© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Ueber das Vorkommen des Salmiaks bei vulkanischen Eruptionen.

Von **Th. Wegner** in Münster i. W.

J. Stoklasa hat in No. 6 dies. Centralbl. „Untersuchungen über den Ursprung des Ammoniaks in den Produkten der Vesuveruption im April 1906“ veröffentlicht und ist hierbei zu dem Ergebnis gekommen, daß „die Anschauungen der Herren Mineralogen, welche dahin lauten, daß die Ammoniaksublimationen durch Verbrennung der Vegetation verursacht werden, vollständig unrichtig sind“. Er führt im Gegensatz hierzu den bei den letzten Eruptionen entstandenen Salmiak ausschließlich „auf chemische Vorgänge zurück, welche sich in der glühenden Lava abspielen“.

Da diese Mitteilungen Stoklasa's auch eine von mir gemachte Beobachtung betreffen, sind sie mir Veranlassung geworden, die Angaben der verschiedenen Autoren über die Entstehung des Salmiaks bei vulkanischen Eruptionen in der mineralogisch-geologischen Literatur zu verfolgen und das Ergebnis derselben, sowie ferner die von mir und mehreren anderen Beobachtern des letzten Ausbruches gerade in entgegengesetztem Sinne gemachten Mitteilungen den Ausführungen Stoklasa's entgegenzustellen.

Bunsen hatte zuerst auf Grund seiner Beobachtungen auf Island und zahlreicher Experimentaluntersuchungen (Schles. Gesellschaft f. Nat. 1852, 3. Mai, nach dem Referat im N. Jahrb. f. Min. etc. 1852 p. 502) die Entstehung des am Hekla vorgefundenen Salmiaks auf die Einwirkung der freien Salzsäure und der in den Laven enthaltenen Chlorverbindungen auf organische Substanzen zurückgeführt. „Am Hekla findet man die Salmiakdämpfe nicht am Krater selbst und in der Mitte der Lavamassen, wo diese über ein vegetationsloses Erdreich hinwegfließen, sondern erst an der Grenze des Stromes, besonders reichlich an einer Stelle, wo dieselbe ein durch üppige Vegetation ausgezeichnetes Tun (das sorgfältig gepflegte Weideland der Isländer) begraben

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

hat." Bunsen bezeichnet sodann weiterhin den atmosphärischen Ammoniak als die Ursache, welche bei Gegenwart von Chlorwasserstoff und Fehlen vegetabilischer Reste den Salmiak bilde. Diesen Äußerungen Bunsen's widersprach dessen Reisebegleiter S. v. Waltershausen in seiner physisch-geographischen Skizze von Island (Göttingen 1847. p. 114). Nach ihm verbreitet sich der Lavastrom der Hekla von 1846 „durch eine schauerliche Wüste, in der kein Halm, kein Pflänzchen hervorkeimt". S. v. Waltershausen denkt an eine Bildung mit Hilfe des Ammoniakgehaltes der Luft oder dieser selbst, wie Breislak das bereits nach Hamilton (Physik. Merkwürdigkeiten bei dem letzten Ausbruch des Vesuv, 15. Juni 1794, Gilbert's Annalen VI. p. 35) getan hatte.

Bunsen hat daraufhin die Richtigkeit seiner Beobachtungen sehr entschieden betont und seine Angaben durch die Mitteilungen Des Cloizeaux' und glaubwürdiger Eingeborenen erhärtet. (Bemerkungen zu einigen Einwürfen gegen mehrere Ansichten über die chemisch-geologischen Erscheinungen in Island. Annalen der Chemie und Pharmazie. Heidelberg 1848. p. 74.)

In der Folgezeit hat man dann mehrfach den Ursprung jeglichen an Vulkanen gefundenen Salmiaks durch die Verbrennung organischer Reste zu erklären versucht, wie das bei Bischof in seinem Lehrbuch der chemisch-physikalischen Geologie. 1. p. 638. 2. Aufl. 1863 zum Ausdruck kommt. „Nichts berechtigt zu der Annahme, daß in irgend einem Vulkan Ammoniak aus seinen Bestandteilen auf direktem Wege produziert werden könne." Bischof führt den Ammoniak der Krater auf die organischen Überreste der in demselben anstehenden Gesteine oder auf Meereswasser zurück, durch das die Fumarolen stellenweise bedingt sind.

Scacchi hat die Emanationsprodukte des Vesuv von 1840—1850 untersucht. Nach dem Referat über diese Arbeit im Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie (1850. p. 770) fand sich im Krater des Vesuv Salmiak nicht vor (vergl. auch Scacchi's Katalog d. vesuv. Mineralien, N. Jahrb. f. Min. etc. 1888. 2. p. 139). Dagegen häufig dort, wo die Laven den Kulturboden erreichten. Scacchi ist der Ansicht, daß derselbe immer aus organischen Substanzen entstehe, womit sich freilich nicht vereinigen lasse, daß sich an der Solfatara von Pozzuoli derselbe immer bildet. Betreffs der Solfatara ist zu bemerken, daß es keineswegs erwiesen ist, daß die Fumarolen der Solfatara eine Emanation eines tiefer liegenden Magmas darstellen, es kann ebensogut in der Verflüchtigung der von oben in den Boden dringenden Tageswasser seinen Ursprung haben (vergl. auch de Stefani, Die phlegräischen Felder bei Neapel. 1907).

Ranieri (ebenda p. 718) fand auf dem Lavastrom 1850 reichliche Salmiakfumarolen, soweit dieser bebautes Land überlagert, wenige Fumarolen mit nur spärlichen Spuren von Salmiak

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

hingegen da, wo dieser nämliche Lavastrom ältere Laven von 1834 überlagert.

Nach dem Vesuvausbruch 1855 stellte Deville Untersuchungen über das Vorkommen des Salmiaks an. Als bedeutendste Höhe, bis zu welcher sich nach ihm Salmiakfumarolen fanden, stellte er 630 m fest (nach Jahresbericht der Fortschritte der Chemie. 1857. p. 717), als Höhe, bis zu welcher dieselben reichlicher vorkamen, 400 m, wobei Deville allerdings als Ursache dieser Erscheinung den Druck annimmt, der nur unter jener Höhe die Bildung gestatte.

In gleichem Sinne sagt Roth (Der Vesuv p. XXXIII. Berlin 1857): „der auf der Lava oft in großer Menge sublimierte Salmiak rührt von dem Stickstoffgehalt organischer Körper her; nur so weit sie (die Lavaströme) den Kulturboden berühren, bedecken sie sich mit Salmiak".

Der Ausbruch von 1855 ist von Scacchi, Palmieri und Guarini bei Roth (Der Vesuv. p. 319) beschrieben und auch diese drei Autoren haben die gleiche Beobachtung gemacht. „Salmiak bildet sich bekanntlich auf der Lava nur da, wo sie über Kulturland hinläuft. Bei dem Ausbruch 1855 lag die höchste Stelle, wo er freilich spärlich vorkam, in der Fossa della Vetrana."

Auch bei Gelegenheit des letzten großen Vesuvausbruchs vom April 1906 wurden dieselben Beobachtungen gemacht.

P. J. Quensel (Stockholm) berichtete in No. 16 dies. Centralbl.: „Bei näherer Untersuchung zeigt es sich, daß diese Salmiaksublimation nur in den unteren Teilen des Lavastromes vorkommt und ohne Zweifel von den durch die Lava verbrannten organischen Substanzen herrührt. Über der Vegetationsgrenze hört auch die Salmiakexhalation auf dem Lavastrom auf."

In einem in derselben Nummer erschienenen Bericht über diesen Ausbruch hatte ich bemerkt: „Salmiakniederschläge zeigen sich besonders an den Öffnungen, die durch die Verbrennung der Stämme von Pinien, Schwarzpappeln oder der Weinreben hervorgerufen waren. Stellenweise fand man daher diese Sublimationen genau in dem Abstande, den die Bäume neben dem Strom einnehmen."

Stoklasa hat sich nun neuerdings (No. 6 dies. Centralbl. hiergegen gewandt. Er bestreitet nämlich das gehäufte Vorkommen des Salmiaks in dem mit starker Vegetation bedeckten Gebiet gegenüber den höher liegenden Teilen des Bergabhanges. Stoklasa bezeichnet insbesondere meine Mitteilung ganz unverständlicherweise als Behauptung. Ich erwidere hierauf einmal, daß die Untersuchungen Stoklasa's erst am 4. Mai, also fast einen Monat nach dem Ausbruch einsetzen, wo starke Regengüsse bereits manches verändert hatten, und sodann, daß meiner oben wiedergegebenen Mitteilung wiederholt gemachte Beobachtungen zugrunde liegen. Ich habe derartiges mehrfach, in ausgezeichnetem Maße z. B. dort beobachten können, wo der westliche

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Arm des Hauptstromes den Hohlweg von Oratorio verlassen hat und sich unterhalb desselben seeartig zu verbreitern begann, und ferner am unteren Ende des Terzignostromes. Professor Philippi, mit dem ich am 27. April jenen Strom besuchte, wird die Mitteilung von letzterem Vorkommen bestätigen können. Sodann verweise ich auf die vorhin gegebene völlig übereinstimmende Mitteilung Quensel's und zur weiteren Bestätigung auf eine Notiz des besten Vesuvkenners, Professor Mercalli, in einer Arbeit betitelt: „La grande Eruzione vesuviana." Roma 1906. p. 22, die lautet: „Fu sempre abbondantissimo il sale ammoniaco, e in questo caso l'azoto necessario per la sua formazione proveniva certamente dalla combustione e dalla distillazione dei vegetali distrutti in grande copia dalla lave."

Demnach stelle ich Stoklasa gegenüber fest, daß sich auf den Lavaströmen des letzten Ausbruches, ebenso wie bei den früheren Eruptionen, von denen Scacchi, Ranieri, Deville usw. berichten, Salmiak innerhalb des mit Vegetation bedeckten Gebietes sehr häufig vorfand, wie es aus den Mitteilungen Quensel's, Mercalli's und des Verf.'s klar hervorgeht. In den oberen Teilen der Ströme, also dort, wo diese in vegetationsarmen, nicht vegetationslosen Gebieten sich finden, habe ich, ebenso wie Quensel, Salmiakrasen niemals beobachtet, trotzdem ich bei der Kartierung der Ströme diese sehr häufig überschritten und begangen habe. Doch ist von Stoklasa auch hier das Vorkommen festgestellt worden. Ich bemerke aber, daß Salmiak hier gewiß sehr selten, ja ganz vereinzelt gewesen sein muß, und daß ferner eine spärliche Vegetation bis über das Bocchengebiet hinausgeht (oberhalb der Boccha des Hauptstromes stand nach dem Ausbruch noch eine Pinie), das Vorkommen des Salmiaks auf den vorjährigen Lavaströmen kann also überhaupt nicht als Beweis für eine anorgane Entstehung des Salmiaks herangezogen werden. Eigenartigerweise führt auch Stoklasa aus dem höheren Gebiet nur eine Ausströmungsstelle von Ammoniumchlorid an, dagegen drei aus tiefer liegenden Teilen, Casa Bianca, Boscotrecase, Oratorio.

Es ist sodann bereits früher von mehreren Autoren hervorgehoben worden, daß sich Salmiak auch in anscheinend völlig vegetationslosen Gebieten findet. Das Vorhandensein des Salmiaks in den Dämpfen des Strombolikraters wurde bereits 1836 von Abich (Besuch des Kraterbodens von Stromboli am 25. April 1836. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1857. p. 392) festgestellt. Und Abich bemerkt hier, „Stromboli liefert den Beweis, daß Chlorammonium zugleich mit den schmelzenden Laven unmittelbar aus dem vulkanischen Herde aufzusteigen vermag", p. 405. Silvestri fand nach Matteucci Salmiak im Ätnakrater. Über das Vorkommen des Salmiaks in den Gasen der Fumarolen des Vulcanokraters hat Baltzer 1875 (Geol.-chemische Mitteilungen über die neuesten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Eruptionen des Vulcano und die Produkte desselben. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1875. p. 1) und dann später Bergeat von den Äolischen Inseln (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1899. p. 43) Mitteilung gemacht.

Heim sagt ferner über den Vesuvausbruch 1872 (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1873. Vesuv im April 1872. p. 29): „Mitten im Atrio fand sich Salmiak an manchen Fumarolenmündungen zu vielen anderen, wiederum ein Beweis dafür, daß durchaus nicht aller Salmiak von Zersetzung von Pflanzenstoffen herrührt, sondern aus dem Erdinnern selbst stammt.“ Auf der Somma beobachtete Heim sodann, daß die Aschenkörner mit Salmiakkrüstchen bedeckt waren, die von der Vesuvwolke herrühren mußten. Heim unterscheidet daher (p. 52) zwischen Salmiak, der aus dem Innern des Vulkans selbst stammt, und solchem, der unter Mithilfe von organischer Substanz zustande kommt, wobei Heim außer Pflanzen auch die am Vesuv sehr zahlreichen Insekten ins Auge faßt. Ferner beobachtete Matteucci, daß einige beim Ausbruch vom 24. April 1900 ausgeworfene Lapilli einen Überzug von Salmiak besaßen. Sodann kann ich ebenfalls das Vorkommen des Salmiaks in anscheinend völlig vegetationslosen Gebieten bestätigen. Ich sah spärliche Salmiakdrusen an der von mir in meinem Bericht (p. 519) näher angegebenen Stelle am Fuße der Boccha 1741 und sodann mehrfach an schmalen Spalten und Fumarolenöffnungen, die den Boden des Atrio durchzogen, und beobachtete ihn ferner, ebenso wie Abich, im Krater des Stromboli. Immerhin standen diese von mir beobachteten Vorkommen in gar keinem Vergleich zu den zahlreichen und teilweise recht großen Rasen auf dem unteren Teile der Ströme.

Durch die Mitteilung Stoklasa's ist daher keineswegs die bisher fast allgemein verteidigte Ansicht Bunsen's widerlegt worden, daß die Salmiakrasen auf den unteren Teilen der Ströme durch die Verbrennung organischer Reste verursacht sind; diese Ansicht gewinnt vielmehr durch die Mitteilungen von 4 Beobachtern des letzten Ausbruches noch mehr an Wahrscheinlichkeit.

Es bleibt sodann noch immer dahingestellt, ob das in dem Krater und in den Dämpfen seit langem bekannte Ammoniumchlorid als ein eigenes Produkt des Magmas zu betrachten oder durch die Verbrennung organischer Substanzen oder durch andere Ursachen bedingt ist, da noch immer nicht die früher angenommenen Möglichkeiten, daß der Stickstoff aus im Krater anstehenden Gesteinen, oder aus oberflächlich eingedrungenem Wasser oder endlich vielleicht aus dem Stickstoff der Luft herrührt, widerlegt sind.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: 1907

Autor(en)/Author(s): Wegner Theodor

Artikel/Article: Ueber das Vorkommen des Salmiaks bei vulkanischen Eruptionen. 662-666