

9. Zur Petrographie der kleinen Antillen.

Von

A. G. Högbom.

(Hierzu die Tafeln IX und X).

Einleitung.

Die Sammlungen, welche P. T. CLEVE während seiner westindischen Forschungsreise in den Jahren 1868—69 zusammenbrachte, wurden zwischen dem Reichsmuseum in Stockholm und der hiesigen geologischen Institution der Universität verteilt. Ein Teil der paläontologischen Kollektionen ist zur Bearbeitung von Spezialisten ausgeliefert worden; das meiste ist indessen liegen geblieben. Dasselbe Schicksal ist auch den petrographischen Sammlungen getroffen, welche bis jetzt nicht Gegenstand einer ihnen gebührenden detaillierten Beschreibung geworden sind. Die ein paar hundert Handstücke zählende petrographische Kollektion hätte, wenn sie unmittelbar nach CLEVES Heimkehr mikroskopisch untersucht worden wäre, ohne Zweifel eine nicht geringe Aufmerksamkeit erregt. Zu dieser Zeit waren noch krystallinisch körnige Gesteine wie Granit, Diorit, Gabbro aus jüngeren geologischen Formationen kaum sicher bekannt, und sie dürften auch nach den damals herrschenden Anschauungen tongebender Petrographen kaum vorkommen.

Mit der ihn immer auszeichnenden Unbefangenheit gegenüber wissenschaftlichen Dogmen hatte jedoch CLEVE die geologische Alter dieser Gesteine richtig erkannt. Aber die kurze, nur auf makroskopischen Kennzeichen und einigen Analysen gegründete Beschreibung derselben, welche CLEVE in seiner Arbeit, *On the geology of the northeastern West India islands*¹ gab, war nicht hinreichend die theoretische Bedeutung seiner Beobachtungen geltend zu machen. Da ich nun, nach so langer Zeit, und nachdem aus so vielen anderen Gegenden das Vorkommen krystallinisch körniger Eruptivgesteine in jungen Formationen dargethan worden ist, eine kurze mikroskopische Charakteristik der bemerkenswertheren Eruptivgesteine dieser Sammlung hervorlege, geschieht dies aus anderen Gründen, welche von Neuem diesen Gesteinen ein gewisses theoretisches Interesse verleihen.

¹ Kungl. Vetenskapsakademiens Handl. Bd. 9, N:o 12. 1870. Stockholm 1871.

Nach den jüngst stattgefundenen Eruptionen von Mont Pelée und La Soufrière sind die kleinen Antillen Gegenstand zahlreicher petrographischen Untersuchungen und Publikationen gewesen, die z. T. auch auf die älteren Zeitabschnitte in der Geschichte dieser Eruptivzone zurückgreifen. Die hier beschriebenen Gesteine, welche aus einem benachbarten und geologisch verwandten Gebiete stammen, werden deshalb einige Beiträge zur Erläuterung der zeitlichen und örtlichen Persistenz bestimmter Magmatypen geben können. Auch aus einem anderen Gesichtspunkt verdienen diese Gesteine beschrieben zu werden. In seiner Arbeit *Über die krystallinischen Gesteine der Magellansländer*¹ hat O. NORDENSKJÖLD die Aufmerksamkeit auf ein interessantes Verhältnis gelenkt, indem er gezeigt hat, wie Eruptivgesteine von einem sehr markierten Typus in der grossen amerikanischen Faltungszone, von Alaska in Norden bis an das Feuerland im Süden, auftreten. Es sind Gesteine von dem Habitus der s. g. Andengranite und Andendiorite, welche chemisch und mineralogisch durch das Vorherrschen von Natron-Kalk-feldspat und Quarz, und strukturell durch gewisse für echte Tiefengesteine fremde Züge gekennzeichnet sind.

In der CLEVE'schen Sammlung ist diese Gesteinsgruppe sehr schön representiert. Sie ist also ein neues Gelenk in der von NORDENSKJÖLD aufgewiesenen Reihe derartiger Vorkommen und gibt zugleich eine gute Stütze für die von ihm aufgestellte merkwürdige Regel.

Die meisten unten beschriebenen Gesteine stammen aus den Virgin Islands (S:t Thomas, S:t John, Tortola, Virgin Gorda und den ihnen benachbarten kleineren Inseln). Von den Leeward Islands, welche eine Doppelzone bilden, eine innere mit den Inseln Saba bis Montserrat, und eine äussere mit den Inseln Sombrero bis Antigua, ebensowie von Puerto Rico und S:te Croix, kommen in CLEVES Sammlung nur wenige Handstücke vor, die mikroskopisch etwas von Interesse darbieten. Ich beschreibe die Gesteine in derselben Ordnung, welche ihre Fundorte in der oben citierten geologischen Abhandlung von CLEVE haben. Die innerhalb Klammer gesetzten Hinweise, z. B.: (CL. p. 5), beziehen sich auf derselben Abhandlung.

Beschreibung der Gesteine.

S:t Thomas mit benachbarten Inselchen.

Die Hauptinsel ist nach CLEVE wesentlich aus vulkanischen Tuffen und Tuffbreccien (»Bluebeache») von grosser Mächtigkeit aufgebaut, in welchen Kalksteine und Marmorarten mit cretacæischen Fossilien eingeschaltet sind. In der Mitte der Insel werden die Tuffe von körnigen Eruptivgesteinen (diorit- und syenitartig nach CL.) durchsetzt; und an der Südküste kommen Granite, Quartzporphyre (Felsite, CL.) und andre por-

¹ Svenska expeditionen till Magellansländerna; Bd I. N:o 6. Stockholm 1901.

phyrische Gesteine überwiegend über »Bluebeache« vor. Die kleinen Inseln sind von denselben oder verwandten Gesteinen aufgebaut.

1. *Hell lilafarbiges Porphyrtuff* (Sandsteinsähnliche Tuffbreccia, CL.), Red Point, S:t Thomas. Stark zersetztes Gestein mit muscovitwandeln Feldspatfragmenten, Quarzkörnern und felsitischen Bruchstücken in einer mit Eisenoxyd pigmentierten feinkörnigen, quarzreichen Matrix.

2. *Quarzporphyr*, Red point, S:t Thomas. Dichtes, fast rein weisses Gestein mit makroskopisch kaum merkbaren kleinen Einsprenglingen von Quarz. U. d. M. sieht man neben den kleinen bipyramidalen, an den Ecken etwas gerundeten Quarzkörnern Albitkrystalle von etwa gleicher Menge und Grösse und vereinzelte Ortoklase. Die Grundmasse ist felsitisch, bildet aber rund um die Quarzeinsprenglinge einen schmalen Saum, dessen Quarz einheitlich und mit dem porphyrischen Quarz parallel orientiert ist. Analyse S. 230, a.

3. *Grünlich-graue, tuffähnliche Lavabreccie*, Magin Bay, S:t Thomas. In einer fluidalstruierten, feinkörnig krystallinischen, wesentlich aus Feldspat bestehenden, von mit Chlorit und Quarz erfüllten Blasenräumen durchlöcherter Matrix liegen reichlich kleine Bruchstücke von felsitischen und trachytoidalen Gesteinsfragmenten und Krystalle oder Krystallfragmente von Feldspat. Das Gestein ist unter Neubildung von Chlorit, Quarz, Epidot und Karbonate stark zersetzt. Nach CL. soll es als Bänke mit Thonschiefer wechsellagern.

4. *Porphyritmandelstein* (Bluebeache, CL.), Amalie Charlotte, S:t Thomas. Reichliche Einsprenglinge von idiomorphem, stark zersetztem Labrador und frischem, fast farblosem bis gelblichem Augit in einer opaken, grünlichen Grundmasse mit Blasenräumen, welche mit Chlorit, Epidot, Quarz und Kalkspat erfüllt sind. Das Gestein bildet möglicherweise grössere Bruchstücke in dem »Bluebeache«-tuff.

5. *Uralitdiabas* (Grünstein, CL.), S:t Thomas, ohne nähere Lokalitätangabe. Ophitischer Uralitdiabas mit etwas Biotit, der auch von den Plagioklasleistchen ophitisch durchspickt ist. Der Plagioklas ist stark braunpigmentiert, labradorartig. Magnetit als kleine Körner und Krystallskelette, gern von Titanitkörnern umrandet. Der Uralit bildet bis 0,5 cm. grosse einheitliche Felder, in welchen die Plagioklase herumgestreut liegen; diese Uralitpartien geben dem schwarzen Gestein makroskopisch eine anscheinend recht grobkrystallinische Struktur.

6. *Syenitporphyr* (Felsitporphyr CL.), Mosquito Bay, S:t Thomas. Dichtes, hell grünlich-graues Gestein mit millimetergrossen Feldspateinsprenglingen. Diese sind teils Ortoklas, teils Natronplagioklas, beide von idiomorpher Ausbildung. Die Grundmasse ist schön trachytoidal, stark zersetzt und besteht aus Feldspatleistchen und Calcit. Magnetit ist reichlich als kleine Oktaeder vorhanden.

7. *Kersantit?* (Partien oder Gänge in »Bluebeache«, CL.), Löwenlund, S:t Thomas. Das Gestein zeigt makroskopisch eine hellgraue dichte Grundmasse mit centimeterlangen Amphibolsäulen durchspickt. Die scharf

idiomorphen Amphibolprismen sind von grünlicher Farbe (tiefgrün — braungelb); ausserdem kommen idiomorphe tafelförmige Schnitte von zonalem Plagioklas vor, welcher besonders in seinen centralen Partien in eine grossblättrige, muscovitähnliche Substanz zersetzt ist. Die feinkörnige Grundmasse ist stark zersetzt und epidotreich. Magnetit und Apatit kommen reichlich als relativ grosse Krystalle vor, Titanit als vereinzelte Körner.

8. *Hornblendekersantit* (Bruchstück aus breccienartiger Bluebeache, CL.), S:t Thomas, Amalie Charlotte. Centimetergrosse Hornblendeinsprenglinge von scharf prismatischer Ausbildung in einer vollständig zersetzten Grundmasse, in welcher ausser Quarz, Epidot und ein schuppiges muscovitähnliches Mineral keine identifizierbare Bestandteile vorkommen. Die Muscovitsubstanz deutet stellenweise durch ihre Begrenzung als rektanguläre oder tafelförmige Schnitte auf ein früheres Feldspatmineral. Magnetit ist reichlich vorhanden und ist z. T. in eine graue opake Substanz und Chlorit umgewandelt. Einschlüsse von grossen undulösen Quarzkörnern werden auch gefunden.

9. *Gabbroartiger Olivindiabas*, S:t Thomas, Mitte der Insel. Makroskopisch ist das Gestein dem typischen Asbydiabas Schwedens zum Verwechseln ähnlich. Der labradorartige Plagioklas, leistenförmig mit Annäherung an tafelförmiger Ausbildung, zeigt stark zonal wechselnde Auslöschung und ist gegenüber sowohl dem Augit und Olivin wie dem Magnetit idiomorph. Unter den dunklen Mineralien, welche zusammen etwa die Hälfte der Gesteinsmasse bilden, wiegt der Olivin über den Augit vor, welcher von violetter Farbe ist. Etwas Biotit ist auch vorhanden, teils selbständig, teils als rothbraune Umrandung des Magnetits. Apatit wird nur als vereinzelte kleine Krystalle gesehen. Das Gestein ist vollständig frisch.

10. *Feinkörniger Plagioklasporphyrit*, Gang in »Bluebeache»; Great S:t James. Das Gestein besteht zu etwa 80 0/10 aus Plagioklas, die übrigen Gemengteile sind Epidot, Chlorit, Kalkspat und etwas Quarz und Magnetit. Der Plagioklas ist zonal gebaut, überwiegend oligoklas-artig; die grösseren einsprenglingsartigen Individuen sind von mehr isometrischer Ausbildung, die kleineren mehr leistenförmig. Die beiden Generationen sind nicht scharf zu unterscheiden.

11. *Augitporphyrit*, (Doleritporphyr, CL.), Great Hans Lollok Island. Schwarz-grünes Gestein mit makroskopisch hervortretenden Pyroxeneinsprenglingen in einer feinkörnigen Grundmasse. U. d. M. erweist sich das Gestein wesentlich als ein Gemenge von grossen, bis mehrere Millimeter langen Pyroxenkrystallen und kleineren Plagioklaskrystallen. Der Pyroxen ist ein schwach gelblicher Augit mit oft scharfer Idiomorphie, jedoch inzwischen so reichlich von Feldspatkörnern und Grundmasse erfüllt, dass er ganz skelettartig wird. Der Plagioklas ist zonal, labradorartig und zeigt kurzrektanguläre oder tafelförmige Schnitte mit guter Idiomorphie. Einige Individuen erreichen grössere Dimensionen ohne sich jedoch in ihren Formen oder ihrer Grösse scharf von den als Grundmasse ausgebildeten abheben. In der Grundmasse kommen chloritische Flecken vor,

welche z. T. in ihrer Begrenzung auf Augit deuten; Chlorit durchflechtet wie ein Netzwerk auch den Plagioklas und, obgleich viel spärlicher, den Augit. Der recht reichlich vorhandene Magnetit ist z. T. in eine graue opake Substanz umgewandelt. In einem ganz frischen und scharf idiomorphen Augitkrystall, wird die Pyroxensubstanz zu etwa $\frac{1}{4}$ nach der einen Seite durch kompakten Magnetit vertreten, der nach aussen in der Ausbildung des Pyroxenkonturs teilnimmt.

12. *Granit*, rötlich weiss, mittelkörnig, fast frei von dunklen Mineralien; Buck Island. (Gangförmig in Diorit CL.). Das Gestein besteht wesentlich aus Ortoklas und Quarz, beide stark undulös, jener z. T. in Mikroklin umgewandelt und mit etwas perthitisch eingelagertem Plagioklas. Selbständige oligoklasartige Körner von Plagioklas kommen auch vor, weiter kleine chloritisierte Glimmerblätter und grosse Körner von Magnetit. Die Struktur ist mikropegmatitisch, wobei die Konturen des Quarzes und der Feldspate gegenseitig in einander greifen.

13. *Quarzdiabas* (Dolerit CL.), Buck Island. Gänge in dem Hauptgestein der Insel (n:o 14 unten). Feinkörniges, schwarzgrünes Gestein, in welchem die dunklen Mineralien vollständig in Epidot und Chlorit umgewandelt sind. Der Plagioklas ist leistenförmig und durch Zersetzung stark getrübt. Quarz tritt als Zwischenklemmungspartien auf. Der Magnetit ist zu eine graue opake Substanz verändert.

14. *Quarzdiorit* (Syenit-diorit CL.); Hauptgestein auf Buck Island. Durch das Vorherrschen der hellen Mineralien über die dunklen hat das mittelkörnige Gestein eine hellgraue Farbe. Ein oligoklasartiger, etwas zonaler *Plagioklas*, der kurzrektanguläre idiomorphe Schnitte zeigt, bildet beinahe die Hälfte der Gesteinsmasse. Er ist durch Kaolinisierung stark getrübt. *Quarz* und *Ortoklas* kommen in etwa gleicher Menge vor (15—20%), vielleicht mit etwas Übergewicht für den Quarz; beide treten als eine Mesostasis für die Plagioklase auf, welche sie einschliessen oder deren Zwischenräume sie ausfüllen. Gegenüber einander sind sie auch meistens ohne Idiomorphie, zeigen auch nur ausnahmsweise Implikation, wobei der Quarz mehr idiomorph ist. Beide zeigen starke Druckerscheinungen, und die Ortoklasfelder sind z. T. in Mikroklin umgewandelt.

Grüne Hornblende und, etwas untergeordnet, chloritisierter Biotit treten ebenfalls als grosse, von den Plagioklasen ophitisch durchwachsene Felder auf. Gegen Quarz und Ortoklas ist die Hornblende z. T. idiomorph ausgebildet. Titanit und Magnetit kommen in für die Diorite normaler Menge vor; dieser ist von Chloritadern durchsetzt oder wie zerfressen. Apatit ist sehr spärlich vorhanden.

Das Gestein weicht sowohl in Bezug auf Zusammensetzung als auf Struktur von normalen Quarzdioriten ab und schliesst sich eng anderen in dieser Inselgruppe auftretenden Gesteinen an, welche am nächsten mit den s. g. Andendioriten und Andengraniten verwandt sind. Analyse S. 230, g.

S:t John mit benachbarten Inselchen.

Die Gesteine und ihre räumliche Verteilung zeigen grosse Übereinstimmung mit S:t Thomas, als deren östliche Fortsetzung S:t John anzusehen ist.

15. *Diorit* (Trapp CL.); Brown's Bay S:t John. Dunkles, feinkörniges, diabasähnliches Gestein. Der labradorartige Plagioklas bildet z. T. grössere rektanguläre Schnitte mit etwas zonalem Bau. Die Idiomorphie desselben ist nur unvollständig, da die Pyroxen- und Amfibolkörner seine Konturen beeinflussen. Die vorherrschenden kleineren Plagioklaskörner sind allotriomorph und entweder aggregatartig mit Amfibolkörnern gemengt oder poikilitisch in grösseren skelettartigen Augit- und Amfibolpartien eingeschlossen. Auch in den spärlich vorhandenen Magnetitpartien tritt der Plagioklas poikilitisch auf.

16. *Diorit* (Grünstein, von Syenitgängen durchsetzt, CL.); Brown's Bay, S:t John. Feinkörniges, grünlich schwarzes Gestein, welches aus überwiegend allotriomorphen Amfibol- und Plagioklaskörnern in etwa gleicher Menge besteht. Einige grössere porphyrtartig auftretende Plagioklaskörner zeigen Annäherung an Idiomorphie und umschliessen Hornblendekörner. Magnetit und Titanitkörner kommen in normaler Menge vor.

17. *Augitdiorit* (Diorit? CL.); Round Bay, S:t John. Mittelkörniges dunkles Gestein, wegen der reichlichen kleinen weissen Plagioklasflecken etwas porphyrisch aussehend. Plagioklas und meistens uralitisierter Augit in etwa gleicher Menge. Der Plagioklas ist stark zonal mit fast anortitischem Kern und bildet ziemlich idiomorphe tafelartige Schnitte, wobei verschieden orientierte Individuen oft zusammengruppiert oder zusammengewachsen sind. In den meistens schilfigen Uralitpartien kommen Kerne von hell rötlichem Augit vor. Verzweigte Partien von einem schwammigen Magnetit treten reichlich auf. Die primäre Struktur des Gesteins ist möglicherweise die eines gabbroartigen Diabases gewesen.

18. *Labradorporphyrit* («Bluebeache» CL.); Mount Pleasant oberhalb Caroline Estate, S:t John. Einsprenglinge überwiegend Labrador, untergeordnet Uralit (Zwillinge), in einer aus Uralit, Epidot und etwas Plagioklas zusammengesetzten feinkörnigen Grundmasse. Über das Verhältnis des Gesteins zu der herrschenden stratifizierten Bluebeache liegen keine Angaben vor.

19. *Felsitporphyr* (Schiefriger Felsit CL.); Round Bay, S:t John. Etwas schiefriges Gestein mit 2—4 mm. grossen Einsprenglingen von Feldspat und kleineren Quarzkörnern in einer dichten Grundmasse von hell grünlich grauer Farbe. Der Feldspat bildet scharf idiomorphe isometrische Schnitte mit schwach zonaler Auslöschung (überwiegend Oligoklas); die Quarzkörner sind bipyramidal mit etwas gerundeten Ecken und liegen z. T. an einander gehäuft mit annähernd paralleler Orientierung. Wo sie an einander grenzen, haben sie sich entweder gegenseitig in ihrer freien Ausbildung

gehindert, oder das eine Individuum ist gegen das andere idiomorph. Sie haben undulöse Auslöschung. Die fast felsartige Grundmasse zeigt z. T. eine Tendenz zur trachytoidaler Struktur, indem der Plagioklas ausgesprochen leistenförmig ist. Chlorit kommt sowohl in der Grundmasse wie in den Plagioklaseinsprenglingen reichlich vor.

20. *Uralitdiabas*, S. von Caroline Estate, S:t John. Stark zersetztes, mittelkörniges, schwarzgrünes Gestein. Grössere Uralitpartien mit z. T. erhaltenen Augitresten werden ophitisch von zonalen Plagioklasleisten durchwachsen. Epidot als rosettenähnliche Aggregate und Clorit kommen reichlich, Quarz spärlich vor.

21. *Feinkörniger Amphibolgneiss* (Trapp CL.); Ostseite von Coral Bay, S:t John. Das wesentlich aus Quarz, Plagioklas, Amphibol und farblosem Pyroxen bestehende Gestein hat eine z. T. granulitische, z. T. hornfelsartige Struktur. Die Schieferigkeit gibt sich durch die subparallele Anordnung der kleinen Amphibolstengel kund. Magnetit und gekörnelter Titanit sind reichlich vorhanden. Das Gestein ist vielleicht ein durch Druck und Kontakteinwirkung metamorphosierter »Bluebeache».

22. *Granatfels*, Marys Point, S:t John. Kontaktmetamorphosierter Kalkstein hauptsächlich bestehend aus Granatkörner in einer Wollastonitmatrix, welche z. T. durch Kalkspat vertreten ist.

Tortola und nächstliegende kleinere Inseln.

Diese Inselgruppe liegt etwas nördlich von der Streichlinie von S:t Thomas und S:t John; die Gesteine sind indessen hauptsächlich dieselben. Die Sedimentgesteine (mehr oder minder metamorphosierte Schiefer und Kalksteine) kommen auf Tortola an der Sydrand vor, während sie auf S:t Thomas und S:t John an der Nordseite auftreten.

23. *Quarzdiorit* (Syenit CL.); Tortola, Ostspitze. Das mittelkörnige Gestein besteht wesentlich aus Plagioklas und Uralit mit Übergewicht für den Plagioklas. Dazu kommt Quarz in beträchtlicher Menge und etwa 4⁰/₁₀ Magnetit. Der sehr frische, mikrotinartige Plagioklas ist stark zonal gebaut und zeigt Tendenz zur leistenförmiger Ausbildung. Da ausserdem sowohl der Quarz als der Uralit vorwiegend als Zwischenklemmungsmasse oder Mesostasis vorkommen, hat das Gestein u. d. M. eine ziemlich diabasartige Struktur.

24. *Quarzdiorit* (Syenit CL.); Little Cappoon Bay, Tortola; Gang in Bluebeache. Das fein- bis mittelkörnige Gestein zeigt u. d. M. sehr wechselnde Strukturen und Korngrösse. Der Plagioklas ist von einem ausgesprägt zonalen Bau und scheint zwischen saurem Oligoklas bis zu fast reinem Anortit zu wechseln. Die grösseren Individuen haben in zwei Facen krystallisiert und bestehen aus einem mehr basischen, kontinuierlich zonalen, scharf idiomorphen Kern und einer ebenfalls zonalen Umrandung mit eingeschlossenen Magnetit- und Hornblendekrystallen und mit zackigem,

von anliegenden Mineralien beeinflussten Aussenrand. Die kleineren Plagioklasschnitte umschliessen poikilitisch und z. T. mikropegmatitisch Hornblende, zeigen ausserdem z. T. eine eigenartige Granulierung und auch gebogene Zwillingslamellen. Die Hornblende bildet teils grössere prismatische Individuen mit Idiomorphie gegen den Quarz, teils grössere zwischen den Plagioklastafeln eingeklemmte Partien oder den Plagioklas poikilitisch umschliessende Körner. Auch etwas blassgrüner Augit ist in ungleichmässiger Verteilung als kleine prismatische Körner anwesend. Der Quarz ist undulös und tritt als Mesostasis in grossen Feldern auf, in welchen sowohl die Hornblende wie der Plagioklas eingebettet sind. Auch etwas Ortoklas tritt in derselben Weise wie der Quarz auf. Magnetit bildet kleine Oktaëder, isoliert oder zu Haufen vereinigt, und Titanit ist spärlich als allotriomorphe Körner vorhanden.

25. *Quarzdiorit*, Cappaon Bay, Tortola. Feinkörniges, fast dichtes, grünlich schwarzes Gestein, wahrscheinlich gangförmig. U. d. M. zeigt sich die Struktur etwas diabasartig, indem der zonale Plagioklas, ohne jedoch vollständig idiomorph zu sein, eine Tendenz zu leistenförmiger Ausbildung zeigt. Die Zwischenräume werden von Uralitkörnern, Magnetit und spärlichem Quarz eingenommen.

26. *Plagioklasgranit* (Felsit CL.); Tortola, Ostspitze. Das Gestein ist makroskopisch ziemlich feinkörnig, von hellgrauer Farbe und ohne sichtbare dunklen Mineralien.

Der Feldspat ist zonaler Plagioklas, dessen peripherische Partien sich an Albit annähern. Er ist etwas getrübt und die Zwillingsstreifung ist oft nicht zu sehen. Die stark zonale Auslöschung unterscheidet ihn jedoch auch in diesen Fällen von Ortoklas, der ganz vermisst wird oder nur als ein Paar kleine Partien vermuthet werden kann. Der Plagioklas (mit etwa vorhandenem Ortoklas) geht in dem Gestein mit etwa 56 % ein, der Quarz mit etwa 40 %; das übrige ist Magnetit und chloritiesierter Biotit. Der Plagioklas und der Quarz zeigen Implikationsstruktur, indem die saure Aussenzone des ersten in den Quarzpartien anastomosiert und in die Zwischenräume derselben hineindrängt. Die Implikation wird nicht so innig und regelmässig, wie es gewöhnlich der Fall ist mit Quarz und Kalifeldspat. Nur ausnahmsweise kommen sehr feine Implikationen in einigen kleinen Partien vor, und es ist möglich, dass der trübe Feldspat in diesen Fällen Ortoklas sein kann. Der Quarz ist undulös und reich an Flüssigkeitssporen.

27. *Plagioklasgranit* (Felsit CL.); Beg Camanoe NO von Tortola. Das Gestein ist makroskopisch und mikroskopisch in allen wesentlichen Charakteren mit N:o 26 oben übereinstimmend, nur etwas reicher an Magnetit und ausserdem Körner von Titanit enthaltend.

28. *Plagioklasgranit* (Felsit CL.); Beg Camanoe NO von Tortola. Identisch mit N:o 26 und 27 oben. Strukturbild, Pl. IX, Fig. 1.

29. *Diabasartiger Quarzdiorit* (Hyperit CL.); Little Dog, N von Tortola. Mittelkörniges, makroskopisch etwas gabbroähnliches Gestein.

Stark, zonaler hypidiomorpher Plagioklas als breit leistenförmige und prismatische Schnitte, poikilitisch oder ophitisch von Hornblende-, Diallag- und Quarzpartien umschlossen. Der Diallag ist teils von Hornblende umrandet, teils damit perititisch verwachsen. Gegenüber dem Quarz sind diese Mineralien idiomorph; der Augit auch teilweise gegenüber dem Plagioklas. Der Quarz bildet vereinzelte grosse, einheitliche Felder. Er dürfte zu etwa 15 0/0 im Gestein vorkommen. Die Hornblende (mit braungelben und grünlich braunen Farben) ist reichlicher vorhanden als der Augit (etwa 30 0/0 gegen 15 0/0). Magnetit tritt reichlich auf (etwa 16 0/0). Titanit und Apatit kommen nicht vor.

30. *Olivingabbro* (Anortitdiorit CL.); Beef Island O von Tortola. Das mittel- bis grobkörnige Gestein hat wegen der ungleichmässigen Verteilung der Mineralien eine recht wechselnde Zusammensetzung. Die mikroskopische Struktur ist eine echte Gabbrostruktur. Der anortitartige Plagioklas bildet isometrische Felder mit Albit- und Periklinlamellierung und zeigt gegenüber den dunklen Mineralien, in welchen kleine Individuen ganz eingeschlossen sein können, eine Tendenz zur Idiomorphie. Er enthält, besonders in den centralen Teilen, Interpositionen, teils schwarze Stäbchen, gewöhnlich ohne Orientierung, teils schwarze Körner, welche von kleinen Pyroxenkörnern umschlossen sind. In einigen Fällen sind die Interpositionen parallel den Durchgängen orientiert. Der Olivin tritt als vergleichsmässig kleine Körner auf, welche von Pyroxen eingeschlossen sind oder auch direkt an Plagioklas grenzen. Er kommt auch in dem Plagioklas und dem Magnetit eingeschlossen vor. Der Pyroxen ist teils rombisch mit zwei Systemen stabförmiger, central angehäuften, schwarzen Interpositionen, teils Diallag; beide sind überwiegend älter als der Feldspat, von welchem sie z. T. ophitisch oder poikilitisch durchwachsen sind. Braun-grüne Hornblende bildet grosse verästelte Felder oder ist mit dem Augit orientiert verwachsen. Der Magnetit bildet ebenfalls verästelte Partien und ist meistens deutlich das jüngst ausgeschiedene Mineral. Überhaupt dürfte die Krystallisation der verschiedenen Mineralien ziemlich gleichzeitig gewesen sein, jedoch so dass Olivin und Feldspat vorzugsweise im Beginn, Pyroxen, Hornblende und Magnetit am Ende der Verfestigung ausgeschieden wurden. Das Gestein ist durch grosse Frische ausgezeichnet, indem nur die Olivinkörner von sehr spärlichem Serpentin durchflochten oder umrandet sind. Analysen S. 231, s und t.

31. *Olivingabbro* (Anortitdiorit CL.); Beef Island O von Tortola. Sehr grosskrystallinische Abart des vorigen (N:o 30) mit mehrere Centimeter grossen Individuen von Pyroxen und Hornblende, in welchen die auch grossen Plagioklaskörner eingewachsen sind. Die Mineralien zeigen übrigens ganz dieselben Eigenschaften, wie in dem oben beschriebenen Gestein. Die Hornblende tritt in schöner orientierter Durch- und Umwachsung mit dem Diallag auf.

Die hier (N:o 30 und 31) beschriebenen Gabbrogesteine kommen als eine in Quarzdiorit (N:o 32) eingeschlossene Masse vor (CL. p. 38) und enthalten Gänge oder Trümer von Quarz und Pegmatit. Der Feldspat des letzteren

ist ein weisser Plagioklas neben etwas rötlichem Ortoklas; ausserdem enthält der Pegmatit etwas Epidot, Hornblende, Biotit, Prehnit und Magnetit. (CL. p. 33). Der Plagioklas (Ab_3An_1) tritt in schöner Schriftverwachsung mit Quarz auf, wie aus der Fig. 2, Tafel IX erscheint.

32. *Quarzdiorit*; Beef Island, Tortola. Mittelkörniges, hornblende-granit- oder adamellitähnliches Gestein, in welchem die hellen Mineralien über die dunklen vorwalten.

Der stark zonal gebaute Plagioklas zeigt gute Idiomorphie gegen Hornblende, Biotit und Quarz, welche als Zwischenklemmungspartien oder Mesostasis ausgebildet sind. Die Hornblende ist z. T. implikationsartig mit dem in etwa gleicher Menge vorhandenen Biotit verwachsen. Der stark undulöse Quarz kommt teilweise als rundliche Körner in den dunklen Mineralien vor, grösstenteils sind jene jedoch gegenüber den Quarz idiomorph. Oktaedrische Magnetitkörner, Zirkonkrystalle und Apatit sind in geringer Menge anwesend. Analyse S. 231, i.

33. *Diorit*, feinkörnig; Beef Island, Tortola. Hornblende und Labrador in etwa gleicher Menge, ausserdem etwas chloritisierter Biotit (6 0/0) und Magnetit 8–10 0/0. Der Plagioklas ist überwiegend einigermassen idiomorph gegen die Hornblende, welche als unregelmässige Körner ausgebildet ist. Ihre Farbe ist grün (dunkelgrün — gelblich) und sie enthält inzwischen Pyroxenkerne. Der Magnetit ist meistens in der Hornblende eingeschlossen. Das Gestein zeigt Druckspuren, indem die Plagioklase geknickt oder gequetscht sind.

Uralitdiabas (Trapp CL.); Sandy Cag, NW von Tortola. Makroskopisch dichtes, grauschwarzes Gestein mit vereinzelt einsprenglingsartigen millimetergrossen Uralit- und Quarzkörnern. U. d. M. lösen sich die scheinbaren Quarzeinsprenglinge in körnige Quarzaggregate auf, welche untergeordnet auch Körner oder Stengel von Amphibol und Magnetit-oktaeder enthalten. Die äusseren Konturen dieser Quarzaggregate sind in einigen Fällen rundlich oder oval, so dass man an gefüllten Blasenräumen denken möchte; in anderen Fällen dagegen erinnern sie an Krystalldurchschnitte von prismatischem Habitus mit pyramidalen Abstumpfung. Die Grundmasse des Gesteins besteht aus z. T. trachytoidal angeordneten Plagioklasleisten (zonalem Labrador) mit intersertalen Uralitkörnern und fein verteiltem Magnetit.

34. *Felsitporphyr* (Felsit CL.); Guana Island, N von Tortola. Das makroskopisch felsitische, schwarzgraue Gestein enthält kleine grüne Epidoteinsprenglinge. U. d. M. löst sich die Grundmasse in kryptogranophyrische oder vielleicht kryptopoikilitische Felder auf, welche mit unregelmässigen Konturen an einander grenzen und z. T. in einander greifen. Kleine chloritische Schüppchen und Magnetitkörner sind reichlich in der Grundmasse eingemengt. Die Einsprenglinge sind spärlich und höchstens millimetergross; sie bestehen aus meistens in Epidot, Muscovit und Karbonat umgewandelten Feldspaten, wahrscheinlich überwiegend Oligoklas. Strukturbild Pl. IX, Fig. 2.

35. *Labradorporphyrit* (Trapporphyr CL.); Scrub Island, O von Tortola. In einer mikrodioritischen Grundmasse von grünen Hornblendekörnern, Plagioklas und etwas Quarz nebst reichlichem Magnetit liegen 1—3 mm. grosse, schön zonal gebaute, idiomorphe Plagioklase (Oligoklas-Labrador), von welchen mehrere Individuen zusammengruppiert und mit einander verwachsen sind. Sie zeigen Albit- und Periklinlamellierung und sind von einem schwarzen Staub pigmentiert. In den Randzonen sind kleine Hornblendekörner eingewachsen, und die äussere Begrenzung ist etwas zackig wegen Beeinflussung von den Hornblendekörnern der umgebenden Grundmasse. Das Gestein scheint mit dem folgenden tuffartigen Gestein verbunden zu sein (Vgl. CL. p. 10).

36. *Porphyrittuff* (Trapporphyr, konglomeratartig, CL.); Scrub Island, Tortola. In einer etwas hornfelsartigen Matrix von Biotit, Hornblende, Plagioklas und Quarz liegen Fragmente eines Plagioklases, von ganz demselben Aussehen wie in dem oben beschriebenen Porphyrit (N:o 35), weiter strukturell sehr wechselnde Fragmente von verschiedenen Plagioklasporphyren, welche sehr reich an fein verteiltem Magnetit sind.

Virgin Gorda und benachbarte Inselchen.

Die Hauptinsel, deren südlichster Teil östlich von Beef Island und Tortola liegt, besteht dort wesentlich aus quarzdioritischen Gesteinen; der schmale mittlere Teil ist nach CLEVE aus Quarzit aufgebaut; der grösste nordöstliche Teil wird von CLEVE als Felsit bezeichnet, unter welchem Namen feinkörnige granitische Gesteine zusammengefasst worden sind.

37. *Plagioklasgranit* (Felsit CL.); Virgin Gorda, Long Bay. Das hellgrane Gestein ist feinkörnig, jedoch mit deutlich granitischem Korn. Es besteht aus etwa 53⁰/₁₀₀ Plagioklas, 38⁰/₁₀₀ Quarz, 6⁰/₁₀₀ Hornblende (mit etwas Biotit) und 2⁰/₁₀₀ Magnetit. Die Struktur ist wesentlich dieselbe wie die des Granits von Tortola (N:o 26 oben), indem der zonale Oligoklas mit seiner Randzone in die Quarzpartien implikationsartig hineingreift. Einige Plagioklasschnitte sind jedoch auch gegen den Quarz scharf idiomorph oder vom Quarz umschlossen. Die Hornblende bildet unregelmässig körnige, mit Biotit und Magnetit gemengte Aggregate. Der undulöse Quarz enthält reichliche Flüssigkeitssporen, z. T. mit beweglichen Libellen. Apatit, Titanit, Zirkon fehlen. Ortoklas kommt auch nicht vor. Analyse S. 231, d. Strukturbild, Pl. X, Fig. 1.

38. *Plagioklasgranit* (Felsit CL.); Virgin Gorda, ohne Lokalitätsangabe. Gelblich grauer, feinkörniger Granit ohne makroskopisch hervortretenden dunklen Mineralien. Mikroskopisch stimmt das Gestein strukturell wesentlich mit den unter N:o 26, 27, 28 und 37 beschriebenen überein. Die procentische Zusammensetzung ist etwa 58⁰/₁₀₀ Plagioklas, 30⁰/₁₀₀ Quarz, 3⁰/₁₀₀ Hornblende, 6⁰/₁₀₀ Magnetit, 2⁰/₁₀₀ Titanit; Zirkon kommt auch vor. Der undulöse Quarz enthält Interpositionen mit beweglichen Libellen. Der

zonale Plagioklas (Oligoklas-Labrador) ist in dem Kern etwas zersetzt und enthält in einigen Schnitten Biotitschüppchen. Die Hornblende bildet grosse stenglige Partien von unselbständiger Begrenzung gegen sowohl den Quarz als den Plagioklas. Ihre Farbe ist blass braungrün mit vergleichsmässig schwachem Pleochroismus.

39. *Granit*, weiss, sehr feinkörnig (Felsit CL.); Virgin Gorda, ohne nähere Lokalitätsangabe. U. d. M. zeigt das Gestein Feldspat und Quarz in etwa gleicher Menge. Beide sind ganz allotriomorph, mit in einander greifenden Konturen und teilweise in mikropegmatitischer Verwachsung. Der Feldspat ist stark zersetzt; er dürfte überwiegend feinlamellierter Oligoklas sein mit wenig hewortretender Zonarstruktur. Der Quarz ist stark undulös, teilweise gequetscht. Ein chloritisierter Glimmer kommt spärlich als kleine Schüppchen vor.

40. *Andalusitquarzit* (Quarzit? CL.); Virgin Gorda. Makroskopisch ist das schmutzweisse Gestein etwas sandsteinsartig. U. d. M. zeigt es sich wesentlich aus Quarz mit untergeordnet auftretendem Andalusit, Muscovit und muscovitisiertem Feldspat zusammengesetzt zu sein. Die Struktur ist z. T. hornfelsartig, indem die Andalusite poikilitisch von Quarz durchgewachsen sind, der sie in solcher Menge erfüllt, dass sie ganz skelettartig oder nur als isolierte gleichorientierte Körner erscheinen. Der Andalusit zeigt deutlichen Pleochroismus zwischen sehr schwach grünlichen und rosa oder schwach blutroten Farben. Das Gestein ist ein durch die angrenzenden Granite oder Quarzdiorite metamorphosierter Sandstein.

41. *Plagioklasgranit* (Granit-syenit CL.); Virgin Gorda, ohne Lokalitätsangabe. Das mittelkörnige, hell graue Gestein enthält etwa 50% Plagioklas, 27% Quarz, 8% Ortoklas, 6% Hornblende, 5% Biotit, 3% Magnetit. Einige Procent Epidot sind teils zu den Plagioklas teils zu der Hornblende geführt. Apatit und Titanit etwa 1%. Der oligoklasartige Plagioklas hat schön zonalen Bau und ist überwiegend gut idiomorph, besonders gegen den Ortoklas, der als Mesostasis ausgebildet ist. Der etwas undulöse Quarz hat die Charakteren des Granitquarzes, bildet unregelmässige und rundliche Körner, welche z. T. auch von dem Ortoklas umschlossen sind. Biotit und Hornblende haben z. T. selbständige Begrenzung. Ein Individuum von Hornblende ist mit Ortoklas skriftgranitisch verwachsen.

42. *Augitdiorit* (Hyperit CL.); Virgin Gorda, Long Bay. Das Gestein bildet nach CLEVE eine Masse zwischen dem oben beschriebenen Andalusitquarzit und Felsit (= Plagioklasgranit). Hauptgemengteile sind zonaler Labrador und bassgrüner Augit, mit welchem Hornblende in orientierter Durch- und Umwachsung vorkommt. Der gegenüber den dunklen Mineralien überwiegende Plagioklas ist früher als diese krystallisiert, und bildet kurzrektionale oder isometrische Schnitte, deren Zwischenräume von Augit und Hornblende, teils als Körner teils als Mesostasis ausgefüllt sind. Auch etwas Quarz (undulös und mit grossen Flüssigkeitseinschlüssen) tritt in dieser Weise auf. Der Magnetit bildet teils grössere Körner, teils

Interpositionen und dendritische Formen in den anderen Mineralien, besonders in dem Augit und dem Plagioklas. Einige grössere Magnetitpartien sind zu ihrer Begrenzung von anliegenden idiomorphen Plagioklaskrystallen bestimmt. In derselben Verhältnis zu jenem stehen auch zwei grosse Apatitpartien, die einzigen, welche im Dünnschliff beobachtet wurden.

43. *Syenitporphyr* (Porphyritische Bluebeache CL.); Necker Island, N von Virgin Gorda. Das ziemlich stark zersetzte Gestein ist schmutzgrau und enthält millimetergrosse Einsprenglinge von rötlich weissem Plagioklas. Diese erscheinen u. d. M. als kurzrektionale, von nur wenigen Lamellen zusammengesetzte Schnitte eines ziemlich sauren, schwach zonalen Oligoklases. Die trachytoidale Grundmasse enthält Quarz, in welchem die Plagioklasleisten ophitisch eingelagert sind. Chlorit kommt sowohl in der Grundmasse als in Gestalt von grösseren Flecken vor. Epidot und Zoisit haben sich in den Plagioklaseinsprenglingen ausgeschieden, und schwammige Flecken und Schüppchen von Eisenoxyd sind reichlich vorhanden.

Die südliche Inselreihe zwischen Virgin Gorda und St John.

Diese Inselchen, welche durch Fr. Drakes Channel von Tortola getrennt sind, bilden eine Verbindung zwischen der Ostspitze von St John und der Sydspitze von Virgin Gorda. Sie bestehen (CL. p. 11) aus Diorit, Granit und metamorphischen Schiefen, welche z. T. nur stark gepresste Eruptivgesteine zu sein scheinen.

44. *Amfibolgneiss*, quarzreich, hornblendeführend, granulitisch (Syenitschiefer CL.); Round Rock. Das weissliche, feinkörnige Gestein ist ein granulitkörniges Gemisch von Quarz, Ortoklas und Albit, in welchem grössere, von diesen Mineralien poikilitisch durchwachsene Amfibolkörner in ungleichmässiger Verteilung vorkommen; kleine Oktaeder von Magnetit und Titanitkörner kommen ebenfalls in wechselnder Reichlichkeit vor.

45. *Amfibolminette*; Round Rock. Gang in Quarzdiorit. Das makroskopisch dichte, grünlich graue Gestein enthält nadelförmige, stark glänzende Amfiboleinsprenglinge, welche eine Länge von 2 bis 3 Millimeter erreichen und subparallel angeordnet sind. U. d. M. erweisen sie sich als leistenförmige Schnitte, welche oft Zwillingsbildung zeigen. Ihre Länge ist 10 bis 15 mal der Breite und sie sind durch quergehende Risse gegliedert. Der Pleochroismus zeigt braungüne und braungelbliche Färbung und die Auslöschungsschiefe ist etwa 20° . Diese Einsprenglinge haben eine schön fluidale Anordnung. Die Grundmasse zeigt ähnliche, winzige Amfibolnadelchen von dergleichen fluidalen Anordnung und so dicht gehäuft, dass die übrigen Mineralien der Grundmasse nur stellenweise durchleuchten: sie scheinen ein Gemisch von Plagioklas und etwas Quarz(?) zu bilden. Vereinzelt Plagioklaskörner erreichen grössere Dimensionen und treten einsprenglingsartig auf; sie erscheinen als romische Schnitte. Zwillings-

bildung ist nur undeutlich oder gar nicht zu sehen. Ihre niedrige Interferenzfarben, der zonale Bau und die Auslöschungsrichtungen, deuten auf einen basischen Labrador. Die Grundmasse ist stellenweise karbonatisiert, wobei jedoch die Amfibolnadeln nicht alteriert worden sind.

46. *Uralitdiabas*, porphyritisch; Coopers Island, Sydspitze. Ein breit leistenförmiger, braunpigmentierter, zonalstruierter Plagioklas und Uralit bilden die Hauptgemengteile des Gesteins. Die beiden Mineralien sind z. T. als grössere einsprenglingsartige Individuen ausgebildet; in diesem Falle ist der Uralit auch ziemlich idiomorph; übrigens bildet er Körner und Aggregate, welche intersertal zwischen den Feldspatkrystallen liegen. Frische Augitkörner kommen in den grösseren Uraliten vor. Übrigens schliesst der Uralit Magnetitkörner mit Titanitumrandung ein. Das Gestein wird von einem stark muscovitisierten Felsitporphyr durchsetzt.

47. *Ortoklasgranit*; Salt Island. Mittelkörniger weisslicher Granit, bestehend wesentlich aus Ortoklas und Quarz, z. T. in mikropegmatitischer Verwachsung. Daneben kommt untergeordnet ein feinlamellierter Albit als kleinere idiomorphe Krystalle oder unregelmässig begrenzte Körner vor. Im Ortoklas finden sich reichlich myrmekitische Flecken, besonders an den Rändern der Körner. Der Quarz trägt starke Spuren von Pressung. Spärlich werden Schüppchen von Muscovit, chloritisiertem Biotit, Magnetit- und Turmalinkörner gesehen.

48. *Schiefriger Plagioklasporphyr* (Glimmerschiefer mit Feldspatnodulen CL.); Salt Island.

Makroskopisch hat das Gestein das Aussehen eines biotitreichen Glimmerschiefers, in welchem rundliche, erbsengrosse Feldspate eingestreut liegen. U. d. M. findet man diese aus einem basischen Labrador bestehen und gemeinlich zu Gruppen zusammengeschlossen, die aus breit zwillingestreiften Individuen zusammengesetzt sind. Sie haben kaum merkbar zonale Auslöschung und nähern sich reinem Anortit. Ausser einer starken Braunpigmentierung enthalten sie zonal eingeschlossene Mikroliten von Magnetit und Amphibol(?). Sie sind gegenüber der Grundmasse scharf idiomorph und zeigen überhaupt keine Druck- oder Quetschungsphänomene. Zu den Einsprenglingen sind auch die reichlichen grossen Magnetitkörner zu rechnen. Die Grundmasse hat eine eigentümliche Beschaffenheit. Sie ist ausserordentlich biotitreich, und die oft idiomorphen Biotitschuppen hervorrufen, teils durch ihre subparallele Anordnung, teils durch ihre ungleichmässige Verteilung eine ausgesprochen fluidalartige Struktur. Ausser Biotit kommen auch andere, farblose oder schwach grünliche, schuppenförmige Mineralien (Muscovit und Chlorit) reichlich, aber ungleichmässig vor. Zwischen diesen glimmerreichen Partien finden sich spindelförmige, in der Schieferungsrichtung gestreckte Partien, welche hauptsächlich aus gekörneltem Plagioklas und etwas Quarz bestehen. Fleckenweise wird diese Mörtelstruktur durch grössere einheitliche Partien ersetzt, welche eine Art Implikationsstruktur zeigen, die etwas von der Struktur eines nicht gitterstuierten Mikroklinen erinnern. Möglicherweise ist es eine sehr unregelmässige Plagio-

klaslamellierung. In der Grundmasse kommen auch mehr leistenförmige Labradore vor, die ebenfalls fluidal angeordnet sind. Sie haben z. T. dieselbe Pigmentierung wie die Einsprenglinge. Einige sind etwas geknickt und haben gebogene Lamellen. Im ganzen aber zeigen sie, sowie die Einsprenglinge, so geringe Druckspuren, so dass ich geneigt bin die Schieferigkeit der Grundmasse hauptsächlich als eine Protoklasstruktur zu deuten.

49. *Granulit* (Dichter Felsit und Hornblendeschiefer wechselnd CL.); Deadmanceshest. Das gelblich weisse Gestein hat eine ausgeprägt schiefrige Struktur mit Biotitschmitzen an den Verschiebungsfächen. Die mikroskopische Struktur ist granulitisch mit vereinzelt länglichen polysynthetischen Quarzkörnern von grösseren Dimensionen. Auch Aggregate von Albit bilden linsenförmige Partien in der granulitischen Quarz-Feldspatmasse. In dieser sind die Feldspatkörner oft mit poikilitisch eingeleagerten Quarzkörnern durchspickt. Etwas kleinschuppiger Biotit ist auch vorhanden. Das Gestein wird von feinen Quarzadern durchsetzt, in welchen der Quarz dieselbe undulöse Auslöschung und ähnliche grosse libellenführenden Flüssigkeitseinschlüsse wie die oben erwähnten Quarz-Augen zeigt.

50. *Felsitporphyr* (Euritporphyr CL.); Peters Island. Wegen der Reichtum an Einsprenglingen hat das Gestein ein etwas granitähnliches Aussehen. Die Einsprenglinge sind scharfidiomorpher, zonaler Oligoklas, bipyramidaler Quarz und chloritisierter Biotit. Der Plagioklas ist z. T. stark zersetzt unter Bildung von Calcit und muscovitartige Schüppchen (Kaolin?); oft ist die Randzone getrübt, der Kern frisch. Die Quarzkörner haben meistens etwas gerundete Konturen und liegen gern mehrere zusammengedrängt, wobei sie gern annähernd gleich orientiert sind und an den Berührungsflächen entweder ihre Idiomorphie einbüßen oder in der Weise gegen einander grenzen, dass das eine Individuum mit beibehaltener Idiomorphie in das andere hineingedrungen ist. Die Grundmasse ist felsitisch. Strukturbild, Pl. X, Fig. 2.

Leeward Islands.

In der CLEVE'schen Sammlung kommen auch einige Handstücke von diesen Inseln vor, unter welchen die unten angeführten einiges Interesse für die mikroskopische Petrographie darbieten.

51. *Andesit* (Trachyt, CL.); Saba. Die Insel ist nach CLEVE ein erloschener Vulkan und wird von diesem Gestein und begleitenden Tuffen aufgebaut. In dem hell grauen Gestein werden makroskopisch weisse Körner von Plagioklas und schwarze Amphibolstengel gesehen. Der mikrotinartige Plagioklas ist ein prachtvoll zonalstruierter Labrador-Oligoklas mit zonal angeordneten Interpositionen und verästelten Grundmasseinschlüssen. Die Amphiboleinsprenglinge, welche spärlicher und kleiner

sind, zeigen tief braune bis braungelbe Absorbtionsfarben und geringe Auslöschungsschiefe. Kleinere Körner von einem blassgrünen bis gelblichen Augit sind in etwa gleicher Menge wie die Hornblende vorhanden. Die Hornblendeindividuen sind öfters mit einer orientierten Umrandung von diesem Augit versehen. In der isotropen Grundmasse liegen reichlich kleine Plagioklasleisten, Augit- und Magnetitkörner. Analyse S. 231, j.

52. *Quarz-augit-diorit* (Syenit, der metamorphosierte Kalksteine durchsetzt, CL. S. 23); S:t Martin. Das hellgraue, feinkörnige Gestein stimmt in seinem makroskopischen Aussehen vollständig mit den oben beschriebenen Quarzdioriten überein. Mikroskopisch unterscheidet es sich von der Mehrzahl dieser durch einen nicht geringen Ortoklasgehalt (wenigstens 15 %). Der Ortoklas tritt auch hier als eine Mesostasis für die eingeschlossenen idiomorphen Plagioklase auf. Der Plagioklas ist stark zonal und geht zu etwa 50 % in dem Gestein ein. Wo er nicht von Ortoklas umgeben ist, hat er gegenüber dem Quarz nicht idiomorphe Konturen, indem er die Körner von diesem umfasst und sich zwischen ihnen eindringt. Der Quarz ist in derselben Weise auch von dem Ortoklas umschlossen, wobei inzwischen Andeutung zur Implikationsstruktur zu sehen ist. In etwa gleicher Menge wie der Quarz (15 % oder etwas mehr) ist ein hell grünlicher Augit vorhanden, welcher prismatische Körner ohne terminale Begrenzung bildet. Titanitkörner erreichen ein paar Procent, und Magnetit kommt nicht vor. Analyse, S. 231, f.

53. *Syenitporphyr*, Gustavia, S:t Barthélemy. Das dichte, chokoladfarbige Gestein enthält kleine weissliche Feldspateinsprenglinge, welche teils Ortoklas, teils Albit und albitischer Oligoklas sind. Die Grundmasse wechselt zwischen trachytoidal und kryptopegmatitisch; sie enthält Quarz in wechselnder Menge.

54. *Porphyritischer Quarzdiorit* (Syenitporphyr CL. p. 24); S:t Barthélemy. (Dieses und das unter Nummer 53 beschriebene Gestein kommen zusammen mit mächtigen Tuffbreccien von verwandten Gesteinen vor und dürften die fossilführenden, nach CLEVE eocenen, Ablagerungen der Insel durchsetzen). Makroskopisch ist das Gestein feinkörnig, durch vereinzelte mehr hervortretende Feldspatkörner etwas porphyritisch, und von hellgrauer Farbe.

Der einsprenglingsartige Plagioklas ist ein zonaler Labrador von isometrisch idiomorpher Begrenzung; er ist nicht scharf von der Hauptmasse der Plagioklase zu unterscheiden, welche zusammen mit Quarz die Grundmasse bilden. Der Quarz erscheint teils als uregelmässige Körner, teils als eine Art Mesostasis für den Plagioklas. Ein meistens zu eine serpentinartige Substanz umwandelter Pyroxen tritt teils als etwas grössere, annähernd idiomorphe Krystalle auf, teils als kleinere, mehr allotriomorphe Körner. Wenn frisch, ist der Pyroxen fast farblos und von diallagartigem Habitus. In einem Falle wurde er dann als Umrandung eines serpentinisierten Kerns beobachtet. Eine ähnliche Serpentinsubstanz scheint auch teilweise oder vollständig den Plagioklas verdrängen können. Weiter kommen im Gestein

etwas Biotit und reichlicher Magnetit vor. Feinkörnige Einschlüsse von einem etwas mehr basischen Porphyrit mit leistenförmigem Plagioklas werden auch in dem Gestein gesehen.

Analysen.

CLEVE hat in seiner Arbeit eine Zahl, grösstenteils von ihm selbst an diesen Gesteinen ausgeführten Analysen mitgeteilt, welche hier wiedergegeben werden, da sie die chemischen Eigentümlichkeiten dieser Eruptivgesteine beleuchten. Leider ist es nunmehr nur für einige Fälle zu entscheiden, zu welchen von der oben beschriebenen Handstücken die respektiven Analysen gehören, da es auf den Originaletiketten nicht annotiert worden ist, welche Stücke für die Analysen benutzt worden sind. Nichtdestoweniger erstatten die Analysen einen recht guten Überblick über die chemische Beschaffenheit der in diesem Gebiete vertretenen cretaceischen und eocenen Magmatypen. Ich habe in der folgenden Tabelle die Gesteine nach abnehmender Kiselsäuregehalt geordnet. In einigen Analysen sind die Oxydationsgrade des Eisens nicht bestimmt worden, in welchen Fällen alles Eisen als Oxyd aufgeführt worden ist.

Analysentabell.

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>i</i>	<i>j</i>
Sp. Gewicht . . .	2.64	2.637	2.701	2.69	2.61	2.72	2.72	2.702	2.860	2.71
SiO ₂	80.79	73.97	71.60	69.33	66.28	65.61	64.71	63.89	61.35	60.80
Al ₂ O ₃	11.13	12.09	13.63	12.77	16.23	17.26	15.09	15.08	15.39	16.34
Fe ₂ O ₃	0.35	2.90	3.03	2.19	2.71	2.47	2.56	4.63	4.41	0.68
FeO	—	—	—	—	1.62	—	—	—	3.40	5.14
MgO	—	1.03	0.94	1.03	1.03	2.50	1.16	1.06	3.32	1.47
CaO	0.21	—	3.37	7.23	4.03	7.66	4.51	9.00	6.60	6.92
Na ₂ O	4.22	3.38	4.54	4.75	3.36	4.19	5.29	1.00	3.87	6.71
K ₂ O	1.85	3.55	1.31	0.42	1.60	1.09	1.38	3.95	0.95	1.12
H ₂ O	1.26	1.54	0.63	1.47	2.65	—	4.86	1.45	0.58	0.37
	99.81	98.46	99.05	99.19	99.51	100.78	99.56	100.06	99.87	99.55

	<i>k</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>o</i>	<i>p</i>	<i>q</i>	<i>r</i>	<i>s</i>	<i>t</i>	<i>u</i>
Sp. Gewicht.	2.801	2.895	—	2.905	2.87	2.960	2.902	2.854	3.059	2.78	2.687
SiO ₂	59.24	54.07	53.85	52.55	52.55	49.84	48.12	48.12	44.60	45.60	59.45
Al ₂ O ₃	18.16	16.30	17.15	14.20	14.96	18.32	17.49	18.60	15.28	31.96	25.52
Fe ₂ O ₃	3.26	5.75	4.08	9.43	5.80	4.16	6.79	4.00	8.50	2.08	0.70
FeO	3.56	5.84	6.95	6.50	6.19	5.21	4.34	6.30	8.03	—	—
MgO	2.84	3.41	5.29	4.03	3.22	3.93	5.35	6.16	6.82	0.59	—
CaO	6.31	7.63	8.99	6.68	7.05	12.31	9.83	7.36	14.50	17.50	7.88
Na ₂ O	4.00	4.00	3.01	4.51	5.37	3.24	3.98	4.11	0.33	1.10	4.57
K ₂ O	1.31	0.90	0.24	0.20	2.83	—	0.55	1.09	0.01	0.47	0.62
H ₂ O	0.87	1.35	0.58	1.62	2.48	2.05	2.68	3.63	0.56	0.45	—
	99.55	99.25	100.14	99.72	100.45	100.06	99.43	99.37	99.65 ¹	99.75	98.74

¹ inclusive 0.92% TiO₂.

- a. Quarzporphyr; Red Point, S:t Thomas (N:o 2, S. 216).
- b. Quarzporphyr; Regis Point, S:t Thomas.
- c. Granit; Georges Dog bei Virgin Gorda.
- d. Granit; Sound, Virgin Gorda (N:o 37? S. 224).
- e. Syenitporphyr; Gustavia, S:t Barthélemy.
- f. Quarz-augit-diorit; S:t Martin (N:o 52, S. 229).
- g. Quarzdiorit; Buck's Island (N:o 14, S. 218).
- h. Felsit (CL.); Adlers Villa, S:t Croix.
- i. Quarzdiorit; Beef Island (N:o 32, S. 223).
- j. Andesit; Saba (N:o 51, S. 229).
- k. Quarzdiorit; Marys Point, S:t John.
- l. Diabas (CL.); Whisling Cay, S:t John.
- m. Diorit; Ginger Island.
- n. Diabas (CL.); Red Point, S:t Thomas.
- o. Labradorporphyr; Culebra.
- p. Diabas (CL.); Coral Bay, S:t John.
- q. Diabas (CL.); Coki Point, S:t Thomas.
- r. Diabas (CL.); Buck's Island, S:t Thomas.
- s. Olivingabbro; Beef Island (N:o 30, S. 222).
- t. Anortit aus Olivingabbro; Beef Island.
- u. Labrador aus Quarzdiorit (k, oben); S:t John.

Schlussbemerkungen.

Wenn man aus dem vorliegenden Material eine summarische Übersicht über die Eruptivgesteine des hier behandelten Gebietes zu gewinnen versuchen wollte, so würde sie etwa folgenderweise zu formulieren sein.

Vulkanische Gesteine und begleitende Tuffe von grosser Mächtigkeit spielen die Hauptrolle in dem Aufbau dieser Inseln. Ihr Alter scheint überwiegend cretaceisch zu sein, sie reichen jedoch teilweise (z. B. auf S:t Barthélemy) in dem Eocen hinauf; und vielleicht fallen die Eruptionen auf einigen Inseln (z. B. auf Saba) noch in der geologischen Jetztzeit. In den cretaceischen und eocenen Oberflächeneruptiven und ihren Tuffen kommen intrusive Gesteine von z. T. deutlichem Tiefenhabitus vor, welche von kontaktmetamorphen Erscheinungen begleitet sind. Wenigstens die älteren Gesteine sind z. T. von einem ziemlich tiefgreifenden Regionalmetamorphismus getroffen worden, so dass besonders die mehr basischen Glieder der Tuffbildungen (»Bluebeache») teilweise in krystallinische Schiefer umgewandelt worden sind, und so dass die Tiefengesteine ganz allgemein deutliche Druckerscheinungen zeigen, obgleich diese gewöhnlich nicht so weit gehen, dass ihre primären Strukturformen ausgewischt worden sind.

Unter den Eruptivgesteinen kommen sowohl saure als basische Glieder vor, und diese erweisen sich, wenigstens zum grössten Teil, als *einer* Serie angehörig, indem sie chemisch und geologisch durch Übergänge verbunden sind. Als charakteristisch in chemischer Hinsicht für die hier vertretene Serie ist der geringe Kaligehalt der sauren Glieder. Auch in den kieselsäurereichsten Gliedern mit 65 bis 80 % SiO_2 , ist der Kaligehalt weniger als 2 % und geht nicht zur Hälfte des Natrongehalts auf. Nur zwei Gesteinsproben

finden sich in der Sammlung (Regis Point, S:t Thomas und Adlers Villa, S:t Croix). deren Kaligehalt grösser ist. In allen anderen sauren und intermediären Gesteinen ist er so untergeordnet vorhanden, dass Orthoklas gar nicht, oder nur in sehr geringer Menge, zur Ausbildung gekommen ist. In Gesteinen mit 30 bis 40^{0/0} Quarz (siehe oben die Nummer 26, 37, 38) herrscht der Plagioklas also als alleiniger oder ganz überwiegender Feldspat (53 bis 58^{0/0}). Ich habe diese Gesteine als Plagioklasgranite bezeichnet. Sie gehen ohne Grenze in die minder quarzreichen Quarzdiorite über. Durch diese und quarzarme bis quarzfreie Diorite kommt man zu dem basischen Olivinabbro über, in welchem der Plagioklas fast reiner Anortit ist, während er in den sauren Gliedern der Reihe zwischen albitischem Oligoklas und Labrador in zonaler Verwachsung schwankt. Diese Plagioklasgranite und Quarzdiorite stimmen bezüglich ihres Alters, ihres Auftretens und ihrer petrographischen Charakteren mit den Andengraniten und -dioriten, welche, wie ich in der Einleitung hervorgehoben habe, eine so auffallende Rolle in der grossen, die beiden amerikanischen Kontinente durchstreichenden Gebirgskette spielen. Die naheliegende Frage, ob dieser Magmatypus durch specielle, mit der Gebirgsbildung zusammenhängende Prozesse entstanden ist, oder ob er so zu sagen mehr an einem bestimmten geologischen Zeitraum gebunden ist, will ich hier nicht zur Diskussion aufnehmen, da ich dadurch weit über den Rahmen dieser Mitteilung geführt werden konnte, indem dabei nötig wäre auch analoge Vorkommen in anderen Weltteilen in Betracht zu ziehen. Hier mag nur noch bemerkt werden, dass man die Persistenz derselben Magmatypen in jüngeren und jetzigen Eruptionen der Antillen vermuten kann, wenn man die Übereinstimmung der Analysen von jüngeren Eruptivprodukten aus dieser Inselgruppe mit den hier mitgeteilten Analysen sieht. (Vgl. die Analysentabellen bei K. SAPPER: Die vulkanischen kleinen Antillen; Neues Jahrb. f. Min. o. Geol. 1904, II Bd, erstes Heft.).

Tafelerklärung¹.

Tafel IX.

- Fig. 1. *Plagioklasgranit* (N:o 28, S. 221). Das Gestein besteht fast ausschliesslich aus Plagioklas und Quarz; 7:fache Vergrösserung, gekreuzte Nicols.
- Fig. 2. *Schwiftgranit* (N:o 31, S. 227). Kreuzlamellierter Oligoklas (schwarz und grau) mit Quarz (weiss); 7:fache Vergrösserung, gekreuzte Nicols.
- Fig. 3. *Felsitporphyr* (N:o 34, S. 223) mit kryptogranophyrischer oder poikilitischer Feldereinteilung der Grundmasse; 14:fache Vergrösserung, gekreuzte Nicols.

Tafel X.

- Fig. 1. *Plagioklasgranit* (N:o 37, S. 224). Der Strukturbild zeigt fast ausschliesslich Plagioklas und Quarz; 7:fache Vergrösserung, gekreuzte Nicols.
- Fig. 2. *Felsitporphyr* (N:o 50, S. 228), 7:fache Vergrösserung, gekreuzte Nicols.

¹ Die hier reproduzierten Dünnschliffe wurden freundlichst von Doktor P. J. HOLM-
QVIST photographiert, ein Entgegenkommen, für das ich ihm meinen Dank ausspreche.



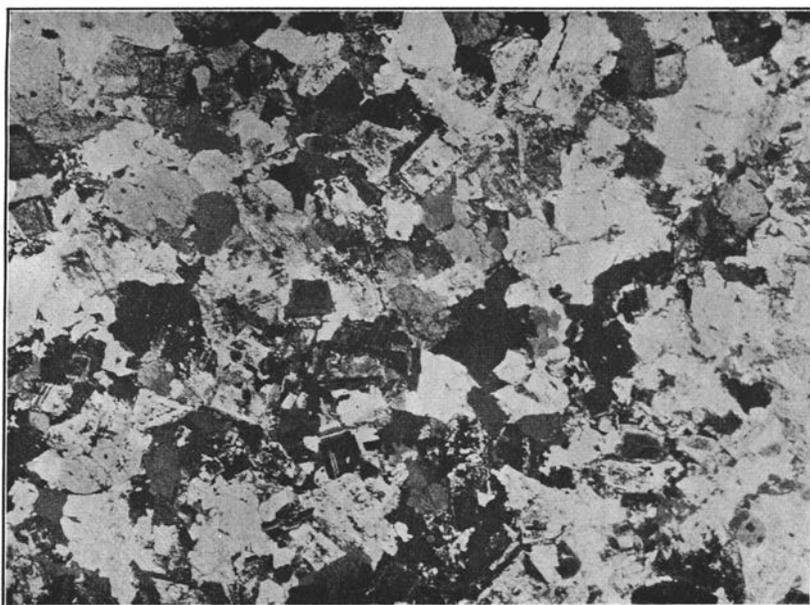


Fig. 1.



Fig. 2.

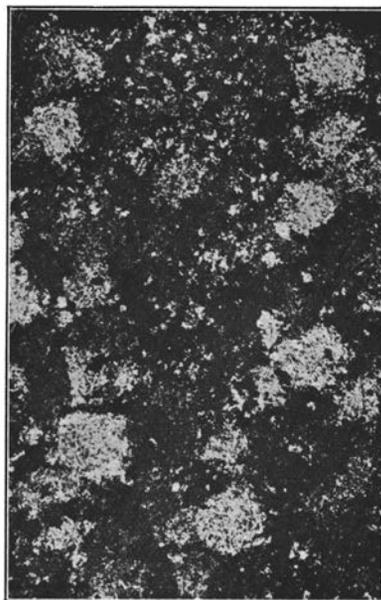


Fig. 3.



Fig. 1.

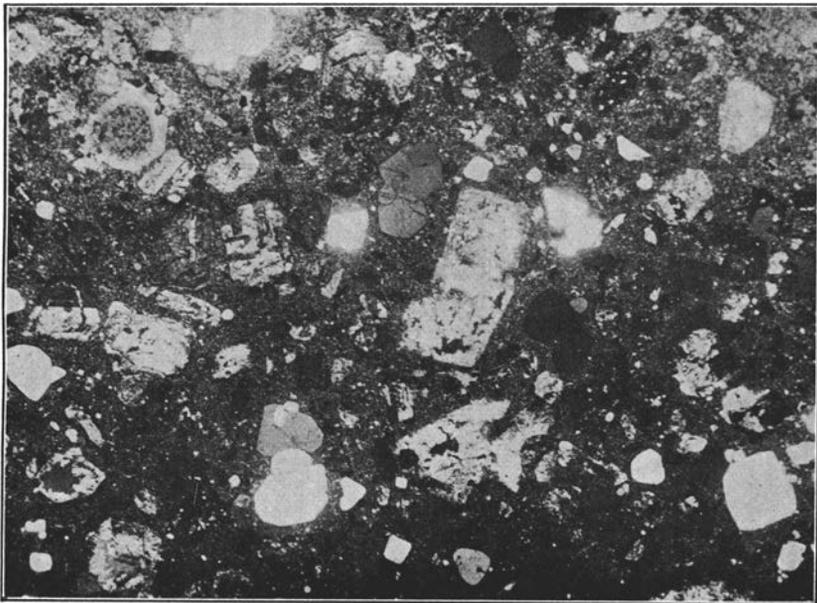


Fig. 2.