

Die Ergussgesteine des galatischen Andesitgebietes (nördlich von Angora).

Von

L. Milch in Breslau.

Herr Dr. LEONHARD hat die von ihm auf mehreren Reisen in Kleinasien gesammelten Gesteine mir zur Untersuchung übergeben; im Anschluss an seine in dies. Jahrb. erscheinende Schilderung des nordgalatischen Andesitgebietes gebe ich im Folgenden eine Beschreibung der mir vorliegenden Ergussgesteine aus dem genannten Eruptivgebiete.

Es wurden folgende Gesteine untersucht:

A. Dacite.

Glimmerdacite.

1. Glimmerdacit von Kurt Boghaz, südwestlich von Tschorba.
2. Glimmerdacit von Tschörbaschy, südlich von Tscherkesch.
3. Hornblendeführender Glimmerdacit von Kalabagh, 7 km nördlich von Angora.

B. Andesite.

I. Glimmerandesite.

a) Ohne Hornblende.

4. Felsitischer Glimmerandesit von Tachtayazy, südlich vom Aidosgebirge.
5. Glimmerandesit von Bujudüz, nördlich vom Aidosgebirge.
- b) Mit Hornblende.
6. Hornblendeführender Glimmerandesit von der Jaila von Kaikdjivi zwischen Aidosgebirge und Tschangry.

II. Biotithornblendeandesite.

7. Biotithornblendeandesit vom Plateau zwischen dem Devrezflusse und der Ebene von Kaikdjivi, westlich von der Jaila von Kaikdjivi.

III. Hornblendeandesite.

a) Ohne Pyroxen.

8. Hornblendeandesit von Hadjilar, SO.-Abhang des Aidosdagh.

b) Mit Pyroxen.

9. Hornblendeandesit mit spärlichem Pyroxen und Biotit von Karaschehr.

c) Pyroxen- und quarzführend.

10.) Pyroxen- und quarzführende Hornblendeandesite von Kala-
11.) bagh, 7 km nördlich von Angora.

12. Pyroxen- und quarzführender Hornblendeandesit zwischen Taschkaradjalar und der Jaila von Kaikdjivi (wenig westlich von No. 7).

d) Frei von Quarz und Biotit.

13. Pyroxenführender Hornblendeandesit von Kotschissar im Devrezthal.

14. Pyroxenführender Hornblendeandesit, 1 km südlich von Inekoi am Devrez.

15. Augitführender Hornblendeandesit von Kalabagh, 7 km nördlich von Angora.

IV. Hypersthenandesite.

a) Saurer Hypersthenandesit.

16. Eutaxit von Baghlum, nordwestlich von Angora.

b) Basischere Hypersthenandesite.

α. Fast augitfrei.

17. Hypersthenandesit, Thal des Köroghlu-Flusses, nördlich von Jazydja.

β. Augitführende Hypersthenandesite.

18. Augitführender Hypersthenandesit, Wasserscheide zwischen Bajat und Güdül.

19. Augitführender Hypersthenandesit, Thal des Köroghlu-Flusses, nördlich von Jazydja.

20. Augitführender Hypersthenandesit von Bajat.

V. Augithypersthenandesite.

21. Augithypersthenandesit von Kis Göldjök.

22. Augithypersthenandesit von Devören.

23. Augithypersthenandesit von Tscharschamba.

VI. Augitandesite.

a) Hypersthenführend.

24. Hypersthenführender Augitandesit, südlich von Bughia.

b) Hypersthenfrei.

25. Augitandesit von Aktasch zwischen Schyklar und Gerede.

26. Augitandesit von Salyr, südlich von Gerede.

C. Tuffe.

a) Dacittuff.

27. Dacittuff von Baghlum.

b) Andesittuff.

28. Andesittuff zwischen Chodjasch und Tutasch.

D. Basalte.

29. Basalt, südwestlich von Bughia.

30. Basalt von Kavadjyk, 6 km südlich von Kastamuni.

Die den Gesteinsnamen vorgesetzten Zahlen 1—29 finden sich auch auf der von Dr. LEONHARD entworfenen Karte (Taf. I) und bezeichnen auf dieser den Fundpunkt der betreffenden Gesteine; der Basalt von Kavadjyk (30) liegt ausserhalb des Kartengebietes.

A. Dacite.

Glimmerdacite.

1. Glimmerdacit von Kurt-Boghaz, südwestlich von Tschorba.

Das Gestein von Kurt-Boghaz enthält zahlreiche bis 4, selten bis 5 mm grosse Feldspathe und, an Menge nur wenig hinter dem Feldspath zurücktretend, 2—3, selten 4 mm im Durchmesser erreichende rauchgraue Quarzkörner in einer dichten lichtblaugrauen porcellanartigen Grundmasse, aus der sich für das unbewaffnete Auge noch einige Rostflecke herausheben — auch einige Feldspathe erscheinen ganz oder theilweise durch Eisenoxydhydrat bräunlich oder gelblich gefärbt.

Die Feldspathe erscheinen theils wasserhell mit glänzenden Spaltungsflächen, theils weisslich getrübt; bisweilen sind Partien desselben Kornes ungleich erhalten, so dass das verschiedene Verhalten der Feldspathindividuen nicht auf primär verschiedene Zusammensetzung zurückgeführt werden kann.

Ein Theil der Feldspathe lässt deutlich, ein anderer nicht sehr auffallend Zwillingsstreifung erkennen; sehr viele Spaltungsblättchen nach M liessen eine Mittellinie ohne merkliche Abweichung von der Normalen auf diese Fläche austreten, der Winkel der Auslöschungsrichtung, gegen die Spaltungsrisse nach P gemessen, war sehr klein ($0-2^{\circ}$), so dass offenbar vielfach basischer Oligoklas vorliegt.

Bei der Untersuchung im Dünnschliff erkennt man unter den Feldspatheinsprenglingen neben Durchschnitten mit deutlicher Zwillingslamellirung und anderen, welche die Lamellen nur undeutlich oder auf einen kleinen Theil des Durchschnitts beschränkt zeigen, die Anwesenheit von Feldspath ohne merkliche Zwillingsbildung, die nach ihrem optischen Verhalten nicht nach M getroffen sind. Da sich unter den Spaltungsblättchen nach M auch Gebilde finden, die bei gleichem

Verhalten in convergentem Licht wie die oben besprochenen Blättchen einen Winkel der Auslöschungsrichtung gegen die Spaltungsrisse von 5—6° zeigten, so musste geprüft werden, ob sich unter den Einsprenglingen vielleicht auch Kalifeldspath befindet. Zu diesem Zwecke mit Flussäure behandelte Spaltungsstücke und Fragmente von zahlreichen theils wasserhellen, theils weisslich getrübten Individuen liessen neben den hexagonalen Säulchen des Kieselfluornatriums und viel spärlicheren Würfeln des Kieselfluorkaliums in überwiegender Menge die monoklinen rhomboëderähnlichen, stark lichtbrechenden Kryställchen erkennen, die ROSENBUSCH als eine Modification des Kieselfluorkaliums aus sehr natronreicher Lösung (Mikroskopische Physiographie. I. p. 262), WEINSCHENK als „ein rhomboëdrisch krystallisirendes, offenbar alkalihaltiges Doppelsalz . . ., dessen Zusammensetzung nicht bekannt ist“, bezeichnet (Die gesteinsbildenden Mineralien. Freiburg 1901. p. 22). Bei mehrfachem Umkrystallisiren war zweifellos eine Zunahme der Kieselfluornatriumkryställchen zu beobachten, doch erschienen die rhomboëderähnlichen Kryställchen in der überwiegenden Mehrzahl wieder; eine Zunahme der Kieselfluorkaliumkryställchen war nicht zu erkennen. Der durch die Bauschanalyse nachgewiesene geringe Kaligehalt des Gesteins beweist, dass die rhomboëderähnlichen Kryställchen, die alle übrigen Bildungen an Menge weit übertrafen, im vorliegenden Falle nicht eine Modification des Kieselfluorkaliums waren; andererseits lässt sich mit Bestimmtheit feststellen, dass Kalifeldspath unter den Einsprenglingen keinesfalls eine grosse Rolle spielt.

Der Quarz tritt fast immer rundlich begrenzt auf, nicht selten wie zersprungen, wobei schalige Partien abgesprengt erscheinen.

Farbige Gemengtheile sind trotz der Frische des übrigen Gesteins unverändert nicht mehr vorhanden; sie werden vertreten durch nicht häufige, bis 0,5 mm lange und bis 0,1 mm breite, skelettartig lockere Anhäufungen von Erzkörnchen, die nach ihrer Gestalt und der Anordnung der einzelnen Körnchen bestimmt auf Biotit hinweisen.

Die Rostflecke und die Färbung der Feldspathe durch Eisenoxydhydrat, das auf Sprüngen in die Feldspathe ein-

gedrungen ist, sind wohl auf die gleiche Entstehungsweise zurückzuführen.

Vereinzelt finden sich noch einige grössere Magnetitkörner; kleinere sind in grosser Anzahl in der Grundmasse verstreut.

Die Grundmasse, die an Menge die Einsprenglinge erheblich übertrifft, ist durchaus holokrystallin, und zwar zum weitaus grössten Theile granophyrisch entwickelt, vereinzelt treten homogene Körnchen von gestreiftem und ungestreiftem Feldspath sowie Quarz mit einem um 0,5 mm schwankenden Durchmesser auf, die Hauptmasse besteht jedoch aus Verwachsungen von Feldspath und Quarz, die sich theils netzförmig, theils parallelfaserig durchdringen. In jedem dieser Complexe, deren Grösse gewöhnlich zwischen 0,05 mm und 0,1 mm liegt, verhält sich jede Substanz für sich, sowohl der Feldspath wie die eingebetteten Quarzfasern, im Allgemeinen optisch als ein Individuum; betrachtet man jeden dieser Complexe als Einheit, so ist die Gesamtanordnung der Grundmasse als panidiomorph zu bezeichnen.

Sehr erhebliche Schwierigkeiten bereitet wieder die Erkennung der chemischen Beschaffenheit des Feldspaths: bisweilen liess sich unzweideutige Zwillingsstreifung, verhältnissmässig sehr oft Zonarstructur resp. gleichmässig von den centralen Theilen nach aussen fortschreitende Änderung der chemischen Zusammensetzung ohne scharfe Abgrenzung der einzelnen Schalen nachweisen, in vielen Fällen scheint jedoch der Feldspath durchaus optisch homogen struirt zu sein. Erschwerend fällt für die Untersuchung noch die nicht seltene Durchwachsung von Feldspath und Quarz in parallelen Fasern in das Gewicht; wie sich Fälle scheinbarer Zwillingsstreifung gar nicht selten durch eine derartige Anordnung hervorgebracht erwiesen, kann umgekehrt wirkliche Zwillingsstreifung des Feldspaths durch sie verdeckt werden: wenn einem nach dem Albitgesetz verzwilligten Feldspath häufige Quarzlamellen parallel der Längsfläche eingelagert sind, so wird man, durch die Lichtbrechung auf das Vorhandensein derartig angeordneter Quarzfasern aufmerksam gemacht, bei der überaus geringen Breite der einzelnen Lamellen die ganze Erscheinung der Verwachsung von Quarz

und homogenem Feldspath zuschreiben oder wenigstens sich in diesem Falle nicht von der Anwesenheit von gestreiftem Feldspath überzeugen können, besonders wenn ein Theil des Grundmassfeldspaths sicher ungestreift ist.

Dass auch in der Grundmasse Plagioklas der herrschende Feldspath ist, beweist die Analyse, ausgeführt im chemischen Laboratorium der Universität Breslau durch Herrn cand. phil. HANS SCHÄFER unter freundlicher Beaufsichtigung des Herrn Privatdocenten Dr. HERZ, der gleichzeitig die Güte hatte, einige Controlbestimmungen (Alkalien) und ergänzende Bestimmungen (Wasser) selbst vorzunehmen. Die Analyse ergab:

SiO ²	70,7	
Al ² O ³	16,0	
Fe ² O ³ }	2,8	{ als Fe ² O ³ bestimmt
FeO }		
MgO	0,2	
CaO	1,1*)	
Na ² O	5,0	
K ² O	1,5	
H ² O	0,9	
Summa	98,2	

*) Bei der Kalkbestimmung ist offenbar ein Verlust eingetreten.

2. Glimmerdacit von Tschörbaschy, südlich von Tscherkesch.

Mit dem Gestein von Kurt Boghaz nahe verwandt, aber sehr stark zersetzt ist ein Vorkommen von Tschörbaschy, südlich von Tscherkesch; in einer weissen, löcherigen und abfärbenden Hauptmasse erkennt das unbewaffnete Auge zahlreiche Quarzeinsprenglinge mit einem Durchmesser bis zu 2½ mm; Feldspatheinsprenglinge sind offenbar gänzlich verwittert und entziehen sich der Beobachtung — vielleicht ist ein Theil der Hohlräume auf derartig pulverig verwitterte und herausgefallene Feldspathe zurückzuführen.

Das Mikroskop lehrt, dass bis auf die Quarzeinsprenglinge und vielleicht einen Theil der kleinen Quarzkörnchen der Grundmasse das ganze Gestein aus Verwitterungsproducten aufgebaut ist; im Dünnschliff besteht die Hauptmasse aus helleren und dunkleren bräunlichgrauen Tupfen, untermischt mit kleinen Quarzkörnchen. In diesen Tupfen erkennt man Carbonat und kaolinähnliche Substanzen, die eng ver-

bunden auftreten; überwiegt das Carbonat, so erscheint der betreffende Theil des Schliffes etwas heller und durchsichtiger. Auch im Schriff ist es nicht möglich, umgewandelte Feldspathe mit Sicherheit nachzuweisen; vielleicht kann man einige grössere hellere Partien, in denen Quarzkörnchen zurücktreten oder fehlen und die Zersetzungsproducte in etwas grösseren Individuen auftreten, auf Feldspathe zurückführen. Auf Biotit weisen wohl scharf abgegrenzte Gesteinstheile hin, die von dunklen, mehr oder weniger gewundenen Flasern durchzogen werden; der Raum zwischen den Flasern ist von Quarzkörnern erfüllt.

Für die Deutung des Gesteins ist der Carbonatgehalt wichtig, da man ohne ihn das Gebilde wohl auch für einen stark zersetzten Liparit halten könnte; bei der erheblichen Menge an Carbonat, die das Gestein an jeder Stelle mit Salzsäure deutlich brausen lässt, kann es nicht zweifelhaft sein, dass der herrschende Feldspath ein Plagioklas war, das Gestein somit zu den Daciten gestellt werden muss.

Trotz seines zersetzten Zustandes ist das Gestein interessant wegen der grossen Menge an Quarzeinsprenglingen; derartig saure Gesteine sind in dem gesammten Eruptivgebiet — wenigstens nach den mir vorliegenden erheblichen Aufsammlungen Dr. LEONHARD'S — recht selten, und offenbar auf den östlichen Theil des Gebietes beschränkt.

3. Dacit von Kalabagh, nördlich von Angora.

Aus der Umgegend von Angora liegen verhältnissmässig zahlreiche Gesteinsproben vor, unter welchen drei ganz nahe beieinander auftretende, aber sehr verschieden aussehende Gesteine besonderes Interesse beanspruchen; sie wurden von Dr. WYSOGÓRSKY, der Dr. LEONHARD im Anfang seiner ersten Reise begleitete, in der unmittelbaren Nähe von Angora bei den Landhäusern von Kalabagh, 7 km nördlich von der Stadt, gesammelt und mir freundlichst zur Untersuchung übergeben.

Die von Dr. WYSOGÓRSKY gesammelten Gesteine stammen von kleinen Brüchen her, die vorübergehend zur Materialgewinnung für den Häuserbau eröffnet wurden und nur 30—40 m von einander entfernt sind; gemeinsam ist ihnen, wie schon TCHICHATCHEFF erkannte, eine deutlich porphyrische Structur,

hervorgebracht durch zahlreiche, in den mir vorliegenden Proben 5—9 mm erreichende Feldspathe in einer dichten Grundmasse. Diese Feldspathe sind aber nicht, wie TCHICHATCHEFF (Asie Mineur. IV Part. Géologie I. p. 89, 90) ausdrücklich angiebt, Kalifeldspath, sondern Plagioklas, die Gesteine daher nicht Trachyte, wie sie TCHICHATCHEFF l. c. bezeichnet: ein in allen 3 Gesteinen vorkommender Quarzgehalt würde bei rein schematischer Einordnung alle unter die Dacite stellen; eine eingehende Untersuchung lehrt jedoch, dass unter den drei in mehreren Beispielen vorhandenen Gesteinen, trotz der grossen Nähe ihres Auftretens und des gemeinsamen Quarzgehaltes, Glieder zweier, nicht nur äusserlich, sondern auch ihrem Wesen nach durchgreifend von einander verschiedener Familien vorliegen. Nur eine Varietät ist wirklich als Dacit zu bezeichnen; die übrigen sind quarz- und pyroxenführende Andesite und daher erst an späterer Stelle zu besprechen.

Hornblendeführender Glimmerdacit von Kalabagh.

Das Gestein sieht bei der ersten Betrachtung typisch trachytisch aus; in einer rauhen hellgrauen Grundmasse liegen zahlreiche, bis 9 mm lange Feldspatheinsprenglinge, seltenere, bis 2 mm im Durchmesser erreichende Biotitblättchen, und, dem unbewaffneten Auge nur ausnahmsweise erkennbar, bis 1,5 mm im Durchmesser besitzende Quarzkörnchen.

Die Plagioklasse erscheinen in gut ausgebildeten, gewöhnlich nach M tafelförmigen, von P, M, x, T und l begrenzten Krystallen; sie sind nicht selten zonar struirt, doch ist der Unterschied zwischen den inneren und äusseren Theilen niemals sehr bedeutend. Gelegentlich wurde auch ein Aufbau aus zwei chemisch verschiedenen Plagioklasmischungen beobachtet, die in häufig abwechselnden Schalen den Krystall zusammensetzen. Bestimmungen an Schnitten ohne Zwillingsbildung im Schriff, wie an zahlreichen Spaltungsblättchen nach M machen es wahrscheinlich, dass die herrschenden Plagioklasmischungen der Reihe der basischen Oligoklasse und Andesine angehört.

Der Biotit tritt in braun durchsichtigen, stark pleochroitischen Individuen auf, die gewöhnlich einen mehr oder

weniger breiten Opacitrand besitzen. Nur ein Theil der grössten Krystalle besteht herrschend aus Biotitsubstanz, je kleiner die Krystalle sind, desto mehr herrscht der Opacit. Sehr interessant sind die Umwandlungsvorgänge grosser Biotite: mehr als die Hälfte der Biotitsubstanz ist verschwunden, das neu gebildete Eisenerz und die primären Einschlüsse des Biotit liegen zusammen mit Biotitfetzen in einer an die Stelle der ursprünglichen Substanz getretenen Feldspathmasse, die auf verhältnissmässig weite Strecken hin sich als einheitliches Gebilde erweist. In einem Falle konnte ich im Mikroskop einen Durchschnitt durch derartig entstandene, vollständig einheitliche Feldspathsubstanz von 0,5 mm Länge und 0,2 mm Breite nachweisen; rechnet man die mit diesem Theil gleichzeitig auslöschende, aber durch grössere Biotitpartien (wenigstens im Schriff) völlig getrennten, neu gebildeten Feldspathmassen innerhalb desselben Glimmerkrystalls hinzu, so wachsen die Dimensionen um mehr als das Doppelte.

Ausser den aus Biotit hervorgegangenen Opacitanhäufungen finden sich andere, die nach ihrer Gestalt unzweifelhaft als Reste von Hornblende aufzufassen sind, wenn auch nirgends mehr primäre Substanz sich nachweisen lässt. Die Länge der kleinen, aber offenbar zahlreich vorhanden gewesenen Hornblendesäulchen wächst bis über 1 mm, die Breite bis zu 0,4 mm. Untersucht man diese Opacithäufchen mit starken Systemen, so zeigt sich, dass in vielen Fällen, aber nicht ausnahmslos, mit dem Opacit eine faserige, licht lederfarbene, schwach licht- und mässig stark doppelbrechende Substanz auftritt, die nach ihrem ganzen Verhalten als Serpentin anzusprechen ist und sich auch ohne den Opacit in kleinen Partien im Gestein weit verbreitet findet.

Die in ziemlich erheblicher Menge vorhandenen Quarze sind niemals idiomorph, sondern erscheinen immer in gerundeten, theilweise zersprungenen Körnern, in welche die Grundmasse in breiten Schläuchen eindringt; an Menge stehen sie hinter dem Feldspath sehr weit zurück, sind aber in diesem Gestein doch häufiger, als man nach ihrem völligen Zurücktreten bei der Untersuchung des Gesteins mit dem unbewaffneten Auge oder der Lupe erwarten sollte.

Die Grundmasse besteht aus einem Gemenge von Plagioklasleistchen von durchschnittlich 0,05 mm Länge, oft mit deutlicher Zwillingsstreifung und zonarer Structur, dabei bisweilen mit grossen Differenzen zwischen Kern und Schalen, die in einem panidiomorphen Gemenge von Quarz, gestreiftem und ungestreiftem Feldspath liegen; ferner sind hierher wohl kleine Serpentinhäufchen zu rechnen, von der gleichen Beschaffenheit, wie sie als Zersetzungsproducte der farbigen Einsprenglinge auftreten, aber mit viel geringeren Dimensionen, die sie vollständig der Grundmasse einreihen, der nach ihrem structurellen Verhalten wohl auch die farbigen Gemengtheile, aus denen sie hervorgegangen sind, zugerechnet werden müssen.

Erze finden sich in grösseren Körnern und kleinsten Körnchen in der Grundmasse, Apatit in Säulen und Eiern ist verhältnissmässig nicht selten.

B. Andesite.

I. Glimmerandesite.

a) Ohne Hornblende.

1. Felsitischer Glimmerandesit von Tachtayazy, südlich vom Aidosgebirge.

Das lichtröthliche Gestein von Tachtayazy, südlich vom Aidos gelegen, lässt das unbewaffnete Auge langgestreckte Biotitblättchen erkennen, die bis 3 mm in ihrer grössten Ausdehnung erreichen, und zeigt ferner noch vereinzelt 3—4 mm erreichende Spaltungsflächen von weisslichem Feldspath, an denen man bisweilen Zwillingsstreifung erkennen kann; zahlreicher blitzen bei geeigneter Beleuchtung ganz kleine Spaltungsblättchen eines farblosen Feldspaths aus der weitaus vorherrschenden dichten, aber zahlreiche isolirte Poren enthaltenden Grundmasse auf.

U. d. M. erweist sich der Biotit als sehr stark in ganz hellgelben und rothbraunen Tönen pleochroitisch; er ist reich an Einlagerungen von röthlichbraunem Eisenerz, die in der Tafelfläche nach den 3 Seiten des Sechseckes, ausserdem aber, wie sich in Querschnitten zeigt, in mehreren, schief zur Tafelfläche stehenden Streifenzügen angeordnet sind.

Die Einsprenglingsfeldspathe sind sämmtlich gestreift; über ihre Stellung innerhalb der Plagioklasreihe konnte bei der Kleinheit und Spärlichkeit der Individuen nichts Bestimmtes ermittelt werden.

Die Hauptmasse des Gesteins ist die im Schriff grau und trübe erscheinende Grundmasse, in der man mit stärksten Systemen vereinzelt ganz kleine, überaus dünne Feldspathmikrolithe erkennt. Der weitaus grösste Theil wirkt scheinbar auf das polarisirte Licht nicht ein, bei Anwendung des Gypsblättchens erkennt man jedoch ganz schwache Aggregatpolarisation und streifenweise erheblich deutlichere Doppelbrechung; die Grundmasse ist somit typisch mikrofelsitisch. Zahllose kleinste dunkle Körnchen und Stäubchen sind theils regellos vertheilt, theils gleichfalls zu Strängen angeordnet; wo sie etwas grösser werden, und besonders dort, wo sie durch Zersetzung in Eisenoxydhydrat übergehen, lassen sie sich als Eisenerze erkennen. Das aus ihm hervorgegangene Eisenoxydhydrat beeinflusst auf seiner Wanderung im Gestein auch die Einsprenglinge, zwängt sich zwischen die Biotitblättchen parallel den Spaltungsebenen, dringt von diesen aus weiter in das Mineral ein und findet sich auch als typische Einwanderung in den Feldspatheinsprenglingen.

Das der Untersuchung zugänglich gemachte Handstück wird von einem ca. 1 cm breiten Streifen durchzogen, der sich durch intensive braune und rothe Färbung auszeichnet; gewöhnlich ist der eine Theil des Streifens braun, der andere roth, wobei bald die eine, bald die andere Färbung den grösseren Theil des Streifens einnimmt, doch findet sich auch ein schmaler Streifen gelb gefärbter Substanz innerhalb des rothen Antheils. Die Einsprenglinge treten in dem Streifen ebenso wie in der Hauptmasse auf; u. d. M. erweist sich als einziger Unterschied gegenüber der Hauptmasse eine bedeutende Zunahme an Eisenerz, sowohl regellos vertheilt, wie in zahlreichen, verhältnissmässig breiten Strängen angeordnet, das durch Umwandlung in Eisenoxydhydrat die intensive Färbung hervorruft. Der Reichthum an Eisenerz ist zweifellos primär, nicht etwa durch nachträgliche Imprägnation hervorgerufen, wie die Structur des Erzes und das gesammte Verhalten des Streifens zeigt; auch die seitliche Begleitung des

Streifens durch eine schmale Partie von hellerer, fast weisser Färbung zwischen Streifen und röthlicher Hauptmasse spricht für diese Auffassung.

5. Glimmerandesit von Buyudüz, südlich vom Orte, nordöstlich vom Aidosgebirge.

Das südlich von Buyudüz anstehende Gestein enthält in einer dichten grauen Hauptmasse zahlreiche Biotite und kleine gelbliche Feldspathe als Einsprenglinge.

Die Gestalt und Grösse der Biotite wechselt auffallend; neben Blättchen von appr. 1 mm Durchmesser finden sich leistenförmige Gebilde, deren bis 5 mm betragende Länge die Breite um das Vielfache übertrifft, so dass fast strichartige Gestalten entstehen; als Seltenheit treten auch nahezu regelmässig hexagonal umgrenzte Blättchen von 5 mm Durchmesser und rubellanartigem Aussehen auf.

Auch die Feldspatheinsprenglinge sind sehr klein; neben zahlreichen weisslichen, 1—2 mm im Durchmesser zeigenden Gebilden treten wasserhelle grössere Krystalle, die leistenförmige Durchschnitte bis zu 5 mm Länge mit deutlicher Zwillingsstreifung aufweisen, nicht unerheblich zurück.

Im Dünnschliff wird der Biotit mit brauner Farbe durchsichtig; die meisten Individuen sind mehr oder weniger stark resorbirt, erscheinen durchlöchert und enthalten zahllose kleine, durch die Resorption entstandene Erzkörnchen eingelagert.

Der Feldspath gehört nach seinem optischen Verhalten der Oligoklasandesinreihe an; neben homogenen Durchschnitten finden sich deutlich zonar struirte — da die homogenen Schnitte, soweit es sich im Schliff feststellen liess, der saureren Substanz angehören, ist es möglich, dass die Feldspathe sämmtlich zonar struirt sind und die homogenen Durchschnitte lediglich den saureren Zonen zuzurechnen sind.

Die Grundmasse besteht zum grössten Theil aus Feldspath, dessen Durchschnitt gewöhnlich mehr oder weniger breit leistenförmige, seltener mehr gleichseitige Gestalt aufweisen; die Dimensionen wechseln, bleiben aber zum grössten Theil hinter 0,1 mm Länge und 0,02 mm Breite zurück. Zwillingsstreifung ist nicht selten, Zonarstructur recht häufig

wahrzunehmen, so dass jedenfalls der grösste Theil der Grundmasse dem Plagioklas, wegen der Seltenheit grösserer Winkel der Auslöschungsrichtung gegen die Längsrichtung der Leistchen wohl dem Oligoklas zuzurechnen ist. Zwischen den einzelnen gut begrenzten Leistchen liegen ganz kleine, farblose, schwach licht- und mässig doppelbrechende Blättchen, die wohl als kaolinartige Substanzen anzusprechen und als Zersetzungsproducte eines auch primär nicht in erheblicher Menge entwickelten Glases aufzufassen sind; von unzersetztem Glas ist offenbar nichts mehr vorhanden. Für die Zurechnung der aus ihm entstandenen Blättchen zu kaolinähnlichen Bildungen spricht auch der sehr intensive Thongeruch, den das sonst recht frische Gestein beim Anhauchen wahrnehmen lässt.

b) Glimmerandesite mit Hornblende.

6. Hornblendeführender Glimmerandesit von der Jaila (Alm) von Kaikdjivi zwischen Aidosgebirge und Tschangry.

Etwas östlich von dem soeben beschriebenen Vorkommen tritt an der Jaila von Kaikdjivi ein äusserlich nahestehendes Gestein auf, das sich primär wesentlich nur durch seinen Hornblendegehalt und die glasige Ausbildung seiner Grundmasse unterscheidet.

In einer grau mit einem Stich nach röthlich gefärbten dichten Grundmasse beobachtet das unbewaffnete Auge sehr zahlreiche weisse, verhältnissmässig kleine Feldspath-einsprenglinge und spärliche Biotitblättchen, ausserdem mehr oder weniger scharf umschriebene kleine Rostflecken, die offenbar der Zersetzung farbiger Gemengtheile ihre Entstehung verdanken.

Die Biotite erreichen in den grössten von mir gemessenen Blättchen einen Durchmesser von kaum 1 mm, auch einige in einer Richtung langgezogene Individuen überschreiten in ihrer grössten Ausdehnung diesen Werth nur unerheblich; die Spaltungsflächen leuchten zwar auf, erscheinen aber stumpfer, als man es bei frischem Biotit zu sehen gewohnt ist. U. d. M. lassen abgehobene Spaltungsblättchen einen für Biotit recht grossen Axenwinkel und eine deutliche Verschiedenheit der Absorption der parallel *b* und *c* schwingenden

Strahlen erkennen; in Schnitten senkrecht zur Basis bewegt sich der Pleochroismus in hellgelben und braunen Tönen.

Nur wenig Individuen sind noch ganz frisch oder bestehen zum grössten Theil aus frischer Substanz; die weitaus meisten sind in einen dicken Mantel von Eisenoxydhydrat und weiter nach innen in gewöhnlich parallel faserigen, selten unregelmässig verflochtenen Serpentin umgewandelt, in dem nicht selten, aber keineswegs in der Mehrzahl der Fälle Fetzen von frischer resp. mehr oder weniger veränderter Biotitsubstanz liegen. Die Mehrzahl der Biotite ist ganz erheblich kleiner als die relativ frischen, makroskopisch sichtbaren Individuen: Schnitte durch Krystalle mit 0,3 mm Durchmesser fallen schon durch ihre Grösse auf, besonders wenn sie gleichzeitig eine erheblichere Dickenausdehnung der Tafel erkennen lassen.

Reste von frischer Hornblendesubstanz konnte ich nur in einem einzigen Falle auffinden, in dem sich der Amphibol in braunen Farben pleochroitisch erwies; nicht spärliche, aber an Menge hinter dem Glimmer weit zurückstehende Durchschnitte von den Dimensionen der kleineren Biotite dieses Gesteins, die wegen ihrer Umgrenzung auf Hornblende bezogen werden müssen, zeigen denselben Eisenoxydhydratmantel und die gleiche Umwandlung in Serpentin, so dass man keineswegs von jedem Durchschnitt mit Bestimmtheit die Zugehörigkeit zum Glimmer oder Amphibol erkennen kann.

Der Feldspath zeigt in vielen Fällen schon dem unbewaffneten Auge Zwillingsstreifung und gehört wohl in allen Individuen dem Plagioklas an. Er tritt in sehr zahlreichen, aber nicht grossen Tafeln auf; nur selten erreicht die längste Seite der Tafel 5 mm, gewöhnlich schwanken die entsprechenden Werthe um 2—3 mm, bleiben auch erheblich hinter diesen Zahlen zurück. U. d. M. zeigt ein grosser Theil der Feldspathe deutliche Zonarstructur, oft mit sehr erheblichen Differenzen der äusseren und inneren Theile, wobei die Übergänge bald allmählich, bald scharf, und dann gern mit mehrfacher Wiederkehr der einzelnen Zonen erfolgen. Auffallend ist das nicht seltene Fehlen, oder richtiger, das Zurücktreten und die undeutliche Entwicklung der Zwillingsstreifung; es scheint, als ob in dem vorliegenden Gestein die Zwillings-

bildung um so undeutlicher ausgeprägt ist, je vollkommener der Feldspath zonar struirt ist.

Die Grundmasse, die etwas mehr als die Hälfte des Gesteins bildet, besteht im Wesentlichen aus einem grauen porösen Glas, in dem an Menge stark zurücktretend ganz kleine dünne Feldspathmikrolithen und ferritischer Staub neben unbestimmbaren Zersetzungsproducten mit stärksten Vergrößerungen beobachtet werden kann.

II. Biotithornblendeandesite.

7. Biotithornblendeandesit vom Plateau zwischen dem Devrezfluss und der Ebene von Kaikdjivi, westlich von der Jaila (Alm) von Kaikdjivi.

In dem Hochlande östlich von Tasch-Karadjalar tritt ein in der Hauptmasse röthlichweisses, sich trachytisch anfühlendes Gestein auf, in dem das unbewaffnete Auge zahlreiche dunkle, theilweise auch tiefdunkelroth schimmernde Biotitblättchen mit einem 2 mm erreichenden, gewöhnlich aber weit hinter dieser Grösse zurückbleibenden Durchmesser, spärlichere, bis 2 mm Länge erreichende Hornblendsäulchen und zahlreiche, bis 5 mm lange und 3 mm breite Spaltungsflächen von Plagioklas mit wenigen, aber deutlichen Zwillingsriefen erkennt. U. d. M. erweist sich das Gestein als ein vitrophyrischer Biotithornblendeandesit, da die Zahl der im Schliff erscheinenden Biotite im Vergleich zur Menge der makroskopisch sichtbaren nicht erheblich, die Zahl der mikroskopisch nachweisbaren Hornblenden aber sehr bedeutend zunimmt.

Der Biotit wird in Schnitten parallel zur Basis mit tiefblutrothen, senkrecht hierzu in intensiv citronengelben Farben durchsichtig, der Winkel der optischen Axen ist ziemlich gross, eine deutliche Abweichung der Mittellinie von der Normalen auf die Basis konnte ich nicht wahrnehmen. Von Einschlüssen sind besonders ziemlich breite und kurze Apatitsäulen im Biotit recht verbreitet.

Die Hornblende erweist sich als typisch basaltisch und zeigt im durchfallenden Licht dieselben Farben und den gleichen Pleochroismus wie der Biotit. Diese schon früher mehrfach beobachtete eigenthümliche Erscheinung ist hier

nicht nach Analogie der Versuche von SCHNEIDER und BELOWSKY durch die Annahme zu erklären, dass die Hornblenden, dem Gestein ursprünglich fremd, durch Einwirkung der hohen Temperatur des sie aufnehmenden Magmas die charakteristischen optischen Eigenschaften erhalten haben: ihre Krystallform, ihr Herabsinken zu mikroskopischen Dimensionen und ihre Stellung im Gesteinsverband lassen sie als unzweifelhaft primäre Gemengtheile erscheinen. Vielleicht ist die eigenthümliche Färbung und der charakteristische Pleochroismus bei der Hornblende wie bei dem Biotit hervorgerufen durch den Beginn der Umwandlung des Eisenoxyduls in Eisenoxyd, ein Vorgang, der ja beim Olivin in seinen Anfangsstadien die gleiche Färbung und entsprechenden Pleochroismus hervorzurufen vermag. In dem vorliegenden Gestein machen besonders Spaltungsflächen des Biotit trotz seiner vollständigen Durchsichtigkeit und Homogenität ganz entschieden den Eindruck, als ob das Mineral sich im Zustande beginnender Zersetzung befände.

Bei dieser Hornblende ist der Winkel, den die Axe kleinster Elasticität mit der Verticalen bildet, sehr klein, das Licht geht parallel c mit tiefblutrother, parallel b mit braunrother und parallel a mit intensiv citronengelber Farbe hindurch. Da auch die Spaltbarkeit recht vollkommen ist, macht bei einigen Schnitten die Entscheidung, ob Hornblende oder Biotit vorliegt, nicht unerhebliche Schwierigkeiten, doch hilft in der Regel die immerhin noch vollkommenere Spaltbarkeit des Biotits, in anderen Fällen, in denen rothe tafelartige Durchschnitte Spaltungsrisse nicht erkennen lassen, die Untersuchung in convergentem polarisirtem Licht zur sicheren Bestimmung.

Der Plagioklas erscheint in dicken Tafeln nach M ; die ihn aufbauenden, nach dem Albitgesetz verzwillingten Lamellen sind nicht zahlreich, sondern verhältnissmässig dick, wie schon die makroskopische Betrachtung erkennen lässt. Allgemein verbreitet ist zonarer Bau; Substanz von gleicher Zusammensetzung kehrt in selbständigen Zonen mehrfach wieder, doch ist im Ganzen die Zunahme des Albitmolekels nach dem Rande unverkennbar. Die optische Untersuchung an zahlreichen Schnitten nach M führte stets auf Glieder der Andesin- und Oligoklasreihe.

Die Grundmasse besteht fast ausschliesslich aus einem farblosen, schuppig schaumigem Glase; spärliche Feldspathmikrolithe scheinen dem Oligoklas anzugehören.

III. Hornblendeandesite.

a) Ohne Pyroxen.

8. Hornblendeandesit von Hadjilar, Südostabhang des Aidosdagh.

Das Gestein vom Südostabhang des Aidosdagh ist überaus feinkörnig; nur ganz vereinzelt sieht das unbewaffnete Auge ganz kleine glänzende schwarze Punkte und Spaltungsflächen von Feldspath aufblitzen, die in ihrer grössten Ausdehnung höchstens 1 mm erreichen. Die Grundfarbe des Gesteins ist ein schmutziges Hellgrau, in der hellgrauen Hauptmasse liegen zahlreiche kleine, schmutzig braungrüne Flecken und Streifen. Das Gestein macht auf den ersten Blick somit nicht den Eindruck eines jungen Ergussgesteins, sondern erinnert zunächst vielleicht mehr an das Aussehen gewisser feinkörniger schuppiger Gneisse in stark zersetztem Zustand.

Im Schliff erweist sich das Gestein sofort als ein holokrystalliner Hornblendeandesit.

Hornblende ist der einzige farbige Gemengtheil des Gesteins; sie ist pleochroitisch in olivgrünen und hellgelblichen Tönen (c dunkelolivengrün, b bräunlicholivengrün, c hellgelblich, fast farblos), der Winkel, den die Richtung kleinster Elasticität mit der Verticalen bildet, beträgt ca. 12°. Die Säulen erreichten bis 0,75 mm Länge und bis 0,2 mm Breite; gegenwärtig besteht jedoch keines dieser Gebilde mehr ausschliesslich aus Hornblende, sondern es ist in grösserem oder geringerem Grade in eine hellgrünliche faserige, schwach licht- und mässig stark doppelbrechende Substanz, ihrem ganzen Verhalten nach wohl Serpentin, umgewandelt. In manchen Fällen nimmt der Serpentin nur die randlichen Theile der ursprünglichen Hornblende ein und wahrt somit dem Gebilde die primäre Gestalt, in anderen breitet er sich jedoch von einem derartigen Centrum fleckig und in Strängen aus, niemals allerdings auf weite Strecken hin. Auf derartige Gebilde sind offenbar die makroskopisch sichtbaren, schmutzig braungrünen Flecken und Streifen zurückzuführen.

Plagioklaseinsprenglinge sind, wie das Mikroskop lehrt, im Gestein in bedeutender Menge, aber nur mit verhältnissmässig kleinen Dimensionen entwickelt; Durchschnitte von 1 mm Länge und 0,4—0,5 mm Breite gehören zu den Seltenheiten, die Länge und Breite der meisten dieser Gebilde schwanken um 0,3 resp. 0,1 mm. Die Plagioklase sind gewöhnlich zonar struirt, die Differenzen zwischen den innersten und den äussersten Theilen oft recht bedeutend; z. Th. sind sie sehr reich an zonar angeordneten gelblichen Glaseinschlüssen.

Die Grundmasse macht einen durchaus holokrystallinen Eindruck; mit starken Vergrösserungen erkennt man schmale Plagioklasleistchen, die bis 0,07 mm Länge erreichen, und breitere Täfelchen von entsprechenden Dimensionen, die Zonarstructur besitzen und offenbar auf häufige Tafelform der Grundmasse-Plagioklase hinweisen. Neben diesen gut idiomorphen Gebilden finden sich Durchschnitte durch ungestreifte, mehr körnerartig umgrenzte Körper, die erheblich geringere Dimensionen aufweisen und wohl zum grossen Theil auf Kalifeldspath zurückzuführen sind, doch ist unter ihnen vielleicht auch Quarz vertreten. Trotz des holokrystallinen Eindrucks, den die Structur der Grundmasse macht, glaubt man doch bisweilen zu beobachten, dass zwischen den einzelnen Körnchen noch dünne Häutchen liegen, die eventuell auf zersetztes Glas zurückzuführen sind.

Erze treten in verhältnissmässig grossen Körnchen im Gestein gleichmässig verstreut auf; sie kommen bei makroskopischer Betrachtung für die Färbung des Gesteins nicht zur Geltung, weil das vorhandene Erzmaterial in relativ grösseren Individuen — gewöhnlich um 0,02 mm Durchmesser schwankend, aber gelegentlich in Körnern von einem 4—5 mal so grossen Durchmesser — concentrirt und nicht staubförmig im Gestein vertheilt entwickelt ist.

b) Hornblendeandesite mit Pyroxen.

9. Hornblendeandesit von Karaschehr, spärlich biotit- und pyroxenführend.

In einer ziemlich porösen und daher etwas trachytisch aussehenden dunkelgrauen Grundmasse liegen zahlreiche, bis

5 mm grosse, weissliche Feldspathe, bis 3 mm lange Hornblendesäulen und vereinzelt kleine Blättchen von Biotit. Die Feldspathe sind im Handstück nur selten von Spaltungsflächen begrenzt, gewöhnlich erscheinen sie unregelmässig durchbrochen; in den spärlichen Fällen, in denen Spaltungsflächen auftreten, besitzen sie die Zwillingstreifung der Plagioklase.

Zu den genannten Einsprenglingen gesellt sich noch, wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, ein Pyroxen.

Die in der Prismenzone scharf begrenzte Hornblende gehört, wie die Stärke ihrer Doppelbrechung und ihres Pleochroismus zeigt, zur basaltischen Hornblende: parallel der Axe kleinster und mittlerer Elasticität geht das Licht mit dunkelbrauner, parallel der Axe der grössten Elasticität mit hellgelber Farbe hindurch.

Der Biotit findet sich nur in einzelnen, gewöhnlich mehr oder weniger resorbirten Blättchen, die gleichfalls starken Pleochroismus in braunen und gelben Tönen besitzen. Die Resorptionsvorgänge geben bisweilen zu interessanten Neubildungen Veranlassung: die Buchten und Hohlräume in dem Glimmer sowie seine nächste Umgebung sind erfüllt von einem farblosen Mineral, offenbar einem Feldspath, der z. Th. einem Individuum angehört, von Erzkörnern und hellgrünlichen, fast farblosen Pyroxensäulchen, die sämmtlich aus dem Biotit hervorgegangen sind. Da der Feldspath keine Zwillingstreifung zeigt, das Axenbild aber durchaus nicht auf einen Schnitt nach der Längsfläche irgend eines Plagioklases hinweist, halte ich es für wahrscheinlich, dass der Feldspath Kalifeldspath ist — seine Entstehung wäre ja, da das Eisenerz und das Magnesium des Glimmers als Erz, resp. im Pyroxen ausgeschieden ist, aus der Zusammensetzung des übrig bleibenden Restes des Biotits nicht schwer zu erklären. Der ganze Complex der Neubildungen mit dem Biotitrest wird von fluidal angeordneten Plagioklasleistchen rahmenartig umgeben.

Der Pyroxen ist lichtgrünlich bis farblos; er tritt nur vereinzelt auf und findet sich bisweilen unter Verhältnissen, die seine Entstehung aus Hornblende oder Biotit wahrscheinlich erscheinen lassen. Seines spärlichen Auftretens wegen

konnte ich ihn nicht mit voller Sicherheit bestimmen; seine der Hornblende gegenüber schwache Doppelbrechung, die gerade Auslöschung der meisten Schnitte mit annähernd parallelen Spaltungsrissen und die Beobachtung, dass eine Mittellinie in einem Schnitt mit durchaus parallelen Spaltungsrissen gerade austritt, macht es wahrscheinlich, dass ein rhombischer Pyroxen vorliegt.

Erz, das nicht aus den farbigen Gemengtheilen durch Zersetzung oder nachweisbare Resorption hervorgegangen ist, ist nur in sehr geringen Mengen im Gestein vorhanden.

Die Plagioklaseinsprenglinge zeigen ausser den Zwillingstreifen nach dem Albitgesetz nicht selten auch die annähernd senkrecht auf diesen stehenden Lamellen, die gewöhnlich auf das Periklingesetz bezogen werden; neben Verwachsung nach dem Karlsbader Gesetz findet sich verhältnissmässig nicht häufig offenbar unregelmässige Durchwachsung mehrerer Individuen. Die Vollkommenheit der krystallographischen Begrenzung wechselt stark: neben vollkommen ausgebildeten Krystallen finden sich andere, die auf einer oder mehreren Seiten durch treppenförmige Bildungen abgeschlossen sind, wobei die einzelnen Treppen krystallographische Begrenzung zeigen; weiterhin treten aber rundlich gestaltete Gebilde auf, deren mangelnde Krystallbegrenzung nicht auf Resorption zurückgeführt werden kann, da auch die inneren Zonen dieselbe rundliche Begrenzung besitzen, die somit als Aneeder angelegt sind.

Stofflich treten homogene und zonar struirte Krystalle auf; nach der Untersuchung sehr zahlreicher Spaltungsblätter und der im Schliff vorhandenen Schnitte nach der Längsfläche scheint das herrschende Mischungsglied basischer Oligoklas zu sein, doch wurden auch in einzelnen Spaltungsblättchen basischere und saurere Glieder, im Innern zonar struirter Gebilde sogar saurer Labradorit beobachtet.

Die Plagioklase sind reich an Glaseinschlüssen, die theils regellos gestaltet, resp. schlauchförmig, theils in der Gestalt des Wirthes im Feldspath liegen. Das Glas der Einschlüsse ist theils graubraun, theils lichtgräulich gefärbt; die Einschlüsse enthalten oft ein Gasbläschen, das bisweilen recht bedeutende Grösse erreicht; sie sind bald regellos in

dem Feldspath vertheilt, bald randlich derartig angehäuft, dass die äusseren Zonen des Krystalls durch sie grau gefärbt erscheinen. Diese glasreiche Zone ist nach aussen und innen gewöhnlich rundlich begrenzt, ihre Breite kann ganz erheblich werden.

Die Grundmasse besteht ausschliesslich aus Plagioklas-mikrolithen und einem reichlich vorhandenen, ganz lichtgrauen Glase. Die Substanz der Plagioklasse scheint Oligoklas zu sein, die Gestalt der Leistchen ist verhältnissmässig ziemlich gedrungen, die grössten, deutlich verzwilligten Leistchen erreichen fast 0,05 mm Länge, die meisten bleiben aber erheblich hinter dieser Grösse zurück; andererseits finden sich auch in diesem Gestein Durchschnitte durch Tafeln, die nach ihren Dimensionen zwischen den Einsprenglingen und den Gemengtheilen der Grundmasse vermitteln.

c) Pyroxen- und quarzführende Hornblendeandesite.

10. 11. Gesteine von Kalabagh, 7 km nördlich von Angora.

In die Gruppe der pyroxen- und quarzführenden Hornblendeandesite gehören zunächst die auf p. 7, 8 erwähnten Gesteine aus der Umgegend von Angora; obwohl sie unter den Einsprenglingen Quarz enthalten, glaubte ich sie doch ihrem ganzen Verhalten nach nicht als Dacite, sondern als quarzführende Andesite bezeichnen zu sollen. Maassgebend erschien sowohl das spärliche Auftreten von Quarz, wie auch die Thatsache, dass diese Gesteine in jeder Hinsicht petrographisch echten quarzfreien Andesiten des Aladagh ganz unverhältnissmässig viel näher stehen als dem räumlich benachbarten holokrystallinen Glimmerdacit.

Trotz ihrer Übereinstimmung in den meisten wesentlichen Eigenschaften sehen die beiden hierher gehörigen Varietäten auf den ersten Blick recht verschieden aus: das eine frischere Gestein besitzt eine grauschwarze, das andere, stärker zersetzte Vorkommen eine violetttröthliche Grundmasse.

10. Gestein von Kalabagh mit grauschwarzer Grundmasse.

Das frischere Gestein enthält in einer dichten grauschwarzen Grundmasse in bedeutender Menge Plagioklas-einsprenglinge ungefähr von der Grösse und Gestalt der aus

dem holokrystallinen Glimmerdacit (No. 3, vergl. p. 8 ff.) beschrieben; ausserdem sieht man mit dem unbewaffneten Auge noch zahlreiche bis 5 mm lange, gewöhnlich ziemlich schlanke Hornblendesäulen.

Die Plagioklaseinsprenglinge enthalten zahlreiche Glaseinschlüsse, die bisweilen sich randlich anhäufen und die äussersten Zonen dichtgedrängt erfüllen; sie sind häufiger und deutlicher zonar gebaut als die Feldspathe des Glimmerdacites und besonders ist der Unterschied zwischen den inneren und den äusseren Theilen bei ihnen bedeutend grösser. An einem Schnitt parallel M. konnte ich einen deutlich krystallographisch abgegrenzten Kern von Labradoritsubstanz feststellen, umgeben von zahlreichen saureren Zonen, die mit gelegentlicher Wiederholung basischerer Mischungen von innen nach aussen zunächst aus Andesin, sodann aus basischem Oligoklas bestehen; auch Spaltungsblättchen zeigten nicht selten das Verhalten des Labradorit, wenn auch Andesin und basischer Oligoklas unter den abgespaltenen Theilen sich häufiger vorfanden.

Quarzeinsprenglinge treten in kleinen, ca. 1 mm Durchmesser besitzenden, gerundeten, zersprengten und eingebuchteten Körnern nicht häufig auf.

Die Hornblendeinsprenglinge gehören zur basaltischen Hornblende, der Winkel $c : c$ wurde zu $8-10^\circ$ gemessen, der Pleochroismus ist stark: c und b braun, a gelb, die Doppelbrechung sehr hoch. Randlich ist die Hornblende oft resorbirt und in monosymmetrischen Pyroxen umgewandelt, der sich ausnahmsweise auch in einem grösseren Krystall, vielleicht aus Hornblende hervorgegangen, als Einsprengling findet; oder die randlich angegriffene Hornblende ist von einem Kranz aus Erzkörnchen und -stäbchen mit farblosem bis hellgelblichem rhombischem Pyroxen umgeben.

Vereinzelt treten als Einsprenglinge Biotite auf, die gewöhnlich stark resorbirt und theils in Hornblende, theils in rhombischen Pyroxen und Eisenerz umgewandelt sind. Besonders mannigfaltig ist ein Biotitblatt umgewandelt, das mit einem Durchmesser von appr. 0,9 mm im Schriff liegt. Der äusserste Rand von 0,06 mm Breite ist von theilweise radial

gestellten Erzstäbchen gebildet, auf diese folgt eine 0,15 mm breite Zone, die zum grössten Theil aus noch zusammenhängendem Biotit besteht. Der centrale Theil baut sich auf aus selbständig begrenzten rhombischen Pyroxenen bis zu 0,1 mm Länge und 0,04 mm Breite, ferner Erzstäbchen, bis 0,08 mm lang, und ziemlich grossen Erzkörnchen, eingebettet in ein die Zwischenräume erfüllendes Gemenge von Feldspathkörnern, die gegen einander panidiomorph abgegrenzt sind und unter denen der grösste Durchschnitt in der grössten Ausdehnung 0,5 mm, senkrecht dazu 0,2 m erreicht.

Die Grundmasse baut sich auf aus farblosen bis graugrünlischen Säulen von rhombischem und monosymmetrischem Pyroxen, sowie nicht zu schlanken Plagioklasleisten in einer reichlich vorhandenen, durch Körnelung grau erscheinenden Glasmasse; auch kleine basaltische Hornblenden und vereinzelt Biotitblättchen finden sich, die sich jedoch von den Einsprenglingen nur durch ihre geringeren Dimensionen unterscheiden und daher nicht mit Bestimmtheit von ihnen getrennt werden können.

Die Pyroxene treten als mehr oder weniger schlanke Säulen von 0,1—0,2 mm Länge auf; die rhombischen und die monosymmetrischen Pyroxene sind nach Farbe, Gestalt und Lichtbrechung sehr ähnlich, unterscheiden sich aber deutlich durch ihre Doppelbrechung, die Lage der Auslöschungsrichtungen und das Verhalten von Querschnitten in convergentem polarisirtem Licht. Bisweilen sind beide Arten der Pyroxene miteinander verwachsen; dann liegt gewöhnlich der rhombische Pyroxen innen, der monosymmetrische aussen.

Die Plagioklase der Grundmasse treten in Säulen und Tafeln auf, deren längste Dimension in den meisten Fällen um 0,15 mm schwankt, oft hinter diesem Werth zurückbleibt; doch finden sich auch erheblich grössere Individuen, die zu den Grössen der kleineren Einsprenglinge hinüberleiten. Die grösseren Individuen zeigen gewöhnlich deutliche Zwillingsstreifung und oft zonaren Bau mit bedeutenden Unterschieden zwischen Kern und Schale, die tafelförmigen Durchschnitte erweisen sich durch Fehlen der Zwillingsbildung als Schnitte nach M.

In dem Glas erkennt man mit stärksten Systemen ganz kleine Stäbchen und Körnchen, die offenbar die Trübung verursachen.

Erze treten in grösseren Körnern und kleinsten Körnchen auf; Apatit findet sich in nicht spärlichen Körnern.

11. Gestein von Kalabagh mit violetttröthlicher Grundmasse.

Das violetttröthliche Gestein unterscheidet sich nur in unerheblichen Eigenschaften von dem eben beschriebenen; seine Feldspatheinsprenglinge sind durchschnittlich etwas kleiner, die farbigen Gemengtheile so stark zersetzt, dass sie dem unbewaffneten Auge nur als rothe oder als schmutzig graugrüne Flecke erscheinen, seine Grundmasse ist, wie das Mikroskop lehrt, etwas ärmer an Glas und reicher an Feldspathmikrolithen, die im Allgemeinen länger und schlanker sind als die entsprechenden Componenten des schwärzlichen Gesteins, wodurch sich die Grundmasse mehr der typisch hyalopilitischen nähert. Die röthliche Färbung rührt von fein vertheiltem Eisenerz her, das offenbar farbigen Gemengtheilen entstammt.

Die farbigen Gemengtheile selbst sind in diesem Gestein nirgends mehr frisch, aus den Umgrenzungen der an ihre Stelle getretenen Neubildungen geht hervor, dass herrschend in grossen Individuen Hornblende und Biotit entwickelt waren; statt ihrer finden sich jetzt Anhäufungen von röthlichbraunem Eisenoxydhydrat und in geringerer Menge vorhandenem rhombischem Pyroxen.

Eine gewisse Gesetzmässigkeit bei dieser Umwandlung liess ein grosser, 1,5 mm im Durchmesser erreichender Schnitt durch einen farbigen Einsprengling, wahrscheinlich eine Hornblende, erkennen: die äusserste Zone wird von rhombischem Pyroxen in bis 1 mm langen und 0,05 mm breiten, gewöhnlich aber etwas kleineren lichtgelblich gefärbten Kryställchen gebildet, die krystallographisch gut ausgebildet mit ihren Prismenflächen aneinander stossen und deren Längsrichtung schief gegen die Umgrenzung des ganzen Complexes liegt. Weiter nach innen folgt eine ganz schmale, nur bisweilen durch Zurückdrängen der äussersten Pyroxenzone etwas breiter werdende Feldspathzone, auf diese, wenigstens auf

einer Seite, wieder eine zusammenhängende Pyroxenzone und dann, die Hauptmasse des Complexes bildend, ein unregelmässiges Gemenge von Eisenoxydhydrat und rhombischem Pyroxen. Studirt man die einzelnen Pyroxenkryställchen, so findet man, dass sie sehr oft durch Eisenoxydhydrat gefärbte braune Flecke enthalten und theilweise völlig in diese Substanz übergehen; so bilden besonders die am meisten nach aussen gelegenen Theile der äussersten Pyroxenzone geradezu einen Rahmen von Eisenoxydhydrat um den ganzen Complex. In den meisten anderen Durchschnitten durch ehemalige Hornblenden und Biotite überwiegt das Eisenhydroxyd noch mehr, bisweilen sind spärliche Körnchen von Pyroxen vorhanden, in sehr vielen fehlen auch diese; offenbar ist dieses Vorherrschen des Eisenhydroxyd durch Verwitterung zu erklären, während die Bildung von Pyroxen, Feldspath und primärem Eisenerz Vorgängen bei der magmatischen Resorption zuzuschreiben ist: das primäre Eisenerz und der Pyroxen geht secundär in Brauneisen über und dieses verhüllt oft noch den Feldspath, so dass lediglich Körnchen und Häute von Eisenoxydhydrat die Stelle des alten Einsprenglings einnehmen.

Vereinzelte kleine Körner und Kryställchen bestehen aus einer gelblichen, ziemlich stark doppelbrechenden Substanz, deren Auslöschungsrichtungen mit den Umgrenzungselementen ziemlich grosse Winkel bilden; vielleicht liegen in diesen Gebilden Producte der beginnenden Umbildung primärer Augite vor — ganz frisch ist die Substanz keineswegs, wie auch der fast nie fehlende Rahmen von Eisenoxydhydrat erkennen lässt.

12. Gestein zwischen Tasch-Karadjalar und der Jaila von Kaikdjivi (wenig westlich von No. 7).

Unmittelbar an das zuletzt beschriebene Gestein schliesst sich ein Vorkommen vom Anstieg zur ersten Jaila, östlich von Karadjalar (zwischen Tschangri und Bujudüz, also im östlichsten Zipfel des Andesitgebirges gelegen). Das Gestein ist röthlich, aber an Stelle des violetten Tones des Vorkommens von Angora ist hier ein gelblicher getreten; Feldspatheinsprenglinge sind sehr zahlreich, aber etwas kleiner als bei dem verwandten Gestein von Angora: nur

ausnahmsweise erreichen die weissen Tupfen und Spaltungsflächen 5 mm, gewöhnlich schwanken sie um 3 mm in ihrer grössten Ausdehnung. Andeutungen von farbigen Gemengtheilen erblickt das unbewaffnete Auge nur spärlich in rothen oder schmutziggrünen Tupfen.

Das Mikroskop zeigt, dass dieses Gestein im frischen Zustande mit dem Vorkommen von Angora in allen wesentlichen Punkten übereinstimmte — vielleicht war die Grundmasse in dem vorliegenden Gestein etwas reicher an Glas; hingegen ist die Umwandlung der farbigen Gemengtheile in Eisenoxydhydrat noch weiter vorgeschritten.

Nur der grösste Biotit, ein Durchschnitt von 1 mm Ausdehnung parallel der Spaltbarkeit und 0,4 mm Breite senkrecht dazu, lässt in dem vorliegenden Schliff kleine Fetzen von primärer, tiefrot und hellgelb pleochroitischer Substanz beobachten, ebenso wie nur in einem einzigen Querschnitt durch eine der grössten Hornblenden, die 1 mm Länge und 0,6 mm Breite erreichen, noch Reste der Substanz der basaltischen Hornblende sich nachweisen lassen. Im Allgemeinen ist an Stelle der farbigen Gemengtheile Eisenoxydhydrat, theils in scheinbar zusammenhängenden Massen, theils als mehr oder weniger compactes Haufwerk von Körnern getreten; ob, wie es im Gestein von Angora der Fall war, auch hier ein Zwischenstadium der magmatischen Resorption der Verwitterung vorausgegangen ist, liess sich nicht mehr entscheiden.

Quarz tritt auch in diesem Gestein nur überaus spärlich auf; in dem ca. 4 qcm grossen Schliff fand ich einen einzigen Durchschnitt durch ein allerdings ziemlich grosses Korn — der Durchschnitt erreichte nahezu 2 mm Länge, erscheint aber durch eingedrungene Grundmasse in mehrere, von einander scheinbar unabhängige Theile zerlegt.

An diese Gesteine schliessen sich andere an, die sich in ihren ersten Gliedern lediglich durch das Fehlen der Quarze und Biotite von dem Vorkommen von Angora unterscheiden, weiterhin jedoch durch die Zunahme des Pyroxengehaltes zu basischeren Gliedern hinüberführen.

d) Quarz- und biotitfreie pyroxenführende Hornblendeandesite.

13. Pyroxenführender Hornblendeandesit von Kotschhissar im Devrezthal.

Das schmutzig violettgraue Gestein lässt das unbewaffnete Auge zahlreiche, bis 5 mm in der grössten Dimension erreichende Spaltungsflächen von Plagioklasen, die in nicht sehr dicken Tafeln entwickelt sind, spärliche, bis $2\frac{1}{2}$ mm lange Hornblendesäulchen und zahlreiche Flecke von Zersetzungsproducten nach farbigen Gemengtheilen, besonders eisen-schüssige Massen nach Hornblendesäulchen und grüne Substanzen in Säulen von mehr gedrungener Gestalt erkennen. Durch das Herausfallen der Zersetzungsproducte erhält das Gestein ein mässig löcheriges Aussehen.

Unter dem Mikroskop erweist sich als herrschender farbiger Gemengtheil Hornblende von der primären Beschaffenheit der Hornblende aus dem Gestein von Angora, aber in zahlreichen Individuen gänzlich, in anderen z. Th. in Eisenoxydhydrat umgewandelt; nur verhältnissmässig wenig Krystalle sind ganz frisch. In seltenen Fällen findet sich neben dem Eisenoxydhydrat als Umwandlungsproduct auch Serpentin; charakteristisch ist aber auch in diesen Fällen die erhebliche Menge des den Serpentin begleitenden, gewöhnlich einen breiten Mantel bildenden Eisenerzes.

Neben der Hornblende treten Pseudomorphosen von Serpentin ohne Erz in der Form gedrungener Säulen auf; ich glaube als primäres Mineral Pyroxen, der Gestalt nach wohl herrschend rhombischen Pyroxen, in diesem Gestein annehmen zu müssen.

Die Plagioklase bauen sich aus zahlreichen dünnen Lamellen nach dem Albitgesetz auf; zonarer Bau ist sehr verbreitet, doch liess die Untersuchung nach den üblichen optischen Methoden sehr oft auf eine Andesinzusammensetzung schliessen. Die krystallographische Ausbildung ist recht vollkommen, doch kommen auch deformirte und unregelmässige Gestalten vor. Ein Theil der Plagioklase ist sehr reich an Einschlüssen, besonders von Glas; es ist wohl kein Zufall, dass sehr oft gerade diese erhebliche Unregelmässigkeiten in der äusseren Umgrenzung erkennen lassen.

Die Grundmasse besteht zum grössten Theil aus zahllosen kleinen Feldspathmikrolithen in einem lichtgelblichen Glase; die Feldspathe löschen annähernd gerade aus, stehen also wohl dem Oligoklas nahe. Das Glas enthält ferner sehr zahlreiche, ganz kleine Erzkörnchen, die der Grundmasse an nicht ganz dünnen Stellen des Schliffes ein bräunliches Aussehen verleihen.

14. Pyroxenführender Hornblendeandesit, 1 km südlich von Inekoi am Devrez.

Das Gestein von Inekoi macht seinem ganzen Wesen nach einen etwas basischeren Eindruck: in einer compacten, dunkel braunvioletten dichten Grundmasse liegen bis 4 mm lange, gewöhnlich schlanke, selten etwas dickere Hornblendesäulen und zahlreiche, oft bräunliche Feldspathe, deren Plagioklasnatur deutlich zu erkennen ist. Die Plagioklase sind typisch tafelig entwickelt, die Seiten der Tafel erreichen 5—6 mm, die Dicke ist gering und geht selten über 1—2 mm; die Anordnung der Feldspatheinsprenglinge ist deutlich fluidal.

U. d. M. erweist der in erheblicher Menge, aber von einzelnen Ausnahmen abgesehen in kleinen Individuen entwickelte, um 0,5 mm Länge und 0,1 mm Breite schwankende Amphibol seine Zugehörigkeit zur Gruppe der basaltischen Hornblende; er besitzt sehr starken Pleochroismus in tiefbraunen und gelben Tönen, die Auslöschungsrichtung ist nur wenig gegen die Verticale geneigt, die Doppelbrechung ist recht hoch. Auffallend sind nicht seltene, etwas keilförmige Schnitte durch einen Zwillings; die beiden Längsseiten des Keils convergiren unter einem recht spitzen Winkel und es lässt sich bisweilen feststellen, dass die Spaltungsrisse in dem einen Theil des Keils parallel der einen Grenze, in dem zweiten Theil parallel der anderen Fläche verlaufen. Falls diese Anordnung auf einer krystallographischen Verwachsung beruht, deutet sie auf eine Zwillingbildung nach einer gegen die Verticale endlich liegenden Fläche, doch ist auch eine zufällige Verwachsung möglich und auf Grund anderer, weiter unten zu besprechender Beobachtungen nicht unwahrscheinlich. Fast alle Hornblenden sind von einem schmalen, nur selten etwas breiteren Erzrand umgeben.

Unter den farbigen Gemengtheilen findet sich nicht selten, aber an Menge weit hinter der Hornblende zurücktretend, monosymmetrischer Augit, und noch etwas spärlicher rhombischer Pyroxen, beide in gut ausgebildeten Kristallen, deren Durchschnitte im Schliff nahezu farblos erscheinen.

Die Dimensionen der Individuen beider Minerale sind nicht gross; der grösste Durchschnitt durch einen selbständigen Augit wies 0,5 mm Länge und 0,3 mm Breite auf, beim rhombischen Pyroxen ergaben die entsprechenden Werthe sogar nur 0,3 und 0,2 mm.

Sehr interessant sind in diesem Gestein Hinweise auf die Entstehung der Pyroxene, sowie schliesslich auch der Hornblende. Im Schliff fallen schon bei flüchtiger Beobachtung bräunlichgraue, undurchsichtige Flecken auf, die häufig am Rand intensiver gefärbt sind als im Centrum, aber auch in den hellsten Theilen undurchsichtig bleiben; mit starker Vergrösserung erkennt man kleine bräunliche Erzkörnchen und feinsten bräunlichen Staub in einer helleren Grundmasse, die offenbar durch den Staub undurchsichtig erscheint. Die Grösse dieser Flecken ist wechselnd, aber oft nicht unbedeutend — einzelne Flecken erreichten in einer Richtung des Schnitts 1 mm, andere einen Durchmesser bis zu 0,6 mm —, ihre Gestalt oft unregelmässig, bisweilen aber deutlich einem regelmässigen Sechseck nahestehend; ihre Art des Auftretens lässt auf eine Entstehung aus Biotit schliessen und diese Deutung gewinnt durch die Umwandlungsvorgänge der Biotite in dem Gestein (No. 10) von Kalabagh (vergl. p. 21 ff.) entschieden an Wahrscheinlichkeit. Mit derartigen Flecken treten nun die Pyroxene fast immer vergesellschaftet auf; sie umschliessen grössere oder kleinere Putzen der undurchsichtigen Substanz, sie finden sich in der unmittelbaren Nähe dieser Flecke häufiger als in dem übrigen Gestein, sie sind nicht selten auch, so vollkommen idiomorph sie im übrigen entwickelt sind, gegen die trübe Substanz ganz unregelmässig abgegrenzt. Besonders bezeichnend ist die Art des Auftretens der spärlichen grösseren Pyroxene: das grösste Augitkorn, das im Schliff nachzuweisen war — der Durchschnitt besitzt in der Länge 1 mm, in der Breite 5 mm —,

ist nirgends idiomorph begrenzt, sondern rundum von der undurchsichtigen bräunlichen Substanz umgeben; in anderen Fällen findet sich Augit und diese braune Substanz geradezu schriftgranitisch oder poikilitisch verwachsen. Alle diese Thatsachen sprechen für eine Entstehung der Pyroxene aus primärem Biotit während der Bildung des Gesteins: die auf diesem Wege entstandenen compacten grösseren Pyroxene sind erhalten geblieben, während die Reste des primären Biotit oder die aus ihm hervorgegangenen erzeichen Anhäufungen der übrigen Resorptionsproducte der Verwitterung anheimgefallen sind und die undurchsichtigen trüben Flecken geliefert haben.

Auch eigenthümliche Mineralaggregirungen finden auf diese Weise ihre beste Erklärung: ein ziemlich grosser Augit, überaus reich an grossen Magnetitkörnern und trübe Putzen in erheblicher Menge enthaltend, ist mit zwei Individuen von rhombischem Pyroxen — unter diesen der grösste von mir in diesem Gestein überhaupt beobachtete Durchschnitt von 0,2 mm Länge und 0,25 mm Breite — derart verbunden, dass alle drei Gebilde völlig idiomorph sind bis auf die durchaus allotriomorph gestalteten Berührungsflächen des Augits mit den beiden rhombischen Pyroxenen.

Studirt man nach diesen Beobachtungen noch einmal die basaltische Hornblende, so fallen auch hier eigenthümliche Verhältnisse auf, die allerdings nicht so constant, andererseits der tiefen Färbung der Hornblende wegen weniger in die Augen fallend sind, wie die geschilderten Erscheinungen an den Pyroxenen; sie genügen jedoch, um eine entsprechende Entstehung für einen Theil der Hornblende zu beweisen, für den Rest, da die Hornblenden unter sich keine Unterschiede erkennen lassen, wenigstens wahrscheinlich zu machen. Putzen der trüben Substanz sind auch in der Hornblende zu erkennen, ebenso eine Vergesellschaftung des Amphibols und der geschilderten Flecke, ferner lässt sich nicht selten eine durchaus unkrystallographische Abgrenzung sonst streng idiomorpher Hornblende gegen diese trübe Substanz nachweisen. In manchen Fällen stiessen im übrigen durchaus idiomorphe Hornblenden mit gleichfalls idiomorphem Feldspath in einer ganz unregelmässigen zackigen Grenze zusammen; als Zeichen

ihrer Entstehung enthalten dann diese Hornblenden grössere oder kleinere Einschlüsse der trüben Substanz. Weiterhin fällt auf, dass sich Apatit in Säulchen und Eiern in und unmittelbar neben der Hornblende in erheblicher Menge einstellt, und schliesslich finden sich durchaus verschieden orientirte idiomorphe Hornblenden, von trüber Substanz umgeben und nur durch sehr wenig trübe Substanz oder Feldspath getrennt, genetisch eng unter sich und mit den bräunlichen Flecken verbunden vor. Diese letzte Beobachtung legt bei der Deutung der oben besprochenen zwillingsähnlichen Bildungen Vorsicht auf: es ist möglich, dass das Aneinandertossen zweier Individuen mit nicht parallelen Spaltungsrissen durch gleichzeitige Entstehung zweier krystallographisch von einander unabhängiger Krystalle aus der Substanz eines einzigen, der magmatischen Umbildung zum Opfer fallenden Biotits seine Erklärung findet.

Schwarzes Eisenerz findet sich in verhältnissmässig grossen Körnern und Kryställchen.

Die Grundmasse baut sich auf aus zahllosen kleinen Feldspathmikrolithen in einem bräunlichen, an dünnsten Stellen des Schliffs licht bräunlichgrauen Glase, in dem kleinste Erzkörnchen liegen; die Dimensionen der Feldspathleistchen sind so gering, dass einzelne Leistchen von 0,05 mm Länge und 0,01 mm Breite schon durch ihre Grösse sich erheblich, fast wie Gemengtheile einer anderen Generation, von der Hauptmasse der Mikrolithe unterscheiden.

15. Augitführender Hornblendeandesit von Kalabagh (nördlich von Angora).

Das vorliegende Gestein von Kalabagh steht sowohl den auf p. 24 ff. beschriebenen Gesteinen von Kalabagh wie dem Vorkommen von Inekoi recht nahe, nur der monosymmetrische Augit spielt in ihm eine etwas grössere Rolle.

In einer dichten bräunlichen, durch Zersetzung röthlich werdenden Grundmasse liegen sehr zahlreiche Plagioklase, die ihre Zwillingsriefung schon mit unbewaffnetem Auge sehr deutlich erkennen lassen. Da diese Feldspathe recht gross werden — gelegentlich erreicht eine Seite der Tafelfläche 1 cm, sinkt aber auch bis auf 1—2 mm herab —,

und ferner die bis 2 cm grossen Partien der unzersetzten Grundmasse sich für das unbewaffnete Auge scharf gegen die zersetzten Theile abgrenzen, so macht das Gestein bei flüchtiger Betrachtung einen unruhigen arkose- oder breccienartigen Eindruck.

U. d. M. erkennt man, dass die unter den farbigen Gemengtheilen herrschende und bisweilen in verhältnissmässig grossen, bis 0,1 mm langen und 0,6 mm breiten Individuen entwickelte Hornblende nirgends mehr frisch erhalten ist; ihre Stelle wird von lockeren Eisenoxydhydrathäufchen, bisweilen mit Serpentin, aber auch mit Feldspath eng verbunden, eingenommen. Ähnliche Mineralaggregate lassen es als nicht gänzlich ausgeschlossen erscheinen, dass möglicherweise auch Biotit im Gestein enthalten war.

Frisch findet sich von farbigen Gemengtheilen nur lichtgrünlich durchsichtiger monosymmetrischer Augit, der in dicksäulenförmigen Krystallen, in der Längsrichtung um 0,6 mm, in der Dicke um 0,4 mm schwankend, theils isolirt, theils local angehäuft nicht reichlich im Gestein auftritt.

Die Plagioklase sind in den meisten dieser Gesteine zonar, oft mit mehrfacher, gerade in diesem Vorkommen besonders deutlich entwickelter Wiederkehr der basischeren Substanz struirt.

Erze sind, wie in den nahestehenden Gesteinen, ziemlich reichlich vorhanden; sie sind zum grossen Theil in Eisenoxydhydrat umgewandelt.

Die Grundmasse, die ungefähr drei Viertel des Gesteins zusammensetzt, besteht aus einem grauen Glase mit zahlreichen, aber an Menge hinter dem Glase zurücktretenden Feldspathleistchen; in den makroskopisch röthlich erscheinenden Theilen der Grundmasse wird die Färbung durch überaus fein vertheiltes und local angehäuftes Eisenoxydhydrat hervorgebracht, während in den frischen, makroskopisch braunen Partien das Erz noch zum grössten Theil in einzelnen schwarzen Körnchen auftritt.

IV. Hypersthenandesite.

Als reine, augitfreie bis -arme Hypersthenandesite sind unter dem mir übergebenen Material nur verhältniss-

mässig wenig Vorkommen zu bezeichnen: in den meisten spielt Augit neben dem rhombischen Pyroxen eine nicht ganz unerhebliche Rolle; trotz der geringen Zahl der Einsprenglinge und des Glasreichthums der meisten dieser Gesteine kann man wohl annehmen, dass auch bei stärkster Entwicklung der Gemengtheile der ersten und der zweiten Generation rhombischer Pyroxen der herrschende farbige Gemengtheil geblieben wäre, da er in fast allen Gesteinen dieses Gebiets, wo er mit anderen farbigen Gemengtheilen auftritt, sich als der jüngste unter ihnen erweist.

Schon nach ihrer makroskopischen Erscheinung kann man in dieser Gruppe saurere und basischere, basaltisch aussehende Glieder unterscheiden; die Mehrzahl der mir vorliegenden Stücke gehört der basischeren Abtheilung an, nur ein Vorkommen der saureren.

a) Saurer Hypersthenandesit.

16. Eutaxit von Baghlum nordwestlich von Angora.

Das Gestein von Baghlum erscheint typisch eutaxitisch; es besteht aus einer schwarzen und einer röthlichen Substanz, die theils fluidal in annähernd parallelen Strängen, theils ineinander verknetet erscheinen und reichlich annähernd gleichmässig vertheilte, bis 1 mm grosse Plagioklaseinsprenglinge enthalten.

Die Plagioklaseinsprenglinge sind sehr reich an Glaseinschlüssen, gewöhnlich nicht gut krystallographisch begrenzt, sondern gerundet, eingebuchtet und nicht selten in splitterähnlichen Formen erscheinend, die sich nur durch Zerspringen grösserer Krystalle erklären lassen. Zu diesen Plagioklasen gesellen sich von krystallisirten Gebilden nur noch spärlich kleine rhombische Pyroxene in langen Leistchen, sowie Apatit und Erzkörnchen; die Hauptmasse des Gesteins besteht aus Glas.

Die schwarzen Gesteinstheile enthalten die genannten Gemengtheile in einem an sich farblosen Glase, das aber durch zahllose, bis zu feinstem Staub herabsinkende Erzkörnchen gewöhnlich dunkel erscheint; die Farblosigkeit erkennt man besonders in Partien, in denen die Erze durch

fluidale Anordnung zu dunklen Strängen zusammentreten, die zwischen sich das farblose Glas freilassen.

Die röthlichen Gesteinstheile erscheinen im Schliff durchaus undurchsichtig, aber auch ohne jede Andeutung, die etwa auf herrschenden Mikrofelsit schliessen liesse; die Hauptmasse erscheint wolkig graubraun, an den Rändern der einzelnen Streifen und rundlich begrenzten Partien röthlichgelb durch ausgeschiedenes Eisenoxydhydrat. Dieselbe Färbung findet sich ferner um die Einsprenglinge und auch in Streifen, die unter sich annähernd parallel die verschiedenen graubraunen Partien durchsetzen. Die Undurchsichtigkeit ist demnach offenbar durch überaus feine Vertheilung der färbenden Eisenverbindungen zu erklären.

Die verhältnissmässig hohe Acidität des Gesteins wurde durch die Analyse bestätigt; einige unter Aufsicht von Herrn Privatdocent Dr. HERZ im chemischen Institut der Universität Breslau angefertigte Bestimmungen ergaben übereinstimmend 63,0% SiO_2 .

b) Basischere Hypersthenandesite.

Als basischere Hypersthenandesite sind vier nicht sehr weit von einander entfernt anstehende Gesteine zu bezeichnen. In dem an erster Stelle beschriebenen Gestein von Jazydja, das lediglich aus Bildungen der Ergussperiode sich aufbaut, tritt monosymmetrischer Pyroxen ganz zurück; wenn er sich in grösserer Menge, besonders gern als Gemengtheil erster Generation einstellt, bilden die Gesteine Übergänge zu den Augithypersthenandesiten.

α. Hypersthenandesit, fast auglthfrei.

17. Hypersthenandesit. Thal des Köroghluffusses nördlich von Jazydja.

Das makroskopisch durchaus dichte, tiefschwarze und fettglänzende Gestein, das in jeder Hinsicht wie ein dichter glasreicher Basalt erscheint, besteht, wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, fast ausschliesslich aus Hypersthenmikrolithen, Plagioklasmikrolithen, sehr kleinen Erzkörnchen und reichlichen Mengen eines bräunlichen Glases.

Die Dimensionen der Mikrolithe sind sehr gering: Feldspathleistchen von 0,05 mm Länge und 0,01 mm Breite gehören zu den grösseren Bildungen, vereinzelte Durchschnitte von höchstens 0,4 mm Länge und 0,2 mm Breite machen den Mikrolithen gegenüber schon den Eindruck von Einsprenglingen. An diesen grösseren Gebilden kann man auch die Plagioklasnatur des Feldspaths durch gelegentliche Beobachtung von schaligem Bau und eventuell auch Zwillingsstreifung nachweisen. Unter den eigentlichen Mikrolithen erscheinen die längeren und schlankeren sehr oft gegabelt oder trichitisch.

Der rhombische Pyroxen erscheint gleichfalls in farblosen säulenförmigen Mikrolithen, die durchschnittlich etwas schlanker sind als die gleich grossen Feldspathe; ihre rhombische Natur ist durch die geringe Doppelbrechung in Verbindung mit der geraden Auslöschung sicher nachzuweisen. Auch unter den Hypersthenen kommen wie bei den Feldspathen einzelne grössere Individuen vor; in einem Falle fand sich zusammen mit einigen dieser grösseren Hypersthene ein erheblich stärker doppelbrechendes Körnchen von monosymmetrischem Pyroxen, der auch sonst gelegentlich im Gestein verstreut vorkommt.

Die genannten Gemengtheile erscheinen zusammen mit sehr kleinen Magnetitkörnchen theils einzeln eingebettet, theils dicht gedrängt und dann durchtränkt von einem bräunlichen Glase, so dass die Structur des Gesteins durchaus der Anordnung einer hyalopilitischen Grundmasse entspricht.

β. Augitführende Hypersthenandesite.

18. Augitführender Hypersthenandesit, Wasserscheide zwischen Bajat und Güdül.

Die eigentliche Gesteinssubstanz erscheint dem unbewaffneten Auge durchaus dicht, schwarz und fettglänzend; trotzdem macht das Gestein zunächst einen anderen Eindruck wie das in jeder Hinsicht nahe verwandte Vorkommen von Jazydja, weil es zahllose, sehr kleine Hohlräume enthält und diese von einem lichtgrünlichen Staube überzogen sind, wodurch das homogene Aussehen und der Fettglanz des eigentlichen Gesteins bei flüchtiger Betrachtung abgeschwächt wird.

U. d. M. unterscheidet sich dieses Gestein von dem nahe verwandten von Jazydja wesentlich durch die abweichende structurelle Stellung der farbigen Gemengtheile, die hier theils als Einsprenglinge, theils in einsprenglingsartigen Anhäufungen gewissermaassen concentrirt und im Gegensatz zur Hauptmasse des Gesteins erscheinen.

Als Gemengtheile einer ersten Generation findet sich hauptsächlich Hypersthen sowohl in schlankeren oder dickeren Säulen bis zu 0,5 mm Länge, wie auch in kleineren Individuen nesterartig zusammengehäuft und in Glas eingebettet, das, soweit es zu dem Nest gehört, auffallend arm bis frei von Feldspathmikrolithen ist.

Augit tritt wesentlich in der an zweiter Stelle geschilderten Weise in kleinen, nesterartig angehäuften Körnchen auf; an dem grössten derartigen Nest maass ich einen längsten Durchmesser von $1\frac{1}{2}$ mm.

Der weitaus grösste Theil des Gesteins wird gebildet von Plagioklasmikrolithen in einem braunen, wenig durchsichtigen Glase, das nur verhältnissmässig wenig Erzkörnchen enthält. Die Dimensionen der Plagioklase sind sehr gering; Leisten von 0,3 mm Länge und 0,4 mm Breite fallen schon durch ihre Grösse auf, die meisten Individuen zeigen Werthe, die um den fünften Theil dieser Dimensionen schwanken. Die Auslöschungsrichtungen weichen nur wenig von der Längsrichtung der Mikrolithe ab, deuten somit wohl auf die Häufigkeit mittlerer Mischungsglieder der Plagioklasreihe.

19. Augitführender Hypersthenandesit, Thal des Köroghlufusses nördlich von Jazydja.

Das Gestein erscheint dicht, graugrün und weisslich gefleckt und gestreift, das unbewaffnete Auge vermag, von vereinzelt Feldspathen abgesehen, keinen Gemengtheil zu erkennen.

U. d. M. sieht man, dass nur verschwindend wenig Einsprenglinge vorhanden sind; ganz vereinzelt erscheinen Durchschnitte durch zonar struirte, aus chemisch sehr verschiedenem Kern und Schale bestehende Plagioklase von höchstens 0,5 mm Länge und 0,2 mm Breite, und annähernd gleich grosse Pyroxene, bestehend aus einem Kern von

farblosem Augit und einer Schale von grünlichem rhombischem Pyroxen.

Die den Haupttheil des Gesteins bildende Grundmasse besteht hauptsächlich aus fast immer gerade auslöschenden Plagioklasleistchen von verschiedener Grösse, zwischen denen schlanke Säulchen von rhombischem Pyroxen, an Menge erheblich hinter dem Plagioklas zurückstehend und nicht selten zersetzt, ferner zahlreiche Erzkörnchen und -stäbchen, sowie, wohl als Zersetzungsproduct der Feldspathe anzusprechen, grünlicher Glimmer in kleinen Blättchen liegen. Glas ist nicht zu erkennen, doch muss nach der gesammten Structur des Gesteins eine trübe feinschuppige Masse zwischen den Feldspathen wohl auf ursprünglich vorhandenes Glas zurückgeführt werden.

In der Structur des Gesteins machen sich an eutaxitische Anordnung anklingende Züge geltend: den makroskopisch weisslichen Flecken und Streifen entsprechen Gesteinstheile, in denen die Feldspathe eine Länge bis zu 0,2 mm und eine entsprechende Breite erreichen; in den feinkörnigeren grünen Partien schwanken sie um 0,05 mm Länge.

20. Augitführender Hypersthenandesit von Bajat (300 m östlich vom Ort anstehend).

An der Grenze zwischen den augitführenden Hypersthenandesiten und den Augithypersthenandesiten steht das Gestein von Bajat; in einer dichten braunvioletten, von zahlreichen röthlichweissen Putzen und Streifen durchsetzten, schmutzig röthlichgelb anwitternden Hauptmasse kann man mit dem unbewaffneten Auge nur ganz vereinzelt dunkelgrünliche, bis $2\frac{1}{2}$ mm lange Pyroxensäulchen und Nester von dünneren, deutlich grünlichen Säulchen erkennen, die offenbar gleichfalls dem Pyroxen zuzuweisen sind. Ausserdem beobachtet man noch bräunliche Flecken von Eisenoxydhydrat.

Bei dem mikroskopischen Studium erkennt man, dass unter den spärlichen Gemengtheilen der ersten Generation die grossen Individuen fast ausschliesslich einem lichtgrünlichen, nahezu farblosen Augit angehören; trotz seiner schwachen Färbung scheint der Augit reich an Eisen zu sein, da ich in einem Falle einen Übergang der äusseren Zone eines licht-

grünlichen Augits in bräunlichen, von offenbar secundär ausgeschiedenem Eisenerz durchspickten Augit, in einem anderen Falle eine sehr starke Ausscheidung von Eisenoxydhydrat eines sich zersetzenden farblosen Augits beobachten konnte. Bei der geringen Menge von Einsprenglingen und der Frische des Gesteins bleiben jedoch derartige Beobachtungen recht vereinzelt.

Der rhombische Pyroxen tritt in viel kleineren Individuen auf; recht selten findet er sich in isolirten, bis 0,4 mm langen dicksäulenförmigen Krystallen, verhältnissmässig häufiger in Verbindung mit Augit, bisweilen einen Mantel um ihn bildend, oder in unregelmässig begrenzten Körnchen zusammen mit dem häufigeren, in grösseren und besser ausgebildeten Kryställchen auftretenden Augit die erwähnten, makroskopisch sichtbaren grünlichen Nester aufbauend.

Der weitaus grösste Theil des Gesteins besteht aus Gemengtheilen der Effusivperiode, kleinen schlanken Säulchen von Pyroxen und leistenförmigen Plagioklasmikrolithen, in einem lichtgrauen, an dünnsten Stellen fast farblosen Glas mit Erzkörnchen und einem graulichen Staube. Nach seiner geraden Auslöschung und verhältnissmässig schwachen Doppelbrechung erweist sich sämmtlicher Pyroxen der Grundmasse als rhombisch, der Plagioklas scheint nach der geringen Abweichung der Auslöschungsrichtung von der Längsrichtung der Leisten mittleren Mischungsgliedern anzugehören.

Die Structur der Grundmasse ist hyalopilitisch mit einem an die Anordnung der Eutaxite erinnernden Gefüge; es wechseln glasreichere Partien, die kleinere Mikrolithen enthalten, mit glasärmeren ab, in denen die krystallisirten Ausscheidungen grössere Dimensionen erreichen; in ihnen schwanken die Plagioklasleisten um ca. 0,05 mm Länge, die rhombischen Pyroxene sogar um 0,08 mm in ziemlich weiten Grenzen. Den glasärmeren Partien mit grösseren Kryställchen entsprechen die röthlichweissen Streifen und Putzen, den glasreicheren die an Menge überwiegende braunviolette Hauptmasse.

Die makroskopisch sichtbaren bräunlichen Flecken stellen sich u. d. M. als ziemlich scharf umgrenzte Gesteinspartien von normaler Zusammensetzung dar, die durch Eisen-

oxydhydrat als Zersetzungsproduct einiger grösserer Erzkörnchen bräunlich bis gelblich gefärbt sind.

V. Augithypersthenandesite.

Augithypersthenandesite von

21. Kis Göldjök,

22. nördlich von Devören,

23. Tscharschamba.

Von den der Untersuchung zugänglich gemachten Gesteinen sind drei Vorkommen, die sich in jeder Beziehung nahe stehen, als Augithypersthenandesite zu bezeichnen; zwei Vorkommen, das eine von Kis Göldjök, das andere nördlich von Devören, sind für das unbewaffnete Auge geradezu ident, das dritte Vorkommen, 2 km südlich von Tscharschamba, ist nicht durchgreifend, aber doch merklich von den beiden anderen verschieden.

Die beiden gleichen Gesteine von Kis Göldjök und Devören enthalten in einer dunkelgrauen dichten Grundmasse sehr zahlreiche Einsprenglinge von deutlich gestreiftem Feldspath, deren mässig dick tafelförmige Krystalle in der grössten Richtung der Tafel bis 4 mm Länge bei einer Dicke von höchstens $1\frac{1}{2}$ mm erreichen, in der Regel aber erheblich hinter diesen Dimensionen zurückbleiben. Von farbigen Gemengtheilen sind nur vereinzelt dunkle kleine, nicht übermässig schlanke Säulchen erkennbar; infolge der sehr zahlreichen Feldspathe macht das Gestein einen erheblich helleren Eindruck, als der Färbung seiner Grundmasse entspricht.

Das Gestein von Tscharschamba enthält in einer gleichfalls dunkelgrauen und dichten Grundmasse etwas weniger, aber immer noch sehr zahlreiche Einsprenglinge von gestreiftem Feldspath, die tafelförmig, aber im Durchschnitt kleiner sind als die Feldspathe in den beiden anderen Gesteinen, nur selten übersteigen sie in der Richtung ihrer grössten Ausdehnung 2 mm; farbige Gemengtheile in der Gestalt dunkler Säulchen und Körner sind auch hier nur klein und spärlich vorhanden. Durch die geringere Feldspathmasse und die geringeren Dimensionen der einzelnen Feldspathe erscheint das Gestein erheblich dunkler als die beiden anderen.

Die farbigen Einsprenglinge sind in allen drei Gesteinen rhombischer und monosymmetrischer Pyroxen und besitzen in diesen gleiche Eigenschaften; nur in dem Gestein von Kis Göldjök wurde in einzelnen grossen Kristallen Hornblende beobachtet.

Der monosymmetrische Pyroxen ist ein ganz hellgrünlischer, nahezu farbloser Augit, der sich in fast immer krystallographisch gut begrenzten Säulen bis zu 1 mm Länge, in Ausnahmefällen sogar 2 mm lang, findet, gewöhnlich aber hinter dieser Grösse zurückbleibt und bis auf 0,2 mm sinkt. Bei aufmerksamer Betrachtung ist ein recht schwacher Pleochroismus in hellgrünlichen und hellröthlichen Tönen zu beobachten. Die Richtung kleinster Elasticität, der parallel das Licht mit grünlicher Farbe durch das Mineral hindurchgeht, bildet mit der Verticalen einen Winkel von über 40° . Zwillingsbildung nach dem gewöhnlichen Gesetz ist ziemlich verbreitet; durch diese Eigenschaft, in Verbindung mit der optischen Orientirung, ist der Augit von dem ihm sehr ähnlichen Hypersthen zu unterscheiden.

Der Hypersthen tritt in kleineren und schlankeren Säulen auf als der Augit, ist krystallographisch immer gut begrenzt und besitzt merklichen, aber nicht starken Pleochroismus in grünen und röthlichen Tönen. Deutlicher als durch diesen Pleochroismus unterscheidet er sich durch seine schwache Doppelbrechung und charakteristische Orientirung von dem Augit. Bisweilen hat die äussere Umgrenzung durch Umwandlungsvorgänge etwas gelitten; dann sind die Enden der Prismen in ein Gewirr von schwach lichtbrechenden und mässig doppelbrechenden sehr kleinen Blättchen aufgelöst. In einem Falle konnte auch beobachtet werden, dass die Umwandlung von Quersprüngen in einer Säule ausging und diese in drei scheinbar unabhängige und durch das Blätterwerk getrennte, aber gleichzeitig auslöschende Körnchen aufgelöst hat.

Hornblende tritt, wie erwähnt, nur in dem Gestein von Kis Göldjök in einzelnen Säulen von $1\frac{1}{2}$ mm Länge auf; an dem einzigen geeigneten Schnitt wurde der Winkel $c : c$ zu 11° gemessen, parallel c geht das Licht mit dunkelbraunen, senkrecht dazu mit hellgelber Farbe hindurch. Die Gestalt der Hornblenden ist etwas gerundet und jedes Individuum

von einem nicht breiten, scharf begrenzten, tiefdunkelbraunen Rand umgeben.

Erz, als Gemengtheil der ersten Generation in nicht grosser Menge vorhanden, tritt in Gestalten auf, die es als Magnetit erkennen lassen; der Durchmesser der Körnchen erreicht selten 0,2 mm, wird nur in Ausnahmefällen noch grösser und bleibt gewöhnlich hinter dem angegebenen Werth nicht unerheblich zurück.

Die Plagioklaseinsprenglinge lassen an der Gestalt ihrer Durchschnitte erkennen, dass sie tafelförmig nach M ausgebildet und wesentlich von P, M, T und x begrenzt sind. Zwillingsbildung nach dem Albitgesetz, oft in Verbindung mit dem Karlsbader Gesetz, ist sehr verbreitet, andere Zwillingsverwachsungen konnten nicht beobachtet werden, so dass also der krystallographische Aufbau relativ einfach erscheint. Nach dem chemischen Aufbau lassen sich zwei Typen unterscheiden: chemisch homogene und zonar struirte, in der letzten Gruppe wieder zwei Unterabtheilungen, je nachdem die einzelnen Zonen so breit sind, dass sie im Mikroskop wahrgenommen werden können, oder so schmal, dass sich der Wechsel der chemischen Zusammensetzung ohne erkennbare Grenzen vollzieht.

Die chemisch homogenen Feldspathe lassen auf Schnitten parallel M nahezu senkrecht eine Mittellinie austreten und die Auslöschungsrichtung bildet mit den Spaltungsrissen nur einen sehr kleinen Winkel; die gleiche Erscheinung beobachtete ich an sehr zahlreichen Spaltungsblättchen und fand auch auf einzelnen Spaltungsblättchen nach P einen sehr kleinen Winkel der Auslöschungsrichtung; der Plagioklas steht somit offenbar an der Grenze zwischen Oligoklas und Andesin.

Bei den zonar struirten Feldspathen ist nicht selten, aber auch nicht herrschend eine Wiederkehr basischerer Zonen in dem saureren Mantel zu beobachten; der Wechsel des verschiedenen Materials findet in der Regel in concentrischen Schalen, nur selten in unregelmässiger Durchdringung oder durch Ausfüllung eines schwammartigen Gerüsts statt. Der Unterschied in der Auslöschungsrichtung und demgemäss in der chemischen Zusammensetzung der einzelnen zu einem Krystall zusammentretenden Zonen ist niemals gross, da auf-

fallenderweise unter den zonar struirten Feldspathen sich basischere und saurere unterscheiden lassen; bei den basischen ergibt das Centrum Werthe, die basischem Andesin resp. saurem Labradorit entsprechen, während in dem Mantel die Werthe bis zu den geringen für basischen Oligoklas gültigen abnehmen; bei den sauren Krystallen wachsen die Winkel vom Centrum nach aussen von sehr geringen, dem Andesin entsprechenden Werthen bis zu grösseren, die auf sauren Oligoklas hinweisen. Krystalle, die etwa Substanz vom Labradorit bis zum sauren Oligoklas enthalten, konnte ich nicht beobachten.

Bei dem Gestein nördlich von Devören überwiegen die zonar struirten Plagioklase, bei dem Vorkommen von Kis Göldjök die homogenen; bei dem Gestein von Tscharschamba treten beide Arten der Feldspathe in gleicher Menge auf.

Die bei Andesiten nicht seltene Anhäufung farbiger und farbloser Einsprenglinge unter Verhältnissen, die beweisen, dass nicht eine mechanische Zusammenschwemmung, sondern eine gleichzeitige Auskrystallisation an Ort und Stelle stattfand, tritt hauptsächlich in dem Gestein von Devören auf; hier konnte ich im Schliff einen 2,5 mm langen, in seiner grössten Breite 5 mm breiten Durchschnitt durch einen rhombischen Pyroxen nachweisen, der von sechs untereinander unabhängigen und keineswegs gesetzmässig angeordneten Plagioklasen umgeben ist. Der grösste Durchschnitt durch einen dieser Plagioklase misst 0,6 mm Länge und 0,2 mm Breite; die Plagioklase sind ausserhalb des Wirkungskreises des Hypersthen idiomorph, besitzen aber dort, wo sie mit dem Pyroxen zusammenstossen, ebensowenig wie dieser krystallographische Umgrenzung.

Die Grundmasse besteht bei allen drei Gesteinen wesentlich aus Plagioklas, trägt aber bei jedem Vorkommen bis zu einem gewissen Grade ihren eigenen Charakter.

Die Grundmasse des Gesteins von Devören baut sich auf aus kleinen Plagioklasmikrolithen von höchstens 0,05 mm Länge und entsprechender Breite, denen sich spärliche Pyroxenkörnchen und auffallend reichlich nicht zu kleine Magnetitkörnchen beigesellen; die genannten Gemengtheile sind durch geringe Mengen eines farblosen Glases verkittet.

Die Plagioklasmikrolithe löschen ziemlich schief aus, können daher unter Berücksichtigung der Verhältnisse der Einsprenglinge als recht saure Mischungsglieder bezeichnet werden. Vereinzelt finden sich in der Grundmasse grössere, ungefähr die dreifache Länge und Breite der grössten typischen Mikrolithe besitzende verzwillingte Feldspathleistchen. Ein fast farbloses Glas ist nur in sehr geringen Mengen vorhanden und recht schwer nachweisbar.

Die Grundmasse des Gesteins von Kis Göldjök unterscheidet sich von der beschriebenen wesentlich dadurch, dass die grösseren Feldspathe an Menge erheblich zunehmen, während die Dimensionen der Mikrolithe noch weiter sinken; der Gegensatz wird so deutlich, dass man zwei Plagioklas-generationen in der Grundmasse annehmen muss. Der Winkel, welcher die Längsrichtung der Leistchen mit der Auslöschungsrichtung bildet, ist hier allgemein recht klein, so dass wohl in der Hauptsache Oligoklas vorliegt; Erzkörnchen sind auch hier zahlreich vorhanden, aber erheblich kleiner als im Gestein von Devören. Pyroxen und Glas treten noch mehr zurück: Pyroxen ist nur selten zu sehen, das Glas mehr aus der Structur zu erschliessen, als direct zu beobachten.

Die Grundmasse des Gesteins von Tscharschamba endlich besteht aus kleinsten Feldspathmikrolithen mit zahllosen, überaus kleinen Erzkörnchen. Auf einige Entfernung hin sind die Feldspathe offenbar annähernd parallel geordnet, so dass die Grundmasse zwischen gekreuzten Nicols fleckenweise hell und dunkel wird und einige in diesen Flecken liegende, anders angeordnete Mikrolithe besonders deutlich heraustreten. Grössere Feldspathe finden sich auch hier, sind aber nicht häufig; Pyroxen und Glas scheint gänzlich zu fehlen.

Berücksichtigt man die Mengen der farbigen Gemengtheile in den drei Gesteinen, so zeigt sich, dass das hornblendeführende Gestein von Kis Göldjök verhältnissmässig am wenigsten Pyroxen enthält; unter den etwas reichlicher vorhandenen Pyroxenen des Gesteins von Tscharschamba überwiegt der rhombische Pyroxen, während das Gestein von Devören die grösste Menge von Pyroxen führt, und zwar beide Arten, Augit und rhombischen Pyroxen, annähernd im Gleichgewicht enthält. Sehr charakteristisch ist,

dass dieses offenbar an zweiwerthigen Metallen reichste Vorkommen das einzige ist, in dem ich Quarz in einem ziemlich grossen Korn — der Durchschnitt zeigt einen Durchmesser von 0,6 mm — ähnlich wie in den Gesteinen von Angora auffand.

VI. Augitandesite.

a) Hypersthenführend.

21. Hypersthenführender Augitandesit südlich von Bughia.

In einer schmutzig dunkelbraunen Hauptmasse mit zahlreichen kleinen Poren, die zum grossen Theil durch gelblich feinfaserige Massen erfüllt sind, erkennt das unbewaffnete Auge Spaltungsflächen von tafelförmigem, aus zahlreichen Zwillinglamellen aufgebauten Plagioklas in erheblicher Menge. Die Spaltungsflächen nach M erreichen ausnahmsweise eine Länge bis zu 5 mm und schwanken in der Regel um 2—3 mm, die Spaltungsflächen nach der Basis sind stets schmal und zeigen somit, dass die Tafeln verhältnissmässig dünn sind; farbige Gemengtheile vermag das unbewaffnete Auge nicht zu erkennen.

U. d. M. erkennt man unter den Einsprenglingen als herrschenden farbigen Gemengtheil grünlichen Augit, der in isolirten, krystallographisch in der Prismenzone gut entwickelten dicken Säulen bis zu ca. 1 mm Durchmesser, häufiger jedoch in nesterförmig angeordneten Aggregaten von kleineren, gegeneinander panidiomorph begrenzten Individuen auftritt. Diese Nester enthalten auch rhombischen Pyroxen, der seltener sich auch in nicht grossen, krystallographisch gut ausgebildeten schlankeren Säulchen im Gestein findet; an dem Aufbau der Nester von panidiomorphem Gefüge nimmt nicht selten auch Plagioklas Theil.

Der Plagioklas, der an Grösse wie an Menge der Individuen die farbigen Gemengtheile übertrifft, zeigt eine sehr erhebliche Verschiedenheit in der Zusammensetzung der inneren und der äusseren Theile, ohne dass jedoch scharf begrenzte Zonen wahrzunehmen wären. Schnitte nach M, die diese Unterschiede in besonders deutlicher Entwicklung zeigen, also wohl annähernd durch die Mitte der Krystalle hindurchgehen, lassen in ihren inneren Theilen die Eigenschaften

basischer, mindestens Labradoritzusammensetzung besitzender Mischungsglieder erkennen; entsprechende Schnitte mit geringeren Differenzen, die somit die äusseren Zonen getroffen haben, weisen die Eigenthümlichkeiten der Andesin-, bisweilen auch der basischen Oligoklasreihe auf. Die Lamellen nach dem Albitgesetz sind im Allgemeinen recht dünn, die Feldspathe oft sehr reich an auffallend grossen, unregelmässig gestalteten und angeordneten Einschlüssen der Grundmasse.

Zu den Einsprenglingen sind schliesslich auch noch grössere, nicht sehr häufige Erzkörner zu rechnen.

Die Gemengtheile der Grundmasse muss man offenbar in zwei Gruppen theilen, von denen die eine, an Menge sehr erheblich zurückstehend, durch grössere Individuen und besonders auch durch grössere Breite der Plagioklase, die zweite, die Hauptmasse bildend, durch viel kleinere und schlankere Componenten charakterisirt ist. Beide Gruppen bestehen aus Plagioklasleisten und Pyroxen; die Plagioklase scheinen nach ihrem optischen Verhalten der Reihe des basischen Oligoklases und besonders des Andesins anzugehören. Die Länge der grösseren Plagioklasleisten schwankt in ziemlich weiten Grenzen um 0,2—0,3 mm — dabei sind die Leisten recht breit —, die der kleineren um 0,8—1 mm; bei den Pyroxenen machen sich ähnliche Unterschiede geltend. Unter den grösseren Pyroxenen konnte neben herrschendem Augit auch Hypersthen nachgewiesen werden; sehr zahlreiche, in beiden Gruppen der Gemengtheile der Grundmasse auftretende, aus wirrfaserigem Serpentin aufgebaute Pseudomorphosen müssen wohl ihrem ganzen Verhalten nach als umgewandelte Pyroxene angesprochen, und der ersten Generation der Grundmasse angehörige, nicht zu spärliche, schlank säulenförmige und terminal gut begrenzte Serpentinhäufchen wohl als Umwandlungsproducte von rhombischem Pyroxen aufgefasst werden.

Nach Zurechnung dieser Serpentinhäufchen zu der Menge des noch frisch vorhandenen Pyroxens erkennt man, dass der Pyroxen im frischen Gestein eine erheblich grössere Rolle gespielt haben muss, als man ihm jetzt auf den ersten Blick zuschreiben möchte; jedenfalls haben aber immer die Plagioklase an Menge die farbigen Gemengtheile nicht unerheblich übertroffen.

Neben den genannten Mineralen tritt in erheblicher Menge eine in nicht ganz dünnen Theilen des Schlifses schwarzbraune undurchsichtige Masse auf, in welche die übrigen Gemengtheile eingebettet sind; an dünnsten Stellen erkennt man, dass ein graues Glas mit zahllosen kleinsten Erzkörnchen und -stäubchen vorliegt, die zum grossen Theil in Eisenoxydhydrat übergegangen sind und durch den grösseren Raum, den auf diese Weise die undurchsichtigen Substanzen einnehmen, die dunkle Färbung des ganzen Complexes hervorgerufen haben.

Die Structur des Gesteins ist somit als hyalopilitisch zu bezeichnen.

Die makroskopisch sichtbaren gelblichen Tupfen sind zum grössten Theil mit feinfaserigem Serpentin erfüllte kleine Mandelräume, nur verhältnissmässig sehr wenige sind als zersetzte Einsprenglinge der farbigen Minerale anzusprechen.

Von diesem Gestein wurden, um auch chemisch den Beweis zu führen, dass es mit einem später zu besprechenden Basalt von demselben Orte nichts gemein hat, im chemischen Institut der Universität Breslau unter Aufsicht von Herrn Privatdocent Dr. HERZ mehrere Bestimmungen der Kieselsäure ausgeführt, die übereinstimmend auf 55,5% SiO_2 führten.

b) Augitandesite ohne Hypersthen.

Augitandesite von

25. Aktasch zwischen Schyklar und Gerede,

26. Salyr, südlich von Gerede.

Als Augitandesit sind zwei Vorkommen aus der Gegend von Gerede, von Aktasch und Salyr zu bezeichnen, die sich überaus nahe stehen: in einer dunkelvioletten Hauptmasse erkennt das unbewaffnete Auge sehr zahlreiche kleine Spaltungsflächen von Feldspath und spärliche Säulchen eines dunklen Gemengtheiles; u. d. M. erweist sich das Gestein zusammengesetzt aus Augit und Plagioklas.

Der Augit tritt in zahlreichen Individuen auf, deren Dimensionen in weiten Grenzen schwanken, ohne dass zwischen den grössten, makroskopisch sichtbaren und den kleinsten eine

Grenze besteht oder sich stofflich irgend ein Unterschied geltend macht. Die Krystalle sind gut begrenzt, mässig schlank säulenförmig; die Längsrichtung erreicht $1\frac{1}{2}$ mm und sinkt bis unter 0,05 mm; die grossen wie die kleinen Krystalle besitzen nicht selten Zwillingsbildung nach dem verbreitetsten Gesetz: Zwillingsene ist (100); die beiden zum Zwillings zusammen tretenden Individuen sind gewöhnlich gleich gross.

In ihren inneren Theilen sind die Krystalle oft farblos bis ganz lichtgraugrünlich, in den äusseren braun; obwohl ein zonarer Bau nicht selten in den farblosen wie in den bräunlichen Theilen zu erkennen ist und auch die Auslöschungsrichtungen gelegentlich in beiden Theilen ein wenig verschieden sind, glaube ich doch, die bräunliche Färbung auf einen von aussen nach innen eindringenden Verwitterungsvorgang zurückführen zu müssen. Für diese Auffassung spricht die gewöhnlich unscharfe Grenze des dunkleren gegen den helleren Theil, der verhältnissmässig niedrige Grad von Durchsichtigkeit der dunkleren Ränder, der sich wohl nicht durch die Intensität der Färbung erklären lässt, sondern mehr auf sehr fein vertheilte, aus der primären Substanz ausgeschiedene undurchsichtige Neubildungen, vielleicht Eisenoxydhydrat, hinweist, und besonders das Auftreten von unregelmässig begrenzten bräunlichen Partien in den inneren farblosen Theilen. Diese secundäre Braunfärbung deutet ebenso wie die weit verbreitete theilweise oder vollständige Umwandlung ganzer Krystalle in Eisenerz auf grossen Eisengehalt des Augits; von dem eisenreichen farblosen, fälschlich als Salit bezeichneten Augit, wie er im Hunne-Diabas auftritt, unterscheidet er sich durchgreifend durch den grossen Winkel seiner optischen Axen.

Der Plagioklas ist in dicken Tafeln nach M entwickelt und offenbar von P, x, T und l begrenzt, die grösste Dimension erreicht in seltenen Fällen 2 mm, bleibt aber gewöhnlich erheblich unter dieser Grösse zurück; die meisten, dem unbewaffneten Auge erkennbaren Krystalle schwanken in ihren Dimensionen um 1 mm. U. d. M. erkennt man auch hier, dass die grösseren Individuen durch Übergänge mit erheblich kleineren verbunden sind, bei denen man zweifeln

kann, ob man sie als kleinere Gemengtheile der ersten Generation auffassen oder sie einer zweiten zutheilen soll; sieht man aber von diesen ab, so bleibt immer noch Feldspath übrig, den man im Gegensatz auch zu den kleinsten Augiten in diesem Gestein mit Sicherheit als jüngere Bildung ansprechen muss.

Die grösseren Plagioklaskrystalle besitzen sehr complicirten Bau; sie bestehen aus abwechselnden Zonen und schwammig sich durchdringenden Partien von basischerer und saurerer Substanz — leider stehen einer ganz genauen Untersuchung ihres Aufbaues sehr erhebliche Schwierigkeiten im Wege. Die Kleinheit der Individuen und die feste Verwachsung auch der grössten mit der violetten Hauptmasse des Gesteins liess alle Versuche zur Erzielung geeigneter Spaltungsblättchen scheitern; dazu kommt, dass die Zwillingsbildung nach dem Albitgesetz nur sehr unvollkommen entwickelt ist, so dass im Schliiff Schnitte nach (010) durch das Fehlen der Zwillingsstreifung nicht mit Sicherheit erkannt werden können, und schliesslich fehlen oft auch die Spaltungsrisse, resp. sind überhaupt nur in relativ seltenen Fällen unzweideutig vorhanden. Trotzdem beobachtete ich häufig, jedenfalls zu oft um es für einen Zufall halten zu können, für die basischeren Theile das optische Verhalten eines Labradorits, für die saureren die Eigenschaften eines basischen Oligoklases.

Im Schliiff erscheint das Bild des Aufbaues der Plagioklasse natürlich nach der grösseren oder kleineren Entfernung vom Mittelpunkt des Krystalls sehr wechselnd; während Krystalle, die nahe dem Mittelpunkt geschnitten sind, einen drei- bis vierfachen Wechsel der basischen und der sauren Substanz erkennen lassen, zeigen vom Mittelpunkt entfernt liegende Schnitte nur einen Rahmen von abweichender Substanz. Andere Unterschiede liegen in dem Bau selbst begründet: während bei zahlreichen Individuen die einzelnen Zonen homogen sind, bestehen bei anderen die einzelnen Theile aus unregelmässig schwammartig verwachsener basischer und saurer Substanz; während in den meisten Fällen in einem und demselben Individuum das Material sämmtlicher basischer Zonen einerseits, das der sauren Zonen andererseits gleich-

artig erscheint, ändert sich in anderen die Zusammensetzung der einzelnen Zonen stetig, und bei dieser Ausbildung treten dann scharf begrenzte Zonen niemals in grösserer Zahl auf. In seltenen Fällen verschwindet in den inneren Theilen eines Krystalls sogar die concentrische Anordnung der verschieden zusammengesetzten Partien, ohne dass die regellose, oder vielleicht richtiger schriftgranitische Verwachsung an ihre Stelle träte: es strahlen von einem Punkte im Innern, nach aussen anschwellend, verschiedene von einander unabhängige und selbständig nach aussen ihre Zusammensetzung ändernde Keile aus, die von einem gemeinsamen, auch nach innen krystallographisch begrenzten Rahmen abgeschnitten und zusammengefasst werden. Gemeinsam ist allen diesen Feldspathen, dass nahe der äussersten Begrenzung, sehr oft als äusserste Schale, eine basische Zone auftritt, die somit einem ziemlich späten Stadium der Gesteinsverfestigung angehören muss; ferner zeigen alle Feldspathe, dass die einzelnen Zonen zwar im Allgemeinen von den Krystallflächen des Individuums nach aussen und innen begrenzt werden, dass aber die Grenzflächen im einzelnen niemals eben, sondern unregelmässig gestaltet sind, oft ausgezackt oder ausgebogt erscheinen, so dass sie auf eine dem Absatz der Zone vorangehende Resorption der bisher auskrystallisirten Substanz hindeuten. Für eine Ausscheidung basischen Feldspaths in einer späten Periode der Verfestigung des Gesteins spricht auch der Umstand, dass kleinere Feldspathe, die man nach ihren Dimensionen als Gemengtheile zweiter Generation bezeichnen möchte, sehr häufig auch einen basischen Rand haben, so dass sie in ihrem Verhalten mit den zweifellosen Einsprenglingen übereinstimmen und zu demselben Zweifel Veranlassung geben wie die kleinen Augite.

In den Räumen, welche die genannten Minerale übrig lassen, zu denen sich noch Eisenerz in Körnchen gesellt, findet sich als jüngster Gemengtheil krystallographisch nicht begrenzter und schwächer lichtbrechender, also saurer Feldspath in nicht unbedeutender Menge.

Glas konnte ich in der Grundmasse nicht mit Sicherheit nachweisen; wenn überhaupt, kann es nur in geringer Menge vorhanden sein.

Von Zersetzungsproducten treten in dem im Allgemeinen frischen Gestein auf: aus Augit hervorgegangen schwarzes Eisenerz und Brauneisen, in seltenen Fällen wurde auch in kleinen Partien ein strahliges, gelbgrünes Mineral von ziemlich hoher Doppelbrechung, wahrscheinlich Delessit, beobachtet; aus Feldspath, besonders aus seinen basischeren Theilen, entwickelt sich recht selten und nur in kleinen Partien Kalkspath. Die Trübung, die der Feldspath bei schwächerer Vergrößerung oft zonenweise erkennen lässt, ist nur sehr selten auf Neubildungen oder Glaseinschlüsse zurückzuführen, sondern gewöhnlich eine Folge der engen Durchdringung von basischer und saurer Substanz.

Die grosse Rolle, die der Augit in beiden Gesteinen sowohl als einziger farbiger Gemengtheil wie auch in seinem Mengenverhältniss dem Feldspath gegenüber spielt, zeigt, dass hier zweifellos recht basische Andesite vorliegen; vergleicht man die Gesteine von Aktasch und Salyr untereinander, so ergibt sich, dass beide wohl die gleiche Menge Augit enthalten, dass aber das Gestein von Salyr grössere Augitindividuen enthält und die kleineren gern nesterförmig zusammengehäuft sind, während im Gestein von Aktasch die Unterschiede zwischen den grösseren und den kleineren Individuen geringer und die zahlreichen kleinen Augite mehr gleichmässig im Gestein vertheilt sind.

C. Tuffe.

Als Beispiele für die in diesem Gebiete auftretenden Tuffe soll je ein Dacittuff und ein Andesittuff beschrieben werden.

a) Dacittuff.

27. Dacittuff von Baglum.

Der ziemlich leicht abbröckelnde und abfärbende Tuff von Baglum erscheint dem unbewaffneten Auge als ein lichtgelbliches, etwas poröses Gestein, in dem man nur kleine, mehr oder weniger zersetzte Glimmerblättchen und einige kleine Bruchstücke eines dichten, bräunlichen bis grauen Gesteins erkennt.

U. d. M. erweist sich das Vorkommen als ein Dacittuff, aufgebaut aus Dacitlapilli, die in einem durch Entglasungsproducte graulich gefärbtem Glase bis 0,5 mm grosse

Plagioklase, theils krystallographisch begrenzt, theils gerundet und eingebuchtet, aber auch in Gestalt von abgesprengten Splintern enthalten. Die Plagioklase sind gewöhnlich sehr reich an grossen, farblosen bis graulichen Glaseinschlüssen und gewöhnlich zonar struirt; die herrschende Mischung scheint der Andesin- resp. basischen Oligoklasreihe anzugehören. Zu den Feldspathen gesellt sich verhältnissmässig selten Quarz in rundlichen Körnchen und abgesprengten Splintern, ferner brauner, oft zersetzter Biotit, der auch in grösseren Individuen isolirt im Tuff auftritt.

Neben diesen Lapilli eines einsprenglingsreichen Dacites spielen Bimssteinlapilli, die nur aus einem farblosen Glase bestehen, eine sehr erhebliche Rolle; die an Menge zurücktretenden, makroskopisch bräunlichen Gebilde endlich, deren Zahl sich u. d. M. nicht unbedeutend vermehrt, die aber doch an Menge hinter den beiden anderen Gemengtheilen weit zurückbleiben, erweisen sich als Bruchstückchen eines Thonschiefers.

b) Andesittuff.

28. Andesittuff zwischen Chodjasch und Tutasch.

Das als Andesittuff zu bezeichnende, zwischen Chodjasch und Tutasch anstehende Gestein sieht äusserlich einem Grauwackesandstein ähnlich; in einer schmutzig bräunlichgrauen Grundmasse liegen zahlreiche weisse Körner, theils recht klein, theils bis 5 mm Durchmesser erreichend, dunkle und gelbliche, unregelmässig begrenzte Fragmente anderer Gesteine, Bruchstücke von grünlichen und violetten Schiefen und schliesslich kleine isolirte Kryställchen von schwarzen, gut spaltenden Mineralen, zum grössten Theil von monosymmetrischem Augit. Die grösseren weissen Körner erweisen sich z. Th. als Quarz, neben diesem kommt Kalkspath in grossen, dem unbewaffneten Auge erkennbaren Partien vor; die kleinen, an Zahl überwiegenen gehören zum grössten Theil dem Plagioklas an.

Das Studium des Schliffes zeigt, dass die Hauptmasse aus eruptivem Material besteht und sich das Gestein wesentlich aus Plagioklas und grünem monosymmetrischem Pyroxen, theils in Krystallform, theils in Fragmenten auf-

baut, die durch ein hauptsächlich kalkiges Cäment zusammengehalten werden. Der Feldspath ist gewöhnlich, der Augit bisweilen stark zersetzt und dann zum grössten Theil in Carbonat umgewandelt. Neben Augit findet sich unter ganz ähnlichen Verhältnissen grüne Hornblende und selten Biotit, der gewöhnlich auch sehr stark zersetzt ist. Erz ist in zahlreichen grossen Körnern vorhanden.

Lapilli von andesitischen Gesteinen, gewöhnlich mit grossen Plagioklaseinsprenglingen, zersetzten, bisweilen nicht mehr erkennbaren farbigen Gemengtheilen und sehr feinkörnigen, oft wohl secundär entglasten Grundmassen, treten in erheblicher Menge auf.

Das an Menge sehr stark zurücktretende sedimentäre Material besteht aus den bereits erwähnten, makroskopisch sichtbaren grossen Quarzkörnern, ferner aus kleinen Quarzkörnchen, die an dem Aufbau der bräunlichgrauen Grundmasse einen nicht ganz unerheblichen Antheil nehmen, und den erwähnten violetten und grünen Schieferbrocken, die sich u. d. M. als feinkörniger quarzreicher Schiefer mit glimmerigem, resp. thonigem Cäment erweisen.

D. Basalte.

Unter den von Dr. LEONHARD gesammelten Proben befinden sich zwei Handstücke von Gesteinen, die nach ihrem typisch basaltischen Mineralzusammenhang und Structur von allen bisher beschriebenen Gebilden scharf unterschieden sind. Auch ihr geologisches Auftreten zeigt ihre Unabhängigkeit von den Andesitergüssen: das Vorkommen von Bughia durchbricht den Andesit, das Gestein von Kavadjyk, 6 km südlich von Kastamuni, tritt ausserhalb des Andesitgebiets auf. Obwohl somit diese Gebilde von den andesitischen Ergüssen scharf zu trennen sind, werden sie hier als Anhang beschrieben, da sich andere junge Ergussgesteine unter den mir vorliegenden Aufsammlungen nicht befinden.

29. Basalt südwestlich von Bughia, einen Durchbruch durch den Andesit bildend.

Das dunkel schwarzgraue Gestein zeigt dem unbewaffneten Auge zahlreiche grosse Spaltungsflächen von schwarzem

Pyroxen; deutlicher noch erkennt man die sehr erhebliche Rolle, welche die grossen Pyroxene für den Aufbau des Gesteins spielen, auf angewitterten Flächen, die überaus zahlreiche Augite in plumpen, nur selten schlankeren Säulen aus braungelbem Grunde herausragend hervortreten lassen. Die Grösse der Augite schwankt in sehr weiten Grenzen; neben Krystallen von 5 mm Länge kommen andere vor, die in keiner Dimension 0,5 mm erreichen und doch structurell dieselbe Rolle wie die grossen Gebilde spielen. Ausser diesen herrschenden Augitkrystallen beobachtet man noch vereinzelt rothe Flecken bis etwas über 1 mm Durchmesser, sowie offenbar als secundären Gemengtheil und als Ausfüllung von primären Hohlräumen bräunliche eisenhaltige Carbonate, deren Spaltungsflächen Durchmesser von mehreren Millimetern erreichen.

U. d. M. zeigt sich, dass das Gestein als Basalt bezeichnet werden muss, da Feldspathe fast ausschliesslich auf die Grundmasse beschränkt erscheinen, ohne in ihr zu herrschen, und Olivin am Aufbau des Gesteins einen erheblichen Antheil nimmt.

Unter den Einsprenglingen tritt Olivin in grossen idiomorphen Individuen auf, deren Dimensionen um 1 mm schwanken; er erscheint farblos mit ganz lichtgelblichen oder lichtgrünlichen Tönen durchsichtig, Spaltbarkeit ist nicht gut entwickelt. Auf Querrissen beginnt die Serpentinisirung, die aber bei den grossen Individuen nicht über das Anfangsstadium hinausgelangt ist: spärliche, ganz schmale Stränge von dunkelgrüner, parallel angeordneter und daher deutlich doppelbrechender Substanz, einzeln oder zu zwei oder drei annähernd gleich verlaufend, durchsetzen den Krystall, von Streifen heller gefärbten, wirr durcheinander liegenden Serpentin begleitet; nur selten pflanzt sich von diesen Hauptsprüngen aus die Serpentinisirung auf Quersprüngen in die Olivinsubstanz hinein auf kurze Strecken fort. Sehr eigenthümlich sind ganz seltene hellgrün und dunkelgrün gestreifte blätterige Gebilde im Olivin, die auch als Umwandlungsproducte aufzufassen sind, und zunächst an Chlorit erinnern, von ihm sich aber durchgreifend durch sehr starke Doppelbrechung unterscheiden und vielleicht als gefärbter Talk angesprochen werden können.

Der Augit, dem die meisten Gemengtheile der ersten Generation angehören, zeigt die typischen Eigenschaften der Basaltaugite. Bei jedem Individuum kann man deutlich Kern und Schale unterscheiden; der Kern besteht aus ganz hellgrünlicher, die Schale aus bräunlich lederfarbener Substanz, deren chemisch verschiedene Zusammensetzung auch durch ihr optisches Verhalten deutlich erkennbar ist. Das Verhältniss von Kern und Schale ist sehr abwechselungsreich: in der Mehrzahl der Fälle nimmt die Braunfärbung der Substanz langsam nach aussen zu, so dass eine scharfe Grenze nicht vorhanden ist, in anderen Fällen ist eine derartige Grenze vorhanden, wobei wieder der Kern krystallographische Umgrenzung zeigen oder ganz unregelmässig gestaltet sein kann; auch Sanduhrstructur findet sich, wenn auch verhältnissmässig selten. Zwillingsbildung ist nicht häufig, gelangte jedoch zur Beobachtung. Trotz deutlicher Idiomorphie der Augite im Allgemeinen beobachtet man auch gelegentlich einen unregelmässigen Verlauf der äussersten Zone gegen die Grundmasse; dies deutet ebenso wie Einschlüsse der Grundmassegemengtheile, die sich nach ihrem ganzen Verhalten nicht als nachträglich auskrystallisirte Einschlüsse schmelzflüssigen Magmas erklären lassen — so finden sich isolirt im Mantel des Augits nicht selten lange schmale Feldspathleistchen —, auf verhältnissmässig sehr jugendliches Alter der äusseren Theile der grossen Pyroxene.

Feldspathe konnte ich als Einsprenglinge nicht beobachten; nur an einer Stelle tritt eine eigenthümliche Combination von Plagioklas und Augit auf, in der auch die Feldspathe einen einsprenglingsartigen Eindruck machen. Durchschnitte durch zwei grosse Plagioklase, von denen der grössere im Schliff eine Länge von appr. 1,5 mm und eine Breite von 1 mm besitzt, sind zusammen mit einigen erheblich kleineren Plagioklasen von ringförmig angeordneten idiomorphen Augiten umgeben, deren Grösse innerhalb ziemlich weiter Grenzen schwankt — ich beobachtete Durchmesser in Schnitten senkrecht zur Spaltbarkeit von 1 mm Durchmesser bis zu 0,2 mm Durchmesser herab. Die Pyroxene dringen ganz verschieden weit in die Feldspathe hinein, einzelne erscheinen sogar in der Feldspathsubstanz schwimmend; an den

Stellen des Plagioklaskerns, die nicht von dem Augitkranz umschlossen sind, sondern die an die Grundmasse direct angrenzen, findet sich im Feldspath, wenig von der Grenze entfernt, eine an Glaseinschlüssen und Gemengtheilen der Grundmasse reiche Zone; der äusserste Theil des Plagioklases ist wieder frei von Einschlüssen.

Erz findet sich in zahlreichen kleinen Körnern.

Die Grundmasse baut sich auf aus nicht spärlichen, theilweise roth gefärbten oder in Serpentin umgewandelten Olivinkörnchen, sehr zahlreichen, etwas grösseren, im Allgemeinen um 0,05 mm Durchmesser schwankenden, aber auch 0,2 mm erreichenden Augitkörnchen, viel Plagioklas in polysynthetisch verzwilligten Leistchen, die häufig bis 0,4 mm lang sind, allmählich aber bis unter den fünften Theil dieser Länge herabsinken und die nach dem grossen Winkel der Auslöschungsrichtungen in symmetrisch zur Zwillingsebene liegenden Schnitten jedenfalls den basischen Mischungsgliedern zugerechnet werden müssen, und einem lichtgrauen bis farblosen Glas.

Die Grenze zwischen den Gemengtheilen erster und zweiter Generation ist nicht sehr scharf, wie das Auftreten der Plagioklasleistchen in den grossen Augiten und die Stellung der Augitindividuen mit dem Durchmesser von 0,2 und 0,5 mm zeigt, bei denen man stets zweifelhaft ist, ob man sie als Einsprenglinge oder Gemengtheile der Grundmasse bezeichnen soll. Auch ein anderer Umstand weist auf nähere Beziehungen zwischen den Gebilden der beiden Generationen: die nächste Umgebung der Augiteinsprenglinge ist auffallend reich an Plagioklasleisten — offenbar liegen ähnliche Beziehungen auch bei der Entstehung des oben beschriebenen Feldspathauges mit dem Augitkranz vor.

Betrachtet man die Grundmasse allein für sich, so kann man ihre Structur am besten als eine an die Grenze der Intersertalstructur gegen die hypokrystalline Ausbildung zu stellende Anordnung bezeichnen.

Die chemische Untersuchung zeigte, dass das vorliegende Gestein recht basisch ist; eine im chemischen Laboratorium der Universität Breslau unter Aufsicht des Herrn Privatdocenten Dr. HERZ ausgeführte Bestimmung ergab 43,2% SiO².

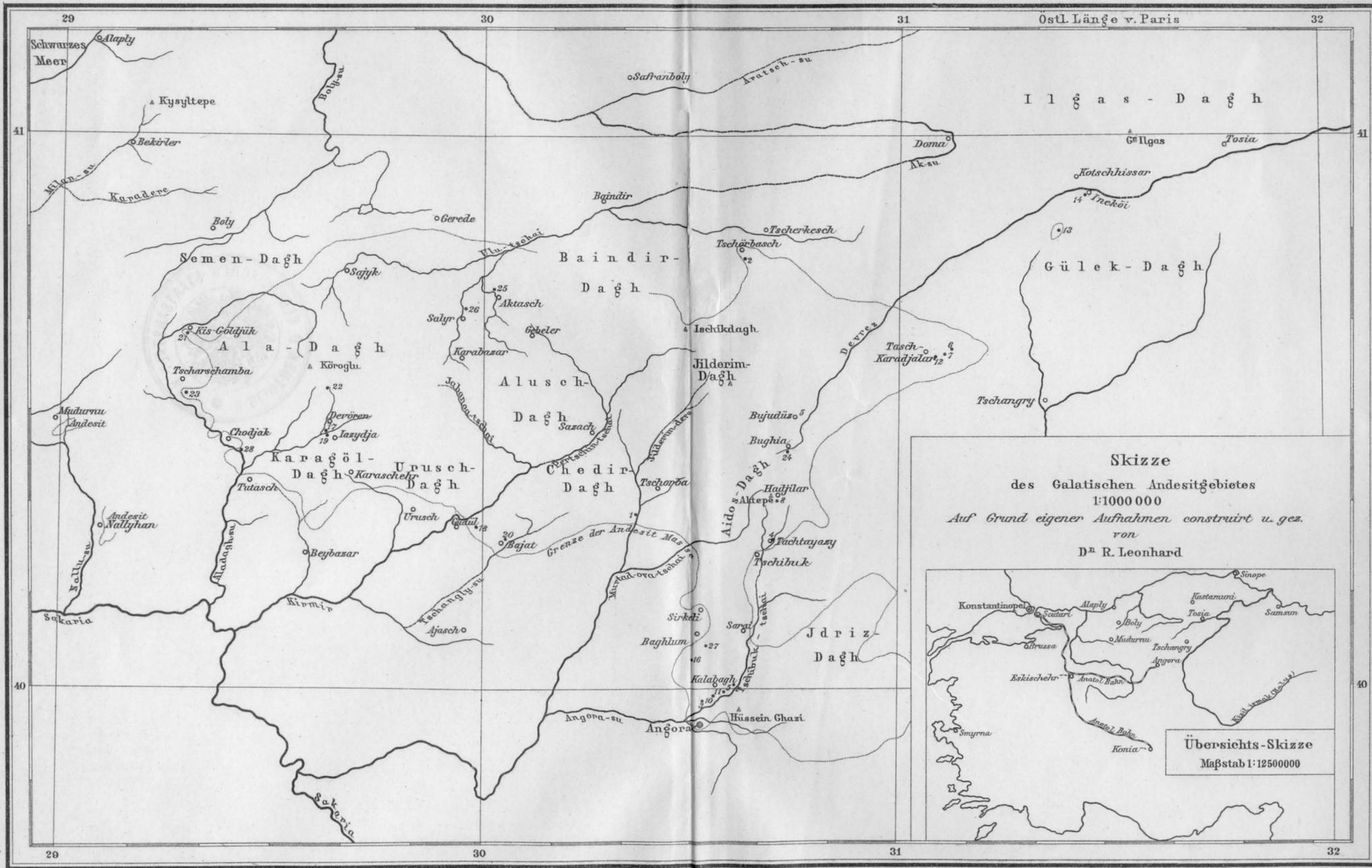
30. Basalt von Kavadjyk, 6 km südlich von Kastamuni.

Das verhältnissmässig hell gefärbte graue Gestein, das trotz zahlreicher Mandelräume einen compacten Eindruck macht, zeigt dem unbewaffneten Auge lediglich zahlreiche roth gefärbte Olivine, die in ihrer grössten Ausdehnung nur ausnahmsweise 1 mm erreichen, gewöhnlich aber weit hinter diesem Werthe zurückbleiben.

Die Olivine sind, wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, die einzigen Gemengtheile der ersten Generation; sie treten in gewöhnlich idiomorphen, manchmal aber krystallographisch unvollkommenen, immer aber durchaus selbständig begrenzten Individuen auf und sind fast sämmtlich durch Eisenaustritt roth gefärbt; nur wenige enthalten in der Mitte des Kornes noch Reste ungefärbter, aber offenbar auch schon angegriffener Substanz.

Die Grundmasse bildet den Haupttheil des Gesteins; sie ist überaus feinkörnig und setzt sich zusammen aus Olivin, Augit, Plagioklas, Erz.

Der Olivin, dessen Durchmesser um 0,05 mm schwankt, erscheint in selbständig begrenzten, immer rothgefärbten Körnchen; der Augit findet sich reichlich in Körnern und Säulchen bis zu 0,1 mm Länge, dem Feldspath gegenüber verhält er sich verschieden, da ein Theil der Körnchen vom Plagioklas in ihrer Umgrenzung beeinflusst wird, während ein anderer selbständig erscheint. Der Plagioklas tritt in kleinen, sehr dünnen Leistchen auf, die bis 0,15 mm Länge erreichen und sich um die Olivine der ersten Generation fluidal anordnen. Erze finden sich zahlreich in kleinen Körnchen.



Skizze
des Galatischen Andesitgebietes
1:1000 000
Auf Grund eigener Aufnahmen konstruirt u. gez.
von
Dⁿ R. Leonhard

Übersichts-Skizze
Maßstab 1:12500000