

## 2. Die trachytischen Gesteine der Eifel.

VON HERRN FERDINAND ZIRKEL.

Hierzu Taf. XVI.

In der Vorder-Eifel im Kreise Adenau, ungefähr  $5\frac{1}{2}$  Meilen gerader Richtung vom Siebengebirge entfernt, treten an einzelnen Punkten, zwischen Basaltberge vertheilt, Trachyte zu Tage. Wenngleich einige vulkanische Auswürflinge, deren Natur sich der trachytischen nähert, wie die Kugeln von glasigem Feldspath zu Dockweiler und Wehr, die Bomben vom Laacher-See mit viel glasigem Feldspath, Hornblende und Glimmer, die von den Vulkanen um den Laacher-See ausgeworfenen Bimsteinmassen auf das Vorkommen trachytischer Gebirgsarten in der Tiefe hinzu- deuten scheinen, welche mit Vulkanen im Zusammenhang stehen, so erscheinen doch die Trachyte, wo sie an die Oberfläche gedungen sind, gänzlich herausgerückt aus dem Kreise der ehemals thätigen Vulkane und ohne alle Beziehung zu diesen, welche im auffallenden Gegensatz zu den Erscheinungen anderer Gegenden, wo Basalte zugleich mit Trachyten die Krater und Ströme der alten Feuerberge zusammensetzen, lediglich aus basaltischem Material ohne Mitwirkung des Trachyts bestehen.

### Vorkommen der Trachyte.

Der beigegefügt geognostischen Uebersichtskarte liegt die Generalstabs-Karte zu Grunde; die Angabe der Basalt- und Trachytpunkte ist der im naturhistorischen Museum zu Schloss Poppelsdorf befindlichen grossen geognostischen Karte der Rheinprovinz und Westphalens entnommen; die einzelnen Punkte wurden neuerdings aufgesucht und die Angabe ihrer Lage durchgehends richtig befunden.

Die trachytischen Eruptionen erstrecken sich über ein Gebiet von nahezu 1 Quadratmeile Oberfläche; sie treten an folgenden Punkten auf:

1) am Selberg in der Bürgermeisterei Adenau, südlich vom Dorfe Quiddelbach, westlich von Nürburg; die kürzlich im Bau

vollendete Chaussee von Adenau nach Kelberg windet sich in unmittelbarer Nähe an seinem westlichen Fusse vorbei. Von der Kreisstadt Adenau ist er in einer Stunde bequem zu erreichen\*).

2) Bei Welcherath, Bürgermeisterei Kelberg, nur durch einige Abdeckungen an der Oberfläche aufgeschlossen, ungefähr  $\frac{1}{4}$  Stunde nördlich vom Dorfe, westlich von dem Wege, der von Welcherath nach dem Krebsbacher-Hofe und nach Meuspath führt, etwas nordwestlich von der Stelle, wo dieser Weg durch den von dem Nürburger Pastorat nach Kirschbach führenden gekreuzt wird.

3) Bei Reimerath, Bürgermeisterei Kelberg, südlich von Welcherath, ostnordöstlich von Kelberg gelegen, wo der Trachyt zwischen dem Dorfe und dem Nitzbach einen Hügelkranz bildet.

4) Zwischen Kelberg und Zermüllen an der Chaussee von Kelberg nach Adenau; dort setzt der Trachyt die flache Anhöhe, Struth genannt, zusammen, auf dem westlichen Gehänge des Thales, in welchem die Chaussee läuft. Im Westen erstreckt er sich in grosser Ausdehnung bis beinahe zur Höhe des Juckelsberges und ist durch einige ziemlich bedeutende Steinbrüche aufgeschlossen; im Osten überschreitet er unbedeutend die Chaussee; nördlich beginnt er ungefähr im ersten Viertel des Weges von Zermüllen nach Kelberg, etwas südlich von dem Punkte, wo die neugebaute Chaussee sich von der alten trennt; das südliche Ende liegt dicht an den nördlichsten Häusern von Kelberg.

5) und 6) Am Brinkenköpfchen und Freienhäuschen, zwei Kuppen, welche  $\frac{1}{2}$  Stunde von dem Flecken Kelberg zwischen den Dörfern Kötterbach und Moosbruch, östlich der von Kelberg nach Daun, südlich der von Kelberg nach Mayen führenden Chaussee, in westlicher Richtung vom hohen Kelberg liegen.

7) An der Chaussee zwischen Kelberg und Boos, welche an 4 kleinen Kuppen vorbei führt; die eine östlichste, liegt nördlich von der Chaussee, ungefähr der Stelle gegenüber, wo ein Fusspfad nach dem Dorfe Mannebach abgeht; die andern, kaum bemerkbar, befinden sich auf der südlichen Seite der Chaussee,

---

\*) Nach Untersuchungen des Herrn MITSCHERLICH ist das Gestein des Selberges bei Quidelbach ein Phonolith, dessen Grundmasse Kristalle von glasigem Feldspath und Hornblende einschliesst. Die Grundmasse ist wasserhaltig und löst sich leicht in Säuren auf, — ob gelatinierend oder nicht, war nicht ermittelt. Anmerk. d. Redakt.

zwischen dieser und den sumpfigen Wiesen, aus denen die Elz ihren Ursprung nimmt, in nordnordöstlicher Richtung von der Basaltkuppe Beilstein; die östlichste der drei liegt 22 Schritt von der Chaussee zwischen dem 7,03 und 7,04 Meilenstein; die mittlere ganz dicht an der Chaussee vor dem 7,08; die westlichste, 15 Schritt von der Chaussee, 14 Schritt von der mittlern entfernt, hinter dem 7,08 nach dem 7,09 Meilenstein zu.

Ausserdem führt STEININGER in seiner „Geognostischen Beschreibung der Eifel“ an, dass der Trachyt auch an der Ostseite des aus Basalt gebildeten hohen Kelbergs nicht weit von dem Gipfel anstehe; trotz vielen Suchens war es nicht möglich dieses Vorkommen aufzufinden.

Einer genauern Durchforschung dieser in mancher Hinsicht so interessanten Gegend möchte es vielleicht gelingen, noch andere, der Beobachtung sich leicht entziehende Trachytvorkommnisse aufzudecken.

### Oberflächen-Gestaltung der Trachyte.

Der Selberg ist an drei Seiten von einem einen Bogen bildenden Thale umgeben, welches bei Quiddelbach kesselartig erweitert ist und von höheren, amphitheatralisch sich erhebenden Bergen eingefasst wird. Er besteht aus einem seinem ganzen Umfange nach kegelförmigen Berge, dessen Abhänge jedoch nicht geradlinigen Verlauf zeigen, sondern wieder zu mehreren kleinern Kuppen ansteigen, deren äusserste Abfälle ziemlich jäh dem Fuss des ganzen Kegels zustürzen, während ihre innern mit sanfter Biegung dem Abhänge der Hauptkuppe zufallen. Der höchste Gipfel des Berges liegt nahe bei der Chaussee; sein südöstlicher Abhang bildet ungefähr 50 Fuss unterhalb des Gipfels eine kleine Kuppe, deren äussere Abdachung einem kleinen Bächlein zufällt, welches am südlichen Fusse des Berges vorbei von Osten nach Westen durch eine kleine Wiesenanlage fliesst. Der Ostabhang des ganzen Berges nach der Nürburg zu trägt eine zweite Kuppe; der äussere Abfall derselben bildet einen Rücken mit ziemlich scharfem Grat; der jäh nordöstliche Abhang des Hauptberges trägt eine dritte kleinere Kuppe; westlich von der letztern, in gleicher Höhe mit ihr steigt der Abhang nochmals zu einem schmalen kurzen Rücken (in der Richtung nach dem Dorfe Quiddelbach) empor, zu welchem ein südlich von dem Selberg die Chaussee verlassender Waldweg führt. Sowohl dieser Rücken,

als der nach der Nürburg hinziehende und der Abfall der Hauptkuppe nach der Chaussee zu, welcher ebenfalls wieder etwas aufsteigt, ist mit grossen Trachytblöcken bedeckt.

Südlich von dem Berge jenseits des Bächleins steigt von der Chaussee anhebend der Abhang eines terrassenförmigen Plateaus empor, welches sich in einem grossen Halbkreise um den südlichen und südöstlichen Theil des Selbergs herumzieht und sich im Osten in den der Nürburg zugewendeten Rücken verläuft. Der innere Abfall dieses Walles nach dem Selberg zu besteht auch aus Trachyt.

Die grösste Längen-Ausdehnung der Eruption an der Oberfläche beträgt ungefähr 140 Ruthen, die grösste Erstreckung in die Breite mag 130 Ruthen messen.

Die Kuppen des Selbergs sind spärlich bewaldet, üppiges Haidekraut bedeckt den Boden; der innere Abfall des Walles am linken Bachufer ist zum Ackerfeld gemacht. Der Trachyt wird nur an der Spitze der einzelnen Kuppen anstehend gefunden, wo er in grossen Blöcken aus der Bodendecke hervorragt; die aus der Verwitterung des Trachyts hervorgegangene Humusschicht mag durchgängig  $2\frac{1}{2}$  bis 3 Fuss betragen. Auf der Westseite des Berges, hart an der Chaussee, ist ein grosser Steinbruch eröffnet; die gebrochenen Steine werden als ein vorzügliches Material zum Bau und zur Erhaltung der Chaussee auf der Strecke von Adenau nach Müllenbach mit einem Erfolg angewendet, der dem des Basaltes nicht nachsteht.

Die höchste Spitze des Selbergs liegt nach v. DECHEN's Höhenmessungen 1776,6 Fuss über dem Meere, während die Höhe der Kirchthürschwelle in Quiddelbach 1404 Fuss beträgt.

Das Trachytvorkommen nördlich von Welcherath bietet keine besonders interessanten orographischen Verhältnisse dar; der Trachyt befindet sich dort an einer langsam aufsteigenden flachen Kuppe, deren nördlicher Abhang den Wiesen zufällt, in denen der Krebsbach fliesst.

Desto eigenthümlicher sind aber die Bergformen des Trachyts bei Reimerath. Südlich von dem Dorfe, nach dem Thale hin, welches nach Brück sich öffnet, befindet sich eine Hügelgruppe, welche in ihrem ganzen Umfang halbkreisartig drei länglichrunde Einsenkungen oder thalartige Vertiefungen umgiebt, die nach dem Thale hin münden, in welchem der Nitzbach fliesst. Die westlichste Vertiefung ist auf ihrer südlichen Seite von



einem langgezogenen Rücken umfasst, dessen südliches Gehänge dem Nitzbach zufällt, und dessen innerer Abhang nach der Einsenkung zu ziemlich steil ist. Der Boden dieser Einsenkung ist wie auch derjenige der beiden übrigen etwas sumpfig und die Quelle eines kleinen Gewässers, welches dem Nitzbach zufließt; an ihrer westlichsten Stelle ist der die Einsenkung umziehende Trachytwall etwas erniedrigt. Die zweite längliche Vertiefung wird durch die östliche Umwallung der westlichen und die westliche Umwallung der östlichen Einsenkung gebildet und ist ebenfalls rings geschlossen, ausgenommen nach der Seite hin, an welcher das Rinnthal sich mit dem aus dem westlichen Kreisthale ausfließenden vereinigt. Die dritte am östlichsten gelegene Einsenkung hat eine vollendet kreisförmige maarartige Gestalt, indem der südöstliche Theil der Umwallung des mittlern Thales sich nach Osten in einem Halbkreise herumwindet und der östliche Rücken dieses dritten Thales ebenfalls eine Biegung nach Westen beschreibt, so dass also nur eine kleine Oeffnung in dem Walle sich befindet, durch welche das aus einer sumpfigen Wiese im Innern des runden Thales entspringende Gewässer heraustritt und in den Nitzbach mündet, welcher dicht an der südlichen Seite des Kessels vorbeifliesst und nach sechsstündigem Laufe bei Schloss Bürresheim in die Nette mündet; auf der nordwestlichen Seite des Kessels ist der Wall etwas erniedrigt, an dem Ende des südöstlichen Abhanges dieser dritten Einsenkung steht Basalt an. Der nördliche und nordwestliche Abhang des Walles fällt nach aussen dem Dorfe Reimerath zu.

An der Struth, zwischen Zermüllen und Kelberg, nimmt der Trachyt den grössten Theil des nicht hoch sich erhebenden Plateaus und seines östlichen Abhanges ein; die mittlere Höhe beträgt 1512 Fuss; sie erhebt sich also nicht viel über die des Thales, da die Chaussee in Kelberg vor dem Wirthshaus von Hense eine Höhe von 1460 Fuss hat. Die Ausdehnung von Norden nach Süden ist beträchtlicher als die von Westen nach Osten.

Das Brinkenköpfchen und das Freienhäuschen sind zwei in ihrer äussern Form ziemlich übereinstimmende Berge, welche nahezu regelmässig die Gestalt eines abgestumpften Kegels haben. Das Brinkenköpfchen ist die zunächst bei Köttelbach gelegene Kuppe, hinter welcher sich in südlicher Richtung nach dem Dorfe Moosbruch zu das Freienhäuschen erhebt. Die einander zulau-

fenden Abhänge beider Berge bilden ein hochgelegenes, mit Ackerfeldern bedecktes Thal, in dessen Tiefe deutlich Grauwacke ansteht. Die obern Theile beider Kuppen sind bewaldet und mit grossen Blöcken übersät, welche sich bis auf die Felder am Fusse verbreiten. Auf dem Brinkenköpfchen ist kein Steinbruch angelegt; dagegen befinden sich auf dem nordöstlichen, südlichen und westlichen Abhänge des Freienhäuschens mehrere Brüche zur Gewinnung von Pflastersteinen. Man gewahrt in ihnen, dass die dem unzersetzten Trachyt auflagernde Humusdecke eine Dicke von circa  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Fuss besitzt. Der Gipfel des Freienhäuschens liegt nach v. DECHEN's Höhenmessungen 1809,6 Fuss hoch; der des Brinkenköpfchens mag etwa 50 Fuss höher liegen.

Die an der Chaussee zwischen Kelberg und Boos liegenden Trachytvorkommnisse stellen sich als kleine, aus dem Boden kaum 4 Fuss hervorragende Felsen dar; die Fläche, aus welcher sie hervortreten, liegt in ziemlicher Höhe und bildet wahrscheinlich ein zusammenhängendes Ganze von Trachyt.

### Absonderung der Trachyte.

Der Trachyt erscheint in der Eifel an manchen Orten seines Vorkommens mit einer regelmässigen Absonderung seiner Masse versehen, hervorgerufen nach der bereits erfolgten Ablagerung des Gesteins durch eine in Folge innerer Contraction bewirkte Trennung in mehr oder weniger regelmässige und verschieden gestaltete und gruppirte Körper. Es lassen sich hierbei zwei Fälle unterscheiden, je nachdem die innere Zerklüftung eine gerade oder eine krumme Gesteinsfläche hervorgerufen hat. Was die erste Art der Absonderung, die gradflächige, anbelangt, so ist an den Trachytkuppen vom Selberg und Brinkenköpfchen, zu Reimerath und Welcherath, wo das Gestein in grossen Felsen zu Tage tritt, deutlich wahrzunehmen, wie es aus lauter übereinander geschichteten, bankförmigen Platten oder parallelen Lagen zusammengesetzt ist, welche meist von andern, ebenfalls eine bestimmte Richtung im Streichen und Fallen einhaltenden Klüften durchschnitten werden, so dass eine Zerspaltung des Trachyts in grosse parallelepipedische Massen entsteht. Eine andere Art der gradflächigen Absonderung, die säulen- oder pfeilerförmige erscheint sehr schön an der Struth, zu Welcherath und am Freienhäuschen, wo sich auch merkwürdige Beispiele von der krummflächigen Absonderung zeigen, welche in dem Gestein

hohe cylinderartige und kugelförmige Gestalten hervorruft. Die platten- und säulenförmige Absonderung findet sich in nächster Nähe auch an den Basalten, erstere an der Nürburg und am hohen Kelberg, letztere sehr ausgebildet auf dem Gipfel der hohen Acht.

Auf dem höchsten Gipfel des Selbergs sind die Bänke, welche einigermaassen an Schichtung erinnern, nur  $\frac{1}{2}$  bis 2 Zoll dick und fallen mit der sehr geringen Neigung von nur 7 Grad gegen Südosten ein; die Querklüfte durchsetzen in ziemlich regelmässigen Entfernungen von  $1\frac{1}{2}$  bis  $2\frac{1}{2}$  Fuss in h.  $5\frac{1}{2}$  streichend die Platten, unter einem Winkel von 82 Grad nach Osten fallend. Bei einem Steinbruch an der Südwestseite des Berges waren die Platten dicker, h. 10 streichend und mit 75 Grad nach Südwesten einfallend. An der Kuppe auf dem südöstlichen Abhang ist der anstehende Trachyt in noch dünnere Platten als auf dem Gipfel abgesondert; ihre Mächtigkeit überschreitet nicht  $\frac{1}{2}$  Zoll, sie streichen h. 5 und fallen unter 80 Grad nach Südosten ein. Querklüfte sind nicht vorhanden.

Die zweite Kuppe auf dem Ostabhange nach der Nürburg zu zeigt eine Schichtung, welche h.  $9\frac{1}{2}$  streicht und unter 85 Grad nach Nordosten geneigt ist; daneben eine Durchsetzung von Querklüften, welche unter 38 Grad nach Nordwesten einfallen und h. 3 streichen.

Die dritte Kuppe auf dem nordöstlichen Abhang zeigt eine plattenförmige Absonderung in 2 bis 3 Zoll dicke, in h. 8 streichende Bänke, welche unter 70 Grad nach Norden geneigt sind und von einem System von Klüften durchsetzt werden, die unter einem Winkel von 80 Grad nach Osten einfallen.

Auf der Westseite des Selbergs, hart an der Chaussee, erscheinen oft 5 Fuss dicke, hohe Säulen, welche ein wenig nach dem Innern der Kuppe zuneigen; es scheint, dass sie an dieser westlichen Seite am meisten von ihrer Rundung verloren hat.

Wenn wir das angegebene Streichen und Einfallen der Trachytplatten an den verschiedenen Seiten der Kuppe einer nähern Betrachtung unterziehen, so bieten sich uns interessante Verhältnisse dar. Wir sehen, dass oben auf dem Gipfel die Bänke fast horizontal oder mit einer sehr geringen Neigung gelagert sind, dass sie bei dem Steinbruche an der Südwestseite des Berges von Nordwesten nach Südosten streichen und nach Südwesten einfallen; dass das an der Kuppe, welche sich am südöstlichen Ab-

hange befindet, abgenommene Streichen von Nordosten nach Südwesten, das Einfallen nach Südosten gerichtet ist; dass auf der östlichen Kuppe das Streichen wieder Nordwesten nach Südosten, das Einfallen aber nach Nordosten ist; dass auf der nordöstlichen Kuppe das Streichen von Osten nach Westen, das Einfallen gegen Norden ist. Vergleicht man diese freilich nur an 4 Seiten und auf dem Gipfel des Berges gemachten Beobachtungen mit einander, so kommt man zu dem Resultat, dass an allen Punkten des Bergabhanges die Platten ein Streichen besitzen, welches einer an dem Beobachtungsort um den Berg gezogenen Horizontalen parallel ist; dass sie nach derselben Gegend hin einfallen wie der Bergabhang und dass sie auf dem Gipfel horizontal liegen. Der Umstand, dass der Einfallswinkel der Platten, welcher zwischen 70 und 80 Grad schwankt, grösser ist als die Neigung des Abhangs, hat darin seinen Grund, dass der Abhang nicht mehr in seiner ursprünglichen Form erhalten ist, also die Plattenstellung, wie sie uns jetzt erscheint, mehr der Mitte des Berges angehört. An der Westseite scheinen die hohen, beinahe senkrecht zerklüfteten Pfeiler Aufschluss über die Lageverhältnisse der dem Innern der Kuppe zuliegenden Gesteinsmassen zu geben. Es besitzt also die plattenförmige Absonderung eine durch die äussere Form der Kuppe hervorgerufene gesetzmässige Anordnung, welche darin beruht, dass die Gesteinsplatten in ihrer Stellung ein rings um die Axe des Berges gruppirtes kegelförmiges System darstellen, welches oben auf dem ganzen Umfange nach Art einer Glocke die Neigung der Platten immer mehr abnehmen lässt, bis sie auf dem Gipfel in horizontale Lage übergehen; dieselbe Erscheinung, welche sich freilich wohl in grösserer Regelmässigkeit und Ausdehnung am Puy de Sarcouy, am Teplitzer Schlossberg und vielen andern Phonolithkegeln zeigt.

An dem Walle, welcher auf der Süd- und Südostseite den Selberg umgiebt, findet sich durch einen kleinen Steinbruch unweit der Chaussee entblösst, ebenfalls eine plattenförmige Absonderung und Zerklüftung des Trachyts. Die Bänke, die oft so ebenflächig ausgebildet sind, dass sie an geschichtetes Gestein erinnern, streichen h.  $6\frac{1}{2}$  und fallen unter 40 Grad nach Osten ein; die Klüfte streichen h. 12 und fallen mit 80 Grad nach Süden.

Bei den kleinern Kuppen an der Chaussee zwischen Kelberg



und Boos, sowie an dem Walle zu Reimerath erscheint der Trachyt in Platten, an der Struth bei Kelberg in dicke quaderförmige Säulen abgesondert.

Sämmtliche Blöcke, welche von der Spitze herabgestürzt in grosser Anzahl die obere Hälfte des Brinkenköpfchens bedecken, sind auch mit plattförmiger Absonderung versehen. Ueber das Streichen und Fallen der Platten und Klüfte giebt nur ein Felsblock Aufschluss, welcher den Gipfel der Kuppe bildet und 3 Fuss hoch, 5 Fuss lang und 4 Fuss breit ist; die 3 bis 6 Zoll mächtigen Platten streichen h.  $8\frac{1}{2}$  und fallen unter 42 Grad nach Westen ein, besitzen also nicht die Lagerung wie die obern Platten des Selbergs. Die Querklüfte streichen h.  $3\frac{1}{2}$  und fallen unter 85 Grad nach Süden.

An dem Freienhäuschen zeigt sich durch verschiedene Steinbrüche entblösst eine breit pfeilerartige Absonderung, welche durch Dünnerwerden der Prismen in eine säulenförmige übergeht. An der Nordseite werden in einem Steinbruch Pfeiler gewonnen, die 2 bis 3 Fuss dick sind und unter einem Winkel von 28 Grad gegen Osten einfallen. Es sind diese Pfeiler durch zwei Systeme sich kreuzender Klüfte hervorgerufen, welche sich unter beinahe rechten Winkeln durchschneiden; eine plattenförmige Absonderung der Pfeiler ist nicht zu bemerken; bisweilen finden sich Pfeiler, welche durch mehr als 4 Flächen ihrer Länge nach begrenzt werden. In der Höhe des Steinbruchs gestalten sich die Säulen dünner und zeigen eine Regelmässigkeit in der Ausbildung, wie sie z. B. die schönen Basaltsäulen auf dem Gipfel der hohen Acht besitzen.

Auf der Südostseite des Berges befinden sich mehrere verlassene Steinbrüche, in denen Pfeiler zu Tage treten, welche oft über 3 Fuss dick sind. Auch an der Südwestseite sind durch Steinbrüche Pfeiler blosgelegt. Die Beobachtungen über das Streichen und Fallen der Säulen lehren, dass unter ihnen die grösste Divergenz herrscht, indem sie regellos durch einander gruppiert sind. An den verschiedenen Seiten ist in den verschiedenen Höhen die Richtung und der Winkel ihrer Neigung ein ganz anderer. In zwei Steinbrüchen, die 10 Fuss über einander liegen, fallen in dem untern die Pfeiler unter 60 Grad nach Süden, in dem obern unter 28 Grad gegen Norden ein.

Auch in derselben Horizontale findet in kurzen Zwischenräumen eine rasche und bedeutende Aenderung im Streichen und

Einfallen der Säulen statt, so dass also in ihrer Stellung keine regelmässige Anordnung und Beziehung zu der Axe des Berges und der Richtung des Kuppenabhanges zu erkennen ist.

Eine merkwürdige Erscheinung, ähnlich den bekannten Umläufen, welche NOEGGERATH von dem Trachyt des Stenzelberges im Siebengebirge beschrieben hat, bietet sich in einem kleinen verlassenen Steinbruch an der Südseite des Freienhäuschens, etwa 25 Fuss unter dem Gipfel der Kuppe dar. Dort treten nämlich einzeln getrennt vier in ihrer äussern Form fast genau cylindrische Säulen in einer Länge von 3 bis 5 Fuss aus dem Boden heraus, welche 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Fuss dick sind und unter einem Winkel von 22 Grad gegen Nord-Nordosten einfallen. Das durch die Steinbrucharbeiten blossgelegte Innere der Säulen zeigt, dass sie aus um einander gehüllten concentrischen Schaaalen bestehen, welche mit der äussern Cylinderform übereinstimmen; sie besitzen eine Dicke von  $1\frac{1}{2}$  Zoll und lösen sich leicht von einander ab; der obere Säulendurchschnitt lässt erkennen, dass die Schaaalen sich nach oben halbkugelartig wölben. Die Richtung der Hornblendesäulchen in dem Gestein besitzt eine gewisse Anordnung, indem ihre Längsaxe der Peripherie der Schaaalen parallel ist. Ob diese Säulen, wie die Umläufer des Stenzelbergs, von eckigen Säulen herstammen, welche nach innen diese cylindrisch-schaalige Struktur entfalten, lässt sich nicht entscheiden, da der äusserste Umriss keine Flächen und Kanten zeigt, sondern ein Cylinder ist und die Säulen zu weit von einander entfernt sind, um aus dem zwischen ihnen befindlichen Zwischenraum auf ihre ursprüngliche Gestalt zu schliessen. Keine von allen eckig abgesonderten Säulen in der Nähe, welche einen Einblick in ihr Inneres gestatteten, gab irgend welche Tendenz zur schaaligen Absonderung zu erkennen.

In der Nähe dieser Säulen liegen auch einige grosse Trachytkugeln von  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Fuss Durchmesser, welche ebenfalls aus concentrischen Schaaalen zusammengesetzt sind. Nebenher sind viele Schaaalen-Calotten von zerschlagenen Kugeln zerstreut; man sieht, wie leicht die einzelnen Umhüllungen in einer Dicke von 2 Zoll sich von einander ablösen. Oben auf der Spitze vom Freienhäuschen liegt ein grosses Bruchstück einer zerbrochenen Schaale; wenn man es als der äussersten angehörend betrachtet, so muss der Kugeldurchmesser mehr denn  $2\frac{3}{4}$  Fuss betragen haben.

In derselben Schönheit und Regelmässigkeit zeigen sich die concentrisch schaaligen Säulen und Kugeln bei dem Trachytvorkommen von Welcherath; die dort durch den Steinbruch entblössen, h.  $10\frac{1}{2}$  streichenden Säulen fallen unter 5 Grad nach Süd-Südwesten ein und besitzen eine Dicke von 2 Fuss. An der Stelle, wo sie gebrochen werden, kann man beobachten, dass jede Säule aus 2 Zoll dicken, sich cylinderförmig umhüllenden SchaaLEN besteht, welche oben halbkugelartig sich wölben. Die dort sich findenden Kugeln erreichen einen Durchmesser von 2 Fuss und besitzen eine Schärfe in der Rundung, wie man sie in der That selten zu sehen gewohnt ist.

### Magnetisches Verhalten der Trachyte.

Ueber die magnetische Polarität der Eifeler Trachyte finden sich einige Bemerkungen in der Abhandlung von ZADDACH, die in den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westphalens, 1851, 2. und 3. Heft abgedruckt ist. Der Verfasser kommt darin zu dem Resultate, dass die polarische Eigenschaft, deren Quelle das Magneteisen bildet, keine der Gesteinsmasse innewohnende und ihr eigenthümliche ist, sondern dass sie erst in derselben entsteht, und zwar nur unter der Bedingung, dass die Gesteine von in das Innere dringenden Spalten und Klüften durchsetzt und so dem Zutritt der Atmosphäre ausgesetzt sind, und dass sie von aussen nach innen und zwar gewöhnlich von oben nach unten sich verbreitend, wahrscheinlich so lange zunimmt, bis das Gestein durch den Einfluss der Atmosphäre zertrümmert oder das Magneteisen grösstentheils in Eisenoxydhydrat verwandelt ist.

Den Trachyt vom Brinkenköpfchen fand ZADDACH in hohem Grade polarisch, obschon nicht alle Blöcke die Eigenschaft in gleichem Maasse zeigten; besonders deutlich trat sie an einem grössern auf der Nordwestseite und einem kleinern, auf der Spitze des Berges liegenden Felsstück hervor, an welchem die Stellung der Nadel im nordöstlichen Theile auf Nordmagnetismus, im südwestlichen Theile auf Südmagnetismus schliessen lässt.

Von den Blöcken auf dem Selberg zeigen sich verschiedene polarisch, doch keiner so stark, dass er die Nadel in seinem ganzen Umfange in stetiger Drehung erhielt.

Die Trachytfelsen am Freienhäuschen, ferner die von der

Struth und Reimerath wirken auf die Nadel gar nicht. Geringe magnetische Polarität besitzen die Säulen von Welcherath und der zweite Kopf im Walde zwischen Kelberg und Boos.

Was die Einwirkung von Handstücken auf eine sehr empfindliche, vom Mechanicus FESSEL in Cöln gefertigte, freischwebende Magnetnadel betrifft, so zeigten sich dabei folgende Erscheinungen:

Die Stücke von dem Gipfel des Selbergs lenkten in grosser Nähe der Nadel diese etwas ab; das dunkler gefärbte Gestein von der Westseite zeigte bei den Stücken, welche viel Hornblende enthalten, einen sehr intensiven Magnetismus, indem es die Nadel schon aus ziemlicher Entfernung zu sich heranzog; weniger die weniger Hornblende enthaltenden Stücke; das Gestein von Welcherath vermochte ebenfalls die Nadel abzulenken. Stücke von der Struth zeigten sich aber auch in grösster Nähe der Nadel vollkommen unwirksam. Den stärksten Magnetismus wiesen jedoch Stücke des Dolerit-artigen Trachyts vom Brinkenköpfchen auf, welche schon aus grosser Entfernung bedeutende Schwankungen der Magnetnadel verursachten.

Die Trachytstücke vom Freienhäuschen waren ebenfalls, jedoch bedeutend weniger magnetisch, und zwar die von der West- oder Südseite herstammenden in höherm Grade. Der Trachyt von Reimerath erwies sich, ebenso wie der von der Struth, als gänzlich unmagnetisch.

Die Trachyte von der Chaussee zwischen Boos und Kelberg zeigten sich alle auf die Nadel wirksam, am wirksamsten der von der am meisten nach Boos zu gelegenen Kuppe.

### Verhalten der Trachyte zu den begrenzenden Gebirgsarten.

Die sämtlichen Trachyteruptionen der Eifel treten wie die des Siebengebirges in Verbindung mit der unteren rheinischen Grauwacke hervor, welche von FERDINAND ROEMER Schiefer von Coblenz, von FRIDOLIN SANDBERGER Spiriferensandstein genannt worden ist. Um das Verhältniss der Lagerung des Trachyts zu derjenigen der Grauwacke oder die gegenseitige Einwirkung beider Gesteine zu bestimmen, fehlt es in der Eifel noch mehr als im Siebengebirge an Lokalitäten, wo die Grenze zwischen beiden Gebirgsarten beobachtet werden kann. Die Kuppen des Selbergs, des Brinkenköpfchens und Freienhäuschens, die



Anhöhe zu Welcherath, der Wall zu Reimerath und die Struth bei Kelberg erheben sich sanft ansteigend aus dem Plateau der Grauwacke. Kein Einschnitt eines Hohlweges oder eines Baches, kein in der Grauwacke niedergesunkener Schacht legt die Stelle bloss, wo beide Gesteine sich berühren. Von dem im Siebengebirge so verbreiteten Trachyt-Conglomerat findet sich in der Eifel keine Spur. Die in einiger Entfernung von den Kuppen bemerkbare, sehr gestörte Lagerung der Grauwacke, welche durch die ganze Eifel durchgeht und sich nicht an die Nähe eruptiver Gesteine bindet, kann nicht als durch die Eruption der Trachyte hervorgebracht gelten, da sie schon vor der Ablagerung des bunten Sandsteins, welcher sie in horizontalen Schichten bedeckt, erfolgt war, zu einer Zeit also, in der die Trachyte noch nicht an die Oberfläche gedrungen waren.

An allen Punkten, wo der Trachyt auftritt, konnten nirgends Bruchstücke von fremden durchbrochenen Gesteinen in ihm wahrgenommen werden. STEININGER führt zwar an, dass der in nordwestlicher Richtung von Kelberg sich erstreckende Trachytgang (die Struth) Grauwackenbruchstücke einschliesst; ungeachtet allen Suchens waren in sämmtlichen noch offen stehenden Steinbrüchen keine solchen Einschlüsse mehr sichtbar.

Ebenfalls sind keine in dem Trachyt aufsetzenden Gänge bekannt, weder von Basalt, noch von einer andern Trachytvarietät, wozu auch freilich in Betracht zu ziehen ist, dass der innere Bau des Gebirges nur an sehr wenigen Stellen durch Steinbrüche aufgeschlossen ist. In gleicher Weise fehlen die im Siebengebirge häufigen Kluftausfüllungen von Ehrenbergit, Bol, Opaljaspis und anderen Kieselgesteinen.

Da in der Nähe der trachytischen Eruptionen in der Eifel nach der Grauwacke jüngere sedimentäre Gebirge nicht mehr abgesetzt sind und Aufschlüsse über die gegenseitige Einwirkung oder Ueberlagerung von Basalt und Trachyt nirgendwo sich darbieten, so ist es sowohl unmöglich, die Frage über das relative Alter des letztern, als auch die über sein Altersverhältniss zum Basalt zu entscheiden. Mit Rücksicht auf die Lagerungsverhältnisse anderer Länder sind wir gewohnt, das Hervortreten der Trachyte und Basalte, welche unter einander an vielen Orten kein besonderes Gesetz in der Altersfolge erkennen lassen, kurz vor oder in die Tertiärzeit zu setzen.

### Mineralogische Zusammensetzung der Trachyte.

ALEXANDER V. HUMBOLDT hat im IV. Bande des Kosmos gezeigt, dass die früher allgemein übliche Definition des Trachytes, welche ihn als eine hauptsächlich durch die Anwesenheit des glasigen Feldspaths charakterisirte Gebirgsart darstellte, viel zu eng begrenzt sei, indem dadurch die innige Verkettung vieler vulkanischer Gesteine unfruchtbarer Weise zerrissen wird. Verschiedene Gattungen aus der Feldspathgruppe helfen denselben zusammensetzen und es ist die Association eines dieser feldspathartigen Elemente mit einem oder zwei andern, welche hier charakterisirend auftritt.

Die chemische und mineralogische Untersuchung der Eifeler Trachyte hat auch in ihnen den Oligoklas erkennen lassen; mit der zunehmenden Kenntniss der Gesteine gewinnt die Ansicht, dass der Oligoklas mit zu den wesentlichen Gemengtheilen in den Trachyten gehöre, immer mehr Raum, eine Ansicht, die zwar ihren Weg in die neuesten Lehrbücher noch nicht gefunden, die aber auch schon bei der im IV. Bande des Kosmos versuchten, von GUSTAV ROSE herrührenden Classification der Trachyte Würdigung und Berücksichtigung erlangt hat. Auch in den Trachyten des Siebengebirges kommen bei einigen Abänderungen zwei verschiedene Arten von Feldspath vor, von denen der eine dem Oligoklas angehört. So bestehen die in der Grundmasse des Drachenfelder Trachyts neben den grossen Tafeln von glasigem Feldspath in beträchtlicher Anzahl liegenden kleinen krystallinischen Parteen aus Oligoklas und an vielen Handstücken des Trachyts von der Wolkenburg im Siebengebirge, welche in der Mineraliensammlung des naturhistorischen Museums zu Poppelsdorf aufbewahrt werden, lässt sich die charakteristische Zwillingsstreifung des Oligoklases deutlich genug erkennen. Auch in den Mährischen Trachyten (von Ordgeof, Stary-Swietlau, Hrosenkan, Komnia) findet sich nach TSCHERMAK's Untersuchungen (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1858 I.) der Oligoklas sehr häufig; dasselbe ist bei vielen Trachyten von der Auvergne, Kleinasien, Mexico und Java der Fall.

Für einige Eifeler Trachyte ist auch das Vorkommen von Glimmer, für andere von Labrador und Magnetkies, für alle der gänzliche Mangel an Quarz charakteristisch.

Bei der grossen Zahl der wiewohl nur auf einzelne Lokali-

täten beschränkten Abänderungen scheint es rathsam, dieselben einzeln zu beschreiben. Bei allen Trachytvorkommnissen besteht die ganze Masse der Ablagerung aus ein und derselben Varietät. Nur beim Selberg waltet eine Verschiedenheit ob, indem die ganze westliche Hälfte des Berges aus einem andern Gestein zusammengesetzt ist, als die östliche Hälfte und die Kuppe.

Gestein vom westlichen Selberg. — Die Grundmasse ist sehr dicht, dunkel-bläulichgrau gefärbt; darin liegen, fest mit ihr verbunden viele schwarze, stark glänzende, höchst vollkommen spaltbare, durch das Vorherrschen von  $\infty P$  gebildete Hornblendesäulen unregelmässig zerstreut, die bisweilen eine Länge von 6 Linien erreichen und mitunter an ihrem Ende die unter einem Winkel von 148 Grad 30 Min. zu einander geneigten Zuspitzungsflächen erkennen lassen. Kleine graue, stark glänzende Täfelchen von glasigem Feldspath treten auf der Bruchfläche hervor; auch erscheinen, wiewohl seltener, einzelne grosse, gelblichweisse, rissige, deutliche Krystalle von glasigem Feldspath. Der grosse Reichthum an Hornblende zeichnet diesen Trachyt aus; einige breite Hornblendesäulen liessen auf ihrem Bruche einen Einschluss von äusserst kleinen, aber scharf ausgebildeten Kryställchen von glasigem Feldspath erkennen, welche quer in den Hornblendekrystall hineinragten, ohne eine im Verhältniss zu den Hornblendeflächen gesetzmässige Stellung zu zeigen. STIFFT erwähnt derselben Erscheinung auch bei nassauischen Trachyten.

Um über die Zusammensetzung der Grundmasse nähern Aufschluss zu erhalten, wurde ein Gesteinsstückchen zu kleinen Körnern von ungefähr  $\frac{1}{4}$  Millimeter Grösse zerkleinert und unter diesen einige ausgesucht, welche keine deutlich erkennbaren Gemengtheile enthielten; diese wurden dann in einem Achatmörser zu feinem Pulver zerrieben und dieses unter dem Mikroskop untersucht. Die dunkelgraue Grundmasse erschien darunter aus weissen, sehr durchscheinenden Feldspathkörnern bestehend, welche, wie man bei durchfallendem Lichte deutlich gewahren konnte, mit unzähligen kleinen schwärzlich-grünen Hornblendeflimmerchen durchwachsen waren; durch die weisse Umhüllung durchschimmernd brachten sie, wenn die Körner aneinanderliegend zu Gestein verbunden waren, die graue Färbung desselben hervor. Diese Untersuchung bestätigt also die Ansicht, dass die Grundmasse aus denselben mit dem blossen Auge nicht unterscheid-



baren Bestandtheilen zusammengesetzt ist, welche auch in grössern Krystallen erscheinen.

Die Grundmasse enthält bisweilen kleine gelblichweisse, von dem Uebrigen ziemlich scharf abgesonderte Stellen, in denen der Feldspath, heller gefärbt, sehr vorwaltet.

Als zufällige oder ausserwesentliche Gemengtheile treten darin auf:

Sphen oder Titanit, ziemlich häufig in rundlichen Körnern von honig- oder weingelber Farbe, mit starkem Glasglanz. Bisweilen finden sich Krystalle, die durch das Vorwalten der Hemipyramide  $n = (\frac{2}{3} P2)$  säulenförmig erscheinen und an denen sich die Flächen:  $(\frac{2}{3} P2)$ , OP,  $P\infty$ ,  $(P\infty)$  zeigen. Es sind dieses dieselben Krystalle, wie sie auch in dem Trachyte des nördlichsten Scheerkopfs zwischen Oelburg und Löwenburg im Siebengebirge liegen und von Nose als Citrin beschrieben worden sind. Der Sphen ist ein häufiger Gemengtheil in den Trachyten des Siebengebirges und den glasigen Feldspathgesteinen vom Laacher-See.

Olivin in olivengrünen, stark glasglänzenden, durchscheinenden Körnern findet sich ziemlich häufig, wiewohl er in andern Trachyten nicht aufzutreten pflegt; bisweilen sind die Körner von schwarzer Hornblendesubstanz umsäumt; im verwitterten Zustande erscheinen sie stark zerfressen und auf den Spaltungsflächen gelbbraun gefärbt.

Zirkon nur sehr vereinzelt gefunden in kleinen bräunlich-rothen Körnern, die an der Oberfläche ein geschmolzenes Aussehen haben; ebenfalls ein sehr seltener Gemengtheil der Trachyte; in der Nähe findet er sich bisweilen im Basalt eingesprengt.

Halbopal mit flachmuscheligen Bruch von milchweisser Farbe und Wachsglanz kommt fest mit der Grundmasse verwachsen vor. Einzelne Drusenräume sind mit einem fleischrothen krystallinischen Ueberzuge bekleidet, der zweifelsohne einem zeolithischen Mineral angehört. Glimmer und Magnetseisenerz konnten in dieser Trachytvarietät nicht nachgewiesen werden.

Bei der Verwitterung geht die Grundmasse des Trachyts in eine graulichweisse Masse über, in der die schwarzen Hornblendeadeln scharf abgegrenzt hervortreten.

Gestein vom östlichen Selberg. — Die Farbe der Grundmasse ist sehr abwechselnd; sie ist meist licht, graulich-



weiss, gelblichweiss, graulichgrün, fast immer sehr feinkörnig, dicht. Sie besteht aus kleinen Blättchen von glasigem Feldspath, deren zweiter blättriger Bruch, parallel der Fläche  $\infty P \infty$  sehr glänzend spiegelt. In der Grundmasse liegen viele Hornblendekrystalle, theils als lange, dünne, nadelförmige, schwarzglänzende Individuen, theils besonders in dem Gipfelgestein als regelmässig ausgebildete Krystalle, welche sich sehr gut von der umgebenden Grundmasse befreien lassen. Da man beim Schlagen der Handstücke blos auf die an dem Hauptgipfel und an den Seitenkuppen anstehenden Felsen angewiesen ist, welche sich in einem verwitterten Zustande befinden, so erscheinen die Hornblendesäulen vielfach zerfressen und zu andern Substanzen umgewandelt. So ist auf der nach der Nürburg zu liegenden Seitenkuppe fast alle Hornblende in eine gelbbraune, Braun- oder Thoneisenstein-artige Masse verändert. Es geht diese Zersetzung von innen nach aussen vor sich. Einige Nadeln zeigen beim Durchschlagen im Innern einen gelbbraunen Fleck, der die Spaltungsflächen überzieht; oft ist die ganze Säule umgewandelt und nur ein feiner schwarzer Strich von Hornblendesubstanz zeigt ihre Umrisse. An manchen Punkten ist aber alle Hornblende verschwunden und die zersetzte Masse bildet, indem sie in die umgebende Grundmasse dringt, unregelmässige Flecken, welche die Gestalt der Hornblendennadeln nicht mehr erkennen lassen; an andern Stellen sind sie in eine grünlichgelbe, steinmarkartige Substanz umgewandelt.

In der Grundmasse liegen zerstreut Krystalle von glasigem Feldspath, welche durch das Vorherrschen des zweiten blättrigen Bruches tafelartig werden und oft bis 6 Linien Länge erreichen. Sie sind, wie am Drachenfels, Karlsbader Zwillinge, wobei die Zwillingsaxe die Hauptaxe ist; alle diejenigen, bei welcher es zu untersuchen überhaupt möglich war, wandten sich ihre linken Seiten (nach der WEISS'schen Untersuchung) zu; doch kommen diese Zwillinge an Grösse und vollkommener Krystallisation denen vom Drachenfels nicht gleich; rechtwinkliche Prismen, wie sie dort neben den Karlsbader Zwillingen liegen, waren nicht aufzufinden.

Der Grenze zu, wo der Trachyt aus der Grauwacke hervorbricht, werden die Hornblendekrystalle grösser und sparsamer und erreichen oft eine Länge von 10 Linien und eine Breite von 4 Linien; die Tafeln von glasigem Feldspath verschwinden, dafür wird das ganze Gemenge feinkörniger, die Farbe wird dun-

kelgrauer, ganze Stellen sind durch eine Beimischung von Eisen oder Mangan schwarz gefärbt.

Wenn man Stückchen der Hornblendekrystalle fein reibt, so erscheint das Pulver dem unbewaffneten Auge graubraun; betrachtet man es aber bei durchfallendem Lichte unter dem Mikroskop, so sieht man, dass es nicht aus gleichartigen Mineraltheilchen besteht. Man gewahrt hellglänzende, grüne, durchsichtige, dünne Lamellen und äusserst kleine schuppenförmige Körnchen, oft getrennt, oft noch von den grünen Parteen umhüllt; sie flogen mit ziemlicher Heftigkeit dem Pole eines nahe herangebrachten starken Magneten zu, während die glasglänzenden Splitter sich unempfindlich zeigten. Zweifelsohne bestehen diese schwarzen Flitter aus Magneteisen und es ist sicherlich wenigstens der grössere Theil des in den Analysen der Hornblendekrystalle auftretenden Eisengehaltes als Magneteisen aufzufassen, welches als mechanischer Einschluss in dem Krystall vertheilt ist und die schwärzlichgrüne Farbe bedingt. In ähnlicher Weise enthalten auch die Krystalle von glasigem Feldspath vom Drachenfels deutliche, oft auf der Oberfläche durchschimmernde Hornblendesplitter und feine Magneteisen- und Titanitkörnchen.

Das Gestein von der Spitze des Selbergs zeigt in den Poren seiner feinkörnigen, ziemlich zersetzten, aus Feldspath (wahrscheinlich Oligoklas) und sparsamen, wohl auskrystallisirten Hornblendesäulen bestehenden Grundmasse ein gelblichweisses Mineral in äusserst kleinen, glasglänzenden, stark durchscheinenden Krystallen, welches durch Salzsäure zersetzt wird. Es ist dieses durch das ganze Gestein verbreitete Mineral Analzim; an verschiedenen Punkten kann man bei starker Vergrösserung ganz deutliche Leuzitoder sehen. Der Analzim, welcher sonst ziemlich häufig in Blasenräumen und Klüften von Doleriten, Mandelsteinen, Basalten und Trachyten erscheint (unter letztern besonders schön in dem Trachyte des Marienbergs bei Aussig in Böhmen, mit welchem das Gipfelgestein vom Selberg grosse Aehnlichkeit hat) ist bis jetzt in den rheinischen vulkanischen Gesteinen noch nicht aufgefunden worden.

Gestein von der Struth bei Kelberg. — Die gewöhnlich von der Verwitterung etwas angegriffene feldspathige Grundmasse ist grau-gelblichweiss gefärbt; in ihr liegen grosse, meist sehr rissige Krystalle von glasigem Feldspath von gelblichweisser Farbe zerstreut; sie zeigen meist die Gestalt von

rechtwinklig vierseitigen Säulen, gebildet durch die Flächen des ersten und zweiten blättrigen Bruchs (OP und  $\infty P\infty$ ).

Nach dem Karlsbader Gesetz gebildete Zwillinge, breit und flach durch das Vorherrschen des zweiten Bruchs, die am Drachenfels neben den vierseitigen Säulen liegen, kommen in dieser Trachytvarietät nicht vor.

Der an den andern Lokalitäten gänzlich vermisste Glimmer tritt hier in grosser Häufigkeit auf; die ganze Grundmasse ist erfüllt mit oft mikroskopisch kleinen, nie die Grösse einer Linie überschreitenden Glimmerblättchen; fast alle haben sie dunkel schwarzbraune Farbe und bilden kleine sechseitige, selten rundliche Tafeln; bisweilen sind sie in dem glasigen Feldspath eingewachsen; dann und wann gewahrt man auch hellere, braungelb gefärbte Glimmerblättchen.

Dagegen tritt die Hornblende fast ganz in diesem Trachyte zurück; nur äusserst selten entdeckt man ein kurz säulenförmiges Individuum, nie grösser als  $\frac{1}{2}$  Linie.

Gestein von Welcherath. — Die Grundmasse ist feinkörnig, von gelblichgrauer Farbe mit glänzenden Flächen des zweiten Bruchs von glasigen Feldspath-Individuen; die Krystalle von letzterm sind wie die wenigen Glimmerblättchen viel kleiner als an der Struth; letztere bilden bisweilen nur nadelstichgrosse Punkte; die äusserst sparsam vertheilten Hornblendesäulchen, die wie ein feiner Strich erscheinen, entziehen sich ebenfalls bei der Verwitterung, die das Gestein an den meisten Punkten ergriffen hat, leicht der Beobachtung.

Gestein von Reimerath. — Der Trachyt, der den Wall bei Reimerath bildet, ist dem von der Struth bei Kelberg sehr ähnlich; er besitzt eine meist verwitterte, milchweiss bis gelblichweiss gefärbte Grundmasse, in der sehr viele rissige Krystalle von glasigem Feldspath von demselben Aussehen (nur bisweilen durchschimmernder) und derselben Krystallgestalt wie an der Struth liegen. Hornblende scheint gar nicht darin vorzukommen, auch die Glimmerblättchen sinken zu der äussersten Kleinheit herab.

Gestein von den Punkten an der Chaussee zwischen Kelberg und Boos. — Die Grundmasse des den dritten Kopf südlich der Chaussee (zwischen dem 7,08ten und 7,09ten Meilenstein) bildenden Trachyts hat Aehnlichkeit mit der vom



östlichen Theile des Selbergs; es ist eine sandig feinkörnige Masse von Feldspath mit ausgeschiedenen, gelblichweissen, wenig rissigen, bisweilen durch Verwitterung im Innern zerfressenen Individuen von glasigem Feldspath. Glimmer tritt ziemlich häufig in kleinen schwarzen Blättchen, Hornblende seltener und zwar mehr in kurzen als in lang-säulenförmigen Individuen auf.

Der Titanit ist ein sehr vorwaltender, accessorischer Gemengtheil in diesem Trachyt; er bildet Krystalle von braungelber Farbe, deren obere, schön auskrystallisirte Enden oft in einer Breite von  $\frac{3}{4}$  Linien auf den Bruchflächen des Gesteins hervorragen; sie zeigen die obere Fläche der Klinorhombensäule zweifach entspitzeckt, wodurch man am obern Ende der Krystalle die Flächen  $P = OP$ ,  $x = \frac{5}{9} P\infty$ ,  $y = P\infty$ , daneben die Säulenflächen  $\infty P$  gewahrt; die Titanite sind in dem ganzen Gestein verbreitet oft in mikroskopischer Kleinheit.

Die zwei andern südlich der Chaussee gelegenen Punkte bestehen aus sehr ähnlichem Gestein, einer durch parallel gelagerte Feldspath-Individuen schiefrig erscheinenden, blaugrauen etwas glänzenden Grundmasse mit ausgeschiedenem glasigen Feldspath in kleinen Krystallen, wenigen Hornblendesäulen und keinen Glimmerblättchen.

Das nördlich der Chaussee gelegene Trachytvorkommen ist in seiner Gesteinsbeschaffenheit dem von Reimerath sehr ähnlich. Da nach der chemischen Analyse der Hauptbestandtheil der Grundmasse Oligoklas ist, so liegt die Vermuthung nahe, dass auch in dem Gestein von Reimerath, sowie in dem nahe verwandten von der Struth der feldspathige Gemengtheil der Grundmasse Oligoklas sein dürfte.

Gestein vom Brinkenköpfchen. — Bei der Betrachtung des Gesteins vom Brinkenköpfchen entsteht die Verlegenheit, ob man es zu Basalt oder Trachyt rechnen soll.

Es hat in seinem Aeussern viele Aehnlichkeit mit dem ebenfalls noch wenig bekannten Gestein von der Löwenburg und es scheint auch der für dieses gewöhnlich gebrauchte Name Dolerit für das Gestein des Brinkenköpfchens gut zu passen, da in der Grundmasse deutliche Labradorkrystallflächen und daneben Augite zu erkennen sind. In A. v. HUMBOLDT's Kosmos bilden die auf diese Weise zusammengesetzten Gesteine die 5. Abtheilung der Trachyte: „Ein Gemenge von Labrador und Augit, ein



doleritartiger Trachyt." (Auch die Analyse stellt das Gestein als eine  $\frac{2}{3}$  kieselsaure Verbindung dar.)

Die Grundmasse ist von dunkelgrauschwarzer Farbe; der feldspathige Gemengtheil ist Labrador; dafür spricht einestheils das Resultat der weiter unten mitgetheilten chemischen Analyse, andererseits die auf den basischen Spaltungsflächen ( $\infty P \infty$ ) sich zeigende durch parallele Aneinanderwachsung vieler dünner tafelförmigen Zwillings-Individuen hervorgerufene charakteristische Streifung, wozu sich bei einigen Krystallen schöne Farbenwandlung gesellt. Ob gerade alle ausgeschiedenen Krystalle Labrador sind, oder ob auch einige dem Oligoklas, welcher dieselbe Streifung besitzt, angehören, lässt sich mineralogisch mit Sicherheit nicht entscheiden; mit Rücksicht auf das Resultat der chemischen Analyse wird es sehr unwahrscheinlich, dass ein Feldspath mit höherem Kieselsäuregehalt als der Labrador in dem Gesteine aufträte.

Was die andern Gemengtheile anbelangt, so liefert das Gestein vom Brinkenköpfchen ein ausgezeichnetes Beispiel von dem Nebeneinander-Vorkommen von Augit und Hornblende. An den grössern ausgeschiedenen Krystallen kann man schon mit dem blossen Auge sehen, dass die Winkel verschieden sind: die Augite mit dem spitzen Winkel von 87 Grad 6 Min., den die prismatisch ( $\infty P$ ) geführten Spaltungsflächen M mit einander bilden, und der Fläche R ( $\infty P \infty$ ); die Hornblendekrystalle mit dem stumpfen Winkel von 124 Grad 30 Min. der zu einander geneigten Flächen M. Eine grosse Zahl feiner Splitterchen wurden aus dem Gesteine losgelöst und Winkelmessungen mit dem Reflexionsgoniometer liessen keinen Zweifel mehr obwalten, dass die einen dem Augit, die andern, oft unmittelbar daneben liegend, der Hornblende angehörten; letztere, welche quantitativ vorzuwalten schien, unterschied sich durch die vollkommen stark glänzenden Spaltungsflächen von dem Augit. Dieses Zusammen-Auftreten von Hornblende und Augit ist bei einzelnen Gesteins-Vorkommnissen keineswegs selten und unbekannt; so finden sich beide Mineralien zugleich in den Grünstein-Gängen im Val del bove, in den das Fundament des Aetna in der Serra Giannicola bildenden weisslichen und röthlichen Trachyten; im Basalt des Heilenberges und Gickelsberges in Sachsen, von Schima und Kostenblatt in Böhmen, zwischen Hartlingen und Schöneberg im Westerwalde, ferner in dem trachytischen Gestein vom kleinen Brüngelsberg zwischen Lohrberg und Löwenburg im Siebengebirge,

sowie an einigen Punkten in dem Trachyte vom Stenzelberg, der Rosenau und des Teufelsteins (nördlicher Abhang des grossen Breibergs). Diese Erscheinungen erheben einen gewichtigen Einspruch gegen die von Manchen aufgestellte Ansicht, dass einerseits die Anwesenheit von Hornblende die des Augites ausschliesse, andererseits labradorhaltige Gesteine stets nur Augit, nie Hornblende führen.

Magnetkies ist häufig in kleinen speisgelben Körnern eingesprengt (dasselbe findet sich auch im Basalt des Arensberges bei Hillesheim). Olivin wie in dem Gestein von der Löwenburg, hier und da sichtbar, sowohl im Trachyt als Dolerit sehr selten. Das Gestein vom Brinkenköpfchen ähnelt aus dem Siebengebirge am meisten demjenigen, welches in der Mitte des nordöstlichen Abhanges des Lohrberges wahrscheinlich einen Gang im Trachyt bildend ansteht und ebenfalls Hornblende, Olivin und Magnetkies führt.

Der durch die Untersuchungen BERGEMANN's bei vielen Doleriten nachgewiesene ansehnliche Gehalt an kohlen saurem Eisenoxydul und kohlen saurer Kalkerde ist bei dieser Varietät nicht vorhanden, da bei einer Behandlung des Gesteins mit Salzsäure auch nicht die geringste Menge von Kohlensäure entwickelt wird.

Die Grundmasse zeigte unter dem Mikroskop weisse und schwarze Körnchen; bei durchfallendem Lichte sah man, dass fast jedes weisse Körnchen kleine schwarze Splitterchen umfasste.

Bei vielen Blöcken, welche den Nordabhang vom Brinkenköpfchen bedecken, gewahrt man auf der weisslichgrauen Verwitterungsrinde bis zu 2 Zoll grosse schwarze Flecken, wo die Hornblende sich reichlicher angesammelt hat und zahlreiche, regellos durch einander gewachsene Säulen bildet. In der Mitte des Abhanges zeigte sich auf einem losen Blocke eine ovale Druse von 2 Zoll Länge und 1 Zoll Breite, welche von einem dunkler gefärbten Saum eingefasst und mit langstängeligen Quarzkrystallen (Hexagonal-Pyramide mit der ersten Säule ( $\infty$ P und P) fast ganz erfüllt war. Wenn man von Köttelbach aus das Brinkenköpfchen besteigt, so trifft man gleich hinter dem Dorfe auf viele an Wegen und Feldern umherliegende Blöcke, die aus einem dunkelgrauen trachytischen Gestein mit langen Hornblendesäulen bestehen, welches viele nach derselben Richtung gestreckte Bla-

senräume enthält, in denen sich kleine, weisse, durchsichtige, sechseckige Tafeln von Schwerspath angesiedelt haben. Dieses Mineral, welches die Geoden der Melaphyre häufig ausfüllt, ist in den Drusenräumen der rheinischen Basalte und Trachyte noch nicht angetroffen, anderwärts in denselben nur höchst vereinzelt gefunden worden. Eine Stunde in südöstlicher Richtung entfernt, bei dem Dorfe Uersfeld, sind in der letzten Zeit bedeutende Schwerspathlager entdeckt worden, die Gegenstand der Gewinnung sind. Am nördlichen Ende der Struth fanden ebenfalls früher Versuche zur Gewinnung von Schwerspath Statt.

Gestein vom Freienhäuschen. — Die unverwitterte Grundmasse ist in den Steinbrüchen an der Nordnordost- und Westseite hellbräunlichgrau, dicht. Auf den ersten Blick bemerkt man, dass zwei verschiedene Feldspathe in der Grundmasse ausgeschieden sind: kleine, meist vierseitig tafelförmige, matt glänzende Krystalle von glasigem Feldspath und lange, bei auffallendem Lichte stark glasglänzende Oligoklase; die ausgezeichnete Zwillingstreifung ist unter der Lupe sehr deutlich sichtbar; auch schon mit blossen Auge ist sie wahrzunehmen; sie erscheint freilich auch bei dem Albit, allein da GUSTAV ROSE (POGGENDORFF's Annalen LXVI., 1845, pag. 109) nachgewiesen hat, dass der Albit nie der Gemengtheil einer Gebirgsart sei, sondern stets nur aufgewachsen vorkomme, und da andererseits nach der chemischen Analyse die Grundmasse dieses Trachyts hauptsächlich aus Oligoklas besteht, so dürften die ausgeschiedenen Krystalle wohl mit Sicherheit derselben Feldspathgattung beizuzählen sein.

Die Hornblende-Individuen erreichen oft eine ziemliche Grösse, oft erscheinen sie nur wie kleine schwarze Pünktchen. Glimmer fehlt gänzlich.

Diese mineralogische Zusammensetzung verweist das Gestein vom Freienhäuschen in die zweite der im IV. Bande des Kosmos pag. 469 aufgestellten Trachyt-Abtheilungen, welche durch glasigen Feldspath und Oligoklas charakterisirt ist.

Die feingepulverte Grundmasse ergab sich unter dem Mikroskop als aus weissen Oligoklaskörnern bestehend, in die unzählige, selbst bei der stärksten Vergrösserung nur nadelstichgrosse Hornblendepunkte eingesprengt waren.

An den Steinbrüchen auf der Südseite ist das Gestein ziemlich verwittert; der Feldspath ist hellbräunlichgelb gefärbt und



zwar theils frisch, theils in eine Steinmark-ähnliche Substanz von derselben Farbe verändert. Die frischen Krystalle liegen meist mit scharfen Umrissen in der Grundmasse.

Beim Schlagen von Handstücken löst sich das Gestein häufig in dünne Platten ab und man sieht dann deutlich, dass die Flächen M oder der zweite blättrige Bruch der Tafeln in parallelen Ebenen liegen.

Die Verwitterungsrinde ist leberbraun; die auf der Nordostseite anstehenden Pfeiler sind auf ihren Begrenzungsklüften mit einer wahrscheinlich von Mangan herrührenden eischwarzen Färbung überzogen. Die Säulen an der Südseite, welche parallel der Basis zersprengt sind, zeigen auf der Bruchoberfläche im Centrum einen dunkelbraunen Fleck, welcher nach dem Rande der Säule zu lichter wird.

### Specifisches Gewicht der Trachyte.

Von den einzelnen Trachyt-Varietäten wurden Stücker in gepulvertem Zustande der Untersuchung ihres specifischen Gewichtes unterworfen. Die Ergebnisse waren:

#### Selberg.

|                                               |         |
|-----------------------------------------------|---------|
| Steinbruch am westlichen Fusse des Berges     |         |
| mit viel Hornblende . . . . .                 | 2,928   |
| Gewöhnliches Gestein dieses Bruches . . . . . | 2,635   |
| Südöstliche kleinere Kuppe . . . . .          | 2,602   |
| Nordöstliche kleinere Kuppe, höher . . . . .  | 2,592   |
| 5 Fuss unter dem Gipfel . . . . .             | 2,580   |
| Höchster Gipfel . . . . .                     | 2,568   |
| Struth, 2 Beobachtungen . . . . .             | { 2,621 |
|                                               | { 2,638 |
| Reimerath . . . . .                           | 2,632   |
| Welcherath . . . . .                          | 2,667   |
| Brinkenköpfchen, 3 Beobachtungen . . . . .    | { 2,721 |
|                                               | { 2,820 |
|                                               | { 2,831 |

#### Freienhäuschen.

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| Nordwestlicher Steinbruch . . . . . | 2,654 |
| Nordöstlicher Steinbruch . . . . .  | 2,616 |
| Südlicher Steinbruch . . . . .      | 2,737 |



|                                         |       |
|-----------------------------------------|-------|
| Kopf an der Chaussee von Boos nach Kel- |       |
| berg zwischen dem 7,03ten und 7,04ten   |       |
| Meilenstein . . . . .                   | 2,594 |
| Kopf an derselben Chaussee in der Nähe  |       |
| des 7,08ten Steines . . . . .           | 2,563 |

Betrachten wir in dieser Zusammenstellung die Differenzen des specifischen Gewichtes an den Stücken vom Selberg, so finden wir, dass in verschiedenen Höhen verschiedenes specifisches Gewicht herrscht (2,928—2,563) und zwar, dass es nach dem Gipfel zu abnimmt, nach dem Fusse des Berges zu beträchtlich wächst. Nach beiden Seiten hin überschreitet es das für den Trachyt gewöhnliche, welches zwischen 2,618 und 2,722 schwankt. Es mag diese Erscheinung darin ihren Grund haben, dass, wie wir oben gesehen haben, die Hornblendesäulchen, die dem Gestein vom Fusse des Berges in grosser Menge eingewachsen sind, so dass sie in dem sub 1 aufgeführten Stück an Quantität den Feldspath fast überwiegen, nach dem Gipfel zu immer seltener werden. Da das specifische Gewicht der Hornblende (2,9—3,4) viel bedeutender ist als das des glasigen Feldspaths (2,56—2,60), so ist es natürlich, dass Gesteine, welche reich an Hornblende sind, schwerer erscheinen als solche, welche mehr Feldspath enthalten.

Das Gestein vom Brinkenköpfchen hat ein vergleichungsweise sehr hohes Gewicht, welches innerhalb der Grenzen des für die Dolerite beobachteten (2,75—2,94) liegt. Es erklärt sich dieses durch das Vorkommen von Labrador, welcher specifisch schwerer ist als glasiger Feldspath (2,69—2,76 gegen 2,53—2,60) und Augit, welcher ebenfalls die Hornblende an Schwere übertrifft (3,2—3,5 gegen 2,93—3,3), sowie durch die Beimengung von Magnetkies.

Das Gestein vom Freienhäuschen hat den zwei Beobachtungen zufolge eine Schwere, welche der für den Trachyt normalen nahe steht. Dagegen sinkt die des Gesteines von der Chaussee in der Nähe des 7,08ten Meilensteines unter dieselbe herab. Die beiden sich mineralogisch nahe verwandten Varietäten von der Struth und Reimerath haben auch fast dieselbe Schwere.

Von einer Trachytsäule des Freienhäuschens wurde in einer gewissen Höhe ein Stück aus dem Kern und mehrere andere dem Rande mehr genäherte geschlagen. Bei der Untersuchung

zeigte sich, dass das innerste Stück das höchste specifische Gewicht besass, und dass dieses um so mehr abnahm, je näher dem Rande die Stücke gewesen waren; der Grund dafür scheint darin zu liegen, dass einestheils bei dem Processe der Absonderung der innere Kern nothwendig eine grössere Compression erfahren musste, anderntheils der Rand der Säule mehr der auf den Spalten und Klüften zwischen den einzelnen Säulen sich einschleichenden Verwitterung und Auslaugung ausgesetzt war, die inneren Theile dagegen mehr davor geschützt blieben.

### **Chemische Untersuchung der Trachyte und Interpretation der Analysen.**

Die chemische Untersuchung der Trachyte wurde in dem unter Leitung des Professors Dr. LANDOLT stehenden chemischen Practicum der Universität Bonn ausgeführt; der bei der quantitativen Analyse eingeschlagene Gang war folgender:

Die Gesteinsstücke wurden im Stahlmörser zerkleinert, darauf in der Achatschale zum feinsten mehligem Pulver zerrieben und durch Leinwand gebeutelt. Das Pulver wurde, um alle hygroskopische Feuchtigkeit zu entfernen, im Wasserbade bei einer Temperatur von 100 Grad so lange getrocknet, bis kein Gewichtsverlust mehr stattfand, was durch wiederholtes Wägen festgestellt wurde.

Alsdann wurde zur Bestimmung der Kieselsäure und aller Basen mit Ausnahme der Alkalien 1 bis 2 Gramm abgewogen und mit der vierfachen Menge von kohlensaurem Kali-Natron in einem Platintiegel innig gemengt, darauf über der Gas-Gebläselampe bei fortdauernd gesteigerter Hitze  $\frac{1}{2}$  Stunde lang geschmolzen. Die erkaltete Masse wurde in ein Becherglas gebracht und durch nach und nach zugesetzte Salzsäure bei gelinder Digestion zersetzt. Nach vollendeter Zersetzung wurde die gallertartige Masse in einem Porzellanschälchen über dem Wasserbade eingedampft und zuletzt über der Berzelius-Lampe zur staubigen Trockne verdunstet, die Kieselsäure dadurch in die in Wasser und Säuren unlösliche Modification übergeführt; die trockene Masse wurde von neuem mit etwas concentrirter Salzsäure befeuchtet (um die durch das Eindampfen zersetzten und im Wasser unlöslich gewordenen Chlormetalle wieder löslich zu machen), alsdann mit warmem Wasser übergossen, wodurch die Kieselsäure sich abschied und die Chlormetalle in Lösung übergingen.

Die abfiltrirte Kieselsäure ward nun nach dem Trocknen, um Verlusten an ihren feinen staubartigen Theilchen vorzubeugen, sammt dem Filter in dem Tiegel heftig geglüht und sofort, um das Anziehen von Feuchtigkeit aus der Luft zu verhüten, im bedeckten Tiegel gewogen.

Da auf die Trennung von Eisenoxydul und Eisenoxyd keine Rücksicht genommen werden konnte, so wurde in der von der Kieselsäure abfiltrirten Flüssigkeit durch kohlenaures Ammoniak Thonerde und Eisenoxyd gefällt, dann um die Aufnahme von Kohlensäure aus der Luft zu verhindern möglichst rasch bei bedeckten Gefäßen filtrirt. Der Niederschlag ward in Salzsäure gelöst, in einer Platinschale anhaltend mit Kali gekocht, wodurch die Thonerde sich grösstentheils wieder löste, dann filtrirt. In dem Filtrat wurde nach dem Zusatz von Salzsäure durch kohlenaures Ammoniak die Thonerde gefällt; der in Kali unlöslich gebliebene Rest auf dem Filter ward wieder in Salzsäure gelöst und neuerdings mit Kali gekocht, wodurch die etwa vorhin noch ungelöst gebliebene Thonerde aufgelöst wurde, welche abfiltrirt (gewöhnlich sehr wenig mehr) und wie die erste Portion gefällt und mit ihr vereinigt wurde; der nach dem zweiten Kochen mit Kali unlöslich gebliebene Niederschlag (das Eisenoxyd) ward auf dem Filter gut ausgewaschen, um ihn von dem anhaftenden Kali ganz zu befreien.

In dem Filtrate von dem durch Ammoniak gefällten Eisenoxyd und Thonerde wurde durch oxalsäures Ammoniak oxalsaurer Kalk gefällt. Der Niederschlag wurde geglüht, und der etwa gebildete kaustische Kalk durch Hinzuthun von etwas kohlenaurem Ammoniak und Befeuchten mit einem Tropfen Wasser, Trocknen im Wasserbade und gelindes Erhitzen vollständig in kohlenauren Kalk übergeführt und die Operation wiederholt bis zur Uebereinstimmung des Gewichts. In dem Filtrat ward die Magnesia durch phosphorsaures Natron niedergeschlagen.

Zur Bestimmung der Alkalien wurde eine zweite Portion des fein gepulverten Gesteins in einem Platinschälchen mit verdünnter Schwefelsäure übergossen und in dem zur Entwicklung der Flusssäure dienenden Bleikasten der Zersetzung überlassen; nach völliger Aufschliessung wurde sie zur Trockne verdampft, und in Salzsäure-haltigem Wasser gelöst; hierauf wurde durch Chlorbarium, Ammoniak und kohlenaures Ammoniak zugleich gefällt, das Filtrat eingedampft, geglüht, aufgelöst und daraus



der Rückstand der ersten Fällung und die Magnesia durch Barythydrat entfernt, letzteres durch kohlensaures Ammoniak niedergeschlagen.

Die Alkalien wurden zuerst als Chlor-Alkalien gewogen, darauf in wenig Wasser gelöst und mit einem Ueberschuss von Platinchlorid versetzt. Nach der Verdampfung zur Trockne im Wasserbade wurde mit Alkohol behandelt, welcher das Kaliumplatinchlorid zurückliess; es wurde auf einem bei 100 Grad getrockneten und gewogenen Filter abfiltrirt, die Menge des Chlornatriums durch Abzug bestimmt.

Zur Prüfung auf Fluor wurde ein Theil der Substanz in einer Platinretorte mit concentrirter Schwefelsäure erwärmt und die sich entwickelnden Gase in Ammoniak geleitet, wobei sich jedoch bei keinem der untersuchten Gesteine eine Spur von Kieselsäure ausschied, was bei Gegenwart von Fluor und sich dann bildendem Kieselfluor, welches in Kieselsäure und Fluorammonium zersetzt wäre, hätte geschehen müssen.

Bei dem Gestein von dem westlichen Theile des Selbergs wurde die Zersetzbarkeit durch Salzsäure ermittelt. Das auf das feinste geriebene Pulver wurde 24 Stunden lang bei einer ungefähr 70 Grad betragenden Temperatur mit Salzsäure behandelt, darauf abgedampft und in Wasser gelöst, der unlösliche Kieselsäure-Rückstand mit kohlensaurem Natron gekocht, worin sich die zersetzbare Kieselsäure auflöste.

1,136 Gramm des Gesteins hinterliessen

0,691 Gramm unlöslichen Rückstand; es waren also demzufolge

unlöslich 60,82 pCt.

löslich 39,18 pCt.

Bei der qualitativen Untersuchung der in Salzsäure löslichen Bestandtheile wurde ein verhältnissmässig grosser Gehalt an Phosphorsäure nachgewiesen; wurde die mit molybdänsaurem Ammoniak versetzte Flüssigkeit mit überschüssiger Salpetersäure erwärmt, so entstand sofort ein beträchtlicher Niederschlag von phosphorsäurehaltigem molybdänsauren Ammoniak.

Die grosse Menge zersetzbarer Bestandtheile nähert das Gestein vom westlichen Theil des Selbergs den Phonolithen, da bei diesen die zersetzbaren Theile nach 6 verschiedenen Analysen zwischen 15,84 und 55,33, die unzersetzbaren zwischen 44,87 und 84,16 schwanken, während bei den Trachyten das bis jetzt



bekannt gewordene Maximum der zersetzbaren 12,5, das Minimum der unzersetzbaren 57,5 beträgt. Ziemlich ähnliche Verhältnisse zwischen beiden Bestandtheilen zeigt der von Dr. G. vom RATH untersuchte Phonolith von der Lausche bei Zittau, welcher für den löslichen Theil 36,22 pCt., unlöslichen Theil 63,78 pCt. ergab.

Je grösser bei diesen zersetzbaren Gesteinen der unzersetzbare Antheil, desto höher ist auch das specifische Gewicht; mit dem grösseren Gehalt an zersetzbaren Theilen sinkt es herab; dies erhellt aus folgenden Beispielen:

|                                 | Gew.  | unzersetzt. |
|---------------------------------|-------|-------------|
| Phonolith von Hohenkrähen . . . | 2,504 | 45 pCt.     |
| - - Teplitzer Schlossberg       | 2,548 | 70,6 -      |
| - - Olbersdorf . . . .          | 2,596 | 77,87 -     |
| - - Pferdekuppe (Rhön) .        | 2,605 | 81,4 -      |

Da unser Gestein vom westlichen Fusse des Selbergs an unzersetzbaren Bestandtheilen 60,82 pCt. enthält, so müsste sein Gewicht obigem Schema zufolge zwischen 2,504 und 2,548 liegen; statt dessen beträgt es 2,635; dieser beträchtliche Unterschied, sowie das äussere Ansehen entfernt das Gestein wieder aus dem Kreise der Phonolithe, wohin seine für einen Trachyt auffallende Zersetzbarkeit es zu verweisen scheint.

Die Analyse der Grundmasse des Gesteins vom Freienhäuschen ergab:

|    |   |              |       |
|----|---|--------------|-------|
| Si | = | 60,01        | 31,79 |
| Al | = | 21,03        | 9,82  |
| Fe | = | 8,48         | 1,88  |
| Ca | = | 3,19         | 0,91  |
| Mg | = | 0,73         | 0,29  |
| Na | = | 4,29         | 1,10  |
| Ka | = | 2,01         | 0,34  |
|    |   | <u>99,74</u> |       |

Die zweite Colonne enthält die Sauerstoffzahlen. Wegen des Gehaltes an Hornblende ist das Eisen als Fe berechnet worden und es scheint diese Annahme durch das Resultat der Analyse gerechtfertigt.

Der Trachyt von der Kuppe Stary Swietlau bei Banow in

Mähren zeigt nach TSCHERMAK's Untersuchung in Manchem eine ähnliche Zusammensetzung:

|                    |   |       |       |
|--------------------|---|-------|-------|
| $\ddot{\text{Si}}$ | = | 58,92 | 30,61 |
| $\ddot{\text{Al}}$ | = | 21,42 | 9,91  |
| $\dot{\text{Fe}}$  | = | 7,63  | 1,69  |
| $\dot{\text{Ca}}$  | = | 6,79  | 1,94  |
| $\dot{\text{Mg}}$  | = | 0,81  | 0,32  |
| $\dot{\text{Na}}$  | = | 2,20  | 0,56  |
| $\dot{\text{Ka}}$  | = | 1,12  | 0,19  |
| $\dot{\text{H}}$   | = | 1,11  |       |

Wenn man bei dem Gestein vom Freienhäuschen die Sauerstoffzahlen der  $\dot{\text{R}}$  zusammenzählt, so beträgt die Summe ( $\dot{\text{Fe}}$ ,  $\dot{\text{Ca}}$ ,  $\dot{\text{Mg}}$ ,  $\dot{\text{Na}}$ ,  $\dot{\text{Ka}}$ ) = 4,52; es verhält sich also

$$\ddot{\text{Si}} : \ddot{\text{R}} : \dot{\text{R}} = 31,79 : 9,82 : 4,52 \\ = 9 : 2,78 : 1,27$$

Es kommt dieses Verhältniss dem von 9 : 3 : 1 sehr nahe; dass die Zahl für  $\ddot{\text{R}}$  etwas zu klein, die für  $\dot{\text{R}}$  etwas zu gross erscheint, erklärt sich leicht dadurch, dass alles Eisen als Eisenoxydul berechnet und also den  $\dot{\text{R}}$  zugezählt worden ist, während ein Theil desselben als Eisenoxyd vorhanden sein und dessen Sauerstoffzahl den  $\ddot{\text{R}}$  zufallen wird. Werden  $\ddot{\text{R}}$  und  $\dot{\text{R}}$  zusammengezählt, so entsteht das Verhältniss:

$$\ddot{\text{Si}} : \ddot{\text{R}} + \dot{\text{R}} = 9 : 4,05,$$

welches dem von 9 : 4 sehr nahe steht und vortrefflich zur Annahme von Oligoklas und Hornblende passt, wovon der erste

$$\ddot{\text{Si}} : \ddot{\text{R}} : \dot{\text{R}} = 9 : 3 : 1 \text{ also } \ddot{\text{Si}} : \ddot{\text{R}} + \dot{\text{R}} = 9 : 4$$

die Hornblende ebenfalls  $\ddot{\text{Si}} : \ddot{\text{R}} + \dot{\text{R}} = 9 : 4$  hat.

Die Abweichung von 9 : 4,05 ist nicht grösser, als sie auch anderswo bei vielen Feldspath- und noch mehr bei Hornblende-Analysen vorkommt.

Einen sicheren Schluss lässt die Analyse noch zu, den nämlich, dass der feldspathartige Gemengtheil, welcher neben der Hornblende die Grundmasse zusammensetzt, kein solcher sein kann, der das Sauerstoffverhältniss 12 : 3 : 1 oder 12 : 4 besitzt, also kein glasiger Feldspath und kein Albit; es ist nämlich herbeigeführt durch den geringen Kieselsäuregehalt das Verhältniss

der Kieselsäure zu der Summe der starken und schwachen Basen ein derartiges, dass es auf arithmetischem Wege unmöglich ist, dasselbe in zwei Verhältnisse zu zerlegen, von denen das eine sich wie 9 : 4 (für die Hornblende) das andere sich wie 12 : 4 verhält. Wenn man mit a die Sauerstoffzahl der  $\ddot{\text{Si}}$  beim glasi- gen Feldspath oder Albit, mit b die Summe von  $\ddot{\text{R}}$  und  $\dot{\text{R}}$  bei ihm bezeichnet; ferner mit c die der  $\ddot{\text{Si}}$  bei der Hornblende, mit d die der Summe von  $\ddot{\text{R}}$  und  $\dot{\text{R}}$  bei ihr, so hat man folgende Gleichungen:

$$a : b = 12 : 4$$

$$c : d = 9 : 4$$

$$a + c = 31,79$$

$$c + d = 14,34$$

Beim Auflösen dieser Gleichungen kommen für c und d negative Werthe heraus; also da Hornblende faktisch vorhanden ist, verträgt sich ihre Gegenwart nicht mit der eines Minerals, wobei  $a : b = 12 : 4$ .

Die Ermittlung der Procente des Oligoklases und der Hornblende durch Interpretation der Analyse würde, auf willkürlichen Voraussetzungen beruhend, allzu zweifelhafte Resultate ergeben, als dass sie hier versucht werden soll; sie möge auf einem andern Wege angestellt werden.

Es ist einleuchtend, dass man das specifische Gewicht eines Gesteines leicht zu ermitteln im Stande ist, wenn das Mengenverhältniss zweier Bestandtheile und die Zahlen des specifischen Gewichtes für diese Mineralien bekannt sind; dies kann man auch umkehren und wenn das specifische Gewicht eines Gesteines und das seiner Bestandtheile gegeben ist, daraus die Procente der letzteren berechnen. Um zu ermitteln, wie viel Oligoklas und wie viel Hornblende die Grundmasse unsers Gesteins zusammensetzen, wenn man die Procente des Oligoklases x, die der Hornblende y, das specifische Gewicht des Gesteins = 2,737, das des Oligoklases = 2,66, der Hornblende = 3,14. Nun hat man folgende zwei Gleichungen:

$$3,14 x + 2,66 y = \frac{2,737}{100}$$

$$x + y = 100.$$



Aus diesen Gleichungen ergibt sich, dass

$$x = \frac{4030}{48} = 83,95$$

$$y = \frac{770}{48} = 16,05.$$

Es wäre also dieser Berechnung zufolge die Grundmasse aus  
83,95 Oligoklas und  
16,05 Hornblende zusammengesetzt.

In einer Arbeit von LEWINSTEIN über den glasigen Feldspath ist eine Analyse der Grundmasse eines Eifeler Trachytes aufgeführt, jedoch ohne weitere Erklärung daran zu knüpfen; er stammt her aus der Nähe der Strasse zwischen Kelberg und Boos, zweifelsohne von dem nördlich derselben gelegenen Vorkommen; die von dem porphyrtartig ausgeschiedenen glasigen Feldspath so viel als möglich befreite Grundmasse des Trachyts ergab:

|                    |   |       |       |
|--------------------|---|-------|-------|
| $\ddot{\text{Si}}$ | = | 63,45 | 32,96 |
| $\ddot{\text{Al}}$ | = | 20,58 | 9,61  |
| $\ddot{\text{Fe}}$ | = | 4,64  | 1,42  |
| $\dot{\text{Ca}}$  | = | 3,62  | 1,01  |
| $\text{Mg}$        | = | 1,58  | 0,61  |
| $\text{Na}$        | = | 3,56  | 0,91  |
| $\text{Ka}$        | = | 2,57  | 0,43  |

Wenn man bei dieser Analyse die Sauerstoffzahlen ins Auge fasst, so beträgt die Summe der  $\ddot{\text{R}} = 11,03$  die der  $\dot{\text{R}} = 2,96$ . Es verhält sich also  $\ddot{\text{Si}} : \ddot{\text{R}} : \dot{\text{R}} = 32,96 : 11,03 : 2,96$   
 $= 9 : 3,01 : 0,81$

Dieses ist ein Verhältniss, welches dem des Oligoklases 9 : 3 : 1 so nahe kommt, dass man ohne Bedenken die Grundmasse dieses Trachytes als aus Oligoklas-Substanz bestehend ansehen kann. Durch beigemengte kleine Hornblendeflimmerchen mag der  $\ddot{\text{Fe}}$ -Gehalt erhöht, der  $\text{Na}$ -Gehalt erniedrigt sein.

Die Analyse des Gesteins vom Brinkenköpfchen ergab folgende Resultate:

|    |   |              |       |
|----|---|--------------|-------|
| Si | = | 51,86        | 27,48 |
| Al | = | 19,03        | 8,92  |
| Fe | = | 14,62        | 3,25  |
| Ca | = | 7,09         | 2,03  |
| Mg | = | 4,02         | 1,61  |
| Na | = | 3,14         | 0,81  |
| Ka | = | Spur         |       |
| S  | = | Spur         |       |
|    |   | <u>99,76</u> |       |

Zur Vergleichung folgt die Analyse des Gesteins von der Löwenburg (von G. BISCHOF) I. und eines Dolerites von Island (von BUNSEN) II.

|    | I.      | II.   |
|----|---------|-------|
| Si | = 55,68 | 51,40 |
| Al | = 13,68 | 12,28 |
| Fe | = 13,03 | 16,34 |
| Mn | = —     | 1,59  |
| Ca | = 7,11  | 9,53  |
| Mg | = 3,93  | 5,82  |
| Na | = 1,89  | 1,72  |
| Ka | = 3,23  | —     |

Durch den geringen Gehalt an Kieselsäure und den beträchtlichen an Eisen und Kalk entfernt sich das untersuchte Gestein von den Trachyten und nähert sich den Doleriten und Basalten; die eigentlichen Trachyte des Siebengebirges zeigen alle einen viel grösseren Gehalt an Kieselsäure; unter den in v. DECHEN'S Beschreibung aufgeführten Analysen erreicht der von der Wolkenburg das Minimum mit 62,38 pCt. Si. Die von TSCHERMAK in dem Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1858, I. Vierteljahr, pag. 63 mitgetheilten Analysen von mährischen Trachyten zeigen einen ebenfalls sehr niedrigen Kieselsäure- und hohen Kalk- und Eisengehalt, und es gehören diese Steine den Dolerit-artigen Trachyten an. Zur Vergleichung folgen die Analysen von I., Trachyt von Wollenau und II. Dolerit-ähnlicher Trachyt von Komnia:

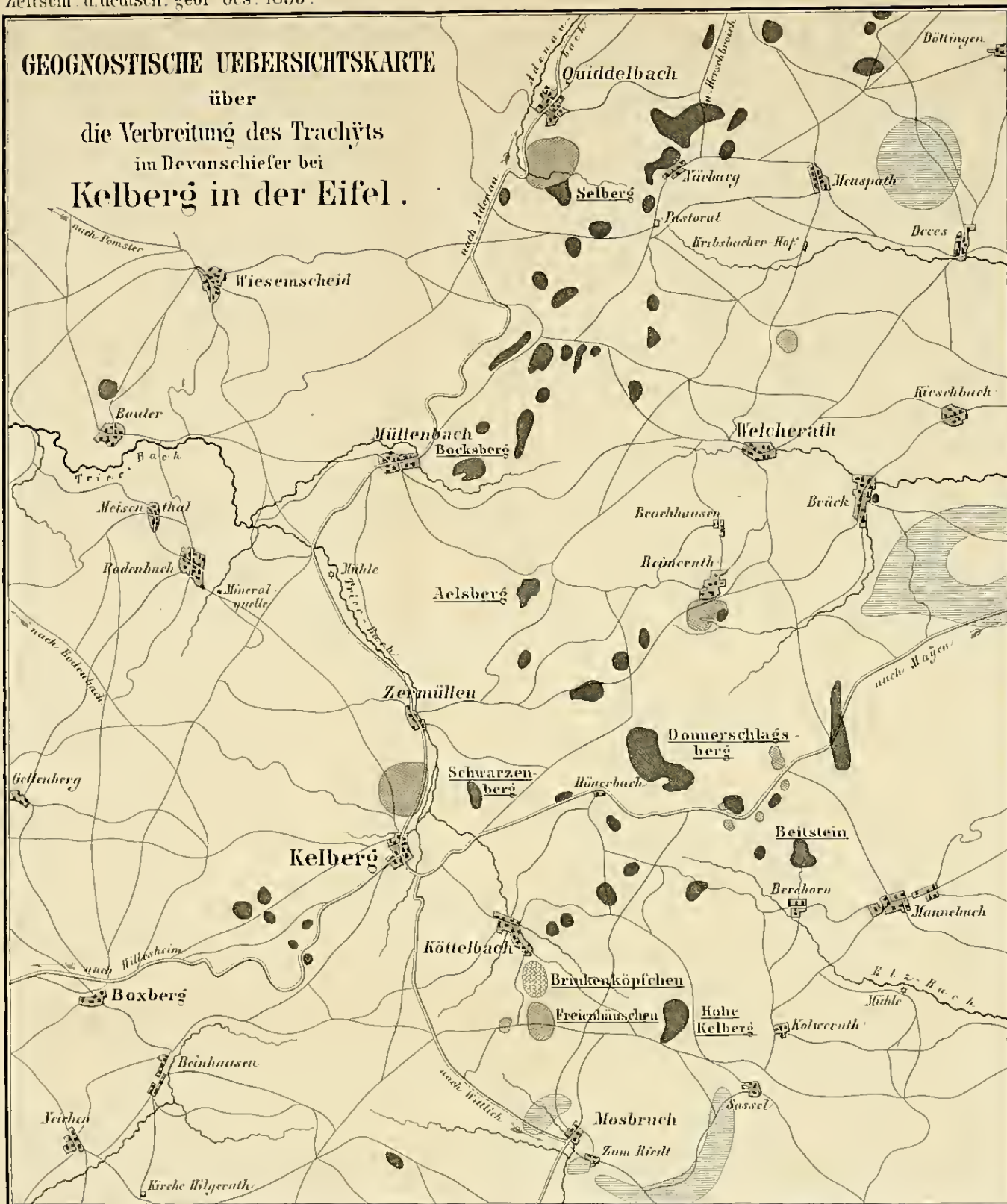
|    |   |       |       |
|----|---|-------|-------|
| Si | = | 51,32 | 52,14 |
| Al | = | 19,11 | 20,09 |
| Fe | = | 10,80 | 10,30 |
| Ca | = | 10,11 | 9,68  |
| Mg | = | 2,91  | 2,66  |
| Na | = | 2,94  | 1,84  |
| Ka | = |       |       |
|    |   |       | 1,27  |

Bei dem Gestein vom Brinkenköpfchen spricht der geringe Gehalt an Kieselsäure, sowie der bedeutende an Kalk dafür, dass der feldspathige Gemengtheil Labrador sei; die beträchtliche Menge von Magnesia rührt von Augit und Hornblende, der grosse Eisengehalt und die Schwefelsäure von dem beigemengten Magnetkies ( $\text{Fe S}^2 + 5 \text{ Fe S}$ ) her.

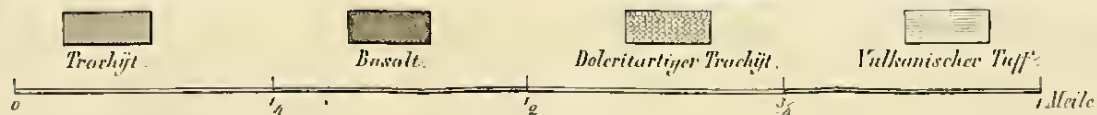
Da die Zusammensetzung der feldspathartigen Mineralien, und noch mehr die des Augits und der Hornblende mancherlei Schwankungen unterliegt und ihre Analysen mitunter ziemlich bedeutende Abweichungen von ihrer Formel erkennen lassen, so dass es wenigstens bei den letztgenannten noch nicht möglich geworden, ein allgemein gültiges Verhältniss der Sauerstoffzahlen aufzustellen, so würde eine Interpretation der Analyse auf zu willkürlichen Voraussetzungen und Vertheilungen beruhen müssen.

# GEOGNOSTISCHE UEBERSICHTSKARTE

über  
die Verbreitung des Trachyts  
im Devonschiefer bei  
Kelberg in der Eifel.



G. Laue lith.





# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1858-1859

Band/Volume: [11](#)

Autor(en)/Author(s): Zirkel Ferdinand

Artikel/Article: [Die trachytischen Gesteine der Eifel. 507-540](#)