- 1) Pisko, Lehrbuch der Physik für Oberrealschulen, 2. Aufl. 1869 p. 252 und 3. Aufl. 1873 p. 312.
- 2) M. R. Radau, Moniteur scientifique, 1869, Bd. 11. p. 753.
- 3) G. Wiedemann, Galvanismus u. Electromagnetismus, 2. Aufl. 1873 Bd. 2. p. 358.
- 4) Ruths, über den Magnetismus weicher Eisencylinder. Dortmund 1876. p. 33.
- 5) Fromme, Göttinger Nachrichten 1877. p. 518.
- 6) Fromme, Wied. Ann. Bd. 5 p. 346. 1877.
- 7) Müller-Pfaundler, Lehrb. der Physik 1881 Bd. 3. p. 488.

XII. Ueber einen Apparat zur Darstellung der Erscheinungen des Geysirs; von G. Wiedemann.

Die von Bunsen aufgestellte Theorie der Eruptionen der Geysirs ist von J. Müller¹⁾ durch einen Versuch belegt worden, bei welchem er ein mit Wasser gefülltes verticales Blechrohr unten und etwa in der Mitte durch glühende Kohlen erhitzt. Hat das Wasser zwischen den Heizstellen die Siedetemperatur erreicht, so steigen zuerst einzelne Dampfblasen durch das Wasser auf, und dann wird das letztere durch die in ein weiteres Gefäß mündende Oeffnung der Röhre in die Höhe geschleudert.

Dieser Apparat entspricht indess nicht vollständig den Voraussetzungen, welche für die in der Natur obwaltenden Verhältnisse gemacht worden sind, da bei dem Geysir eine doppelte Heizstelle nicht anzunehmen ist und die Eruption des Wassers sich nur einmal herstellen lässt.

Schon seit einer Reihe von Jahren benutze ich in meinen Vorlesungen den folgenden, leicht zu construierenden Apparat (Taf. I Fig. 5), welcher in sicherer und einfacher Weise die Phänomene darzustellen geeignet ist.

An einem Statif ist ein starker, etwa 500 ccm fassen-

1) J. Müller. kosmische Physik. 2. Aufl. p. 386. 1865.

der Glaskolben befestigt, dessen Hals durch einen mittelst Seidenschnüren oder Drähten festgehaltenen Kautschukpfropfen verschlossen ist. Durch die Mitte desselben geht eine etwa 70 cm lange und 1 cm weite Glasröhre, welche im Innern des Kolbens mit dem Pfropfen bündig abgeschnitten und am oberen Ende zu einer nicht zu engen Spitze ausgezogen ist. Die Spitze ist mittelst eines zweiten Kautschukpfropfens in ein weiteres Becken eingesetzt. Ferner geht durch den Pfropfen auf dem Kolben ein engeres, etwa 3—4 mm weites Glasrohr, dessen oberes Ende in ein seitliches Gefäss voll Wasser mündet. Unten ist das Rohr nahe am Boden des Kolbens etwas nach oben gebogen. Das Niveau des Wasser im seitlichen Gefäss liegt etwas unterhalb der Oeffnung der Spitze des verticalen Rohrs.

Nachdem der ganze Apparat mit Wasser gefüllt ist, wird der Kolben durch einen Bunsen'schen Brenner von unten erhitzt. Die verticale Glasröhre stellt dann die Steigröhre des Geysirs, die Gasflamme die in der Erde befindliche Wärmequelle, die seitliche Röhre die Spalten dar, aus denen im Erdreich kaltes Wasser dem unteren Theil des Geysirs zuströmt. Der weitere Kolben dient zur Vermehrung der Wassermenge, wodurch die Heizung besser regulirt werden kann. Bei der allmählichen Erwärmung des Wassers im Kolben entweicht zuerst die Luft in kleinen Bläschen, dann beginnt das Wasser zu siedend, kleinere und grössere Blasen steigen auf, die Flüssigkeitssäule im verticalen Rohre hebt sich und fällt wieder nieder, wenn die Blasen sich in den oberen Theilen des Apparates condensiren. Treten zahlreichere und grössere Blasen auf, so werden auch wiederholt immer grössere Mengen des Wassers aus der Oeffnung des Rohres in kleinen Eruptionen hinausgeschleudert. Wird das Sieden sehr lebhaft, sodass die aufsteigenden Blasen den ganzen Querschnitt des verticalen Rohrs erfüllen und dabei die von ihnen verdrängte Wassermenge aus der Oeffnung herausgetrieben wird, so siedet infolge der Druckverminderung die ganze Wassermasse im Kolben stark auf; das Wasser im Rohr wird herausgeschleudert, oft bis zu zwei und drei Metern Höhe. Von dem bis zum Boden siedenden Wasser

werden mit den mit grosser Lebhaftigkeit entweichenden Wasserdämpfen noch weitere nicht unbeträchtliche Mengen hinausgeworfen, sodass die Eruption längere Zeit andauert. Dabei können selbst einige Dampfblasen durch das engere Zuflussrohr bis in den seitlichen Wasserbehälter gelangen.

Hat sich infolge der Dampfbildung das Wasser im Kolben hinlänglich abgekühlt, und brennt die unter demselben befindliche Flamme nicht stark genug, um diese Abkühlung zu compensiren, so fliesst aus dem seitlichen Behälter kaltes Wasser in den Kolben ein, der Apparat füllt sich wieder, und die Erscheinungen beginnen von neuem.

Die Biegung des engeren Rohres nach oben im Innern des Kolbens verhindert das Auftreffen des zuströmenden kalten Wassers auf den stark erhitzten Boden des letzteren. Die Gasflamme kann so regulirt werden, dass die Eruptionen ohne jede Aenderung des Apparates sich in regelmässigen Perioden wiederholen.

Da das heisserere Wasser in der Tiefe des Apparates bei seiner geringen Compressibilität¹⁾ leichter als das obere kältere ist, und zugleich die Wände des verticalen Rohres kälter sind, so muss vor den Explosionen das Wasser in der Mitte des Rohres aufsteigen und an den Wänden niedersinken. Auch die aufsteigenden kleineren Blasen bewirken, dass das gehobene Wasser neben ihnen im Innern des verticalen Rohres an den Seiten nach unten abfliesst, wodurch wallende Strömungen entstehen.

Bei diesem Apparat ist also keine heberartige Biegung der Eruptionsröhre zur Darstellung der regelmässig sich wiederholenden Erscheinungen erforderlich, wie sie Lang annimmt.

Leipzig, 23. Dec. 1881.

1) Vgl. Lang, Götting. Gel. Anz. p. 225. 7. April 1880.