

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Die Verbreitung des Olivin in Diabasen und Basalten.

Von Arthur Schwantke in Marburg.

Bei dem Studium der westgrönländischen Basalte¹ erkannte der Verf. die Analogie dieser Gesteine mit den Diabasen, die sich einerseits in der Häufigkeit der diabasischen Struktur und dem Auftreten von Pikriten und entsprechenden Übergangsgliedern, andererseits in dem Fehlen der zur Alkalireihe gehörenden Basalte, der Limburgite, sowie des Olivinfelses kundgibt. Die Frische des Materials ermöglichte es, das Auftreten des Olivin in den grönländischen Gesteinen genau zu verfolgen, was bei den weniger frischen, namentlich den deutschen Diabasen, große Schwierigkeit macht. Verf. resümierte damals (l. c. 832): „Für die chemischen Verhältnisse der Mineralbildung in den Gesteinen der Gabbrogruppe ist es von wesentlicher Bedeutung, ob sich am Beginn der Ausscheidung der Olivin oder ein ihm entsprechendes Silikat gebildet hat oder nicht. Es besteht hier nach der heute herrschenden Anschauung ein auffallender Unterschied zwischen den Basalten und Melaphyren einerseits und den Diabasen andererseits. Die grönländischen Basalte, die wir vielleicht besser Diabase nennen können, stellen uns nun die auch durch andere bei Diabasen gemachten Beobachtungen wohl begründete Frage, ob wir nicht diese Ansicht dahin modifizieren müssen, daß auch die älteren Diabase im frischen Zustand Olivin oder — in selteneren Fällen — einen diesen vertretenden Augit führen, so daß auch hier die Olivindiabase die Hauptreihe, die olivinfreien Diabase die Nebenreihe bilden.“

Auch gegenwärtig gilt noch die oben erwähnte Auffassung der Diabase, wie aus folgendem Satze von H. ROSENBUSCH (Elemente der Gesteinslehre. 3. Aufl. 1910. 408) hervorgeht: „Dazu kommt noch die allerdings auffällige Tatsache, daß die Diabase im Gegensatz zu Melaphyren und Basalten vorwiegend olivinfreie Gesteine umfassen.“ Daß die unfrischen Diabase gegenwärtig

¹ Sitzungsber. d. Kgl. Preuß. Akad. d. Wissensch., physikal.-mathem. Klasse. 1906. 853.

keinen Olivin mehr enthalten, kommt hier nicht in Betracht, sondern entscheidend ist allein die Frage, ob sie im frischen Zustand olivinfrei gewesen sind oder nicht. Die Unfrische des Materials macht sich besonders bei unsern deutschen Diabasen geltend. Für die schwedischen Diabase wurde schon gleichzeitig vom Verf. (l. c. 862) darauf hingewiesen, daß schon TÖRNEBOHM² mehr olivinführende als olivinfreie Typen unterscheidet. Die hessischen Diabase, die dem Verf. insbesondere zum Vergleich vorgelegen hatten, sind in den letzten Jahren durch die Arbeiten von R. BRAUNS und seinen Schülern ausführlich beschrieben worden. Untersuchen wir daraufhin das Auftreten des Olivin, so scheint es in der Tat, als ob unter diesen Diabasen in den meisten Fällen olivinfreie Gesteine vorliegen. Eine Ausnahme tritt zunächst hervor. Überall, wo echte Stromgesteine vorliegen, sehen wir, namentlich in den Partien nach der Oberfläche hin, den Olivin noch deutlich in seinen Formen erhalten. Das gilt besonders für den oberdevonischen Deckdiabas, den wir durchaus als Olivindiabas anzusehen haben. Eine zweite Ausnahme sind gewisse mitteldevonische porphyrische Diabase, die die größeren Einsprenglinge von ehemaligem Olivin noch erkennen lassen³. In den körnigen Diabasen ist der Olivin vollkommen verschwunden und zunächst mit Sicherheit nur daran zu erkennen, daß die charakteristischen Serpentinpartien, einheitlich oder mit Maschenstruktur, deutlich seine Anwesenheit verraten. Das ist in der Tat in den wenigsten Fällen der Fall. Häufiger finden wir den Olivin noch in den körnigen mitteldevonischen Gesteinen erwähnt. Ganz besonders charakteristisch wäre aber das Fehlen des Olivin in dem körnigen Diabas des Oberdevons. Dieser ist nach R. BRAUNS⁴ (l. c. 380) „im Oberdevon im Gebiete der oberen Lahn und der Dill 1. intrusiver Diabas, der bekannte und weit verbreitete Diabas im engeren Sinn, mit diabasisch-körniger Struktur“. Von ihm ist zu konstatieren (l. c. 381), daß „Olivin weder nach seiner Substanz, noch nach seiner Form mit Sicherheit nachgewiesen ist“. Das entspricht auch ganz den Beobachtungen von F. HEINECK⁵, „an dem besten in der Dillenburgger Gegend vorhandenen Aufschluß bei Hartenrod (BRAUNS, l. c. 381)“. Zu bemerken wäre nur, daß die ehemalige Existenz von Olivin in den feinkörnigen Partien am Salband des Diabases von F. HEINECK erwähnt wird (l. c. 108). „Dicht am Rande liegen verteilt Partien von chloritischer Substanz mit rotbraun verwittertem Erz darin, welche im polarisierten Lichte in einzelne Formen zerfallen, die rhombischen Umriß deut-

² A. E. TÖRNEBOHM, Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. 1877. 14. No. 13. — N. Jahrb. f. Min. etc. 1877. 258.

³ L. DOERMER, N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XV. 1902. 636, 639, 640.

⁴ R. BRAUNS, N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXVIII. 1909. 379. ff.

⁵ F. HEINECK, N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XVII. 1903. 77 ff.

lich erkennen lassen und die ich für ehemaligen resorbierten Olivin halten möchte.“ In den körnigen Gesteinspartien muß man auf ein Erkennen des Olivin an der Form von vornherein verzichten. Es bliebe dann zunächst als einziger sicherer Nachweis des ehemaligen Olivin nur das Vorkommen von deutlichen Serpentinpartien, die der sonstigen Olivinunwandlung in Pikriten und Olivindiabasen vollkommen gleichen. Solche sind nun in der Tat in den körnigen Intrusivdiabasen ziemlich selten, sie fehlen aber nicht vollkommen. Auch nicht in den Gesteinen des Einschnitts bei Hartenrod. In einem solchen vom Bahnhof Hartenrod, das dem Verf. vorliegt, einem typisch ophitischen Diabas mit zersetztem Feldspat, aber vollkommen frischem Augit, ist solcher typischer serpentinisierter Olivin sogar ziemlich reichlich vorhanden. Verbreitet sind die körnigen Intrusivdiabase besonders auch an der oberen Lahn. Auch hier hat der Verf. schon früher Fälle von zweifellos sicherem serpentinisiertem Olivin beobachtet und diese Beobachtungen sind durch die genauere Untersuchung dieser Gesteine, die von W. BERKERMANN vorgenommen worden ist⁶, bestätigt worden. Immerhin sind solche Fälle nicht häufig und würden allein die Zurechnung dieser Diabase zu den Olivindiabasen nicht genügend rechtfertigen. Es fragt sich aber, ob nicht der Vorgang der reinen Serpentinisierung, die uns die Existenz des Olivin gerade noch verrät, der Ausnahmefall ist. In frischen Gesteinen, wo nur der Olivin umgewandelt ist, wird man die Bildung tonerhaltiger Umwandlungsprodukte nicht erwarten. In den meisten Fällen sind aber auch die anderen Mineralien, besonders der Feldspat, mehr oder weniger zersetzt, und dann kann der Olivin sehr wohl auch zur Bildung chloritischer Substanzen beitragen und es kann ein Teil des „Viridit“ auch ehemaliger Olivin sein. Tatsächlich ist auch dann noch die Möglichkeit gegeben, auf Olivin zu schließen, wenn die Viriditpartien noch deutlich die Form von Körnern eines einstigen älteren Minerals, eingeschlossen im Augit oder Feldspat, erkennen lassen. An dieser Stelle kann aber ohne ausführliche Besprechung und Vorführung der Belege nicht hierauf eingegangen werden. Das Gesagte genügt, um erkennen zu lassen, daß wir behaupten können: Der primäre Charakter der hessischen körnigen Diabase als olivinfreier Gesteine ist mit Sicherheit nicht erwiesen.

Um solche unfrischen Gesteine daher in der Systematik richtig unterzubringen, wird man immer auf den Vergleich mit analogen frischen Gesteinen angewiesen sein. Hier zeigt sich nun die bemerkenswerte Tatsache (z. B. an den schwedischen Diabasen), daß die olivinfreien Diabase gern einen anderen Augit führen. Dieser

⁶ Die Diabase an der oberen Lahn. Dissertation Marburg 1910.

ist zum Teil rhombischer Augit, zum Teil der neuerdings besonders durch die Arbeiten von W. WAHL⁷ bekannt gewordene kalkarme monokline Augit (Magnesiumdiopsid nach H. ROSENBUSCH, Enstatitaugit nach W. WAHL). Der rhombische Augit erscheint deutlich gegenüber dem daneben vorhandenen Diabasaugit als Vertreter des Olivin, und auch der Magnesiumdiopsid ist stets älter als der gewöhnliche Augit. Man bemerkt also, daß der Olivin in solchen olivinfreien Diabasen einen Ersatz gefunden hat.

Von einer anderen Seite kommt man an die Frage nach dem auffallenden Unterschied zwischen Diabasen und Basalten hinsichtlich der Verbreitung des Olivin heran, wenn man die olivinfreien Gesteine in der Reihe der Basalte ins Auge faßt. Von deutschen Basalten kommen hier in Betracht die von H. BÜCKING⁸ Angitandesite genannten Gesteine aus der südlichen Rhön und der Wetterau. Die Basalte der Breitfirst sind später eingehender beschrieben worden durch R. WEDEL⁹, der die olivinfreien Gesteine mit olivinführenden als doleritische Plagioklasbasalte zusammenfaßte. Die Notwendigkeit ergab sich aus der Verteilung des Olivin (l. c. 19 d. Sep.). „Der Olivin hat in den Doleriten eine sehr ungleichmäßige Verbreitung. An einzelnen Stellen, so z. B. auf dem Gipfel des Fulder Wäldchens wird er zu einem entschieden wesentlichen Gemengteile und macht beinahe dem Augite den Rang streitig. An anderen ist er durchaus nicht wahrzunehmen. Auf der Höhe des Franenberges z. B. ist er so selten, daß er nur in 5 Schläffen unter 18 beobachtet wurde. Eine Trennung der Gesteine in olivinführende und olivinfreie ist nicht durchführbar, da beide Abarten an Stellen vorkommen, welche entschieden zum nämlichen Gange oder Strome gehören, so z. B. am eben genannten Fundorte und am Westabhange des Stoppelsberges.“ Mit diesen Beobachtungen WEDEL's über den Zusammenhang olivinfreier und olivinhaltiger Typen korrespondieren die Beobachtungen von W. SCHAUF¹⁰ an Gesteinen der Steinheimer Anamesitdecke bei Kesselstadt und Dietesheim, der an verschiedenen Stellen eines und desselben Stromes olivinfreie und olivinhaltige Partien feststellen konnte. Das olivinfreie Gestein von der Teufelskante bei Dietesheim wird auch von H. BÜCKING erwähnt (l. c. 1878. 12). H. ROSENBUSCH¹¹ bemerkt über dieses Gestein: „Proben des letztgenannten Gesteins, welche mir vorliegen, enthalten in allgemeiner Verbreitung einen Bronzit“. Es ist nun

⁷ W. WAHL: Min. u. petr. Mitt. 26. 1907. 1 ff.

⁸ H. BÜCKING, Min. u. petr. Mitt. 1878. 1 ff. 538 ff.

⁹ R. WEDEL, Jahrb. d. K. Preuß. geol. Landesanstalt für 1890. Berlin 1891.

¹⁰ W. SCHAUF, Ber. d. Senckenb. naturf. Ges. Frankfurt a. M. 1892. 3 ff.

¹¹ H. ROSENBUSCH, Mikroskopische Physiographie. II. 2. 4. Aufl. 1908. 1217.

sehr bemerkenswert, daß dieser Ersatz des Olivin durch rhombischen Augit auch in den anderen Gebieten der olivinfreien Basalte stattfindet. Auch der von H. BÜCKING (l. c. 1878. 11) gleichfalls erwähnte olivinfreie Dolerit von Rüdighelm bei Hanau ist Enstatitdolerit und auch aus der Breitfirst liegen dem Verf. Enstatitdolerite vor vom Stoppelsberg, von Gottsbürn und von der Bärlande an der Weinstraße. Auch der Magnesiumdiopsid ist in den Doleriten des Breitfirst zu beobachten. (Großer Nickus).

Dieser Ersatz des Olivin durch einen Pyroxen in den olivinfreien bzw. olivinarmen Basalten entspricht also ganz den Erfahrungen, die wir auch bei den Diabasen machen. Darum ist es auch von Wichtigkeit, daß diese Basalte Dolerite sind, nicht nur in dem Sinne von SANDBERGER (wogegen sich H. BÜCKING l. c. gewandt hat), sondern vor allem auch im Sinne von STRENG, der die Ausscheidungsfolge (Feldspat älter als Augit) in den Vordergrund stellte, die insbesondere auch zu einer Struktur führt, die der Struktur der Diabase analog ist. Die Übereinstimmung der Dolerite in der hier gebrauchten Bedeutung mit den Diabasen ist vom Verf. bereits früher betont worden¹². Auch die grönländischen (und andere nordischen) Basalte sind in demselben Sinne Dolerite, wie sie Diabase sind. Wenn wir den auffallenden Unterschied zwischen Diabasen und Basalten hinsichtlich der Olivinführung betonen, so denken wir bei den ersteren an die weit verbreiteten körnigen, ophitischen und intersertalen Typen, während wir bei den Basalten vor allem die in Deutschland so verbreiteten Typen mit großen Einsprenglingen von Olivin im Auge haben, die zugleich den Olivinfels führen. Dieser fehlt den Diabasen durchaus, aber er fehlt ebenso auch den Doleriten. Mit den Diabasen sind die Pikrite verbunden, solche sind mit den Doleriten in Deutschland nicht beobachtet, wohl aber in Grönland vorhanden.

Wenn wir die typischen körnigen, ophitischen und intersertalen Diabase in der Basaltgruppe nur mit den Doleriten vergleichen, so verschwindet auch der auffällige Unterschied hinsichtlich der Olivinführung. Diese Feststellung ist von zweifachem Nutzen. Einmal für das Studium der Diabase. Schon die Beobachtungen an verwitterten Doleriten zeigen uns, wie leicht der Olivin bis zur Unkenntlichkeit zerstört werden kann; wir sehen ihn auch hier z. T. in die „grüne Substanz“ umgewandelt, die sehr schwer von der zersetzten Grundmasse zu unterscheiden ist¹³. Die Frische der Gesteine ermöglicht es aber in diesen Fällen immer noch, bei einer genügenden Anzahl von Präparaten das Richtige zu erkennen. Bei der Beurteilung

¹² A. SCHWANTKE, Ber. d. Niederrhein. geol. Ver. 1907. 2. Hälfte. 48.

¹³ A. SCHWANTKE, N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XVIII. 1904. p. 469.

der viel weniger frischen Diabase werden wir von dieser Erfahrung Gebrauch machen müssen. Eine zweite Möglichkeit, den Olivin zu übersehen, ist durch eine von der gewöhnlichen völlig abweichende Ausbildung des Olivin in dünnen Prismen gegeben, die besonders leicht der Verwitterung anheimfallen. Sie treten besonders in den dendritischen Doleriten auf und sind noch besonders charakterisiert durch ihre Verwachsung mit den senkrecht dazu gerichteten Ilmenit tafeln, wie sie von STRENG im Dolerit von Londorf, von SCHAUF in den oben erwähnten Doleriten bei Kesselstadt, vom Verf. im dendritischen Dolerit von Ofleiden beobachtet wurden. Auch unter den Doleriten der Breitfirst ist die dendritische Struktur wenigstens in der Grundmasse verbreitet. Verf. konnte hier auf Grund seiner Erfahrungen am Dolerit von Ofleiden die Spuren des Olivin in scheinbar vollkommen olivinfreien Doleriten (Stoppelsberg) erkennen, in einem anderen Falle (Königswald) weisen deutlich die parallel gestellten Ilmenit tafeln in dem ebenfalls olivinfreien Gestein darauf hin. Bei den unfrischen Diabasen wird man von dieser Form des Olivin noch viel seltener etwas wahrnehmen können, soweit nicht auch hier die Ilmenit tafeln darauf hinweisen, wie in dem von L. DOERMER (l. c. 627) abgebildeten Falle, der entschieden auf Olivin hätte gedeutet werden müssen.

Zweitens ist die Übereinstimmung von Diabas mit Dolerit im obigen Sinne noch von Bedeutung gerade auch für die Auffassung dieses Begriffs im Sinne von STRENG und, insofern die typischen Dolerite auch stets Ilmenit führen, auch von SANDBERGER. Auch unter den intersertalen und ophitischen Diabasen ist der Ilmenit das gewöhnliche Erz; hier hat man gerade bei den unfrischen Diabasen den Vorteil, daß man bei mangelnder Leistenform auch die körnigen Formen durch die Umwandlung in Leukoxen als Titaneisen erkennen kann. Von dieser Erfahrung kann man dann auch vielfach durch den Vergleich mit analogen Typen bei der Bestimmung der frischen Gesteine Gebrauch machen. Über den Begriff des Dolerit in dem hier angewendeten Sinne ist viel dafür und dagegen geredet und geschrieben worden. Bei der Untersuchung der hessischen Basalte hat sich gezeigt, daß wir ihn zunächst aus praktischen Gründen gut verwenden können, weil wir damit eine Gruppe sehr wohl definierter Gesteine zusammenfassen können. In bestimmten Gebieten stimmen diese Gesteine auch chemisch sehr gut miteinander überein, es kann aber der Begriff Dolerit nicht so gefaßt werden, daß er etwa in der Gruppe der Basalte einen chemisch enger zu umgrenzenden Typus bezeichnet. Der Begriff ist vielmehr ein struktureller, der allerdings zugleich einen chemischen Sinn hat, aber nicht in bezug auf den chemischen Gehalt, sondern in bezug auf den chemischen Bildungsvorgang des Gesteins, der sich vor allem in der Ausscheidungsfolge äußert.

Die für die Dolerite und ganz entsprechend für die intersertalen Diabase charakteristische Ausscheidungsfolge ist diejenige, bei der der Feldspat dem Augit vorangeht. Es ist bemerkenswert, daß dieser sowohl für saure Plagioklase (Oligoklas-Andesin)¹⁴ wie für basische (Labradorit) eintreten kann. Zur Erklärung dieser Abweichung von dem normalen Gesetz der Ausscheidungsfolge wird von H. ROSENBUSCH¹⁵ auf den Einfluß der relativen Mengenverhältnisse der Bestandteile hingewiesen. Die diabasische Struktur ist aber nicht die einzige Ausnahme von jenem Gesetz; eine noch auffallendere Erscheinung ist die Ausscheidung des Olivin vor dem Erz, die wohl bisher nicht genügend betont worden ist¹⁶. Die normale Ausscheidungsfolge für die Basalte ist entschieden die, daß der Olivin die Reihenfolge der Kristallisation beginnt. Das beweisen die einschlußfreien Olivineinsprenglinge der Basalte, die erst randlich manchmal die Magnetitkörnchen einschließen, ebenso die Olivineinsprenglinge der Limburgite und vor allem die glasigen Oberflächen der Basaltströme, in denen es zur Ausscheidung des Erzes überhaupt noch nicht gekommen ist, während der Olivin stets reichlich darin vorhanden ist; in doleritischen Gläsern kann man sogar beobachten, daß der Plagioklas unmittelbar auf den Olivin folgt. Nur der Picotit, der aber in den Basalten nur spärlich sich findet, pflegt älter als der Olivin zu sein. Auch in den Pikriten beginnt die Ausscheidung des Olivin vor der des gewöhnlichen Erzes¹⁷. Die Erklärung ist auch hier dieselbe, wie sie von H. ROSENBUSCH für die vorige Ausnahme gegeben wurde. Das beweisen die Untersuchungen von J. H. L. VOGT¹⁸ an Silikatschmelzen. „In Schmelzmassen mit überwiegend Olivin neben wenig Magnetit beginnt die Kristallisation von Olivin früher als diejenige von Magnetit; bei einer etwas reichlicheren Menge von Magnetit beginnt dagegen umgekehrt die Kristallisation von Magnetit früher als die von Olivin; in beiden Fällen gelangen wir aber, wenn die Abkühlung genügend langsam vor sich geht . . . , zu einer Stufe, wo Olivin und Magnetit nebeneinander ausgeschieden werden.“ Die schnelle Abkühlung erklärt uns also das Fehlen des Erzes vor dem Feldspat in den Gläsern. Für den Olivin kommt aber noch etwas Zweites hinzu. Wenn irgendwo der Satz gelten kann, daß Ausnahmen die Regel bestätigen, so ist es hier der Fall. In dem Augenblick, wo die Ausscheidung des Erzes beginnt, tritt die Resorption des Olivin

¹⁴ In manchen Diabasen; vergl. z. B. E. REUNING, N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXIV. 1907. p. 434.

¹⁵ Elemente der Gesteinslehre. 3. Aufl. 1910. p. 46.

¹⁶ Vergl. H. ROSENBUSCH, Physiographie. 2. 2. Hälfte. 1908. p. 1200.

¹⁷ Siehe E. REUNING, l. c. p. 398.

¹⁸ Die Silikatschmelzlösungen. I. Vidensk. Selsk. Skrifter. Mat.-nat. Kl. Christiania 1903, 114 u. 115.

ein, er ist mit der Schmelze nicht mehr im Gleichgewicht und nur die relativ große Menge bewahrt ihn vor gänzlicher Wiederanflösung. Als Ersatz für ihn kann dann der bestandfähigere rhombische Augit oder der Magnesiumdiopsid eintreten, aber auch noch der erstere verfällt z. T. der Resorption¹⁹. Unter diesem Gesichtspunkte können wir dann auch die gegenwärtige Verbreitung des Olivin in den Basalten und Diabasen verstehen. Die überwiegende Menge unserer deutschen Basalte enthält noch reichlich Olivin und diese Gesteine sind es zugleich, die auch den Olivinfels führen. Die Menge des Olivin schützt ihn vor gänzlicher Resorption im weiteren Verlaufe der Ausscheidung. Die Dolerite enthalten ebensowenig den Olivinfels wie die Diabase und damit korrespondiert auch die Erscheinung, daß in den kristallinen Gesteinspartien der Olivin in der Regel spärlicher und in kleineren Körnern auftritt, also stärker resorbiert ist. Dem Olivinfels der Basalte entsprechen die mit den Diabasen in geologischer und genetischer Verbindung auftretenden Pikrite. Bei den Basalten haben wir ein Miteinander von Olivingestein und Ergußgestein, bei den Diabasen ein genetisch begründetes Nebeneinander. Die olivinreichen Diabase sind vermittelnde Zwischenglieder und als solche der Ausnahmefall. Die Einleitung der Ausscheidungsfolge in den Diabasen und Doleriten durch den Olivin und dessen spätere Resorption beweisen die Gläser, denn die Olivinmenge ist in den Doleritgläsern dieselbe wie in den Basaltgläsern, soweit der Olivin nicht im Falle der Enstatitdolerite durch einen rhombischen Augit ersetzt wird. Was für die Dolerite gilt, sehen wir wieder bei den Diabasen. Im intrusiven körnigen Oberdevondiabas im Gebiete der Lahn und Dill ist der Olivin spärlich, dagegen in dem oberdevonischen Deckdiabas, der uns die charakteristischen Strom- und Oberflächentformen darbietet, ist der Olivin allenthalben sehr reichlich vorhanden. Das beweist also, daß die olivinarmen Gesteine in ihrem Wesen nicht verschieden sind von den olivinreichen. Noch eine zweite Tatsache spricht für die Resorption des Olivin in den körnigen Doleriten und Diabasen. Der einzige Fall, der dem Verf. bekannt ist, in dem wir von dem Olivin einer zweiten jüngeren Generation sprechen können (von dem protogenen Olivinfels abgesehen), ist das Auftreten von jüngeren Olivin in der intersertalen Grundmasse der Dolerite. Hier tritt durch die frühe Ausscheidung des Feldspats die Möglichkeit ein, daß sich wieder Olivin bildet und erst damit beginnt die für die porphyrischen Ergußgesteine charakteristische Rekurrenz der Gemengteile. Auch das Erz folgt hier auf den Olivin. Besonders die genannten Fälle sind es, die, namentlich in der hier häufig

¹⁹ Siehe H. ROSENBUSCH, Physiographie. 2. 2. Hälfte. 1908. 1218 oben.

zu beobachtenden dendritischen Ausbildung der Grundmasse, das orientierte Anwachsen der Ilmenit tafeln an die Olivinsäulchen erkennen lassen. Gerade die dendritische Struktur macht es leicht, die Bildungen der zweiten Periode von denen der ersten zu unterscheiden. Auch der Feldspat und der Augit sind in den strahligen oder büschelförmigen Gestalten in dieser Grundmasse vorhanden. Wir haben also die Tatsache einer vollkommenen Rekurrenz, und für die porphyrischen Gesteine „gilt durchweg die Regel, daß niemals eine frühere Gruppe fehlt, wenn eine spätere vorhanden ist“²⁰, soweit dies nicht durch Resorption der älteren Gemengteile teilweise verschleiert wird. Der idiomorphe Feldspat in den intersertalen Doleriten und Diabasen entspricht also dem Feldspat der ersten Generation und damit im Einklang steht die hypidiomorph-körnige Struktur der intrusiven Diabase.

In Deutschland treten die Dolerite gegen die Menge der Basalte und der Zwischenformen sehr zurück, umgekehrt unter den Diabasen die den Basalten entsprechenden Glieder. Das ist der Grund, der den Unterschied zwischen Diabasen und Basalten so auffällig macht. Die scheinbare Verschiedenheit verschwindet, wenn wir die Hauptmasse der typischen ophitischen und intersertalen Diabase nur mit den Doleriten vergleichen; der Unterschied besteht dann nur in der regionalen Verbreitung und den Mengenverhältnissen, und auch dieser verschwindet, wenn wir zu den deutschen Basalten die nordischen hinzunehmen. Diese Zusammenfassung der nordischen Basalte mit den Diabasen unter gleichzeitiger Trennung von dem in Deutschland herrschenden Typus der Basalte ist klar und konsequent von E. WEISSCHENK²¹ durchgeführt worden, und daß es auch in dem hier gebrauchten Sinne Diabas = Trapp = Dolerit gemeint ist, geht deutlich aus den beiden (l. c. 107) angeführten Hauptstrukturen, der ophitischen und der intersertalen hervor. Die Basalte sind nach WEISSCHENK nur „Spaltungsgesteine“ und zwar „die den Natrongesteinen entsprechenden Lamprophyre“ (l. c. 158). Das stimmt insofern wieder mit unseren deutschen Basalten, denn diese tragen entschieden den Charakter einer atlantischen Gesteinsippe. Es käme danach der Unterschied darauf hinaus, daß wir die Diabase und Dolerite zur Alkalikalkreihe, die Basalte zur Alkalireihe der Eruptivgesteine zu rechnen hätten. Das ist aber nicht möglich, denn wir wissen heute, daß es ebensogut Dolerite und Diabase unter den Alkaligesteinen wie echte Basalte unter den Alkalikalkgesteinen gibt. Beispiele aus der Alkalireihe sind der Dolerit der Löwenburg im Siebengebirge und die von R. BRAUNS beschriebenen mitteldevonischen essexitischen

²⁰ H. ROSENBUSCH, Elemente der Gesteinslehre, 3. Aufl. 1910. 59.

²¹ Grundzüge der Gesteinskunde, II, 1905.

Diabase. Der erstere galt früher als Typus der hypidiomorph-körnigen Struktur der Basalte der Alkalikalkreihe, bis er als Essexit erkannt wurde. Jetzt ist an seine Stelle der petrographisch und chemisch wohl bekannte Dolerit von Londorf getreten, von dem wir also wohl sicher sein können, daß er in die Alkalikalkreihe zu stellen ist. Ebensowenig wird man einen Basalt, wie den gleichfalls petrographisch und chemisch wohl bekannten Basalt vom Stempel bei Marburg zu den Alkaligesteinen rechnen wollen. Auch unter den Melaphyren haben wir eine Anzahl von Gesteinen, die den echten Basalten entsprechen und in die Alkalikalkreihe gehören. Andererseits gehört die große Zahl der Trachydolerite, basanitoiden Basalte, Nephelinbasalte und ein Teil der Limburgite ebenso sicher zu den Alkaligesteinen. Unter den devonischen Ergußgesteinen entsprechen den Basalten die porphyrischen Gesteine mit großen Olivineinsprenglingen z. B. aus dem Mitteldevon, wo sie jedenfalls der Alkalireihe angehören. Die Sache liegt also so, daß die Systematik von E. WEINSCHENK durch die Vereinigung von Dolerit und Trapp mit Diabas den Unterschied von Dolerit und Basalt richtig zum Ausdruck bringt, daß wir aber diesen Unterschied nicht nehmen dürfen im Sinne einer Trennung von normalen Gesteinen und Spaltungsgesteinen oder Alkalikalkgesteinen und Alkaligesteinen. Das wesentliche Unterscheidungsmerkmal tritt in beiden Reihen auf. Es besteht nicht in erster Linie in einer Verschiedenheit des chemischen Gesamtbestandes, sondern in einer Verschiedenheit des chemischen Gestaltungsprozesses des werdenden Gesteins, die sich in der Ausscheidungsfolge und in der daraus resultierenden Struktur zu erkennen gibt.

Gerade der Olivin vermag uns bei der weiteren Erforschung dieses Entstehungsvorganges zu leiten. Er ist in den normalen Fällen auf jeder der beiden Seiten vorhanden, aber in verschiedener Weise. Auf der Seite der Basalte dominierend und deshalb in der Rolle eines wesentlichen Gemengteiles, auf der Seite der Dolerite erscheint er in dem fertigen Gestein mehr in der Art eines charakteristischen Übergemengteils, indem er zwar auch hier den Bildungsvorgang inauguriert, aber an Menge und durch beträchtliche Resorption zurücktreten oder durch die bestandfähigeren Metasilikate in Gestalt des rhombischen Augit oder des Magnesiumdiopsid ersetzt werden kann. Dieses Verhalten des Olivin ist als ein drittes Moment geeignet, neben den Kriterien von SANDBERGER und STRENG den Begriff des Dolerit gegenüber dem Basalt abzugrenzen. Die Existenz von Zwischenformen darf uns nicht beirren und uns keineswegs dazu verleiten, den gewonnenen Begriff des reinen Typus der Dolerite wieder aufzugeben; das erhellt am besten daraus, daß wir gerade durch die Gegenüberstellung der ausgesprochenen Typen

zu einem Einblick in den genetischen Entstehungsvorgang gekommen sind. Den Zwischenformen kommt vielmehr die Bedeutung zu, uns auf die gemeinsame Wurzel der gegenübergestellten Gesteine hinzuweisen.

Auf die Auffassung der Diabase können wir nun auch folgende Anwendung machen. In den Gesteinen von echter diabasischer Struktur, die den Doleriten entsprechen, werden wir nicht den Olivin in einer den typischen Basalten entsprechenden Menge notwendig erwarten, sondern nur in den zu den Pikriten hinüberführenden Ausnahmefällen. Bei vollkommenem Fehlen des Olivin werden wir einen Vertreter in Gestalt von rhombischem Augit oder Magnesiumdiopsid erwarten. Gerade unter den Diabasen im Gebiete der Lahn und Dill ist das Auftreten von solchen Vertretern des Olivin nicht beobachtet. Deshalb werden wir vielleicht eher geneigt sein, sie den Olivindiabasen zuzurechnen und das Verschwinden des Olivin auf die schon oben p. 675 erwähnte intensive Zersetzung zurückzuführen.

Wenn auch auf diesen Zersetzungsprozeß selbst nicht eingegangen werden soll, so mag doch zum Schluß noch ein Wort darüber gesagt sein, inwiefern diese Vorgänge mit dem genetischen Entwicklungsprozeß dieser Gesteine in Beziehung stehen. Der Vorgang der Serpentinisierung des Olivin wird in der Regel als einfacher Vorgang der Verwitterung gedeutet, wie es für die Diabase und Paläopikrite insbesondere auch von R. BRAUNS geschieht²² in scharfem Gegensatz zu E. WEINSCHENK, der die Serpentinisierung als postvulkanischen Prozeß auffaßt. Mit den Begriffen der Verwitterung gegenüber der Zersetzung ist es ähnlich gegangen wie mit der Theorie der Lateralsekretion gegenüber derjenigen der thermalen Ascension. Die Achate und Zeolithe z. B. galten früher viel allgemeiner für Neubildungen infolge der Verwitterung der Gesteine, während wir heute mehr geneigt sind, sie für den Absatz heißer Lösungen im Gefolge der betreffenden Eruptivgesteine zu halten²³. Wenn aber diese postvulkanischen Prozesse für die Gesteine selbst einen Sinn haben sollen, so ist es nötig, daß wir ihren direkten Zusammenhang mit dem Entwicklungsprozeß des betreffenden Gesteins, d. h. ihren unmittelbaren Anschluß an die Verfestigungsperiode nachweisen können. Unter diesem Gesichtspunkt mag auf die Neubildung von jüngerm Feldspat, namentlich Albit, in den Diabasen hingewiesen werden, der den unfrischen Feldspat als feinen Rand gegen die Viriditgrundmasse abgrenzt und gleichzeitig mit Quarz, z. T. in granophyrischer Verwachsung, auftritt. In manchen zersetzten Diabasen wird man ohne weiteres den Albit und Quarz als Neubildung auf-

²² R. BRAUNS, N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XVIII. 1904. p. 331.

²³ Vergl. H. ROSENBUSCH, Elemente der Gesteinslehre. 4. Aufl. 1910. p. 48.

fassen, während andere, namentlich auch die granophyrischen Verwachsungen²⁴, nach Art der Kongadiabase als magmatische Ausscheidungen gedeutet werden. Dem Verf. scheint hier in der Tat ein Zusammenhang zu bestehen und es wird hier besonders deshalb darauf hingewiesen, weil der Verf. auch in zwei Doleriten vom Taufstein und dem Hohen Rain in der Breitfirst analoge Bildungen von Feldspat und Quarz im Viridit gefunden hat, indem zugleich bei dem sonst noch frischen Gestein sowohl der Olivin wie die „Grundmasse“ in „Viridit“ ungewandelt ist. Ein neuer Beweis für die Identität der Dolerite mit den Diabasen.

Sind Hypothesen über Polverschiebungen unentbehrlich?

Von Ernst Sommerfeldt in Aachen.

1. Trennung der verschiedenen Arten von Hypothesen.

Es liegt nahe zwischen folgenden zwei Arten von Änderungen der Erdachse zu unterscheiden: 1. Änderungen, bei denen sich nur der Winkel zwischen Erdachse und Ekliptik ändert, während sich relativ zur Erdoberfläche die Erdachse überhaupt nicht ändert. Es ist sehr zutreffend, diese Änderungen als „Aufrichtung“ gegen die Erdbahn zu bezeichnen, wenn der Winkel zwischen Erdachse und Ekliptik sich vergrößert. Im entgegengesetzten Fall, also bei Verkleinerung dieses Winkels könnte von einer „Abwärtsrichtung“ der Erdachse gesprochen werden. 2. Änderungen, bei denen wirkliche Polverschiebungen erfolgen, so daß derjenige Punkt der Erde, welcher vor der Änderung Nordpol war, nicht mehr nach der Änderung Nordpol ist, sondern z. B. nach Petersburg oder Berlin gerückt sein mag.

Die Fälle 1 und 2 sind selbstverständlich kosmisch total verschieden, daher ist es keine präzise Ausdrucksweise, wenn z. B. KAYSER in seinem Lehrbuch der allgem. Geologie (3. Aufl. p. 80) sagt: „Wir möchten glauben, daß die Vorstellung von einer Polverschiebung schon deshalb schwer zu umgehen sein wird, weil ohne sie die ungeheure Wärmeausstrahlung der Polarnacht ein kamm zu überwindendes Hindernis für die Entwicklung solcher Baumflora sein würde, wie wir sie im Tertiär Grönlands und Spitzbergens antreffen.“ Nun wird aber durch eine völlige Aufrichtung der Erdachse die Polarnacht überhaupt aufgehoben, während Polverschiebungen im eigentlichen Sinne des Wortes durch die Aufrichtung nicht bewirkt werden, sondern nur eine Verkleinerung des Polargebietes, so daß bei Erreichung der senkrechten Lage von Erdachse relativ zu Ekliptik das Polargebiet sich auf Null

²⁴ F. HEINECK, l. c. p. 90.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [1910](#)

Autor(en)/Author(s): Schwantke Arthur

Artikel/Article: [Die Verbreitung des Olivin in Diabasen und Basalten 673-684](#)