erkläre und wie sie Rechenschaft gebe von den Schwingungen, in welche die Haare des Bogens beim Streichen der Saite beständig gerathen.

VI. Ueber den Einfluss des Drucks auf die chemische Natur der plutonischen Gesteine; aus einem Schreiben an G. Rose von R. Bunsen.

Eine Arbeit über den innern Zusammenhang der vulkanischen Erscheinungen Islands hat mir zur Erörterung der Frage Veranlassung gegeben, ob und in wie weit dem Drucke ein Einfluss auf die Bildung und Natur der plutonischen Gesteine beizumessen sey.

Eine größere Zahl sorgfältig ausgeführter Analysen der charakteristischen nicht metamorphischen Gebirgsarten Islands hat zu dem unerwarteten Resultate geführt, daß die ursprünglichen Gesteine dieses und wahrscheinlich auch des Armenischen Vulkanensystems aus gesonderten oder combinirten Ergüssen nur zweier, von der speciellen Situation der jetzigen Vulkane unabhängiger Heerde abgeleitet werden können. Der eine dieser Heerde hat die trachytischen, der andere die pyroxenischen Gesteine geliefert, während aus beiden in Gemeinschaft eine Reihe von Mittelgliedern hervorgegangen ist, die man nicht unpassend unter dem Namen der tracheo-pyroxenischen zusammenfassen könnte. Diefes Ergebniß findet in der chemischen Constitution der Gesteine eine directe Begründung; denn die rein trachytischen Massen einerseits und die rein pyroxenischen andererseits zeigen, soweit sie als Repräsentanten allgemein verbreiteter Gebirgsbildungen gelten können, eine gleichbleibende nur hie und da durch leicht nachweisbare locale Ursachen gestörte *Durchschnitts-Zusammensetzung*, wie ver-

schieden auch immer ihre Lagerung, ihr Alter und ihre petrographische oder mineralogische Natur seyn möge. Man findet darunter oft, nicht die entfernteste Aehnlichkeit darbietende Gebilde, die deßungeachtet, wenn man sie im Ganzen ohne Rücksicht auf die darin vorkommenden Gemengtheile analysirt, eine gleich zusammengesetzte Silicatmasse darstellen, welche sich in der Natur bald zu glasischen Flüssen, bald zu steinartigen Bildungen, bald zu Aggregaten verschiedener bestimmt gesonderter Fossilien gestaltet hat. Das constante Sauerstoffverhältniß der Kieselerde und der Basen verhält sich in diesen rein trachytischen Gesteinen wie 3:0,58 und in den rein pyroxenischen nahe wie 3:2. Zwischen diesem sauern und basischen Extreme liegen die tracheo-pyroxenischen Gebirgsarten in der Mitte. Sie sind, ihrer Zusammensetzung nach, durch das Mischungsverhältniß jener extremen Glieder bestimmt, und diese Zusammensetzung läßt sich durch Rechnung annähernd vorausbestimmen, wenn nur einer der Gesteinsbestandtheile, am besten die Kieselerde, in Procenten gegeben ist. Es läßt sich aus diesem Ergebniß, dessen speciellere Begründung hier zu weit führen würde, der Schluß ziehen, daß sich ein und dasselbe Silicatgemenge von qualitativ und quantitativ gleicher Zusammensetzung zu Gebirgsarten von ganz verschiedener mineralogischer Beschaffenheit bei dem Erstarren gruppiren kann. Die petrographische Verschiedenheit in den Gebirgsbildungen setzt daher nicht immer eine entsprechende Verschiedenheit in der chemischen Constitution der feuerflüssigen Silicatlösung voraus, welche diese Bildungen veranlafste, vielmehr müssen dabei noch andere Einflüsse mitgewirkt haben. Es bietet sich daher sehr natürlich die Frage dar, ob die ungeheueren Druckkräfte, welche die feuerflüssigen Gesteine in Bewegung setzen und ihrer ganzen Masse nach zusammenpressen, unter diese Einflüsse zu zählen seyen.

Diese Frage wird unbedingt bejaht werden müssen, wenn sich der Beweis führen läßt, daß die Erstarrungstemperatur der Körper, gleich wie deren Kochpunkt, als

eine Function des auf ihnen lastenden Druckes betrachtet werden müsse.

Ich habe es versucht, diese Frage auf dem Wege des Versuches zu entscheiden:

Es wurde zu diesem Zweck ein sehr dickwandiges ungefähr fußlanges Glasrohr von strohhalmstarkem Lumen an dem einen Ende zu einer feinen 15 bis 20 Zoll langen, am andern zu einer nur $1\frac{1}{2}$ Zoll langen, etwas weitem Haarröhre ausgezogen, das längere Haarrohr darauf mit Hülfe eines daran gelegten Spiegelmaafsstabes calibriert, und das kürzere so umgebogen, daß es, dem untern Theile der Glasröhre parallel, aufwärts stand. Der getrocknete zuvor erhitzte Apparat wurde nun durch Aufsaugen mit ausgekochtem Quecksilber völlig gefüllt, und das lange Capillarrohr oben zugeschmolzen. Nach dem Erkalten ist es leicht durch gelindes Erwärmen eine kleine Menge Quecksilber aus dem untern aufwärts gebogenen Röhrchen auszutreiben und dafür, indem man wieder abkühlt, eine kleine Menge der zu prüfenden geschmolzenen Substanz eintreten zu lassen. Hat man darauf auch diels untere Haarröhrchen mit dem Löthrohr verschlossen, so öffnet man das obere wieder, und erwärmt den Apparat ungefähr 1° bis 2° C. über den Schmelzpunkt der darin befindlichen Substanz, wobei ein Theil des Quecksilbers aus der offenen Spitze ausfließt. Ist endlich nach dem abermaligen Abkühlen der Stand des Quecksilbers in der Capillarröhre nebst Thermometer- und Barometerstand notirt, und darauf die Spitze durch eine feine Löthrohrflamme abermals geschlossen, so kann man zu dem Versuche selbst schreiten. Man befestigt zu diesem Zweck zwei solcher Apparate von ganz gleicher Form und Füllung, den einen mit offener, den andern mit geschlossener oberer Capillarröhre, sammt einem empfindlichen Thermometer dergestalt auf ein kleines Brett, daß die beiden mit der zu prüfenden Substanz gefüllten Röhrchen dicht neben der Thermometerkugel stehen, und senkt den Apparat, zunächst nur so weit als diese Röhrchen reichen, in Wasser, dessen Tem-

peratur einige Grade über dem Schmelzpunkt der Substanz liegt. Sieht man, daß die Erstarrung gleichzeitig in beiden Röhrchen genau bei derselben Temperatur erfolgt, so wiederholt man den Versuch nur mit dem Unterschiede, daß der Apparat tiefer in das durch Umrühren stets gleichmäßig warm erhaltene Medium eingesenkt wird. Es erzeugt sich dadurch in Folge der Ausdehnung des Quecksilbers im verschlossenen Instrument ein Druck, welcher an der Zusammenpressung der Luft im Capillarrohr leicht gemessen, und durch Einsenken oder Emporziehen des Instrumentes aus der Erwärmungsflüssigkeit beliebig gesteigert oder vermindert werden kann. Der Druck in dem offenen Instrumente bleibt dagegen während der ganzen Dauer der Erwärmung unverändert derselbe. Die Temperaturdifferenz, um welche die Substanz im verschlossenen Instrumente eher erstarrt als im offenen, giebt die Schmelzpunkterhöhung für den beobachteten Druck.

Ein mit Wallrath angestellter Versuch gab folgendes Resultat:

Druck in Atmosphären.	Erstarrungspunkt in Centesimalgraden.
1	47°,7 C.
29	48°,3
96	49°,7
141	50°,5
156	50°,9.

Derselbe Versuch mit Paraffin wiederholt gab:

Druck.	Erstarrungspunkt.
1	46°,3 C.
85	48°,9
100	49°,9.

Das Verhältniß der beobachteten Temperatur läßt sich bis auf 0°,1 C. verbürgen; die beobachteten Druckkräfte dagegen können um einige Atmosphären ungenau seyn, da das Capillarkanometer bei diesen Messungen sehr kurz, und auf die kleine im Hohlraum desselben durch den vermehr-

ten Druck bewirkte Volumvergrößerung noch keine Rücksicht genommen war.

Man kann die Verrückung des Schmelzpunktes mit diesem kleinen Instrumente auf eine noch anschaulichere Weise sichtbar machen. Taucht man dasselbe nämlich mit der unteren Spitze in Wasser von einer Temperatur, die 1° bis 3° über dem Schmelzpunkt der zu prüfenden Substanz liegt, so schmilzt dieselbe im offenen wie im geschlossenen Instrumente, weil in beiden der Druck gleich ist; senkt man darauf den Apparat ganz in das erwärmende Medium ein, so erstarrt die Substanz durch den nun eintretenden Druck im geschlossenen Instrumente wieder, während sie im offenen unverändert flüssig bleibt.

Obgleich das physikalische Gesetz der Abhängigkeit des Schmelzpunktes vom Druck aus diesen wenigen *vorläufigen* Versuchen nicht einmal annähernd ersichtlich ist, so läßt sich doch daraus bereits soviel mit Bestimmtheit abnehmen, daß ein Körper bei Druckdifferenzen von kaum 100 Atmosphären seinen Schmelzpunkt um mehrere Centesimalgrade ändern kann. Hält man nun die schon nicht weniger als 400 bis 500 Atmosphären betragende Pressung, welche ungefähr zur Sprengung der 3 Millimeter dicken Wandung einer 2 Millimeter weiten Glasröhre erfordert wird, mit jener gewaltigen Druckkraft zusammen, welche die Feste ganzer Continente erschüttert oder emporhebt, und sich in meilenlangen Lavaströmen und Aschenstrahlen an den Vulcanen Bahn bricht, so wird man die Ueberzeugung nicht abweisen können, daß *solche* Kräfte sich nur nach Tausenden von Atmosphären messen lassen. Dann aber müssen auch nothwendig die solchen Druckeinwirkungen ausgesetzten feuerflüssigen Gesteine, je nach dem Wechsel des Drucks, ihre Erstarrungstemperatur um Hunderte von Graden ändern können. Man begreift daher leicht, daß Feldspath, Glimmer, Hornblende, Augit, Olivin etc., welche unter einem bestimmten Druck bei einer gewissen Temperatur aus dem silicatischen Lösungsmittel erstarren, unter verändertem Druck bei ganz anderen Temperaturen auskrystallisiren

werden. Und wenn die Verrückung des Schmelzpunktes, wie es obige Versuche bereits andeuten, bei verschiedenen Körpern für gleiche Druckdifferenzen eine verschiedene ist, so wird sich unter Umständen selbst die Reihenfolge der Ausscheidungen, ja es werden sich diese Ausscheidungen selbst, ihrer chemischen Constitution nach, durch den bloßen Druck ändern können.

Man wird es daher als ausgemacht betrachten dürfen, daß der Druck auf das Festwerden der plutonischen Gebirge und auf die chemische Constitution der darin auftretenden Gemengtheile einen großen, vielleicht noch größeren Einfluß ausgeübt hat, als selbst die Verhältnisse der Abkühlung ¹⁾).

Marburg, den 2. November 1850.

VII. *Ueber Weibye's Atheriastit;*
von J. Fr. L. Hausmann.

Die von Weibye im 79. Bande dieser Annalen S. 302 gegebene Beschreibung des von ihm mit dem Namen *Atheriastit* belegten Minerals von Arendal läßt mit Sicherheit erkennen, daß dieser bisher für eine Abänderung des *Skapolithes* angesprochene Körper das von Haüy mit dem Namen *Wernerit* belegte ²⁾), und von seinem *Paranthine*, dem *Skapolithe* der Auctoren, auch noch in der zweiten Auflage seiner Mineralogie ³⁾ unterschiedene Fossil ist. Es muß hierbei bemerkt werden, daß das von d'Andrada ursprünglich mit dem Namen *Wernerit* bezeichnete nordische Mineral ⁴⁾), nicht Haüy's *Wernerit* ist, daß aber von den

1) Die Versuche des Hrn. B. sind noch in sofern von besonderem Interesse, als sie den ersten experimentellen Beweis von dem S. 168 dieses Bandes erwähnten theoretisch aufgefundenen Satz liefern. P.

2) *Traité de Min.* 1. Ed. II. p. 586.

3) *Traité de Min.* 2. Ed. II. p. 582.

4) Scherer's Journ. IV. S. 38.