Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Chemische und petrographische Untersuchungen an Gesteinen von Angra Pequena, der Cap Verdischen Insel St. Vinzente, vom Cap Verde und von der Insel San Miguel (Azoren).

Von C. v. John.

Gelegentlich einer Reise Sr. Majestät Schiff „Zrinyi" im Jahre 1893 und 1894 wurden durch den Herrn Maschinenbau- und Betriebs-Ingenieur Josef Gröger zahlreiche Gesteine und Versteinerungen gesammelt. Der Freundlichkeit der Marine-Section des k. u. k. Reichs-Kriegsministeriums verdankt die k. k. geol. Reichsanstalt neben den erwähnten Gesteinen und Fossilien noch einen kurzen Bericht über das Vorkommen derselben.

Ueber das palaeontologisch interessante Vorkommen der *Senilia senilis Linné* als Fossil, hat Herr Dr. J. Dreger[1]) in unseren Verhandlungen bereits berichtet.

Die petrographisch interessanteren Gesteine der oben im Titel genannten Localitäten wurden von mir untersucht und gebe ich im Folgenden die Resultate dieser Untersuchungen.

Angra Pequena.

Die Gesteine von Angra Pequena sind vornehmlich Granulite oder krystallinische Schiefer.

Granulite.

Die Granulite von Angra Pequena sind meist schon äusserlich als solche erkennbar und sehen den körnigen Typen der Granulite des böhmischen Massives sehr ähnlich.

Sie stellen ein schon äusserlich erkennbares Gemenge von weissem oder rothem Feldspath mit Quarz dar, welches in einzelnen Vorkommen auch noch Biotit in kleinen dunkeln Schüppchen enthält. Nach den Angaben der den Gesteinen beiliegenden Zettel kommen die weissen und rothen Granulite in wechselnden Lagen mit einander

[1]) Dr. J. Dreger: Vorkommen der *Senilia senilis* als Fossil. Verhandl. der k. k. geol. R.-A. Jahrg. 1895, pag. 129.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

vor. Wie schon erwähnt, ist die Structur dieser Granulite eine rein körnige und ist nur hier und da eine kleine Andeutung von Parallelstructur, respective Schieferung, zu bemerken.

Weisse Granulite liegen vor von der, dem Hafen von Angra Pequena gegenüberliegenden Halbinsel und von der südlichen Umgebung der Lüderitz-Ansiedelung.

Rothe Granulite stammen von der dem Hafen von Angra Pequena gegenüberliegenden Halbinsel, wo dieselben in Wechsellagerung mit dem weissen Granulit vorkommen und von der Nautilusspitze.

Ich gebe hier eine kurze Beschreibung der beiden Varietäten, welche sich nur durch die Farbe des Feldspathes von einander unterscheiden, sonst aber im Dünnschliff sich als vollkommen gleich herausstellen.

Im Dünnschliffe sieht man, dass alle Gemengtheile der Granulite aus unregelmässig begrenzten Körnern bestehen. Quarz und Feldspath sind beiläufig in gleicher Menge vorhanden.

Die Feldspäthe zeigen die typische Entwickelung der Granulitfeldspäthe.

Es lassen sich unterscheiden:

Orthoklas, welcher ziemlich stark zersetzt, respective getrübt erscheint und zwischen gekreuzten Nicols eine einheitliche Polarisationsfarbe zeigt. Derselbe enthält auch oft parallel eingelagerte stabförmige oder auch keilförmige Lamellen, ist also in der Form des Mikroperthits ausgebildet. Dem Orthoklas beiläufig gleich an Menge kommt Mikroklin vor, welcher ebenfalls unregelmässig begrenzte Partien bildet und deutlich die bekannte Gitterstructur zeigt.

Ausserdem kommt noch ebenfalls in unregelmässig begrenzten Partien Plagioklas vor, der durch seine schöne Zwillingsbildung deutlich erkennbar ist.

Speciell an dem rothen Granulit von der Nautilusspitze sind mechanische Wirkungen bemerkbar, die erst nach der fertigen Bildung des Gesteins gewirkt haben können. Man sieht nämlich hier und da die Feldspäthe in einzelne Theile gebrochen und die entstandenen Zwischenräume durch ein Quarzaggregat erfüllt. Es ist dies desshalb interessant, weil dieser Granulit als Einschluss in Glimmerschiefer vorkommt, wie später beschrieben werden wird. Jedenfalls ist anzunehmen, dass diese mechanischen Kräfte bei der Bildung des Glimmerschiefers mit Granuliteinschlüssen eine Rolle gespielt haben.

Durch Aufnahme von Glimmer gehen diese Granulite in Biotitgranulite über.

Der Biotit erscheint in denselben ebenfalls in unregelmässig begrenzten Partien im ganzen Gestein vertheilt. Die Ausbildung der einzelnen Gemengtheile ist die gleiche, wie bei den anderen Granuliten. Typischer Biotitgranulit liegt nur von der südlichen Umgebung der Lüderitz-Ansiedelung vor.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Glimmerschiefer.

Der Glimmerschiefer, welcher die vorherrschende Gesteinsart im Süden der Lüderitz-Ansiedelung bildet, zeigt schon äusserlich den Typus eines echten Glimmerschiefers. Er ist ziemlich grob geschichtet und lässt deutlich Quarz und einen schwarzgrünen Glimmer erkennen.

Unter dem Mikroskope sieht man eine Art Grundmasse, welche aus einem sehr feinen Gemenge von Quarz und zahllosen kleinen Glimmerschüppchen besteht, in welcher Grundmasse einzelne grosse Quarzkörner und Biotitplättchen ausgeschieden sind. Der Biotit erscheint im Schliff in braungrüner Farbe, und zeigt sehr starken Pleochroismus. Ausserdem kommt durch das ganze Gestein vertheilt Epidot in den bekannten gelben Körnern und Säulchen vor.

Der Glimmerschiefer von der Nautilusspitze sieht wohl äusserlich dem eben beschriebenen ähnlich, zeigt aber unter dem Mikroskope eine andere Structur. Es fehlt nämlich vollständig das innige Gemenge von Quarz mit Glimmer, welches in dem vorigen Gesteine eine Art Grundmasse darstellt. Der Glimmerschiefer von der Nautilusspitze besteht nur aus einzelnen Quarzkörnern, zwischen welchen, beiläufig der Schieferung des Gesteines entsprechend, sich Anhäufungen von grünem Biotit befinden, welche aus zahllosen kleinen Blättchen bestehen. Epidot kommt in diesem Glimmerschiefer nicht vor.

Ein interessantes Gestein ist ein Glimmerschiefer mit Granuliteinschlüssen von derselben Localität. Auf den ersten Anblick könnte man dieses Gestein leicht für einen Augengneiss mit ausgeschiedenem rothen Feldspath halten, bei näherem Betrachten sieht man aber, dass das Gestein aus einer dunklen, geschieferten Masse besteht, welche mit dem eben beschriebenen Glimmerschiefer übereinstimmt, und Einschlüsse von rothem Granulit enthält.

Dieser Granulit stimmt äusserlich vollkommen überein mit dem schon beschriebenen rothen Granulit von derselben Localität. Diese schon äusserlich bemerkbaren Thatsachen werden auch durch die mikroskopische Untersuchung bestätigt. Sowohl der die Hauptmasse bildende Glimmerschiefer, als auch der rothe Granulit, stimmen mikroskopisch vollkommen mit den schon beschriebenen entsprechenden Gesteinen überein, nur der Glimmerschiefer enthält ausser Quarz und Biotit noch Epidot. Das ganze Gestein enthält häufig mit Calcit ausgefüllte Adern, welche sowohl im Glimmerschiefer, als auch im rothen Granulit vorkommen.

Das vorliegende Gestein ist also ein Glimmerschiefer, der bei seiner Bildung Granulitbrocken eingeschlossen hat. Dass mechanische Kräfte an dem Granulit von der Nautilusspitze wirksam gewesen sind, beweisen die bei der Beschreibung dieses Gesteines besprochenen zersprengten Feldspäthe, nachträglichen Kluftausfüllungen etc.

Dioritschiefer.

Dieses Gestein von der westlich von Angra-Pequena gelegenen Halbinsel, lässt schon äusserlich deutlich seine Zusammensetzung aus Feldspath und Hornblende erkennen. Es erscheint äusserlich fast

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

körnig und zeigt undeutliche Schieferung. Unter dem Mikroskope sieht man, dass der Feldspath, welcher, wie alle Bestandtheile dieses Gesteines, in unregelmässigen Partien entwickelt ist, erfüllt ist von zahllosen einzelnen feinen Nädelchen von Hornblende, respective Strahlstein. Die Hornblende bildet auch grössere rissige Säulchen von grüner Farbe und geringem Pleochroismus, ist also überhaupt als Strahlstein ausgebildet. Die Hornblende ist ferner häufig von braunem Biotit umwachsen, welcher auch sonst in dem ganzen Gestein in unregelmässigen Aggregaten vorkommt. Das ganze Gestein enthält ausserdem zahlreiche einzelne Körner von Epidot.

Cap Verdische Inseln.

St. Vinzente.

Die Hauptmasse der auf dieser Insel vorkommenden Eruptivgesteine sind Basalte im weiteren Sinne des Wortes. So sind auch die von Sr. Majestät Schiff „Zrinyi" gesammelten Gesteine fast ausschliesslich Basalte. Wenn auch die Gesteine der Cap Verden überhaupt von Prof. Dr. C. Doelter[1]) ihre Beschreibung gefunden haben, so gebe ich doch eine kurze Beschreibung der vorliegenden Gesteinsproben, weil hier einige neue Localitäten vertreten sind und genaue chemische Analysen der verschiedenen Basalttypen vorgenommen wurden.

Es fanden sich immer nur Dolerite, Feldspathbasalte und Limburgite (Magmabasalte), sowohl in typischer Ausbildung als auch in allmäligen Uebergängen.

Die Mineralien, die im wesentlichen diese Gesteine zusammensetzen, sind: Augit, Olivin, Feldspath und titanhältiges Magneteisen.

Auf eine nähere Beschreibung soll hier nicht eingegangen werden, nachdem eine solche schon in der oben erwähnten Arbeit von Prof. Dr. Doelter in ausführlicher und präciser Weise gegeben worden ist. Hervorzuheben wäre nur, dass in allen mir vorliegenden Basaltvarietäten jedenfalls titanhältiges Magneteisen vorhanden ist, wie dies der verhältnissmässig hohe Titangehalt der Analysen durchwegs zeigt. Ueberdies kommt in dem Basaltgebiet von Green Mountain auch titanhältiges Magneteisen in grösseren, derben Stücken ausgeschieden als Mineral vor, ferner könnte noch erwähnt werden das häufige Vorkommen von Apatit, welcher oft in ziemlich grossen Nadeln ausgebildet erscheint. Es drückt sich dies auch in den Analysen aus, indem alle einen verhältnissmässig bedeutenden Phosphorsäuregehalt aufweisen.

Dolerite.

Typische Dolerite mit ausgesprochen körniger Structur, bei denen, wie man schon äusserlich sieht, der dunkle basaltische Augit die Hauptmasse bildet und neben dem ziemlich häufigen Olivin der Feldspath äusserlich fast ganz zurücktritt, liegen vor besonders von

[1]) Dr. C. Doelter. Die Vulkane der Cap Verden und ihre Producte. Graz 1882.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dem nordöstlichen Theil der Insel vom Fusse der Gebirgskette, zwei Stunden von der Stadt Mindello entfernt.

Das Gestein erscheint auch im Dünnschliff rein körnig und besteht aus vorwiegendem violettbraun erscheinendem Augit, der deutlich, wenn auch schwach pleochroitisch ist und sowohl in schönen Krystalldurchschnitten als auch in Körnern von verschiedener Grösse ausgebildet erscheint. Er ist immer monokliner Augit, es konnte nie rhombischer constatirt werden.

Der Olivin ist ebenso wie der Augit theils in Krystallen, theils in verschiedenen grossen Körnern ausgebildet. Er erscheint im Schliff farblos, ist noch sehr frisch und zeigt nur hier und da an seinen unregelmässigen Sprüngen beginnende serpentinische Zersetzung.

Der Feldspath erscheint selten in schön ausgebildeten Säulen, sondern passt sich in seiner Form häufig den früher gebildeten Augiten und Olivinen an.

Er zeigt immer polysynthetische Zwillingszusammensetzung und dürfte nach seiner Auslöschung als Anorthit anzusehen sein, worauf auch die chemische Analyse des Gesteines hinweist.

Magnetit kommt in diesem Gestein ziemlich viel vor. Er bildet meist Körner, es sind jedoch auch hier und da quadratische Durchschnitte sichtbar. Der Magnetit ist jedenfalls stark titansäurehältig, da die chemische Analyse des Gesteines einen ziemlich hohen Titansäuregehalt aufweist und der Magnetit hier und da leukoxenartige Zersetzungen zeigt.

Apatit kommt in ziemlich grossen Nadeln in dem Gestein vor und zeigt auch oft schöne hexagonale Durchschnitte. Eine chemische Analyse dieses Gesteins ergab folgende Resultate:

	Percent.
Kieselsäure	42·58
Titansäure	0·94
Thonerde	9·58
Eisenoxyd	4·97
Eisenoxydul	10·22
Manganoxydul	0·25
Kalk	11·54
Magnesia	16·97
Kali	0·54
Natron	2·01
Phosphorsäure	0·41
Glühverlust	1·04
Summe	101·05

Aus dieser Analyse ist ersichtlich, dass wir es hier mit einem ziemlich basischen Glied des Dolerits zu thun haben. Es erklärt sich dies vornehmlich durch die grosse Menge des vorhandenen Olivins und durch das Vorhandensein von Anorthit. Auch der Augit dürfte jedenfalls ein ziemlich basischer sein, wie schon aus den Analysen der Augite aus ähnlichen Gesteinen der Cap Verden von Doctor

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

C. Doelter und F. Kertscher, welche Augite einen Kieselsäuregehalt von 42—45% aufweisen, geschlossen werden kann.

Der Titansäuregehalt weist jedenfalls auf titansäurehältiges Magneteisen hin. Vielleicht enthält auch der Augit Titansäure.

Ganz ähnlich diesem Gestein ist das vom südlichen Abhange des Green Mountain. Es ist im allgemeinen feinkörniger als das vorige und enthält etwas weniger Olivin und mehr Feldspath. Es wurde von demselben ebenfalls eine Analyse vorgenommen, welche folgende Resultate ergab:

	Percent.
Kieselsäure	43·76
Titansäure	2·32
Thonerde	10·90
Eisenoxyd	3·49
Eisenoxydul	9·82
Manganoxydul	0·32
Kalk	13·80
Magnesia	12·76
Kali	0·31
Natron	2·21
Phosphorsäure	0·51
Glühverlust	1·00
Summe	101·20

Diese Analyse stimmt also ziemlich gut mit der vorigen überein, nur ist dem höheren Feldspathgehalt entsprechend mehr Kalk und Natron vorhanden und dem etwas geringeren Olivingehalt gemäss der Magnesiagehalt entsprechend geringer.

Feldspathbasalte.

Die Feldspathbasalte stammen alle vom Abhange des nördlich von der Stadt Mindello gelegenen Hügels. Dieselben zeigen im Grossen die bekannte unregelmässige, säulenförmige Absonderung der Basalte und stellen dunkle, dicht erscheinende Gesteine vor, in denen nur hier und da einzelne grössere Augite und Olivine ausgeschieden sind. Im Dünnschliffe sieht man, dass diese Gesteine aus einem feinen Gemenge von kleinen Körnchen und Säulchen von violettbraunem Augit, mit zahlreichen, langen, schön ausgebildeten Leistchen von Plagioklas, bei denen sich häufig sehr schön die polysynthetische Zwillingszusammensetzung nachweisen lässt, und zahlreichen kleinen Magnetitkörnchen besteht, zwischen welchen Bestandtheilen sich eine kryptokrystalline Grundmasse befindet.

In dieser Masse sind hier und da, wie schon äusserlich sichtbar ist, einzelne grössere Augite und Olivine ausgeschieden. Der Olivin kommt auch in einzelnen kleineren Körnern durch das Gestein vertheilt vor. Hier und da finden sich auch grösserre Leisten von Plagioklas.

Eine chemische Analyse dieses Feldspathbasaltes gab folgende Zusammensetzung:

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

	Percent.
Kieselsäure	42·08
Titansäure	2·26
Thonerde	16.04
Eisenoxyd	5·93
Eisenoxydul	8·75
Manganoxydul	0·32
Kalk	12·66
Magnesia	6·95
Kali	0·93
Natron	1·88
Phosphorsäure	0·34
Glühverlust	2 76
Summe	100·90

Vergleicht man diese Analysen mit denen der Dolerite, so fällt vor allem der bedeutend geringere Magnesiagehalt auf, der seine Erklärung in dem spärlicheren Auftreten des Olivins findet. Der hohe Kalk- und Thonerdegehalt, sowie die verhältnissmässig geringe Menge von Natron deuten darauf hin, dass der Feldspath dieser Basalte wohl dem Anorthit zuzurechnen sein wird.

Der Magnetit ist hier auch sicher titanhältig, da die Analyse eine ziemliche Menge von Titansäure angibt.

Magmabasalte (Limburgite).

Dieselben kommen jedenfalls mit den vorher beschriebenen Feldspathbasalten in enger Verbindung vor, da sie ebenfalls in der Nähe der Stadt Mindello im Nordosten der Insel auftreten. Dieselben scheinen auch aus demselben Magma wie die Feldspathbasalte sich ausgebildet zu haben, da sie fast gleiche chemische Zusammensetzung zeigen.

Aeusserlich sehen die Magmabasalte den Feldspathbasalten sehr ähnlich, sie bestehen aus einer vollkommen dichten, dunkelbraunen Masse, in der sehr spärlich einzelne Augite und Olivine ausgeschieden erscheinen. Im Dünnschliff sieht man, dass diese Masse zusammengesetzt erscheint aus zahllosen kleinen Augitsäulchen und Körnchen und etwas Magneteisen, zwischen welchen sich eine sehr lichtbraun gefärbte Glasbasis findet. Letztere ist theils wasserhell, theils auch sehr fein globulitisch gekörnelt.

Die einzelnen ausgeschiedenen Augite und Olivine haben dieselbe Beschaffenheit wie die in den Feldspathbasalten.

Eine chemische Untersuchung des Gesteines ergab folgende Zahlen:

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

	Procent.
Kieselsäure	42·72
Titansäure	3·10
Thonerde	16·46
Eisenoxyd	5·74
Eisenoxydul	5·53
Manganoxydul	0·26
Kalk	11·20
Magnesia	6·27
Kali	0·66
Natron	2·94
Phosphorsäure	0·91
Glühverlust	3·23
Summe	101·02

Die vorstehende Analyse stimmt, wie schon oben erwähnt, sehr gut mit der der vorbeschriebenen Feldspathbasalte überein. Es ist aus derselben wohl mit ziemlicher Sicherheit zu schliessen, dass die vorhandene Basis hauptsächlich die Bestandtheile eines kalkreichen Plagioklases, wahrscheinlich eines Anorthits enthält.

Aehnliche Gesteine, welche jedoch meistens stark zersetzt sind, finden sich auch am Abhange des Green Mountain am Hafen von Porto grande.

Fassen wir nochmals die Resultate der Untersuchung der basaltischen Gesteine von St. Vinzent zusammen, so finden wir, dass dieselben genetisch innig miteinander zusammenhängen.

Es zeigen die einzelnen Mineralien in allen Gesteinen dieselbe Ausbildung und ist die Verschiedenheit der einzelnen Gesteinstypen immer nur bedingt entweder durch das Mischungsverhältniss der einzelnen Mineralien oder durch die structurelle Ausbildung der Gesteine selbst. So enthalten, soweit wenigstens die vorliegenden Gesteine zu schliessen erlauben, die Dolerite am meisten Olivin und sind deshalb auch am magnesiareichsten, während die Feldspathbasalte bedeutend ärmer an Olivin und reicher an Feldspath sind. Dagegen unterscheiden sich die Letzteren chemisch kaum von den Magmabasalten und stellen wohl nur eine weitere Ausbildung derselben vor.

Ein eigenthümliches Gestein ist der Tuffsandstein, welcher zusammen mit dem Feldspathbasalt am nordwestlichen Abhange des nördlich von der Stadt Mindello gelegenen Hügels vorkommt. Derselbe besteht aus lauter vollständig abgerundeten Körnern von Augit, serpentinisch zersetzten Olivin, etwas Feldspath, also Bestandtheilen der Dolerite und Basalte und zahlreichen, fast überwiegenden Körnchen, von, im Schliff grautrüb erscheinendem Kalk, welcher wohl auch den ganzen Zusammenhang des Gesteines bedingt.

Diorit.

Derselbe findet sich, der uns angegebenen Localität nach, zusammen mit dem früher beschriebenen Magmabasalte in der Thalrinne, die von Green Mountain zum Hafen Porto grande herabführt.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Das Gestein stellt äusserlich ein rein körniges Gemenge von Feldspath mit schwarzen langen Hornblendesäulen vor. In dem Feldspath erkennt man schon mit freiem Auge gelblichgrüne Partien von Epidot. Das ganze Gestein hat also makroskopisch wegen der zahlreichen, langen Hornblendenadeln, den Typus eines Nadeldiorits. Im Schliff sieht man, dass das Gestein eine rein körnige Ausbildung hat. Der Feldspath, welcher weitaus den Hauptbestandtheil des Gesteines bildet, lässt sich sehr deutlich durch seine polysynthetische Zwillingsbildung erkennen. Er enthält neben zahlreichen zeissiggrünen Epidotkörnern häufig zahlreiche kleine, stäbchenförmige Mikrolithen oder graue Körnchen, welche häufig parallel angeordnet sind. Die Hornblende erscheint in grossen langgestreckten Säulen von ziemlich tiefbrauner Farbe und starkem Pleochroismus.

Epidot kommt in dem Gestein in ziemlich grosser Menge in den bekannten zeisiggrünen Körnern und Körneraggregaten vor und zwar immer im Feldspath oder zwischen den einzelnen Feldspathsäulen, nie lässt sich der geringste Zusammenhang mit der Hornblende nachweisen, so dass man hier sicher den Epidot nicht aus der Hornblende entstanden annehmen kann. Es hat den Anschein, als ob der Epidot sich hier bei der Zersetzung der Feldspäthe gebildet hat.

Auffallend ist dieses Gestein durch die sehr grossen Nadeln von Apatit, der im Dünnschliff theils in langen grossen Nadeln und sehr schönen hexagonalen Durchschnitten erscheint Es stimmt damit auch sehr gut der hohe Phosphorsäuregehalt des Gesteines überein.

Magnesia kommt nur in sehr geringer Menge in dem Gestein vor.

Die chemische Zusammensetzung des Gesteines ist die folgende:

	Percent.
Kieselsäure	51·18
Titansäure	2·40
Thonerde	17·44
Eisenoxyd	4·70
Eisenoxydul	4·15
Manganoxydul	0·10
Kalk	9·60
Magnesia	2·87
Kali	0·44
Natron	5·84
Phosphorsäure	0·79
Glühverlust	1·46
Summe	100·97

Aus dieser Analyse ist ersichtlich, dass ein ziemlich natronreicher Feldspath in dem Gestein vorhanden sein muss.

Cap Verde.

Magmabasalt.

Von Cap Verde liegt nur ein Gestein von der Dakarspitze vor. Dasselbe sieht schon äusserlich den Basalten von St. Vincent

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ähnlich, nur sind die in einer dunkelgrauen dichten Masse hier und da ausgeschiedenen Augite viel grösser (bis zu 1 Centimeter lang) als in denselben. Im Dünnschliff sieht man, dass die dichte Masse zusammengesetzt ist aus zahlreichen kleinen Augitkörnchen und Erzpartikelchen, zwischen denen sich eine bräunlich gefärbte, globulitische gekörnelte Glasmasse befindet.

Ausserdem sind zahlreiche kleine Olivinkörner vorhanden, welche man wohl auch zu der Grundmasse rechnen kann. Die grossen ausgeschiedenen Augitkrystalle erscheinen im Dünnschliff ebenfalls violettbraun und schwach pleochroitisch, so, wie in den Gesteinen der Cap Verden.

Der Olivin erscheint sowohl, wenn auch selten, in grossen Körnern, wie schon erwähnt, schon makroskopisch sichtbar, als auch in zahlreichen kleinen Körnern durch das ganze Gestein vertheilt.

Nephelin konnte nur in sehr vereinzelten sechseckigen Durchschnitten gefunden werden. Jedenfalls ist die Menge desselben eine ausserordentlich geringe, so dass ich das vorliegende Gestein bei der typischen Ausbildung der Grundmasse doch eher zu den Magmabasalten als zu den Nephelinbasalten stellen möchte. Die nachfolgend angeführte Analyse zeigt auch einen so niedrigen Natrongehalt, dass die Menge des vorhandenen Nephelins nur eine sehr geringe sein kann.

Die chemische Untersuchung gab folgende Resultate:

	Percent.
Kieselsäure	38·62
Titansäure	1·86
Thonerde	13·90
Eisenoxyd	5·97
Eisenoxydul	8·65
Manganoxydul	0·30
Kalk	15·54
Magnesia	11·21
Kali	0·57
Natron	2·01
Phosphorsäure	0·60
Glühverlust	1·46
Summe	100·69

San Miguel (Azoren).

Von San Miguel, respective den Azoren, liegen nur von einer einzigen Localität, nämlich von Puntá Delgada Gesteine vor.

Alle diese Gesteine stellen basische Glieder der Basaltfamilie dar. Wenn auch schon in früheren Publicationen von George Hartung[1]) und O. Mügge[2]) diese Gesteine eine Beschreibung und

[1]) George Hartung: Die Azoren, Leipzig 1860.

[2]) O. Mügge: Petrographische Untersuchungen an Gesteinen von den Azoren. N. Jahrb. f. Min. Geol. u. Pal. Stuttgart 1883. II. Bd. pag. 189.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

theilweise auch chemische Untersuchung gefunden haben, so gebe ich hier doch nochmals eine kurze Charakteristik derselben und führe deren chemische Zusammensetzung an, da in den von G. Hartung angeführten Analysen eine Trennung von Eisenoxyd und Eisenoxydul nicht vorgenommen wurde und überdies der ziemlich bedeutende Titansäuregehalt vollkommen unberücksichtigt blieb.

Unter den von Punta Delgada vorliegenden Gesteinen wären etwa folgende Varietäten zu unterscheiden:

Anamesite.

Dieselben bestehen aus einer grauen dichten Masse, in der an grösseren Einsprenglingen nur Olivin von lichtgelbgrüner Farbe in einzelnen Körnern und Körneranhäufungen ausgeschieden erscheinen. Grössere Augite kommen nur sehr selten in einzelnen Körnern vor. Im Dünnschliffe sieht man, dass die Hauptmasse des Gesteines fast rein körnig entwickelt ist und aus kleinen gelbbraunen Augitkörnchen, zahlreichen kleinen Plagioklasleisten und etwas titanhältigem Magnetit besteht. In dieser Masse finden sich auch zahlreiche kleine Olivinkörner. Der Olivin kommt, wie schon erwähnt, überdies noch in einzelnen grösseren Einsprenglingen von lichtgelbgrüner Farbe in Form von Körnern und Körneranhäufungen vor.

Eine chemische Analyse eines solchen Gesteines ergab folgende Resultate:

	Percent.
Kieselsäure	46·20
Titansäure	2·18
Thonerde	13·40
Eisenoxyd	4·00
Eisenoxydul	8·56
Manganoxydul	0·28
Kalk	12·24
Magnesia	10·92
Kali	0·48
Natron	2·82
Phosphorsäure	0·53
Glühverlust	0·18
Summe	101·79

Aus dieser Analyse ist ersichtlich, dass diese Gesteine sehr basisch sind und dass der Feldspath jedenfalls dem Anorthit zuzuzählen ist. Der ziemlich bedeutende Titansäuregehalt lässt darauf schliessen, dass der Magnetit ziemlich stark titansäurehältig ist.

Ein diesem ähnliches Gestein von derselben Localität zeigt ein mehr lavaartiges Aussehen, da es zahlreiche kleine Hohlräume enthält. Die Farbe desselben ist mehr dunkelgrau und enthält dasselbe ausser den Olivinen auch noch Augite ausgeschieden. Unter dem Mikroskope sieht man, dass die Grundmasse aus denselben Bestandtheilen zusammengesetzt ist wie die des vorigen Gesteins, nur ist

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

der Feldspath in etwas grösserer Menge vorhanden und meist in sehr schönen Leisten ausgebildet, welche auch häufig parallel angeordnet erscheinen, so dass das Gestein eine Art Fluidalstructur zeigt.

Eine chemische Analyse dieses Gesteins ergab folgende Resultate:

	Percent.
Kieselsäure	45·40
Titansäure	2·90
Thonerde	17·00
Eisenoxyd	9·97
Eisenoxydul	3·27
Manganoxydul	0·40
Kalk	10·72
Magnesia	5·07
Kali	1·09
Natron	3·28
Phosphorsäure	1·27
Glühverlust	0·16
Summe	100·53

Aus dieser Analyse ist ersichtlich, dass der Feldspathgehalt ein bedeutenderer ist als in dem vorigen, da die Alkalien sich hier höher stellen. Auffallend ist auch der geringe Eisenoxydul und besonders Magnesiagehalt, der in dem geringeren Olivingehalt des Gesteins seine Erklärung findet.

Feldspathbasalte.

Die Feldspathbasalte von Punta Delgada sind äusserlich den vorbeschriebenen Anamesiten ziemlich ähnlich. Sie erscheinen meist in Form lavaartiger Gesteine von dunkelgrauer, häufig durch beginnende Oxydation des Eisens rothbrauner Farbe und enthalten meist zahlreiche grössere, blasenartige Hohlräume. In der dichten, weitaus die Hauptmasse des Gesteins bildenden Masse ist mehr oder weniger Olivin in einzelnen Körnern ausgeschieden. Im Dünnschliff sieht man, dass ausser den gewöhnlichen, die Hauptmasse des Gesteins zusammensetzenden Bestandtheilen, immer noch eine in den verschiedenen Gesteinsvarietäten verschiedene Basis vorhanden ist. Die Letztere ist nie ein reines Glas, sondern entweder kryptokrystallinisch ausgebildet, oder stellt eine globulitisch gekörnelte Masse mit sehr schwacher Doppelbrechung dar.

Nach den später angeführten Analysen zu urtheilen, dürfte diese Basis wohl grösstentheils die Bestandtheile eines sehr kalkreichen Feldspathes enthalten. Eine chemische Analyse eines dunkelgrauen, stark mit Hohlräumung erfüllten Basaltes, welcher eine kryptokrystalline Basis enthält, ergab folgende Resultate:

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

	Percent.
Kieselsäure	44·06
Titansäure	1·80
Thonerde	15·10
Eisenoxyd	5.23
Eisenoxydul	7.93
Manganoxydul	0·36
Kalk	12·56
Magnesia	9·84
Kali	0·93
Natron	2·20
Phosphorsäure	0·53
Glühverlust	0·30
Summe	100·84

Diese Analyse stimmt gut überein mit der der vorher beschriebenen Anamesite und gilt dabei das dort Gesagte für dieses Gestein. Wir haben es hier also jedenfalls mit einem Anorthitbasalt zu thun, der titanhältigen Magnetit führt.

Ein anderes Gestein von Punta Delgada, welches neben den gewöhnlichen Bestandtheilen eine globulitisch gekörnelte Basis enthält, wurde auch chemisch untersucht und dabei folgende Resultate erhalten:

	Percent.
Kieselsäure	45·30
Titansäure	2·50
Thonerde	13·40
Eisenoxyd	7·25
Eisenoxydul	6·26
Manganoxydul	0·34
Kalk	10·34
Magnesia	11·53
Kali	0·23
Natron	2·17
Phosphorsäure	0·39
Glühverlust	0·18
Summe	99·89

Auch diese Analyse stimmt mit den bereits gegebenen gut überein. Es zeigen alle diese Gesteine von Punta Delgada dieselbe mineralogische Zusammensetzung und ist nur das Mischungsverhältniss der einzelnen Mineralien verschieden. Besonders der Olivin kommt in sehr wechselnden Mengen in denselben vor. In den Anamesiten zum Beispiel kommt er sowohl in grossen Körneraggregaten als auch in zahlreichen kleinen Körnern, welche mit den anderen Bestandtheilen zusammen die dichte Masse des Gesteins bilden. Auch der Feldspath kommt in wechselnder Menge vor und ist wohl auch theil-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

weise in der Basis des Gesteins enthalten. Aus den verschiedenen Mengungsverhältnissen der einzelnen Mineralien resultirt dann die doch theilweise verschiedene Zusammensetzung dieser Gesteine.

Es sind also die Gesteine von Punta Delgada Anorthitbasalte, die entweder feinkörnig ausgebildet sind (Anamesite), oder durch das Vorhandensein einer Basis als echte Feldspathbasalte entwickelt erscheinen und Uebergänge in Magmabasalte (Limburgite) zeigen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: 046

Autor(en)/Author(s): John von Johnesberg Conrad

Artikel/Article: Chemische und petrographische Untersuchungen an Gesteinen von Angra Pequena, der Cap Verdischen Insel St. Vinzente, vom Cap Verde und von der Insel San Miguel (Azoren). 279-292