

Für Temperaturen zwischen 150° C. und 300° C. ergab Luft dieselben Werthe des Exponenten wie zwischen den niederen Temperaturen -21.5° C. und 53.5° C.; für Kohlensäure wurde eine langsame Abnahme des Exponenten mit der Temperatur aus den Versuchen gefolgert.

Die Differenzen in den von A. v. Obermayer und mir erhaltenen Resultaten sind so unbedeutend, dass dieselben auch den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern zugeschrieben werden können.¹⁾

Wien, den 20. Juni 1876.

VIII. *Ueber electrische Rauchfiguren; von Karl Antolik,*

Professor am Gymnasium zu Arad in Ungarn.

Wenn wir Reibungselectricität auf ruhende Rauchflächen einwirken lassen, so bieten sich uns einige überraschend hübsche, meines Wissens bis jetzt ganz unbekannte Erscheinungen dar.

Zur Darstellung solcher Rauchflächen wurde eine 30 Ctm. lange, 2.5 Ctm. weite, im Gefäss *cd* stehende und mit kaltem Wasser umgebene Eisenröhre *ab* (Taf. I. Fig. 6) mit Taback gefüllt, der mit etwas Zucker gemischt ist. Durch einen Blasebalg an der Kautschukröhre *e* wird das Brennen langsam unterhalten und der Rauch durch eine Kautschukröhre *f* zu einem zweiten Kühlapparat *kk* und durch ein 4 Ctm. weites und 50 Ctm. langes Glasrohr *gh* geleitet, aus dem er durch einen zu einem breiten Spalt von 1 Ctm. Höhe zusammengepressten Papiertrichter *pp* von 15—20 Ctm. Länge langsam und gleichförmig auf einen glatten schwarzen Tisch ausströmt und sich daselbst in einer kreisrunden Fläche ausbreitet. Ist der Rauch in *kk* nicht gehörig gekühlt, so bildet er auf dem

1) Vgl. auch E. Wiedemann. Arch. de Gen. Juli 1876. Die Red.

Tische unregelmässige Wellen, die für den Versuch ungeeignet sind.

Bringen wir nun eine Leydner Flasche von etwa 500 □ Ctm. innerer Belegung, welche mit positiver Electricität bis zur Ausstrahlung geladen ist, in eine Entfernung von etwa 1 M. Höhe über die Rauchfläche, so entstehen für einen Augenblick, von dem Mittelpunkt der Einwirkung ausgehend, auf der ganzen Fläche des Rauches scharf begrenzte Wölkchen von rundlicher und elliptischer Gestalt. Die ganze Rauchfläche theilt sich in viele concentrische Kreise, die an ebenso vielen Stellen regelmässig und radial durchbrochen erscheinen. Das ist der Glanzmoment der Erscheinung, der aber nur $\frac{1}{2}$ —1 Secunde anhält. Einen Augenblick später lässt sich die Erscheinung, die dann etwas länger anhält, annähernd mit den wohlbekannten Schäfchenwolken vergleichen, und im günstigsten Momente zeigen sich Einschnitte, die aber augenblicklich wieder verschwinden. Die Anzahl der Wölkchen kann unter Umständen auf einige Tausend geschätzt werden; ihre Grösse variirt zwischen 1 und 2 □ Ctm.; oft sind sie auch grösser.

Ein Theil der verwaschenen Umrisse der einzelnen Wölkchen bleibt noch längere Zeit sichtbar und breitet sich, vom Mittelpunkte der Wirkung, gegen die äusseren Ränder der Rauchfläche aus.

Die Entstehung der Figuren scheint die Folge einer Mittheilung der Electricität und nicht die Folge der Influenz zu sein; denn als ich über der Rauchfläche in verschiedenen Entfernungen eine dünne Glasscheibe anbrachte, so bildeten sich die Figuren nur um die Glasscheibe herum, nicht aber unter derselben.

Vielleicht dürfte die ganze Erscheinung auf sehr sanfte, in unmerkbar kurzer Zeit von der Leydner Flasche zur Rauchfläche sich fortpflanzende Stösse langgestreckter cylindrischer electrischer Luftwellen zurückgeführt werden,

die in den Wölkchen selbst eine momentane Vertheilung der Electricität hervorrufen.

Auf diese Art lässt sich die Erscheinung ganz gut erklären; allein noch nicht mit Bestimmtheit ihre Ursache angeben. Die Entstehung der concentrischen Kreise lässt sich auf die beim Ausfliessen aus dem Papiertrichter entstehenden Rauchwellen zurückführen, deren Cohäsion fortzubestehen scheint, obgleich sie in kleiner Entfernung von dem Trichter ineinanderfliessen. Es lassen sich nämlich die einzelnen Rauchwellen von einander loslösen und in diesem Zustande weiter treiben, wenn man die geladene Flasche dem Papiertrichter vorsichtig näherrückt.

Die schwieriger, als die concentrischen Kreise, zu beobachtenden radialen Spaltungen haben wahrscheinlich ihren Grund nur in der regelmässigen Anordnung der Wölkchen, die etwas später polar ineinanderfliessen.

Die Figuren können längere Zeit erhalten werden, wenn man die Leydner Flasche der Rauchfläche langsam nähert; sie verwaschen sich dabei aber immer mehr; wohl weil der einmal gebrauchte Rauch zur Bildung der Wölkchen nicht mehr gut geeignet ist; denn obwohl hier und da auf der Rauchfläche kleinere Gruppen von Wölkchen auch späterhin entstehen, so sind sie nicht mehr vollkommen, und zeigen weder ringförmige noch radiale Spaltungen.

Die zweite Erscheinung ist, dass, wenn wir die nun etwas geschwächte Flasche der Rauchfläche näher rücken, die Wölkchen, bei einer gewissen Grenze, statt der rundlichen und elliptischen Formen, ein gekräuseltes Aussehen annehmen (wie etwa die stark zerstöberte Wolle der Hutmacher). Es heben sich die einzelnen Wölkchen wirbelnd, aber ziemlich langsam in die Höhe, fallen aber meistens bald wieder in sich selbst zurück.

Auch kann man in der Rauchsicht beide Erscheinungen zu gleicher Zeit wahrnehmen, wobei aber die zweite weniger hervortritt.

Die gekräuselten Wölkchen lassen sich etwas längere Zeit erhalten, namentlich wenn sie hinlänglich nahe dem Rande der Rauchschrift auftreten, wobei zugleich auch Spuren von radialen Spaltungen bemerkbar sind. Ich halte sie für eine Folge der electricischen Influenz.

Bringen wir endlich die schon sehr geschwächte Flasche ganz in die Nähe der Rauchschrift, so dass ein kleiner Funke auf den Tisch überschlagen kann, so wird die ganze Rauchschrift in Form einer concaven Kreisfläche schnell auseinandergetrieben. Vor diesem letzten Stadium verschwindet indess gewöhnlich der Rauch auf dem Tische, indem die kleinen Kohlentheilchen desselben an dem Tisch adhären und sich von demselben nicht mehr loslösen können.

Eine dritte Erscheinung erhält sich, wenn sie einmal auftritt, bis zum letzten Augenblicke des Experimentes. Es zeigen sich nämlich auf der Rauchschrift sich schlängelnde und scharf begrenzte Furchen, die schattenartig in der Rauchschrift herumschwimmen und den Bewegungen der Leydner Flasche überall nachfolgen.

Anfangs treten nur wenige Furchen, manchmal nur eine einzige auf, später mehren sie sich so sehr, dass sie in der Rauchschrift vollständige Unordnung herbeiführen.

Diese Erscheinung scheint darauf hinzudeuten, dass sich an den Kopf der Leydner Flasche kleine Staubkörnchen ansetzen, von denen, wie von Spitzen, der electricische Wind in unendlich feinen kegelartigen Strahlen (Bündeln) ausströmt, die an ihrer Oberfläche sehr glatt und unheimlich zart sein müssen, da die Ränder der durch sie erzeugten Furchen scharf abgeschnitten erscheinen, eine Furche sich oft nur bis in die Hälfte der ohnehin nicht dicken Rauchschrift senkt und in ihr die Wölkchen der ersten Erscheinung auftreten und sie ausfüllen. Wenn wir beim Entstehen der Furchen die Leydner Flasche ganz ruhig halten, so erscheinen nur schattige, grössere und kleinere Punkte in der Rauch-

schicht, die dauernd ihre Stellen behalten, selbst wenn die Rauchwellen aus dem Papiertrichter schneller ausströmen. Bewegt man aber die Leydner Flasche und treten nur zwei oder drei kegelartige Strahlen nebeneinander auf, so schlängeln sie sich parallel nebeneinander. Die Umrisse der Furchen bleiben mehrere Secunden hindurch sichtbar, namentlich auf dem Rande der Rauchfläche, wo diese weniger beweglich ist. Sie sind, wenn sie einmal auftreten, um so breiter, je weiter die Leydner Flasche von der Rauchfläche entfernt ist.

Gute Leiter und Glastafeln unter der Rauchsicht scheinen auf alle diese Erscheinungen keinen Einfluss auszuüben.

Ist die Leydner Flasche mit negativer Electricität geladen, so treten ganz dieselben Erscheinungen auf, nur muss die Flasche viel näher an die Rauchsicht gebracht werden.

Alle diese Erscheinungen scheinen den Beweis liefern zu können, dass die am Himmel sichtbaren Schäfchenwolken den Grund ihrer Bildung in den mit Electricität geschwängerten Luftströmen haben. Mögen dieselben positiv oder negativ electrisch sein, so werden sie gewiss auf die gefrorenen Wasserdämpfe der atmosphärischen Luft selbst in grosser Höhe über denselben mittheilend oder auch influenzirend wirken. Die verdünnte Luft muss die Fernwirkung der Electricität im hohen Maasse begünstigen, und es können demnach in letzterem Falle die Schäfchenwolken an dem Orte ihrer Entstehung längere Zeit ruhig verweilen.

Zum Abschluss dieser Versuche dürfte noch längere Zeit erforderlich sein, weshalb ich sie schon jetzt in ihrem ersten Stadium veröffentliche.

Arad, den 3. Februar 1877.