

Über die wahrscheinlichste Entstehungsart des Olivin als Mineral und Felsart.

Von **Dr. Ami Boué,**

wirklichem Mitgliede der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

(Vorgelegt in der Sitzung am 19. Juli 1867.)

Die theoretische Geologie oder Geogenie ist seit einigen Jahren durch die Schulen des verewigten Prof. Fuchs zu München und besonders durch Prof. Bischoff's physikalisch-chemische Geologie, leider in das Fahrwasser des zu exclusiven Neptunismus gerathen. Allen geognostischen Lagerungsverhältnissen sowie allen Warnungen der älteren Geologen zum Trotze wuchert diese junge doctrinäre Secte immer üppiger. Das chemische Laboratorium und die Mineralogie im Kleinen sind allein berücksichtigt, das Mineralogische im Großen gefaßt oder die Lagerung einer optischen Täuschung gleich erklärt. Was man bequem im Zimmer zu sehen und im Kleinen bekommt, glaubt man ohne alle Umstände und Beschwerden auf die großartigsten Naturereignisse übertragen zu können. Kurz die alte despotische Werner'sche Grille ist unter trügerischem wissenschaftlichen Schein wieder aufgewärmt. Obgleich eine vernünftige Reaction in wenigen Jahren den Platz dieser kurzsichtigen Ansichten ganz gewiß einnehmen wird, so bleibt es doch Pflicht eines jeden in der älteren Schule gut gedrillten, gewissen zu handfaßlichen Irrthümern sobald als nur möglich mit offenem Visir entgegen zu treten, wie so mancher meiner Commilitonen es schon gemacht hat, ohne sich um das Gequak der Kathedernachbeter zu bekümmern.

Heute glaube ich die besten Beweise anführen zu können, warum ich mit Daubrée, Cotta und vielen älteren Geologen an die feuerflüssige und nicht chemisch-neptunische Bildung¹⁾ des Olivin als Mineral oder als Felsart (Syn. Lherzolit, Dunit) glauben muß. Manche theoretische Meinung über den Ursprung der krystallisirten Chrysolithe der Laven und Basalten ist seit diesem Jahrhundert aus-

¹⁾ F. Sandberger, N. Jahrb. f. Min. 1876, p. 173.

gesprochen worden. Einige haben sie unter denselben Gesichtspunkte als die Augite und Hornblendekrystalle angesehen, indem andere sie nur als ältere zufällige Producte der vulkanisch-plutonischen Gesteine anerkennen wollten. Doch so weit mein Gedächtniß heute reicht, hat man sich selten bekümmert, warum das Mineral krystallisirt genannt Chrysolith und im amorphen Zustande titulirt Olivin, in gewissen Felsarten oder Lavaausbrüchen die erste Form und in andern die zweite zeigte. Nimmt man aber an, daß dieses Mineral ein Urfeuerflüssiges war, was durch das Siberische Meteoreisen einige Wahrscheinlichkeit doch bekommt, so wird es chemisch nicht schwer begreiflich, daß durch ziemlich große Temperaturdifferenzen die chemischen Bestandtheile des genannten Mineralen in einem Falle amorphe und in dem anderen krystallisirte Massen gebildet haben können. Wenigstens uns scheint diese Auffassung stichhaltiger als zu glauben, daß in einem Falle die eruptiven Basalte oder Laven nur Chrysolithkrystalle und in dem andern nur Olivinkörner aus dem Schoße der Unterwelt heraufgebracht haben.

Daß aber alle solche Einschlüsse der Basalten und Laven von Olivinfelsmassen herrühren, möchten wir als ziemlich wahrscheinlich annehmen, weil bedeutende Bruchstücke des Olivinfels in mehreren Basaltströmen schon lange bekannt sind. Eines der schönsten Beispiele dieser Art liefert z. B. der Vivarais in Frankreich, weil daselbst im Thale von Antraigues oder Entraigues man nicht nur die basaltische Lava mit Olivinfelsfragmenten angefüllt beobachten kann, sondern noch die Gelegenheit hat diesen feurigen Strom im Volantthale hinauf bis zum granitischen Berge und Krater des Mont Coupé d'Aisa verfolgen zu können. Diese neuere Lava mit jenen prächtigen Basaltsäulen ist ohne allen Zweifel aus jenem gegen Norden offenen kleinen Krater geflossen und hat den nördlichen Rand dieser letzteren auf solche Weise beschädigt, darüber herrscht unter allen Geologen nicht der geringste Zweifel ¹⁾.

Daß diese kugeligen oder polyedriscen Fragmente des Olivinfels, von 2—3 Zoll bis zu einem oder selbst zwei Schuh im Quadrat für ihre Größe, ein Afterproduct des Abkühlungsprocesses des Basaltes seien,

1) Siehe Faujas St. Fond. Rech. sur les volcans du Vivarais 1778 mit Tafeln, unter denen eine den Krater des Coupéberges darstellt, auch Giraud-Soulavie sur les volcans d'Auvergne 1781 mit Karten.

würde in loco eine eben so unsinnige Meinung erscheinen als wenn Jemand aus der neueren sogenannten chemisch-geologischen Schule behaupten wollte, daß die Olivinfelsbrocken nur Umwandlungsproducte oder Pseudomorphosen im Basalt seien. Doch wenn der Gelehrte einmal durch wirkliche Thatsachen, mögen sie noch so klein sein und nicht durch pure Phantasie, auf Irrwege geführt wird, so ist die Thüre zu den größten und starrsinnigsten Sinnesverirrungen geöffnet. Solche Excentricitäten, eigentlich wissenschaftliche Tollheiten, haben wir schon zu oft erlebt. So zum Beispiele sollten die deutlichsten Rollsteine oder Wassergeschiebe ganz und gar nicht Conglomerate gebildet haben, sondern die ganze Mosaiksammlung von durch Reibung abgerundete Felsarten sollte eben so viele gleichzeitige chemische Bildungen sein, da das Ganze nur eine gleichzeitige Formation sein konnte (siehe R. Jameson Mem. Werner Soc. 1814 Bd. 2, Th. 1, S. 210). In ähnlicher Weise erscheinen jetzt einigen Jüngern die deutlichsten eckigen Fragmente von fremden Felsarten in eruptiven Gesteinen nur als Krystallisationseigenthümlichkeiten. Anstatt darin das Hervordringen herausgerissener Stücke von Schiefer oder sedimentären Lagen zu sehen, stützen sie sich auf die Krystallisationszufälligkeiten der granitischen Gesteine, wo die drei- oder vierfachen Mineralbestandtheile sich oft auf verschiedene Art chemisch-physikalisch gruppiren. Anderen mundet eigentlich gar keine Eruption mehr, in Island, ja im Vesuv selbst möchten sie nur das Walten Neptuns annehmen. Wie Katzen das Wasser fürchten, scheinen sie vor dem Feuer denselben Respect zu haben, obgleich sie doch wohl wissen sollten, daß nicht nur beide erwähnten Elemente die Hauptfactoren der Natur sind, sondern daß dem Feuer unter den vier verschiedenen Formen von Hitze, Elektrizität, Magnetismus und Licht, der größte Spielraum doch gewährt wurde. Wasser ist an der Erdoberfläche nur vorhanden und bis zu einer gewissen Tiefe in dem Erdball nur möglich, seine gasartigen Bestandtheile gehören aber schon, weil sie ohne Hitze nicht denkbar sind, in das Bereich des Pluto und nicht des Neptuns.

Doch zurück zu unsern Olivin im Basalt. Das Gemenge des Granit mit dem Olivin in einigen Klumpen dieses Minerals hatte ehemals einige Beobachter zu der ziemlich unchemischen Frage verleitet, ob das grüngelbliche oder grasgrünliche Mineral nicht aus dem Granite durch die vulkanische Gluth entstanden sei? Das Eindringen von

Basalt oder Lava in Ritzen oder Spalten der Olivinmassen oder selbst der Chrysolithe gibt wieder ein Fingerzeichen über die Hitze jener Gesteine und ihre mögliche Einwirkung auf schwer flüssige Mineralgegenstände.

Uns scheint es, daß der erzählte Fall des Olivinlager im Vivarais schon hinlänglich den Ursitz des Olivinfels im Erdschoße, unten oder in der Mitte, wenn man es beliebt, der granitischen Gesteine und Metalle oder unter einer der ersten krystallinischen Erdkrusten beurkundet. Ob aber in dieser Tiefe noch die Möglichkeit eines chemisch-neptunischen Ursprungs gegeben ist, mögen andere beurtheilen. Auf Gas- sowie Metallverbindungen weist in der ersten Erdbildung alles, was wir über Astronomie, Chemie und Physik wissen, hin. Wegen den nothwendig anzunehmenden Temperaturständen können wirkliche wässerige Niederschläge, wie die einer Salzauflösung, nur viel später an die Erdoberfläche aber nicht an den Erdkern geschehen sein. Wenigstens hat noch Niemand gewagt die ganze Erdbildung mit einem Küchensalzniederschlag oder selbst mit dem Ausdünstungsproducte einer Salzpflanze zu vergleichen. Im Gegentheile liefern uns oft die Schlacken der Eisenhochöfen ähnliche Producte wie das Pallasische Meteoreisen sammt einem Olivin, namentlich glasische Massen um metallische oder mit letztern gemengt. Olivin und selbst Chrysolith wird manchemal auf diese Weise erzeugt, indem man bis jetzt diese Mineralien nicht auf nassem Wege hat hervorbringen können.

Der einzige Ausweg für unsere Gönner bliebe nur die beweislose Voraussetzung, daß diese basaltische Lava des Vivarais jene Olivinbruchstücke aus dem den Granit umgebenden Gneiß und Glimmerschiefer herausgerissen und sammt diesen nachher durch die große Masse der granitischen Berge ihren Ausweg genommen hätte. Doch von Olivinfels ist weit und breit im Vivarais, in der Lozère, sowie in der Auvergne und im Cantal, noch nichts bekannt geworden, obgleich die meisten jener krystallinischen Schiefergebirge nur eine sehr geneigte Schichtung zeigen oder an ihrer ursprünglichen Lage höchst wahrscheinlich mehr oder weniger umgestürzt oder verrückt wurden. Wie konnte denn mit solcher Schichtenlagerung der Olivinfels unentdeckt bleiben? Man kann nicht behaupten, daß aller Olivinfels dieses Theiles Frankreichs in Serpentin übergangen sei, da selbst diese letztere Felsart in der Nachbarschaft dieser Basalteruptionen nicht erscheint und überhaupt in Central-Frankreich sehr selten ist,

indem es nur besonders an der Peripherie dieses Urlandes hie und da, wie in Aveyron (Blavier 1806, Cordier 1807, Fournet 1844) Lot (Cahus), Puy de Dome (Bourg-Lastic, Montaigne), Departement u. s. w. gefunden wurde.

Auf der anderen Seite hindert diese Meinung über den Ursprung des Olivinfels uns gar nicht den hie und da beobachteten Übergang des Olivinfels in einer serpentinarartigen Masse sehr gern anzunehmen. Wenn man aber glaubt dadurch eine doppelte Entdeckung gemacht zu haben, so müssen wir leider bemerken, daß dieses die grösste Täuschung bleibt und zu der gewöhnlichen oft sehr triftigen Entschuldigung in dieser literarischen Überfluthungszeit: man kann nicht alles lesen; ist es unmöglich sich zu flüchten. Der Lherzolit als Peridot wurde schon im Jahre 1787 durch Lelievre anerkannt (J. d. Physiq. 1787 Mai). Seinen Übergang in Serpentin beschrieb Charpentier im Jahre 1823 (Constitut. geognostique des Pyrenées S. 256) u. s. w.

Die zweite Täuschung ist der Glaube, den Ursprung des Olivin und Chrysolith richtig ausfindig gemacht zu haben, weil man ihn im Serpentin findet und ein Übergang des einen Minerals in das andere eine Thatsache ist. Aller Serpentin ist nur veränderter Olivin, Serpentin ist aber ein wässeriger Niederschlag, daher gehört Olivin nur zum neptunischen Reich, so wird heut zu Tage Geogenie getrieben. Unsere doppelt wissenschaftlich einmal chemisch, das anderemal geognostisch gegründete Behauptung, daß der Olivinfels im Gegentheil nur ein Feuerproduct sei, wird dadurch nicht im mindesten berührt.

Erstlich heißt es sich über das Wort Serpentin zu verständigen, da es in der Natur mehrere serpentinarartige Mineralien gibt. Ob vielleicht die eine oder die andere Abart in neuer Zeit durch neue Benennungen kenntzeichnet wurde, ist sehr möglich, und wirklich wahr (Flocculit, Chrysolit, Marmolith u. s. w. Siehe Dana's u. Haidinger's Mineralog. St. Hunt's, Sam. Haughton's u. Delesse's Abh. u. s. w. Sehr oft geschieht es leider in der Naturgeschichte, daß neue Namen nicht neue Entdeckungen, sondern nur den Ehrgeiz stempeln. In diesem Falle steht dann der alte Naturforscher ganz verblüfft vor einem neuen Wesen, das er doch schon lange kennt, und sich nur durch das langwierige Lesen wieder zurecht stellt.

Daß alle genannten serpentinarartigen Felsarten ganz dieselben chemischen Bestandtheile haben, wäre von uns ein Unsinn ausge-

sprochen, im Gegentheile müssen wir aber annehmen, daß die Serpentine unserer Gönner in diesem Falle ungefähr wirklich sind. Es sind namentlich solche mit Diallaggesteinen, Euphotiden u. s. w. und selbst mit Eclogiten in enger Verbindung stehende. Für diese, manchmal Olivin enthaltende, würde dann besonders die Behauptung gelten, daß sie nur veränderte Olivinfelse wären. Dann wird man sich verstehen und für den Augenblick von solchen serpentinarartigen größeren oder kleineren Massen abstrahiren, welche einen Übergang im Augitgesteine oder Dolerite, wie in der Insel Incheolm in der Bucht der Firth of Forth (Schottland) oder im Ophit (Syn. Teschenit u. s. w.) wie bei Dax vermittelt oder selbst nur mit magnesiahaltigen Amphibolen und körnigem Kalke (Eozoonkalke) vergesellschaft sind.

Wenn man aber einmal über diese Frage einig ist, so besitzt man gegen die Annahme des wässerigen Ursprunges der ersten Arten von Serpentinien die schönsten und schlagendsten Beweise ihres plutonischen Wesens, namentlich ihre geognostische Lage in kleineren und größeren Gängen manchmal in einem Gebilde (Lyell. Forfarshire Edinb. J. of Sc. 1825 Bd. 3, S. 112), dann und wann auch in mehreren Gebilden zugleich (Graubündten u. s. w.).

Zweitens ihr Vorhandensein unter der deutlichsten Form eines Pilzes, dessen obere Deckel das Ausbreiten des durch eine Spalte aufgestiegenen Felsenteig förmlich vor den Augen des Beobachters bringt wie zu Cravignola in Ligurien (siehe die Taf. VI, Fig. 20 unserer geognost. Gemälde Deutschlands 1819). Unseren Gönnern können wir doch nicht zumuthen, daß sie wie ehemals für die Trappgesteine, für ihre Erklärung zu der uralten Ansicht einer allgemeinen einst vorhanden gewesenen Serpentinbedeckung zurückkehren oder gar in den Serpentinmärgen und Stöcken nur Mineralwässernieder schläge sehen sollten.

Endlich noch einige Worte über die für olivinführende Basalte und Laven nothwendig gehaltene Temperatur, denn die Neptunliebhaber der jetzigen Zeit machen den Plutonisten sowie den Vulkanisten immer denselben Vorwurf der Annahme von sehr hohen Temperaturen für ihre Theorien, damit sie sich hinter diesen manchmal chemisch beweisbaren Unmöglichkeiten gehörig verschanzen können. Wir aber machen gar keinen Anspruch auf solche Voraussetzungen, welche nur die Vernunft verirren und wir meinen mit unsern schätzbarsten Freund Daubrée, daß, wenn im Allgemeinen die Lavatemperatur

nicht hoch genug war, um große Olivinmassen zu schmelzen, sie doch hinlänglich war, um an einigen Oberflächen möglichst Spuren einer halben Schmelzung zurückzulassen, wie man es doch nach einigen Olivinkörnern vermuthen möchte, indem sie in andern Fällen kleinen Olivinbruchstücken die Krystallisirung als Chrysolithe erlaubte. Was den sogenannten Mangel der Beweise der Contactveränderungen des Olivinfels betrifft, so wird kein gereister Geolog seine Feder gegen solche negative Einwendung in Bewegung setzen. Man braucht nur die jetzt noch brennenden Vulkane, sowie die ausgebrannten zu besuchen, um zu wissen wie viele höchst verschiedene Nebenumstände dazu gehören, um in der Nähe eines Feuerebildes chemische Veränderungen in den neben- oder unterliegenden Gesteinen sogleich oder nach sehr geraumer Zeit zu verursachen, sowie um denselben thermowässrige oder atmosphärisch-chemische Metamorphosen, mit oder ohne Druckhilfe, fast gänzlich oder selbst gänzlich zu unterlassen.
