

## V.

## GEDANKEN

*über die künstliche Electricität, und  
über eine Verbesserung der Electrifi-  
maschine, vorzüglich an ih-  
ren Reibern,*

vom

Consistorial - Sekretär WOLFF  
in Hannover.

So unerklärbar das Wesen der Electricität und ihre Eigenschaften sind, so unsicher ist auch noch jetzt die Behandlung derselben. Oft ist der einfache Funke an der Electrifikationsmaschine lang und schlappend, dann wieder kurz und gedrungen; beides manchemal bei verschiedenen, manchemal bei gleichen Graden der Trockniß; der schlappende, unkräftig scheinende Funke ladet oft ein electrisches Ladungsglas mit größter Schnelligkeit zum höchsten Grade, aber diese Kraft zündet verschiedene Dinge nicht, welche die nämliche Verstärkungsflamme sonst, bei einer geringern Ladung, zündete, indess zuweilen umgekehrt bei jenem schlappenden Funken der Weiser nicht hoch steht, und man doch zünden und schmelzen kann, ohne dieses bei einem kräftiger scheinenden Funken und bei einer *größern Höhe des Weisers* zu vermögen. (?) Oft ladet sich bei gleicher oder größerer Trockniß, wo der einfache

Funke heftig ist und schnell erfolgt, die Verstärkungsflasche mühsam, nur bis zu einem geringen Grade, und nicht selten behält der Zeiger der einfachen Electricität, bei allen jenen Ladungsschwächen und bei ungleichen Graden der Trockniß, seinen dermaligen höchsten Stand länger, als er ihn behaupten konnte, da sich die Flasche rasch und heftig laden liefs.

Um wo möglich einige Resultate über den Einfluß der Atmosphäre auf die künstliche Electricität zu sammeln, brachte ich an der Säule meiner Electrirmaschine, welche die Achse trägt, ein empfindliches *Federkiel - Hygrometer* nebst einem Berichtigungsthermometer an, welches ich bei dieser Art Versuchen allen übrigen vorziehe. Aber unendlich viele, in jener Ablicht mit der größten Genauigkeit von mir angestellte Versuche lieferten mir auch nicht den kleinsten Stein zu einem Fundamente dazu.

Dafs an schwülen Sommertagen das Barometer hoch steht, das Hygrometer mehr Feuchtigkeit als vorher zeigt, und die electrischen Ladungsgläser sich nicht gehörig wollen laden lassen, scheint zu beweisen, dafs die im Abscheiden von der Luft begriffnen, nunmehr stärker drückenden (?) wässerigen Dünste, (selbst auch dann, wenn sie viel electrische Materie angehäuft in sich enthalten, ohne solche dem jetzt nicht genug empfänglichen Erdboden schnell abgeben zu können,) wegen ihrer Leitbarkeit, der Wirkung der electrischen Maschi-

nen sehr nachtheilig werden müssen. Nach bekannten Erfahrungen und Versuchen nimmt, überhaupt genommen, im Sommer wie im Winter, von Sonnen Aufgang bis zum Mittage die Kraft der natürlichen sowohl als der künstlichen Electricität augenscheinlich zu. Die Donnerwetter und mehrere electriche Phänomene sind bei uns im Sommer am häufigsten, wenn die Sonne die meisten Strahlen zu uns schickt, und alle bekannten Länder sind desto häufigern Donnerwettern, die Seen desto mehrern electriche Ereignissen ausgesetzt, je stärker und anhaltender die Sonnenstrahlen auf beide wirken; wie denn, im Gegentheile, die Reisebeschreiber nach den Polen die große Seltenheit der electriche Naturbegebenheiten daselbst, bezeugen. Zu letzterer Erscheinung mag die Reibung der *größten Electrisikugel*, die wir kennen, unsers für die Electricität so sehr empfänglichen *Erdballs*, *an dem positiven Reibezeuge der Luft*, *zwischen den Wendezirkeln*, *welche um ein Großes die Reibung an den Polen übertrifft*, wahrscheinlich viel beitragen. Ueberhaupt aber scheint mir der Gedanke Sauffüre's und de Lüc's hierdurch bestätigt zu werden, daß eine Function der Lichtstrahlen der Sonne darin besteht, täglich electriche Fluidum in der Atmosphäre zu bilden, welches wir darin fast *beständig positiv* antreffen, (die *sehr seltenen* gegenseitigen Erscheinungen von negativer Electricität können gar leicht in unzuverlässigen Behandlungen der Versuche, die darüber angestellt wurden, ihren Grund haben,)

und daß die Sonnenstrahlen, indem sie durch erweckte Wärme dem schon gebildeten electricischen Fluidum eine grössere Expansivkraft ertheilen, die Electricität in Thätigkeit setzen. Es erklärt sich daraus, wie die Sonnenwärme zur Hervorbringung und Vermehrung der Electricität wirken könne, wie sie aber auch nachtheilig für die Electricität werden müsse, wenn die in der Luft zu Dünsten aufgelöseten Wassertheile, von ihr angeschwängert, in jedem Augenblicke zum Niederschlage bereit, drückend auf dem Erdboden ruhen, und folglich durch Wärme und Feuchtigkeit den Electricitätsmaschinen eine fortdauernde Ableitung der durch sie gesammelt werden sollenden Electricität darbieten. Auch mag daraus das Hilfsmittel leichter erklärt werden, dessen man sich bedient, um die electricischen Versuche selbst bei einer der Electricität nachtheiligen Witterung gelingen zu machen, daß man nämlich die Maschine in einem hohen, einige Stunden vorher geheizten Zimmer, nahe an den Ofen, und die Ladungsgläser einige Fuß davon stellt. Bei gehörig eingerichteten und gereinigten Maschinen wird, wenn man das geriebne Glas durch *kalte trockne* Tücher dann und wann abkühlt, selbst bei feuchter Witterung, bei schwüler Luft, ja gar bei offenen Fenstern und bei einer feuchten Zugluft, gewiß selten ein electricischer Versuch misslingen. Und dennoch steht hier oft das Hygrometer niedriger, als es, bei gleicher Kraft, ohne Heizung des Zimmers stand.

Meine Maschine ist eine Scheibenmaschine, und hat, bis auf einige Abänderungen, die Einrichtung der von dem Herrn van Marum im Jahre 1791 bekannt gemachten Scheibenmaschine. (Gren's *Journal der Physik*, B. 4, S. 5.) Die Abänderungen derselben scheinen mir an meinen vorzutragenden Verbesserungen der Reibezeuge einen wesentlichen Antheil zu haben. Die Scheibe hat 18 Zoll, und das hölzerne Stück, in das die Schraube, welche die Scheibe an der Achse befestigt, versenkt ist,  $1\frac{1}{2}$  Zoll im Durchmesser. Die Reiber, (an deren zur Achse hingekehrten Enden sich runde, an drei Seiten hervorstehende, oben und unten abgerundete Stangen von schwarzem Siegelacke befinden,) haben da, wo sie das Glas berühren,  $5\frac{1}{2}$  Z. Länge; es findet sich daher von jenem runden Holzstücke bis zum Anfange der Reiber ein Zwischenraum, dessen Länge  $2\frac{1}{8}$  Zoll beträgt; dieser ist an beiden Seiten der Scheibe ringsum einige Mahl mit Firnis überstrichen. \*) Der Bogen des aus einer messingenen Kugel von 6 Zoll Durchmesser bestehenden Conductors, an welcher eine verschiebbare Röhre, mit mehrern Einfätzen, deren Enden Kugeln von verschiednen Größen haben, angebracht ist, hatte anfangs, wie die Maschine des Hrn.

\*) Dieser Firnis besteht aus Gummi Kopal, 4 Loth, Gummi Sandarac, 2 Loth, weißem Agtstein, 2 Loth, Weihrauch, 1 Loth, Alkohol, 1 Pfund, alles zerstoßen, vermischt in ein Glas gethan, im Sandbade digerirt und durchgeseiht. *Wolff.*

van Marum, an jedem seiner Enden einen oben und unten mit Halbkugeln versehenen messingenen Cylinder, 3 Zoll lang und 1 Zoll dick. Da jedoch diese so gestalteten Auffänger, wegen der geringen Durchmesser ihrer Halbkugeln, welche sie decken, selbst vor völliger Ueberladung des Conductors zum Ausströmen sehr geneigt sind; so habe ich den obern Auffänger oben, den untern Auffänger aber unten, mit einer messingenen Kugel von 3 Zoll Durchmesser versehen: theils um auch von den äußersten Theilen der Scheibe die daselbst erregt werdende Electricität aufzunehmen, (denn die Kugeln überschreiten oben und unten die Dicke der Scheibe um ein Großes;) theils um das Ausprühen, zumahl bei einer verhältnißmäßigen geringern Höhe der Maschine, als die des Herrn van Marum, möglichst zu verhindern. Die Entfernung dieser Auffänger vom Boden der Maschine ist hier nur  $4\frac{1}{2}$  Zoll, mithin verhältnißmäßig beträchtlich geringer, (nur halb so groß,) als bei der van Marumschen Maschine, ohne daß gleichwohl die angesammelte Electricität vor Ueberladung des Conductors ausprühte. Dieses Ausprühen der Electricität wird auch noch dadurch vermindert, daß auf dem Boden der Maschine unter der Kugel des untersten Auffängers eine 12zöllige Platte von geschliffnem Glase ruht, welche mit jenem Kopalfirnisse bestrichen ist, und mit ihren eingelenkten drei kurzen Füßen sich auch herausnehmen und in manchen Fällen zum Isolatorio brauchen läßt.

Jeder der 4 Reiber ist von gedörrtem, mit Bernsteinfirnis getränkten Nufsbaumholze,  $5\frac{1}{2}$  Zoll lang,  $1\frac{1}{2}$  Zoll breit, und etwas über  $\frac{1}{4}$  Zoll dick. Die Metallplatte an ihnen, welche mit dem amalgamirten Leder in Verbindung steht, ist hier nur  $1\frac{1}{2}$  Zoll breit, und auswärts an der Mitte des Holzes befestigt. An ihr wird das Reibezeug, durch die daran liegende Feder, gehalten. Der Reiber ist da, wo er ans Glas drückt, mit feinem Rindsleder, nach einer Unterlage von dickem wollenen Frieße, überlegt. Dieses Leder wird, wenn es am Holze befestigt worden, mit Wasser angefeuchtet, und zwischen zwei Holzplatten so lange stark gepresst, bis es völlig trocken ist, damit es recht platt, rings herum recht kantig werden, und demnächst am Glase desto dichter an allen feinen Theilen anliegen möge. Es wird mit einem andern etwas breiten Stücke feinen Rindsleders bedeckt, dessen rauhe Seite zur Scheibe gekehrt ist, das unten am Holze, da, wo die Scheibe aufwärts geht, und oben am Holze, wo die Scheibe niederwärts geht, wiederum sehr scharfkantig befestigt, und an welchem der Tafel dicht schliessen, angeheftet ist. Letzteres Leder wird vor seiner Befestigung erwärmt, mit Cacao-butter, dann reichlich mit dem Kienmayer'schen Amalgama \*) eingerieben, und wenn es nun be-

\*) Zum Kienmayer'schen Amalgama setze ich so viel feines Silber zu, als, nebst dem Zinke, das Quecksilber annoch amalgamiren will. *Wolff.*

festigt worden, sammt dem Holze gepresst, oder stark an der Maschine verarbeitet. Dann wird dieses Leder an derjenigen Seite, mit welcher es am Glase liegt, mit Bernsteinfirniß überstrichen, solcher mit dem vorgedachten Kienmayer'schen Amalgama bestreut, dasselbe, wenn der Firniß trocken ist, mit einem Polirstiele polirt, und dieses Verfahren mit dem Ueberstreichen des Firnisses, Aufstreuen des Amalgama und dem Poliren einige Mal wiederholt. Ist nun alles ganz trocken, und das Reibezeug dergestalt in die Form gepresst, daß es allenthalben dicht ans Glas anschließen kann, so belegt man das amalgamirte Leder mit einer Platte von weißem feinen Papiere, welche so lang, wie das Leder, jedoch  $\frac{1}{2}$  Z. breiter ist, damit es die Naht des Taffents am Leder bedecke; und befestigt dieses Papier an den Hölzern, respective oben und unten, nach dem Gange der Scheibe.

Bekanntlich ist trocknes Papier einer starken Electricität fähig. Ich machte daher Versuche, Papier zum unmittelbaren Reiben des Glases zu nehmen; und hier, die nach vielen in dieser Absicht vorgenommenen Abänderungen und Versuchen mir unverkennbar scheinenden Vorzüge, welche diese Einrichtung vor allen mir sonst bekannten Reibezeugen an electrischen Maschinen, auffallend zeigt. \*)

\*) Vielleicht tritt auch hier eine sehr wichtige Anwendung des Volta'schen Condensators ein.



1. Das Glas wird nicht matt gerieben, welches durch die unmittelbare Berührung desselben durch das Amalgama beim häufigen Gebrauche in der Länge gewiß geschieht.

2. Oft erhält das Glas durch das unmittelbare Berühren des Amalgama hier und da zirkelförmige Streifen, welche den Funken herumlocken. Dieses kann bei der gegenwärtigen Einrichtung nicht geschehn.

3. Es kann sich überall kein Schmutz ans Glas ansetzen, und auch die Taffentblätter werden nicht beschmutzt. Reinlichkeit des zu reibenden Glases sowohl, als die der Reiber, ja, überhaupt der ganzen electricischen Maschine, sind aber Haupterfordernisse zur Hervorbringung einer verhältnißmäßig starken Electricität. Man hat zwar vorgeschlagen, das Glas einzuschmieren und zu amalgamiren, die Reibezeuge aber davon frei zu lassen. Es ist jedoch der Effect, welcher durch das Herumfahren der Funken am Glase stärker zu seyn scheint, nichts weniger als kräftig: vielmehr zerstreut dieses Herumfahren der Funken diejenige Kraft der Electricität, welche man zu einer gewissen Absicht hervorzubringen und zu sammeln sucht.

4. Das amalgamirte Leder bedarf nicht leicht einer Erneuerung des Amalgama. Der Schmutz, der sich vom Staube an die Kanten des reibenden Papiers ansetzt, ist der zu erregenden Electricität nur in so fern nachtheilig, wenn es so häufig werden sollte, daß ihn auch das Glas aufnehmen wür-

de, von welchem er in diesem Falle sehr leicht abzunehmen ist.

5. Der Zurück- und Uebergang des Funkens ins Reibezeug wird dadurch erschwert, indem das Papier auch diejenigen Seiten des amalgamirten Leders hinreichend bedeckt, welche der Achse zugekehrt sind.

6. Die Reibezeuge können bei dieser Einrichtung länger seyn, als sonst, wie sie denn auch hier wirklich verhältnißmäßig länger sind, als bei der van Marum'schen Maschine. Es geht kein Funke zur Achse hin, es müßte denn die Luft sehr feucht seyn. Eher wählt er, bei starker Anhäufung der Electricität, den vierten Theil der Peripherie des Glases, um in dem entgegenstehenden Reiber sich auszuleeren. — Ich bin gewiß überzeugt, daß bei einer solchen Einrichtung die van Marum'sche 32zöllige Scheibe, statt 9zölliger, 11zöllige Reiber würde vertragen können. Dann blieben noch 2 Zoll für die Hälfte des Durchmessers des die Scheibe an der Achse befestigenden runden Holzes, und 3 Zoll für die Entfernung desselben von den Reibern übrig, welches, wie ich glaube, in allem hinreichend seyn, und die Kraft bei einer um so viel größern geriebnen Fläche noch außerdem sehr vermehren würde. In der Folge werde ich diese Veränderungen der Reibezeuge gleichfalls an großen böhmischen, so wie an englischen Cylindern, von 18 Zoll im Durchmesser und  $1\frac{3}{4}$  Fuß Länge, versuchen, wozu mir noch die Zeit fehlte. Der Er-

folg an einem kleinern Cylinder, womit ich den Versuch machte, läßt mich einen weit wichtigern Erfolg an größern Cylindern erwarten.

7. Die Reibung solcher Reibezeuge kann am Glase viel stärker gemacht werden, als wenn das Amalgama das Glas unmittelbar berührt und es beschmutzt, und das Glas dreht sich dabei doch immer gleichmälsig sanft.

9. Die Kraft der Maschine wird durch diese Einrichtung außerordentlich vergrößert. Dieses würde allein schon dadurch bewirkt werden, daß diese Vorrichtung den Gang des Glases, selbst bei einem stärkern Drucke der Reibezeuge, erleichtert, und das Glas hindert, beschmutzt zu werden, gäbe sie auch bei demselben Drucke keine größere Kraft, als man bei den bisherigen Einrichtungen der Electrifirmaschinen erhielt.

---