

Brüssel, den 3. März 1879.

Peridotit von der St. Paul's-Insel im Atlantischen Ocean.

Ich habe vor wenigen Tagen die Untersuchung der Gesteine beendet, welche bei der Challenger-Expedition auf der St. Paul's-Insel im Atlantischen Ocean gesammelt wurden. Die als St. Paul's-Insel bezeichneten Felsen, welche unter dem Äquator, fast genau mittwegs zwischen Afrika und dem amerikanischen Continent liegen, sind nur selten bei den wissenschaftlichen Expeditionen besucht worden, so vom Beagle, an dessen Bord sich DARWIN befand, von dem Erebus und zuletzt von dem Challenger. Alle die Angaben, welche wir bisher über diese unbedeutenden Felsen inmitten des Atlantischen Oceans besaßen, verdanken wir theils DARWIN, theils SIR W. THOMSON, der sie in seinem Werke über die Untersuchungen des Challenger in diesem Ocean veröffentlicht hat. Indessen besitzen diese Felsen, von denen man oft gelegentlich der Atlantis gesprochen hat, trotz ihrer geringen Ausdehnung ein gewisses Interesse vom Gesichtspunkt ihrer Entstehung. Man hielt sie nicht für vulkanischen Ursprungs; von der Annahme ausgehend, dass der centrale Theil des Atlantischen Oceans einst von grossen Continentmassen eingenommen wurde, deren Spuren wir in den zwischen der alten und neuen Welt zerstreuten Inseln zu sehen hätten, hielt man auch St. Paul für den letzten verlorenen Fetzen dieser versunkenen Atlantis. Die isolirte Stellung dieser im weiten Meere wie verlorenen Felsen, die Natur des dichten Gesteins, aus dem sie bestehen und welches den ersten Erforschern nicht anders als räthselhaft erscheinen konnte, schienen anzudeuten, dass St. Paul einen andern Ursprung haben müsse, als die übrigen kleinen oceanischen Inseln, deren vulkanische Produkte leichter erkennbar waren; so glaubte man denn, diese Klippen beständen aus Gesteinen der alten Formationen. Diese Ansicht wurde zuerst von DARWIN ausgesprochen, dem wir so wichtige Beobachtungen über die oceanischen Inseln verdanken, und ist dann von allen denen wiederholt worden, welche von St. Paul gesprochen haben. Meine eigenen Untersuchungen über das Gestein von St. Paul lassen mich dasselbe zu den Peridotiten stellen; es ist ein typisches Olivingestein und die petrographische Beschreibung, die ich Ihnen heute mittheile, wird trotz ihrer Unvollständigkeit den ausreichenden Beweis liefern, dass dasselbe in Wirklichkeit zu der genannten Gruppe gehört, deren durch neuere Forschungen dargethane weite Verbreitung man noch vor wenigen Jahren nicht geahnt hätte.

Die Insel St. Paul liegt unter $0^{\circ} 58'$ nördl. Breite und $29^{\circ} 15'$ westl. Länge; ihr Durchmesser beträgt kaum den vierten Theil einer englischen Meile und ihr höchster Punkt erreicht etwa 50 Fuss. Dürr und wild von Aussehen, entbehrt sie jeglicher Vegetation; nicht einmal Flechten gedeihen auf ihr und ihre Fauna ist aussergewöhnlich arm. Nur Myriaden von Vögeln suchen auf ihr eine Zuflucht. Schon DARWIN wies Serpentinadern auf der Insel nach und SIR W. THOMSON betont die Ähnlichkeit ihres Gesteins mit gewissen Serpentinvorkommnissen von Cornwall und Ayrshire.

Bei der Untersuchung der vom Challenger mitgebrachten Gesteinsproben erkannte ich alle Charaktere eines äusserst festen Peridotits von so grosser Frische, wie man sie an einem solchen, allen Agentien der Zersetzung so schonungslos preisgegebenen Punkte nicht erwarten sollte. Das Gestein ist so fest und dicht, dass man es auf den ersten Blick für einen Quarzit der alten Formationen halten möchte. Ausser einigen in dem Gestein zerstreuten, ziemlich lebhaft glänzenden Körnchen sieht man makroskopisch nur eine grünlich schwarze, kantendurchscheinende, schimmernde Grundmasse, unter Feldspathhärte, vor dem Löthrohr roth werdend, in dünnen Splittern unschmelzbar, z. Th. löslich in Salzsäure. Eine quantitative Analyse des Gesteins ergab dem Professor BRAZIER in Aberdeen folgende Resultate:

Glühverlust bei 230° Fahr.		0,50
Löslich in Salzsäure 73,53 %.	Eisenoxydul	9,56
	Calciumsulphat	0,29
	Magnesia	31,43
	Kieselsäure	32,25
Unlöslich in Salzsäure 25,97 %.	Thonerde	0,90
	Eisenoxyd	3,40
	Kalk	1,51
	Magnesia	5,26
	Kieselsäure	14,90
		100,00.

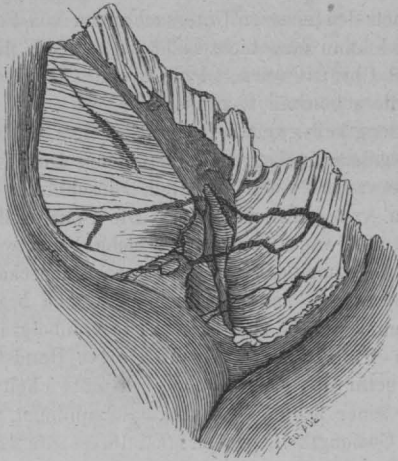
Ich habe diese und mehrere andere Analysen des Gesteins berechnet und fand stets den in HCl löslichen Theil dem Olivin, den in HCl unlöslichen Theil nahezu dem Enstatit entsprechend. Ohne mich indessen in Einzelheiten nach dieser Richtung einzulassen, wende ich mich zu der Beschreibung der mikroskopischen Verhältnisse. In Dünnschliffen erkennt man sofort, dass das Gestein wesentlich aus im Allgemeinen sehr kleinen Olivinkörnern (bis zu 0,01 mm) besteht; sie bilden die Grundmasse und sind mit einander ohne jede Beimengung eines Cementes verwoben. Bisweilen bemerkt man eine lineare Anordnung der Körner und Stellen, wo diese sich dichter drängen und die daher einen etwas tieferen Farbenton haben, durchziehen streifenartig das Präparat. Diese Streifen winden sich und gabeln sich, wo sie auf grössere Krystalle stossen. Die Dünnschliffe werden von vielen scharf begrenzten Spalten durchzogen, die gewissermassen ein Netz von dunklen Linien bilden, denen entlang man eine unbedeutende Umwandlung zu Serpentin verfolgen kann. Die Olivinkörnchen der Grundmasse zeigen eine grosse Ähnlichkeit mit denen in einem Dünnschliff des Dunits von Neu-Seeland, welchen mir Professor MASKELYNE mitgetheilt hat. Unter dem Mikroskope sind die Gesteine bis auf das etwas grössere Korn des Dunits fast identisch. Niemals sind die Olivindurchschnitte in dem Peridotit von St. Paul nach aussen von gesetzmässigen Krystallumrissen begrenzt; die grössern sind bisweilen elliptisch gestaltet und enthalten Flüssigkeitseinschlüsse. Nächst dem Olivin ist der Chromit

der häufigste Gemengtheil; seine Durchschnitte sind unregelmässig, bisweilen länglich, bräunlich gelb im durchfallenden Lichte und vollständig isotrop. Die Chromitkörner sind oft nach den oben besprochenen Streifen geordnet; ihre Formen erinnern nicht an das reguläre System, zu dem sie doch gehören. Nach den neueren Untersuchungen von FISCHER und DATHE über dieses Mineral kann man nicht mehr sagen, dass die durchsichtigen Durchschnitte nicht Chromit seien; der Chromit des Dunit ist ebenso durchsichtig, wie die schönsten Picotitschnitte.

Als einen Gemengtheil zweiten Ranges in dem Gestein von St. Paul bezeichne ich unregelmässig begrenzte, blassgrüne Durchschnitte mit einer Spaltbarkeit von etwa 124° ; sie enthalten Einschlüsse von Mikrolithen, die der vertikalen Axe parallel liegen. Die Umriss dieser grünlichen Durchschnitte sind sehr vage; Schnitte, welche bei etwa 15° das Licht auslöschen und die Gesamtheit der erwähnten Eigenschaften lassen mich diese Dinge auf Amphibol deuten. TSCHERMAK und besonders SCHUSTER haben die Anwesenheit eines Minerals der Amphibolgruppe in den Olivingesteinen schon früher betont. — In einigen Handstücken, in denen die gebänderte Structur der Grundmasse gut entwickelt ist und wo sie fast den Charakter einer ächten Fluidalstructur annimmt, findet man einen zweiten zufälligen Gemengtheil, der einige interessante Eigenthümlichkeiten zeigt. Es ist das der Enstatit, welcher ebenso wie die grösseren Olivinkörner durch im Allgemeinen ellipsoidische Durchschnitte vertreten wird. Die grössere Axe solcher Enstatitdurchschnitte ist fast stets im Sinne der Streifen in der Grundmasse orientirt. Ihre Ränder sind unbestimmt und verschwimmen gewissermassen in die Grundmasse. Die Gegenwart dieser Durchschnitte bedingt in den Streifen die sich ihnen nähern, Biegungen und Gabelungen. Die Enstatitschnitte sind farblos oder hellgrüngelblich und zeigen eine sehr deutlich lamellare Structur. Mit Hilfe des polarisirten Lichtes überzeugt man sich, dass die meisten dieser Lamellen rhombisch, die andern klinorhombisch sind; beide verwachsen mit einander nach $\infty P\infty$; diejenigen, bei denen den vertikalen Kanten keine Elasticitätsaxe parallel geht, haben ihr Auslöschungsmaximum etwa bei 45° . Wir haben also hier Verwachsungen von zwei Pyroxenen, wie Sie dieselben in Ihrer „Mikroskop. Physiogr. d. massigen Gesteine“ beschrieben haben und wie TRIPPE sie noch kürzlich aus den Olivineinschlüssen von Gröditzberg angegeben hat.

Die Enstatitdurchschnitte liefern uns Beispiele für die Einwirkung des im Schmelzfluss befindlichen, sich bewegenden Magmas auf schon fertige, darin schwimmende Krystalle. Es scheint mir, dass man noch keine schöneren Wirkungen der Fluidalstructur beschrieben hat, als die in diesem Gestein zu beobachtenden. Die nebenstehende Skizze gibt Ihnen ein Beispiel davon; man sieht, wie die Streifen der Grundmasse sich an der Berührungsstelle mit dem Enstatitkrystall gabeln und ihn umziehen. Der Krystall, in offenbar erweichtem Zustande, hat diesem Druck nachgegeben und sich hufeisenförmig gebogen, bis die beiden Enden desselben beinahe parallel geworden sind. Wie man es von einem Körper, der nicht seine

Starrheit gänzlich verloren hat, erwarten dürfte, haben sich Bruchlinien in der Wölbung gebildet und man sieht, wie an dieser Stelle das gebogene Prisma aufbricht und zerreisst. Aus diesen wenigen Beobachtungen



bietet sich wie von selbst der Schluss dar, dass dieser Peridotit den unbestreitbaren Charakter eruptiver Entstehung besitzt.

Ich will mich nicht bei der Beschreibung der Umwandlungsvorgänge in diesem Peridotit verweilen; wenngleich das Gestein, wie oben gesagt wurde, aussergewöhnlich frisch ist, so erkennt man doch Umbildungsproducte an den Rändern der mikroskopischen Spalten, welche dasselbe durchfurchen. Es ist eben eine Serpentinisirung, wie dieselbe schon zu oft beschrieben wurde, um hier noch einmal geschildert zu werden. Aber es erscheint auch in diesen Spalten ein in dem Gestein sehr verbreitetes Infiltrationsproduct, von dem ich noch einige Worte sagen möchte.

Wenn das Gestein stark zerklüftet ist, so sind die Bruchstücke durch schalenförmiges Kalkphosphat verkittet, welches auch mit eckigen Geschieben des Peridotits und Vogelknochen ächte Breccien bildet. Das Kalkphosphat ist warzenförmig schalig und zeigt im Dünnschliff das Aussehen gewisser milchiger Achate mit zonarer Structur. Die Analysen mehrerer Stücke des Gesteins von St. Paul ergeben stets die Gegenwart des Kalkphosphats. DARWIN hat darauf hingewiesen, dass der im Süden anstehende Felsen mit einem harten und glänzenden Email überzogen ist, welches dem Gestein eine blendende Weisse verleiht; dieser Überzug besteht aus kleinen einander bedeckenden Schichten, deren Gesamtmächtigkeit kaum $\frac{1}{10}$ Zoll beträgt. Er hat eine analoge concretionäre und sich verästelnde Substanz auf der Insel Ascension und auf den Abrolhos wiedergefunden, welche daselbst eine Kruste auf kleinen Guanomassen bildet. Ich hatte nur ein kleines Gesteinsstück mit diesem Überzuge zu meiner Verfügung. Einige Geologen, denen DARWIN die Handstücke gezeigt hatte, hatten ge-

glaubt, dass diese Substanz von glasigem Aussehen nichts anderes sei, als ein durch Schmelzung hervorgebrachter Firniss, wie man ihn auf gewissen Schlacken antrifft; indessen unter dem Mikroskope bemerkt man keine Eigenschaft, welche eine solche Deutung zuliesse. Es ist ein Phosphat, im Wesentlichen identisch mit dem Phosphorit, den wir auf den Klüften des Gesteins antrafen. Es konnten von dem kleinen Gesteinsstück nur wenige winzige Splitterchen der weissen Substanz (0,0175 gr.) entnommen werden; die Untersuchung ergab 33,61% Phosphorsäure und 50,51% Kalk und überdies konnte die Gegenwart von Eisen, Magnesia und Schwefelsäure nachgewiesen werden. Der Überzug besteht also wesentlich aus dreibasisch phosphorsaurem Kalk, dem Kalksulphat, vielleicht auch etwas kohlensaurer Kalk, Magnesia und Eisen beigemischt sind. Das ist auch die Zusammensetzung des dichten Phosphorits, welcher die Peridotitbreccien verkittet und dessen Ursprung in den Excrementen und den Knochenresten der zahllosen, diese Insel bewohnenden Vögel gesucht werden muss. Ich erwähne noch, dass diese Phosphorittrümer mit schmalen Adern von Mangansuperoxyd vergesellschaftet sind; in einem andern Briefe werde ich bald Gelegenheit nehmen, mich ausführlich über die Rolle des Mangans in den Tiefseeabsätzen auszusprechen. Dabei werde ich auf die Bildungsweise dieser schmalen Adern zurückkommen.

A. Renard. S. J.