Über den Basalt und Hydrotachylyt von Rossdorf bei Darmstadt

von

Herrn Dr. **Theodor Petersen**

in Frankfurt a. M.

Unter den basaltischen Erhebungen, welche sich südlich vom Vogelsberge bis über den Main erstrecken, nimmt der Rossberg bei Rossdorf, in der Nähe von Darmstadt, 1003 bad. Fuss über dem Meere, eine hervorragende Stelle ein. Der hier anstehende Basalt ist blaugrau von Farbe, von splitterigem Bruch und sehr fein im Korn, doch treten aus der dichten Grundmasse kleine Kryställchen von Augit und triklinem Feldspath, Olivin und Magneteisen deutlich hervor. Das Gestein, dessen specifisches Gewicht in Stücken zu 3,043 bei 18° festgestellt wurde, ist in senkrechten Säulen abgesondert, welche horizontal gegliedert erscheinen, wozu in den oberen Lagen noch kugelschalige Bildungen treten. Diese verschiedenartigen Absonderungen begünstigten offenbar die Bildung der reichlich vorhandenen Verwitterungs- und Auslaugungs-Producte. In Drusenräumen wird Kalkspath, Arragonit und Bitterspath, Mesotyp, Harmotom und Glimmer angetroffen, die Absonderungsklüfte sind reichlich mit Bolarten und mehliger, zeolithischer Substanz erfüllt, insbesondere tritt schön rosafarbener Bol, seltener Halbopal auf.

Ausserdem werden aber in grösseren oder kleineren Partien im Basalt selbst verschiedene amorphe Silicate von gelber, grüner bis schwarzer Farbe bemerkt, welche, wie Herr Hornstein in seiner bemerkenswerthen Abhandlung über die Basaltgesteine des unteren Mainthales * anführt, zum Theil sehr weich und dem Kerolith und Neolith ähnlich, zum Theil aber härter und glasartig und an Tachylyt erinnernd sich darstellen. Erstere sind augenscheinlich in der Zersetzung bereits ziemlich vorangeschrittene Körper von nicht constanter Zusammensetzung, von letzteren verdanke ich einige charakteristische Handstücke der Güte des Herrn Dr. Finger dahier und habe sie bei näherer Untersuchung als gänzlich verschieden von Tachylyt erkannt. Ächten Tachylyt habe ich von Rossdorf überhaupt nicht gesehen.

Das soeben genannte Fossil, für welches ich die Bezeichnung »Hydrotachylyt« in Anwendung zu bringen mir erlaube, ist von Tachylyt und letzterem sehr nahe stehendem Hyalomelan in der chemischen Mischung, in Härte, specifischem Gewicht, Farbe, Glanz u. s. w. sehr verschieden. Es findet sich nesterförmig, zuweilen kugelig im Basalt und erscheint an den Verwachsungsstellen gewöhnlich rissig. Die Farbe ist bouteillengrün bis schwarz, auch wohl bräunlich, wenn nicht mehr ganz frisch, der Glanz fettartig, auf Absonderungsflächen wird schwacher Glasglanz bemerkt, der Bruch ist muschelig. Das Mineral ist ziemlich spröde. Seine Härte beträgt 3,5, das specifische Gewicht nur 2,130 im Mittel von drei Bestimmungen. Es schmilzt unter schwachem Aufblähen leicht zu einem hellen, blassgrünen Email, welches, mit Kobaltsolution geglüht, schmutzig blau wird. In der Borax- und Phosphorsalzperle löst es sich leicht und gibt die Reaction des Eisens. Das Pulver ist hellgrün und wird von concentrirter Salzsäure unter Abscheidung pulveriger Kieselerde leicht zerlegt.

Die Zusammensetzung der Hydrotachylyts ist in zwei vollständigen und nach verschiedenen Richtungen controlirten Analysen, die eine von Herrn Senfter, die andere von mir wie folgt festgestellt worden.

---

* Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. *1867*, XIX, 2, 297 ff.

Hydrotachylyt.

	Petersen.	Senfter.	Im Mittel.	Sauerstoff.
Kieselsäure	47,02	48,01	47,52	25,10
Titansäure	1,21	1,05	1,13	0,44
Thonerde	18,94	15,75	17,35	8,08
Eisenoxyd	3,56	5,15	4,36	1,30
Eisenoxydul	3,16	2,94	3,05	0,68
Manganoxydul	0,23	0,32	0,26	0,05
Kalk	1,80	1,89	1,85	0,56
Magnesia	3,88	4,25	4,07	1,63
Kali	4,06	5,20	4,63	0,79
Natron	2,49	2,27	2,38	0,61
Wasser	13,39	12,42	12,90	11,47
	99,74	99,25	99,50.	

Das Material zu beiden Analysen war verschiedenen Stücken entnommen. Ein wesentlicher Unterschied in der Zusammensetzung hat sich dabei nicht ergeben. Es darf daher dieses amorphe Silicat als ziemlich constant zusammengesetzt angesehen werden. Seine Mischung lässt sich bei einem Sauerstoffverhältniss von

$\dddot{S}i(\dddot{T}i)$	$\dddot{R}$	$\dot{R}$	$\dot{H}$
25,54	9,38	4,32	11,47

gut auf folgende Formel beziehen:

$$2\dddot{R}\,\dddot{S}i^3 + 3\dot{R}\,\dddot{S}i + 8\dot{H},$$

also ein gewässertes Bisilicat.

Tachylyt, wovon die sehr ähnlichen als Hyalomelan und Sideromelan bezeichneten Körper augenscheinlich nur Varietäten, aus verschiedener Grundmasse auch ein wenig abweichend, ausgefallene glasige Ausscheidungen sind, wird wegen seines geringen, wohl nur zufälligen Wassergehaltes zu den wasserfreien Silicaten gerechnet. Er ist obsidianartig, härter und schwerer als Hydrotachylyt. Einige Analysen derselben lasse ich folgen.

Tachylyt.

	1. Tachylyt vom Säsebütl bei Dransfeld, Hannover. Nach Schnedermann.	2. Hyalomelan von Babenhausen im Vogelsberg. Nach Gmelin.	3. Sideromelan aus dem isländischen Palagonittuff. Nach S. v. Waltershausen.
Spec. Gew.	2,565	2,715	2,531
Härte	6,5	6,5	6,0
Kieselsäure	55,74	50,22	48,76
Titansäure	—	1,41	—
Thonerde	12,40	17,84	14,93
Eisenoxyd	13,06	—	20,14
Eisenoxydul		10,26	—
Manganoxydul	0,19	0,40	—
Kalk	7,28	8,25	9,51
Magnesia	5,92	3,37	2,92
Kali	0,60	3,86	1,10
Natron	3,88	5,18	2,48
Wasser	2,73	0,50	0,35
	101,80	101,29	100,19.

Tachylyt und Hydrotachylyt kommen unter ähnlichen Verhältnissen vor, sind aber ungeachtet gewisser äusserer Ähnlichkeit nach Vorstehendem leicht von einander zu unterscheiden.

Der Hydrotachylyt von Rossdorf führt kugelige Einschlüsse von weissem, eisenhaltigem Kalk- und Magnesiacarbonat, sowie von etwas zeolithischer Materie, dazwischen wurde einmal Magnetkies wahrgenommen.

Auffallend ist der grosse Reichthum an Kali, in Folge dessen und weil bis jetzt meines Wissens keine Analyse eines ächten Basaltes der unteren Maingegend ausgeführt worden, ich die Untersuchung des basaltischen Muttergesteins selbst vorzunehmen mich entschloss. Mehrere bemerkenswerthe Thatsachen haben sich hierbei ergeben.

Die mittlere Zusammensetzung des Rossdorfer Basaltes, aus zahlreichen, in Gemeinschaft mit Herrn R. Senfter ausgeführten Bestimmungen abgeleitet, ist die folgende.

Basalt von Rossdorf.

Spec. Gew. 3,043.

Kohlensäure	0,17
Phosphorsäure	1,32
Kieselsäure	40,53
Titansäure	1,80
Thonerde	14,89
Eisenoxyd	1,02
Eisenoxydul	11,07
Manganoxydul	0,16
Kalk	14,62
Magnesia	8,02
Kali	1,95
Natron	2,87
Wasser	1,44
Chromoxyd, Fluor, Chlor, Schwefel	Spuren
Nickeloxydul, Kobaltoxydul, Baryt	Geringe Spuren
	99,86.

Das spec. Gew. der Basalte liegt gewöhnlich der Zahl 3 nicht fern, das der Dolerite ist durchschnittlich niedriger, 2,8 bis 2,9. Nach 9 einander nahe liegenden Bestimmungen von Hornstein beträgt das spec. Gewicht der Mainthalanamesite im Mittel 2,923. Im spec. Gew. wie im höheren Kieselsäuregehalt (50—54 Proc.) schliesst sich also der Anamesit dem im Wesentlichen gleich constituirten Dolerit an, ist überhaupt wohl nur eine dichte Varietät des Dolerits. Der typische Basalt von Rossdorf weicht in seiner chemischen Mischung von den Anamesiten der Nachbarschaft wesentlich ab.

Es darf wohl für nicht ganz unwichtig erachtet werden, so viel als möglich die Temperaturen zu bestimmen, bei denen Mineralien und Felsarten ihren Aggregatszustand verändern oder sich zu zersetzen beginnen. Dergleichen Beobachtungen können für die Geologie nur nutzbringend sein. Ich habe an dem feinen Pulver des Rossdorfer Basaltes ermittelt, bei welchem Temperaturgrade die hellgrüne Farbe in eine schwachgelbliche über-

geht, den Punct also, wo im Oxydulsilicat Eisenoxydbildung anfängt. Dieses trat bei 210° C. ein. Die Wasserbestimmung ist bei Silicaten von Eisenoxydul, Manganoxydul natürlich direct am genauesten. Wird das Wasser dennoch aus dem Glühverlust ermittelt, so muss, von etwaigem Fluorsilicium ganz abgesehen, wegen des aufgenommenen Sauerstoffs jedenfalls eine entsprechende Correctur angebracht werden.

Das hellgrüne Pulver des Basaltes wird von Salzsäure unter Abscheidung flockiger Kieselsäure stark angegriffen. Ich liess ziemlich concentrirte Salzsäure einen Tag lang im Wasserbade einwirken, sonderte das gelöste ab, extrahirte die abgeschiedene Kieselsäure mit Kali und untersuchte den ungelösten Rückstand für sich, welcher, abgesehen von oben aufliegender, von dem Alkali nicht aufgenommener Titansäure durch die Analyse und unter der Loupe als nichts anderes wie thonerdehaltiger Augit (27,40 Proc.) erkannt wurde. Die Analyse ergab:

		In 100:
Kieselsäure	12,55	45,80
Thonerde	2,33	8,50
Eisenoxydul	2,31	8,43
Manganoxydul	Spur	Spur
Kalk	6,81	24,85
Magnesia	3,40	12,42
	27,40	100,00

Von den anderen Bestandtheilen des Basaltes sind unter dem Mikroskop Chrysolith (eisenreich), ein trikliner Feldspath und Magneteisen zu erkennen. Herr Professor Sandberger hatte die Freundlichkeit, mir über den mikroskopischen Schliff des Gesteins Folgendes mitzutheilen:

»Die wiederholte (dritte) Betrachtung des Schliffes von Rossdorf ergibt deutlich erkennbar: Augit, Chrysolith, einen triklinen Feldspath und Magneteisen; hexagonale Schnitte kann ich nirgends finden, wohl aber fast farblose, sechsseitige, rhombische (Chrysolith). Der Rückstand von der Behandlung mit Salzsäure ist auch nach meiner Auffassung lediglich Augit, ich kann nichts weiter sehen, hie und da sogar ein prächtig ausgebildetes, wohlerhaltenes Kryställchen.«

Ob ausser sichtbarem, triklinem Feldspath, wahrscheinlich Labradorit, noch ein anderes Feldspath-Mineral in der dichten

Masse vorhanden, ist schwer zu entscheiden. Im Labradorit kommt Kali bis zu mehreren Procenten vor. Sollte ferner etwas zeolithische Substanz beigemengt sein, so ist deren Menge schon des geringen Wassergehaltes wegen gewiss unbeträchtlich.

Sehr bemerkenswerth ist der hohe Gehalt an Phosphorsäure. Sie kann dem Gestein durch Salpetersäure leicht entzogen werden. Ich benutze zum Ausziehen der Phosphorsäure, resp. des phosphorsauren Kalkes aus Gesteinen gewöhnlich eine Mischung von 1 Theil Salpetersäure von 1,2 spec. Gew. und 3 Theilen Wasser. Man kann das Gesteinspulver geglüht oder ungeglüht damit im Wasserbade behandeln, Kieselsäure wird bei der ziemlich starken Verdünnung der Salpetersäure gar nicht oder nur wenig aufgelöst. Das Verhalten gegen Säure, sowie die deutliche Reaction auf Fluor und Chlor sind mir Beweis genug für die Anwesenheit des Apatits, welcher in diesem Basalt wohl zu fein vertheilt ist, um trotz seiner beträchtlichen Menge bei der mikroskopischen Betrachtung sichtbar zu werden. In zahlreichen aphanitischen, basaltischen, doleritischen und trachytischen Felsarten erscheint aber Apatit unter dem Mikroskop in kleinen, oftmals in Vertiefungen der Augitkrystalle liegenden Nadeln.

Ich habe mich nicht damit begnügt, im Rossdorfer Basalt Phosphorsäure in erheblicher Quantität nachgewiesen zu haben. Ich prüfte eine ganze Reihe von basaltischen und doleritischen Gesteinen und fand sie überall. So ergab insbesondere

Dolerit vom Meissner 1,21% = 2,96% Apatit,

Anamesit von Steinheim bei Hanau 0,44% = 1,06% Apatit.

Auch hier deutliche Fluor- und Chlorreaction. Ferner beobachtete Sandberger * an einem Schliffe desselben Meissner Dolerits, in dem ich die Phosphorsäure bestimmte, sehr deutliche Apatitdurchschnitte in grosser Menge.

Die Herren Prölss und Hornstein thun in ihren Arbeiten über die Mainthalanamesite der Phosphorsäure keine Erwähnung. So weit meine Erfahrung reicht, ist dieselbe, resp. Apatit, in den jüngeren plutonischen und vulcanischen Gesteinen sehr regelmässig vertreten und auch in den älteren krystallinischen Gesteinen häufiger, als man gewöhnlich glaubt, vorhanden.

---

* Briefliche Mittheilung.

Die Constatirung von Chrom, Nickel und Kobalt war mir namentlich interessant. Als nach Abscheidung der Kieselerde in einer besonderen Probe mit Kali gefällt und der erhaltene Niederschlag mit Kali und übermangansaurem Kali behandelt worden, entstand in der filtrirten, schwach essigsauer gemachten, farblosen Lösung mit essigsaurem Blei ein sichtbarer Niederschlag von gelbem, chromsaurem Blei, welches intensive Chromreaction vor dem Löthrohr lieferte. Kobalthaltiges Nickel war zwar nur eine geringe Spur vorhanden, aber doch in der Boraxperle erkennbar. Ich glaube, dass Chrom, Kobalt und Nickel gewöhnlich nachzuweisen sind, wenn Olivin vorliegt. In dem Picotit eines Olivingesteins von Dun Mountain auf Neuseeland habe ich kürzlich ebenfalls Kobalt und Nickel deutlich erkannt.

Um Eisenoxydul neben Eisenoxyd in von Salzsäure gar nicht oder nur theilweise zerlegbaren Silicaten zu bestimmen, bediene ich mich folgenden sehr einfachen Verfahrens. Das feine Mineralpulver wird in einem Kolben von eisenfreiem Glase mit concentrirter Schwefelsäure und starker, wässeriger Flusssäure behandelt. Ich werfe einige Stückchen reinen Marmor hinzu, um den Kolben mit kohlensaurem Gase zu erfüllen. Das Silicat ist in kürzester Zeit zerlegt. Ich verdünne mit kaltem Wasser und titrire das Eisenoxydul durch Chamäleon.

Es werden auf diese Weise übereinstimmende Resultate erhalten, genauere als bei Behandlung mit Schwefelsäure, Salzsaure und Flusssäure in Platintiegel nach v. Fellenberg und weit bequemer operirt, wie bei Erhitzen mit diesen Säuren im zugeschmolzenen Glasrohr nach A. Mitscherlich.

Schwefel fand ich nur in Spuren, übrigens, wie oben bemerkt, inmitten des Hydrotachylyts ein wenig Magnetkies. Sehr schwach war auch die Reaction auf Baryt.

Es wurde vorhin angeführt, dass das Basaltpulver beim Behandeln mit Salzsäure 27,40 Procent Augit ungelöst hinterliess. Augit ist in Salzsäure so gut wie unlöslich. Wird nun ferner die Titansäure, welche keinem der Hauptbestandtheile * angehören dürfte, wenigstens im Labradorit, Augit und Chrysolith nicht enthalten zu sein pflegt, nebst dem Eisenoxyd und einer

* In mehreren Phonolithen wurde übrigens Titanit beobachtet.

entsprechenden Menge Eisenoxydul auf Titanmagneteisen, der Rest Eisenoxydul und die Magnesia auf Olivin, die Phosphorsäure auf Apatit, die Kohlensäure auf Kalkcarbonat, endlich die erübrigende Kieselsäure, Thonerde und Kalk, sowie die Alkalien und das Wasser auf Feldspathsubstanz (einschliesslich etwaigem Zeolith) berechnet, so ergeben sich nachstehende Annäherungs-Werthe für die Mischung des Rossdorfer Basaltes:

Feldspath	46,36
Augit	27,40
Olivin	17,60
Titanmagneteisen	4,86
Apatit	3,23
Kohlensauer Kalk	0,40
	100,00.

Die 46,36 Feldspath sind dabei angenommen mit:

		Procentisch:
Kieselsäure	21,65	46,70
Thonerde	12,56	27,09
Kalk	5,89	12,72
Kali	1,95	4,20
Natron	2,87	6,19
Wasser	1,44	3,10
	46,36	100,00.

und die 17,60 Olivin mit:

Kieselsäure	6,26	35,57
Eisenoxydul	6,72	38,18
Magnesia	4,62	26,25
	17,60	100,00.

was allerdings ein sehr eisenreicher Olivin sein würde.

Bei dieser Aufstellung musste von einem etwaigen kleinen Gehalte des Feldspaths an Eisenoxydul und Magnesia abgesehen werden. Die geringe Menge Manganoxydul entfällt zum Theil auf Augit, zum Theil auf Magneteisen oder Olivin, letzterem gehören wohl auch die Spuren von Chrom, Kobalt und Nickel an.

Betrachtet man den Rossdorfer Basalt unter dem Mikroskop, so kann man mit einer zersetzten Rinde umgebene Chrysolithe beobachten, bei deren fortschreitender Zersetzung das Gestein stellenweise röthlichgelb punctirt erscheint. Der Hydrotachylyt verdankt seine Bestandtheile daher vorzugsweise dem Feldspath

und Olivin, wobei von Kalk, als am leichtesten durch kohlensaures Wasser fortführbar, nur wenig übrig geblieben ist, dagegen Kali auffallend angereichert erscheint, ein erneuter Beweis, dass Kali bei Gegenwart von Kieselsäure und Thonerde fest gebunden wird.

Frankfurt a/M. im October *1868*.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1869

Band/Volume: 1869

Autor(en)/Author(s): Petersen Theodor

Artikel/Article: Über den Basalt und Hydrotachylyt von Rossdorf bei Darmstadt 32-41