

### 3. Beitrag zur Gesteinskunde des Kiautschou-Schutz-Gebietes.

Von Herrn F. RINNE in Hannover.

Hierzu Taf. IX u. 17 Textfiguren.

Die geologischen Verhältnisse im Kiautschou-Schutzgebiet sind bislang so gut wie unbekannt geblieben. Prof. F. v. RICHTHOFEN hat auf seinen bewunderungswürdigen, weiten Untersuchungsreisen in China das jetzige Deutsch-China nicht berührt. Auf der Schantung-Karte, die F. KOERFER im Auftrage des Reichs-Marineamts aufgenommen und 1901 veröffentlicht hat, ist das Schutzgebiet fast gleichmäßig mit dem für „Gneis, Glimmerschiefer“ vorgesehenen Farbenton überdeckt unter Einzeichnung einiger Gänge und eines rundlichen Vorkommens von „Eruptivgesteinen“ bei Tsingtau bezw. Tsangkou.

Ließ diese Angabe keine große Mannigfaltigkeit in der Gesteinswelt des Schutzgebietes vermuten, so war es für mich eine angenehme Überraschung, bei Gelegenheit eines mehrwöchentlichen Aufenthaltes in Tsingtau im Frühjahr 1903 eine schöne Fülle von Typen eruptiver und sedimentärer Gesteine zu finden. Sie verdienen eine nähere Erläuterung. Ich gestatte mir, im folgenden auf die wichtigsten der von mir angetroffenen petrographischen Verhältnisse kurz hinzuweisen.

Wenn man sich auf der Fahrt von Schanghai der Reede von Tsingtau, der Europäerstadt Deutsch-Chinas, nähert, so bietet sich ein Bild von nicht geringer landschaftlicher Schönheit dar; sie wird bedingt durch die Vereinigung von Land und Meer, die sich in prächtig geschwungenen Küstenlinien berühren, in die weite Wasserfläche gestreute Inseln und durch den Gegensatz zwischen im Osten und im Westen hoch aufragenden, merkwürdig zackigen Gebirgskämmen und einem hügeligen Vordergrunde. Der westliche Zug ist das Perlgebirge (Hsiau tschu schan), das schätzungsweise wohl fast 1000 m Höhe erreicht, das östliche Gebirge der Lauschan (= beschwerlicher Berg), der im Lauting (ting = Gipfel) 1130 m aufragt, Erhebungen, die zufolge ihrer Lage nahe am Strande zu voller Wirkung kommen. Zwischen Lauschan und dem Vordergrunde, an dessen hügeliger Lehne verstreut die



stattlichen Gebäude Tsingtaus liegen, vermitteln verschiedene Bergzüge, insbesondere die Prinz Heinrich Berge, früher Fu schan (der in der Luft schwebende Berg<sup>1)</sup> genannt (324 m) und der Kaiserstuhl, ehemals Wu schan (Nebelberg) (400 m). Der höchste Hügel vor dem im Hafen vor Tsingtau angelangten Beschauer ist der Bismarckberg mit 132 m. Westlich von Tsingtau geht es in die weite, an 30 km lange und ebenso breite Kiautschou-Bucht, deren Eingang durch den nach Osten vorgreifenden Hai hsi-Bezirk eingeengt wird (vergl. Skizze).

Das Schutzgebiet, von dessen südlichem Teil im folgenden insbesondere die Rede sein wird, ist ein verhältnismäßig kleiner Bezirk (540 qkm Land). Seine Grenze hält sich im Westen, wie auch die Skizze zeigt, Hai hsi einschließend, an das Ufer der Kiautschou-Bucht; im Norden weicht sie beim Einfluß des Pai ho nach Osten ab, ohne aber den Lauschan zu umfassen; vielmehr wendet sich die Grenzlinie an dem Westabhang des Gebirges nach Süden dem Meere zu. Zum Deutschen Besitz gehören ferner noch einige Inseln, so Tscha lien tau (tau = Insel), Tai kung tau, Tschu tscha tau, Schui ling schan, Fu tau, Huang tau, Yin tau und einige andere.<sup>2)</sup>

Auf mancherlei Wanderungen habe ich wohl die wichtigsten Gesteinstypen im Schutzgebiet und in seiner Umgebung kennen gelernt, der nachstehende Bericht erhebt aber nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Vorweg sei vermerkt, daß vom petrographisch-geologischen Standpunkt aus das Interesse an der Gesteinswelt des in Rede stehenden Bezirkes beruht auf einer schönen Mannigfaltigkeit von Eruptivgesteinen, ferner auf dem Vorkommen ausgezeichneter Kontaktmetamorphosen, die der Lauschangranit an benachbarten Sedimenten verursacht hat, und schließlich auf einer Wechselfolge von Sedimenten wohl oberkarbonischen und permischen Alters mit Eruptivgesteinen und Eruptiv-Breccien.

Natürliche Aufschlüsse des Gesteinsuntergrundes findet man, wie so oft im bergigen China, auch im Untersuchungsgebiete in außerordentlich großer Zahl. Die Wälder sind, abgesehen von einigen bevorzugten Stellen in der Nähe von Tempeln, bis auf kümmerliche Reste ausgerottet; Wiesen fehlen. Selbst die Wurzeln der Gräser wurden früher zu Feuerungszwecken dem

<sup>1)</sup> wenn seine Gipfel aus dem Nebel ragen.

<sup>2)</sup> Die Stadt Kiautschou, die eine gute deutsche Meile vom versandeten Nordufer der Bai entfernt liegt, deren Strande sie wohl früher näher lag, gehört nicht zum Schutzgebiet, wie man nach dem Namen des letzteren meinen könnte. Es hat seine Benennung nach der Kiautschou-Bucht erhalten, die ja auch die Hälfte des Pachtgebietes ausmacht. Die Aussprache des Namens durch die Eingeborenen ist etwa Kiau tsche (a und u getrennt, e kurz).



Fig. 2.  
Talschutt am Signalberg bei Tsingtau, von Schluchten durchzogen.

Boden entrissen, der nun ohne den schützenden Pelz der Vegetation, von Pflanzenwurzeln nicht mehr zusammengehalten, dem Abschwemmen durch Regenwasser und dem Fortblasen durch heftige Winde ausgesetzt ist.<sup>1)</sup> So liegt denn auf den Höhen der steinerne Grund sehr oft auf weite Strecken zu Tage; auch der Abhangsschutt ist meist gering; am Fuße der Berge findet sich die lockere Verwitterungskrume öfter in grossen Massen angehäuft, ihrerseits dann wieder von Schluchten zerrissen, die das plötzlich von den Höhen kommende Wasser verursacht hat. Man kann in diesen Wasserrissen sehr merkwürdige scharfe Formen des erdigen Materials beobachten, wie es durch die Zeichnung Fig. 3 versinnbildlicht wird.

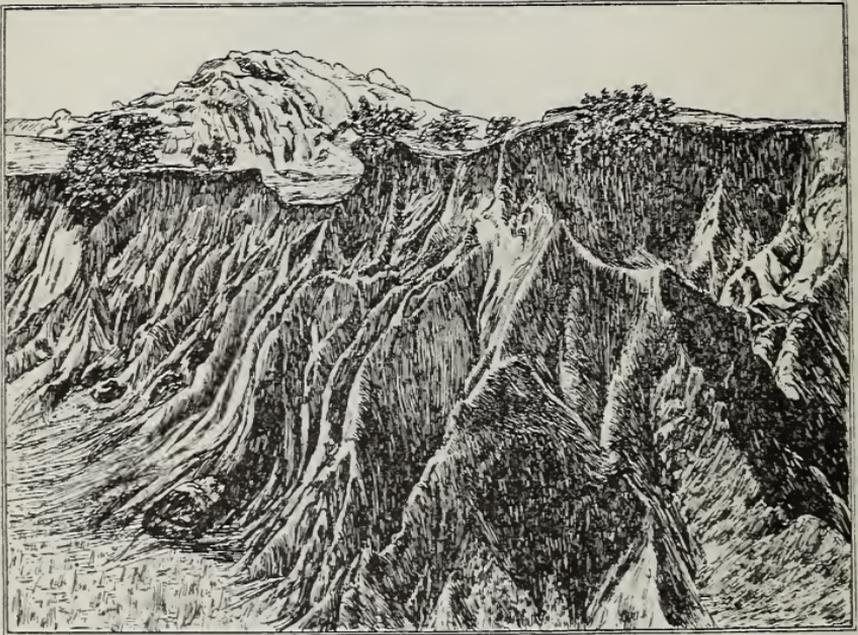


Fig. 3.  
Schluchtenwand im Talschutt. Tsingtau.

Mit diesen Abflußverhältnissen des Regenwassers hängt es natürlich zusammen, daß die Flußläufe zumeist trocken daliegen und als gelbe breite Sandbänder sich durch die Landschaft ziehen. Unter der dürren Oberfläche dieser Betten findet man mehr oder minder reichlich einen unterirdischen Wasserstrom, wie denn auch Tsingtau aus einem solchen mit Wasser versorgt wird.

<sup>1)</sup> Im Schutzgebiete ist man eifrig mit der Aufforstung beschäftigt und macht mit vielen Mühen allmählich wieder gut, was die Chinesen durch Entwaldung des Landes gesündigt haben.

Bei heftigen Niederschlägen füllen sich die Flußbetten, und nicht selten treten dann bekanntermaßen die Wassermassen über die Ufer, flache Gegenden weithin überschwemmend.

Prächtige Aufschlüsse bietet die vielfach felsige Uferzone in der Nähe Tsingtaus, die bei Ebbe bloßgelegt wird. Auch kommen, besonders auf den Inseln, steile Uferabstürze vor, die z. B. auf Schui ling schan ganz ausgezeichnete Profile darbieten. Dazu gesellen sich vielerorts künstliche Aufschlüsse, so in den Steinbrucharanlagen, die das Material für die großartigen Hafengebäuden und für Wegeanlagen und Gebäude geliefert haben. Weiterhin mußten bei dem hügeligen Gelände, in dem Tsingtau liegt, Straßen, Verbindungswege und Eisenbahn-Anlagen zwecks Vermeidung allzu großer Neigungen bezw. langer Umwege öfter tief in den Fels eingeschnitten werden, sodaß auch dadurch eine Fülle schöner Aufschlüsse geschaffen ist.

Das Landesgestein bei Tsingtau ist Granit. Mir scheint, daß in dem ausgedehnten Vorkommen dieses Gesteins ein durch die Verwitterung aus seiner ihn einst bedeckenden Sedimenthülle herauspräparierter gewaltiger plutonischer Herd zu Tage liegt, der sich nach Mineralbestand und Gefüge differenziert hat und von Gängen, z. T. granitischer, z. T. basischer Magmen, durchsetzt wurde. Von der Sedimenthülle, in deren Aufwölbungsräume das granitische Magma drang, bezw. die es bei seinem Empordringen emporhob, ist festländisch im Schutzgebiet, so viel ich gesehen habe, als Auflagerung oder in sonstiger Berührung mit dem Granit nichts mehr erhalten, wohl aber konnte ich etwa 30 km östlich von Tsingtau am Fuße des granitischen Lauschangebirges einen Sedimentrest noch beobachten. Dieses immerhin noch stattliche Überbleibsel bildet die Halbinsel des Cap Yatau bis zum Kloster Tai tsching kung bezw. bis zum Dorfe Tsching schan. Bei Fahrten um die steil abstürzende Halbinsel gewährte ich vom Meere aus ausgezeichnete Schichtenfolgen, die in ihrer Verlängerung den benachbarten Granit des Lauschan überwölben würden, und beim Landen am Dorfe Tsching schan konnte ich feststellen, daß die Gesteinslagen hier wesentlich aus Hornfelsen bestehen, die man dann weiter auch auf dem Paßwege von hier nach dem Kloster Tai tsching kung neben dem Granit beobachtet. Letzterer dringt in das kontaktmetamorphe Gestein oft in kleinen Gängen ein.

Jedenfalls ist also hiernach sicher, daß der Granit des Lauschangebirges nicht, wie wohl angenommen ist, eine archaische Bildung ist, da ja die oben erwähnten Sedimente am Cap Yatau eine Kontaktmetamorphose durch ihn erfahren haben. Weil bislang Versteinerungen in den in Rede stehenden Sedimenten nicht



Fig. 4.

Steinbruch am Bismarckberge bei Tsingtau. Granit von Erupthüggen durchzogen.

gefunden sind, kann eine Angabe, wie alt die Graniteruption höchstens ist, hier nicht gemacht werden. Der einzige allgemeine Anhalt liegt in der Beobachtung, daß die einstige Sedimentdecke bis auf geringe Reste bereits entfernt ist, eine geologische Veränderung zwar von großen Verhältnissen, die aber doch auch ein junges Alter des Granits durchaus nicht ausschließt.

Der Granit der Gegend von Tsingtau wird von zahlreichen Gängen durchsetzt. Es sind aplitische Ganggranite, gelegentlich mit Pegmatit verbunden, Quarzporphyre, weiter unten zu kennzeichnende Tsingtauite, Spärolithporphyre und Felsitfelse, Orthoklas-Plagioklas-Biotitporphyre mit Anklängen an und Übergängen zu porphyritischer Entwicklung, Diorite, die sich z. T. durch Augitgehalt dem Gabbro bezw. Diabas nähern, und Kersantitgesteine, die gleichfalls z. T. dem Diabas bezw. seinen porphyrischen Ausbildungen nahe stehen. Schließlich ist der Granit auch noch von Basalt durchbrochen. Alle diese Gesteine sind also jünger als der Granit und als die Sedimente, die er metamorphosiert hat.

Auf der zum Schutzgebiet gehörenden Insel Schui ling schan findet man Eruptivgesteine, die Sedimenten, (Tonschiefern, mergeligen Sandsteinen, Grauwacken, Konglomeraten und Breccien) von wahrscheinlich carbonischem oder permischen Alter eingeschaltet bezw. aufgelagert sind. Als Hangendstes erscheinen dort diabasische Porphyrit-Eruptivbreccien, eingeschoben in die Schichtenfolgen Aplit und Orthoklas-Plagioklas-Biotitporphyre, von denen ersterer wohl als Lagergang aufzufassen ist, letztere entweder in nämlicher Weise oder als einstige Deckenergüsse erklärt werden können.

### Granite.

Die granitischen Gesteine der Gegend von Tsingtau wechseln bezüglich ihrer Gemengteile von Hornblende-Biotit-Granit, Biotitgranit, biotitarmem Granit zu glimmerfreiem Granit (Alaskit), ihrem Gefüge nach von ziemlich grobkörnigen zu mittelkörnigen, von gleichmäßig körnigen zu porphyrischen. Nicht selten findet man miarolitisch-drusige Entwicklung. Die Farbe der in Rede stehenden Gesteine ist meist rötlich; weißlich-rötlich im Falle ein Gegensatz zwischen rötlichen Orthoklasen und weißlichen Plagioklasen<sup>1)</sup> erscheint, wobei denn die Biotite

<sup>1)</sup> Der Umstand, daß so oft in Tiefengesteinen bezw. auch älteren Ergußgesteinen die Orthoklase rot, die Plagioklase hell sind, verdient noch nähere Untersuchung. Es ist wohl möglich, daß bei Tiefenverwitterung die Kalifeldspate stärker angegriffen werden als Kalknatronfeldspate, und infolgedessen für einen Absatz von Eisenoxyd günstigere Gelegenheit geben als letztere.



Fig. 5.

Gegend von Scha tsy kou mit dem zackigen Kamm des granitischen Lauschan im Hintergrunde.

mit besonderer Vorliebe in kleinen Plagioklasansammlungen auftreten, sodaß auf die Weise die Ausscheidungsfolge Biotit, Plagioklas, Orthoklas, Quarz angedeutet wird.

Einige Fundpunkte granitischer Gesteine, die in meiner Sammlung vertreten sind, seien hier besonders angeführt. Beim Dorfe Tsching schan am Kap Yatau und auf dem Paßwege nach Tai sching kung sammelte ich Hornblende-Biotit-Granit und Biotitgranit. Man ist hier in der Nähe der Granitgrenze zum Hornfels. Die Gesteine zeigen rötlichen Orthoklas (von mikroskopischen Albitschnüren und Butzen reichlich durchwachsen), weißen Plagioklas, grauen Quarz, Säulchen dunkler Hornblende (im Schliß grün), Biotit, Titanit (auch schon makroskopisch), etwas Erz, Zirkon und vereinzelt, im Dünnschliff braungelbe Lappen von Turmalin, welch' letztere Erscheinung gewiß mit der Granitrandnähe der Proben zusammenhängt. Auch in Stücken, bei welchen im Schliß keine Hornblende erschien, zeigte sich noch Titanit.

Sei an dieser Stelle erwähnt, daß im Lauschan viele schöne, meist ziemlich dunkle, gelegentlich auch helle Rauchquarze vorkommen. Sie werden beim Besuche der Dörfer am Gebirge von Chinesenkindern zum Kauf angeboten. Fundpunkte selbst habe ich nicht besuchen können. Wahrscheinlich stammen die

Kristalle aus Drusenräumen des Lauschangranits. Sie erreichen zuweilen sehr beträchtliche Größen; ich sah solche von über 20 cm Länge. Zuweilen sind sie nach einer Prismenfläche platt tafelig, zumeist aber ziemlich regelmäßig nach Art der gewöhnlichen Schweizer Rauchquarze entwickelt. An Formen kommen stets  $\infty R (10\bar{1}0)$ ;  $R (10\bar{1}1)$ ; —  $R (01\bar{1}1)$  vor, nicht selten dazu steilere Rhomboeder und ferner kleine Rhomben- und Trapezflächen, an deren Verteilung öfter Zwillingsbildung nach  $\infty R (10\bar{1}0)$  erkannt werden kann.

Ein schöner, dem von Baveno ähnlicher Granit wird in den Prinz Heinrich Bergen gebrochen. Eine plattige Absonderung begünstigt die Gewinnung.

Es ist ein Biotitgranit, gelegentlich mit Hornblende. In den kleinen Drusenräumen findet man ganz hübsche Kristallisationen von Quarz, Orthoklas, Epidot, Chlorit, Büschel eines Zeolithes, wohl Desmin, ferner auch Hyalit auf Quarz. Braune Kristalle von Titanit erkennt man öfter schon mit bloßem Auge im Gestein.

Im Biotitgranit der Pr. Heinrichberge fand ich auch kleine, etwa wallnußgroße, glimmerreiche und daher dunkle Ausscheidungen vom Charakter eines Quarz-Biotit-Diorits. Ein Schliff zeigt außer Biotit viel Plagioklas, dazu Orthoklas, sehr reichlich Quarz, in welchem andere Gemengteile, wie Biotit, Titanit, Erz gelegentlich förmlich zu schwimmen scheinen. Dazu kommt noch Apatit in dicken Prismen, Zirkon in Biotit, von pleochroitischen Höfen umgeben.

Von ähnlicher rötlichweißer Farbe wie die Pr. Heinrich Berg-Granite sind Biotit-Granite an den Iltisbergen, gleichmäßiger rot ist ein glimmerarmer Granit mit Neigung seiner Quarze zu eigengestaltiger Entwicklung von einer Kuppe am Strande gegenüber dem Polizeiposten an den Prinz Heinrich Bergen, während bei einem Granit von der kleinen Kuppe bei Tschan schan östlich von den Iltisbergen sowohl Biotit wie Quarz sehr zurücktreten. Der Quarz tritt hier selten in Körnern auf, vielmehr zeigt ihn der Schliff in Säumen um Feldspat, in dessen Randpartien er grob mikropegmatitisch eingewachsen ist. Auch in diesem an dunklen Gemengteilen armen Granit findet man ziemlich reichlich Titanit in Nestern mit Erz und Biotit. Recht grob mit reichlichem grauen Quarz ist ein leicht zerfallender Granit auf dem Festlande westlich gegenüber der Insel Schui ling schan; grober Granitsand bedeckt hier das Ufer, ein günstiges Material zur Arkosebildung. Einen gleichfalls recht groben Biotitgranit sammelte ich auf Hai hsi am Tsching schy schan.

Glimmerfreie Granite habe ich am Kaiser Wilhelm Ufer vor Tsingtau, an einer Kuppe am S.O.-Fuß des Signalberges (nach dem Artillerie-Lager zu) und im großen Steinbruch am Bismarckberg beim Friedhof geschlagen.

Es sind dies eben wegen dieser Glimmerfreiheit eigenartige Gesteine; schon wegen ihres mittelgroben Kornes kann man sie nicht gut Aplite nennen, wenn man, wie hier, diesen Namen auf feinkörnige und in Gangform vorkommende glimmerarme bzw. -freie granitische Gesteine beschränkt. Sie entsprechen den sog. Alaskiten, und sind wie diese ultraleukokrate (oder amelane) Granite. LÖWINSON-LESSING machte s. Z. darauf aufmerksam, daß auch der Name Feldspatgreisen für entsprechende Gesteine früher angewandt ist.

Die Farbe dieser Alaskite ist im allgemeinen rötlich, bedingt durch reichlichen roten Orthoklas. Der graue Quarz hat nicht zu verkennende Neigung zu Kristallformentwicklung. Auch beim Feldspat findet man öfter gradlinige Umrandungsstreifen. Große und kleine Quarze erscheinen im selben Handstück.

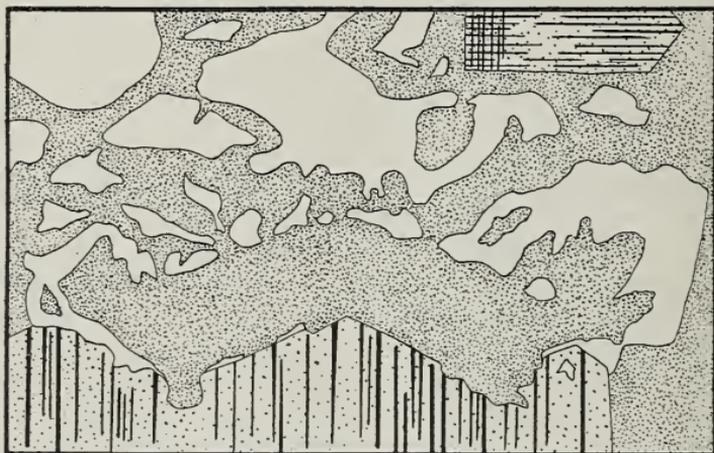


Fig. 6.

Glimmerfreier Granit. Plagioklas, von Orthoklas und Quarz umsäumt.

Hervorzuheben ist eine drusige Struktur meiner Proben, jedoch sind die kleinen, meist unter  $\frac{1}{2}$  cm messenden Hohlräume nicht besonders reichlich vorhanden. Als Drusenmineralien, dann mit Kristallform, wurden beobachtet Orthoklas, Albit, Quarz. Die Verhältnisse unter dem Mikroskop sind dem obigen entsprechend: Orthoklas und Plagioklas, beide trübe, aber der erstere mehr als der letztere, Quarz, sehr spärlich Erz teilen sich in die Schlißfläche. Der Plagioklas, mit Albitzwillings-

bildung, auch selteneren Lamellen nach dem Periklingsetz und mit mäßig großen Auslöschungsschiefen, zeigt öfter, gradlinige, kristallographische Umrandung; sie fehlt auch nicht beim Orthoklas und Quarz, indeß ist inbezug auf die beiden letzteren zu vermerken, daß sie oft grob mikropegmatitisch verwachsen sind. So kann es kommen, daß ein kristallographisch umgrenzter Plagioklasschnitt von Orthoklas unwachsen ist, der randlich sich durch Implikationsstruktur mit Quarz verästelt, aber so daß dieser mikropegmatitische Saum sich scharf von der einheitlichen Orthoklaszone abhebt.

Gneisgranit. Auf der KOEFERSCHEN Karte von Schantung ist das ganze Schutzgebiet mit der für „Gneis, Glimmerschiefer“ vorgesehenen Farbe überdeckt, ebenso auch die Inseln Schu ling schan und Tschu tscha tau. Im Text wird vermerkt, daß im Urgebirge Gneisgranit vorherrscht und es sich meist um eine glimmerarme Gesteinsvarietät handelt, die nur selten Parallelstruktur erkennen läßt. Der Glimmerschiefer tritt nach KOEFER in größerer Verbreitung bei Tschifu (außerhalb des Schutzgebietes) auf.

Nach meinen Beobachtungen scheiden nun aber die Granite des Lauschan am Kap Yatau wegen der Kontakterscheinungen, die sie an Sedimenten hervorgerufen haben, aus dem Urgebirge aus.

Die Granite der Iltisberge, Prinz Heinrich Berge u. a. sind denen am Kap Yatau ähnlich und wohl verwandt. Sie werden gleichfalls aus dem Archaikum auszugliedern sein. Und so ist es recht zweifelhaft, ob die dann noch übrig bleibenden biotitarmen und schließlich die biotitfreien Granite der Gegend von Tsingtau dem Urgebirge zuzurechnen sind. Die wünschenswerten späteren Untersuchungen müssen sich dem geologischen Verhältnis zwischen diesen und den Biotitgraniten der Iltisberge u. s. w. zuwenden. Vor der Hand möchte ich mit der nötigen Reserve die verschiedenen granitischen Gesteine der Gegend von Tsingtau als eine geologische, petrographisch differenzierte Einheit auffassen.

An Interesse gewinnt die Frage durch das Vorkommen von Gneisgraniten, also Graniten mit schieferiger Parallelstruktur, bezw. Gneisen. Ich habe sie bei Tsingtau nur auf den kleinen Inseln Tschu tscha tau und Tschu lien tau gefunden. Die Proben in meiner Sammlung stammen hauptsächlich von dem letztgenannten Eiland, das sehr einsam im Meere, 50 km östlich Tsingtau liegt. Es setzt sich anscheinend ganz aus Gneisgranit zusammen, der nach SO mit mittlerer Neigung einfällt und eine Zerklüftung senkrecht zum NO-Streichen aufweist. Diese NO-Richtung ist im übrigen eine Hauptleitlinie des Gebirgsbaus in

der Gegend von Tsingtau. Der Habitus wechselt von fast granitischem zu ausgesprochen schieferig-flaserigem. Die Farben sind grau bis gelblich unter Vertiefung des Farbentons durch Schmitzen von grünlich-schwarzem oder auch (bei den ausgesprochen schieferigen Gesteinen) grünem Glimmer. Die Glimmerflecke auf den Schieferungsflächen bestehen aus einer Unzahl kleiner Schüppchen. Auffällig im Gestein sind häufige, kleine (ca. 1 mm große), schwarz glänzende Magnetitoktaeder. Im Dünnschliff findet man einsprenglingsartig Körner von Orthoklas, oft von Albit durchwachsen, ein Mosaik von gezähneln in einander greifenden Quarzen und Feldspat (auch Plagioklas), Häufchen von grünem, z. T. sehr hell grünem Glimmer, mit denen gern Körner von Titanit und Erz verbunden sind. Der lichtgefärbte Glimmer mit Pleochroismus zwischen fast farblos und sehr hellgrün und der dunklere mit den entsprechenden Farben gelb-grün und braun-grün sind mit einander parallel verwachsen, gehen auch in einander über; bei beiden ist die Doppelbrechung stark. In abgeschabten Glimmerteilchen ließ sich ein kleiner Cr-gehalt nachweisen. Es handelt sich also um Fuchsit. Bemerkenswert sind noch Scharen von roten, wohlgeformten Eisenglimmern neben Magnetiten in großen Feldspatdurchschnitten. Die Insel Tschu tscha tau konnte ich leider nur ganz kurz und nur am Nordende besuchen. Sie verdient aber eine eingehendere spätere Würdigung wegen ihres Gneisgranites, wegen eigenartiger

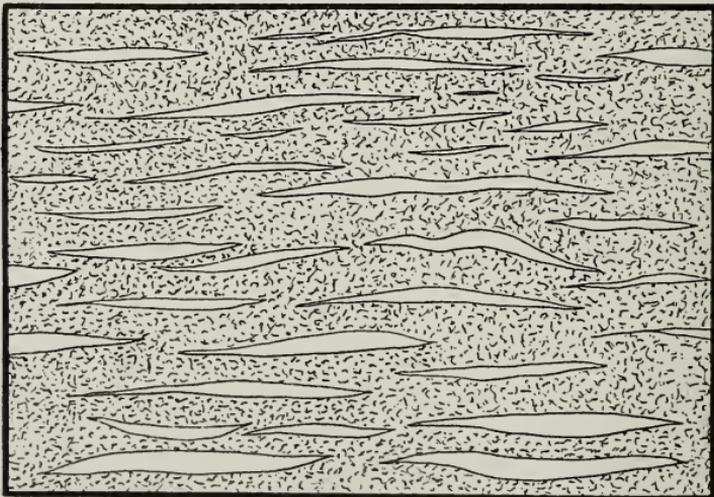


Fig. 6.  
Gneisgranit. Fluidalerscheinung mit Protoklase.  
Ansicht eines Handstücks.

Quarzporphyre und wegen ihrer dunklen Ganggesteine. Unter den granitartigen Gesteinen fielen mir nun ganz besonders Abarten auf, die einen Wechsel lichtrötlicher Feldspatlagen und grauweißer Quarzschmitzen aufweisen. Wie Fig. 6 in etwa natürlicher Größe zeigt, halten die Feldspatstreifen an, während die Quarzlagen sich auskeilen und in ihrer Fortsetzung oder auch unter paralleler Verschiebung durch andere Quarzzüge ersetzt werden. U. d. M. sieht man, wie die Quarzstreifen nicht einheitlich, sondern aus meist wirr liegenden, rundlich-eckigen Körnern zusammengesetzt sind, die zähnelig in einander greifen; öfter bemerkt man schwach wellige Auslöschung. Die rötlichen Zonen bestehen wesentlich aus Orthoklas, auch mit Albitschnüren, und Plagioklas in Körnerform; hier und da findet sich zwischen ihnen ein Bezirk mit reichlichen Fetzen eines bräunlich-gelben Glimmers und mit Magnetit. Das Ganze ist wohl als eine Fluidalerscheinung mit Protoklase aufzufassen. Grade beim Quarz sind solche Erscheinungen wohl erklärlich. Er ist erfahrungsgemäß ein sprödes Mineral. Insbesondere kommt dies bei Temperaturwechsel sehr stark zur Geltung. Quarz verträgt schnelle Erhitzung und (dementsprechend wohl auch) plötzliche Abkühlung äußerst schlecht. Ein dünner Quarzkristall in eine Flamme gehalten, zerspringt alsbald mit großer Heftigkeit. Schnelle Abkühlung ist nun unter Umständen, z. B. am Rande von Vorkommnissen, leicht möglich, und so mag es dabei zum Zerspringen von Quarzen in Körnerhaufen kommen, die dann beim zähen Fluß des Magmas zu länglichen Gruppen wirr liegender Körner ausgezerrt werden können.

#### Kontaktmetamorphosen am Granit.

Wie erwähnt, hatte ich am Kap Yatau, insbesondere am Strande beim Dorfe Tsching schan und auf dem Paß zwischen dieser Niederlassung und dem Kloster Tai tching kung, Gelegenheit, ein ganz vorzügliches Beispiel der Kontaktmetamorphose an Granit zu beobachten. Die Mannigfaltigkeit bezüglich der äußeren Erscheinung der Hornfelse ist sehr groß. Manche Stücke sind grauweiß, andere grünlich-braun, andere braun, wieder andere gebändert in braun und grünlich, manche graue sind von grünlichen, harten, gekrümmten Schalen durchzogen u. s. w.

Vom petrographischen Standpunkt aus ist es von Interesse, daß die von mir gesammelten Kontaktgesteine zu den Plagioklas-Augit-Hornfelsen gehören. Seien einige Abarten hier kurz berührt. Bei einer von mir auf dem Klosterpaß zwischen Tsching schan und Tai tching kung geschlagenen Probe handelt es sich um ein vom Hornblendegranitit umschlossenes und daher besonders stark verändertes Gestein von olivgrüner Farbe.

Im Dünnschliff zeigt sich wesentlich Feldspat und lichtgrüner monokliner Augit. (Fig. 7). Ersterer kennzeichnet sich durch

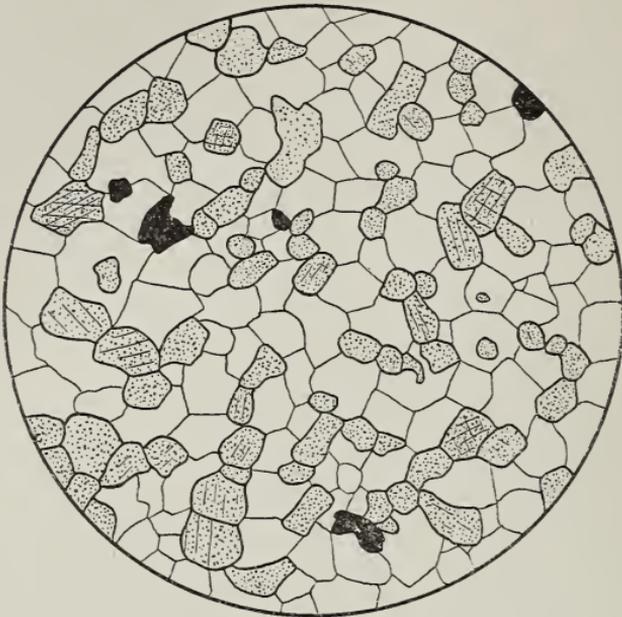


Fig. 7.

Plagioklas-Augit-Hornfels.

Zwillingslamellierung sehr oft als Plagioklas. Durchschnitte ohne Lamellen mögen z. T. Orthoklas sein. Spärlich kommt dunkles Erz, selten ein Fetzen tiefgrüner Hornblende vor. Das Gefüge des Materials ist typisch richtungslos körnig.

Aus einem anderen Stück, das ich dicht bei Tsching schan sammelte, konnte ein Schliff durch die Grenzzone von Hornblende-granit und Hornfels geführt werden. Der Granit selber ist ein grober Hornblende-Biotitgranit, an der Grenze zum Hornfels ist er auf etwa 1 cm Breite und mit scharfem Absetzen gegen den groben Granit ziemlich feinkörnig und dabei durch lagenförmige Anordnung dunkler Hornblendens streifig. Ein Schliff durch diese Randzone zeigt insbesondere in der Ausbildung der Hornblende sog. Kontaktstruktur. Eine Stelle durch solchen Streifen ist in Fig. 8 dargestellt. Dann folgt scharf abgesetzt der Hornfels, der hier durch hellere olivgrüne Bänder in rostfarbenem Untergrunde gebändert erscheint. Es ist ein Plagioklas-Augit-Hornfels, der durch Ausscheidung von Eisenhydroxyd auf den Augitkörnern seine gelb-braune Farbe erhielt.

Sehr helle, fast weiße Farben zeigen Hornfelse, die mikroskopisch viel Feldspat, auch Quarz und wenig Augit erkennen

lassen. Zuweilen ist letzteres Mineral dann in gewundenen Schalen angereichert, die bei der Verwitterung des Gesteins auf der Oberfläche als Leisten stehen bleiben. Solche Schnüre bestehen wesentlich aus besonders groben Augitkörnern.



Fig. 8.

Grenzzone im Granit gegen Hornfels.

Rotbraune Farbentöne stellen sich ein, wenn außer den genannten Mineralien sich reichlich dunkler Glimmer in den Hornfelsen findet; z. T. handelt es sich nur um Lagen in den Handstücken, andererseits sind große Partien entsprechend gefärbt. Der Biotit mit Pleochrismus zwischen braungelb und graugelb auf Querschnitten zeigt sich dann in zahllosen kleinen Lappen. Zum Teil sind diese Plagioklas-Biotit-Augit-Hornfelse durch große, breit leistenförmige trikliner Feldspate porphyrisch.

So liegt also eine bunte Mannigfaltigkeit von Kontaktgesteinen vor, deren Abarten bei eingehendem Studium der interessanten Halbinsel am Kap Yatau sich gewiß noch stark vermehren wird.

Nach Kenntnisaufnahme der Kontaktmetamorphose an der genannten Örtlichkeit war es mir von großem Interesse, ähnliche Hornfelse, aber von ganz besonders schöner äußerer Erscheinung, auf der Insel Tai kung tau zu beobachten. Diese kleine Insel liegt an 20 km südöstlich von Tsingtau. Bei der Fahrt auf

von Schanghai einlaufenden Schiffen fällt sie durch ihre ausgezeichnete Schichtung der Gesteine, die etwa SO fallen, auf. Ich konnte bei schnellem Besuch einige Proben nehmen. Es sind Hornfelse von wunderschöner, z. T. sehr zarter Färbung, die wohl als Ornamentsteine recht gut verwandt werden könnten. Einige haben grau-grüne Farbe mit weißlichen und braunen Lagen und Flammen, andere sind von einem sehr schönen lichten grünlichen Grau mit olivgrünen und rötlich-braunen Lagen, wobei die verschiedenen Farben z. T. scharf von einander absetzen, z. T. in einander verschwimmen. Auch diese hübschen Gesteine sind Plagioklas-Augit-Hornfelse.

#### Pegmatite

fand ich in den Prinz Heinrich Bergen, wo sie in demselben Biotit-Granit erscheinen, der von den unten erwähnten Apliten durchsetzt ist. Sie bilden schlierige Partien aus grauem Quarz und rötlichem Kalifeldspat. In meinen Proben überwiegt ersterer, seine Körner erreichen an Faustgröße.

Zuweilen kommt Quarz für sich gangförmig, auch auf kleine Strecken als Salband von Aplit vor.

#### Aplitische und Felsitfels-Ganggesteine.

Granitisches Magma ist in der Tsingtau-Gegend einmal in Form eines mächtigen Massivs erstarrt und andererseits in Spaltenräumen als Gangbildungen verfestigt. Da die in Rede stehenden Gänge die Massivgranite durchsetzen, sind sie jünger als letztere und natürlich auch jünger als die Sedimente, welche von den Graniten metamorphosiert sind.

In den verhältnismäßig schmalen Spaltenräumen bildeten sich Gesteine, die zumeist von den in den vorgehenden Abschnitten geschilderten Graniten dem Gefüge nach stark abweichen. Es handelt sich dabei einmal um porphyrische Entwicklungen, die in einem folgenden Abschnitt für sich behandelt werden sollen. Andererseits ist der unmittelbare Anschluß an die Granite bezüglich des Gefüges in denjenigen Ganggesteinen des Gebietes gegeben, die bei makroskopisch körniger, wenn auch feinkörniger Struktur, also ohne daß auffällig Einsprenglinge und Grundmasse unterschieden werden können, und bei Armut an Glimmer bzw. Fehlen dieses Minerals, als Aplit zu bezeichnen sind. Nun finden sich weiter im Untersuchungsgebiete in großer Anzahl lichte Ganggesteine, die den Apliten makroskopisch ähnlich, aber von feinerem Korn sind, immerhin aber noch nicht das gleichmäßig dichte von Porphygrundmassen erreichen. Bei ihnen stellen sich mikroskopisch deutliche Anklänge

an die Strukturen von Porphyrgrundmassen, schriftgranitische Verwachsungen und mikroskopische Büschel- und Sphärolithbildungen heraus. Weiterhin beobachtet man, wenn auch nur sehr spärlich und in geringer Größenentwicklung, Einsprenglinge von Feldspat, insbesondere Plagioklas. Offenbar nähern sich solche Vorkommnisse den sog. Felsitfelsen, den Gesteinen, die gewissermaßen nur aus dichter Porphyrgrundmasse bestehen, und wenn man bei Felsitfelsen nicht gradezu makroskopisch vollständig jaspisartige Dichte der Grundmasse verlangt, so kann man die in Rede stehenden Gesteine dazurechnen.

Bemerkenswert ist in der Hinsicht, daß an gut verfolgbareren Gängen ein Wechsel der Körnigkeit beobachtet wurde. So fand ich bei einem hierhergehörigen Gange auf der Insel Schui ling schan zumeist ein makroskopisch sehr feinkörniges Gefüge, stellenweise und insbesondere an einer Kontaktstelle an der Südostküste der Insel ganz nahe dem Liegenden des Ganges makroskopisch vollständig dichtes Gestein. Schließlich ist noch zu bemerken, daß auch Vorkommnisse angeschlagen wurden, die, soweit der Aufschluß reichte, gleichmäßig aus typischem, ganz dichten Felsitfels bestehen. (Kaiser Wilhelm Ufer).

Man kann also im Gebiete die Verwandtschaft von Aplitgängen und Felsitfelsingängen verfolgen, und weil eine Scheidung hier schwer durchzuführen ist, sind diese Typen in einem Abschnitt zusammengefaßt. Die folgende Einzelbetrachtung der Vorkommnisse wird die jeweilige Stellung nach den studierten Proben ergeben.

Aplit findet man z. B. an den Iltisbergen. Die Probe eines in Granit aufsetzenden, etwa 25 cm mächtigen Ganges am Wege oberhalb der Oberförsterei zeigt makroskopisch noch deutlich erkennbar hellrötlichen Feldspat, grauen Quarz und sehr spärlich kleine dunkle Glimmerschüppchen. Auffallend und wegen ihres Anklanges an pegmatitische Bildungen interessant sind im Gestein cm-große Tupfen von Feldspat und Quarz in grober Entwicklung. Öfter gewahrt man in diesen Ansammlungen noch große Körner von Eisenkies. U. d. M. erkennt man im Aplit Orthoklas mit Albitschnüren, Plagioklas und Quarz in granitisch-körnigem Gefüge, etwas schwarzes Erz und Glimmer. Letzterer zeigt zwar nicht sehr starken aber deutlichen Pleochroismus zwischen sehr licht und etwas tiefer gelblich-grün; es ist wohl gebleichter Biotit.

Weiterhin erwähne ich hier noch die Trümer, die man als saure Nachschübe kennt, und die von mir im Untersuchungsgebiete im Biotitgranit der Prinz Heinrich Berge oft und zwar als  $\frac{1}{2}$  bis wenige cm breite, grauweiße, gelegentlich geschlängelte

Gängelehen beobachtet wurden. Im mikroskopischen Bilde fällt auf, daß sich aus einem feinkörnigen Quarz-Feldspat (Orthoklas-Plagioklas) - Untergrunde viele grobkörnige Tupfen, aus Orthoklas, Plagioklas und Quarz bestehend, herausheben. Gelegentlich kommt grob schriftgranitische Struktur an einzelnen Dünnschliffstellen vor. Zu erwähnen sind noch spärlicher Magnetit, Titanitkörner, sehr wenig gelblicher Glimmer.

Makroskopisch dem erwähnten Aplit der Iltisberge ähnlich, aber dichter, sehen Proben von Ganggesteinen der Prinz Heinrich Berge aus. Die Vorkommnisse heben sich schon von weitem heraus als der Längsrichtung des Bergzuges und dem Küstenverlauf ungefähr parallele, an der Bergflanke als Grate sich hinziehende Gangzüge. Sie stehen mit ihren scharfen, zerklüfteten Formen in starkem Gegensatz zu den zu Wollsäcken und Schalen grusig verwitternden Biotitgranit, in dem sie aufsetzen. Ihre Farbe ist graurötlich. Hier und da treten in den Handstücken kleine rote Orthoklase als Einsprenglinge heraus. Die Struktur der Gesteine wechselt. Granitisch körniges Gefüge ließ sich bei ihnen nicht beobachten, vielmehr ist eine Neigung zur Implikationsstruktur nach Art der Schriftgranite, auch zu büscheligen Aggregationen von Feldspat und Quarz festzustellen. Im Schnitt kurz leistenförmig erscheinende Feldspate gehen unvermittelt in ein eutektisches Gemisch von mikropegmatitisch verwachsenen Quarz und Feldspat über, in dem die Feldspatsubstanz mit dem sich scharf abhebenden eckigen Kern parallel gelagert ist, oder es setzen sich an die Feldspate büschelige Bärte der nämlichen Minerale an. Zwischen diesen sphärolithischen Büscheln ist das Gefüge öfter mikrogranitisch mit wechselndem Korn. Etwas Magnetit und Glimmer, ähnlich dem im erst erwähnten Aplit, erscheinen auch hier.

Ein verwandtes Gestein von lichtroter Farbe, mit einzelnen, hier verhältnismäßig großen rötlichen Orthoklasen fand ich beim Besuch des der Insel Schui ling schan westlich gegenüber liegenden Festlandes am Strande in einem mehrere Meter mächtigen Gange, der sehr groben Biotitgranit durchbrochen hat.

Prächtig auf mehrere Kilometer im Streichen und mehrere hundert Meter im Fallen aufgeschlossen ist ein eigenartiges, helles, vielleicht keratophyrisches, hier zu besprechendes Gestein auf der Insel Schui ling schan.

Die Kartenbezeichnung KOERFERS, daß auf letzterer Urgebirge ansteht, trifft nicht zu. Die Insel besteht vielmehr aus einer in steilen Abstürzen zutage tretenden Schichtenfolge sedimentärer Gesteine, insbesondere dunkler, mergeliger Sandsteine, Tonschiefer, Grauwacken, Konglomerate und Breccien, mit

zwischen geschalteten, bzw. das Hangendste bildenden Eruptivgesteinen. Von letzteren fällt an der steilen SO- und S-Küste, auch an der Westseite eine als weißes Band austreichende Bank ganz besonders auf. Sie lagert an der Westseite der Insel zwischen Schiefen und Sandsteinen, die hier etwa nord-südlich streichen und mit  $15-40^{\circ}$  nach Osten fallen. Jedoch hebt sich die weiße Bank nach Süden zu allmählich höher: während sie bei Hou teng nur etwa 10 m über dem Meeresspiegel lagert, bei Nau tsche tsy etwa bei der 50 m-Linie getroffen wird, ragt sie als überhängende Platte an der Südspitze der Insel schon 90 m über Null aus dem schroffen Abhänge heraus. An der SO-Küste findet man sie bis 200 m zwischen diabasischer Porphyritbreccie ansteigend, von wo sie dann in einem herrlichen Aufschlusse bis zum östlichen Meere niederzieht. Hier am Strande lagert die Bank zwischen Sandsteinen und Schiefen. Ihre Mächtigkeit wechselt von 5 zu 10 und selbst etwa 15 m. Nicht selten gewahrt man eine etwas unregelmäßig scheitförmige Zerklüftung des Gesteins senkrecht zu seinen Begrenzungsflächen, auch gelegentlich eine bankige Absonderung parallel zu letzteren. Es scheint mir in dem schönen Vorkommen ein Lagergang vorzuliegen. Das Gestein sieht einem Quarzit, z. B. einem

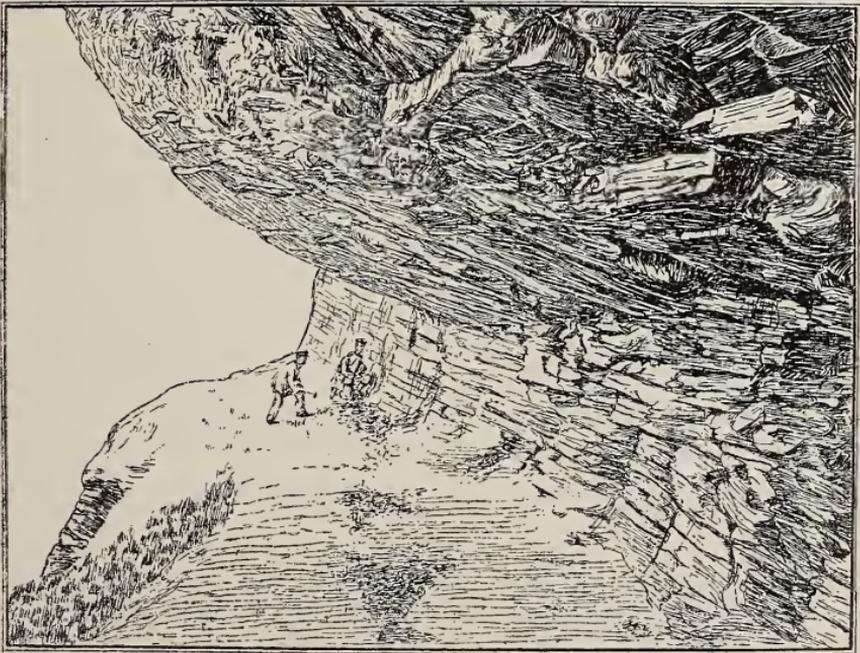


Fig. 9.

Aplit, überhängend, concordant auf einer Sedimentfolge.

silurischen Harzquarzit, recht ähnlich, ist wie erwähnt grauweiß, zuweilen mit kleinen eckigen Rosttupfen. Etwa 1—2 mm große Einsprenglinge von weißem Plagioklas sind spärlich. Unter dem Mikroskop erkennt man die Zusammensetzung des Materials aus im Schnitt oft gedrungen, scharf und auch roh leistenförmigen, nicht parallel gelagerten Feldspaten ohne, gelegentlich mit plagioklastischer Zwillingsstreifung und aus einem Mosaik, das, mit wechselnder Feinheit der aufbauenden Elemente, Feldspat und Quarz aufweist. Es zeigt gelegentlich Andeutungen von Implikationsstruktur. Ein förmlicher Gegensatz zwischen den eckigen Feldspaten und dem nach ihrer Verfestigung erstarrten Mosaik tritt deshalb nicht heraus, weil erstere im Verhältnis zu den Elementen des letzteren durch Größe sich nicht sonderlich hervortun, auch wohl durch randliches Weiterwachsen und derartige Teilnahme am Aufbau des Mosaiks mit ihm zusammenhängen. Noch zu nennen sind ziemlich vereinzelt, kleine Schuppen und Striemen von grünlichgelbem, stark doppelbrechenden Glimmer.

Wie bereits erwähnt, ist das im allgemeinen zwar sehr feinkörnige, aber doch noch rauhe Gestein des in Rede stehenden Vorkommens stellenweise, insbesondere im Kontakt, makroskopisch ganz dicht, etwa nach Art mancher Quarzite oder Kalksteine, denen es mit seiner weißen oder gelblich-grauen Farbe dann auch beim Anblick der Handstücke ähnelt.

Solche Ausbildungen leiten zu denjenigen Felsitfelsen über, die ich als Gänge, mit Quarzporphyren und Sphärolithporphyren zu parallel, etwa NO streichenden Ganggruppen vergesellschaftet, vor dem Kaiser Wilhem Ufer in Tsingtau fand. Meine Proben ähneln den ganz dichten Arten des Schui ling schan-Gesteins durchaus im äußeren Ansehen. Im mikroskopischen Bilde enthält sich aber eine größere Mannigfaltigkeit der Porphyrgrundmassenstruktur, mit lagenweisem Wechsel gröberen und feineren mikrogranitischen Baus, auch stellenweise sehr dichtem Untergrunde mit schwacher Wirkung auf das polarisierte Licht und sphärolithischen Bildungen, wie es bei der folgenden Erörterung über die Quarzporphyre des Gebietes näher vermerkt ist.

#### Orthoklas-Quarzporphyre, Tsingtauite, Sphärolithporphyre.

Solche Gesteine fand ich bei Tsingtau sehr verbreitet als meist NO—SW streichende, schmale, auch breitere, d. h. von Mächtigkeiten unter 1 m beginnende, aber auch mehrere, selbst an 20 m starke Gänge, dann aber auch in Aufschlüssen, bei denen Gangform des Materials nicht ersichtlich war, es vielmehr

wahrscheinlich erschien, daß eine Porphyrfacies von Granit vorliegt.

Bei letzterer Art der Erscheinung handelt es sich um hellrötliche Gesteine, deren Porphyrstruktur meist wenig ausgeprägt ist, weil die Einsprenglinge von rötlichem Feldspat (Orthoklas, Plagioklas) und grauem Quarz sich aus einer groben, rauhen Grundmasse nicht gut herausheben. So ist es z. B. im großen Steinbruch bei Hsiau pau tau der Fall, wo aber auch schöne Gangquarzporphyre vorkommen. Die Grundmasse ist schriftgranitisch entwickelt, besonders in der Umgebung der Einsprenglinge, die also bei der Kristallisation der Grundmasse mikropegmatitisch weiterwachsen. Entsprechende, aber minder grobe Struktur findet man auch um die im Schnitt gedrungen leistenförmig erscheinenden Feldspate der Grundmasse. In ihr sind heller Glimmer (wohl gebleichter Biotit), Erz, Zirkon spärlich vorhanden.

Ausgeprägter porphyrisch infolge sehr zahlreicher, wenn auch kleiner Quarzkristalle und größerer Feldspate als Einsprenglinge sind lichterötliche Quarzporphyre am Massiv des Iltisberges. Bei ihnen kommt auch dunkler Glimmer ziemlich reichlich als Einsprengling und zwar in hübscher Formentwicklung, vor. Die Grundmasse ist schriftgranitisch. Erz ist etwas reichlicher da als beim erwähnten Hsiau pau tau-Gestein.

Die ausgezeichnet gangförmig erscheinenden, hierher gehörigen Gesteine bieten eine große Mannigfaltigkeit dar, die hier kurz berührt sei. Die Farben wechseln von graurötlich, violett-rötlich, grau, gelblichweiß zu grünlich. Letztere Farbe ist augenscheinlich durch Verwitterung entstanden und durch ein u. d. M. sehr fein-schuppig, knorpelig auch striemig aussehendes, wohl glimmeriges Mineral zuwege gebracht. Dazu kommt, daß die Farbentöne öfter lagenweise verschieden sind, wobei z. B. rötlich-graue und grünlich-graue Streifen aufeinander folgen, entweder förmlich plattig übereinander oder stark fluidal gewunden. Schließlich wird die Mannigfaltigkeit bedingt durch die mehr oder minder große Menge von Einsprenglingen und ihre Art.

Bei einem prächtigen Gestein eines stattlichen Ganges im Steinbruche des Bismarckberges z. B. treten viele, bis  $\frac{3}{4}$  cm große, gut kristallographisch durch  $0P(001)$ ;  $\infty P\infty(010)$ ;  $\infty P(110)$  auch  $\infty P\frac{2}{3}(130)$ ;  $P\infty(\bar{1}01)$  auch  $2P\infty(\bar{2}01)$  begrenzte rote Feldspateinsprenglinge neben zahlreichen meist etwas kleineren, grauen, magmatisch-corrodierten Quarzen in einer hier rötlich-grauen Grundmasse auf. Entsprechend finden sich auch bei anderen Vorkommnissen sowohl Feldspat und Quarz als Einsprenglinge, sodaß sie als Feldspat-Quarzporphyre (bzw. Orthoklas-Quarzporphyre) bezeichnet werden können. Bei

anderen ist der Quarz spärlich unter den Einsprenglingen, ja zuweilen, so bei Nan ying und auch sonst auf Hai hsi, fehlt er als Einsprengling neben Feldspat ganz. Solche Porphyre verdienen die Bezeichnung Quarzporphyre nicht recht; jedenfalls erscheint es angebracht, sie durch einen Namen herauszuheben, und deshalb sind sie bekanntermaßen von TSCHERMAK Felsitporphyre genannt. Diese Benennung hat nicht allgemein Anklang gefunden, wohl weil der ältere NAUMANNsche Name Felsitporphyr mit dem Allgemeinbegriff Quarzporphyr sich ungefähr deckte, und andererseits auch wohl, weil der Name Felsitporphyr, obwohl er ein sog. „Konstitutionsname“ ist, das für die Gesteine Wesentliche, nämlich das Vorhandensein nur des Feldspats als Einsprengling, nicht ausdrückt. Das würde bei der Benennung Feldspatporphyr bezw. Orthoklasporphyr der Fall sein. Da dieser Name aber bereits für Porphyre der Syenitreihe vergeben ist, muß man also in vorliegender Sache auf einen Mineralkonstitutionsnamen überhaupt verzichten. So mag sich in diesem Falle empfehlen, einen sog. „Ehrentamen“ zu gebrauchen. Daher schlage ich die Bezeichnung Tsingtauit für diese lediglich durch Feldspat porphyrischen Entwicklungen granitischer Magmen vor.

In anderen Fällen lagern in der Grundmasse, die Einsprenglinge vertretend, Sphärolithe. Solche Sphärolithporphyre fand ich insbesondere zahlreich bei einer Begehung des bei Ebbe trockenen felsigen Strandes vor dem Kaiser Wilhelm Ufer in Tsingtau. Es handelt sich um die oben erwähnten streifigen Porphyre, bei denen gelblich-weiße, grünliche und graue Lagen miteinander wechseln. Die Sphärolithe, meist unter 1 mm groß, heben sich mit grau-rötlicher Farbe von dem Untergrunde sehr zierlich ab. Bei massenhaften Anhäufungen bilden sie schließlich grau-rötliche Streifen.

Sei es gestattet, einige nähere Angaben zunächst über die Einsprenglinge der in Rede stehenden Gesteine zu machen. Die Feldspate sind z. T. Orthoklas, z. T. Plagioklas. Auffallend ist das gelegentlich sehr starke Durchwachsensein des ersteren durch Albit, so z. B. bei dem besonders erwähnten schönen Ganggestein vom Bismarckberge. Es kann dann vorkommen, daß statt der erwarteten einheitlichen Auslöschung von Durchschnitten, roter Feldspate das ganze Schnittfeld von der plagioklastischen Lamellierung eingenommen wird. Ob bei solchen Porphyren ein Übergang zu Quarzkeratophyren vorliegt, müssen spätere chemische Analysen zeigen. In verwitterten Durchschnitten solcher Feldspate fand ich viele Kalkspatschuppen. Bei der Gelegenheit sei erwähnt, daß sich um die Feldspate des in Rede stehenden Porphyrs schon makroskopisch ein schmaler,

rötlich-brauner Saum zeigt, eine Aureole, die sich im Dünnschliff durch etwas dunklere Farbe, als sie die Grundmasse besitzt, von letzterer abhebt, und die aus lappigen, nicht unter sich parallel auslöschenden Büscheln und Saumstreifen besteht. Entsprechende, aber um das eingeschlossene Individuum rundherum gleichzeitig auslöschende Aureolen finden sich auch um die Quarze, wobei petrogenetisch wichtig ist, daß es sich (im vorliegenden Falle sogar um außerordentlich stark) magmatisch corrodierete Quarze handelt, sodaß hier also heraustritt, daß auf die Quarzausscheidung eine Periode der Quarzcorrosion und dann eine Zeit neuen Quarzwachstums folgte, welches letzteres mit der Grundmassenbildung wohl zusammenfiel. Bei den von Einsprenglingsquarz freien Porphyren ist es entweder nicht zur Bildung großer Quarze gekommen oder sie sind wieder aufgelöst. Solche Tsingtauite fand ich besonders bei Nan ying, auch beim Tsching schy schan auf Hai hsi. Es sind sehr schön fluidal entwickelte Gesteine, bei denen in eigenartig gewundenen und gestauchten Lagen, Schmitzen und Flammen von abwechselnd bräunlichen und gelblichen Farben nur rote Feldspate (Orthoklas und Plagioklas) als Einsprenglinge in meinen Proben erscheinen. Die Grundmasse ist makroskopisch sehr dicht, hornsteinartig, ähnlich wie bei gewissen schwedischen Porphyren, bei denen auch Quarz als Einsprengling fehlt.

Bei den Sphärolithporphyren liefern die Sphärolithe, insbesondere wenn sie einzeln liegen, gewissermaßen Ersatz für die Einsprenglinge. Meine schon oben erwähnten Proben vom Kaiser Wilhelm Ufer in Tsingtau zeigen die Sphärolithe als meist

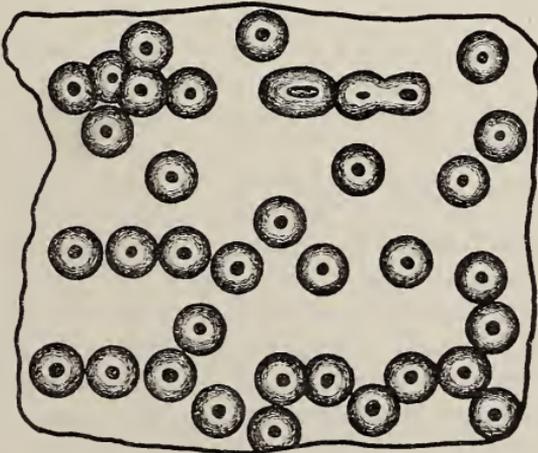


Fig. 10.  
Sphärolithporphyr.

runde, zuweilen brotlaibförmige, kleine (bis 1 mm große), im allgemeinen grau-rötliche Gebilde, bei denen man in Schnitten makroskopisch einen dunklen rötlichen Punkt, einen gleichfarbigen Außensaum und zwischen beiden eine im allmählichen Farbübergang nach innen und außen abgestufte etwas hellere Zwischenzone bemerkt. Bei abgeplatteten Sphärolithen verlängert sich das innere dunklere Punktfeldchen zu einem der Längsrichtung des Schnittes angepaßtem Strich. Das Scheibenbildchen der rundlichen Schnitte erscheint natürlich auch u. d. M. Zentrum und Saum sind rötlich-braun reichlich durchstäubt, das ringförmige Zwischenfeld weniger. Das ganze Gebilde besteht aus einem feinen, nach dem Rande zu gröber werdenden körneligen, zuweilen auch strahligen Mosaik, wohl von Feldspat und Quarz. Zuweilen erblickt man im polarisierten Lichte ein leidlich-deutliches Auslöschungskreuz mit helleren Sektoren, deren Radialrichtung Richtung größter optischer Elastizität ist.

Sei hier noch ein rötlich-grauer Porphyre mit blau-schwarzen verfließend begrenzten Tupfen, also nicht eigentlich Sphärolithen, erwähnt, den ich dicht bei der Polizeistation an den Prinz Heinrich Bergen geschlagen habe. Die Tupfen sind aus einem äußerst feinen Mosaik aufgebaut, dessen Bestandteile sich infolge Überlagerung im Dünnschliff bezüglich der Doppelbrechung soweit ausgleichen, daß nur geringe Wirkung auf das polarisierte Licht übrig bleibt. Eine strahlige Struktur tritt nicht heraus. Die blauschwarze Farbe der Tupfen wird durch reichlicheren Gehalt an feinem Magnetit verursacht. Randlich wird die Struktur der Konkretionen gröber als sie im Innern ist.

Die Grundmasse der Porphyre erwies sich sehr wechselnd aufgebaut. Bei den Gangporphyren wurde schiffgranitisch Gefüge nicht beobachtet. Die Struktur ist mikrogranitisch und felsophyrisch, im übrigen sehr ungleich nicht nur bei verschiedenen Proben desselben Ganges, sondern auch im selben Schliff. Dazu kommt noch der durch Verwitterung verursachte Wechsel. Eine Einzelbeschreibung sei wegen dieser großen Mannigfaltigkeit der Erscheinungen vermieden. Sei nur hervorgehoben, daß auch die Korngröße bei mikrogranitischem Gefüge vielfach im selben Präparat verschieden ist, feinst aufgebaute und grobe Lagen, Schmitzen und Nester mit einander tauschen, gelegentlich grob radiale Struktur vorkommt und einmal (Gang am Kaiser Wilhelm Ufer) eine fast vollständig aus kleinen, strahlig-büscheligen Sphärolithen mit optisch negativen Radien aufgebaute Grundmasse bemerkt wurde. Hierbei ließen die Sphärolithe zwischen sich außer den Einsprenglingen von Orthoklas, Plagioklas und Quarz nur schmale Säume von ziemlich

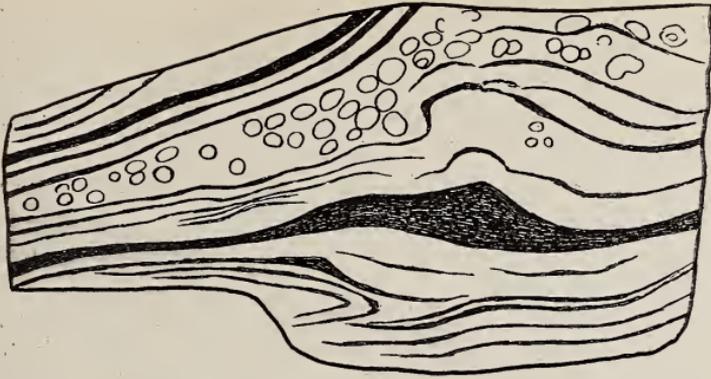


Fig. 11. Makroskopisch fluidaler Porphyry. (Natürliche Größe).

grober mikrogranitischer Grundmasse. Bei einigen Porphyren zeigten sich Besonderheiten in der Fluidalerscheinung, insofern bei ihnen im Schliff Streifen, Schmitzen, Striemen u. a. aus körnigen Quarzaggregaten erscheinen, die sich mit ihrer Längserstreckung der Flußrichtung anpassen. Die Quarzkörner greifen zackig ineinander. Man könnte versucht sein, diese Erscheinungen so zu deuten, als seien Quarze beim Fluß zu Körnerhaufen zertrümmert und diese protoklastischen Aggregate dann in der Fließrichtung auseinander gezerrt.<sup>1)</sup>

Jedoch erscheint es im vorliegenden Falle wahrscheinlicher, daß die Körnerhaufen durch Infiltration in fluidal angeordnete Hohlräume entstanden sind. Dafür spricht der Umstand, daß in den in Rede stehenden Porphyren sich noch andere unzweifelhaft sekundäre Quarzaggregate in Form von Gängelchen zeigen, die Einsprenglinge und Sphärolithe durchsetzen, ferner, daß man bei manchen Quarzaggregaten einen Saum nach Art einer drusigen Wandbekleidung findet, die aus strahligen Leisten wohl von Feldspat besteht und schließlich, daß in den Haufen der Quarz reichlich Einschlüsse von braunen (vielleicht Ti-haltigen) z. T. hübsch sechsseitig tafelig kristallisierten Eisenglanzblättchen und auch ein nadeliges Mineral enthält, die beide in den, wenn auch sehr selten erscheinenden Quarzeinsprenglingen fehlen.

Bei den durch Verwitterung grün gefärbten Porphyren erkennt man als Umänderungsprodukte im Dünnschliff außer den schuppigen, knorpeligen, striemigen, anscheinend glimmerigen Neubildungen zahlreiche Quarzkristalle mit ausgeprägter Längsrichtung und meist scharf sechsseitigem Querschnitt.

#### Orthoklasporphyre

habe ich in meiner Sammlung aus dem Steinbruche bei Hsiau

<sup>1)</sup> Vergl. Gneisgranit f. 6, S. 134.

pau tau. Die Aufschlüsse haben mir bei meinem Besuche keine sichere Deutung über die geologische Stellung der betreffenden Gesteine gegeben, wenigstens finde ich in meinem Tagebuch keine Notiz darüber. Es ist nicht ausgeschlossen, daß es sich nur um eine Facies von Granit handelt.

Es sind Gesteine mit bis 1 cm großen Einsprenglingen von roten Orthoklasen, die vielfach wenigstens an den Längsseiten der Durchschnitte gradlinig begrenzt sind und öfter einen helleren Plagioklaskern zeigen.

Zuweilen kommt spärlich Biotit als Einsprengling vor, sodaß Übergänge zu Orthoklas-Biotitporphyren sich einstellen. Dieser dunkle Gemengteil ist nicht selten sechsseitig umrandet, meist z. T. chloritisiert. Quarzeinsprenglinge fehlen. Die Grundmasse besitzt lichtrötliche Farbe. Ihre Zusammensetzung aus Feldspatleisten kann man gelegentlich makroskopisch noch erkennen, z. T. erscheint sie aber dicht. Sie enthält, wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, nicht grade wenig Quarz als Fülle in den kleinen eckigen Räumen, welche die meist seitlich gradlinigen oder auch lappigen Leisten von Feldspat (Orthoklas, auch Plagioklas) zwischen sich übrig lassen.

#### Biotitporphyrische bezw. porphyritische Ganggesteine.

Die an den Iltisbergen entlang führenden Promenadenwege geben zufolge der bei ihrer Anlage ausgeführten Felssprengungen gute Aufschlüsse des Granits und in ihm auftretender Ganggesteine, von denen rötlicher Aplit bereits erwähnt ist. Von dunkleren Ganggesteinen fallen recht sehr solche auf, die in grauer dichter Grundmasse zahlreiche Feldspate und mehr oder minder reichlich Biotit als Einsprenglinge enthalten. Die Feldspate dieser Porphyre sind z. T. roter Orthoklas in bis 2 cm langen Kristallen und Körnern, die oft den Kern weißer Plagioklasse abgeben, im Übrigen treten letztere in großer Zahl auch für sich auf. Der Glimmer bildet kleine Blättchen mit zuweilen regelmäßiger Umrandung und von schwarzer glänzender bezw. bei Chloritisirung von matt dunkelgrüner Farbe. Quarz findet man als Einsprengling nicht. Der Reichtum an Plagioklaseinsprenglingen weist auf eine Verwandtschaft mit Porphyriten hin. Von mikroskopischen Verhältnissen sei auf die im allgemeinen geringe Auslöschungsschiefe der zwillingslamellierten Einsprenglings-Feldspate und auf die Zusammensetzung der Grundmasse hingewiesen. In letzterer gewahrt man länglich rechteckige, auch schmal leistenförmige oder gelappte Feldspate und unter ihnen verschiedentlich solche, die sich durch Zwillingsstreifung als Plagioklasse kennzeichnen, sodaß auch hierdurch eine Verwandtschaft

mit Porphyriten angedeutet ist. Quarz füllt die Lücken aus. Chloritisierte Glimmerfetzen und mäßige Mengen von Magnetit sind weiterhin in der Grundmasse zu erwähnen.

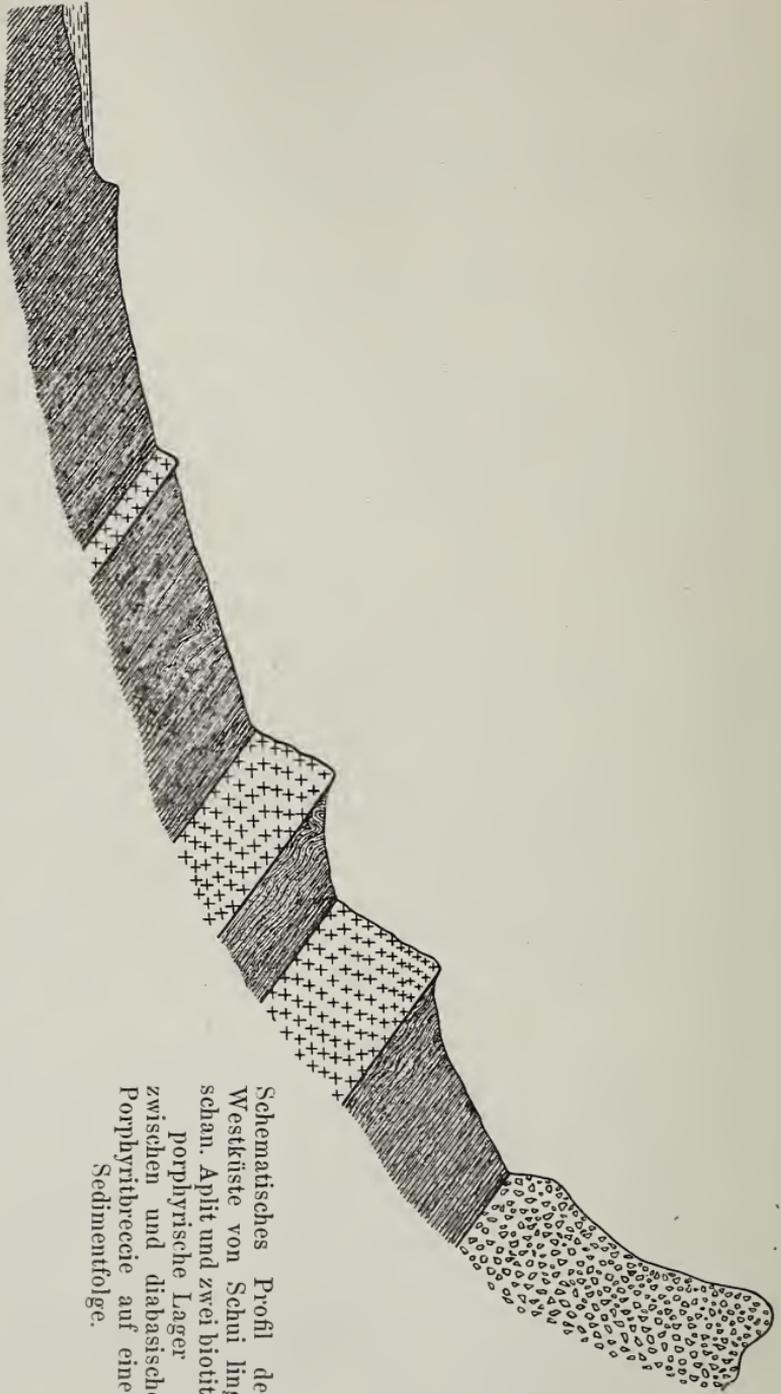
Noch mehr den dioritischen Gesteinen neigen den obigen benachbarten Gängen am Iltisberge zu, die u. d. M. in der Grundmasse noch reichlicher braunen Glimmer (vielfach chloritisiert) und dazu braune Hornblende in kleinen im Querschnitt durch  $\infty P \infty (010)$  und  $\infty P (110)$  scharf begrenzten an den Enden zerfaserten Kristallen führen; der Magnetitgehalt ist bedeutender geworden, auch Apatit in dicken Säulen und in Nadeln kommt reichlich vor. Die Farbe des rauhen Gesteins ist grünlich-grau. Die oben erwähnten großen roten Orthoklase, die möglicherweise dem durchbrochenen Granit entstammen, wurden hier nicht beobachtet. Abgesehen von den Plagioklaseinsprenglingen bekundet das Gestein eine Verwandtschaft zu Vogesiten bzw. Kersantiten. Erwähnt sei bei ihnen noch das Vorkommen von Eisenkiesstaub und von Kalkspat als Verwitterungsprodukt.

#### Biotitporphyrische bzw. -porphyritische Lagergesteine.

Den soeben erwähnten in Gangform auftretenden Gesteine petrographisch verwandt sind mächtige Eruptivlager, die sich zwischen Schiefen und Sandsteinen auf der Insel Schui ling schan finden<sup>1)</sup>. Wie der Aplit von Schui ling schan heben sie sich im Profil der Westseite der Insel zufolge ihrer Widerstandsfähigkeit gegen die Atmosphaerilien kräftig in steilen Abstürzen heraus. Die Lager- (ev. Lagergangnatur) der Porphyre macht sich, z. B. beim querschlägigem Begehen der Insel von Nau tsche tsy aus, besonders gut am Liegenden des ersten Porphyrs geltend, dessen Sohle hier deutlich Streichen und Fallen der unterlagernden Schiefer teilt, ebenso an der SO-Seite der Insel nahe ihrer Südspitze, wo Porphyr konkordant über Schiefer lagert.

Es handelt sich um Gesteine, die im frischesten Zustand eine dichte hornfelsartige grünlichgraue Grundmasse und ziemlich zahlreiche Einsprenglinge von weißen, z. T. auch etwas durchscheinenden Feldspaten und schwarzen Glimmerblättchen zeigen. Die Größen von Feldspat und Glimmer betragen meist etwa 2—3 mm, wobei ersterer in leistenförmigen Durchschnitten, der Glimmer in mehr oder minder deutlich sechsseitigen Blättchen, auch in schmalen blättchenförmigen Leisten erscheint. Bei mehr verwitterten Proben ist die Grundmasse gelbgrau, auch wohl rötlichgrau, die Feldspate sind braungelblich, gelegentlich auch licht rötlich, der Glimmer matt, schmutzig grün.

<sup>1)</sup> Vergl. Profil f. 12, S. 150.



Schematisches Profil der Westküste von Schuiling-  
shan. Aplitt und zwei biotit-  
porphyrische Lager  
zwischen und diabatische  
Porphyritbreccie auf einer  
Sedimentfolge.

Fig. 12.

U. d. M. erkennt man die Plagioklasnatur sehr vieler Feldspateinsprenglinge. Die geringen Auslöschungsschiefen weisen auf etwa oligoklastische Natur hin. Die Verwitterung zeigt sich in kaolinischer Trübung und körneliger Epidotbildung. Der Einsprenglingsglimmer ist braun, bei Verwitterung chloritisiert. Eine körnelige Erzumrandung des Minerals ist als Veränderung im Magma aufzufassen, da sie auch bei den frischesten Biotiten vorhanden ist. Der Aufbau der Grundmasse ist dadurch gekennzeichnet, daß sie aus fein leistenförmigen oder faserigen Feldspaten, mit Neigung zu trachytischer Anordnung, ferner aus etwas größeren fast einsprenglingsartig hervortretenden eckigen Feldspatleisten im allgemeinen etwas gedrungener Art, vererzten Glimmerstrichen, zuweilen eckig lappigen Quarzteilen und schließlich ziemlich groben Apatitnadeln, auch gelegentlichen Zirkonsäulchen und aus Erz besteht. Epidot ist eingewandert. Die erwähnten zwischen den Feldspateinsprenglingen und den Feldspaten der feinst aufgebauten Grundmasse vermittelnden Feldspate, erweisen sich in einzelnen Schliften durch wiederholte Zwillinglamellierung als Plagioklase und zwar von geringer Schiefe der Auslöschung. In anderen Schliften aber trat dies Merkmal plagioklastischer Natur sehr zurück. Bekanntermaßen sind Übergangsglieder in den in Betracht kommenden petrographischen Familien nicht ungewöhnlich. Es scheint, daß auch hier solche Mitteltypen vorkommen.

#### Diorite.

Diorite fand ich in stattlichen Gängen von einigen, ja 10 und mehr Metern Breite im Schutzgebiet an der Küste bei Nan ying auf Hai hsi, ferner an der Nordspitze von Tschu tscha tau, auch in einer Schlucht zwischen der Oberförsterei und dem Friedhof bei Tsingtau, außerdem bei der Polizeistation an den Prinz Heinrich Bergen an zwei Stellen. Wahrscheinlich kommt der Diorit hier gleichfalls gangförmig vor. Die Aufschlüsse ließen zur Zeit meines Besuches keine sichere Entscheidung zu. Es handelt sich um Hornblende-Biotit-Diorite z. T. mit Augit und um Augit-Biotit-Diorit. Das Gestein von Nan ying zeigt bis 1 cm lange und 1—2 mm breite schwärzlich-grüne Hornblendsäulchen, vereinzelt Biotitschuppen und weißen z. T. durchscheinenden Plagioklas, u. d. M. erscheinen dazu Apatit in groben Kristallen, Erz, Quarz, spärliche Lücken füllend, gelegentlich Titanit. Der Tschu tscha tau-Diorit tritt in zwei Abarten auf, einmal nämlich in einer durch Plagioklasreichtum grauen Art mit zurücktretenden Tupfen von Hornblende mit Biotit, andererseits in dunkel-grünlicher Ausbildung, also mit überwiegenden eisenhaltigen Bestandteile, und in letzterer Art zuweilen auch verhältnismäßig feinkörnig erscheinend. Auffallend sind in den dunklen Varietäten

moosgrüne, schwärzlich umrandete bis etwa  $\frac{1}{2}$  cm große Tupfen. Das Charakteristische in der Struktur der hellen Ausbildung ist das Vorhandensein großer, innen öfter deutlich kristallographisch entwickelter Plagioklase, die randlich in ein feinkörniges Gemenge von Feldspat und Quarz übergehen. Die dunklen Tupfen bestehen aus lappiger oder auch spreuartig aggregierter ziemlich heller Hornblende und aus Fetzen braunen Glimmers, dazu Erz, auch Titanit und Apatit. Der Glimmer bildet gern eine Art Rahmen um diese Konkretionen. Bei der dunklen Ausbildung sind die großen Feldspate selten, die Hornblende- und Biotitspreu verbreitet sich etwas gleichmäßiger in dem hellen aus lappig-leistenförmigen Plagioklasen bestehendem Untergrunde, doch fehlen auch nicht die erwähnten Zusammenballungen von Hornblende und Biotit.

Der augitführende Hornblende-Biotit-Diorit aus der Schlucht zwischen Oberförsterei und Friedhof bei Tsingtau erscheint graugrün durch seine weißlichen Plagioklase und grünlich-schwarzen Hornblenden und kleinen Biotitfetzen. Ziemlich zahlreich sind gelbe Eisenkiesteilchen zu sehen. Unter dem Mikroskop erkennt man eine an die Struktur von Diabasen anklingende Verschränkung von leistenförmigen Plagioklasdurchschnitten, dazwischen Fetzen brauner, auch hellgrüner Hornblende, wobei letztere öfter mit ersterer parallel und zwar als Randteil verwachsen ist. Heller Augit, zuweilen mit Andeutung kristallographischer Umgrenzung, ist nicht grade häufig. Dazu kommen ziemlich reichlich Apatit in groben Nadeln, Erz in rundlichen Schnitten. Braune neben grünlicher Hornblende führt auch ein Hornblende-Biotit-Diorit aus dem Wasserriß bei der Station an den Prinz Heinrich Bergen

Augit-Biotit-Diorit oder Biotit-Gabbro kann man das Gestein nennen, das ich lose bei der nämlichen Polizeistation an den Prinz Heinrich Bergen auf dem Wege zu den nahe gelegenen Granitsteinbrüchen fand. Man erkennt makroskopisch schwarzglänzenden Biotit, matt dunkelgrüne Körner und Säulchen (Augit), sowie fleischfarbenen Feldspat (verwitterten Plagioklas). Dazu kommen bei der Schlibfbetrachtung Apatit, Erz, wenig Quarz.

Auch hier klingt die Struktur durch Feldspatverschränkung an das Diabische an, jedoch tritt dies durch die große Fülle von Augit und Biotit mehr zurück als beim Diorit der Oberförsterei. Der Augit ist im Schlibf recht hell, er zeigt öfter leidliche Kristallentwicklung (Querschnitte:  $\infty P \overline{\infty} (100)$ ;  $\infty P (110)$ ;  $\infty P \infty (010)$ ) auch Zwillingsbildung nach  $\infty P \overline{\infty} (100)$ , Spaltbarkeit nach  $\infty P (110)$  und große Schiefe der Auslöschung. Der Biotit ist braun, oft stark chloritisiert und epidotisiert.

## Kersantite und Minetten und andere dunkle Gang- gesteine.

Im Schutzgebiet trifft man öfter dunkle, schmale, d. h. etwa  $\frac{1}{2}$  m. auch 1 und mehrere m breite, vielfach NO — SW streichende Eruptivgänge, die zu der oben genannten Ganggesteinsgruppe gehören. In den studierten Aufschlüssen war das Material z. T. von einer für Kersantit sehr bemerkenswerten Frische, sodaß dann in Schlfen außer den unvermeidlichen Kalkspatbutzen fast nur noch Olivinverwitterungsprodukte als Umänderungsbestandteile erscheinen, andernorts zeigen sich die Proben auch hinsichtlich des Feldspats so stark mitgenommen,

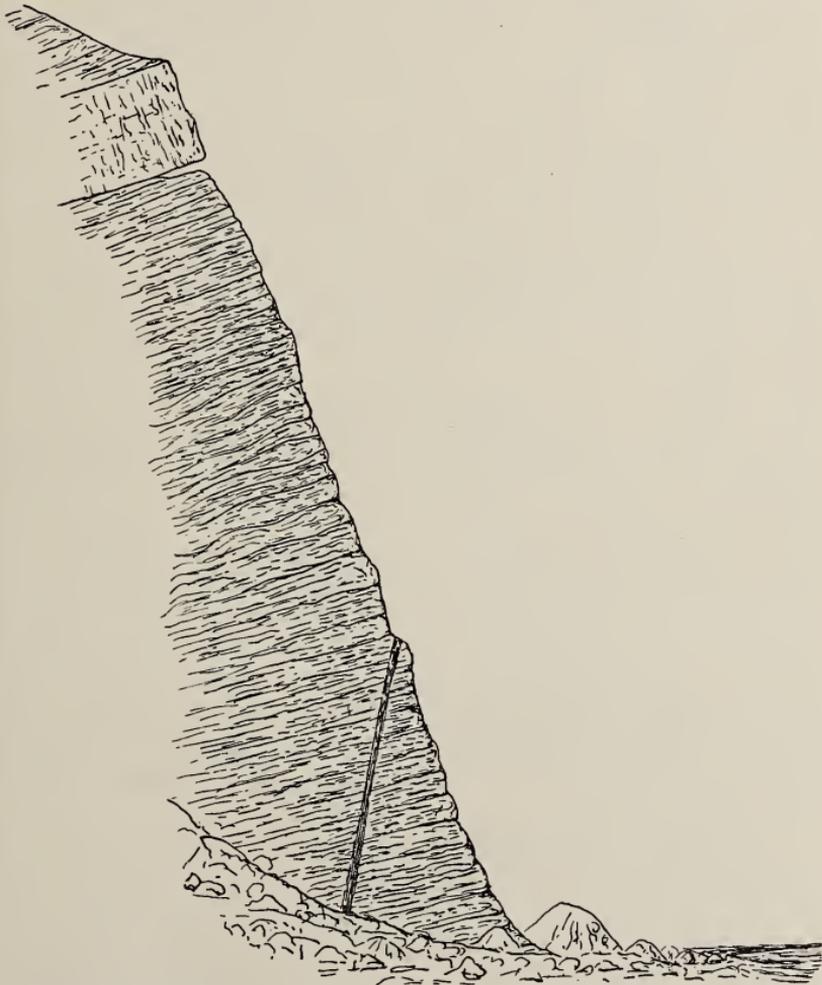


Fig. 13. Kersantit (unten) und Aplit (oben) in einer Sedimentfolge auf Schui ling schan.

daß es schwer fällt, die Unterscheidung in Kersantit und Minette zu machen, ein Grund mehr diese verwandten Gesteine zusammen zu behandeln.

Die Farbe der Gesteine wechselt von einem durch viele kleine dunkle Biotite glitzerigen Schwarz durch ein diabasisches Graugrün zu Grünlich-grau.

Seien einige Funde besonders erwähnt.

Ein prächtig durch einen gewaltigen Steilabsturz aufgeschlossener Kersantitgang findet sich am Südrand der Insel Schuilingshan. Fig. 13. Er bildet eine etwa 75 cm mächtige, etwa O—W-streichende, unter ca. 70° nördlich fallende Gangplatte mit Andeutung einer zu den Salbändern parallelen Absonderung. Das Gestein durchquert flach fallende Schichtenfolgen von dunklen mergeligen Sandsteinen und Schiefen. Besonders auffällig heben sich in dem grauschwarzen Gestein stellenweise eine Unzahl kleiner, meist weniger wie 1 mm aber auch zuweilen mehrere mm im Durchmesser haltender, von glänzendem schwarzen Biotit umhäteter, harter Kügelchen und kugelartiger Gebilde heraus, die den Kersantit förmlich chondritisch erscheinen lassen. Entfernt man ein Kügelchen aus seinem Bette, so erscheint es rundum mit Glimmer bekleidet, und auch die runde Höhlung, in der es saß, zeigt eine glänzende Glimmertapete. Schon an der großen Härte der Gebilde erkennt man, daß sie innen nicht aus Biotit bestehen. In einigen der von mir geschlagenen Handstücke fehlen im übrigen die Kügelchen; ich habe leider in meinem Tagebuch nicht vermerkt, ob eine Beziehung der Kugelführung zur Lage im Gange zu erkennen ist. Im vorliegenden Falle handelt es sich um einen Olivin-Augit-Kersantit von meist sehr schöner Frische der Bestandteile, ausgenommen des Olivins, der stets verwittert erscheint und nur an seiner ja sehr charakteristischen Form erkannt werden kann. Er ist zu einem Gemenge von Karbonspat und breitblättrigem, lichtgrünlichen Serpentin, z. T. auch Talk umgewandelt. Außer dem Olivin tritt kein Gemengteil ausgesprochen einsprenglingsartig hervor, ausgenommen bei den kügelchenfreien dichteren Abarten gelegentlich besonders groß geratene, in den vorliegenden Schliften chloritisierte Augite.

Das Gefüge der Kügelchen führenden Proben des in Rede stehenden Kersantits ist, mikroskopisch gedacht, ziemlich grob. Olivinpseudomorphosen, scharfe Durchschnitte eines lichten, graurötlichen Augits, brauner Glimmer, Plagioklas, Apatit, Eisenkies und einstiger, jetzt zu weißlichen Leukoxen umgewandelter Magnetit als Erz setzen außer den ausgesprochenen Verwitterungserzeugnissen das Gestein hauptsächlich zusammen. Zu letzteren

rechnet auch Magnetit, der sich bei der Serpentinisierung von Olivin gebildet hat. Er ist nicht in Leukoxen verwandelt, weil er kein Ti enthält. Der Eisenkies sitzt gern als rauher lückiger Rahmen um Olivinpseudomorphosen und ist dann wohl auch

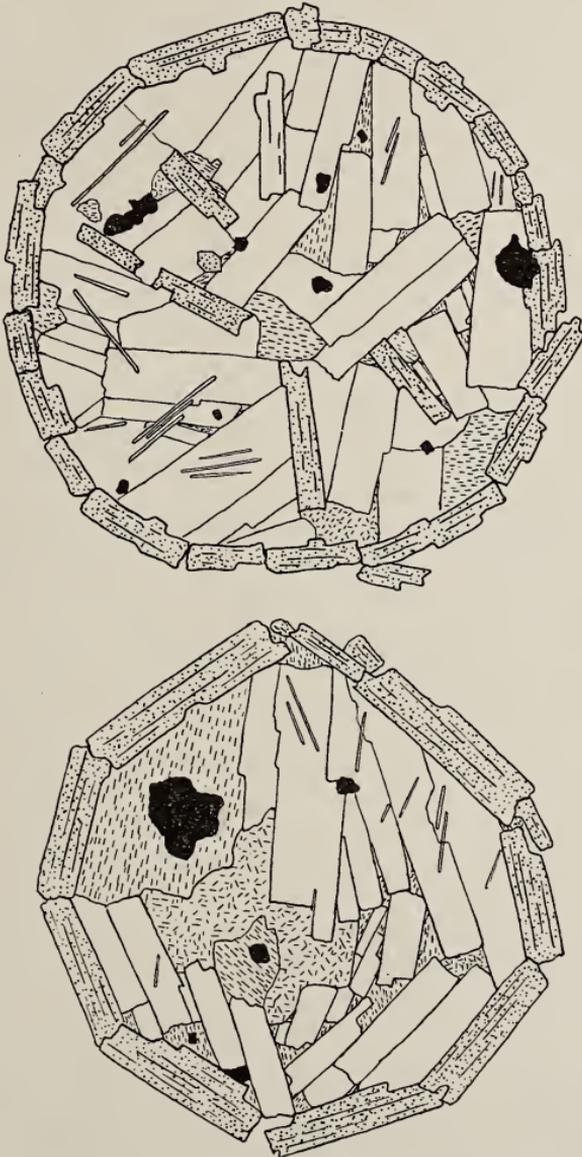


Fig. 14 u. 15. Kügelchen in Perl-Kersantit.

sekundär gebildet. Die Augite zeigen  $\infty P (110)$ ; beide vertikale Pinakoide, an den Enden  $P (\bar{1}11)$ ; die größeren häufen sich gern knäuelartig; die Dimensionen des Minerals gehen, sich in

vielen Individuen allmählich abstufend, in kleine Verhältnisse hinunter. Der Biotit erscheint in zahlreichen, großen und kleinen leistenförmigen Durchschnitten mit sehr kräftigem Pleochroismus zwischen rotbraun und lichtbräunlich gelb; auf basischen Schnitten zeigt er sich aus Subindividuen und daher mit lappigem Rande aufgebaut, wie das ja vielfach bei Minetten und Kersantiten zu sehen ist. Der Feldspat bildet für die farbigen Gemengteile einen lichten und im gewöhnlichen Lichte gleichmäßigen Untergrund, der sich aber bei Verschärfung des Gesichtssinnes durch Anwendung polarisierten Lichtes in lappige Leisten und Leistenbündel auflöst, in denen man öfters vielfache Zwillingslamellierung erkennt.

Von besonderem Interesse sind die oben erwähnten Kugelchen des Gesteins. U. d. M. (vergl. auch Taf. IX) sieht man, daß nur die Haut der Gebilde aus Biotit besteht. Die kleinen Blättchen legen sich tangential dem Gesteinstropfen an, sodaß eine eigenartig eckige Gestalt, öfter gradezu an Leucitdurchschnitte erinnernd, zuwege kommt. Zuweilen sind Biotitblättchen nicht starr und grade als tangentiale Plättchen zur Kugel gestellt, sondern in leichtem Bogen oder mit mehreren stumpfen Knickungen angeschmiegt, wie man auch an ihrer wellig verlaufenden Auslöschung erkennt. Es deutet das auf eine nicht unbeträchtliche mechanische Kraft hin, die auf die doch ursprünglich wohl eben tafelig kristallisierten Blättchen ausgeübt wurde, und unter deren Einfluß sie sich dem Sphäroid anschmiegen. Das Innere der Kugeln besteht aus dem Feldspat, der auch sonst den Gesteinsuntergrund ausmacht und zwar in roh bündelig strahliger Gruppierung, die zuweilen einigermaßen an die exzentrisch strahlige Chondrenstruktur erinnert, indeß kommt in den vorliegenden Bildungen nie bloß ein randlicher Strahlungspunkt vor. Ohne regelmäßige Lagerung finden sich gewöhnlich einige Glimmerleisten in dem von Glimmer eingerahmten rundlichen Felde, dazu auch gelegentlich Apatit, leukoxenierter Magnetit, Eisenkies, wohl eingewandter Serpentin und Karbonspat. Olivin oder Augit wurden in den Durchschnitten der Sphäroide von mir nicht beobachtet.

Man kann die in Rede stehenden Gebilde meiner Meinung nach füglich nicht anders denn als Konkretionen im erstarrenden Magma auffassen, ganz entsprechend den Perlen des Perlits. Das Bestreben der Flüssigkeiten, sich wenn möglich zu Kugeln zusammenzuballen, hat sich auch hier geltend gemacht. Einige Glimmertäfelchen wurden in die Kugeln mit aufgenommen, andere folgten den Adhäsionskräften, stellten sich tangential zu den jedenfalls noch zähweichen Magmentropfen und wurden zuweilen durch die Adhäsionskräfte der Kugelsubstanz so stark gehalten,

daß sie sich der Rundung anpaßten.

Von den Ganggesteinen der Insel Schui ling schan sei hier noch eins erwähnt, das den Steilrand der Küste südöstlich vom Dorfe Hsin tchuang als 35 cm mächtiger Gang durchquert und auf ein paar Meter in zwei Gangstücken sichtbar ist. Es ist in grobe, die ganze Gangmächtigkeit fassende Kugeln gegliedert, von grünlich grauer, z. T. auch bräunlicher Farbe, zeigt in ungleicher Verteilung an verschiedenen Stellen kleine Einsprenglinge braunschwarzen Glimmers, auch von Plagioklas. Es tritt also etwas aus dem Kersantitrahmen heraus und nähert sich den Glimmerporphyriten. Die Grundmasse ist zwar makroskopisch unauflösbar, jedoch etwas rauh und glitzernd in der Sonne. U. d. M. erweist sich der Plagioklas nach den Auslöschungsschiefen als labradorisch und die Grundmasse wesentlich als ein feines Gewirre von Feldspatleisten und zahllosen Fetzen von sekundärem Kalkspat.

Bei Tsingtau habe ich an verschiedenen Stellen, so bei Ebbe auf dem entblößten Strande vor dem Kaiser Wilhelm Ufer, in dem Steinbruch beim Friedhof am Bismarckberge, im Steinbruch bei Hsiau pau tau u. a. O. Ganggesteine geschlagen, deren Erhaltungszustand für petrographische Entscheidungen wenig verlockend ist. Ihr Feldspat ist weitgehend in ein glimmeriges Mineral verwandelt, und Kalkspat durchsetzt das ganze Gewebe. Ob Minetten oder Kersantite vorliegen, muß ich, bis bessere Proben zur Verfügung stehen, in der Schwebe lassen, auch mögen diabasische Gesteine unterlaufen. Bemerkenswert ist der Gehalt an großen, zu Serpentin, Karbonspat (gelegentlich auch mit Quarzkörnern) umgewandelten Olivinen, unter denen auch ein Zwilling nach  $P \infty (011)$  beobachtet wurde, bei einem Vorkommen am Kaiser Wilhelm Ufer.

Die Grundmasse der in Rede stehenden Gesteine war, wie sich aus den Verwitterungserscheinungen noch deutlich erkennen läßt, aus im Schnitt eckig leistenförmigen Feldspaten aufgebaut, die nicht selten eine typische intersertale Verschränkung aufweisen und so an gewisse Diabasstrukturen erinnern. Die Zwickel sind mit Chlorit erfüllt, der, wie durch Übergänge zu erweisen ist, jedenfalls z. T. aus braunem Glimmer entstanden ist, der dann auch, kristallographisch mehr selbständig ausgebildet, in langer Leistenform in den Schliften erscheint. Das Erz kommt in der Magnetitgestalt vor, gelegentlich auch mit Annäherung an die Balkenstruktur, die Titaneisenerz gern zeigt.

Zu vermerken ist noch, daß in einigen der in Betracht kommenden Gesteine, wie das ja bei Minetten und Kersantiten nicht selten ist, rundlich eckige graue Quarze einsprenglingsartig

erscheinen (Steinbruch am Bismarckberge). U. d. M. zeigt sich die Grenze solcher Quarze ausgezackt als seien sie bei der Kristallisation der Gemengteile der Grundmasse weiter gewachsen. Damit im Einklang steht das Vorkommen von vielen Quarzwickeln zwischen den Feldspaten der Grundmasse, welche letztere dann gelegentlich scharf eckig in die von Quarz erfüllten Räume hineinragen.

Schließlich sei an dieser Stelle noch ein Vorkommen am Iltisberg oberhalb der Oberförsterei besonders erwähnt, das sich beim damaligen Zustande des Aufschlusses durch Frische auszeichnete. Es ist ein 35 cm mächtiger in Granit aufsetzender Gang von graugrüner Farbe. Nicht gerade reichliche, kleine Einsprenglinge bestehen aus Plagioklas mit ziemlich großer Schiefe der Auslöschung, ferner aus u. d. M. sehr hellgrünen Butzen schwach doppelbrechender Hornblende, die meist Titanit, auch Erz beherbergt. Die Grundmasse baut sich auf aus sehr zahlreichem, lappig leistenförmigen Feldspat, bei dem man oft Zwillinglamellierung, auch Zonenstruktur erkennt, ferner aus sehr vielen kleinen an den Enden zerfaserten, im Querschnitt durch  $\infty P (110)$  und auch  $\infty P \infty (010)$  begrenzten Hornblenden von licht bräunlicher Farbe, Erz und Apatit. Diese Hornblende zeigt auf Längsschnitten deutliche Schiefe der Auslöschung, wobei die der Längsrichtung sich anlegende Richtung = c ist. a = gelblich, b = bräunlich, c = gelblich braun. Randlich geht sie oft in grünliche Hornblende über. In Butzen und Zwickeln erscheint etwas Quarz. Der Gestein erinnert an Malchite.

Andere Ganggesteine deuten in dem Verwitterungsbilde meiner Schiffe auf Augitporphyrit hin; so zeigt ein Gang im Steinbruche am Bismarckberge in grüner, dichter Grundmasse zahlreiche chloritisierte kleine Einsprenglinge von früherem Augit in guter Formbegrenzung, gelegentlich ein fremdes Quarzdihexaeder, u. d. M. in der von Kalkspat stark durchsetzten Grundmasse ein Verwitterungsgewebe von wirt liegenden Leisten ehemaligen Feldspats, Erzstaub und Chlorit.

#### Porphyritische Eruptivbreccien.

Auf der Insel Schuilingshan lagert als Oberstes über einer Wechselfolge von Schiefen, mergeligen Sandsteinen, Grauwacken, Konglomeraten, Breccien, einem Aplitlagergang und Porphyren eine gewaltige, stellenweise noch 150 und mehr Meter starke Decke einer groben Eruptivbreccie in geneigter und zwar nach Osten oder Nordosten fallender Lagerung, sie taucht also am Ostrand der Insel ins Meer. Dementsprechend findet man den

steilen Abbruch, den widerstandsfähige, mächtige Schichten an ihrem Ausstrich zeigen, an der Westseite von Schui ling schan (Fig. 12). Die Abbruchkante, durch deren Erosion das schöne Gipfelprofil der Insel zustande gekommen ist, hat ihre höchste Lage mit etwa 500 m nur doppelt so viel, also 1000 m, von der Westküste entfernt, nahe dem Südende des nord-südlich gestreckten Eilandes und neigt sich dann zur Nordspitze der Insel verlaufend bis zum Meere hinunter. Die mächtige Gesteinsplatte, die so im wesentlichen den Ostabhang von Schui ling schan bildet, ist aber nicht mehr einheitlich. An mehreren Stellen hat die Erosion sie zerschnitten, sodaß die liegenden Sedimente, Sandsteine, Grauwacken, grobe Konglomerate und Breccien, zu Tage stehen. Die Paßwege, die ost-westlich von der einen zur anderen Seite der Insel führen, benutzen natürlich diese Erosionsdellen, so die Einsattelung, die im südlichen Teil der Insel zwischen den beiden Kuppen (482 und 507 m) sich findet und bis zur 400 m-Höhenlinie eingeschnitten ist, sowie die im nördlichen Inselteil, wo eine Delle zwischen Höhen von hier nur noch 280 m und 150 m sich einsenkt. Weiter ist zu vermerken, daß nicht nur die Erosion, sondern auch Verwerfungen die Porphyritdecke zerteilt und in sich verschoben haben, wie es z. B. an der S.O.-Küste nahe der Südspitze der Insel zu sehen ist.

Die Porphyritgesteine haben im allgemeinen dunkle Farben, ein diabasisches Grün herrscht vor, anderorts machen sich auch rötliche Farbentöne geltend. Die Brecciennatur erscheint besonders bei der Verwitterung deutlich ausgeprägt, es fallen dann die eckigen Bruchstücke aus dem Gestein heraus, das dadurch ein sehr rauhes, groblöcheriges Aussehen gewinnt. Die Größe der Bruchstücke wechselt von kleinen Verhältnissen an bis faust- und kopfgroßen Trümmern.

Nach meinen Probestücken ist das Gestein, das in der Breccie als Bindemittel dient, ein Plagioklas-Augit-Porphyr, und in dieselbe Gesteinsfamilie oder zu nahe verwandten Gesteinsgruppen gehören auch die eingewickelten Eruptiv-Bruchstücke. Dabei kommt es aber doch zu vielen Mannigfaltigkeiten je nach Größe und Art der umschlossenen Massen und nach dem Grade und der Art der Verwitterung.

Reichlich vertreten sind Plagioklas-Augitporphyrite, die in grünlicher, grauer, auch rötlich-grauer Grundmasse sehr reichlich durch Epidotisierung grünlich weiße kleine Plagioklase und grünlich schwarze Augite, letztere in Tupfen und Kristallen, führen. Eine Abart dieser Gesteine zeigt reichlich runde Blasenräume von kleinen bis Erbsendimensionen, zuweilen auch mit gestreckter Form. Die Ausfüllung der Hohlräume ist durch einen makro-

skopisch grünlich schwarzen Chlorit, gelegentlich durch weißen Quarz und grünen Epidot geschehen. Zuweilen treten die Augiteinsprenglinge stark zurück, ja gelegentlich wurden als Plagioklasporphyrite zu bezeichnende Gesteine gefunden, andererseits gibt es auch Augitporphyrite als anderes Extrem.

Zuweilen macht sich eine sehr weitgehende Epidotisierung geltend. Es liegen dann olivgrüne Gesteine vor, in denen die früheren Augiteinsprenglinge meist rostfarben und porös geworden sind.

Unter dem Mikroskop machen die Gesteine bei ihrem Reichtum an Plagioklas im allgemeinen einen andesitischen Eindruck. Die Feldspate als Einsprenglinge erscheinen in breit leistenförmigen Durchschnitten, oft gehen sie durch vermittelnde Größen in die der Grundmasse über. Die Augite sind zuweilen gut kristallographisch mit den üblichen Formen begrenzt, oft aber auch in Trümmern vorhanden. Ihre Farbe ist hell. Zwillingsbildungen nach  $\infty P \overline{\infty} (100)$  fehlen nicht. In der Grundmasse spielt der Feldspat die Hauptrolle; er zeigt gelegentlich eine fluidale Anordnung, zumeist aber hat er wirre, an Intersertalstruktur anklingende Lagerung. Zwischen den Feldspäten findet man hellen Grundmassenaugit in Säulchen und Körnchen, oft aber, und vielleicht an seiner Stelle oder anstatt von Glas, Chlorit, auch Quarzmosaik, Kalkspat, Epidot u. a. Erz und Apatit sind in wechselnden Mengen da.

Anhang: Porphyrite von Fangtse, Schantung.

Beim Besuch des Steinkohlenvorkommens von Fangtse, das außerhalb des deutschen Schutzgebietes 170 km von Tsingtau liegt, konnte ich auf der Halde unter den beim Schachtbau zutage geförderten Gesteinen Porphyrite sammeln. Es handelt sich um lichtrötliche und um graugrüne Gesteine mit zahlreichen kleinen Einsprenglingen von weißlichem Feldspat und von Säulen, Blättchen, auch unregelmäßigen Körnchen von Rostfarbe bei dem rötlichen, von grünlich schwarzer Farbe bei dem grünen Material. Der Feldspat ist gelegentlich in kleinen rundlichen, hellen Schlieren angereichert.

Die dunklen Gemengteile erweisen sich u. d. M. als vererzte Hornblenden, Augite und Biotite. Infolge der Umwandlung ist es nicht möglich, jeden Durchschnitt einem bestimmten dieser drei Mineralien zuzuschreiben. Reste frischen Materials fand ich nur noch beim Biotit. Die Hornblende ist öfter an den Querschnitten der Säulen erkennbar, besonders scharf aber der Augit, bei dem die Pinakoide gegenüber dem Prisma stark vorwalten, wie man es bei Orthaugiten beobachtet. Es liegen also Hornblende-Biotit-Orthaugitporphyrite vor. Die erzdurch-

QE1  
J4

# Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

---

**56. Band.**

**II. Heft.**

April, Mai, Juni 1904.

(Hierzu Tafel IX u. X.)



---

**Berlin 1904.**

J. G. Cotta'sche Buchhandlung Nachfolger  
Zweigniederlassung  
vereinigt mit der Besserschen Buchhandlung (W. Hertz.)  
**SW. Kochstrasse 53.**

# Deutsche geologische Gesellschaft.

## Vorstand für das Jahr 1904.

Vorsitzender:	Herr BRANCO	Schriftführer:	Herr J. BÖHM
Stellvertretende Vor- sitzende:	} „ JAEKEL	„ ZIMMERMANN	
Schatzmeister:	} „ WAHNSCHAFFE	„ DENCKMANN	
Archivar:	„ DATHE	„ GAGEL.	
	„ JENTZSCH		

## Beirat für das Jahr 1904.

Die Herren: TIETZE-Wien, FRAAS-Stuttgart, KOKEN-Tübingen, ZIRKEL-Leipzig,  
BALTZER-Bern, KAYSER-Marburg.

Die ordentlichen **Sitzungen** der Gesellschaft finden in Berlin im Gebäude der K. Preuß. geol. Landesanstalt u. Bergakademie, Invalidenstr. 44, abends 7 Uhr in der Regel **am ersten Mittwoch jeden Monats** statt, die Jahresversammlungen in einer Stadt Deutschlands oder Österreichs in den Monaten August bis Oktober. Vorträge für die Monatssitzungen sind Herrn Dr. E. ZIMMERMANN tunlichst 8 Tage vorher anzumelden, Manuskripte von Vorträgen zum Druck spätestens 8 Tage nach dem Vortrage einzusenden.

Die **Aufnahme** geschieht auf Vorschlag dreier Mitglieder durch Erklärung des Vorsitzenden in einer der Versammlungen. Jedes Mitglied zahlt 10 M. Eintrittsgeld und einen Jahresbeitrag von 20 Mark. Es erhält dafür die Zeitschrift und die Monatsberichte der Gesellschaft. (Preis im Buchhandel für beide zusammen 24 M.). Die bis zum 1. April nicht eingegangenen Jahresbeiträge werden durch Postauftrag eingezogen. Jedes außerdeutsche Mitglied kann seine Jahresbeiträge durch einmalige Zahlung von 300 M. ablösen.

**Reklamationen nicht eingegangener Hefte der Zeitschrift können nur innerhalb eines Jahres nach ihrem Versand berücksichtigt werden, solche von einzelnen Monatsberichten überhaupt nicht, da letztere insgesamt mit dem letzten Hefte jedes Jahrganges nochmals versandt werden.**

**Die Autoren der aufgenommenen Aufsätze, brieflichen Mitteilungen und Protokollnotizen sind für den Inhalt allein verantwortlich; sie erhalten 50 Sonderabzüge umsonst, eine grössere Zahl gegen Erstattung der Herstellungskosten.**

**Zu Gunsten der Bücherei der Gesellschaft werden die Herren Mitglieder ersucht, Sonderabdrücke ihrer Schriften an den Archivar einzusenden; diese werden in der nächsten Sitzung vorgelegt und soweit angängig besprochen.**

Bei **Zusendungen an die Gesellschaft** wollen die Mitglieder folgende Adressen benutzen:

1. Manuskripte zum Abdruck in der Zeitschrift oder den Monatsberichten, sowie darauf bezüglichen Schriftwechsel Herrn **Dr. Joh. Böhm**,
2. Einsendungen an die Bücherei, sowie Reklamationen nicht eingegangener Hefte Herrn **Landesgeologen Prof. Dr. Jentzsch**,
3. sonstigen geschäftlichen Briefwechsel, insbesondere Anmeldung neuer Mitglieder, Anzeigen von Wohnortsveränderungen, Austrittserklärungen Herrn **Landesgeologen Dr. E. Zimmermann**,  
sämtlich zu Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.
4. Die Beiträge sind an die **J. G. Cotta'sche Buchhandlung Nachf.**, Berlin SW., Kochstr. 53, durch direkte Übersendung einzuzahlen.

stäubte Grundmasse ist höchst fein faserig oder auch mosaikartig körnig aufgebaut. Gelegentlich erkennt man etwas größere Feldspatleisten. Quarz in Ansammlungen und Kalkspat sind sekundär. Erwähnenswert sind noch ziemlich große Durchschnitte rötlich bestäubten pleochroitischen Apatits.

### Feldspatbasalt.

Bereits v. RICHTHOFEN hat auf das Vorkommen von Basalten in Schantung hingewiesen. Es handelte sich dabei um Vorkommnisse mehr im nördlichen Teile des Landes. Interessanterweise findet sich nun auch im Süden, und zwar in der Niederlassung Tsingtau selber, dicht hinter dem Lazarett, ein und zwar ganz vereinzelt, kleines Vorkommen, auf das mich Herr Dr. ВЕНМЕ, kaiserlicher Richter in Tsingtau, aufmerksam machte. Der Basalt, dessen Lagerungsverhältnisse, ob Gang oder Kuppe, bei den damaligen Aufschlußverhältnissen nicht deutlich erkennbar waren, zeigt bis meterstarke, schräge Säulen, hat dunkelgrauschwarze Farbe mit den für Basalt charakteristischen graugelben dünnen Verwitterungszonen auf dem frischeren Material, gelegentlich eckigknotiges Gefüge, wobei dann die bekannten weißgrauen „Sonnenbrennertupfen“ zugleich im Gestein erscheinen. Makroskopisch zeigen meine Probestücke gelegentlich einige gelbe Olivinkörner als Einsprenglinge. Es handelt sich um Feldspatbasalt. Im Schriff findet man, die Augite sehr weit an Zahl überwiegend, Olivin als Einsprengling, wobei zu vermerken ist, daß er im allgemeinen schlecht kristallographisch entwickelt ist; damit hängt denn wohl das häufige Vorkommen auch kleiner Körner dieses Minerals zusammen, insofern es sich vielleicht um eine protoklastische Zergrusung größerer Olivine handelt. Der Einsprenglingsaugit ist licht. Die Grundmasse zeigt sehr reichlich kleine Plagioklasleisten, die sich gern zur Flußstruktur zusammenfinden und zahlreiche Säulchen und Körnchen von Augit sowie Erz zwischen sich lassen. Dazu kommt noch Apatit in Nadeln.

Bei einem Besuch der Stadt Weih sien in Schantung, die nunmehr mit der Eisenbahn von Tsingtau in 7 Stunden leicht zu erreichen ist, sammelte ich gleichfalls Feldspatbasalt, der in der Nähe gebrochen war und als gutes Straßenbaumaterial verwandt wird. Aus dieser Gegend hat bereits SCHWERDT<sup>1)</sup>, der durch v. RICHTHOFEN gesammelte Gesteinsproben untersuchte, Feldspatbasalt beschrieben. Seine Stücke enthielten braunes Glas, die meinigen stellen, wie der Tsingtau-Basalt, ein holokristallin durch Olivin porphyrisches Material vor.

<sup>1)</sup> Untersuchungen über Gesteine der chinesischen Provinzen Schantung und Liautung. Diese Zeitschr. 1886. S. 198.

Schließlich erwähne ich hier noch ein Gestein, das ich beim Befahren der Fangtse-Steinkohlenmine sammelte, und welches aus der Kohle selbst stammt. Das 3—4 m mächtige Steinkohlenflöz ist von einem Eruptivgestein durchtrümpert und stellenweise von ihm verkocht. Dieser für den Betrieb natürlich sehr unwillkommene Eruptivgast stellt sich als ein grauweißes, vertontes Gestein dar; es wird in Fangtse als Porphyrit bezeichnet. Meine Gesteinsprobe erinnert im Schriff ganz an die in der Nachbarschaft von Fangtse vorkommenden, von mir gesammelten und oben erwähnten Feldspatbasalte von Weihhsien. Trotz der starken Verwitterung des Materials, die sich mikroskopisch vornehmlich in Karbonatbildung geltend macht, erkennt man noch deutlich die porphyrischen einstigen Olivine, die Grundmassenfeldspate und die Struktur des Gesteins. Die vorliegende Probe ist also wohl zum Feldspatbasalt zu stellen.

#### Metamorphosen durch Basalt.

Im Feldspatbasalt von Tsingtau fand ich verschiedentlich Einschlüsse eines gleichmäßig grauweißen oder auch auf hellem Grunde durch schwarze Flammen oder Flecke gemusterten Gesteins, das an die gefritteten Sandsteine mancher europäischer Basaltvorkommnisse erinnert. Ein Dünnschliff dieses Materials deutet auf einen der oben erwähnten streifigen Porphyre als Ursprungsmaterial hin. Man erkennt nämlich als verbreiteten Untergrund ein klares Glas und hineingebettet helle Orthoklase, zuweilen mit eigenartig körneligem Gefüge, Quarze in Körnerstreifen und in zahlreichen kleinen eckigen Fetzen, einzelne Zirkonkörner, etwas Erz, sowie als Neubildungen gelegentlich um Orthoklas, aber auch für sich in Haufen und Streifen leistenförmige, an den Ecken öfter in Spitzen verlaufende Feldspatskelete, die sich zuweilen roh radial gruppieren, ferner kleine gelbliche isotrope oder randlich mosaikartig polarisierende kreisförmige Durchschnitte. Ein weiteres Beispiel kontaktmetamorpher Einflusses im Basalt liegt wahrscheinlich bei der Veränderung der Fangtse-Steinkohle vor. Sollte bei weiteren Untersuchungen sich das Eruptivgestein, das die Fangtse-Steinkohle durchtrümpert und in seiner Nähe verkocht hat, allgemein als Feldspatbasalt erweisen, wie es bei der von mir leider nur in Einzahl gesammelten Probe wohl der Fall ist, so würde man ein Analogon zu hessischen Vorkommnissen haben, bei denen Basalt den natürlichen Verkohlungsvorgang beschleunigt hat. Bekanntermaßen ist dies z. B. am Meißner der Fall, wo eine Basaltdecke unterlagernde Braunkohle in Pechkohle umwandelte, ähnlich am benachbarten Hirschberg, wo es sich wie bei Fangtse um Gänge und Trümer beim Eruptivgestein handelt.

## Sedimentgesteine und Steinkohle.

Sedimente fehlen, wie bereits aus der Schilderung der Kontaktmetamorphosen am Granit sich ergibt, in der Nachbarschaft von Tsingtau nicht. In ganz besonderer schöner Weise aufgeschlossen findet man sie auf der Insel Schui ling schan, und zwar an der Südseite der Insel, wo sie in sehr schroffen, gelegentlich an 100 m steil abfallenden Felswänden zu Tage treten, ferner

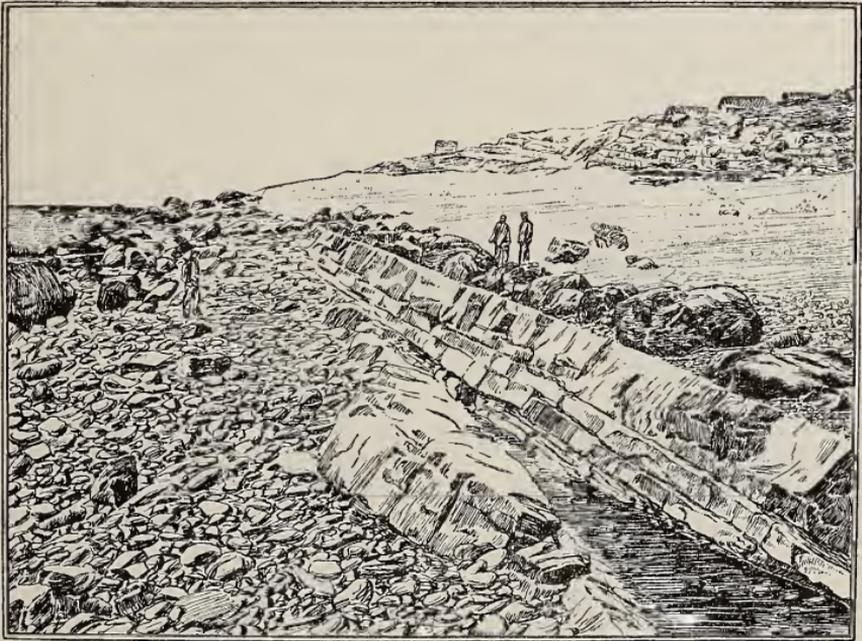


Fig. 16. Abrasionsfläche am Strande an der Westseite von Schui ling schan, bei Ebbe.

an dem ganzen etwa 5 km langen Westrande der Insel auf der Abrasionsfläche, welche das brandende Meer hier geschaffen hat, dann an dem landeinwärts diese Fläche begrenzenden Steilabsturz und weiter an der Berglehne hinauf, wo sie mit Aplit und Porphyr wechseln und unter den porphyritischen Eruptivbreccien, welche die hangendste Lage der Insel bilden, verschwinden. Wo tiefere Erosionseinschnitte diese Hülle entfernt haben, erscheinen die Sedimente natürlich wieder, so z. B. etwa in der Mitte der SO-Küste, weiter in einem mächtigen natürlichen Aufschlusse an der Ostecke, an der Westseite bei Ku lu kung und nahe dem Nordende der Insel. Bandartig von einer Inselfseite zur anderen ziehen die Sedimente in den Dellen zwischen Ku lu kung und Nau tsche tsy, quer über die Insel bei Tang tschüen und weiter in der nördlichsten kleinen Einsattelung, wo die Erosion die

hangende Porphyritdecke durchnagt hat. Die Beziehung des Inselrand-Verlaufes zum Schichtenstreichen ist vielerorts auf Schui ling schan sehr deutlich, so insbesondere an der im allgemeinen nordsüdlich sich erstreckenden Westseite, z. B. auch an der Ostecke, wo die Küste, dem Streichen sich anpassend, fast rechtwinklig nach Nordwesten umbiegt und anderorts mehr. Besonders an der Westseite von Schui ling schan und in den tieferen Horizonten ist die Lagerung im allgemeinen eine ruhige, bei einem östlichen Einfallen von etwa  $15-40^{\circ}$ . Weit bedeutendere Lagerungsstörungen trifft man in den höheren Teilen der Insel, insbesondere in der Nachbarschaft der mächtigen Decke eruptiver Breccien, so in der erwähnten Delle zwischen Ku lu kung

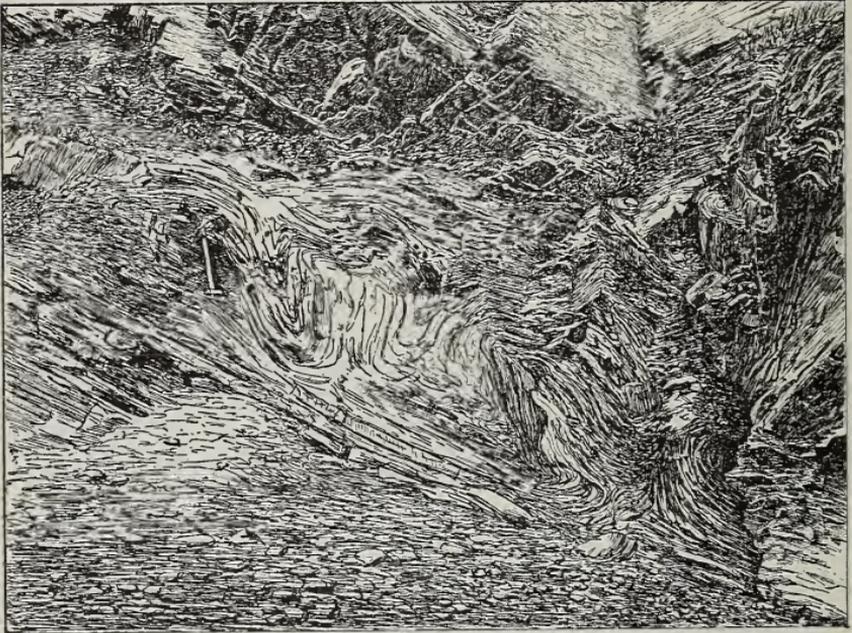


Fig. 17. Gestauchte Schiefer zwischen gleichmäßig lagernden Sandsteinen.  
Insel Schui ling schan.

und Nau tsche tsy, die zwischen den beiden höchsten aus Porphyrit bestehenden Erhebungen der Insel hindurchleitet, und wo die Schichten bei steilem Einfallen stellenweise quer zur nordsüdlichen Inselerstreckung verlaufen; ähnlich ist es auch in der Senke bei Tang tschüen. Man hat es anscheinend mit Aufwölbungen zu tun, die durch die Nähe der mächtigen festen Eruptivmassen stark beeinflusst sind, welche letztere weniger nachgaben als die Sedimente. Deutliche Sattelwölbungen mit Aufbruch in der Sattellinie beobachtet man nahe dem Nordende der Insel.

Daß sich auch innerhalb der Sedimentfolge die einzelnen Schichten je nach ihrer petrographischen Beschaffenheit dem Faltungsdruck sehr verschieden anpaßten, kann man vielerorts in sehr hübschen Aufschlüssen beobachten. So stellt z. B. Abbildung 17 eine Stelle an der Westseite der Insel bei Hsin tschung dar, wo milde Schiefer zwischen härteren Sandsteinen in weitgehender Weise zusammengeschoben wurden, während letztere wenig durch Spezialfaltung beeinflußt sind. Die spätere Kartierung der mit Aufschlüssen so reich ausgestatteten Insel wird gewiß ein interessantes Beispiel der tektonischen Geologie liefern, wobei dann auch der Einfluß von Verwerfungen zur Geltung kommen wird, welche Schui ling schan, so z. B. an der SO-Seite nahe der Südecke, durchsetzen.

Bezüglich der petrographischen Natur der Sedimente sei hier kurz vermerkt, daß es sich, dem Grade der Materialzertrümmerung nach geordnet, um grobe Breccien, Konglomerate, Grauwacken, Sandsteine und Tonschiefer, weiterhin um sandige Mergel und um anthracitische Kohle handelt.

Breccien und Konglomerate mit grauackenartigem Bindemittel und bis fußgroßen Bruchstücken von hellem Granit, Gneis, Hornblende-Gneis, Amphibolit, weißen Quarzen u. a. fand ich besonders nahe den hangenden Porphyritbreccien. Grauwacken, Sandsteine, Tonschiefer wechseln mit einander. Bituminöse, schwarze mergelige Sandsteine mit Tonschiefern fand ich besonders in den tiefst sichtbaren Lagen an der Süd- bzw. Südostseite der Insel. Hier kommen südöstlich vom Dorfe Hsin tschung in mergeligen Sandsteinen und dunklen Tonschiefern in großer Zahl wenig mächtige, nämlich nur bis etwa 3 cm dicke, jeweils nur auf kurze Strecken von einigen bis etwa 25—30 cm, in ihrer Gesamtheit auch nur wenige m anhaltende, gelegentlich stark gefaltete Schmitzen anthracitischer Kohle vor. Sie hat sehr hohen Glanz, ist hart und spröde. Spaltet man das Gestein, so erkennt man auf der Schmitzenfläche oft pflanzliche Struktur. Zuweilen kann man wohl auf Coniferencharakter bei den platt gedrückten Stengeln schließen. Deutliche Versteinerungen wurden bislang in den in Betracht kommenden Schichtenfolgen nicht aufgefunden. Es ist wahrscheinlich, daß die Vorkommnisse auf Schui ling schan mit den kohlenführenden Schichten auf dem Schantung-Festlande in Beziehung stehen, welche letztere dem Karbon zugeschrieben werden. Die an sich technisch wertlosen Anthracit-Funde auf Schui ling schan würden dadurch insofern Bedeutung erlangen, als dann die Möglichkeit vorläge, daß durch Bohrungen auch auf der genannten Insel brauchbare, bituminöse Kohlen nachgewiesen werden könnten, wie sie z. B. bei Fangtse

vorkommen. In der Hinsicht ist von Interesse, daß die petrographische Untersuchung der bei Fangtse von mir gesammelten Eruptivgesteine, wie oben erwähnt, ihre Hornblende-Biotit-Augit-Porphyrnatur, also die Verwandtschaft mit den Augitporphyriten auf Schui ling schan nachwies, daß ferner bei Fangtse die hier tuffigen Eruptivmassen mit Sandsteinen und Schiefeln wechsel-lagern, was an den Aufbau von Schui ling schan erinnert, und schließlich, daß, wie mir Direktor STEINHOFF zeigte, anthracitische Schmitzen ähnlich denen von Schui ling schan in oberen Teufen bei Bohrkernen von Fangtse vorkamen.

So erscheint es wohl wahrscheinlich, daß die Gesteinsfolgen auf Schui ling schan denen bei Fangtse entsprechen. Da man nun bei Fangtse in der Tiefe bedeutende Kohlenflöze, insbesondere beim Schachtbau bei 175 m ein 3—4 m mächtiges Flöz bituminöser Steinkohle angetroffen hat, so ist es nicht ausgeschlossen, daß auch auf Schui ling schan in tieferen Schichtenfolgen Vorkommnisse bituminöser Steinkohle lagern. Der Nachweis kann nur durch Bohrungen erbracht werden.

Für die Entwicklung der wirtschaftlichen Verhältnisse im Schutzgebiet würde es ein außerordentlich wesentliches Moment sein, wenn die Hoffnungen, die man bezüglich des Vorkommens von Steinkohlen auf Schui ling schan haben kann, sich erfüllen und wenn ferner ein Abbau solcher unterirdischer Schätze sich ermöglichen ließe, zumal die Natur das festländische Schutzgebiet ersichtlich in technisch-geologischem Sinne kärglich bedacht bzw. ihm durch die Erosion der einst die Eruptivgesteine überlagernden Sedimente ihre Gaben wieder entzogen hat. Allerdings war es für die Errichtung der gewaltigen Hafengebäude, bei der Anlage von Straßen und bei der Errichtung von Gebäuden von wesentlicher Bedeutung, daß der felsige Untergrund vortreffliches Baumaterial für diese Zwecke in unerschöpflicher Fülle birgt; Erze, Kohlen und neptunische Sedimente fehlen aber, soweit die Verhältnisse bekannt sind, im festländischen Schutzgebiet. Bezüglich des praktisch geologisch besonders wichtigen Materials der Kohlen ist man auf Einfuhr über See und auf den sich jetzt entwickelnden Bergbau bei Fangtse, später auch bei Poschan in chinesisch Schantung, angewiesen.

Fangtse liegt ein paar Kilometer von der Eisenbahnstation Tschang lo yen, 170 km von Tsingtau, entfernt. F. v. RICHTHOFEN hat bereits 1869 das Vorkommen studiert und darauf aufmerksam gemacht. Ich besuchte das Werk unter freundlicher Führung des Direktors STEINHOFF. Durch Bohrungen hat man drei Steinkohlenflöze nachgewiesen.<sup>1)</sup> Sie fallen flach nördlich ein.

<sup>1)</sup> Vergl. Denkschrift über das Kiautschou-Schutzgebiet. 1904.

Beim Schachtbau durchsank man bei 136 m ein etwa 4 m mächtiges Flöz und bei 175 m eine zweite 3—4 m starke Steinkohlenablagerung. Letztere wurde zunächst verfolgt. Im Streichen hat man über 300 m nach Osten und über 230 m nach Westen durch Strecken aufgeschlossen und das Flöz im allgemeinen gleichmäßig mächtig und in guter Qualität angetroffen. Es ist letzteres aber nicht mehr in den höheren Partien dieser Ablagerung der Fall. Dort hat nämlich die Durchtrümerung der Kohle durch ein Eruptivgestein<sup>1)</sup> besonders reichlich stattgefunden, demzufolge natürliche Verkokung eingetreten ist und die Kohle viel Steine enthält. Im Fallen haben sich die Aufschlüsse im allgemeinen günstiger erwiesen.

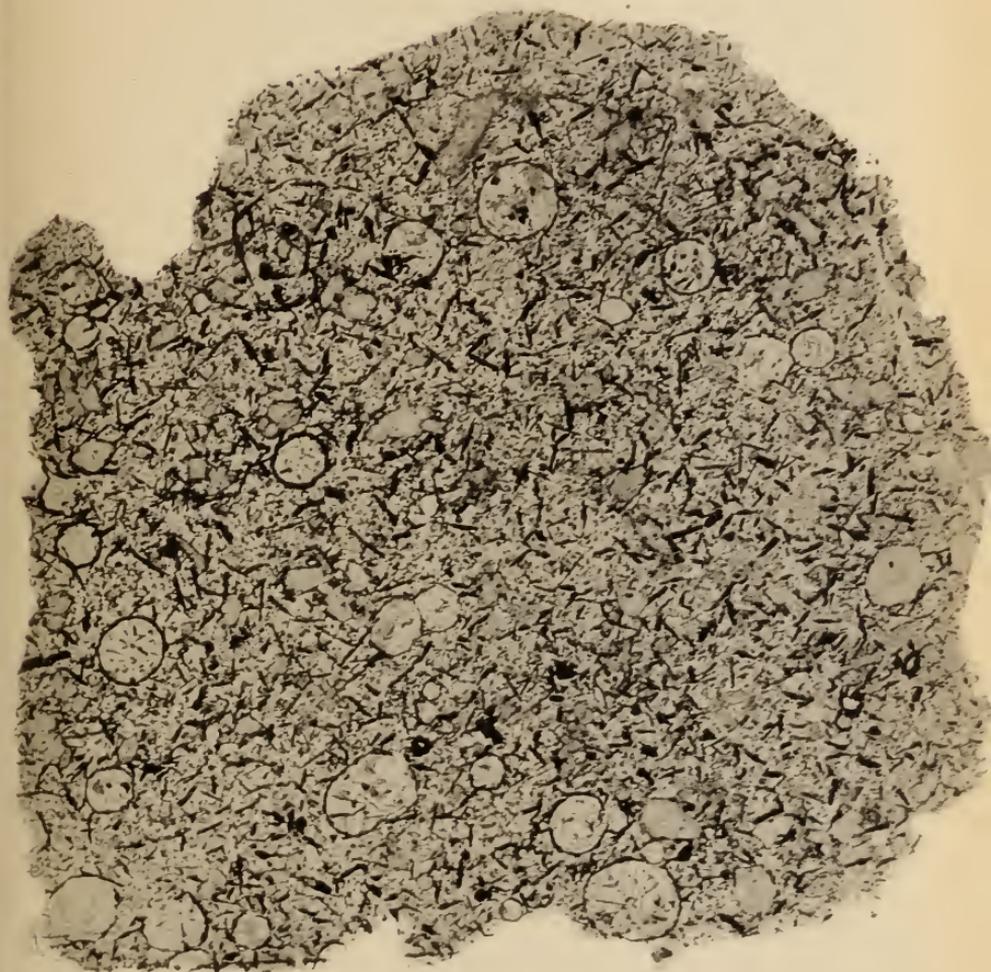
Das hangende Flöz hat man von einem Querschlag der Hauptsohle aus durch ein 40 m hohes Überhauen erreicht. Es erwies sich leider durch das Eruptivgestein sehr verunreinigt. So ist man dann zur weiteren Vorrückung des Hauptflözes zurückgekehrt, wird den Schacht um 50—60 m weiter abteufen und das Flöz durch Querschlag in entsprechender Teufe wiederum fassen.

Zwei Flöze von je ca. 3 m Mächtigkeit hat man auch bei einer Bohrung ca. 1300 m nördlich vom Schacht in einer dem Einfallen entsprechenden größeren Teufe bei 333 m und 366 m festgestellt. Es ist geplant, hier einen zweiten Förderschacht abzusenken.

Das von v. RICHTHOFEN gleichfalls 1869 besuchte und von ihm beschriebene Steinkohlenvorkommen von Poschan ist in neuerer Zeit durch Tiefbohrungen weiter erschlossen.<sup>2)</sup> Auch hier haben sich Schwierigkeiten eingestellt. Im Norden des Poschanfeldes niedergebrachte Bohrlöcher sind z. T. nicht fündig geworden, z. T. haben sie anthracitische, für Flammfeuerung also nicht geeignete Kohle angetroffen. Im mittleren Felde hingegen wurde gasreiche Steinkohle nachgewiesen, die, soweit die Bohrkern ein Urteil erlauben, von guter Beschaffenheit ist. Hier ist eine Schachtanlage vorgesehen. In benachbarten Bohrlöchern sind neuerdings zwei Flöze von 1,5 und 1,7 m Mächtigkeit nachgewiesen.

<sup>1)</sup> s. oben Basalt, S. 162.

<sup>2)</sup> Vergl. Glück auf. Berg- und Hüttenm. Zeitschr. 1904 S. 379.



Perl-Kersantit  
von der Insel Schui ling shan, Kiautschou-Schutzgebiet, Ostasien.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [56](#)

Autor(en)/Author(s): Rinne Friedrich

Artikel/Article: [3. Beitrag zur Gesteinskunde des Kiautschou-Schutz-Gebietes. 122-167](#)