Kleinen, mit gar vielen Düngerarten experimentirt, nie aber habe ich so abweichende und hervorspringende Resultate erhalten.

Im nächsten Jahre werde ich diese Versuche beim Landbau im Grossen machen, die einzigen, welche ökonomischen Werth haben können; zu diesem Ende habe ich mich mit Schattenmann verbunden, welcher die chemische Fabrik zu Buxweiler mit so vieler Umsicht dirigirt. In Folge der Fabrication von Knochenleim kann derselbe über eine beträchtliche Menge phosphorsauren Kalkes verfügen, welcher schon in Chlorwasserstoffsäure gelöst ist und aus welchem man daher die Phosphorsäure leicht abscheiden kann. Nachdem diese gewonnen ist, kann die Darstellung des Doppelposphats in einer Anstalt, welche Ammoniaksalze erzeugt und welche sich in der Nähe dolomitreicher Lager befindet, keine erheblichen Schwierigkeiten mehr machen. Wenn dann, wie ich sehr geneigt bin zu glauben, die Anwendung des phosphorsauren Doppelsalzes als Dünger wesentlichen Vortheil vor der Anwendung anderer Ammoniaksalze bietet, so wird man sehr leicht den Guano in phosphorsaure Ammoniak-Magnesia umwandeln können, indem man Magnesia hineinbringt, eine von den Substanzen, welche auf dem Erdboden die grösste Verbreitung haben.

LXII.

Die Verringerung der Dichtigkeit in den Felsarten, wenn sie aus dem krystallinischen in den glasigen Zustand übergehen.

Von

Ch. Déville.

(*Comptes rendus*, Tom. XX. p. 1453.)

Ich habe beobachtet, dass die Dichtigkeit der Oligoklaskrystalle, welche in der Mischung der Laven vom Pic von Teneriffa vorkommen, grösser ist als die des Gesteines selbst.

Der Obsidian von demselben Vulcan, dessen Zusammensetzung nicht von der fraglichen Lava abweicht, zeigte ebenfalls eine sehr geringe specifische Schwere. Es schien daraus hervor-

zugehen, dass die Gesteine, wenn sie durch eine plötzliche Abkühlung in den glasigen Zustand übergangen, eine grosse specifische Leichtigkeit erlangten. Um mich davon zu überzeugen, schmolz ich die oben erwähnte halb krystallinische Lava und erhielt so ein durchscheinendes Glas, welches ich fast nicht vom Obsidian zu unterscheiden vermochte und welches fast dieselbe Dichtigkeit zeigte. Es ergaben sich folgende Zahlen:

Dichtigkeit der Oligoklaskrystalle	2,5940
glasige Lava vom Pic	2,5700
Glas, welches man beim Schmelzen dieser Lava erhält	2,4642
Obsidian	2,4815.

Diess erste Resultat veranlasste mich, einige vergleichende Versuche über die Dichtigkeit der feurigen Gesteine, wie sie die Natur bietet, und über die Dichtigkeit der Gläser, welche bei ihrer Schmelzung erhalten werden, zu machen. Ich habe folgende Resultate erhalten:

	Dichtig-	Verhältniss d.
	keiten.	Dichtigkeiten.
Die schon angeführte glasige Lava vom Pic	2,5700	1
Glas	2,4642	0,9587
Hellrother, wenig krystallinischer Trachyt vom Gebirge Chahorra	2,7274	1
Glas	2,6171	0,9595
Basaltische Lava vom Kegel <i>de los</i> <i>Majosquines</i>	2,9455	1
Glas	2,8360	0,9628
Basalt vom Pic von Fago (Inseln des grünen Vorgebirges)	2,9714	1
Glas	2,8787	0,9681.

Man sieht, dass diese Gesteine ungefähr 0,04 ihres specifischen Gewichtes verlieren, wenn sie aus dem natürlichen in den glasigen Zustand übergehen; aber dieselben scheinen nur theilweise krystallinisch zu sein. Wenn man die Volumvermehrung sucht, welche ein völlig krystallinisches Gestein erfährt, so findet man sie beträchtlicher, wie diess die folgende Probe beweist:

	Dichtig- keiten.	Verhältniss d. Dichtigkeiten.
Granit vom Vorgebirge d' <i>Andaux</i>	2,6225	1
Glas	2,3603	0,9000.

Die Gesteine, welche wenig oder gar keine Spur von Krystallisation zeigen, geben sehr abweichende Resultate:

	Dichtig- keiten.	Verhältniss d. Dichtigkeiten.
Grüne Lava vom Vulcan von Chahorra	2,4862	1
Glas	2,4657	0,9917
Bimsstein vom Pic (nach <i>Abich</i>)	2,4770	1
Glas	2,4556	0,9925
Obsidian vom Pic	2,4815	1
Glas	2,4949	1,0054
Gelblicher Obsidian von <i>las Piedras</i> <i>Blancas</i>	2,3825	1
Glas	2,4757	1,0391.

Das letztere Gestein bietet selbst ein merkwürdiges Beispiel einer geringern Dichtigkeit im natürlichen Zustande als in dem aus seiner Schmelzung hervorgehenden Glase dar.

Alles berechtigte demnach zu glauben, dass diese Verdichtung der Materie in dem Phänomen der Krystallisation ihren Grund habe. Die folgenden Versuche, welche mit einfachen Mineralen gemacht wurden, haben diese Thatsache evident gemacht:

	Dichtig- keiten.	Verhältniss d. Dichtigkeiten.
Labradorit von der Küste von Labrador	2,6894	1
Glas	2,5255	0,9390
Orthose vom St. Gotthard	2,5610	1
Glas	2,3512	0,9180
Amphibol von Oran	3,2159	1
Glas	2,8256	0,8786
Pyroxen von Guadeloupe	3,2667	1
Glas	2,8035	0,8579
Peridot von Fago	3,3813	1
Glas	2,8517	0,8449.

Es geht aus diesen Versuchen hervor, dass bei dem Krystallisationsacte sich eine bedeutende Verdichtung des Stoffes erzeugt. Man könnte annehmen, dass die durch die Schmelzung regellos gemengten Elemente bei einem hinreichend langsamen Erkalten die ähnlichen Atome Zeit haben, sich anzuziehen und in Krystalle zu ordnen, welche ohne Zweifel die möglichst kleinsten leeren Räume darbieten. Durch eine plötzliche Abkühlung hingegen werden die Atome in den Stellungen festgehalten und erstarren darin, welche sie gerade im flüssigen Zustande der Materie einnahmen.

Als ich die Versuche, von welchen ich so eben einige Resultate mitgetheilt habe, unternahm, war mir nichts bekannt, was sich auf Versuche derselben Art bezogen hätte *). Später fand ich wenige Zeilen von Hrn. Gustav Bischoff auf, vom Juli 1841, mitgetheilt im Journal von Leonhard und Bronn, in welchen der Verfasser anzeigt, dass er seit drei Jahren mit ähnlichen Versuchen über drei Arten von Gesteinen, die Basalte, die Trachyte und Granite, beschäftigt sei. Hr. Bischoff hat ebenfalls, durch Mittel, von welchen er durchaus keine Andeutung giebt, das Volumen gemessen, welches diese Gesteine im feuerflüssigen Zustande einnehmen. Er theilt einfach die beiden folgenden Tafeln mit, welche die Resultate seiner Versuche enthalten:

	Vol. im glasigen Zustande.	Vol. im krystall. Zustande.
Basalt	1	0,9298
Trachyt	1	0,9214
Granit	1	0,8420.
	Vol. im feuerflüssigen Zustande.	Vol. im krystall. Zustande.
Basalt	1	0,8960
Trachyt	1	0,8187
Granit	1	0,7481.

Es würde daraus für den Granit, wie diess der Verfasser selbst bemerkt, eine Concentration von 25 Proc. seines Volumens folgen, wenn er aus dem flüssigen in den krystallinischen Zustand über-

*) Vergl. Magnus: Ueber Dichtigkeitsabnahme des Granits und Vesuvians beim Schmelzen, in Poggendorff's Annalen, XX. 477. XX. 591. Rammelsberg: Beim Axinit, L. 363.

geht (was einen enormen Ausdehnungs-Coëfficienten für diese Gesteine bei der Schmelzhitze voraussetzen würde); um aus dem glasigen in den krystallisirten Zustand überzugehen, würde die Condensation 16 für 100 sein.

Diese letztere Zahl weicht wesentlich von der ab, welche ich durch Schmelzung eines andern Granits erhalten habe. Unglücklicherweise giebt der deutsche Verfasser keinerlei Andeutung über die Methode, welche er befolgt hat. Ich muss indessen bemerken, dass das Glas, welches der Granit gab, äusserst blasig war; ich war genöthigt, es in feines Pulver zu verwandeln, um seine specifische Schwere zu nehmen. Die Dichtigkeit des Glases in kleinen Stücken war nur 2,1724, was fälschlich eine Verringerung der Dichtigkeit von 17 Proc. statt 10 Proc. gegeben hätte und sich der Zahl Bischoff's nähern würde.

Eben so verhielt es sich mit dem Glase, welches durch Schmelzung des Labradorits und der Orthose erhalten war, was mir mit der Bildung der wesentlich feldspathhaltigen Bimssteine in den Vulkanen zusammenzuhängen scheint, besonders wenn man beachtet, dass die von Basalt, Pyroxen und Amphibol erhaltenen Gläser dicht und fast frei von Blasen sind und selbst in den Künsten angewandt werden könnten.

Der Unterschied zwischen den von mir und den von Hrn. Bischoff erhaltenen Resultaten hat mich veranlasst, die erstern mitzutheilen, so wie diese Versuche auf andere Substanzen auszudehnen, deren Zweck einiges Interesse zu verdienen scheint, wenn man beachtet, dass diese Verdichtung der Stoffe durch die Krystallisation sich mit den Absonderungs-Phänomenen in den feurigen Gesteinen vereinigen und selbst als secundäre Ursache zur Verringerung des Volumens der innern Partien des Erdballs beitragen kann, was, wie man weiss, der streitige Punct der ingenösen Theorie ist, durch welche Elie de Beaumont die grossen Zerklüftungen der Erdoberfläche erklärt hat.