VIII.

ELECTRISCHE VERSUCHE
über verschiedene Gegenstände

von

Herrn D. van MARUM
in Haarlem.

(F o r t f e t z u n g.)

*Ob die Electricität die atmosphärische
Luft verdünnt?*

Die abstoßende Kraft, welche zwischen Körpern, die auf einerlei Art, es sey positiv oder negativ, electrificirt sind, statt findet, könnte uns auf die Vermuthung führen: daß electrificirte Luft sich ausdehnen, und durch das gegenseitige Zurückstoßen ihrer Theile sich verdünnen müsse. Herr Volta ersuchte mich, hierüber Versuche anzustellen, und ich glaubte seinem Verlangen auf folgende Art am besten Genüge zu thun. Ich nahm einen gläsernen Ballon von ungefähr 9 Zoll Durchmesser, und ließ ihn mit einem Stöpsel recht dicht verschließen. Durch diesen ging ein kupferner Draht *ab*, (Taf. IV, Fig. 7,) dessen zugespitztes Ende *b* sich in der Mitte des Ballons befand, und der folglich die ihm mitgetheilte Electricität in die Luft, welche in dem Ballon

enthalten war, verbreitete. Um zu beobachten, ob sich diese eingeschlossene Luft beim Electrificiren ausdehne, diente eine gekrümmte, an beiden Seiten offene, $\frac{1}{2}$ Linie weite Röhre, in der sich von *e* bis *f* Queckfilber befand, das, wenn die Luft in dem Ballon die geringste Ausdehnung erlitt, steigen mußte, und in der That, wenn ich den Ballon nur mit der Hand erwärmte, in der Röhre stieg. Nachdem ich mich auf diese Art von der Empfindlichkeit des Apparats überzeugt hatte, brachte ich den Draht *ab* erst mit dem positiven und nachher mit dem negativen Leiter in Verbindung. Aber beide Mal konnte ich nicht das geringste Steigen des Queckfilbers in der Röhre *cd* bemerken, welches beweiset, daß die electrifirte Luft nicht die geringste Ausdehnung erlitt.

Prüfung der Electricität der Luft in dem Saale, wo die Maschine in Bewegung gesetzt wird.

Nachdem Herr Volta gezeigt hatte, daß die Flamme einer kleinen Wachskerze ein wirksameres Mittel ist, als die schärfste metallische Spitze, um die schwächsten Grade der Electricität der Atmosphäre zu bestimmen; so bediente ich mich, auf seinen Vorschlag, dieses Mittels,

zugleich mit dem Electrometer des H. Sauffure, um die Electricität der Luft in dem Saale, wo electrifirt wurde, zu untersuchen. Die Luft war ziemlich trocken, als ich diesen Versuch machte, und ich sah, daß, nachdem die Maschine fünf Minuten in Bewegung gewesen war, die ganze Luft im Saale electrifirt war. Obgleich der Saal sehr groß ist, (seine Länge beträgt 60, die Breite 30, und die Höhe 40 Fuß,) so war doch die Luft auf einen so hohen Grad electrifirt, daß die kleinen Kugeln des Electrometers, in dem entferntesten Theile des Saales, man mochte sie nahe an die Decke oder an den Fußboden bringen, sich über einen halben Zoll von einander entfernten. Der Leiter wurde während dieser Operation positiv electrifirt, und die Luft im Saale erhielt auch die nämliche Electricität. Die negative Electricität der Maschine, die ich auf eben die Art an einem andern Tage versuchte, theilte sich der Luft im Saale viel langsamer mit.

Ob die Kraft des Leiters dieser Maschine sich vermehren läßt, wenn man den Leiter verlängert.

Da Herr Volta der Meinung war, daß man an electrischer Kraft gewinnen könne, wenn man den Leiter der Teylerschen Maschine vergrößerte,

so versuchte ich dieses auf verschiedene Art. Zuerst verlängerte ich den Hauptleiter der Maschine dadurch, daß ich ihn mit einem andern Leiter, welcher gemeiniglich dazu gebraucht wurde, die Electricität vom ersten Leiter zu empfangen, in Berührung setzte. Das Electrometer am Hauptleiter zeigte aber, daß dann die Electricität des Leiters von minderer Intensität war. Auch waren die Funken fast einen Zoll kürzer. Als ich die Wirkung dieser Funken untersuchte, konnte ich nicht bemerken, daß ihre Kraft größer war, als die der Funken des ordentlichen Leiters.

Ich ließ darauf zwei Cylinder von Pappe machen, jeden 16 Fuß lang und 4 Zoll dick, und sie mit Zinnfolie belegen. Diese hing ich an seidenen Schnüren so auf, daß sie den Leiter in gerader Linie verlängerten. Ans Ende dieses verlängerten Leiters setzte ich wiederum den empfangenden Leiter, an welchem ich die Länge der Funken und ihre Wirkung versuchte. Das Electrometer zeigte nicht so viel electricische Kraft, als bei dem vorhergehenden Versuche; die Funken waren über 5 Zoll kürzer; aber die Kraft dieser Funken schien mir ein wenig größer, als die der Funken des gewöhnlichen Leiters. Dieses bewog mich, an einem andern Tage, da das Wetter sehr günstig war, den Versuch zu wiederholen,

und die Wirkung war fast dieselbe. Die Funken schienen ein wenig mehr Kraft zu haben; aber der Unterschied war wenig beträchtlich, und sie folgten langsamer auf einander, als vor der Verlängerung des Leiters.

Es erhellet also aus diesen Versuchen, daß man gar keine Ursache hat, den Leiter dieser Maschine im gegenwärtigen Zustande zu vergrößern. Wenn sie aber an einem Orte stünde, wo die Luft gemeiniglich trockner ist; so würde man durch Vergrößerung des Leiters wahrscheinlich an Kraft gewinnen: denn die Maschine giebt eine Menge electricischer Materie, welche einen weit größern Leiter anfüllen könnte, und jeder Funke, durch welchen ein Leiter sich entladet, hat um so mehr Kraft, je mehr electricische Materie der Leiter faßt. Da aber der Leiter in einem Saale steht, wo die Luft selten trocken ist, so giebt die vergrößerte Oberfläche des Leiters dem electricischen Stoffe um so viel mehr Gelegenheit, sich in die Luft, die ihn umgiebt, zu zerstreuen; und ich zweifle nicht, daß man es allein diesem Umstande zuschreiben muß, daß durch Vergrößerung des Leiters dieser Maschine dem Anscheine nach nichts an electricischer Kraft gewonnen wird.

*

*

*

Z U S A T Z

*zu den Versuchen, welche beweisen, dafs
im electricischen Eluida Wärmestoff
vorhanden ist. *)*

Was die Erhitzung der Körper betrifft, welche in den Strom der electricischen Materie gebracht werden, oder auf die man electriche Funken führt, so fiel mir ein, ob diese Erhitzung nicht bei schlecht leitenden Körpern viel beträchtlicher, als bei andern seyn möchte, und ob nicht die electricchen Funken eine grössere Erhitzung hervorbringen würden, wenn man sie durch schlechte Leiter führte. Ich machte den Versuch mit verschiedenen Arten von Holz, indem ich Latzen von der Dicke eines Zolles, und 11 Zoll lang, zwischen die empfangende Kugel, auf welche die Funken des Leiters gingen, und einen andern Leiter legte, welcher mit dem dicken Leitdrahte am Boden in Verbindung stand. Ich sah sogleich meine Muthmaßung bestätigt. Denn als die Funken 3 oder 4 Minuten lang, theils durch, theils längs einer Latte von *Roth-Tannen* gegangen waren, so war diese dadurch sehr merklich erwärmt. Ich stellte ein Thermometer auf diese Latte und ferzte die Kugel desselben, welche ungefähr

*) S. *Neues Journal der Physik*, Band III, Seite 1.

2 Linien im Durchschnitte hatte, in ein Loch, welches zu dem Ende in die Mitte dieser Latte eingeschnitten war. Als ich darauf den Versuch wiederholte, bemerkte ich, daß das Thermometer in 3 Minuten von 61 bis 88, und in 5 Minuten bis 111 Grad stieg.

Der Strahl ging sehr oft unter der Oberfläche dieses Holzes weg und beschädigte es alsdann, so daß beständig Splitter herumflogen; ahmte also, auf eine sehr ähnliche Art, eine der Wirkungen des Blitzes nach.

Endlich versuchte ich auch noch *die Wirkung der electrischen Materie auf den Phosphor, in dem leeren Raume des Barometers*, auf dieselbe Art, wie das in den angeführten Versuchen mit andern Stoffen geschehen war. Ich bemerkte bald, daß ein elastischer Stoff hervorgebracht wurde, welcher das Fallen des Quecksilbers verursachte; dieses fiel aber nur sehr langsam. Nach einer halben Stunde war es beinahe um 4 Zoll gefallen, und alsdann fiel es gar nicht mehr. Als ich diesen Versuch im Dunkeln machte, bemerkte ich, daß der electrische Stoff, wenn er durch diese Röhre ging, ein ganz besonderes *Licht* von sich gab, das größtentheils von einer grünlich-gelben Farbe, in der Mitte aber, und da, wo der dichteste Strom der electrischen Materie

ging, so wie an der Oberfläche des Phosphors, von einem lebhaften Roth war. Hingegen sah man unmittelbar, nachdem der Funken durchgegangen war, weder am Phosphor noch in dem leeren Raume der Röhre Licht.

Die erzeugte Luft hatte ihre ganze Elasticität sogar noch den folgenden Tag. Als ich darauf ein wenig atmosphärische Luft in die Röhre ließ, sah ich sogleich den ganzen leeren Raum der Röhre über dem Quecksilber erleuchtet: woraus man abnehmen kann, daß die Luft, welche durch den electricen Funken aus dem Phosphor abgeschieden war, ein *Phosphorgas* ist; doch war die Luftmenge zu geringe, als daß ich hätte untersuchen können, ob sie eben so beschaffen ist, als das Phosphorgas, dessen Zubereitung Herr Gengembre in dem *Journal de Physique*, 1785, zuerst beschrieben hat.