

MIKROSKOPISCHE STUDIEN UEBER GESTEINE AUS DEN MOLUKKEN.

3. *Gesteine von Buru.*

VON

J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK.

GRANIT.

Der Granit ist nur durch drei Schliffe vertreten, welche sämmtlich von der Nordküste der Insel, nämlich vom Strande bei Waëpote herrühren. Wenn auch die drei Nummern einander ziemlich ähnlich sind, so sind doch wenigstens in den vorliegenden Schliffen und Handstücken einige Unterschiede zu bemerken. Am grosskörnigsten ist die Nummer 793; ein feineres Korn besitzt die Nummer 794, ein noch feineres die Nummer 795. Zumal die letzteren zwei sind arm an farbigen Mineralien.

Zur Voruntersuchung wurde an erster Stelle Nr. 793 verwendet, weil die Bestandtheile sich hier bei einer Korngrösse von etwa zwei mm und mehr schon makroskopisch unterscheiden lassen. Der Orthoklas von weisser Farbe und der farblose Quarz treten für das unbewaffnete Auge schon deutlich hervor, der Plagioklas lässt sich mit der Lupe als solcher erkennen. Der Biotit ist recht deutlich, mehr oder weniger grünlich; die Erzpartikel geben beim Pulverisiren

ein rothbraunes Pulver und zeigen kaum eine Wirkung auf die Magnetnadel, bestehen also wohl zum grösseren Theil aus Hämatit.

Zur Untersuchung der Feldspathe wurde das Gestein pulverisirt und unter dem Mikroskop untersucht. Es finden sich drei Typen, ein nicht verzwillingter Feldspath, Mikroklin sowie Plagioklas. Diese wurden alle auf die früher ¹⁾ von mir beschriebene Weise auf ihre Brechungsindices untersucht. Dazu habe ich die folgenden Flüssigkeiten verwendet: Chlorbenzol mit einem Index 1,527 zur Trennung von reinem Kalifeldspath, dessen höchster Index bekanntlich die genannte Zahl nicht übersteigen darf. Fenchelöl (Index 1,538) und Nelkenöl (Index 1,544) für die oberen Grenzen bzw. von Albit und Oligoklas. Das Gesteinspulver wurde sodann erst mit der ersten, darauf mit der zweiten und schliesslich mit der letztgenannten Flüssigkeit benetzt. Es stellte sich heraus, dass die unverzwillingten Feldspathe sowie der Mikroklin mit ihren höchsten Indices unter demjenigen des Chlorbenzols blieben, somit aus ziemlich reinem Kalifeldspath bestehen mussten, während die Plagioklase zum Theil auch nach Umkipfung der Körner unter dem Index des Fenchelöls blieben, zum Theil denjenigen des Nelkenöls erreichten. Die Plagioklase gehören also zum Theil in die Nähe des Albits, zum Theil gehören sie zu den sauren Oligoklasen.

Der Biotit besitzt einen ganz kleinen Achsenwinkel, beim Drehen des Tisches ist jedoch einiges Zucken im Interferenzkreuze zu beobachten. Das Mineral beeinflusst die sehr helle Gesamtfarbe des Gesteins nur ganz wenig. Die röthliche Gesteinsfarbe der beiden anderen Nummern fehlt hier

1) Bijdrage tot de Karteerling onzer Zandgronden III. Verh. K. Ak. v. Wetensch. 1898. — Inleiding tot de bepaling van Mineralen onder het Mikroskoop. Delft 1898. — Tabellen zur mikroskopischen Bestimmung der Mineralien nach ihrem Brechungsindex. Wiesbaden 1899.

bei der Nummer 793 vollständig; es finden sich im Gegentheil an einigen Stellen sogar grünliche Flecken.

Im Schliff ist der Quarz xenomorph, oft undulös und streifig; der Orthoklas findet sich nicht selten in grossen Individuen von mehreren mm und ist im Schliff 793 häufig als Mikroklin entwickelt. Beide, sowohl der Orthoklas als der Mikroklin, bilden fast immer Mikroperthit. Die letztgenannte Mineralcombination ahmt im Schliff 794 an einigen Stellen den Habitus des Mikropegmatits nach; grössere (quarzähnliche) Parteen von klarem Albit liegen in einem weniger klaren, feinfaserigen Mikroperthit. Bei etwas kräftigerer Vergrösserung schwindet die Täuschung, und die Continuität zwischen den grösseren Albitpartikeln und den sehr feinen Albitfäserchen des eigentlichen Mikroperthits tritt deutlich hervor. Der Orthoklas ist mehr oder weniger trübe, eine Folge der beginnenden Verwitterung. Der Plagioklas bildet meistens kleinere Individuen als der Orthoklas, ist öfters idiomorph und wird nicht selten von Orthoklas umschlossen. Eigenthümlich ist an einigen Stellen des Schliffs 795 ein Sanduhrbau der Plagioklase. Die Verwitterung des Plagioklases ist nicht weiter vorgeschritten als diejenige des Orthoklases. Der sparsam auftretende Biotit ist bald braun bald grau, doch sehr oft grün und würde bei flüchtiger Beobachtung mit Chlorit verwechselt werden können. Der farblose Glimmer liegt meistens in feinen Schüppchen in den Feldspathen. Amphibol finden wir im Schliff 794, jedoch in noch geringerer Menge als den Biotit. Er bildet eine lange Säule von frisch grüner Farbe; gerade in diesem Schliff finden wir eine grosse Menge Titanit, in schön ausgewachsenen Krystallen mit deutlichen Achsenbildern. Auch in den anderen Schliffen ist der Titanit nicht selten. Es versteht sich, dass auch der Apatit nicht fehlt sowie der Zirkon und auch sägenitischer Rutil. Das Erz ist bald Mag-

netit, bald Hämatit und findet sich gern zusammen mit dem Titanit. Im Schliff 795 findet sich auf einer Spalte etwas Epidot. Im Gegensatz zu den Graniten von Ambon¹⁾ und Seran²⁾ habe ich weder Cordierit noch Granat nachweisen können; dagegen finden wir hier in ziemlicher Menge ein anderes, interessantes Mineral, nämlich den Orthit. Beim ersten Anblick hat er einige Aehnlichkeit mit Turmalin und zwar in Bezug auf Farbe, Pleochroismus und Doppelbrechungsintensität, während im Schliff der Unterschied der Brechungsindices keinen ganz einwandfreien Schluss gestattet, indem die Indices beider Mineralien denjenigen des Canadabalsams bedeutend übersteigen. Zufällig war auch der Achsenaustritt ein sehr excentrischer, so dass nicht ganz bestimmt auf optische Zweiachsigkeit zu schliessen war, während das muthmaassliche Zeichen, nämlich negativ, auch für Turmalin stimmen würde. Es war also nur der Habitus, welcher für Orthit sprach. Es schien mir nun erwünscht, jene Vermuthung zu bestätigen. Das Deckgläschen wurde zu diesen Zweck entfernt und der Balsam mit Xylol gewegewaschen. Nachdem ich einen Tropfen α -monobromnaphthalin auf das blossgelegte Mineral gebracht hatte, stellte sich heraus, dass der Index des fraglichen Minerals oberhalb desjenigen der Flüssigkeit (1,66) lag, somit Turmalin ausgeschlossen war; ein zweiter Versuch mit einer gesättigten Lösung von Schwefel in Jodmethylen zeigte, dass der Brechungsindex niedriger als etwa 1,80 war. Auch diese Beobachtung steht mit der Annahme von Orthit im Einklang.

ANDESIT.

Eruptivgesteine mit dem Mineralbestande eines Andesits wurden in zwei verschiedenen Gegenden auf Buru gesam-

1) Diese Zeitschrift 1895.

2) das. 1899.

melt. Es liegen davon zunächst drei Schliffe vom Nordwesten der Insel vor: Gerölle aus dem Sifu (die Nummern 1030, 1032 und 1039), dunkelgraue, ziemlich dichte Gesteine mit gefüllten Mandeln und von altem Habitus; sodann sieben Schliffe vom Südwesten, nämlich die Nummern 969, 970 und 971: Gerölle aus dem Mala, ferner 974 und 977 als Gerölle zwischen Tifu und Mefa, 979 und 980 anstehend daselbst gesammelt. Die letztgenannten Gesteine sind wiederum recht dunkel, doch makroskopisch einem Glimmerandesit nicht unähnlich. Eine Altersbestimmung ist selbstverständlich auch hier bei rein mikroskopischer Untersuchung nicht wohl thunlich; ich werde von einer solchen also ganz absehen und mich nur auf eine rein petrographische Beschreibung beschränken. Es mögen zunächst die erstgenannten Gesteine aus dem Nordwesten behandelt werden.

ERSTE GRUPPE.

Das Gestein 1030 hat eine dunkle, doch, mit einem Graphitstrich auf Papier verglichen, ziemlich reingraue Farbe. Der Bruch ist roh, ohne eine Spur von Glanz. Eigentliche Einsprenglinge sind nicht sehr auffallend. Dann und wann finden wir ein mehr als millimetergrosses Individuum von Augit, oder kaffeebraune Biotitblättchen mit einem leise zuckenden Interferenzkreuz; doch zeigen sich u. d. Lupe eine Unmasse von Magnetitindividuen, welche vom Magneten kräftig angezogen werden. Die Monotonie des Bruchs wird dagegen von einer grossen Anzahl, fast immer ganz ausgefüllter Mandeln lebhaft unterbrochen. Die Ausfüllungssubstanz ist entweder weiss und besteht alsdann aus Calcit, oder dunkelgrün und lässt sich in diesem Falle weniger leicht deuten. Das Mineral ist sehr weich, lässt sich leicht mit dem Messer schneiden und mit dem Finger bröckeln. Unter dem Mikroskop ist es feinfaserig, mit mehr oder weniger ausgeprägter radialer Struktur. Die Faserachse fällt mit der

längeren Ellipsenachse zusammen. Die letztere Beobachtung spricht nach ROSENBUSCH ¹⁾ gegen eine Auffassung als Delesit, wofür man es dem Habitus nach sonst halten dürfte. Der Index lässt sich wegen der innigen Verwachsung der Individuen weniger leicht bestimmen. Er liegt zwischen demjenigen des Nitrobenzols (1,554) und des Brombenzols (1,561). Wir können also nur sagen, dass „chloritische Substanz“ ausgeschlossen sein dürfte. Wo der Calcit mit dem grünen Mineral zusammen vorkommt, kleidet letzteres gern die Wand des Hohlraums aus, während der Calcit die weitere Ausfüllung übernimmt.

Das Gestein 1032 hat wegen einer kräftigen Zerklüftung einen fast breccienartigen Habitus; die Spalten sind mit Calcit bekleidet; der Bruch ist wieder sehr dunkel mit einem schwachen Stich ins Violette. Einsprenglinge lassen sich kaum auffinden. Nur ein Augit liess sich aus der Grundmasse herauslösen; an dem einen Ende des Krystalls betrug der Index über 1,70, am anderen Ende kaum 1,56; der letztere Theil war also bastitisirt.

Das Gestein 1039 ist wieder sehr dunkel, besitzt dabei aber eine deutlich violette Farbe, sowie hämatitfarbige Flecken. Auffallend sind die in die Länge gezogenen Hohlräume, welche meistens mit Calcit ausgefüllt sind. Auf den Spalten ist das grüne Mineral von 1030 abgelagert; es findet sich auch in einigen Hohlräumen.

Unter dem Mikroskop zeigt sich, dass die Nummer 1030 am wenigsten der Verwitterung anheimgefallen ist; sie wird also hauptsächlich der Beschreibung zu Grunde gelegt werden. Frische Krystalle erster Formation weist nur noch der Augit auf. Dass früher solche von Feldspath dagewesen sind, lässt sich nur noch aus den Umrissen zahlreicher Ver-

1) Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien. Dritte Auflage S. 694.

witterungspartieen, sowie aus der Thatsache schliessen, dass die Augite noch recht frisch sind, also wohl nicht die Veranlassung zu ähnlichen Umrissen gegeben haben. Jedenfalls war der Feldspath erster Formation nur dürftig vertreten. Auch die Plagioklasleistchen der Grundmasse sind nicht immer vor Verwitterung bewahrt geblieben; bei vielen lässt sich jedoch die Verzwillingung noch recht gut beobachten. Die Auslöschung ist fast immer eine gerade; der kleinste Index übertrifft denjenigen des Balsams; wir haben es hier also mit einem basischeren Oligoklas zu thun. Der Augit erster Formation besteht oft aus einem geradlinig begrenzten, grünen Kern, der von einer Zone mehr bräunlich gefärbten Augits umgeben ist. Die optische Orientirung von beiden kann nicht selten einige zwanzig Grad auseinanderliegen. Die Dispersion der Ellipsenachsen ist namentlich bei den grösseren Augiten sehr kräftig. In der Grundmasse ist der Augit nur mässig vertreten. Rhombischer Pyroxen und Amphibol scheinen zu fehlen. Auch habe ich in dem vorliegenden Schliff keinen Olivin oder verschwundenen Olivin nachweisen können; das Mineral findet sich aber in dem folgenden Schliff, so dass ich seine Abwesenheit hier als etwas zufälliges betrachten möchte. Biotit ist selten; er wurde in einem Augit erster Formation von einem Erzrande umgeben nachgewiesen. Das ganze Präparat strotzt von Magnetit, der alle Wachstumsformen des Kaliumplatinchlorid-Präcipitats nachahmt. Besonders in den Hohlräumen, zwischen dem Calcit, liegen ganz seltsame, struppige, in die Länge gezogene Gebilde. Ueberhaupt hat die Grundmasse in der Nähe der Hohlräume eine ausgesprochene Neigung zu dendritischen Formen. Bei kräftiger Vergrösserung zeigen sich in der Grundmasse ganz kleine Körnchen mit einem Durchmesser von etwa 0,001 mm. Die grösseren erreichen etwa das Dreifache, während die klei-

neren bedeutend kleiner sind. Sie scheinen eine Neigung zur Krystallisation zu besitzen; einige zeigen nämlich eine mehr oder weniger deutlich geradlinige Begrenzung, die bestehen bleibt, auch wenn wir den rechteckig begrenzten Polarisator entfernen. Die Beobachtung beruht also wohl nicht auf einer optischen Täuschung. Die grössten zeigen eine Spur von Doppelbrechung.

Einige Verwandtschaft weist die Nummer 1032 auf; nur finden wir unter den Verwitterungsformen auch solche von früherem Olivin, ja sogar an einer Stelle im Schliff noch einen frischen Olivinkrystall. Von den Feldspathen erster Formation sind nur die Contouren übrig. Von den Augiten gilt das für den vorigen Schliff Mitgetheilte; noch ist zu bemerken, dass die Augite oft einen schwammigen Habitus besitzen infolge einer grossen Menge dicht aneinander gedrängter Glaseinschlüsse. Auch Biotit fehlt nicht. Das Erz der Grundmasse ist nicht dendritisch entwickelt; die beim vorigen Schliff erwähnten, kleinen Körnchen sind viel seltener. Einen eigenthümlichen Anblick gewähren noch die „Quarz-fremdlinge“. Dieselben sind abgerundet und mit einem dichten Filz von Augitmikrolithen umgeben. In vereinzelt Fällen gelang es mir, den Quarzcharakter unzweideutig zu bestimmen; zwar finden wir in einigen Körnern ein schwarzes Interferenzkreuz, welches bei Drehung des Tisches in zwei Hyperbeln auseinander geht, besonders wenn wir ein Objektiv mit sehr grosser Apertur verwenden; doch liegt in solchen Individuen die optische Achse offenbar horizontal; das optische Zeichen dieser „flachen“ Bisectrix erweist sich als negativ, ein Resultat, welches nicht mit der Voraussetzung von Quarz in Widerspruch steht. Schliesslich kann noch bemerkt werden, dass der Calcit und der Chlorit als Stellvertreter ehemaliger Mineralien und Hohlräume eine grosse Verbreitung besitzen.

In dem Schliff 1039 ist man für die Mineralien erster Formation gänzlich auf die Form angewiesen; Einsprenglinge sind übrigens selten. Die Grundmasse ist derjenigen des vorigen Schliffs ähnlich.

ZWEITE GRUPPE.

Den frischesten Eindruck macht wohl das Gestein 979, welches man bei makroskopischer Betrachtung für einen Glimmerandesit halten möchte. Ihm ist die Nummer 974 sehr ähnlich, sowie die weniger frische N°. 980. Beim Gestein N°. 971, und in geringerem Maass bei N°. 969, treten die Mandeln sehr hervor, während der Biotit seltener ist; bei N°. 970 machen die Mandeln etwa die Hälfte der Gesteinssubstanz aus; N°. 977 ist sehr wenig frisch.

N°. 969 ist recht dunkel und besitzt eine, wenn auch nur sehr wenig, ins Grüne übergehende Farbe. Makroskopisch fallen die weisslichen Einsprenglinge auf, welche jetzt zum grösseren Theil aus Calcit bestehen; dasselbe Mineral füllt auch einige Spalten aus. Mit der Lupe lassen sich Augit und Biotit beobachten.

Bei N°. 970 fallen in erster Linie die bunten, weiss und grünfarbigen Mandeln auf, welche sich grell gegen die rothbraune Grundmasse abheben. Einsprenglinge erster Formation entziehen sich fast ganz der Beobachtung. Die Seltenheit der Einsprenglinge bei blasiger Ausbildung des Gesteins ist übrigens auch schon bei den Gesteinen von Seran beobachtet. Die Mandeln lassen sich ziemlich leicht aus der Gesteinsmasse herauslösen; sie sind peripherisch meistens grün, central entweder weiss oder farblos. Bei der Lösung in Salzsäure verschwindet der Calcit und es bleibt eine mehr oder weniger durchsichtige Substanz übrig, welche wahrscheinlich aus mehr als einer einzigen Mineralart besteht; zum Theil isotrop, zum Theil aber anisotrop. Der Brechungsindex beider Substanzen beträgt etwa 1,48 bis 1,485. Die

Mehrzahl ist radialfaserig struirt; wahrscheinlich haben wir es hier mit Natrolith, vielleicht zum Theil auch mit Faujasit zu thun. Die grüne Substanz ist bald feinfaserig, bald tritt sie in länglichen, wurmförmigen Aggregaten auf.

Die Grundmasse von N^o. 971 ist wieder sehr dunkel, bald mit einem Stich ins Grünliche bald ins Violette. Die Mandeln sind viel weniger häufig als im vorigen Schliff. Der Biotit findet sich hier in grossen Individuen, in einer Dicke von mehreren Millimetern und mit einer ebenen Ausdehnung von oft mehr als einem Centimeter ¹⁾. Bei abnehmender Grösse werden die Biotitindividuen immer zahlreicher, und mit der Lupe lassen sich immer wieder neue entdecken. Die ziemlich hellen Augite können dieselbe Ausdehnung erreichen, fallen jedoch viel weniger ins Auge.

Fast denselben Reichthum an Biotit finden wir bei N^o. 974; die Farbe der Grundmasse ist hier eine viel hellere, mehr röthliche.

Einen ganz anderen Habitus besitzt dagegen die N^o. 977, eine staubige, durchaus glanzlose Substanz von hellröthlicher Farbe, die sich schon mit dem Fingernagel zerreiben lässt. Vereinzelt liegen einige wenige Biotitindividuen darin. Auch unter dem Mikroskop besitzt das Gestein ein verwittertes Aussehen. Es ist sehr feinkörnig und reichlich mit Limonit durchtränkt.

Die Nummern 979 und 980 sind der N^o. 974 ²⁾ ähnlich;

1) Die Biotite dieser zweiten Gruppe haben recht verschiedene Achsenwinkel; bald ist der Winkel fast 0°, wie in 971, bald besitzt er einen deutlich von 0° abweichenden Werth. Es lässt sich übrigens der Winkel leicht durch Erhitzung in der Flamme ändern. Es gelingt alsdann beim Biotit von 971 den Winkel dem des Muskovits gleich zu machen. Beim Muskovit nähert sich der Winkel dagegen bei der Erhitzung fast 0°, wird also kleiner.

2) Während alle hier genannten Eruptivgesteine kräftig auf die Magnetnadel einwirken, besitzt diese Nummer ausserdem einen deutlich ausgesprochenen, polaren Magnetismus.

979 ist ziemlich hell, hat einen schwach glänzenden Bruch, eine deutlich röthlich-violette Farbe und sieht makroskopisch recht frisch aus. Einen mehr verwitterten Eindruck macht 980.

Nº. 969. Bei schwacher Vergrößerung fällt wohl am ersten die grosse Menge in Calcit übergeführter Einsprenglinge ins Auge. Ihnen gegenüber sind die Augiteinsprenglinge sehr selten. Die Grundmasse weist auch vielen Calcit auf, daneben Augitsäulen sowie röthlichbraunen Biotit. Olivin muss eine grosse Verbreitung gehabt haben, wenn es mir auch nicht gelungen ist, Reste des frischen Minerals in diesem Schliff aufzufinden. Zur Determination wurden die idiomorphen Umrisse sowie die eigenthümliche Zerklüftung verwendet, welche beide die frühere Anwesenheit von Serpentin noch erkennen lassen. Die Grenzen dieser Pseudomorphosen nach Olivin sind oft mit kleinen Biotitblättchen belegt. Das sekundäre Mineral ist nicht immer Calcit, sondern oftmals auch Serpentin; wo beide Mineralien vorkommen, füllt der Calcit meistens die Spalten aus, während der Serpentin die Maschen einnimmt. Auch findet sich an einigen Stellen noch Chlorit und Chalcedon. Frischer Feldspath erster Formation fehlt; dass solcher früher vorhanden war, lässt sich nicht bestimmt verneinen, scheint mir doch immerhin nicht wahrscheinlich. Der Augit erster Formation ist nur sparsam vertreten, wie schon oben erwähnt wurde. Die Individuen, welche im Schliff vorliegen, sind im Gegensatz zum Olivin ganz und gar frisch. Die Dispersion der Ellipsoidachsen, sowie zonaler Bau sind recht deutlich. Auch findet sich dann und wann ein Kern mit abweichender optischer Orientirung.

Während der Augit erster Formation isodiametrische Individuen bildet, sind die Augite der Grundmasse sehr schmale Säulchen bzw. Nadeln mit häufiger Querabsonderung. Die-

selben sind oft verzwillingt und dem Biotit gegenüber idiomorph. Mit Ausnahme dieser Ausschnitte von Augit sind die Biotitblättchen gut krystallographisch begrenzt und zeigen sie eine eigenthümliche Erscheinung, indem die Ränder oft viel dunkler gefärbt sind als der Kern und einen viel kräftigeren Pleochroismus aufweisen, was einigermaassen an die bekannten, pleochroitischen Höfe erinnert. Das Erz ist der Form nach zum Theil Magnetit, der Verwitterung nach aber sehr titanreich, indem Leukoxenränder häufig vorkommen, zum Theil jedoch gehört es wegen seiner röthlichen Pellucidität und mehr oder weniger sechsseitigen Begrenzung wohl zum Hämatit. Beide sind dem Augit gegenüber oft xenomorph. Das Erz ist dem Biotit gegenüber idiomorph. Diejenigen Theile der Grundmasse, welche nicht entweder von Augit und Biotit oder vom Erz eingenommen sind, bestehen aus Calcit (zuweilen in scharf begrenzten Rhomboëdern) und anderen, sekundären Mineralien.

Nº. 970. Bei schwacher Vergrößerung gewahren wir runde, 2 bis mehrere mm grosse Hohlräume, welche sich an einigen Stellen im Schliiff so nahe aneinander drängen, dass die eigentliche Gesteinssubstanz fast verschwindet oder doch ein zerhacktes Ansehen erhält. Augite erster Formation sind nicht selten. Neben ihnen finden sich einige Pseudomorphosen, welche auf Olivin zurückgeführt werden dürften. Die Grundmasse besteht aus säulenförmigen Augiten und verwittertem, braunstaubigem Glase nebst Erz in kleinen Partikeln und einfachen Dendriten. Auch Limonit fehlt nicht und überkleidet oft die kleinen Augite mit einem dünnen Häutchen. Feldspath lässt sich nicht beobachten; einige Contouren machen jedoch ein früheres Vorkommen desselben wahrscheinlich. Die Mineralien der Hohlräume sind schon beim makroskopischen Befunde erwähnt; das grüne

Mineral hat meistens entweder einen strahligen oder einen concentrisch-schaligen Bau; in beiden Fällen liegt die kürzere Ellipsenachse radial. Der Zeolith hat einen Index, der unter demjenigen des Balsams gelegen ist, während er dem extraordinären des Calcits fast gleich wird, falls das Calcitindividuum mit der optischen Achse in der Ebene des Präparats liegt. Der Calcit selbst bietet etwas eigenthümliches: Einige Individuen zeigen anscheinend einen kräftigen Pleochroismus mit starker Absorption; in der einen Lage sind die betreffenden Individuen farblos, in der andern schmutzigbraun. In der letzteren Lage sind sie zugleich mehr oder weniger trübe. Die Erscheinung des Getrübtseins tritt bei denjenigen Individuen, welche ein Achsenbild geben, deren optische Achse also mehr oder weniger vertikal steht, in jeder Lage auf, während die übrigen Individuen die Erscheinung nur dann beobachten lassen, wenn das Licht als ordinärer Strahl den Calcit durchsetzt ¹⁾. Die Benutzung eines Objectivs mit grosser Apertur beeinträchtigt die Erscheinung, während eine kleine Apertur förderlich ist. Offenbar haben wir es hier mit submikroskopischen Einschlüssen einer Substanz zu thun, deren Index demjenigen des extraordinären Strahls des Calcits nahe liegt (etwa Einschlüsse des Zeoliths). Wenn dem so ist, so hat die braune Farbe dieselbe Ursache wie diejenige braune Farbe, welche wir im durchfallenden Licht erhalten, wenn wir eine alkoholische Harzlösung mit Wasser mischen. Diese Voraussetzung wird dadurch bestätigt, dass wir auch hier beim auffallenden Licht eine bläuliche Farbe erhalten, wie es bekanntlich auch bei dem in Wasser suspendirten Harz der Fall ist.

N^o. 971. Die Beobachtung dieses Schiffs bei schwacher

1) Es versteht sich, dass bei dieser Art von „Pleochroismus“ der langsame Strahl durchaus nicht am kräftigsten resorbirt zu werden braucht.

Vergrößerung erinnert stark an N°. 969, wenn auch das Auftreten einiger ausgefüllter Hohlräume eine gewisse Aehnlichkeit mit der vorigen Nummer (970) bedingt. Nur sind die Pseudomorphosen nach Olivin entschieden seltener, während die Augite erster Formation in grösserer Anzahl auftreten und die Biotite ansehnlichere Dimensionen erreichen.

Die Olivinkrystalle erster Formation sind wieder ganz serpentinisirt. Eingelagert in den Serpentin finden wir Calcit mit demselben Absorptionsunterschied wie im vorigen Präparat. Mit dem Objectiv D von Zeiss lässt sich schon recht gut eine feine Körnelung beobachten. Die Augite erster Formation sind nur ganz wenig verwittert; zwar finden sich viele sekundäre Produkte auf Spalten, doch hat es oft den Anschein, als ob sich in den Spalten sekundäre Mineralien angesiedelt hätten, welche anderswoher stammen. Kerne mit abweichender Auslöschung sind allgemein. Der Biotit ist sehr zahlreich und besitzt eine rothbraune Farbe; Einschlüsse sind selten. Eigenthümlich ist hier der Gegensatz zwischen Kern und Rand. Viele Individuen besitzen einen abgerundeten Kern von viel hellerer Farbe und scharfer Abgrenzung. Der Kern kann eine so helle Farbe besitzen, dass von Pleochroismus kaum etwas merkbar ist; ja in vereinzelten Fällen sieht es fast so aus, als ob Muskovit von Biotit umwachsen wäre. Auch die Intensität der Doppelbrechung von Kern und Rand ist eine verschiedene. Der Brechungsindex ist ebenfalls ein verschiedener; derjenige des Randes der grössere. An einer einzigen Stelle im Präparate fand sich ein ganz farbloser Kern von einem nur ganz schmalen Rande umwachsen; der Kern bestand hier jedoch nicht aus Glimmer, sondern aus Apatit. Zwischen den mehr oder weniger aufgeblättern Biotitindividuen sind oft dünne Kalkspathhäutchen eingelagert.

In der Grundmasse ist der Augit ziemlich selten, aller-

dings wird er an Häufigkeit vom Biotit übertroffen. Der übrige Theil der Grundmasse sieht sehr verwittert aus und ist überreich an Calcit. Der Feldspath ist selten; die wenigen Individuen, welche sich einigermaassen genau beobachten lassen, weisen auf Oligoklas hin. Erz ist reichlich vertreten. In den Hohlräumen findet sich ein Zeolith, wie in 970, und Talk. Die feinen Schüppchen wurden für Talk und nicht für Muskovit gehalten, weil einer der beiden Indices demjenigen des Balsams nahe kommt. Ausserdem findet sich Chalcedon und Pyrit.

Nº. 974. Die schwache Vergrösserung zeigt uns die nicht eben häufigen Einsprenglinge von Augit und gerundetem Biotit. Olivin erster Formation lässt sich nicht mit Gewissheit nachweisen; der Augit derselben Formation zeigt den gewöhnlichen Charakter. Der rothbraune Biotit ist bald von einem kaustischen Erzrande umgeben bald nicht. Die grösseren Erzpartikel besitzen oft einen Leukoxenrand.

In der Grundmasse bildet der Augit mässig lange Säulen in reichlicher Menge; der Biotit ist dagegen wenig häufig und tritt meistens nur in ganz kleinen Partikeln auf. Der Plagioklas ist in diesem Präparat in ziemlich grosser Menge vertreten. Als Einsprengling fehlt er, bildet jedoch in der Grundmasse die gewöhnlichen Leisten, welche meistens nicht polysynthetisch verzwillingt sind. Der sehr geringe Auslöschungswinkel sowie die Brechungsindices, welche unter demjenigen des Canadabalsams liegen, machen einen sauren Oligoklas wahrscheinlich. Apatit ist vertreten. Frisches Glas fehlt fast ganz.

Nº. 979. Im Gegensatz zum vorigen Schliff finden wir hier bei schwacher Vergrösserung eine sehr grosse Menge von Einsprenglingen und zwar sowohl von Augit als von Biotit. Ausserdem liegen an einigen Stellen noch sehr basische Parteen, welche aus Erz, Amphibol, Augit, Glimmer

und Apatit bestehen und offenbar ein hohes Alter besitzen. Die farblosen Einsprenglinge sind alle Pseudomorphosen von Calcit.

Der Augit erster Formation lässt oft einen Kern und einen Rand unterscheiden. Der Kern ist meistens dunkler gefärbt als der Rand, ist nicht selten mehr oder weniger frisch grün, besitzt höhere Brechungsindices, also wohl einen grösseren Gehalt an Eisen, und weist eine etwas andere optische Orientirung auf. Die Substanz ist meistens sehr rein, wenn wir von einigen wenigen Erz- und Glaseinschlüssen absehen. Die Verwitterung ist wenig vorgeschritten; eigenthümlich ist der Calcit auf Spalten, da er an einigen Stellen geradlinig begrenzte Individuen bildet, welche mit ihren geraden Grenzen unmittelbar an die Augitsubstanz anschliessen. Der Biotit ist immer mehr oder weniger corrodirt und wird sehr oft von den bekannten, kaustischen Erzrändern umgeben. Die Farbe ist röthlichbraun; blätterige Einlagerungen von Calcit sind nicht selten. In den basischen Partien spielt der Amphibol wohl die Hauptrolle; er ist pleochroïtisch, braun bis gelblich; die Corrosion ist sehr stark, der kaustische Rand meistens aussergewöhnlich breit, und oft ist der frühere Amphibol in jenen Neubildungen nur daran zu erkennen, dass die Spalten des ursprünglichen Minerals ihre Spuren hinterlassen haben. Der Augit dieser Aggregate ist dunkel gefärbt, wie der Kern der meisten übrigen Augite und besitzt einen ziemlich kräftigen Pleochroismus. Der Biotit weicht von den anderen Biotiten im Schliff durch seine bedeutend tiefere Eigenfarbe und seinen sehr kräftigen Pleochroismus ab. Apatit liegt in reichlicher Menge und in kurzen, dicken Säulen von bedeutender Dimension zwischen den genannten Mineralien eingelagert; einige Individuen strotzen von in die Länge gezogenen Gaseinschlüssen, welche bei weniger kräftiger Vergrösserung

einen staubigen Eindruck machen. Flüssigkeitseinschlüsse habe ich nicht mit völliger Bestimmtheit nachweisen können. Ausserdem ist noch Magnetit und Calcit reichlich vertreten. Zur ersten Formation sind wohl auch noch einige grosse Erzindividuen zu rechnen, welche zum Theil mit einer weisslichen Kruste umgeben sind, also wohl Titan enthalten.

Die Grundmasse ist reicher an Feldspath als diejenige des vorigen Schiffs; sonst ist sie letzterer ziemlich ähnlich. Der Feldspath ist bald isodiametrisch und in diesem Falle ziemlich xenomorph, bald besitzt er mehr die Form von Stäbchen. Er ist nie polysynthetisch verzwilligt und überhaupt nicht nur wegen seiner schlechten krystallographischen Umgrenzung, sondern auch wegen der Trübheit und der relativen Seltenheit schwierig genauer zu bestimmen. Aus den genannten Gründen ist es nicht leicht, etwas über die Auslöschungswinkel zu erfahren; jedenfalls scheinen diese Winkel nicht viel von Null verschieden zu sein. Die Bestimmung des Brechungsindex hat gleichfalls ihre Schwierigkeiten, denn wegen der Dünne des Schiffs ist es schwer, Beispiele von Feldspathen zu erhalten, welche prismatisch sich auskeilende Ränder besitzen, während andererseits auch das Gesteinspulver keine befriedigende Resultate giebt. An einem relativ reinen Feldspathindividuum wurde bestimmt, dass die Indices grösser waren als 1,527 (Chlorbenzol) und entweder gleich oder kleiner als 1,539 (Fenchelöl). Auch einige andere Individuen gaben ein ähnliches, wenn auch weniger deutliches Resultat. Diese Beobachtungen würden also auf einen sauren Plagioklas deuten.

N^o. 980 ¹⁾. Die schwache Vergrösserung bietet ein ähn-

1) In diesem sowie in den anderen Schliffen war nach der mikroskopischen Beobachtung die Beimischung von Nephelin nicht ausgeschlossen, andererseits eine sichere Entscheidung der Gesteinsnomenclatur wegen sehr erwünscht.

liches Bild dar wie beim vorigen Schliff, nur ist der Reichtum an Augit ein grösserer, während der Biotit erster Formation viel seltener ist. Einige Calcitpseudomorphosen machen früheren Olivin wahrscheinlich.

Der Augit erster Formation ist demjenigen der früheren Schliffe ähnlich; bemerkenswerth ist der häufig schön zonale Bau. Der Biotit ist immer stark corrodirt und mit ausgedehnten, wenn auch oft lockeren Erzrändern umgeben; eigenthümlich ist, dass die Erzränder öfters durch einen ziemlich breiten Hof vom Biotit getrennt sind. An einzelnen Stellen nehmen Magnetit und Biotitfetzen die Stelle eines verschwundenen Minerals ein. Auch die grossen Erzindividuen des vorigen Präparats, dessen Ecken gern mit schmutzig weisslichen Krusten umgeben sind und welche von Apatit vergesellschaftet sind, finden sich hier wieder.

In der Grundmasse finden wir wieder einen ähnlichen Feldspath wie in dem Schliff N^o. 979; die Indices liegen über 1,527, ein reiner Kalifeldspath ist also ausgeschlossen, und unter 1,539; der Plagioklas ist also recht sauer. Auch die Auslöschungswinkel sind nicht gross. Weiter führt die Grundmasse noch Augit, ziemlich viel Biotit und viel Magnetit. Schliesslich ist noch Perowskit zu erwähnen, der in zahllosen Kryställchen die Magnetite begleitet und überhaupt eine ähnliche Rolle wie diese zu spielen scheint.

GNEISS.

N^o. 1058. Vom Batubua. Das Gestein ist ziemlich verwittert und lässt sich demzufolge schon mit den Fingern leicht zerstückeln. Es ist stark gefältelt und geknickt; die

Herr J. G. Grutterink, Candidat-Mineningenieur, ist so liebenswürdig gewesen, das Gestein unter Leitung des Herrn Professor H. Behrens mikrochemisch zu untersuchen. Das Resultat jener Untersuchung spricht gegen Nephelin. Die Untersuchung selbst findet sich am Ende dieser Abhandlung.

Bestandtheile lassen sich leicht mit unbewaffnetem Auge unterscheiden, wenn auch nicht alle genau bestimmen. Glimmer ist reichlich vertreten und bildet zusammenhängende Schichten; zwischen ihm liegen Augen von farblosen Mineralien. Vereinzelt findet sich eine schöne, mehrere mm lange Säule von Turmalin. Granat lässt sich makroskopisch nicht beobachten.

Bei schwacher Vergrösserung finden wir zusammenhängende Schichten von farblosem Glimmer, während der Biotit in losen Blättchen durch den Schliff zerstreut ist. Die Augen bestehen bald aus Quarzaggregaten, bald aus grossen, mit kohligten Partikeln imprägnirten Feldspathen. Die Stauchungen sind durch den ganzen Schliff verbreitet und recht kräftig. Der Quarz tritt immer nur in ziemlich feinen Aggregaten, dagegen nie in grösseren Individuen auf. Diese Aggregate bestehen nur aus Quarz, ohne Betheiligung von Orthoklas. Dies ist noch folgendermaassen nachgewiesen worden: Auch der höchste Index des Orthoklas liegt doch immer noch unterhalb des kleineren des Quarzes. Wenn also ein Orthoklas- und ein Quarzkörnchen im Schliff zusammenstossen, so wird beim Gebrauch des Platinblechs das Orthoklaskörnchen einen schwarzen Vorderrand¹⁾ zeigen und bei Drehung des Tisches in jeder Lage behalten. Wenn dagegen zwei Quarzkörnchen einander berühren, so wird zwar in einer gewissen Lage des Tisches das eine Körnchen einen schwarzen Vorderrand aufweisen; wenn wir jedoch den Tisch drehen, so wird dieser Rand hell werden. Wenn also die Grenze zweier Körnchen abwechselnd hell und dunkel wird, so kann, falls das eine Körnchen zum Quarz gehört, das andere unmöglich aus Orthoklas bestehen. Die Aggre-

1) Tabellen zur mikroskopischen Bestimmung der Mineralien nach ihrem Brechungsindex. Wiesbaden 1900.

gate sind in dieser Weise untersucht, und fast immer habe ich den Orthoklas ausschliessen können. Die Anwendung dieser Methode wird oft schwierig, weil die Körnchen nicht selten durch eine dünne Schicht von Limonit getrennt sind. Die grossen Feldspathe sind zuweilen verzwillingt, doch nie polysynthetisch. Der grösste Index liegt demjenigen des Balsams so nahe, dass bunte Ränder auftreten; die anderen Indices sind viel niedriger, indem nur schwarze Ränder sich zeigen. Wir haben es also nicht mit einem Orthoklas, sondern mit einem Plagioklas aus der Nähe des Albits zu thun. Diese Feldspathe sind sehr reich an Einschlüssen, zum Theil kohligter Art (vielleicht auch Hämatit), zum Theil von kleinen, scharf geradlinig begrenzten Granaten mit hohem Index. In solcher Menge finden die Granate sich sonst nur noch in den Zügen farblosen Glimmers, während sie in den Quarzaggregaten weniger häufig sind. Schliesslich liegen in den Feldspathen noch oft viele Quarzkörner eingeschlossen. In den Zügen von Glimmer, welche ebenfalls reich an Kohle und Hämatit sind, bildet der farblose Glimmer die Achse, während der Biotit dieselbe umkleidet und auch sonst regellos im Präparat sich vorfindet. Schliesslich sind noch spärlicher Chlorit und der schon oben erwähnte Turmalin zu nennen.

Nº. 745. Anstehend im Lumaïti. Das Gestein macht einen weniger verwitterten Eindruck als 1058. Die Faltung ist sehr gering, der Glimmerreichthum bedeutend; die Aehnlichkeit mit einem Glimmerschiefer ist noch grösser als beim vorigen Gestein; von der makroskopischen Bestimmbarkeit der Mineralien gilt dasselbe wie von Nº. 1058; auch Turmalin ist mit unbewaffnetem Auge zu beobachten.

Bei schwacher Vergrösserung zeigt sich auch wieder viel Aehnlichkeit mit dem schon genannten Präparat: die Schichten farblosen Glimmers, die Quarzaggregate, die grossen

Feldspathe und der Ueberfluss an ziemlich kleinen Granaten; dagegen fehlt der Biotit und wird seine Stelle mehr oder weniger durch ein chloritisches Mineral vertreten. Der Quarz weist nichts besonderes auf; der Feldspath aber ist viel häufiger als im vorigen Schliff; die Einschlüsse und der Habitus sind dieselben und auch die Indices; er gehört also auch in die Nähe des Albits. Der farblose Glimmer besitzt keine besonderen Eigenschaften, die chloritische Substanz dagegen wohl. Ihre Farbe ist eine blassgrüne, der Pleochroismus ist deutlich, aber schwach, der Auslöschungswinkel geht bis zu 10° und darüber; das optische Zeichen ist positiv. Die Doppelbrechung ist ausserordentlich schwach; die Polarisationsfarben in dem vorliegenden Schliff übersteigen nicht ein schmutziggelbliches Grau. Die Krystalle scheinen oft polysynthetisch verzwillingt zu sein. Der Brechungsindex beträgt etwa 1,64, ist jedenfalls grösser als 1,62 und kleiner als 1,66. Die Sprödglimmer dürften also ausgeschlossen sein und liegt die Annahme eines Chlorits am meisten vor der Hand; doch ist zu bedenken, dass bei der Bestimmung des Chlorits und der verwandten Mineralien noch einige Unsicherheit herrscht. Die Granate sind scharf geradlinig umgrenzt und fast immer von einem Limonithäutchen umgeben. Der Turmalin besitzt den gewöhnlichen Habitus. Das Erz dürfte grösstentheils Hämatit sein.

GLIMMERSCHIEFER.

N^o. 735. Pulu Ketjil bei Kajeli. Makroskopisch gewahrt man eine feine Wechsellagerung planparalleler Schichten, welche abwechselnd aus glimmerigem und aus quarzhaltigem Material bestehen. Vereinzelt finden sich dickere Schichten von Chlorit, mit einem Index unter 1,62, mit kleinem, doch deutlichem Achsenwinkel und optisch negativem Zeichen.

Die schwache Vergrößerung zeigt, dass die Hauptmasse des Gesteins aus Quarzaggregat besteht, welches von fast schnurgeraden Zügen farblosen Glimmers durchzogen wird. Daneben findet sich in geringerer Menge Biotit.

Das Quarzaggregat ist nicht oder kaum mit Feldspath untermischt; nur ganz vereinzelt finden sich kleine, polysynthetisch verzwilligte Plagioklasindividuen. Granat in ziemlich grossen, unregelmässig begrenzten Individuen, öfters mit Limonithäutchen umkleidet, ist nicht besonders häufig; Turmalin ist eben vertreten. Dazu finden sich noch Zirkon, Titanit in spärlicher Menge und wenig Erz, welches zum Hämatit gerechnet werden dürfte.

Nº. 752. Schotter aus dem Sanlapa. Diese Nummer ist der vorigen makroskopisch nicht unähnlich; selbst die chloritischen Einlagerungen fehlen hier nicht. Diese Aehnlichkeit bleibt selbst bei schwacher Vergrößerung bestehen; nur scheint der Feldspath hier eine wichtigere Rolle zu spielen und damit das Gestein mehr ungleichkörnig zu werden. Der Feldspath ist meistens polysynthetisch verzwilligt und gehört seinen Indices nach zum Albit oder doch zum recht sauren Plagioklas. Turmalin ist häufig, Granat selten.

Nº. 778. Anstehend im Papaipu. Diese Nummer macht einen von den vorigen ganz abweichenden Eindruck. Selbst in dem kleinen, mir vorliegenden, nicht einmal 100 Gramm wiegenden Stück ist der Charakter ein sehr wechselnder, indem einige Parteen den Eindruck eines typischen Glimmerschiefers machen, während andere mehr einem dichten Kalkstein, bzw. einem Sandstein, ähneln. Auf den Spalten ist eine Menge Calcit in der Form von flachen Rhomboëdern abgelagert. Die chloritische Schicht fehlt auch hier nicht. Selbst im Schliff fällt der wechselnde Charakter auf, indem die eine Hälfte des Präparats einem typischen Glimmerschiefer ähnlich sieht, während der andere Theil mehr

den Eindruck eines calcitreichen Sandsteins macht. Wir wollen mit der Beschreibung des ersteren Theils beginnen.

Bei ihm finden wir ein Aggregat, welches fast ausschliesslich aus Quarzkörnchen mit häufiger undulöser Auslöschung besteht und seine Parallelstruktur farblosem Glimmer und einer chloritischen Substanz verdankt. Der Chlorit ist fast immer optisch negativ; in einigen wenigen Fällen beobachten wir jedoch eine Wechsellagerung feiner Lamellen, von denen einige optisch positiv zu sein scheinen; in diesem Falle sind auch die Interferenzfarben verschieden, indem die negativen Lamellen an der erwähnten Stelle bläuliche Interferenzfarben aufweisen, während die positiven derselben schmutziggraugelbe Interferenzfarben zeigen, welche schon nach Anlass des Schliffs N^o. 745 (Gneiss) erwähnt worden sind. Biotit ist sparsam vertreten, während Calcit sich nur auf den Spalten findet. Ausser Turmalin ist noch Granat zu erwähnen, der sich in einem einzigen, grossen Individuum im Schliff vorfindet. Er ist mehr oder weniger abgerundet und von zahlreichen Spalten durchsetzt, welche mit Chlorit ausgefüllt sind; die Erscheinung ähnelt im gewöhnlichen Licht der Serpentinisirung des Olivins.

Der zweite Theil des Praeparats hebt sich ziemlich scharf vom ersteren ab und wird am besten durch den reichlichen Calcit charakterisirt, der um so zahlreicher und in immer grösseren Individuen auftritt, je mehr man sich vom ersteren Theil entfernt. Glimmer ist selten. Schliesslich finden sich einige Stellen, an denen gerundete Quarzkörnchen in einer Grundmasse von Calcit eingebettet liegen. Der Granat tritt in grossen, gerundeten Krystallen auf, welche nur ein feines Netz bilden, dessen weite Maschen von den übrigen Mineralien ausgefüllt werden.

N^o. 783 Vom Kotta Frang bei Leliali. Stark glimmeriges Gestein von dunkler Farbe; makroskopisch ist

keine Störung der Schieferung zu beobachten. In dem Schliff finden wir ein sehr ungleichkörniges Aggregat von undulös auslöschenden, lappig in einander greifenden Quarzkörnchen mit nur seltenem Feldspath, von viel Biotit mit sehr kleinem Achsenwinkel, von wenigem farblosen Glimmer, vielem Erz und kohligter Substanz, endlich noch reichlich Limonit und einige kleine Turmalinsäulchen.

No. 786. Vom Tandjong Fusan. Glimmerreiches, sehr kräftig gefaltetes Gestein, mit kleinen Knötchen, welche aus Granat. bestehen. Das Bild des Schliffs erinnert bei schwacher Vergrösserung lebhaft an Mikrofluidalstruktur, indem die Glimmerzüge die seltsamsten Biegungen und Windungen zeigen. Mehr als millimetergrosse Granate sind reichlich vertreten. Zwischen gekreuzten Nikols stellt sich heraus, dass ein Quarzaggregat eine grosse Rolle spielt, und dass die Knickungen an vielen Stellen so bedeutend sind, dass die beiden Flügel eines Glimmersattels den Zusammenhang verloren haben und in einer geraden Linie unter scharfem Winkel zusammenstossen.

Der Quarz bildet meistens ein Aggregat, dessen Körner regellos durcheinander liegen, an einigen Stellen dagegen tritt er in Form von in die Länge gezogenen und stark geschlängelten Körnerzügen auf. Die Körner greifen lappig in einander und sind fast immer derart gelagert, dass die Hauptachse senkrecht zur Schieferung steht. Es versteht sich, dass fast in jedem Körnchen die kräftigsten Druckscheinungen sich beobachten lassen. Feldspath ist selten; bei einem untersuchten Krystall war der eine Index demjenigen des Balsams gleich, der andere grösser; diese Beobachtung würde also auf einen basischen Oligoklas hinweisen. Der farblose Glimmer tritt in sehr massiven, millimeterdicken, kaum von anderen Mineralien untermischten Zügen auf, während der Biotit in den übrigen Theilen des Schliffs

ein sehr lockeres Netzwerk bildet. Chlorit ist selten; das Erz findet sich vorzugsweise dem Muskovit eingelagert. Der Granat enthält mehr oder weniger Quarz eingeschlossen; letzteres Mineral kann derart Ueberhand nehmen, dass schliesslich fast Pseudomorphosen von Quarz nach Granat entstehen.

Nº. 791. Gerölle vom Strand von Waëpote. Die Rinde des Gesteins macht einen quarzitischen Eindruck, während der Bruch mehr an einen Glimmerschiefer erinnert.

Bei schwacher Vergrösserung sehen wir vorherrschend ein quarziges Aggregat; ihm sind äusserst gestörte Glimmerzüge eingelagert, in der Art wie es beim vorigen Schlift beschrieben wurde; nur ist die Störung in dem vorliegenden Schlift noch bedeutend stärker, indem die Sattelbrüche dicht an einander gedrängt sind und zwischen gekreuzten Nikols der undulösen Auslöschung zufolge seltsame Schatten über die Glimmerzüge hinübergleiten. Das Bild erinnert lebhaft an die Falten eines aufgerafften Vorhangs. Der Quarz ist kaum oder nicht mit Feldspath untermischt; dagegen ist das Aggregat wie besät mit verschiedenen orientirten, kleinen Chloritschüppchen und vereinzelt Glimmerblättchen. An den Glimmerzügen theilhaftig sich nur farbloser Glimmer; Hämatit ist massenhaft eingelagert und bildet den Grund, weshalb der Glimmer makroskopisch einen sehr dunklen Eindruck macht. Besonders gern häuft sich der Hämatit auf den Bruchlinien in den Sätteln an. Die Züge führen Granat in ziemlicher Menge; Turmalin ist nicht häufig.

Nº. 792. Gerölle vom Strand von Waëpote. Hellgraues, seidenartig glänzendes Gestein, worin sich makroskopisch zerstreute Blättchen farblosen Glimmers unterscheiden lassen.

Unter dem Mikroskop finden wir ein sehr ungleichkör-

niges Aggregat, das zum weitaus grösseren Theil aus Quarz besteht und fast einen klastischen Eindruck macht. Die Menge des Feldspaths ist bedeutungslos. Farbloser Glimmer ist durch den ganzen Schliff verbreitet. Schliesslich sind noch zu erwähnen: Turmalin in spärlicher Menge, Chlorit und Erz. Granat scheint zu fehlen; eigenthümlich ist der Limonit, welcher den ganzen Schliff an den glimmerführenden Stellen durchtränkt, während doch das ursprüngliche Gestein eine reingraue Farbe besitzt.

Nº. 801. Anstehend am Gehänge des G. Lalmata. Dunkles, schiefriges Gestein mit deutlicher Fältelung.

Durchsichtige Quarzzüge und mehr oder weniger trübe Glimmerzüge halten einander das Gleichgewicht. Bei flüchtiger Beobachtung hat es den Anschein, alsob die Glimmerzüge sich nur schwach schlängelten, bei genauerer Betrachtung stellt sich dagegen heraus, dass innerhalb dieser anscheinend wenig gestörten Züge der Glimmer stark sinusoidisch gebogen ist. Das Quarzaggregat ist ziemlich rein, die Glimmerzüge sind es aber gar nicht. Etwa die Hälfte der Substanz besteht aus einem optisch zweiachsigen Mineral, das man seinem Habitus nach für Orthoklas halten könnte, was aber mit dem Brechungsindex nicht stimmt. Infolge der Trübung ist es hier nicht leicht, den Index genau zu bestimmen; er scheint aber immer oberhalb demjenigen des Balsams zu liegen und nie unterhalb demjenigen des Quarzes; ja in einigen Fällen glaube ich sogar einen noch höheren Index annehmen zu dürfen. Wir haben also wahrscheinlich mit einem Andesin zu thun. Der Glimmer dieses Schliffs ist meistens sehr hell, ohne jedoch den Pleochroismus ganz zu entbehren; beigemengt sind Biotit und Chlorit. Eine unregelmässige, doch an einigen Stellen recht häufige Verbreitung besitzt der Calcit. Sodann sind noch zu erwähnen: Hämatit, Zirkon und in nicht geringer Menge Turmalin.

Nº. 806. Anstehend am Pitigawa. Zum Theil helles zum Theil dunkles Gestein mit kräftiger Fältelung.

Unter dem Mikroskop sehen wir ein Aggregat von Quarzkörnern, dessen Individuen zum grössten Theil parallel orientirt sind, und zwar so, dass die Hauptachse der Schieferung parallel liegt. Die Körner sind von sehr wechselnder Grösse und mit ziemlich vielem Plagioklas untermischt. Der Quarz macht einen fast klastischen Eindruck. Der Glimmer ist dort, wo er dichte Schichten bildet, meist farblos; in isolirten Blättchen findet sich farbiger Glimmer. Noch zu erwähnen sind: Hämatit in ziemlicher Menge und Turmalin.

Nº. 816. Geschiebe vom Fusse des Pitigawa. Das vorliegende Fragment macht einen verwitterten Eindruck. Die glimmerige Substanz lässt sich leicht mit dem Fingernagel ritzen.

Das mikroskopische Bild ist eigenthümlich, indem sich die Struktur durch limonitisches Pigment kräftig hervorhebt. Der Glimmer ist an sich farblos, jedoch der Pigmentirung zufolge dunkelbraun. Die Schichten sind äusserst stark gestört. Hämatit ist häufig, seltener der Turmalin. Von dem Quarzaggregat scheint ähnliches zu gelten wie beim vorigen Präparat.

Nº. 831. Unfern Waë Hangan anstehend. Planschieferiges Gestein von heller Farbe und mit Granatknötchen. Der kleinere Theil der Gesteinssubstanz besteht aus Glimmer.

Der grösste Theil des Schliffs besteht aus einem sehr reinen Aggregat lappig in einander greifender Quarzkörnchen mit oft undulöser Auslöschung. Feldspath scheint selten zu sein; in den wenigen untersuchten Fällen gehörte er zum Plagioklas (ohne Verzwillingung); in einem anderen Fall war es Orthoklas. Der Glimmer ist durchweg farblos, der Granat enthält viel Quarz.

Nº. 833. Anstehend am Waë Plesa. Ziemlich dunkles Gestein von bläulicher Farbe; auf dem Querbruch einem Quarzit nicht unähnlich.

Der Schliff zeigt ein sehr ungleichkörniges Quarzaggregat mit ziemlich viel Feldspathindividuen untermischt. Ein Theil des Feldspaths zählt zum Orthoklas. Der Glimmer gehört zum Biotit, der an einigen Stellen des Präparats durch Chlorit vertreten wird; dieses Mineral ist an einzelnen Stellen mit Quarz verwachsen und bildet dann die bekannten, wurmförmigen Aggregate. Titanit ist nicht selten. Weiter finden sich Hämatit, Zirkon und Turmalin.

Nº. 834. Anstehend am Waë Nibe. Dunkles, dichtes Gestein mit transversaler Schieferung. Granate lassen sich schon mit unbewaffnetem Auge beobachten. Auf einer Spaltebene liegt ein weisses Mineral, mit grünen Körnchen durchspickt. Es sind dies sechsseitige Säulchen mit glimmerigem Habitus und vorzüglicher Spaltbarkeit nach o P. Es ist optisch negativ, mit kleinem Achsenwinkel und etwas excentrischem Austritt der spitzen Bisectrix. Der Index des schwach doppelbrechenden Minerals beträgt etwa 1,64, zu welcher Bestimmung α monochlornaphthalin mit einem Index 1,639 verwendet wurde. In dieser Flüssigkeit entstehen schöne, bunte Ränder. Der Index ist also höher als derjenige, den wir für Chlorit in der Literatur verzeichnet finden, und stimmt besser zu Clintonit. Der weisse Wirth besteht aus Calcit.

Die Hauptmasse bildet ein quarziges Aggregat, dessen Körner meistens der Hauptachse der Schieferung parallel liegen; in dies Aggregat sind viele Plagioklaskörner eingebettet. Der Glimmer ist farblos und tritt in parallel, doch etwas schlängelnd orientirten Blättchen auf; die Menge des Glimmers ist so gering, dass keine zusammenhängenden Schichten gebildet werden. Den „Clintonit“ finden wir

vorzugsweise in der Nähe des reichlich mit Quarz durchspickten Granats; die Interferenzfarbe ist dasselbe eigenthümliche Tiefblau, welches sich so oft beim Chlorit beobachten lässt. Hämatit und Turmalin sind durch den ganzen Schliff verbreitet; der Calcit füllt vorzugsweise die Spalten aus.

Nº. 835. Anstehend im Waë Danga. Dunkles, sehr glimmeriges Gestein mit kleinen Granatknötchen.

Das Quarzaggregat ist ziemlich rein; der farblose Glimmer, welcher in zusammenhängenden Schichten auftritt, ist wie mit Hämatit getränkt; nicht der Glimmer selbst, sondern der eingeschlossene Hämatit ist also auch hier wieder die Ursache der dunklen Gesteinsfarbe. Der sparsame „Chlorit“ findet sich wieder in zwei Varietäten, einer häufigeren, mit blauer Interferenzfarbe und optisch negativem Zeichen und einer selteneren, optisch positiven, mit schmutzig graugelber Farbe zwischen gekreuzten Nikols. Der Granat ist allgemein und enthält viel Quarz.

Nº. 839. Lose unfern Waë Nafe aufgelesen. Nicht sehr dunkles Gestein mit zahllosen, weniger als millimetergrossen Pentagondodekaëdern von Pyrit.

Der Schliff weist nichts besonderes auf; einige Stellen im Präparat sind sehr reich an Limonit, der wahrscheinlich aus der Verwitterung des Pyrits entstanden ist. Dort, wo sich ganz frischer Pyrit findet, fehlt wenigstens der Limonit.

Nº. 840. Anstehend unfern Waë Nafe. Graues Gestein mit Granatknötchen.

Das Quarzaggregat ist sehr ungleichkörnig und reichlich mit Feldspath untermischt. Einige dieser Feldspathe erreichen eine bedeutende Grösse; zuweilen fehlt die polysynthetische Verzwillingung; der Brechungsindex liegt in den untersuchten Fällen in allen Lagen oberhalb desjenigen des Balsams, was also für Oligoklas oder eine basischere

Mischung sprechen würde. Der farblose Glimmer wird von Biotit begleitet; Hämatit, Granat und Turmalin sind nicht selten.

N°. 841. Zwischen W. Nafe und W. Hahan anstehend. Das vorliegende Fragment besteht aus zwei sehr abweichenden Theilen; einer sehr glimmerreichen Substanz und weissen Einlagerungen eines Quarzaggregats. Der Glimmer ist ziemlich farblos und besitzt einen kleineren Achsenwinkel als der gewöhnliche Muskovit. Beim Erwärmen wird der Winkel kleiner, eine Eigenschaft, welche auf Muskovit zu deuten scheint, wenigstens nicht auf Biotit.

Der Schliff ist fast ganz dem Quarzaggregat entnommen; die Körner sind oft mehr als millimetergross und greifen lappig ineinander. Streifenquarz und undulöse Auslöschung sind recht verbreitet. Eigenthümlich sind an einigen Stellen die fischgratähnlichen Zickzackspalten. Noch zu erwähnen sind Spuren von farblosem Glimmer und negativem Chlorit.

N°. 851. Vom Gehänge am Hakniku. Der Habitus des grauen Gesteins liegt zwischen dem eines Glimmerschiefers und einer Grauwacke; der letztere fällt mehr auf, wenn wir den Querbruch betrachten.

Der Schliff ist nicht sehr geeignet, zur Lösung der Frage nach dem wahren Charakter des Gesteins beizutragen. Das ziemlich feldspathreiche Quarzaggregat trägt einen etwas klastischen Charakter; der farblose Glimmer ist reich an Hämatit; doch ist auch eine beträchtliche Menge Biotit beigemengt; Turmalin ist sparsam vertreten.

N°. 861. Zwischen Waëlnipa und Waëlpanga anstehend. Mässig dunkles, glimmeriges Gestein.

Der Reichthum an Glimmer wechselt im Präparat beträchtlich, indem an einigen Stellen der Glimmer bei weitem die Ueberhand nimmt, während sich an anderen fast reine

Quarzaggregate finden. Der farblose oder sehr hellgrüne ¹⁾ Glimmer ist oft mit Chlorit untermischt. Dazu gesellen sich noch Erz, Turmalin und Titanit.

Nº. 862. Unfern Waëlpanga anstehend. Sehr wenig homogenes, glimmeriges Gestein mit linsenförmigen Einlagerungen anderer Zusammensetzung.

Der Schliff zeigt ein Bild, wie es die makroskopische Betrachtung erwarten liess. Die Linsen sind aus sehr feinen Quarzkörnchen zusammengesetzt, welche von grobkörnigen Quarzadern durchsetzt werden. Die glimmerreichen Parteen sind sehr hämatit- zum Theil auch sehr limonit-reich und strotzen an einigen Stellen von feinen Rutilnadelchen (Thonschiefernadelchen); Turmalin ist selten. Die quarzreichen Parteen bieten nichts besonderes.

Den obenbeschriebenen Gesteinen sind noch die folgenden anzureihen: Nº. 800 ein Amphibolschiefer, Nº. 832 ein Chloritschiefer und Nº. 842 ein „Calcitschiefer“.

Nº. 800. Anstehend bei Waëpote. Amphibolschiefer. Ziemlich dunkles, schieferiges Gestein mit grünlicher Farbe.

Etwa die Hälfte des Schliffs besteht aus einem frischgrünen Amphibol; der Pleochroismus geht von einem grünlichen Blau bis zum schwach grünlichen Gelb. Einschlüsse sind selten. In der anderen Hälfte des Präparats halten sich Quarz und Epidot etwa das Gleichgewicht. Die Indices des letzteren Minerals liegen bald oberhalb bald in allen Lagen der Körnchen unterhalb desjenigen des Jodmethylen (1, 74); ein Theil des Minerals wird also entweder zu

1) Es ist sehr zweifelhaft, ob diese hellgrüne Farbe wohl in der Eigenfarbe des Glimmers ihren Ursprung findet. Ganz fein gepulverter Apatit, makroskopisch ganz frei von Grün, nimmt bei kräftiger Vergrößerung ebenfalls einen grünlichen Schimmer an. Auf die Erklärung dieser Erscheinung komme ich später zurück.

den sehr eisenarmen Epidoten zählen (Klinozoisit) oder gar zum Zoisit. Eine Trennung ist in dem vorliegenden Schliiff nicht möglich. Es versteht sich, dass der treue Begleiter des Amphibols, der Titanit, nicht fehlt. Eine grosse Verbreitung kommt dem Calcit zu, der an einigen Stellen des Präparats fast zur Alleinherrschaft gelangt; er bildet dann grosse Krystalle, welche isolirte Körner der erwähnten Mineralien, zumal aber des Quarzes, umschliessen. Die Zwillingbildung des Calcits ist sehr schön. Erz ist selten.

Nº. 832. Anstehend am Waëltane. Ziemlich hellgraues Gestein mit vorzüglicher Schieferung und schönem, fast metallischem Glanz. Die Granatknötchen sind sehr zahlreich und meistens von spindelförmiger Gestalt, indem sie zwei entgegengesetzt gerichtete Ausläufer besitzen. Die Ursache dieser Form wird bei der Besprechung des Schliiffs erwähnt werden. Der Chlorit hat einen Index unterhalb 1,64.

Bei schwacher Vergrösserung sehen wir ein ziemlich feinkörniges Quarzchloritaggregat mit spärlichen Erzpartikeln. Inselartig eingebettet liegen in diesem Aggregat in die Länge gezogene, feinkörnigere Parteen, deren Längsachsen einander im grossen und ganzen parallel liegen. Diese Inseln besitzen einen viel grösseren Reichthum an Erz und enthalten ausserdem zahlreiche Granate. Auch bei ihnen lässt sich wieder eine regelmässige Orientirung bemerken. Die Granate bilden mit Quarz und Chlorit zusammen spindel- oder linsenförmige Gebilde. Der Granat, dessen Spalten senkrecht zur Spindelachse verlaufen, nehmen die Mitte ein; nach den beiden Spitzen der Spindel folgt Quarz, während ihre Spitzen aus Chloritfransen bestehen. Die Längsachsen aller Spindeln liegen einander parallel und etwa senkrecht zur Längsachse der obengenannten Insel. In den Linsen ist das Erz nur äusserst sparsam vertreten.

Die farblose Substanz scheint fast ausnahmslos aus Quarz

zu bestehen. Die Hauptachse liegt vorzugsweise der Schieferung, bzw. der Spindelachse der Granatgebilde, parallel. Der Chlorit hat keine besonderen Eigenschaften; das Erz gehört, einige wenige grossen Individuen von Pyrit ausgenommen, zum Hämatit; noch zu erwähnen sind: Turmalin und kleine „Säulchen“, welche an Sillimanit erinnern. Weil die Säulchen im Schliff sehr allgemein sind, sich jedoch im Gesteinspulver kaum auffinden lassen, so haben wir es hier vielleicht mit senkrecht zur Spaltungsebene getroffenen Chloritindividuen zu thun. Muskovit ist selten. Die kräftigere Vergrösserung zeigt bei den Spindeln noch einige Eigenthümlichkeiten. Nicht nur die Spalten des Granats, sondern auch die Poren stehen senkrecht zur Spindelachse, und dort, wo die Spindel am breitesten ist, wird der Granat mit einer Schicht farblosen Glimmers belegt. Der Chlorit weist zwei verschiedene Interferenzfarben auf, eine hellblaue, mit negativer Doppelbrechung und eine undeutlich röthliche, mit wahrscheinlich positivem Zeichen.

N^o. 842. Anstehend im Walutmaha. „Calcitschiefer“. Bläulichgraues Gestein, welches auf dem Querbruch einem dichten Kalkstein sehr ähnlich, auf den Schieferungsebenen dagegen dick mit Glimmer belegt ist.

Bei schwacher Vergrösserung sieht der Schliff wie ein feinkörniger Kalkstein aus. Im Schliff lassen sich drei Partien unterscheiden: eine Partie, welche aus reinem Carbonat besteht, eine andere aus Calcit mit Erz und eine dritte, welche sehr glimmerreich ist.

In der ersten Partie sind die Individuen meist fiederförmig; einige Körnchen geben eine zweiachsig Interferenzfigur; es scheint also, dass etwas Arragonit beigemischt ist; kleine Fragmente schwimmen jedoch auf Bromoform, so dass eine irgendwie beträchtliche Menge von Arragonit ausgeschlossen ist. Die zweite Partie besteht aus ziemlich isodia-

metrischen Calcitindividuen mit sehr wenig Quarz, Glimmer, Erz und Turmalin untermischt; dieselben Mineralien finden sich in der Glimmerpartie, nur wird der Calcit viel seltener und tritt noch Feldspath auf.

Es mögen jetzt einige Glimmerschiefer folgen, welche, wenigstens makroskopisch, zu den Phylliten hinüberführen.

N^o. 740. Geschiebe aus dem Ajer Kajeli. Sehr glimmerreiches, feingefälteltes Gestein; hellere und dunklere Parteen in bunter Abwechslung. Die Schieferungsebenen weisen oft sehr feine Knötchen auf. Die dunkle Farbe scheint aus einer Durchtränkung mit Graphit hervorzugehen; das Gestein färbt sich nämlich leicht mit reingrauer Farbe schon auf Papier ab.

Der Schliff zeigt bei schwacher Vergrößerung einen dunkleren und einen helleren Theil; der erstere wird von zahllosen, feinen Quarzadern durchsetzt, der letztere enthält viele farblose Einsprenglinge und zahllose Limonitflecken.

Im dunklen Theil finden wir bei kräftiger Vergrößerung noch vereinzelte Feldspathe, mit centrisch-zonalen Kohlenimprägnationen und kleine, bräunliche Krystalle und Körner von hoher Brechung und Doppelbrechung, welche an Titanit erinnern. Der hellere Theil ist der Untersuchung leichter zugänglich; in ihm finden sich die schon erwähnten Mineralien und ausserdem Turmalin. Die Einsprenglinge des hellen Theils sind Feldspath, zuweilen in Zwillingen.

N^o. 742. Anstehend im Lumaïti. Sehr dichtes, glimmeriges Gestein, welches sich auf den Schieferungsebenen schon mit dem Nagel zerreiben lässt, auf dem Querbruch dagegen eine bedeutend grössere Härte besitzt.

Unter dem Mikroskop bildet ein farbloser Glimmer den Hauptbestandtheil; zu ihm gesellen sich Hämatit, Quarz und etwas Turmalin.

N^o. 744. Anstehend im Lumaïti. Dunkles Gestein mit anscheinenden Granatknötchen; doch ist es mir nicht gelungen, im Gesteinspulver den Granat aufzufinden. Dasselbe Bild bietet der Schliff; wenn man ihn gegen das Licht hält und mit unbewaffnetem Auge betrachtet, sollte man meinen, dass er voll von Granaten wäre. Fast alle diese scheinbaren Granate stellen sich jedoch unter dem Mikroskop als leere Räume dar. Wo sich an ähnlichen Stellen noch Mineralien finden, gehören sie nicht zum Granat, sondern bestehen sie aus Aggregaten von Quarz, farblosem Glimmer u. s. w. Hauptbestandtheil des Gesteins ist der reichlich mit Kohle getränkte, farblose Glimmer; zu ihm gesellen sich Quarz und viel Turmalin.

N^o. 779. Anstehend am Papaïpu. Sehr glimmerreiches, feinfältiges Gestein.

Im Schliff wechseln fast ausschliesslich aus Glimmer und fast ausschliesslich aus Quarz bestehende Schichten mit einander ab. Beide Schichten führen Hämatit, etwas Turmalin und Zirkon.

N^o. 816. Geschiebe vom Fusse des Pitigawa. Dunkles, glimmerreiches Gestein mit sehr starken Schichtenstörungen. Färbt ab.

Der Schliff zeigt bei makroskopischer Betrachtung eine eigenthümliche, schillernde Streifung, welche im allgemeinen senkrecht zur Schieferung steht. Diese Streifen entstehen durch Reflexion des Lichtes an den Stellen kräftigster Biegung. Unter dem Mikroskop bietet der Schliff einen eigenthümlichen Anblick, indem die Biegungen an einigen Stellen so regelmässig verlaufen, dass man den Schliff kaum für eben halten möchte. Zwischen gekreuzten Nicols erinnert das Bild wieder an einen Vorhang; an verschiedenen Stellen ist die Biegung in den Sätteln nicht stetig, sondern es finden sich Bruchlinien. Die Mehrzahl des Glimmers ist

farblos oder doch nur schwach gefärbt und von kaum merklichem Pleochroismus; daneben tritt jedoch Biotit auf, der meistens von der Schieferung unabhängig ist, vielmehr die Neigung besitzt, sich mit seiner Längsausdehnung senkrecht zur Schieferung zu stellen. Wo der Biotit der Schieferung parallel gelagert ist, lässt er sich am schönsten an den Stellen stärkster Biegung in den Sätteln beobachten. Die opake Substanz ist zum Theil Hämatit; ein anderer Theil ist wahrscheinlich kohlige Substanz. Die Quarzschichten bieten nichts besonderes.

Nº. 828. Anstehend am Waë Nebo. Das vorliegende Fragment sieht sehr glimmerreich aus, die mikroskopische Betrachtung des Schliffs zeigt aber, dass der Quarz an vielen Stellen des Schliffs die Ueberhand hat. Das Quarzaggregat ist sehr ungleichkörnig und hat oft einen klastischen Charakter, wohl eine Folge der heftigen Störungen, welche das Gestein erlitten hat. Die stark gestörten Glimmerschichten durchsetzen das Aggregat ganz reggellos. Noch sind zu erwähnen: Hämatit, Turmalin und Feldspath (z. Th. polysynthetisch verzwilligter Plagioklas).

Nº. 836. Anstehend im Waë Danga. Dunkles, glimmeriges Gestein mit auf dem Querbruch abwechselnd dunklen und helleren Schichten. Der Schliff zeigt hämatitdurchtränkte, stark wellige Schichten farblosen Glimmers, welche mit quarzreichen Parteen wechsellagern. Regellos orientirte Biotitblättchen sind in reichlicher Menge durch den ganzen Schliff verbreitet. Turmalin ist nicht häufig.

Nº. 843. Am Waë Nibe. Dunkles Gestein mit anscheinenden Granatknötchen, welche jedoch, wie sich unter dem Mikroskop ergibt, nicht aus Granat, sondern zum grösseren Theil aus linsenförmigem Quarzaggregat bestehen. Die Fältelung der Glimmerschichten ist wieder von ähnlicher Schönheit wie in Nº. 816. Eigenthümlich ist die Häu-

figkeit eines säulenförmigen Minerals. Fast immer liegen mehrere Säulen einander parallel, so dass sie anscheinend eine einzige, breite Säule bilden. In einigen Fällen haben wir es vielleicht thatsächlich mit Zwillingen zu thun. Eine Entscheidung ist hier immerhin schwierig. Zuweilen sind diese Säulen auch in Garben gelagert. Sie löschen schief aus; die Winkel gehen bis zu etwa 20° (Winkel, welchen die längere Ellipsenachse mit der Säulenachse macht); der Plechroïsmus ist schwach, von bläulich (Säulenstrahl) bis gelblich. Der Brechungsindex beträgt etwa 1,72, liess sich aber nicht leicht bestimmen, weil die Substanz meistens entweder getrübt oder reich an Kohle ist. Die Doppelbrechung ist schwach. Die schiefe Auslöschung, der Pleochroïsmus, der Index sowie die schwache Doppelbrechung erinnern an Sapphirin, der aber nicht in Säulen aufzutreten pflegt.

PHYLLIT.

N^o. 853. Schwarzes, sehr dichtes Gestein, aus dem Waëlschu.

Die Hauptmasse bildet ein sehr feinkörniges Quarzaggregat und in feinen Schichten gelagerter, ziemlich heller, jedoch etwas pleochroitischer Glimmer. Erz, kohlige Partikel und Turmalin sind häufig. Rutilhärschen fehlen in diesem Präparate.

N^o. 859. Anstehend im Waëlnipa. Makroskopisch ähnliches, doch weniger dichtes Gestein. Der Schliff besteht hauptsächlich aus farblosem Glimmer, der zum Theil zur Schieferung parallele, feine Schichten bildet, zum Theil diese Schichten in senkrecht zur Schieferung gestellten, feinen, losen Blättchen in schlängelnden Zügen verbindet. Bei kräftiger Vergrösserung zeigt sich der ganze Schliff reichlich mit Rutilhärschen besät.

N^o. 863. Im Waëlpanga anstehend. Makroskopisch

ähnliches, unter dem Mikroskop nur wenig homogenes Gestein. Glimmerreiche Schlieren bilden ein grobes Netzwerk, dessen Maschen von glimmerarmem Quarzaggregat ausgefüllt sind. Turmalin ist selten; die glimmerigen Parteen sind überreich an Rutilhäarchen (Thonschiefernadeln).

Nº. 864. Oberhalb des Waëlpanga anstehend. Quarzaggregat mit vielen, oft von Limonit gefärbten Glimmerschichten, mit zahlreichem Turmalin und einer Unmasse von Rutilhäarchen, welche oft Anhäufungen bilden und dadurch schon bei schwacher Vergrösserung auffallen.

Nº. 866. Aus dem Waë Lata. Ziemlich helles Gestein von fast talkigem Habitus. Im Schliff Wechsellagerung von glimmerigen und quarzigen Schichten. Sehr reich an Rutilhäarchen.

Nº. 1047. Geröll aus dem Waë Mangi. Dunkles Gestein. Grosser Reichthum an Rutilhäarchen.

Anhangsweise sei noch ein rutilfreies Gestein erwähnt, welches mit den oben beschriebenen doch eine gewisse Aehnlichkeit besitzt und vom G. Etnoul stammt, Nº. 1061: Zu erwähnen sind die grossen Biotitindividuen, welche quer zur Schieferung gelagert sind.

Aus den oben gegebenen Beschreibungen geht hervor, dass die Glimmerschiefer ziemlich allmählig in die Phyllite übergehen; andere nähern sich den Quarzitschiefern und sollen hier unter diesem Namen beschrieben werden.

QUARZITSCHIEFER.

Nº. 822. Schotter vom Gunung Waë-Nibe. Deutlich schieferiges, graues Gestein mit weissen Körnchen.

In dem Quarzaggregat des Schliffs lassen sich deutlich eine Grundmasse und Einsprenglinge unterscheiden; die

Quarzkörner der Grundmasse greifen lappig in einander und sind dem Aggregate eines krystallinen Schiefers ähnlich, während die Einsprenglinge, welche zum grösseren Theil aus Quarz und nur ausnahmsweise aus Feldspath bestehen, einen durchaus allothigenen Charakter aufweisen. Die grossen Quarzindividuen zeigen oft undulöse Auslöschung und die Erscheinung des Streifenquarzes. Für die Bestimmung des Plagioklas und des Orthoklas ist es ein glücklicher Umstand, dass derselbe oft Quarzkörnchen umschliesst; bald sind alle Indices des Plagioklas unterhalb des kleinsten von Quarz gelegen bald stimmen die Indices beider Mineralien mehr oder weniger überein. Wir haben es also mit Albit und Oligoklas zu thun. Der ziemlich sparsame, an sich farblose Glimmer führt viel schwarzen Staub. Untergeordnet sind Chlorit, Biotit, Turmalin, Zirkon und wenige Rutilhärchen.

N^o. 824. Anstehend in der Nähe des Bobbo. Hellgraues Gestein; mit unbewaffnetem Auge sind einige Blättchen farblosen Glimmers zu unterscheiden. Der Schliff giebt ein ähnliches Bild wie der vorige, nur ist der Gegensatz zwischen Einsprenglingen und Grundmasse noch deutlicher ausgesprochen und ist der Glimmer reichlicher vertreten. Kleine Blättchen eines farbigen Glimmers liegen durch den ganzen Schliff zerstreut.

N^o. 829. Anstehend am W. Nebo. Mehr oder weniger gestörte, millimeterdicke Schichten glimmerreicher Natur wechseln mit quarzreichen ähnlicher Dicke ab.

Schon mit unbewaffnetem Auge lässt sich bemerken, dass der Schliff durch einen kräftig gestörten Theil des Gesteins gelegt ist. Der Habitus des Schliffs ist im allgemeinen demjenigen der vorigen Präparate gleich, jedoch weniger klastisch, indem die Einsprenglinge die gerundeten Contouren vermissen und mit den Individuen der Grundmasse lappig

zusammengreifen. Aeusserst schwach doppelbrechender, optisch negativer Chlorit ist durch den ganzen Schliff verbreitet.

Nº. 830. Anstehend am Ifenwaïn. Erinnt makroskopisch an 822, nur ist die Farbe heller. Die Einsprenglinge haben bald gerundete bald lappige Contouren. Feldspath ist häufig. Ist übrigens dem vorigen Schliff sehr ähnlich.

Nº. 854. Aus dem Waëlsehu. Hellgrau, feinkörnig und etwas zerreiblich. Einsprenglinge fehlen, der Plagioklas ist zuweilen zonal undulös; bedeutender Turmalingehalt.

Nº. 855. Aus dem Waëlsehu. Aehnlich der Nummer 822; nur weniger deutliche Schieferung. Im Schliff sehr deutliche Parallellagerung der Bestandtheile; deutliche Trennung in Grundmasse und Einsprenglinge. Ausser den gewöhnlichen Mineralien ist noch Titanit zu erwähnen.

Nº. 867. Unfern des Kateffa anstehend. Ziemlich helles, glimmeriges Gestein. Grundmasse und Einsprenglinge; die letzteren bald mit ebenen bald mit lappigen Contouren. Viele Rutilhärchen, welche nicht selten Anhäufungen bilden, die sich der Schieferung parallel ausdehnen.

Nº. 876. Schotter aus dem W. Grahe bei Wakollo. Helles Gestein. Sehr viele Einsprenglinge, welche meistens lappige Ränder besitzen. Der Glimmer ist farblos, doch stark mit Limonit getränkt.

Nº. 877. Von demselben Orte bei Wakollo. Graues Gestein; schon mit unbewaffnetem Auge lassen sich viele Einsprenglinge unterscheiden. Im Schliff tritt der Gegensatz zwischen Grundmasse und Einsprenglingen deutlich hervor, indem die Einsprenglinge die Grundmassen-Individuen oft um das vierzig- bis funzigfache übertreffen. Der ursprünglich klastische Charakter und mit ihm die Annäherung an die unten zu beschreibenden Grauwacken ist hier noch grösser als in den vorigen Schliffen, indem sich

unter den Einsprenglingen auch solche zu finden scheinen, welche von eingeschlossenen Quarzitfragmenten herrühren dürften. Anhäufungen von Rutilhärchen sind nicht selten.

Nº. 989. Geröll aus der Nähe von Foggi. Sehr dichtes und dunkles Gestein, anscheinend ein Glimmerschiefer oder ein Phyllit; das mikroskopische Bild macht jedoch einen ziemlich klastischen Eindruck.

Nº. 1045. Geröll aus dem Waë Mangi. Das Gestein macht makroskopisch den Eindruck eines Glimmerschiefers. Das Bild des Schliffs erinnert dagegen wieder mehr an die vorigen Gesteine. Der Unterschied zwischen Grundmasse und Einsprenglingen ist sehr deutlich.

Nº. 1052. Zwischen Ajer Kajeli und dem Gunung Etnoul. Graues Gestein mit wenig auffallender Schieferung; der Schliff dagegen erinnert in Bezug auf die Struktur des Quarzaggregats an einen krystallinischen Schiefer.

Die zuletzt beschriebenen Gesteine führen allmählig hinüber zu den jetzt folgenden, den Grauwacken mit Einsprenglingen.

GRAUWACKEN MIT EINSPRENGLINGEN.

Nº. 758. Block aus dem Papaipu. Gelblichgraues, sandsteinähnliches Gestein. Unter dem Mikroskop finden wir eine deutliche Trennung in Grundmasse und Einsprenglinge. Die letzteren entbehren jedoch der lappigen Contouren und sind überhaupt der Grundmasse wie echte Fremdlinge eingelagert. Auch ist der mineralogische Charakter ein viel mehr wechselnder, indem die Einsprenglinge nicht nur aus Quarz, Orthoklas und Plagioklas, sondern auch aus Mikroklin und Kieselschiefer bestehen. Zur richtigen Beurtheilung des Gesteins sei übrigens noch erwähnt, dass ein allmählicher Uebergang zwischen den Einsprenglingen und den

Individuen der Grundmasse existirt. Ja an vielen Stellen ist es nicht zu bezweifeln, dass die Grundmasse ihre Entstehung der Zertrümmerung der Einsprenglinge verdanke. Der Glimmer ist ziemlich selten.

Von den Einsprenglingen möge noch einiges erwähnt werden. Der Quarz ist bisweilen zerbrochen und sind die Fragmente ein wenig aus einander gerückt und mit Grundmasse verkittet. Einige Individuen besitzen auch corrodirt Contouren, andere vollkommene Krystallform, während wieder andere innig mit Feldspath verwachsen sind. Der Feldspath ist im allgemeinen ebenso unregelmässig zerbrochen wie der Quarz. Ziemlich selten sind Mikrolin, Mikropegmatit und Mikroperthit. Der Plagioklas zeigt nur selten zonal-undulöse Auslöschung.

N^o. 764. Schotter am Fusse des Kakusan. Hellgelblich-graues, dichtes Gestein mit einzelnen, feinen, farblosen Glimmerblättchen. Der Schliff ist mikroskopisch dem vorigen Präparat sehr ähnlich.

N^o. 773. Anstehend bei der Station am Papaipu. Schon makroskopisch fällt die Brecciennatur auf. Es liegen zwei Schliffe vor, welche als N^o. 773 und 773* bezeichnet sind. Das erstere Präparat ist viel grobkörniger und soll zunächst beschrieben werden. Die oft mehr als millimeter-grossen Quarzkörner sind bald vollständig abgerundet bald eckig, immer aber undulös auslöschend. Ein merkwürdiges Beispiel lieferten zwei Quarzindividuen, von denen das eine mit einer Ecke gegen das andere gestossen war. Die optische Orientirung war im zweiten Individuum in der Nähe des Berührungspunkts derart geändert, dass die Schwingungsrichtungen in ihm um 45° differirten. Sehr zahlreich sind kleine Gerölle von Kieselschiefer, zuweilen durch Hämatit gefärbt. Der Feldspath ist seltener, doch erreicht er ähnliche Dimensionen und ist oft mit Calcit getränkt, der

auch sonst im Schliff nicht selten ist. Noch sind zu erwähnen: Chlorit, farbloser Glimmer und Titanit. In dem zweiten Schliff (773*) bildet der Quarz gern ausge dehnte Aggregate und weist noch stärkere Druckerscheinungen auf.

Nº. 777. Anstehend im Papaipu. Feineres Korn, doch ebenfalls breccienähnliches Aeussere. Der Schliff unterscheidet sich vom vorigen hauptsächlich durch den bedeutenden Reichthum an Mikroklin.

Nº. 884. Schotter aus dem Waë Feha. Hellfarbig, feinkörnig. Die Einsprenglinge sind denen der vorigen Präparate sehr ähnlich, nur sind die Contouren im allgemeinen nicht gerundet, sondern fein gezähnelt und mehr oder weniger lappig. Die Grundmasse ist sehr reich an Glimmer, zum Theil wohl gebleichter Biotit, weil grosse Sagenitanhäufungen in ihm aufzutreten pflegen.

Nº. 887. Gerölle aus dem Waë Halebe. Sehr dichtes, graues Gestein mit bedeutendem Gehalt an farblosem Glimmer. Die Einsprenglinge bestehen mit nur wenigen Ausnahmen aus sehr scharfen Splintern, welche oft viele Male länger als breit sind. Ausser dem farblosen Glimmer sind noch zu erwähnen: Chlorit und Biotit sowie oft etwas verwitterter Pyrit.

GRAUWACKEN.

Nº. 769. Schotter aus der Nähe des Kakusan. Schon makroskopisch sehr deutlich nicht-homogen. Der Schliff besteht hauptsächlich aus Quarz und Kieselschiefer, welche auf den Spalten und Berührungsebenen stark mit Limonit imprägnirt sind.

Nº. 889. Anstehend im Waë Halebe. Gelbliches, ziemlich dichtes Gestein mit vielem, farblosem Glimmer. Aehnelt dem vorigen Schliff. Chlorit sehr häufig.

Nº. 896. Anstehend am Gunung Tagalaggo. Das vorliegende Fragment besitzt einen concentrisch-schaligen Bau. Die fingerdicke Rinde ist hellviolettbraun; ihr folgt eine dünne, braune Schicht mit eigenthümlichem Bruch; ihr wieder eine gleich dicke Schicht mit sehr heller, gelblicher Farbe, während der Kern reingrau ist. Die Schichten finden sich im Schliff wieder. Der Unterschied unter dem Mikroskop liegt in der Vertheilung der limonitischen Substanz, welche in der äusseren Zone in Körnchen angehäuft ist, in der braunen Schicht ausserdem alle Spalten ausfüllt, während sie mehr nach innen Häufchen von staubähnlichen Partikeln bildet. Turmalin ist nicht selten.

Nº. 902. Unfern Waë Napa. Gelblichgraues, ziemlich dichtes Gestein; bald scharfe Splitter, bald gerundete Contouren bei den Bestandtheilen.

Nº. 905. Aus dem Waë Napa. Dunkles Gestein mit weisser, aus Quarz bestehender Kruste. Ansser stark undulosem Quarze tritt viel Plagioklas und Kieselschiefer auf.

Nº. 946. Zwischen Waë Tihi und Waë Dina. Schon mit unbewaffnetem Auge lässt sich die verschiedenartige Natur der Gemengtheile deutlich unterscheiden. Vielleicht nur die Hälfte des Schliffs besteht aus eigentlichen Quarzindividuen mit sehr scharfkantigen Contouren. Die Umrisse weisen häufig tiefe Buchten auf, welche lebhaft an die sogenannten Grundmassenzungen erinnern. Zu nennen ist noch Granat in vereinzelt Körnchen.

Nº. 981. Zwischen Tifu und Mefa. Lockeres, glimmerführendes, hellbraunes Gestein. Die meistens sehr scharfkantigen Fragmente sind durch ein limonitreiches Cement verkittet. Zwei Fragmente verdienen erwähnt zu werden, ein Quarzkorn mit ausgezeichnete Aggregatspolarisation und ein besonders schönes Körnchen von Mikropegmatit.

Nº. 990. Geröll unfern Foggi. Grau, schon makroskopisch

nicht-homogen. Der Schliff macht einen von den vorigen abweichenden Eindruck, indem fast alle Körner gezähnelte und lappige Ränder besitzen.

Nº. 906. Aus dem Waë Napa. Dieses Fragment bildet gleichsam einen Uebergang zu den beiden folgenden Gesteinen, echten Conglomeraten. Viele Körner sind mehr als millimetergross. Der Schliff ist den vorigen sehr ähnlich.

CONGLOMERATE.

Nº. 759. Block aus dem Papaipu. Ein zusammengekiteter, wirklicher Grand von nicht selten centimetergrossen Bestandtheilen. Doch ist die Korngrösse sehr wechselnd und wird das Gestein an vielen Stellen fast dicht.

Unter dem Mikroskop finden wir eine bunte Zusammensetzung; die Verschiedenheit der Bestandtheile ist grösser als bei den Grauwacken; es darf aber nicht vergessen werden, dass dies vielleicht mit den grösseren Dimensionen der Fragmente zusammenhängt.

Der Quarz bildet kaum die Hälfte der Gesteinsmasse; die undulöse Auslöschung ist sehr verbreitet; einige Körner zeigen die bekannte Aggregatpolarisation der Gneissquarze. Der Feldspath ist häufig und gehört wohl zum grösseren Theil zum Plagioklas; bei den randlichen Individuen wurde ein Brechungsindex unterhalb demjenigen des Balsams gefunden. Auch der Mikroklin ist nicht selten. Calcit ist häufig; Muskovit, Chlorit und Biotit sind eben vertreten. Der grösste Theil des Gesteins besteht aber aus Fragmenten von Mineralaggregaten bzw. von Gesteinen. Am merkwürdigsten sind Fragmente von Glimmerschiefer und besonders solche von Eruptivgesteinen. Als solche sind mindestens wahrscheinlich zweierlei Gebilde zu deuten. Die einen sind hauptsächlich aus Plagioklasleisten zusammengesetzt, welche einander mehr oder weniger parallel liegen; die anderen bestehen

aus einem sehr feinkörnigen Aggregat, woran sich sowohl Quarz als Feldspath zu betheiligen scheinen, und in welchem sich Feldspathe als Einsprenglinge vorfinden. Der Feldspath scheint in die Nähe des Oligoklas zu gehören.

Nº. 996. Strand von Foggi. Die Fragmente sind weniger abgerundet; sehr viele besitzen eine grünliche Farbe. Das mikroskopische Bild erinnert in vieler Hinsicht an Nº. 759.

KALKSTEIN.

Die Kalksteine werden von K. MARTIN beschrieben werden. Ich will hier nur erwähnen, dass Nº. 770 (anstehend in der Nähe des Kakusan) sehr reich an Quarzkörnern ist, dass in Nº. 978 (zwischen Tifu und Mefa) ein brauner Amphibol nicht selten ist, dass in Nº. 1015 (auf P. Tenga anstehend) fast die Hälfte des Gesteins aus Quarz besteht und dass schliesslich Nº. 1031 (Geröll aus dem Sifu) eine schwarze Farbe und einen schieferigen Charakter besitzt.

Zum Schluss mögen noch einige Gesteine erwähnt werden, welche nicht gut in die oben beschriebenen Gruppen hineinpassen, aber doch in einer oder anderer Hinsicht bemerkenswerth erscheinen. An erster Stelle Nº. 780. Angeblich vom Kakusan¹⁾. Ein Pyritknollen, der eine grosse Anzahl von verschiedenen Mineralfragmenten umschliesst. Die Mineralien sind: Quarz, Mikroklin, Mikropegmatit, Mikroperthit, Muskovit, eine feldspathreiche Grundmasse und endlich ein Mineral von gelbbrauner Farbe, mit sehr hohem Brechungsindex, hoher Doppelbrechung (wenn auch weniger kräftig als diejenige des Calcits) und negativen Zeichens. Dasselbe ist wahrscheinlich optisch einachsigt und dürfte also vielleicht zum Anatas gerechnet werden.

1) Martin erhielt das Objekt vom Regenten von Kajeli.

N^o. 856. Aus dem Waëlnipa. Ist zu erwähnen wegen einer Eigenthümlichkeit des Quarzes, welche sich hier in grosser Schönheit beobachten lässt, wenngleich die Erscheinung in anderen Präparaten, z. B. in den Nummern 881 und 906, ebenfalls zu finden ist. In dem Quarz liegen hier feine, pfriemenförmige Gebilde, deren Substanz optisch allerdings nur wenig vom Quarz verschieden ist. Für eigentliche Einschlüsse ist die Abgrenzung gegen den Quarz nicht genügend scharf. Der Index, welcher nur wenig von demjenigen des Quarzes verschieden ist, liegt etwas niedriger. Die Pfriemen sind oft bräunlich; diese farbigen Parteen lassen sich bei sehr kräftiger Vergrösserung in feine Körnchen auflösen.

N^o. 988. Geröll, unfern Foggi. Es ist fraglich, ob wir es hier mit einem eigentlichen Gestein oder nur mit einer gelegentlichen Mineralcombination zu thun haben. Der Schliff hat eine granitische Struktur. Es finden sich Quarz, Orthoklas, nur wenig Plagioklas (Albit bis Oligoklas), hellbläulichgrüner Amphibol, Chlorit, schöner Apatit in langen Säulen und Erz mit prachtvollen Leukoxenrändern.

Delft. Abgeschlossen März 1900.

ANHANG.

UNTERSUCHUNG VON N^o. 980 COLL. K. MARTIN, AUSGEFÜHRT
UNTER LEITUNG VON H. BEHRENS
VON

J. A. GRUTTERINK.

Die Aufgabe war, wenn möglich, festzustellen, ob Nephelin in der Grundmasse anwesend sei oder nicht. Um dies zu entscheiden, ist ein Umstand benutzt worden, der sich schon bei früheren Untersuchungen gezeigt hatte, dass nämlich die gal-

lertartige Si O_2 , welche durch eine starke Säure aus Nephelin abgeschieden wird, sich mit Malachitgrün sehr intensiv färbt, viel intensiver als die Feldspäthe oder ihre Zersetzungsprodukte. Nach Aetzung mit Salzsäure und Färbung mit Malachitgrün zeigte der vom Deckglas befreite und von Canadabalsam gereinigte Dünnschliff ein Netz schwach grün gefärbter Adern, ohne die intensiv grünen Partikelchen, welche auf Nephelin deuten würden.

Um zu entscheiden, welche die Mineralien waren, die den Farbstoff aufgenommen hatten, die also von Salzsäure unter Abscheidung von Kieselgallert zersetzt worden waren, musste die bei dieser Zersetzung entstandene Lösung untersucht werden. Darum wurde ein Splitter des Handstücks mit destillirtem Wasser ausgekocht, welches auch nach starker Concentration keine Randkruste hinterliess, um anhaftende Verunreinigungen zu entfernen; darauf ward der Splitter in einem stählernen Mörser, welcher vorher gründlich gereinigt und abgekratzt worden war, gepulvert und jetzt längere Zeit mit Wasser ausgekocht, um alle im Gestein anwesenden, in Wasser löslichen Verbindungen aus-zuziehen.

Hierauf wurde das Pulver während einer Viertelstunde der Einwirkung kalter, rauchender Salzsäure ausgesetzt. Die Lösung enthielt Natrium, Kalium und ein wenig Gyps. Die Befeuchtung mit Salzsäure hatte eine schwache Kohlensäure-Entwicklung zur Folge.

Die wässrige Lösung gab nach Concentration Würfel von Natriumchlorid, Octaëder von Kaliumchlorid und ein wenig Gyps; durch Zusatz von Uranylacetat entstanden die Tetraëder des Natrium-Uranylacetats; durch Zusatz von Platinchlorid die Octaëder des Kaliumchloroplatinats; Natriumsulfat bildete keine neuen Gypszwillinge.

Von grosser Bedeutung war es nun, festzustellen, woher

die gefundenen Salze stammten. Durch trockenes Schleifen auf einem schnellrotirenden, feinen Carborundumstein wurde ein Schliff von ungefähr einem mm Dicke hergestellt. Die Splitter, welche fortgeschafft werden mussten, um eine Angriffsfläche zu bekommen, wurden gepulvert und wieder auf dieselbe Weise behandelt wie die vorigen Splitter.

Die wässrige Lösung enthielt diesmal nur sehr wenig Alkali und Chlor. Statt Salzsäure wurde Salpetersäure angewendet, um auch in der sauren Lösung auf Chlor reagieren zu können. Die Befeuchtung mit Salpetersäure hatte eine starke Kohlensäure-Entwicklung zur Folge, und damit in Übereinstimmung enthielt die Lösung sehr viel Calcium, weiter Aluminium, Eisen, Alkali, ein wenig Magnesium und Chlor.

Der Trockenschliff wurde mit einer Carborundumfeile etwas poliert. Dabei zeigte sich ein Netz von feinen und dickeren Spalten, welche zum Theil geöffnet oder mit milder Substanz gefüllt waren, also matt blieben, zum Theil mit härteren Mineralien gefüllt und poliert wurden. Der Schliff wurde mit einer 70% Alkohol haltenden Lösung von Silbernitrat übergossen. Überall, wo diese Lösung mit Chloriden oder Carbonaten zusammentraf, musste eine unlösliche, fest haftende Silberverbindung gebildet werden.

Nach Wegspülung der Silbernitratlösung wurden die zurückgebliebenen Silberverbindungen der Einwirkung des Tageslichtes ausgesetzt und mit Hydrochinon reduciert. Das Resultat war eine intensive Schwarzfärbung des ganzen Präparates, bis auf einige in der schwarzen Masse nicht zu determinierende Partikeln. Einige Zeichnung entstand erst, nachdem das Präparat mit Wasser abgebürstet war, und als alles Silber, was nur an der Oberfläche haftete, durch Scheuern mit Bimsteinpulver und einen Kork weggenommen worden war, trat dieselbe scharf hervor.

Im allgemeinen bildete das Silber schwarze Adern, welche die wenig verwitterten, grösseren Krystalle von einander trennten. Ein schon früher wahrgenommener, polierter, harter Knollen zeigte Zonarstruktur: ein schwarzer Kern war von einem weissen Rande umgeben. Durch die Behandlung mit Silbernitrat wurde der äussere Rand dieses weissen Ringes schwarz.

Um jetzt auch die Kohlensäure zu lokalisieren wurde das Präparat möglichst horizontal unter ein Mikroskop mit schwacher Vergrösserung gelegt und unter Bedeckung mit verdünnter Schwefelsäure geätzt. Überall entstand Kohlensäure-Entwicklung, welche nur an einigen Stellen länger anhielt.

Die schwarze Farbe war nach dieser Aetzung fast gänzlich verschwunden. Nur hier und da, z. B. in dem Ring um den oben beschriebenen, harten Knollen, war sie geblieben. Was mit Schwefelsäure weggebeizt wurde, war wahrscheinlich Färbung durch Reduktion von Silbercarbonat.

Nachdem die Schwefelsäure weggewaschen worden war, wurde mit Malachitgrün gefärbt; das Resultat war dasselbe wie bei der Silberprobe.

Die Untersuchung hat also ergeben: Calciumcarbonat, in Säuren lösliche Verbindungen von Al und Fe, ein wenig Gyps und durch Säuren ausziehbares Magnesium; daneben lokale Anhäufung von Natrium- und Kaliumchlorid.

Das Calciumcarbonat ist, jedenfalls zum allergrössten Theil, Zersetzungsprodukt und zwar, wie auf dem gefärbten Dünnschliff ersichtlich, hauptsächlich ein Zersetzungsprodukt von Feldspäthen und nicht von monoklinen Pyroxenen; Biotit und rhombische Pyroxene sind durch den geringen Gehalt an löslichem Magnesium ausgeschlossen. Auch die Anwesenheit von Natrium und Kalium kann sehr gut als eine Folge der Verwitterung erklärt werden. Schwieriger ist es aber, auf diese Weise die lokale Anhäufung von

Chloriden zu erklären. Vielleicht ist diese eine Folge von unvollständiger Durchdringung mit salzhaltendem Wasser, welche jedenfalls nicht lange gedauert haben kann, da das Gestein sonst gleichmässiger durchdrungen sein würde. Der schwarze Ring um den harten Knollen, welcher dadurch entstanden sein muss, dass der Rand, welchen die Zersetzungsprodukte bildeten, Chloride aufgenommen hat, deutet auch darauf hin, dass während einer bestimmten Periode salzhaltiges Wasser eingedrungen ist. Mit dieser Annahme wäre auch die Anwesenheit von kleinen Mengen Magnesium (obwohl diese auch durch Zersetzung entstanden sein können) und Gyps im Einklang.

Diese Annahme zu prüfen, muss demjenigen überlassen bleiben, welcher den Fundort und dessen Umgebung näher kennt.