

Werk

Titel: Zur Vorgeschichte der Stübelschen Vulkantheorie

Autor: Günther, Sigmund

Ort: Braunschweig

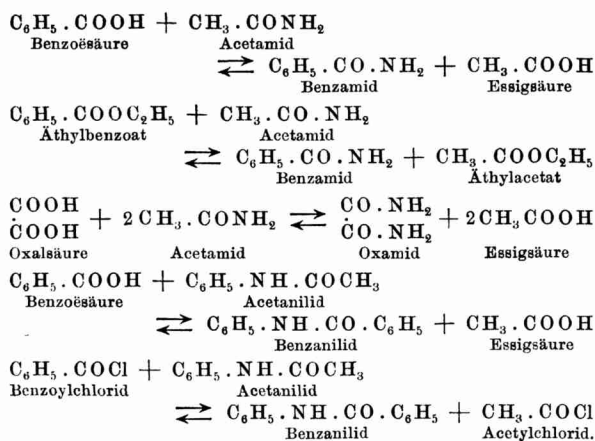
Jahr: 1906

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0021 | LOG_0392

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de



Über ein Schwefelhydrat.

Von W. Spring (Lüttich).

H. Debus hat den Schwefel, welcher bei der Einwirkung von H_2S auf eine wässrige Lösung von SO_2 neben Polythionsäuren entsteht, für eine neue Modifikation erklärt und als δS bezeichnet. Bekanntlich ist jener Schwefel dadurch charakterisiert, daß er in viel Wasser teilweise löslich ist, bzw. leicht in kolloidale Lösung eingeht. Ich ¹⁾ habe nun den sogenannten δS einer neuen Untersuchung unterworfen und gefunden, daß hier keine besondere Modifikation des Schwefels vorliegt, wohl aber ein Hydrat von der Zusammensetzung $\text{S}_8\text{H}_2\text{O}$.

Es sollten ursprünglich die thermischen Daten des δS mit denjenigen der sonstigen S-Varietäten verglichen werden, indem die Zeit, welche ein gleiches Gewicht der verschiedenen S-Varietäten braucht, um von einer tieferen zu einer höheren Temperatur bei absolut gleichen Verhältnissen zu gelangen, verglichen wurde. Als aber das mit der größten Sorgfalt gereinigte, mit Schwefelkohlenstoff ausgezogene und bis zu konstantem Gewicht im Vacuo über Schwefelsäure getrocknete δS -Produkt in den Thermostaten gebracht wurde, so wurden unerwarteterweise von ungefähr 80° an Wasserdämpfe in dem Maße frei, daß der aus dem Thermostaten herausragende Teil des Glasgefäßes, welches den Schwefel enthielt, inwendig total anlief. Auf die Bestimmung der thermischen Daten wurde natürlich verzichtet und nun der angebliche δS näher untersucht.

Zwei Wasserbestimmungen zeigten, daß die betreffende Substanz aus 6,40% Wasser und 93,60% Schwefel besteht und also der Formel $\text{S}_8\text{H}_2\text{O}$ entspricht, wie leicht zu berechnen. Interessant ist, daß der Schwefel als achtatomige Gruppe in jenem Hydrat erscheint, also mit derselben Molekulargröße, welche für den festen Schwefel mehrmals erwiesen wurde.

Das spezifische Gewicht des S-Hydrats ergab sich bei 19° auf 1,9385. Bestände nun das betreffende

¹⁾ Recueil d. trav. chim. des Pays-Bas et de la Belgique, t. XXIV, p. 253, juin 1906.

Hydrat einfach aus amorphem, in CS_2 unlöslichem S (spez. Gew. = 1,95) und Wasser, so wäre das spezifische Gewicht desselben ein geringeres, und zwar 1,8382, wie leicht zu berechnen. Der große Unterschied der beiden Zahlen deutet auf eine so gewaltige Kondensation der Bestandteile im Moment der Verbindung, daß man geneigt ist, von der unterliegenden Voraussetzung Abstand zu nehmen. Andererseits scheint das betreffende Hydrat auch nicht vom dichteren löslichen Schwefel zu stammen, denn, 1. wenn auch das im luftleeren Raume neben Schwefelsäure hingestellte Hydrat allmählich Wasser abgibt, so nimmt doch die Löslichkeit im CS_2 dabei bei weitem nicht im selben Maße zu; in der Tat bleibt sie um etwa 20% kleiner; 2. läßt man die auf angegebene Weise fast wasserlos gewordene Substanz in Wasser stehen, so nimmt dieselbe wieder das abgegebene Wasser auf. Dies deutet darauf hin, daß man es mit einer Schwefelvarietät zu tun hat, welche bei Zimmertemperatur direkt mit Wasser eine Verbindung eingeht.

Kurz zusammengefaßt, läßt sich also sagen, daß der in CS_2 unlösliche gelbe Körper, der bei der Einwirkung von H_2S auf SO_2 in Wasser gebildet wird, keine reine Modifikation des Schwefels, sondern ein Hydrat desselben darstellt; der Schwefel, welcher nach Abgang des gebundenen Wassers zurückbleibt, scheint eine besondere, noch unbekannt Varietät zu sein.

Zur Vorgeschichte der Stübelschen Vulkantheorie.

Von Sigmund Günther (München).

Als A. Stübel mit seiner zu rascher Berühmtheit gelangten Lehre von der Bildung vulkanischer Erhebungen hervortrat ¹⁾, legte wohl ein großer Teil derer, welche sich mit ihr beschäftigten, den Hauptnachdruck auf die Beantwortung der Frage nach dem Sitze der vulkanischen Kräfte. Denn bekanntlich gipfelt die vielfach als neu betrachtete Hypothese wesentlich in zwei Thesen, deren Inhalt wir etwa in

¹⁾ Unter den zahlreichen Veröffentlichungen des trefflichen Geo- und Ethnologen kommt hier besonders seine mehr systematisch gehaltene Schrift in Betracht (Über die genetische Verschiedenheit vulkanischer Berge, Leipzig 1903). Schon zuvor hatte eine einleitende Abhandlung (Petermanns Geographische Mitteilungen, 1902, S. 1 ff.) die maßgebenden Grundsätze betreffs der Anordnung der peripherischen Herde erläutert. Aber auch die den Antillenkatastrophen gewidmete Monographie kommt in Betracht (Rückblick auf die Ausbruchsperiode des Mont Pelé auf Martinique 1902 bis 1903 vom theoretischen Gesichtspunkte aus, Leipzig 1904). Der Schlußsatz dieser letzteren Abhandlung möge in seiner scharf programmatischen Betonung hier wörtlich wiedergegeben werden: „Gibt es unter den uns bekannten bergartigen Vulkanschöpfungen der Erde auch nur eine, welche nicht durch die Wirkung einer in sich absterbenden Kraft lokalisierter und erschöpflicher Herde erklärt werden könnte und erklärt werden müßte? Und haben nicht auch die letzten Ausbrüche des Mont Pelé und der Soufrière von St. Vincent das ihrige zur Verneinung dieser Frage beigetragen?“

folgender Weise kennzeichnen können: Der Vulkanherd ist durchweg von der Erdoberfläche nicht weit entfernt und ganz lokalisiert; die vulkanische Aktion selbst wird eingeleitet durch das Bestreben der magmatischen Materie, sich in einer bestimmten Phase des Erstarrungszustandes auszudehnen. Auf den zweiten Teil der Theorie soll hier nicht tiefer eingegangen werden, indem nach dieser Seite hin die Dinge noch viel zu sehr im Flusse sind, um einer irgendwie abschließenden Darstellung teilhaftig werden zu können¹⁾. Dagegen soll etwas näher untersucht werden, ob nicht die Hypothese einer örtlichen Verteilung der Magmanester in der festen Erdkruste schon eine erheblich ältere und mit den Gründen der verschiedensten Art gestützt ist. Ausdrücklich soll dabei hervorgehoben werden, daß dem trefflichen Forscher, der viel zu früh aus reich gesegneter Wirksamkeit abgerufen wurde, mit dieser Feststellung der geschichtlichen Entwicklung nicht etwa ein Vorwurf gemacht werden soll. Stübel, zu dessen Erfolg vielleicht auch das glücklich geprägte Wort Erdpanzerung das seine beitrug, hatte sich seine Anschauungen unmittelbar aus der Natur, aus der Betrachtung der großartigen Musterbeispiele Südamerikas geholt und dieselben direkt auf diese seine Erfahrungen, nicht auf Literaturstudien begründet. Den Eindruck des Neuen, durchaus Eigenartigen erweckten dieselben großenteils deshalb, weil in Deutschland und England noch vielfach die von einigen hervorragenden britischen Geophysikern — vorab Osmond Fisher und Lord Kelvin — vertretene Ansicht geteilt wird, daß jenseits einer wenig mächtigen festen Schale sofort das Reich des feurig-flüssigen Aggregatzustandes beginne. Es wird sich jedoch zeigen, daß schon in frühester Zeit, freilich rein hypothetisch, und ohne daß eine wirkliche Begründung hätte versucht werden können, das vulkanische Phänomen, soweit es auf seinen Sitz ankommt, nicht viel anders aufgefaßt worden ist, als dies von seiten Stübels geschah. Es soll dann weiter dargetan werden, daß in neuester Zeit eben diese Auffassung in teilweise sehr abweichender Weise kausal zu begründen versucht worden ist.

Bereits die Antike ist der theoretischen Seite einer Erscheinung, die doch recht häufig und energisch in

¹⁾ Die Tatsache, daß es sich so verhält, ist wohl zuerst durch die noch nicht gehörig gewürdigten Experimente von Nies und Winkelmann in den Vordergrund gerückt worden. Daß es sich da um verwickelte physikalische Probleme handelt, darüber klärten die neuesten Untersuchungen von Tammann auf (Kristallisieren und Schmelzen, Leipzig, 1903); eine gute Übersicht über deren Zweck und vorläufige Ergebnisse gab F. Linke (die Tammannschen Schmelzversuche und das Problem vom Zustande des Erdinneren, Das Weltall, 6. Jahrgang, S. 329 ff.). Auch die physisch-chemischen Arbeiten von E. Baur über den Wassergehalt des Silikatbreis, mit dem wir die Vulkanessen erfüllt zu denken haben, gehören hierher (Chemische Kosmographie, Berlin 1903, S. 85 ff.). Stübel verbleibt auf alle Fälle das Verdienst, die hohe Bedeutung der konkurrierenden Fragen in ein neues Licht gerückt zu haben.

das menschliche Leben eingriff, viel näher getreten, als man gemeinlich annimmt¹⁾. Der wohl die höchste Entfaltung griechisch-römischer Vulkanologie bezeichnende Verfasser des Lehrgedichtes „Aetna“, als welcher Lucilius für sichergestellt gelten dürfte, steht in der Hauptsache auf diesem Standpunkte. Nicht minder trifft dies zu für den klar denkenden Lucius Annaeus Seneca, von dem ja neuerdings freilich angenommen wird, daß er dem leider verloren gegangenen Ozeanwerke des Posidonius viel ohne besondere — damals auch wenig übliche — Quellenangabe entnommen habe²⁾; mag es sich auch so verhalten, so haben wir doch keine Ursache, den Rhetor und Philosophen, der sich doch auch sonst als Mann von Geist betätigt hat, für einen bloßen Abschreiber zu erklären. Jedenfalls war er ein Gegner der uralten Doktrin von einem die Eingeweide der Erde erfüllenden Pyriphlegethon³⁾ und führte die Eruptionen, für welche ihm zufolge der Krater lediglich das Mundloch abgab, auf Reaktionen der in nicht großer Tiefe gelegenen Hohlräume zurück, welche mit glutflüssigen Stoffen — Schwefel, Bitumen usw. — angefüllt seien, nach und nach jedoch dieser ihrer Vorräte ganz und gar beraubt werden würden. Damit erlösche der Vulkan als solcher.

Da bis ins XVII. Jahrhundert hinein auch in naturwissenschaftlichen Dingen das Altertum tonangebend blieb, so ist es nicht zu wunderbar, daß anfänglich auch die uns hier beschäftigende Hypothese noch ihr Leben fristete. Erst im XVII. Jahrhundert wurde sie anscheinend gänzlich verdrängt durch die bequeme Theorie eines bis an die Erdrinde heranreichenden internen Glutherdes, der durch Kanäle und Spalten mit den Vulkankratern in Verbindung stehe und immer von neuem seine Massen nach außen entsende. Eine klassisch-naive Ausprägung fand dieser Gedanke, der auch für theologische Zwecke gut ver-

¹⁾ Hierüber geben Aufschluß die nachstehend bezeichneten Schriften: F. Hoffmann, Über die Vulkane und die mit ihnen verbundenen Erklärungsversuche, Berlin 1838; Günther, Handbuch der Geophysik, 1. Band, Stuttgart 1897, S. 417 ff.; Serbin, Die Bemerkungen Strabos über den Vulkanismus, Erlangen 1893; Ramsauer, Die antike Vulkankunde, Burghausen 1906. Diese letztere Programmabhandlung hat einen erfreulich reichhaltigen Stoff zusammengetragen. Des weiteren sind zu vergleichen die zahlreichen Notizen bei C. Neumann-Partsch (Physikalische Geographie von Griechenland, Breslau 1885) und Sudhauß' wertvolle Ausgabe des erwähnten Gedichtes (Leipzig 1898).

²⁾ Bei Sudhauß (S. 51 ff.) wird die Priorität auf Grund des Tatsachenmaterials erörtert. Dazu nehmen auch Stellung Schühlein (Studien zu Posidonius Rhodius, I, Freising 1886; II, 1891, III, 1901) und Malchin (De auctoribus quibusdam, qui Posidonii libros meteorologicos adhibuerunt, Rostock 1893).

³⁾ Die hierher gehörigen Stellen der „Naturales Quaestiones“ unterwarf einer eindringenden Analyse A. Nehring (Die geologischen Anschauungen des Philosophen Seneca, 2. Teil, Wolfenbüttel 1876). Gerade weil Posidonius als „Pneumatiker“ geschildert wird, was Seneca nicht ist, muß letzterem einige Selbständigkeit zuerkannt werden.

wendbar erschien, in einem der Folianten Kirchers¹⁾, und für mehr denn hundert Jahre erhielt er sich in so gut wie ungeschwächter Geltung²⁾. Man wird auch nicht leugnen können, daß, um mit K. A. v. Zittel zu sprechen³⁾, die „heroische Schule“ eines L. v. Buch und A. v. Humboldt mit ihrer Theorie der Sicherheitsventile sich auf dem gleichen Boden bewegte, wozu sie allerdings auch eine gewisse Berechtigung aus ihrer Gegnerschaft gegen Werners philiströse Deutung des Vulkanismus⁴⁾ herleiten konnte. Und von da führen viele unmittelbare Verbindungsfäden hinüber zu den älteren englischen Konstruktionen eines John Herschel und Airy, die ihrerseits wieder für die oben zitierten der Gegenwart vorbildlich waren. Dem gegenüber hat es aber immer auch Stimmen gegeben, die sich, wenn wir Stübels Terminologie annehmen, zugunsten einer Verlegung der magmatischen Reservoirs in die Erdpanzerung vernehmen ließen.

In klarer und bestimmter Darlegung ist E. Suess für diese letztere Annahme eingetreten⁵⁾, und angesichts des Rufes, welchen sein großes, für die Geotektonik so viele neue Bahnen eröffnendes Werk gar bald erlangte, hätte man schon damals, also jetzt vor mehr denn zwei Jahrzehnten, ein rascheres Durchdringen der in Rede stehenden Hypothese erwarten sollen. Gleichwohl traf dies nicht völlig zu, und auch die von anderer Seite erkannte Notwendigkeit, jene mit einem allgemeineren und umfassenderen Komplex geophysischer Fragen in organische Verbindung zu bringen, ward zunächst nicht allgemein empfunden. Und doch reichen rein geologische Motive vollkommen hin, mit der Vorstellung des Zentralfeuers zu brechen und derjenigen von den distinkten Herden den Vorrang vor jener, die mit den neueren

¹⁾ Athanasius Kircher, *Mundus Subterraneus*, Amsterdam 1664. Zweifellos wird man Andeutungen verwandter Art auch früher schon wiederholt aufzeigen können, aber nirgendwo wird die primitive vulkanistische Lehre in so einfacher und systematischer Form dargeboten.

²⁾ Obwohl, wie wir jetzt wissen (v. Zittel, *Geschichte der Geologie und Paläontologie*, München 1899, passim), gelegentlich auch noch vor dem Einsetzen der neptunistischen Periode einzelne Widersacher des extremen Plutonismus auf dem Plane erschienen, so hatte doch dieser letztere die große Mehrzahl der Fachmänner, und darunter gewiß nicht die schlechtesten, in seine Fesseln geschlagen, wie man dies wohl am besten aus der Gebirgsbildungstheorie des Lazzaro Moro ersehen kann.

³⁾ v. Zittel, a. a. O., S. 76 ff.

⁴⁾ Sie ging bekanntermaßen von den in Kursachsen nicht ganz seltenen Erdbränden aus, mit denen die vulkanischen Ausbrüche ohne weiteres identifiziert wurden.

⁵⁾ E. Suess, *Das Antlitz der Erde*, 1. Band, 1. Teil, Leipzig-Prag 1883. Es sei nicht unterlassen, des Umstandes zu gedenken, daß an diesem Orte auch auf die bei anderer Gelegenheit verlaublichen, dem Wesen nach ganz analogen Äußerungen des amerikanischen Geologen Dutton aufmerksam gemacht wird. Von ihm rührt auch eine neue Bezeichnung jener intrakrustalen Hohlräume her, in welchen sich die magmatischen Massen angesammelt finden. Das Duttonsche Wort „*Maculae*“ hat sich indessen, weil es denn auch wirklich nicht bestimmt genug erscheint, nicht einzubürgern vermocht.

wissenschaftlichen Fortschritten mehr und mehr in Widerspruch gerät, zu verschaffen.

Dies erhellt schon daraus, daß der erste, der sich mit Nachdruck für eine Reform der vulkanischen Gedankenkreise einsetzte, ganz von geologischen Erwägungen geleitet war. Als diesen Vertreter eines gesunden Fortschrittes haben wir den Elsässer P. F. v. Dietrich anzuerkennen, den bekannten Straßburger Bürgermeister, in dessen Hause das neufranzösische Kampflied der Marseillaise zuerst erklang und der trotzdem als überzeugter Girondist eines der edelsten Opfer der Guillotine wurde. Als Forscher tritt er uns in völlig modernem Lichte entgegen¹⁾. Zuerst war es das Studium einer Gruppe von homogenen Vulkanen im nahen Breisgau, des Kaiserstuhles, welches ihn über die Unhaltbarkeit der Lehrmeinung vergewisserte, daß die Feuerberge der Erde aus dem Inneren, wie aus einem nie versiegenden Borne, gespeist würden; wären doch sowohl die kraterlosen Quellkuppen wie auch die ausgebrannten Vulkane mit dieser Hypothese kaum vereinbar. Nachmals befaßte sich v. Dietrich auch mit den italienischen Vorkommnissen und mit den Ruinen des französischen Zentralplateaus, sowie auch mit den aktiven Feuerherden der damals erst einigermaßen erschlossenen Halbinsel Kamtschatka, und je weiter er in die Geheimnisse des Vulkanismus eindrang, um so mehr empfand er es als Pflicht, die herkömmliche Art der Beweisführung zu bekämpfen. Er ist der erste zielbewußte und rückhaltlose Vertreter der Behauptung, daß die endogene Aktion ihre Heimstätte nicht in großer Tiefe unter unseren Füßen, sondern in der Erdpanzerung selbst habe.

Bei zwei verschiedenen Gelegenheiten²⁾ ist auch der Schreiber dieser Zeilen in einem dem Erscheinen Stübels in der Arena unmittelbar vorhergehenden Zeitabschnitte für die Propagierung und Begründung der intrakrustalen Theorie tätig gewesen. Der Vulkanismus als solcher kam dabei nur mehr indirekt in Betracht; maßgebend war in erster Linie die Erkenntnis der Schwierigkeit, irgend eine andere Erklärung der Eruptionsvorgänge mit jenen Anschauungen über die innere Beschaffenheit des Erdballes in Einklang zu bringen, wie sie von A. Ritter, Zoeppritz, Reyer, Woldrich, Arrhenius u. a. formuliert und vom Verf. selber auszubauen versucht worden sind³⁾.

¹⁾ Vgl. dazu E. Kugler, Philipp Friedrich v. Dietrich; ein Beitrag zur Geschichte der Vulkanologie, München 1899 (*Münchener Geographische Studien*, herausgeg. von S. Günther, 7. Stück).

²⁾ Günther, *Handbuch der Geophysik*, 1. Band, Stuttgart 1897, S. 430 ff.; *Gedanken über den Vulkanismus*, Ausland, 65. Band, S. 612 ff. Dazu möge noch hingewiesen sein auf zwei den Gegenstand mit sachlicher Objektivität abhandelnde Bücher: H. Haas, *Der Vulkan*, Leipzig 1903; A. Supan, *Grundzüge der physischen Erdkunde*, Leipzig 1903, S. 380 ff.

³⁾ Einen guten Überblick über diese Phase der Geophysik gewährt ein Aufsatz von Lásk a (Ziele und Resultate der modernen Erdforschung, 4. Teil, Münster i. W. 1904; separat aus „*Natur und Offenbarung*“, 50. Band). Außer-