

4. Die vulkanischen Gesteine des Roderberges in chemischer und geognostischer Beziehung.

Von Herrn R. MITSCHERLICH in Berlin.

Hierzu Tafel X.

Der Roderberg und Rolandseck sind schon häufiger Gegenstand der Bearbeitung gewesen, und es haben sich ausgezeichnete Gelehrte mit diesem in geognostischer Beziehung so höchst interessanten und an Naturschönheit so reichen Gebiete beschäftigt.*)

Nur die specielle Aufgabe, in chemischer Beziehung die beiden so nahe liegenden und schon ihrer äusseren Struktur nach so verschiedenen Basalte zu untersuchen, kann mich rechtfertigen diese noch ein Mal aufgenommen zu haben, da deren Analysen bisher noch nicht bekannt geworden sind.

Durch den Fortbau des Steinbruches, der an dem nördlichen Abhange des Roderberges nach Mehlem zu liegt (*a* auf Taf. X.), war ein Basaltgang aufgeschlossen, der mir hinreichend frisches Material bot, um die Analysen mit Zuversicht in Angriff zu nehmen. Die früheren Basaltaufschlüsse auf dem Roderberg in der Grube am nördlichen Abhange im innern Krater (*b*) boten keine sichere Garantie für diesen Nachweis, da wegen der bei weitem poröseren Beschaffenheit die Zersetzung vorgeschritten und schon an dem äusseren Aussehn zu bemerken war.

Den Basalt, den ich zu den Versuchen benutzte, nahm ich aus dem innern Theil des Ganges. Das äussere Ansehn ist durchaus ähnlich dem Niedermendiger Mühlstein-Basalte, dieselbe homogene Masse ohne ausgeschiedene Krystalle, derselbe feste und doch poröse Basalt mit den unzähligen Blasenräumen, die

*) Geognostischer Führer in das Siebengebirge von v. DECHEN, Ober-Berghauptmann. Mit mineralogisch-petrographischen Bemerkungen von Dr. VOM RATH. Bonn 1861.

Die Entstehung und Ausbildung der Erde von NÖGGERATH. Stuttgart 1847.

Der vulkanische Roderberg bei Bonn von CARL THOMAE. Bonn 1835.

sich in tausendfältig verschiedenen Windungen durch die ganze Masse hindurchziehen, und nur selten mit fremden zeolithartigen Mineralien oder Kalkspath angefüllt sind.

Den Basalt von Rolandseck nahm ich aus dem Eisenbahndurchschnitt, wo die einzelnen Säulen von einer Linie fächerförmig sich ausbreitend ein sehr interessantes Profil von dem dortigen Basalte darbieten. Er besteht aus einer festen schwarzen Grundmasse mit porphyrartig ausgeschiedenen Olivin-, sehr selten Augit-Krystallen, auch kommen erstere im Vergleich zu andern Basalten seltener darin ausgeschieden vor.

Beide Basalte wirken in Folge ihres Gehaltes an Magnet-eisenstein auf die Magnetnadel ein, der vom Roderberge weniger als der von Rolandseck. Das spec. Gewicht von ersterem beträgt 3,12, das des letzteren 2,88.

Um mich möglichst kurz mit der Beschreibung der allgemeinen Situation fassen zu können und doch ein ganz klares Bild von den einzelnen Punkten zu geben, habe ich mich bemüht eine Karte nach der Natur zu entwerfen, die ohne eingehendere Erklärung diesen Anforderungen entspricht.

Zu diesem Zwecke befolgte ich die Methode meines Vaters, indem ich die Generalstabkarte mit Parallelhorizontalen zu Grunde legte und aus Furniren, deren Dicke genau dem Höhen-Abstande derselben entsprach, die einzelnen Parallelhorizontalen ausschnitt, und dann einzeln aufeinander klebte; ich erhielt dadurch ein treppenartiges Gefüge, das mit Wachs ausgefüllt die Generalstabkarte treu plastisch darstellte. Dieses formte ich mir in Gyps um, da es sich in demselben besser als in Wachs arbeiten lässt, ging mit demselben auf den Roderberg, und hatte dort noch Manches zu verbessern um ein ganz richtiges Bild zu erhalten, da, wenn auch die Höhen und die Tiefen genau stimmten, doch die einzelnen Parallelhorizontalen mit ziemlicher Willkür ausgefüllt waren. Um meinem Ziele näher zu kommen, ein ganz naturgetreues Bild zu geben, vervollständigte ich das Modell nach meiner eigenen Anschauung, indem ich zu den einzelnen Punkten hinging und das Fehlende nachtrug.

Von diesem verbesserten Modelle machte ich eine Matrize, in der ich die Häuser, Wege und Namen austach, und von dieser wieder mehrere Abgüsse. Die Photographie, die ich dann von dem Modelle anfertigen liess, gab ein vollkommen zweckentsprechendes Bild, das der Tafel X. zu Grunde liegt. Dem Künst-

ler war durch diese Photographie und das Modell ein Roderberg im Kleinen gegeben, und es war dadurch der Willkür seiner Ausführung kein Spielraum gelassen, da er ein Vorbild in Händen hatte, nach dem er sich genau richten konnte.

Die geognostischen Verhältnisse.

Die älteste Formation des Roderberges ist die Grauwacke, sie steht noch jetzt auf dem südöstlichen Abhange zu Tage und ist auf der Höhe selbst in der Grube *c* oben auf dem Krater von v. DECHEN wiedergefunden worden; auch ist sie nur mit 1 Fuss tiefen Geröllen nicht weit von diesem Punkte auf dem nordwestlichen Abhange bedeckt. Dieselbe gehört zu der unteren Abtheilung des Devon, der sogenannten Koblenzer Grauwacke, sie streicht in der ganzen Umgegend von Südwesten nach Nordosten und fällt mit 45 Grad gegen Südosten ein; selbst in der Nähe des Kraterrandes, wie in der Grube *c* ist dasselbe Streichen und Fallen zu beobachten, so dass der Ausbruch des Roderberges wie das Hervorquellen des Basaltes von Rolandseck keine Schichtenveränderung hervorgerufen haben.

Die Grauwacke wird von drei verschiedenen Rheinablagerungen bedeckt; den ältesten Rheingeschieben, welche fast ausschliesslich aus erbsen- bis faustgrossen Quarz- und Grauwacken-geröllen bestehen; dem Lös, der den innern Theil des Kraters ausfüllt und den Abhang nach dem Rhein zu auf höchst eigenthümlich hügelartige Weise bildet, und auf der andern Seite nach Nieder-Bachem zu ebenfalls den Rücken des Berges ausmacht; und endlich von den jüngsten Rheingeschieben, welche im Vergleich zu den ältern höher liegenden Geröllen eine bei weitem grössere Mannigfaltigkeit der Geschiebe zeigen, denn sie enthalten neben der älteren Ablagerung auch Buntsandstein, Muschelkalk, Braunkohlensandstein, Basalt, Trachyt, Melaphyr- und Mandelstein-Bruchstücke, die meist ihren Ursprungsort noch deutlich erkennen lassen.

Der Basalt von Rolandseck hat nur die Grauwacke durchbrochen, und es scheint, dass der Ausbruch des Roderberges beim Beginn der Ablagerung der älteren Geschiebe stattgefunden hat, da der Krater des Roderberges vom Lös erfüllt ist, und die Schlacken auch schon von den ältern Geschieben bedeckt sind, wie dies auf dem Kraterrande und in der Sandgrube am Ab-

hange nach Mehlem hin zu beobachten ist, wo die Schlacken mit den untersten Lagen der älteren Geschiebe wechsellagern.

Die Ausdehnung des Basaltes sowie die der Schlacken des Roderberges erhellt aus der Karte. Eigenthümlich erscheint nur das jenseits des Thales von der übrigen Schlackenablage getrennte Vorkommen, die Schlacken gehen gewiss unter dem Thale hindurch fort, sind aber für das Auge und eine oberflächliche Untersuchung nicht sichtbar, da sie von Lös tief bedeckt werden. Von den auf der Karte angegebenen Formationen bleiben mir jetzt nur noch einige Worte über die Tuffbildungen und das Trachytconglomerat zu sagen übrig; erstere sind namentlich wegen des allmäligen Ueberganges aus den Schlacken in den Tuff interessant. Wir können bei ihnen die unregelmässig übereinander liegenden Schlacken vermengt mit Kieselgeröllen, dann Schichten in denselben beobachten; diese werden auffallender, die einzelnen Schlackenstücke werden kleiner, backen mehr und mehr zusammen, erhalten einen weisslichen Ueberzug, und gehen so allmällig in den eigentlichen Tuff über. Das Trachytconglomerat, das einen gleichen Ursprung mit dem auf der andern Seite des Rheines liegenden Trachytconglomerat hat, ist ein zerstörter und durch Wasser zusammengeschwemmter Trachyt, der sich an den vor den Fluthen des Rheines geschützten Stellen erhalten hat. Er besteht aus einer kurzbröcklichen Trachytmasse, in der oft faustgrösse abgerundete Trachytgerölle eingeschlossen sind.

Die chemische Untersuchung.

Auf das fein gepulverte Mineral liess ich 3 Wochen die stärkste Salzsäure (spec. Gewicht 1,195) im zugeschmolzenen Glasrohre im Wasserbade einwirken. Der Rückstand enthält das unzersetzte Mineral und die Kieselsäure; letztere brachte ich in Lösung, indem ich den Rückstand noch feucht mit einer Lösung kochte, die etwa die zehnfache Menge an krystallisirtem kohlen-sauren Natron und etwa die doppelte bis dreifache Menge an Aetznatron enthielt. Die angewandte Aetznatronlösung enthielt 5 pCt. Natron. Aus der heiss filtrirten Lösung wurde die Kieselsäure bestimmt. Das von dieser befreite und von der Salzsäure nicht zersetzte Mineral brachte ich durch Fluss- und Salzsäure in Lösung. Von beiden Auflösungen, sowohl von der durch Einschluss mit Salzsäure erhaltenen, wie von der letzteren machte ich besondere Analysen nach den besten jetzt bekannten Methoden.

Der fein geschlämmte Basalt löste sich auch ohne vorheriges Einschliessen mit concentrirter Salzsäure in der Mischung von verdünnter Fluor- und Salzsäure auf. Da ich bei den Einzelanalysen zu weiter keinem Resultat zur leichteren Bestimmung der mineralogischen Zusammensetzung gekommen war, benutzte ich den Aufschluss durch Fluss- und Salzsäure nicht allein zur Bestimmung der Oxyde des Eisens durch Titriren mit übermangansaurem Kali bei allen Analysen, sondern nahm auch eine gleiche Lösung direkt zur Gesamtanalyse des Nieder-Mendiger Gesteins. Die Kieselsäure bestimmte ich mit einer besonderen Menge, indem ich das Mineral mit kohlsaurem Natron und Kali zu gleichen Theilen aufschloss.

Ferner hatte ich vorher viele Versuche angestellt mit verdünnter Schwefelsäure, dann mit Salpetersäure einzelne Mineralien auszuziehen, um wo möglich Nephelin darin zu entdecken, doch wurde ich durch Vorversuche, die ich an einzelnen reinen Stücken der Mineralien vornahm, bald zur Einsicht der Unausführbarkeit dieser Methode geführt, denn die zeolithartigen lösten sich nicht vollständig in den Säuren auf, und die andern wurden theilweise immer doch von den Säuren angegriffen, so dass ich auf diesem Wege zu keinem genauen Resultate kommen konnte.

Beide Gesteine sowohl das Rolandsecker als das Roderberger gelatinirten stark nach der Einwirkung mit diesen Säuren.

Selbst das Ausziehen des Magneteisensteins mit dem Magnete, so sorgfältig ich auch den Basalt vorher pulverisirt hatte, gab keine genauen Resultate, da ich bei den verschiedenen Malen, die ich ausführte, immer verschiedene Werthe erhielt.

Durch die ausserordentlich lange dreiwöchentliche Einwirkung mit concentrirter Salzsäure im zugeschmolzenen Glasrohre und in einem immer kochend gehaltenen Wasserbade erhielt ich mehr von den Basalten in Lösung als irgend einer meiner Vorgänger.

Ich hoffte durch ein noch längeres Einwirken endlich das ganze Gestein zersetzt zu erhalten, doch selbst bei einem sechs-wöchentlichen Erhitzen bei 100 Grad C. blieb stets ein unzeretzter Rückstand.

Das Resultat der Gesamtanalysen ist folgendes:

Rolandseck.

A. In Salzsäure löslich = 87,80 pCt.

B. In Salzsäure unlöslich = 9,44 pCt.

C. Addition von A. und B.

Angewandte Substanz = 3,23 Grammen:

	A.	B.	C.
Si O ²	= 39,32	= 4,85	= 44,17
Ti O ²	= 1,03	= 0,43	= 1,46
Al ² O ³	= 13,47	= 1,22	= 14,69
Fe ² O ³	= 11,90	= 0,43	{ Fe ² O ³ = 6,78 Fe O = 4,82
Ca O	= 9,40	= 1,02	= 10,42
Mg O	= 8,90	= 0,57	= 9,47
K O	= 1,55	= 0,20	= 1,75
Na O	= 2,23	= 0,72	= 2,95
			Glühverlust = 2,50
			<u>Summa = 99,01.</u>

Sauerstoffmengen.

Si O ²	= 20,416	= 2,52	= 22,936
Ti O ²	= 0,402	= 0,1678	= 0,5698
Al ² O ³	= 6,3057	= 0,5711	= 6,8768
Fe ² O ³	= 3,570	= 0,129	{ Fe ² O ³ = 2,0340 Fe O = 1,0710
Ca O	= 2,6857	= 0,2914	= 2,9771
Mg O	= 3,5573	= 0,2278	= 3,7851
K O	= 0,2632	= 0,033	= 0,2962
Na O	= 0,5755	= 0,1857	= 0,7613

R O : R² O³ : Si O² = 8,891 : 8,9108 : 23,506.

Sauerstoff-Quotient = 0,757.

Aus dieser Zusammensetzung ergibt sich, dass die Analyse sich der Reihe der als eigentliche Basalte analysirten Gesteine anschliesst, und wir daher das Rolandsecker Gestein ebenfalls zu den Basalten rechnen müssen.

Zum Vergleich mag mir erlaubt sein hier die Analyse des Basaltes bei Engelhaus in der Nähe von Karlsbad von RAMELSBERG anzuführen; aus der allgemeinen Uebersicht der Basalte, die ROTH in seinem Buche*) giebt, geht die Uebereinstimmung meiner Analyse mit den Basalten noch deutlicher hervor.

*) Die Gesteinsanalysen in tabellarischer Uebersicht und mit kritischen Erläuterungen von JUSTUS ROTH. Berlin 1861.

Die Analyse von RAMMELSBERG ist folgende:

SiO ²	= 45,73	O = 24,39
Al ² O ³	= 10,43	= 4,90
Fe ² O ³	= 3,49	= 1,05
FeO	= 12,69	= 2,82
MnO	= 0,12	= 0,03
CaO	= 9,93	= 2,84
MgO	= 11,30	= 4,52
KaO	= 1,43	= 0,24
NaO	= 1,87	= 0,48
PO ⁵	= 0,44	
SrO	= 0,04	
Glühverlust	= 3,14	

Roderberg.

Angewandte Substanz = 4,408.

A = 93,07 pCt.

B = 5,80 pCt.

	A.	B.	C.
SiO ²	= 39,13	= 3,03	= 42,16
TiO ²	= 2,86	= 0,39	= 3,25
Al ² O ³	= 14,17	= 0,50	= 14,67
Fe ² O ³	= 13,40	= 0,47	{ Fe ² O ³ = 9,05
			{ FeO = 4,82
CaO	= 11,77	= 0,50	= 12,27
MgO	= 5,54	= 0,38	= 5,92
KO	= 2,86	= 0,15	= 3,01
NaO	= 3,34	= 0,38	= 3,72
			Glühverlust = 0,46
			<u>Summa = 99,33.</u>

Sauerstoffmengen.

SiO ²	= 20,3173	= 1,5732	= 21,8905
TiO ²	= 1,1161	= 0,1522	= 1,2683
Al ² O ³	= 6,6334	= 0,234	= 6,8674
Fe ² O ³	= 4,020	= 0,141	{ Fe ² O ³ = 2,7150
			{ FeO = 1,0710
CaO	= 3,3628	= 0,1428	= 3,5056
MgO	= 2,2143	= 0,1518	= 2,3661
KO	= 0,4856	= 0,0254	= 0,5110
NaO	= 0,8620	= 0,0981	= 0,9601

RO : R²O³ : SiO² = 8,4138 : 9,5824 : 23,159.

Sauerstoff-Quotient = 0,777.

Aus dieser Zusammensetzung ergibt sich, dass das Roderberger Gestein zu den Nephelindoleriten (Nephelinfels) zu rechnen ist.

Interessant ist ebenfalls die Uebereinstimmung mit der porösen Mühlsteinlava von Nieder-Mendig, von der ich gleichfalls Analysen anstellte, deren Resultat folgendes ist:

		O menge
Si O ²	= 48,240	= 25,0475
Ti O ²	= 2,890	= 1,1560
Al ² O ³	= 17,430	= 8,1596
Fe ² O ³	= 7,217	= 2,1651
Fe O	= 1,170	= 0,2599
Mn O	= 0,375	= 0,0842
Ca O	= 6,093	= 1,7408
Mg O	= 3,990	= 1,5946
K O	= 4,620	= 0,7845
Na O	= 4,280	= 1,1047
P O ⁵	= 0,470	
Glühverlust	= 2,780	
Summa	= 99,555.	

RO : R² O³ : Si O² = 5,5687 : 10,324 : 26,203.

Sauerstoff-Quotient = 0,607.

Spec. Gewicht = 2,95.

Zum Vergleich mag hier die Analyse von HEIDEPRIEM von dem Nephelindolerite des Löbauer Berges folgen (s. diese Zeitschrift Bd. II. S. 149, 1850):

		O menge
Si O ²	= 42,12	= 22,46
Ti O ²	= 0,54	= 0,22
Al ² O ³	= 14,35	= 6,70
Fe ² O ³	= 13,12	= 3,94
Mn O	= 0,18	= 0,04
Ca O	= 13,00	= 3,71
Mg O	= 6,14	= 2,46
K O	= 2,18	= 0,37
Na O	= 4,11	= 1,06
P O ⁵	= 1,65	
Cl Ca	= 0,04	
Fl Ca	= 0,27	
HO	= 3,42	

Summa 101,12.

RO : R² O³ : Si O² = 6,98 : 10,64 : 22,25.

Sauerstoff-Quotient = 0,792. (Ohne Apatit und Titanit ber.)

Derselbe giebt die procentische Zusammensetzung der einzelnen Mineralien wie folgt an: 32,61 Nephelin, 45,38 Augit, 4,00 Magneteisen, 3,91 Apatit, 3,42 Wasser, Olivin.

Ich glaubte bei meinen Analysen auf die procentische Zusammensetzung der einzelnen Mineralien nicht weiter eingehen zu dürfen, die doch immer nur eine spekulative Berechnungsweise bei Gesteinsarten wie Basalt und Nephelinfels bleiben kann, weil sie eine so mannigfaltige mineralogische und die einzelnen Mineralien eine so verschiedene chemische Zusammensetzung haben.

5. Ueber eine Vesuvian-Schlacke.

Von Herrn R. MITSCHERLICH in Berlin.

Da ich vor einiger Zeit eine sehr charakteristische, schön krystallisirte Schlacke aus den Hohöfen von Hörde erhalten hatte, so unterwarf ich dieselbe einer Analyse, anschliessend an die bereits über diesen Gegenstand vorhandenen Arbeiten über künstliche Mineralien von meinem Vater, FORBES, BERTHIER, KARSTEN, RAMMELSBURG, HAUSMANN, PERCY, MILLER und BOTHE. Die Schlacke hat eine grosse äussere Aehnlichkeit mit der von BOTE als Humboldttilithschlacke analysirten von der Bettinger Schmelze bei Lebach*).

Die grosse Uebereinstimmung der zum zwei- und einaxigen System gehörigen Krystalle; der nur unbedeutende Unterschied im specifischen Gewicht (das bei von mir untersuchter Schlacke 2,95 beträgt); der glasartige Glanz; die grünlich graue Farbe der Krystalle, die nach den Rändern zu abnimmt und die Krystalle an den Kanten durchscheinend macht, dies alles schien mir auf dieselbe Mineralspecies hinzudeuten, doch ergab die Analyse eine grosse Uebereinstimmung mit dem Vesuvian.

Das feingepulverte Mineral wurde von Salzsäure vollständig

*) Journal für praktische Chemie von ERDMANN und WERTHER Bd. 78. S. 224.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1862-1863

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Mitscherlich A. R.

Artikel/Article: [Die vulkanischen Gesteine des Roderberges in chemischer und geognostischer Beziehung. 367-375](#)