

## Zehnter Abschnitt.

von der

## E l e k t r i c i t ä t.

## Die ersten Begriffe von der Electricität.

S. 495.

Wenn man eine gläserne Röhre mit der trocknen Hand, oder mit einem Blatte Goldpapier nach einerley Richtung oder nach entgegengesetzter eine kurze Zeit lang gerieben hat, so bewegen sich leichte Körper, die man nahe genug zu ihr bringt, nach der Röhre hin und hierauf wieder von ihr weg. Außer dem Glase giebt es noch mehre Körper, mit welchen man diesen Versuch anstellen kann. Aber mit Metallen und mancherley andern Körpern läßt er sich nicht anstellen, wenn man sie auch noch so lange reibt \*).

\*) Von diesem von unzähligen Schriftstellern angenommenen, aber sehr unbestimmten Satz s. die Note S. 503. L.

S. 496.

Man nennt das Glas in jenem Zustande elektrisirt, und schreibt die erwähnte Wirkung der Electricität (electricitas) zu. Körper die durch Reiben elektrisirt werden können, nennt man elektrische Körper (corpora electrica), die übrigen

übrigen nennt man unelektrisch (anelectrica).  
Hauptsächlich sieht man die Wirkungen der  
Elektricität, wenn man einen elektrischen Kör-  
per mit einem unelektrischen reibt.

S. 497.

Den Namen hat die Electricität von dem  
griechischen Namen des Bernsteins, an welchem  
man das Vermögen, durch Reiben elektrisirt zu  
werden, zuerst bemerkte hat. Aber vor dem sie-  
benzehnten Jahrhunderte hat man sich über-  
haupt wenig um die Elektricität bekümmert.  
In dieser Zeit wurden insbesondere Willy Gil-  
bert, Otto von Guericke und Robert Boyle  
etwas aufmerkamer darauf; ihnen folgten  
Hauksbee, Gray und du Fay, und nach und  
nach noch mehrere berühmte Naturforscher,  
welche sich immer weiter mit vorzüglichem Fleiße  
auf die genaue Untersuchung dieser merkwürdi-  
gen Eigenschaft der Körper legten.

Premier memoire sur l'electricité par M. DU FAY: Histoire  
de l'electricité; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc.*  
1733. pag. 23.

Geschichte der Elektricität von Dan. Ervalth; in den  
Verf. der Danziger naturf. Gesellsch. I. Band  
S. 75, II. B. S. 355, III. B. S. 492.

Elektrische Bibliothek von Dan. Ervalth, 1. Stück;  
ebendas. II. Band S. 325. 2. Stück; ebendas.  
III. Band. S. 265.

Verzeichniß der vornehmsten Schriften von der Elektrici-  
tät von Joh. Georg Krüniz. Leipzig. 1769. 8.

S. 498.

## S. 498.

Anstatt Glasröhren mit der Hand zu reiben und dadurch zu elektrisiren, fand man es bequemer, die elektrischen Körper durch Elektrifizirmaschinen zu bewegen und einen andern Körper dabey an dieselben zu halten, damit sie sich an demselben reiben. Die Deutschen, und darunter Hausen, haben die ersten Elektrifizirmaschinen erdacht und gebraucht. Gemeiniglich bedient man sich dazu des Glases, und zwar zieht man das grüne Glas dem weissen vor, und in neuern Zeiten beides das blaue durch Kobolt gefärbte, weil es eine noch stärkere Wirkung thut; (diese Unterscheidung hat nach den besten Versuchen keinen sonderlichen Werth **L.**) aber eigentlich ist alles Glas elektrisch, und wenn es nicht elektrisch zu seyn scheint, so liegt es nur an der Unreinigkeit seiner Oberfläche, (? **L.**) nach allem wenigstens, was ich noch bisher gefunden habe.

CHRIST. AVG. HAUSEN novi profectus in historia electricitatis. Lipsi. 1734. 4.

## S. 499.

Wenn man zur Gestalt des Glases der Elektrifizirmaschine eine kugelförmige, sphäroidische oder cylindrische wählt, so versteht man das Glas mit einer eisernen Axe um welche es sich drehen läßt, und faßt es zu dem Ende in hartes Holz oder Messing, am besten ohne allen Ritt, ein. (Bey einer guten Maschine ist es  
noth-

nothwendig daß die Axe nicht durchgehe L.) Um diese Axe wird nun das Glas vermittelst einer Saite oder Schnur entweder so wie die Docke einer gewöhnlichen Drechselbank oder durch einen Bogen, oder durch ein Schwung-Rad, das man entweder mit der Hand drehen, oder auch treten kann, bewegt.

## S. 500.

Man kann aber dem Glase auch andere Gestalten, und den Elektrirmaschinen überhaupt andere Richtungen geben. So hat Winkler eine Elektrirmaschine angegeben, woran sich Glasröhren der Länge nach auf und ab bewegen; auch eine andere, bey der mehrere Kugeln zugleich um ihre Axen gedreht und dabey gerieben werden. Den Vorzug vor allen Elektrirmaschinen (? L.) verdienen die neuern von Ramsden erdachten, bey welchen eine runde Glasplatte vermittelst einer daran gebrachten Axe mit einer Kurbel um ihren Mittelpunct gedrehet wird.

Elektrirmaschinen, bey denen man durch geriebenen Schwefel, Siegellack, u. d. gl. elektrisirt.

Der Erfinder der elektrischen Maschine mit der Scheibe ist weder Ramsden noch Ingenhous, der sie vor Ramsden hatte, sondern Planta, Stifter und ehemaliger Director des Haldensteinischen Seminariums, der sich derselben schon um das Jahr 1760 bedient haben soll. S. die allg. Deutsche Bibliothek. Anhang zum 13-24 Band 4te Abth. S. 549. Van Marum nahm statt des Glases Gummilack und Prof. Pictet zu Würzburg im Backofen gedrehte und mit Bernsteinfirniß überzogene Breter. L.)

Von

Von Maschinen aus wollenen und seidnen Zeugt, Wacheraffe etc. Beschreibung der von meinem Bruder zuerst erfundenen. Goth. Magaz. 1. 1. 83. L.

Die größte bisher zu Stande gebrachte Scheiben-Maschine ist wohl die in dem Teylerischen Museum zu Haarlem, die aus zwey parallelen Glas-Scheiben, jede von 65 Zoll im Durchmesser besteht.

• Beschryving eener ongemeen groote Electrizeer machine, geplaatst in Teyler's Museum te Haarlem. Te Haarlem 1785. 4. 2ter Theil mit illum. Kupfern. ebendas. 1787. 4. Deutsch. Leipzig 1786 und 1788. 4.

Sehr merkwürdige Versuche enthält: Beschreibung einer Elektr. Maschine und einigen damit von J. N. Deimann und A. Paris van Troostwyck angestellten Versuchen. Herausgegeben von John Curbertson. Leipzig 1790. 8.

Unter denen aus seidnen Zeugen zeichnet sich diejenige aus, wovon man die Einrichtung in folgender Schrift findet: Description des machines électriques à Taffetas, de leurs effets et des divers avantages que presentent ces nouveaux appareils, par Mr. ROULAND. à Amsterd. 1785. 8. L.

Nach Hr. Nicholsons genauen Bestimmungen leistete ein gläserner Cylinder von 9 Zollen im Durchmesser mit einem Reiber von  $7\frac{1}{2}$  Zoll in der Länge, gerade so viel, als Hr. v. Marum's eigene Maschine aus 2 Scheiben von 33 Zollen, die fast 30 mahl so viel kostet. (Philos. Transact. Vol. 79. pag. 278.) L.

### S. 501.

Während der Zeit, da der elektrische Körper der Elektrirmaschine bey ihrem Gebrauche in Bewegung gesetzt wird, wird nun das Reibzeug, oder ein unelektrischer Körper daran gebracht, woran sich jener reiben soll. Hierzu gebraucht man entweder die bloße trockne Hand, oder ein oder mehrere leberne Rissen mit Haaren ausgestopft, welche am besten mit mäßig starken

fen Federn gegen den elektrischen Körper gedruckt werden. Man kann die Rissen beim Gebrauche mit geschabter Kreide bestreuen oder mit Goldpapier überziehen, oder noch besser ein Amalgama aus Quecksilber und Zinn darauf tragen.

Es ist gut die hintere Seite des Leders zu überhäuten, oder mit Stanniol zu überziehen und die Haare des Rissens mit Lahn oder Schnitzeln von Knittergold zu untermischen, auch den Hücken des Rissens, wenn er von Holz ist, mit Stanniol zu überziehen; die Ursachen dieses Verfahrens erhellen aus dem künftigen. Die beste Materie auf das Rissen zu streuen oder in das Leder einzureiben ist das Kienmeyerische Amalgama, wovon in den Vorlesungen gehandelt wird.

Ueber das Reibzeug, denjenigen Theil der Elektrisir-Maschine von dem sich noch allein große Verdienungen erwarten lassen, siehe von Marums Brief in Gren's Phys. Journal II. 2. Kohlkreis im Goth. Magaz. I. 3. 101. Von des Baron Kienmeyers vortrefflichen Amalgama in den Vorlesungen. S. Rozier Aont. 1788. p. 96. — Von Dr. Nooth's seidenem Ueberschlag-Lappen, der ein ganz unentbehrlicher Theil eines guten Reibzeugs ist. Es läßt sich auch das Amalgama darauf tragen. Herr Luthbertson hat in einer zu Amsterdam 1794 in Holländischer Sprache herausgegebene Schrift, die Elektrisirmaschine mit der Scheibe außerordentlich verbessert, und einige sehr merkwürdige Entdeckungen angezeigt. Bis jetzt kenne ich diese vorzügliche Schrift nur aus Englischen Journalen. Das Kienmeyerische Amalgama verbindet er mit Schweineschmalz zu einer Salbe und bestreicht das Reibzeug damit. 2.

S. 502.

Wenn man einen elektrischen Körper durch Reiben elektrisirt hat und ihn dann mit einem unelektrischen Körper in Berührung setzt, der  
nur

nur bloß elektrische Körper berührt, so wird dieser unelektrische Körper durch die Mittheilung elektrisirt. Aber diese mitgetheilte Electricität (*electricitas communicata, derivatiua*) unterscheidet sich nicht in den Wirkungen von der ursprünglichen (*originaria*) durch Reiben erweckten, sondern nur in der Art, wie sie in oder an die Körper gebracht wird.

## §. 503.

Nur allein solche Körper lassen sich durch die Mittheilung elektrisiren, welche keiner ursprünglichen Electricität fähig sind. (Alle Körper die einer ursprünglichen Electr. fähig sind, lassen sich auch durch Mittheilung elektrisiren, und Harz, Gummilack, Schwefel &c. erhalten dadurch leicht eine größere, als ihre ursprüngliche durch Reiben, nur so gleichförmig vertheilt, als in den unelektrischen wird sie nicht, man muß sie nach und nach den verschiedenen Stellen mittheilen. L.) Man nennt sie elektrische Leiter (*conductores*), weil sie die elektrische Kraft weiter fort leiten, und auch symperielektrische Körper (*corpora symperielectrica*), weil man sie mit fremder Electricität versehen kann, so wie die elektrischen Körper idioelektrische Körper oder auch Nichtleiter (*corpora idioelectrica, nonconductores*) heißen. Diese nehmen nämlich durch die Mittheilung keine Electricität an, und deswegen scheidet man die unelektrischen Körper,

Körper, die man durch die Mittheilung elektrifiziren will, dadurch von andern unelektrischen Körpern, daß man sie bloß auf elektrische Körper stützt; das heißt man isolirt sie.

Eigentlich ist aber kein Körper ganz vollkommen unelektrisch, und keiner vollkommen elektrisch.

Die Eintheilung der Körper in elektrische und unelektrische (§. 496.) ist fehlerhaft. Selbst die Metalle werden durch Reiben elektrisch. (Auch hat man dieses längst gewußt, es scheint man habe es bey der Eintheilung der Körper bloß vergessen; auch macht man Scheiben-Maschinen von Metall, die durch Katzenfell getrieben werden. Der Zustand des Reibzeugs ist ja jedem bekannt.) Daß es aber freylich z. B. ein messingenes Lineal nicht wird, das ich in der Hand halte und reibe, ist sehr natürlich, und die Ursache erhellt aus diesem §. Das Metall ist ein Leiter und meine Hand auch und die Erde, worauf ich stehe auch. Wie kann man da erwarten, daß das geriebene Lineal Spuren von El. zeigen soll? So wie sie entsteht, muß sie auch wieder vergehen, allein man isolire das Lineal und reibe es dann: z. B. mit Seide, so wird es elektrisch a). Freylich ist diese El. immer gering, weil das, was entsteht, sich soaleich über das ganze Metall vertheilt, da die Elektr. des Nichtleiters an der Stelle haftet, wo sie entstanden ist. Findet daher die Elektr. des Leiters, nur an einem einzigen Pünktchen eine Ableitung in der Luft, so ist sie ganz verloren, da der Nichtleiter an einer Stelle der feinigern beraubt werden kann, ohne sie deswegen an allen zu verlieren. Ueberhaupt da man jetzt Mikrometer, eigentlich Mikroskope für die El. hat, so werden künftig die schönen Classen der Körper, die die Physiker gemacht haben, sehr durch einander geworfen werden. Der Nichtleiter wird also, auf die gewöhnliche Art gerieben, elektrisch, weil er sich selbst in der Hand isolirt, der Leiter aber nicht, und daher, wenn er elektrisch werden soll, erst isolirt werden muß. Isolirtes Metall, an isolir-

tem getrieben, zeigt gar keine Electricität. Und dieses ist nicht sonderbar, höchst sonderbar aber würde es seyn, wenn es welche zeigte. Denn so wie sie entstände, würde sie sich auch wieder vertheilen müssen, welches freylich hier noch nicht ganz verständlich gemacht werden kann. Also wäre vielleicht die Abtheilung der Körper in Leiter und Nichtleiter, oder isolirende und nichtisolirende jener vorzuziehen. Dieses mag hingehen, nur muß man bedenken, daß vermuthlich alle Nichtleiter, hey einem gewissen Grad von Wärme, Leiter werden *b)*, und dann, daß sich gewisse Körper, ohne daß in ihnen selbst eine Veränderung vorgenommen wird, sich bald als Leiter bald als Nichtleiter verhalten. Hr. Volta nennt diese Halbleiter: Dahin gehört das trockne (nicht geröstete) Holz, der trockne Marmor ic. Da diese, wie unten gesagt werden wird, in der neuesten Zeit sehr merkwürdig geworden sind, so konnte dieses hier nicht übergangen werden. *a.)*

*a)* HEMMER sur l'Electricité des metaux in Roziers Journal Julius 1780. S. 50; HERBERT Theoria Phaenomen. electricorum. Vindob. 1778. S. 15.

*b)* Achard chemische Schriften S. 246. ic.

### S. 504.

Die vornehmsten elektrischen Körper sind: Bernstein, Glas, fast alle Edelsteine, Schwefel, Judenpech und die Erdharze, Porzellan, Krystall, mancherley andere Steine, die haarichten oder mit Federn bewachsenen Thiere, Alaun, Steinsalz, Seide, Elfenbein, Pergament, Wachs, Gummilack und das daraus gefertigte Siegellack, die Harze, die Knochen der Thiere, Zwirn, Papier, Baumwolle, trocknes Holz, Pech, Zucker, Eis, (doch nach Hr. Achard nicht eher als bis das Fahrenheit-

heiß.

heit. Thermometer 13 Grade unter 0 steht. 2.)  
 Luft. (Hr. Krakenstein hält in seiner Physik  
 die Luft zwar für einen Nichtleiter, glaubt aber  
 nicht, daß sie wie andere Nichtleiter an isolir-  
 ten Leitern gerieben, dieselben elektrisch mache,  
 und ich muß ihm nach meiner jetzigen Kennt-  
 niß beypflichten; denn ob ich gleich vermittelst  
 Blase-Bälge leicht Electricität in Siegellack-  
 Stangen erwecken konnte: so habe ich, selbst  
 mit starkgeladenen Windbüchsen, auf isolirten  
 Metallen keine erregen können, selbst auf  
 Werkzeugen nicht, die sonst sehr geringe Elek-  
 tricität angeben, doch getraue ich mir noch nicht  
 hierüber zu entscheiden. 2.)

Second mémoire sur l'électricité par M. DU FAY: quels  
 sont les corps qui sont susceptibles de l'électricité,  
 in den Mem. de l'acad. roy. des sc. 1733. pag. 73.

P. WENDEL. AMMERSIN. relatio historica de electricitate  
 propria lignorum. Lucern. 1754. 24.

### §. 505.

Zu den unelektrischen, also nur als Leiter  
 durch die Mittheilung zu elektrisirenden Kör-  
 pern gehören hingegen: die glatten Thiere, alle  
 Metalle, Granat, Jaspis, Achat, Lazuli,  
 Türkis, Holzkohlen, Gummi von allen Arten,  
 Wasser und die meisten flüssigen Körper. Auch  
 hört ein elektrischer Körper auf elektrisch zu  
 seyn, wenn er naß geworden oder mit Feuch-  
 tigkeit durchdrungen ist.

Auch wenn sie erhitzt werden; glühendes Glas und fo-  
 chendes Pech leitet so gut als Metall, Wasser lei-  
 tet

tet unter gewissen Umständen sehr wenig, Dünste desto mehr, auch der Erdboden, zumahl wenn er feucht ist, ist ein vorzüglicher Ableiter. L.

Troisième memoire sur l'électricité par M. DU FAY, des corps qui sont le plus vivement attirés par les matières électriques et de ceux qui sont les plus propres à transmettre l'électricité; in den *Mem. de l'acad. roy. des sc.* 1773. pag. 233.

§. 506.

Beym Gebrauche der Elektrifirmaschinen zieht man zu Leitern die Metalle allen andern Körpern vor, da sie in einem vorzüglich hohen Grade unelektrisch (leitend. L.) sind. Um sie zu isoliren kann man sie auf seidene Schnüre, auf Glas, Schwefel, Pech oder andere stark elektrische Körper, selbst auf wohl gedörrtes (im Ofen bis zum Braunwerden geröstetes L.) Holz legen, und so dem elektrischen Körper, der beym Gebrauche der Maschine gerieben wird, nähern. Weil feuchte Luft selbst ein Leiter ist, so ist in ihr ein Leiter niemahls vollkommen isolirt, und deswegen muß die Luft beym Elektrifiren so trocken und rein als möglich seyn.

§. 507.

Der Erfahrung zufolge gelingen die elektrischen Versuche am vollkommensten, wenn ein höchst elektrischer Körper mit einem höchst unelektrischen und dabey nicht isolirten Körper gerieben wird; und so wird zur vollkommensten und unverletzten Fortpflanzung der Electricität ein höchst unelektrischer im höchsten Grade isolirt

lirter Körper erfordert. Aber auch durch das bloße Erwärmen oder durch Schmelzen erhalten manche Körper, wie z. E. der Schwefel, einen merklichen Grad von Elektricität.

(Beym Turmalin, dem Brasilianischen und Sibirischen hochgelben Topas, dem crystallinischen Galmei und dem Boracit oder Boraxspatb ist die Elektrisirung durch Wärme erwiesen, bey allen andern ist sie wenigstens noch zweifelhaft. Selbst da der in einem andern geschmolzene Körper nie ohne Reiben, das zumahl hier unter den vortheilhaftesten Umständen, nemlich genauer Berührung und höchster Trockenheit geschieht, sowohl erhärten, als von dem andern getrennt werden kann, so könnte wohl diese Art von Erweckung der El. auf das Reiben zurückgebracht werden. Ich erwähne dieses nur, um Vorsicht zu empfehlen. Elektricität durch Verdampfung die erwiesen ist, verdient hier eine Erwähnu. z. L.)

Jetzt ist es erwiesen, daß die Erweckung durch Schmelzen, auch durch Reiben und zwar durch das Reiben beym Auseinanderfließen des geschmolzenen geschieht. Isolirte Metallplatten auf geschmolzene Körper gehalten, werden nicht elektrisch. *S. Exper. sur la cause de l'Electricité des substances fondues et refroidies par M. VAN MARUM et PAETS VAN TROOSTWYCK. (Rozier Oe. 1788. p. 148.) L.*

## Das elektrische Anziehen und Zurückstoßen.

§. 508.

Wenn ein durch Reiben oder durch die Mittheilung elektrisirter und ein anderer nicht elektrisirter unelektrischer Körper einander nahe genug kommen, so bewegt sich der beweglichere von beiden nach dem unbeweglichern hin, und

Gg 3

hierin

hierin besteht das elektrische Anziehen. Hin- gegen findet ein Zurückstoßen zwischen zweenen gleich starken elektrisirten Körpern Statt, so daß der beweglichere sich immer von dem unbeweglichern bis auf eine gewisse von der Stärke der Elektricität selbst abhängende Weite entfernt die Elektricität dieser Körper mag ursprünglich oder mitgetheilt seyn.

## §. 509.

Da nun ein unelektrischer Körper nothwendig durch die Mittheilung elektrisirt werden muß, wenn zwischen ihm und einem elektrisirten Körper eine Anziehung Statt gefunden hat: so muß auf die Anziehung selbst so gleich ein Zurückstoßen folgen. Verliert hierauf der zurückgestoßene Körper die ihm mitgetheilte Elektricität wiederum, etwa dadurch, daß er andere nicht elektrisirte unelektrische Körper berührt, zwischen welchen und ihm wieder ein Anziehen Statt findet, so wird er nun wieder von dem elektrisirten Körper angezogen, dann wieder abgestoßen werden, und so immer fort.

Versuche hierzu: mit Korkkugeln die an einem Faden hangen; mit leichten Körpern, die auf elektrisirtem Wasser schwimmen; mit feinen Glasfäden; mit einem Haarbüschel; mit Sägespänen; mit Goldblättchen; mit einer Nadel an einem seidenen Faden: (mit dem nassen Schwamm. L.)

Gekünstelte Versuche oder elektrische Spielwerke; die elektrische Spinne, der elektrische Bratenwender, das elektrische Glockenspiel, Tanz der papiernen Puppen

Wuppen durch Hülfe der Elektricität. (Hieber kann man nunmehr auch den elektrischen Kegelschieber rechnen und das Glockenspiel, das wieder spielt. La Borde's Clavecin Electrique etc. 2.)

Quatrième mémoire sur l'électricité par M. DU FAY: de l'attraction et repulsion des corps électriques; in den Mem. de l'acad. roy. des sc. 1733. pag. 475.

Cinquième mémoire sur l'électricité par M. DU FAY: où l'on rend compte des nouvelles découvertes sur cette matière etc. ebendaf. 1734. pag. 341.

## §. 510.

Aus dem elektrischen Zurückstoßen wird begreiflich, warum elektrisirte flüssige und feste Körper stärker ausdünsten als sonst; warum die Saamen der Pflanzen geschwinder keimen und die Eier der Thiere geschwinder ausgebrütet werden, die Knospen der Gewächse sich früher entwickeln, die Thiere stärker ausdünsten, wenn man sie elektrisirt. Ueberhaupt scheint das Elektrisiren die Bewegung der Säfte in den organisirten Körpern zu beschleunigen. (Manches von dem, was hier gesagt wird, ist durch neuere Versuche so ungewiß gemacht worden, daß die ganze Sache wohl einer neuen Prüfung werth wäre. Behutsamkeit ist in dieser Lehre vorzüglich zu empfehlen. 2.)

10. KIES et auctor CAR. HENR. KOESTLIN diss. de effectibus electricitatis in quaedam corpora organica. Tubing. 1775. 4.

\*) Uehard über eine neue Art Hünner-Eier auszubrüten, ohne künstliche oder natürliche Wärme durch die Elektricität. Chymisch phys. Schriften S. 241.

Gg 4

\* Joh.

\* Joh. Ingenhousß Versuche mit Pflanzen. Wien 1778 - 1790. 8. 3ter Band 7ter und 8ter Abschn. S. 65. 83.

\* De l'application de l'Electricité à la physique et à la medecine par A. PAETS VAN TROOSTWYCK & C. R. KRAYENHOFF ouvrage couronné &c. à Amsterd. 1788. 4

Die durch die Elektricität verstärkte Ausdünstung geht indessen nicht so weit, daß sie auch Glas durchdringen sollte, wie man sich wohl eingebildet hat.

Nouum reique medicae vtilis electricitatis inuentum exponit IO. HENR. WINKLER: in den *Philos. Transact. num. 486. art. 78.*

An account of Professor WINKLER's experiments relating to odours passing through electrified Globes and Tubes — with an account of some experiments made here with Globes and Tubes transmitted from Leipzig — by Mr. W. WATSON; in den *Philos. transact. Vol XLVII. pag. 231.*

Von der sehr schädlichen Einwirkung der El. auf das Hedyfarum gyrans S. Goth. Magaz. V. 3. 13. 2.

### S. 511.

Auch gründet sich auf das elektrische Zurückstoßen die Wirkung der von unterschiedenen vorgeschlagenen Elektricitätszeiger oder Elektrometer, Werkzeuge zum Messen, oder vielmehr zum ungefähren Beurtheilen der Stärke der Elektricität in denjenigen Körpern, woran man sie angebracht hat. Eigentlich sind sie sämtlich noch ziemlich weit von der Vollkommenheit entfernt, die sie haben müßten, wenn sie mit Recht Elektrometer heißen sollten.

An account of a new Electrometer, contrived by M. WILL. HENLY, and of several electrical experiments made by him, in a letter from Dr. PRIESTLEY; in den *Philos. transact. Vol. LXII. pag. 359.*

Abhand-

Abhandlung von der Kraft der Elektricität, verglichen mit der Kraft der Schwere von Franz Karl Richard; im 1. Bande der Beschäft. der Berlin. Gesells. naturf. Freunde S. 53.

Das Cavallosche Elektrometer.

Vorzüglich das Saussursche auch zu meteorologischem Gebrauch eingerichtete, (Voyages dans les Alpes Tom. III. Chap. 78.) und das neue De Lüc'sche Fundamental-Elektrometer. (Idées sur la Meteorologie Vol. I. § 397) L.

\* Vom sehr empfindlichen Bennesschen mit 2 Goldblättchen S. GREN'S Journ. d. Phys. I. 3. 380.

\* Das Brook'sche im oben S. 188. angeführten Werk.

### §. 512.

Das elektrische Anziehen und Zurückstoßen, und überhaupt jede elektrische Wirkung, bleibt übrigens an den elektrischen Körpern ungleich länger hangen und verliert sich viel langsamer daraus als bey den durch die Mittheilung elektrisirten unelektrischen Körpern, welche zwar die Elektricität schnell annehmen, wenn sie auch gleich in einen sehr großen Raum ausgedehnt sind, aber auch sehr leicht wieder verlieren, sowohl bey Berührung anderer unelektrischer Körper als auch sich selbst überlassen. Je dünner dergleichen unelektrische Körper sind, desto geschwinder lassen sie sich zwar in dem Grade elektrisiren, den sie höchstens annehmen können, aber die dichtern nehmen doch in einer längern Zeit mehr Elektricität an.

An account of the experiments made by some Gentlemen of the royal Society, in order to measure the absolute

late velocity of electricity, communicated by M. WILL. WATSON; in den *Philos. transact.* num. 489. art. 1.

### Entgegengesetzte Electricität.

S. 513.

Ein Körper, der von geriebenem Glase mitgetheilte Electricität erhalten hat, also von elektrisirtem Glase oder einem andern durch Glas gleichfalls elektrisirten Körper nicht angezogen, sondern vielmehr zurückgestoßen wird, wird hingegen von einem durch Reiben elektrisirten harzichten Körper, oder von einem andern vermittelst dergleichen harzichten Körpers durch die Mittheilung elektrisirten Körper angezogen. Die Electricität des Glases und die Electricität der harzichten Körper sind also von einander verschieden, und so unterscheidet schon du Fay die Glaselectricität (*electricitas vitrea*) und die Harzelectricität (*electricitas resinosa*) von einander.

S. 514.

Die Glaselectricität kömmt außer dem Glase selbst, den Erfahrungen zufolge noch der Wolle, den Federn, und dem Haare lebendiger Thiere zu, so wie hingegen mit der Harzelectricität die Electricität des Schwefels, des Wachses, des Bernsteins, der Seide, der Leinwand, des Papiers, des Siegellackes und aller harzichten Körper überhaupt übereinkömmt.

Auch

Auch das Glas erhält die Harzelectricität, wenn man seine Oberfläche rauh macht. Gedörrtes Holz hat bald die Glas- bald die Harzelectricität. Ueberhaupt geht die eine leicht in die andere über, und vieles trägt die Art des Reibzeuges selbst dazu bey.

Es ist sehr schwer allgemein anzugeben was für eine Electricität erfolgen wird, wenn man einen gegebenen Körper mit einem andern gegebenen reibt, zumahl, wenn einer von denselben oder beide sehr dünne und weich sind, wo also stärkerer oder schwächerer Druck bey dem Reiben große Unterschiede geben kann. Ich setze nur einige Fälle her, und bezeichne (noch jetzt bloß der Kürze wegen), die Glaselectricität mit  $\times E$  und Harzelectricität mit  $- E$ . Wenn man ein seidenes, etwa einen Fuß langes Band an dem einen Ende hält und mit dem Zeigefinger und Daumen der andern Hand, die aber so wie auch das Band trocken seyn muß, in der freyen Luft reibt, so bekommt das Band allemahl  $- E$ . Eben dieses ereignet sich auch wenn man es statt der Hand zwischen zwey andern unelekt. Körpern reibt, zum Exempel wenn man es auf Eisen legt und mit Eisen reibt, allein mit Gold oder Goldpapier erhält es  $\times E$ ; auf warmes Glas gelegt und mit Messing sanft gestrichen  $\times E$ , hart gestrichen  $- E$ . Zwey weiße Bänder auf einander und auf glattes Holz gelegt, und mit Messing gestrichen und zugleich aufgehoben zeigen, das obere  $- E$  das untere  $\times E$ ; eben so verhält es sich, wenn sie auf Messing mit einem Salzbein gestrichen worden. Cigna hat in beiden, wenn er eins nach dem andern aufhob,  $- E$  gefunden, es geschieht aber nicht immer. Mehr von diesen verwickelten Versuchen anzuführen verstatet der Raum nicht. Vorzüglich haben sich Symmer a) Cigna b) und Beccaria c) Bergmann d) auch du Fay mit diesen oder doch ähnlichen Versuchen beschäftigt. Nachstehende Tafel zeigt die Electricitäten einiger gemeinen Körper, wenn man sie aneinander reibt. Ich habe

habe

habe ihr die bequeme Einrichtung der Multipli-  
 cations Tafel, gegeben, so läßt sich alles desto  
 leichter übersehen. Die aneinander geriebenen  
 Körper stehen an der Stelle der Factoren, die her-  
 vorgebrachte Elektr. aber an der Stelle des Pro-  
 ducts. Jedoch weil hier 2 Elektricitäten zugleich  
 entstehen, so hat man zu bemerken, daß die in dem  
 Winkelpunkt angegebene jedesmahl dem Körper  
 in der obern horizontalen Reihe, die entgegen-  
 gesetzte aber dem in der ersten verticalen zukömmt.  
 Beym polirten Glas mit polirtem Glas gerieben  
 habe ich nach H. Wilke die hervorgebrachte Elektr.  
 — o gesetzt. (De electr. contrariis p. 54) und so  
 auch die einiger andern gleichartigen zusammen-  
 geriebenen Körper. Hr. Bergmann (Schwed.  
 Abhandlungen 27. B. p. 132.) findet zwar die  
 Sache anders, allein weil er dabey Glasplatten  
 gebraucht hat, so lassen sich Hr. Wilkens Ver-  
 suche der sich der Röhren dazu bediente, nicht  
 wohl damit vergleichen. Zuweilen bekommen  
 auch beide Körper einerley Elektricität z. B. an-  
 einander geriebene rohe Federkiel, beyde + E,  
 wiewohl kaum der 10te oder 20te, verlieren auch  
 diese Eigenschaft bald und folgen dann dem ge-  
 meinen Gesetze (Bergmann am a. D. S. 134.);  
 sehr merkwürdig, wenn anders die Versuche mit  
 gehöriger Vorsicht angestellt worden sind, woran  
 wohl kaum zu zweifeln ist. Hr. Wilke in Stock-  
 holm hat, wie er mir meldet, gefunden, daß  
 ein Paar Tropfen Quecksilber in einen Federkiel  
 eingesperrt, demselben bald die eine bald die an-  
 dere Elektr. geben, nachdem man die Tropfen  
 von dem abgeschnittenen Ende nach der Spitze  
 oder von dieser nach dem abgeschnittenen Ende  
 laufen läßt. Wenn man eine Siegellackstange  
 zerbricht, so soll das eine der abgedrochenen En-  
 den + E das andre — E erhalten. Ich habe  
 immer gefunden daß das eine stark — E das andere  
 schwach — E oder fast keine Elektr. zeigte, wel-  
 ches wohl daher rühren mag, daß die Stange  
 durch Auwickeln aus dem Papier und Anfassen  
 mit der — Hand E hatte, welches durch das Zer-  
 brechen nicht ganz zerstört werden konnte. Ver-  
 schiedene

Wiedene Electricitäten zeigen auch, wie Hr. Wiholson (Philos. Trans. Vol. 79. p. 11.) bemerkt, die getrennten Blättchen des Moskowitzischen Glases. Versuche mit aneinander geriebenen Federfeilen und Siegfelsackstangen, finden sich in M. S. D. Wilkens Aufsätzen mathem. phys. und chem. Inhalts. 1ten Hest. Göttingen 1790. 8. 2.

a) Philos. Transact. Vol. 51. P. I. p. 340.

b) Miscellan. Soc. Taurinensis T. III.

c) Dell' Elettircismo artificiale e naturale Libri due 1753. 4.

Man sehe auch Abel Socins Anfangsgründe der Electricität, Hanau 1778. S. 65.

d) Schwed. Abhandl. 25. B. S. 344.

	postit. Glas.	postit. Glas	Mat. geschl. Glas	hart	Eisegel- lad	Schwe- fel	Wolle	Solis	Ma- pier	Sebern	Wachs	Eide	Haare	Me- talle
postit. Glas.	o													
Mat. ge- schliffen Glas.	*				*		*	*	*	*	*			*
hart.	*			o			*						*	*
Eisegel- lad	*				o		*						*	
Schwe- fel	*				*	o			*	*	*			
Wolle	*				*				*	*	*			
Solis	*				*		*		*	*	*		*	
Ma- pier	*				*				*	*	*		*	
Sebern	*				*				*	*	*		*	
Wachs	*				*				*	*	*		*	
Eide	*				*				*	*	*		*	
Haare	*				*				*	*	*		*	
Metalle	*				*				*	*	*		*	o

## §. 515.

Zwischen zweenen Körpern, wovon der eine Glaselektricität, der andere Harzelektricität, ursprünglich oder mitgetheilt, besitzt, spielt ein dritter leicht beweglicher Körper so lange hin und her und wird wechselsweise von dem einen und dem andern eins ums andere angezogen und abgestoßen, bis beide Körper ihre Elektricität dadurch verloren haben. (Doch dieses nur in dem Falle, da die Elektricität beider Körper einander gleich sind, und eigentlich überhaupt so lange bis beider Elektricitäten einander gleichnamig und gleich werden, wovon das o des Hr. Verfassers nur ein besonderer Fall ist. L.) So wird auch ein isolirter Leiter gar nicht elektrisirt wenn er mit geriebenem Glase und mit geriebenem Schwefel zugleich in Verbindung steht. (Vorausgesetzt, daß beide gleiche Stärke besitzen. L.) Es scheinen also die Harzelektricität und die Glaselektricität in so fern einander entgegengesetzt zu seyn, daß immer die eine die andere vernichtet. (Dieses rechtfertigt schon die in der Tabelle gebrauchten Zeichen —  $\oplus$ , die also wissenschaftlich sind. L.)

## §. 516.

Aber im Uebrigen ist bey beiden einander entgegengesetzten Elektricitäten Alles gleich. (Nicht so ganz, auch schränkte der Hr. Verfasser, was er hier behauptet, im §. 520. wieder  
der

der ein. L.) Ein auf die eine oder auf die andere Weise elektrisirter Körper zieht einen gar nicht elektrisirten Körper an, und stößt einen auf die nämliche Weise und in eben dem Grade elektrisirten Körper zurück. Hingegen ziehen ein Paar Körper, wovon der eine auf die eine, der andere auf die andere Weise elektrisirt worden ist, einander noch stärker an, als ein elektrisirter Körper einen gar nicht elektrisirten Körper anzieht.

Hier etwas von meinen Figuren mit dem Harzstaub, die ich im VIII B. der Nov. Comment. Soc. R. Gott. und im ersten der Commentationum beschrieben habe. L.

Sehr scharfsinnige Betrachtungen über diese Figuren finden sich in Hr. de Lüc's Idées sur la Meteorologie Sect. XII. und in: Verhandlung over zeekeere onderscheidene Figuren, welken door de beide Soorten van electriciteit worde voordragt door A. PAETS van TROOSTWYCK en C. R. T. KRAYENHOF. 8. Letztere Deutsch unter dem Titel: Ueber die Lichtenbergischen Figuren auf dem Elektrophor in den Leipz. Sammlungen zur Phys. u. Naturgesch. IV. B. 4ten St. S. 357. Spielwerke damit von Ingenhousf an den Grafen von Lambert; Gasners Apotheose Goth. Magaz. I. 3. 76. So genannter neuer Versuch damit aus dem Journal de France ebendasselbst V. 4. 176.

S. 517.

Eben dergleichen entgegengesetzte Elektricitäten zeigen sich, wenn man das Reibzeug beim Gebrauch der Elektrirmaschine isolirt; denn eben dieß Reibzeug wird alsdann dergestalt elektrisirt, daß seine Elektricität der Elektricität des geriebenen elektrischen Körpers und des damit in Ber-

Verbindung stehenden Leiters völlig entgegengesetzt ist. Bey einer gewöhnlichen Elektrisirmaschine, bey der man durch geriebenes Glas elektrisirt, hat also das Reibzeug Harzelectricität, wenn man es isolirt gebraucht.

### Das elektrische Licht.

S. 518.

Wenn man einen elektrischen Körper durch Reiben im Dunkeln elektrisirt, so leuchtet er, besonders an denjenigen Stellen, wo man ihn eben reibt oder sonst nach dem Reiben berührt. Bringt man einen Leiter daran, so sieht man zwischen beiden Körpern feurige Strahlen. Hat ein isolirter Leiter hier oder da scharfe Spitzen oder Ecken, so sieht man daraus feurige Pinsel hervordringen, welche durch auseinander scheidende Lichtstrahlen gebildet werden. Diese Strahlen machen ein Geräusch wie ein kleiner Wind; sie erwecken auch auf der Haut eben dergleichen Empfindung und bewegen die Flamme eines Lichtes oder den Rauch vor sich her. Die Electricität wird durch diese hervorbrechenden Feuerpinsel merklich vermindert.

Vorsicht, die deswegen bey den zu elektrisirenden Körpern in Ansehung ihrer Spitzen zu beobachten ist. Franklins elektrischer Bratenwender. Der elektrische Stern.

S. 519.

Wenn man gegen die Spitze eines elektrischen Körpers einen breiten unelektrischen Körper

h

per

per hält, so wird der aus der Spitze des erstern fahrende Feuerpinsel größer, oder er wird auch wohl zuerst dadurch hervorgebracht, wenn die Elektricität nicht stark genug war, ihn von selbst hervorzubringen. Hält man gegen die Fläche eines elektrisirten Körpers die Spitze eines nicht elektrisirten unelektrischen Körpers, so sieht man auch an dieser Spitze einen gegen den elektrisirten Körper gerichteten Feuerpinsel. Hält man endlich gegen eine elektrisirte Spitze eine andere nicht elektrisirte unelektrische Spitze, so erscheint an beiden ein Feuerpinsel mit gegen einander gefehrten Grundflächen.

## S. 520.

In Ansehung der beiden entgegengesetzten Elektricitäten bemerke man, daß der aus einer mit Glaselektricität versehenen Spitze hervorbrechende Feuerpinsel größer ist und mit einem größern prasselnden Geräusche ausbricht, als der aus einer mit Harzelektricität versehenen Spitze ausbrechende, welcher mehr zischt. Gerade umgekehrt verhält es sich mit denjenigen Feuerpinseln, welche aus unelektrischen und nicht elektrisirten Spitzen ausbrechen, die man den elektrisirten Körpern entgegen hält.

## S. 521.

Bringt man ein Paar nicht zugespitzte Körper nahe genug gegen einander, wovon der eine elektrisirt, der andere nicht elektrisirt und unelektrisch

risch ist, so erscheinen keine solche Feuerpinsel, sondern man sieht zwischen beiden Körpern nur ein unordentlich gebildetes Licht. Bringt man aber beide Körper noch näher gegen einander, so erscheint plötzlich zwischen ihnen ein sehr heller Funke, von dem man seiner überaus großen Geschwindigkeit wegen eigentlich nicht sagen kann, ob er aus dem elektrisirten oder aus dem nicht elektrisirten Körper hervordringe. Indem er entsteht, hört man einen Knall, dessen Stärke sich nach der Größe des Funkens und dem Grade der Elektricität selbst richtet.

## S. 522.

Erweckt man diesen Funken mit dem Finger, so empfindet man einen kleinen Strich (doch wohl nur bey kleinen Maschinen, denn bey großen erschüttert dieser Funke den ganzen Körper und schmelzet Goldblättchen L.) in demselben. Eben so empfindet man den Strich, wenn man sich selbst isolirt hat und elektrisiren läßt, und dann von einem andern berührt wird. Ein solchergestalt elektrisirter Mensch zieht wie ein jeder elektrisirter Körper, leichte Körper an sich; an den spitzigen Ecken, die sich etwa an ihm befinden, strahlen Feuerpinsel hervor; hat er eine Weste von reichem Stoff an, so kann ein anderer feurige Striche darauf machen, wenn er die Hand in einiger Entfernung darüber weg bewegt, und um den Kopf kann man ihm einen feurigen Glanz erwecken, wenn man den Kopf

Hh 2

vorher

vorher mit Spizen einfacht. Dieß ist die Bo-  
sische Beatification oder Apotheose.

\* Hamb. Magaz. B. 9. S. 422.

§. 523.

Macht man den elektrischen Funken stark  
genug, so kann man leicht entzündliche Körper,  
z. E. starken Weingeist, zumahl wenn er vor-  
her gewärmt worden ist, eine Kerze, die eben  
vorher gebrannt hat u. d. gl. dadurch anzünden.  
Einige haben diesen Funken das männliche  
Licht (*lux mas*) der Elektrizität, die von selbst  
hervordringenden Feuerruthen aber (§. 518. 519.)  
das weibliche Licht (*lux femina*) genannt.  
Dieses letztere zündet niemahl (? L.), es ist  
auch nie so lebhaft als jenes, obgleich meistens  
viel größer.

Die hier voraetragene Distinction ist von ganz und gar  
keinem Werthe und kann zu Irrthümern verleiten,  
wenn einem dabey *cochlea ma* und *cochlea femina*,  
negative und positive Elektr. einfallen sollte. L.

Den ersten glücklichen Versuch, Weindl oder vielleicht  
Aether durch den elektrischen Funken zu zünden,  
hat C. F. Ludolf 1744 zu Berlin gemacht; nach-  
her hat man sogar einen leicht entzündbaren Körper  
mit dem Finger einer elektrisirten Person, oder  
umgekehrt elektrisirten Weingeist z. E. mit dem  
Finger einer nicht elektrisirten Person anzünden  
gelernt.

Am leichtesten entzünden sich infl. Luft oder geschickt ge-  
troffene Mischungen derselben, mit atmosphäri-  
scher oder dephlogistischer (Knall-Luft); hierbey  
etwas von den elektrischen Lampen, Voltas Pi-  
stole und Pikkels Pistole zum Geschwindschießen.  
Die Dämpfe des Vitriol Aethers, und des Liqueur  
anodinus erfordern schon einige Verstärkung von  
Elektrizität. L.

§. 524.

## S. 524.

Aus dem bisher erwähnten elektrischen Lichte lassen sich verschiedene gleichfalls hierher gehörige Erscheinungen leicht erklären, z. E. der Glanz, den man bisweilen sieht, wenn man im Dunkeln die Wäsche wechselt oder eine reine gewärmte Serviette schüttelt, oder wenn man seidene Strümpfe im Dunkeln an- oder auszieht; das Licht, das beim Zerschlagen des Zuckers im Finstern erscheint, oder wenn man Hunde und Ragen über den Rücken streicht, oder Pferde striegelt.

Man muß aber nicht gleich alles Licht, was beim Reiben mancher Körper im Dunkeln gesehen wird, für ein elektrisches halten. Harte Kiesel, ächtes Porzellan ic. zeigen im Dunkeln an einander gerieben freylich Licht, allein sie zeigen es auch unter dem Wasser. Ich rieb ein Paar vortrefliche Kacholonge aus dem hiesigen Nat. Cabinet in einem Eimer voll Wasser, dem ich mit etwas Milch eine Opalfarbe gegeben hatte, und das ganze Wasser leuchtete mit einem matten Lichte, eben dieses geschah als ich ein Pistolen-Feuerzeug unter dem Wasser abdrückte. L.

Sixième memoire sur l'electricité par M. DU FAY: où l'on examine quel rapport il y a entre l'electricité et la faculté de rendre de la lumière, qui est commune à la plupart des corps électriques, et ce qu'on peut inférer de ce rapport, in den *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1734. pag. 503.

Septième memoire sur l'electricité, contenant quelques additions aux mémoires précédents, par M. DU FAY; ebendas. 1737. pag. 86.

Huitième memoire sur l'electricité, par M. DU FAY, ebendas. 1737. pag. 307.

Ueber das elektrische Licht S. einen Brief des Hrn. Bergrath Crell im Rozier Febr. 1787. am Ende. L.

Elektricität mit dem luftleeren Raume  
verbunden.

§. 525.

Wenn man eine luftleere gläserne Kugel durch Reiben zu elektrisiren versucht, so erscheint sie inwendig ganz mit einem hellen Lichte erfüllt, aber sie zieht nun keine Körper an und stößt sie auch nicht zurück, auch theilt sie einem unelektrischen isolirten Körper keine Elektricität mit. Ähnliche Erscheinungen zeigen sich in gläsernen luftleeren Röhren, die man entweder auswendig mit der Hand, oder inwendig mit Quecksilber reibt; ingleichen in dem oben von luftleeren Raume der Barometer. (De Luc Modif. de l'Atmosph. T. I. § 85. L.)

Sehr schöne Versuche über das leuchtende Barometer finden sich in der unter den Schriften über die Elektricität unten Nr. 4. angeführten Waigischen Preisschrift, worin Umstände bemerkt werden, die vorher nicht gesehen worden sind. Uebrigens gilt das hier Gesagte schlechterdings nicht vom völlig luftleeren Raume, sondern nur von stark verdünnter Luft. L.

§. 526.

Eben so vergrößert sich auch bey der misgetheilten Elektricität das Licht im luftleeren Raume sehr ansehnlich. Läßt man einen elektrischen Feuerpinsel in einen luftleeren Raum gehen, so wird er ungemein groß und erfüllt zuletzt den ganzen Raum mit Licht. Auch erscheinen in einer gläsernen luftleeren Röhre,  
wenn

wenn man sie an einen elektrisirten Leiter hält, helle Blitze, und die ganze Röhre wird zulezt mit Licht erfüllt.

§. 527.

Wenn man aber eine kleine Elektrirmaschine unter der Glocke der Luftpumpe anbringe und im luftleeren Raume gebraucht, so zeigen sich sowohl bey der dadurch erweckten ursprünglichen Elektricität, als auch bey der davon andern Körpern mitgetheilten, eben diese Erscheinungen, wie in freyer Luft. Ja die im luftleeren Raume erweckte Elektricität läßt sich sogar, ohne einen Unterschied zu zeigen, auch in freyer Luft weiter fortpflanzen.

### Andere Wirkungen der Elektricität auf unsere Sinne. Die elektrische Erschütterung.

Hier springt der Hr. Verf. zu einer Entdeckung über, die sich, wenn man die Eigenschaften der Elektr. Atmosphären, die er §. 544 fast nur nennet, die aber für diese ganze Lehre äußerst wichtig sind, zuerst vorträgt, sehr gut an das übrige anschließt. Um seine Ordnung nicht allzu sehr zu stören, will ich unten bey der Theorie alles in dem Zusammenhange wiederholen, der es, wie mich dünkt, in das beste Licht setzt. Es kann ohnehin nicht schaden, Versuche Chronologisch darzustellen, und dann in den natürlichen Zusammenhang zu bringen und so zu erklären. L.

§. 528.

Ein jeder elektrisirter Körper gibt einen Geruch von sich als wenn Harnphosphorus verbrennt;

Hh 4

brennt; dieser Geruch breitet sich auch sogar durch ein Zimmer aus, in welchem man eine Zeit lang elektrisirt hat. Fängt man den aus der Spitze eines elektrisirten Körpers strömenden Feuerpinsel mit der Zunge auf, so schmeckt er säuerlich zusammenziehend; auf die Milch und den Weilsensaft wirkt er dennoch nicht so, wie die Säuren sonst zu thun pflegen. Auf das Gefühl wirkt die Elektricität nicht nur bey den Feuerruthen und den Funken, sondern auch wann man das Gesicht dem Leiter einer Elektrifikationsmaschine, oder auch nur einer geriebenen Glasröhre nähert; es ist als ob man das Gesicht in Spinnewebe hielte. Diese letztere Empfindung ist aber wohl nur dem elektrischen Anziehen zu zuschreiben.

Der elektrische Funke, zumahl der verstärkte, soll die Laemustinctur röthen. Mir hat es in kleinen Röhren nie gelingen wollen. Geschieht es aber in Gefäßen die außer der Tinctur eine beträchtliche Menge Luft enthalten, so könnte dieses wohl der Salpetersäure zu zuschreiben seyn, die sich nach Hr. Cavendish's Beobachtung bey dieser Gelegenheit aus letzterer niederschlägt. L.

## S. 529.

Wenn man eine gläserne Flasche etwa zur Hälfte mit Wasser anfüllt und mit einem Kork verstopft, durch welchen ein Metalldraht bis in das Wasser der Flasche geht, der oben lang genug heraussteht, hterauf aber die so zubereitete Flasche in die Hand faßt, den Draht durch die Mittheilung elektrisirt, alsdann aber mit  
der

der andern Hand den Drath berührt; so lockt man nicht allein einen lebhaften Funken heraus, sondern man empfindet auch eine beträchtliche Erschütterung in dem Körper, insbesondere in den Gelenken der beiden Arme.

## §. 530.

Dieser Versuch heißt der Kleistsche, Leydensche oder Muffenbroeksche Versuch, oder der Versuch mit der Leydenschen Flasche, die dadurch erweckte Electricität heißt die verstärkte Electricität. Der Herr von Kleist hat im Jahre 1745 (den 11. Oct. L.) zuerst diesen Versuch von ungefähr angestellt, welchen nachher Cundäus zu Leyden, und noch später Muffenbroek mit Allamand ebendasselbst nachmachten.

Gray hat schon 1735 die Empfindung davon gehabt, jedoch ohne weiter darüber nachzudenken. Philos. Transact. Nr. 436. L.

10. DAN. TITII progr. de electrici experimenti Lugdunensis inventore primo. Witteb. 1771. 4.

\* J. Beckmanns Geschichte der Erfindungen 1 Band zweyte Auflage. Leipzig 1783. 8. S. 571.

## §. 531.

Man fand bald darauf, daß es gar nicht nothwendig ist, daß die Person, welche die Erschütterung empfangen will, die Flasche selbst in der Hand halte; es ist genug, wenn die Flasche in einem Gefäße mit Wasser steht, von welchem eine metallene Kette oder ein Drath bis zu der Person geleitet wird, die den Versuch

Hh 5

anstel-

anstellen will. Auch mehrere Personen zugleich können die Erschütterung alle gleich stark bekommen, wenn sie einander anfassen, und die letztere von der Reihe die Kette, welche mit der Flasche von außen in Verbindung steht, hält, die erstere aber den Funken entweder unmittelbar aus dem Drahte der Flasche oder aus einem damit in Verbindung stehenden Leiter, zieht.

Sind der Personen, die sich anfassen, sehr viele und auf feuchten Boden gestellt, so empfinden öfters nur einige wenige den Stoß, die zunächst an der äußern und innern Belegung der Flasche stehen, weil sich alsdann leicht der Mangel der erstern und der Ueberfluß der letztern aus der Erde ersetzt, und in die Erde ergießt, oder die Materie einen Weg durch die Erde und nächste Personen findet, der kürzer ist als der, den man ihr vorgeschrieben hatte. Zu Paris (*Sigaud de la Fond Précis historique et expérimental des Phénomènes Électriques*. Paris 1781. p. 285.) glaubte man vor einigen Jahren gefunden zu haben, daß der Stoß immer bey frigidis et impotentibus aufhöre. Der Graf von Artois, der davon hörte, berief dazu die Castraten der Oper, und man fand die Beobachtung falsch. Auf diese Weise ist die Elektrisirmaschine um die Ehre gekommen, dereinst als ein nütliches Instrument in den Versammlungs-Sälen der Consistorien und Ehegerichte zu prangen. L.

§. 532.

Auch andere Materien können anstatt des Wassers in die Flasche getan werden, z. B. Quecksilber, Essig, Branntwein, Baumöl, Eisenseilspäne, Bleykugeln u. d. gl. überhaupt was mitgetheilte Electricität fähig ist. Mit Salpeterwasser, auch mit warmem Wasser, wird

wird die Erschütterung vorzüglich stark. Noch weitere Versuche haben gelehrt, daß man nur die Oberfläche des Glases von innen und außen gleich hoch mit einer unelektrischen Materie zu belegen oder zu überziehen hat, z. B. mit Eisenfeilspänen, Metallblättern, Zinnfolie, Goldpapier; ja eine bloße Glasplatte, die auf eben diese Weise auf beiden Seiten belegt ist, so daß ringsherum ein breiter unbelegter Rand zurückbleibt, thut eben die Wirkung.

## S. 533.

Ueberhaupt wird zur verstärkten Electricität ein elektrischer Körper erfordert, der auf zweien gegeneinander überliegenden Flächen ein Paar unelektrische Körper berührt. Je dünner der elektrische Körper ist, desto stärkere Wirkung zeigt sich dabey. Anstatt des Glases kann daher auch Porzellan, Schwefel, Siegellack, ja selbst Luft dienen, und anstatt des Metallblattes oder des Wassers in der Flasche, ein jeder unelektrischer Körper; ja es kann selbst eine von Luft befreiete leere Flasche (Henley's Leydenschες Vacuum. L.) zur Verstärkung der Electricität gebraucht werden. Beide Belegungen (so nennt man die elektrische Körper auf beiden Seiten berührenden unelektrischen Körper) dürfen einander nicht berühren, und auch mit ihren Rändern einander nicht sehr nahe liegen.

Elektrische Versuche und Untersuchungen wie elektrische Ladung und Schlag durch mehr Körper als Glas  
und

und Porcellan erhalten werden können, von Joh. Carl Wilke; in den Schwed. Abhandlungen 1758, S. 241.

Vorzüglich dient auch dazu das feinste Moskowitzsche Glas. 2.

Ueber ein sehr merkwürdiges Verfahren die Kraft der Flaschen, dadurch zu verstärken, daß man den unbelegten Theil derselben etwas feucht (damp) hält, sehe man die oben S. 501 in der Note angeführte Luchbertsonische Schrift. Dieses ging so weit, daß man mit einer Scheibenmaschine von 24 Zoll und 15 Quadrat Fuß belegten Glases fast alle die großen Wirkungen hervorbrachte, die v. Narum mit seiner großen Maschine und 225 Quadrat-Fuß Belegung hervorgebracht hat. 2.

S. 534.

Die eine Belegung des zur verstärkten Electricität dienenden Werkzeuges muß durch die Mittheilung elektrisirt werden, und die andere Belegung muß die umher befindlichen übrigen unelektrischen Körper berühren, am besten das Reibzeug der Elektrirmaschine selbst, oder wenigstens muß man bisweilen einen unelektrischen Körper daran halten, wobey jedes Mal ein Funken zwischen ihm und dieser Belegung entstehen und der daran gehaltene Körper auch selbst elektrisirt werden wird, wenn er isolirt ist. Ist aber auch diese letztere Belegung isolirt, und wird sie von keinem unelektrischen Körper berührt, so bringt die Flasche nach dem Elektrisiren keine merkliche Erschütterung hervor. Befindet sich ohnweit dieser letztern isolirten Belegung ein leicht beweglicher unelektrischer Körper, so wird er während des Elektrisirens von

von der Belegung zuerst angezogen und dann abgestoßen, oder er spielt zwischen der isolirten äußern Belegung und andern unelektrischen Körpern während des Elektrisirens der Flasche hin und her, und hierdurch wird die Flasche gleichfalls vermögend gemacht, die Erschütterung hervorzubringen.

## §. 535.

Wenn die Flasche, oder was ihre Stelle vertritt, solchergestalt geschickt gemacht worden ist die Erschütterung zu geben, so nennt man sie geladen. Sobald nun beide Belegungen durch unelektrische Körper in Verbindung gesetzt werden, so wird sie entladen, oder es entsteht der erschütternde Funken, und die Erschütterung geht allemahl den kürzesten Weg, (zuverlässig nicht allemahl, wie mich wiederholte Versuche gelehrt haben, zu deren Beschreibung hier der Raum fehlt. Größere Masse und Ausdehnung eines Verbindungs-Kreises rauben einem kleinern entweder ganz den Strom, oder theilen ihn wenigstens mit ihm. L.) der sich innerhalb der am meisten unelektrischen Körper zwischen beiden Belegungen ziehen läßt, ohne daß man eine merkliche Zeit darüber verstreichen sieht, der Weg mag an sich so lang seyn als er will; auch bleibt die Erschütterung, sie mag durch einen weiten oder durch einen kurzen Weg gehen, immer gleich stark. Durch  
einen

einen elektrischen Körper geht die Erschütterung nicht.

Franklin hat anstatt der äußern Belegung der Flasche selbst einen Fluß gebraucht.

Franklin's Zaubergemälde, der Hochverrath, die Verschwendung, die elektrische Thür.

Wie man mehrere Flaschen zu gleicher Zeit laden kann. Wenn der verstärkte Funken durch eine Reihe nicht ganz zusammenhangender, sondern nur nahe an einander stehender Körper geht, oder wenn die Belegungen aus etwas von einander getrennten Stücken bestehen, so entstehen zwischen jedem Paare dieser Stücke Funken. Hiermit lassen sich allerley Spielwerke machen. (Und das Licht in der verdünnten Luft möchte wohl mit unter diese Spielwerke gehören. L.)

(Sehr merkwürdig ist die Wirkung der Entladung geladener Flaschen, wenn der Erschütterungs-Kreis durch unvollkommene Leiter unterbrochen wird, als z. B. durch Stücke trocknen Holzes, durch Glasröhren, die man inwendig durch einige Tropfen Wasser feucht erhält, durch nassen Bindfaden u. c. Es entstehen dadurch anhaltend schneidende Funken oder Büschel, die nicht erschüttern, aber an dem Theil des Leibes, in welchen sie einströmen, eine höchst widrige Empfindung verursachen. Man kann damit nicht allzu wollichten Zunder und sogar Schießpulver zünden, ohne es in Patronen einzuschließen. Beschreibung eines Apparats freiliegendes Schießpulver mittelst der Elektr. zu zünden, von Hrn. Constat. Sekretär Wolf in Hannover, im Gothaischen Magazin herausgegeben vom Legations-Rath Lichtenberg 2 B. 2 St. S. 70. Dieses Verfahren Elektr. anzubringen, scheint die Aufmerksamkeit der Aerzte und Wund-Aerzte vorzüglich zu verdienen. L.)

S. 536.

Sobald der erschütternde Funken entstanden ist, so verliert die elektrisirte Belegung alle, oder

oder doch die meiste Elektricität. Der Körper, oder die Reihe von Körpern, durch welche der erschütternde Funken geht, wird dadurch nicht elektrisirt, auch wenn sie gleich isolirt waren. Ein leicht beweglicher Körper, der zwischen beiden Belegungen, oder zwischen unelektrischen Körpern, die damit in Verbindung stehen, hängt, spielt zwischen ihnen hin und her und entladet dadurch nach und nach die Flasche.

Hier etwas von dem sogenannten Residuum in den Batterien nach dem Loeschlagen. Ist die Batterie groß, so kann diese neue rückständige Ladung, ohne gebrauchte Vorsicht, oft gefährlich werden. 2.

## S. 537.

Ohne Hervorbringung des erschütternden Funkens gebraucht man eine längere Zeit und muß zu wiederholten Malen Funken aus der elektrisirten Belegung oder den damit in Verbindung stehenden unelektrischen Körpern ziehen, ehe man der Flasche, oder dem was ihre Stelle vertritt, die Elektricität gänzlich entziehen kann. Auch kann die geladene Flasche lange Zeit stehen, ehe sie ihre Elektricität von selbst verliert; sie kann von der Elektrifirmaschine abgenommen werden, entweder, wenn die Flasche überhaupt isolirt ist oder durch eine isolirte Person, an dem mit der elektrisirten Belegung in Verbindung stehenden Drahte; oder ohne daß man nöthig hat, isolirt zu seyn, an der entgegen-

gesetzten

gefehten Belegung; und so kann man sie weit wegzugeln. Ja man kann das Wasser daraus in eine andere Flasche gießen, verschicken, in die neue Flasche vermittelst einer Zange von Glas oder eine Stange Siegelack einen Draht hineinstecken, und so die erschütternde Flasche wieder herstellen.

Cavallo's besonders zum Transportiren der Elektr. eingerichtete Flasche. L.

S. 538. a.

Durch dergleichen geladene Flaschen oder Glasplatten deren mehrere zugleich gebraucht die sogenannte elektrische Batterie ausmachen, kann man die elektrische Kraft so sehr verstärken, daß man durch ihre Entladung Eyer entzwey schlagen, Karten und Pappen durchlöchern, Metall in Glas schmelzen, Heerenmehl und Schießpulver anzünden, ja selbst kleine Thiere (auch große, wenn der Apparat stark genug ist. L.) tödten kann, die hernach das Ansehen haben, als wenn sie vom Donner erschlagen wären. Ein etwas schwächerer erschütternder Funken ist in verschiedenen Krankheiten ein vorreffliches Heilmittel.

In neuern Zeiten hat man Metalle nicht bloß geschmolzen, sondern auch verkalkt und verkalkte wieder hergestelt. Im ersten Fall hat man eben die Verminderung der reinen Luft, und im letztern die Erzeugung derselben bemerkt, wie bey der Behandlung dieser Körper durch das Feuer. Zuweilen, z. B. im luftleeren Raum oder in Luftarten, die die Verkalkung nicht befördern, auch nicht selten in gemeiner Luft, wurden die  
Metalle

Metalle in einen Dunst oder impalpabeln Staub verwandelt, ohne sich zu verkälchen. In allen Luftarten, selbst der reinen, ist dieses beständig der Fall bey dem Golde, dem Silber und der Platina gewesen, obgleich der Staub des ersten purpurroth, der des zweyten dunkelgrün oder olivenfarbig, und des dritten lichterbraun ausseh. Verschluckung von Lebensluft wurde bey diesen Entfärbungen nicht wahr genommen. Es war also keine Verkälchung in der gewöhnlichen Bedeutung des Worts. Ist es etwa eine Veränderung, die jedes Metall erleiden muß, um fähig zu werden die Basis der reinen Luft an sich zu reißen, zu welcher bloß diese edle Metalle keine so starke Verwandtschaft haben, und sich also nicht verkälchen? Oder hängt die Erscheinung mit den Bläuen des Stahls oder andern Farbenveränderungen zusammen, die die Hitze oft auf polirtem Metalle hervorbringt? Es verdient hier bemerkt zu werden, daß die elektrische Materie also die Veränderung im Silber in einem Augenblick hervorbringt, die Macquer erst nach einer zwanzigmaligen Schmelzung desselben im heftigsten Feuer, oder im Brennpunct eines großen Brennglases erhalten konnte, und woraus er die Verkälchung des Silbers durch das Feuer schloß, was es aber schwerlich ist. Hr. v. Marum will auch Metalle in Salpeter-Luft, ja sogar in inflammabler (?) verkälcht haben. Man hat sich aber bey diesen delicates Versuchen, wo leicht eine Luftart für rein angenommen wird, die es nicht ist, und wo selbst, das darin schwebende freye Wasser, zumahl beym Eisen einen großen Einfluß auf die Verkälchung haben kann, sehr vor Uebereilungen zu hüten. — Auch haben die Herrn Daers van Troostwyck und Deimann durch den elektr. Funken das Wasser in seine sogenannte Bestandtheile in Luftgestalt, Oxygen- und Hydrogen-Gas, zerlegt. Eigentlich in ein luftförmiges entzündbares Wesen, das nach der Verbrennung wieder Wasser ward, und welches sie also für eine Mischung aus jenen Gas-Arten hielten. Eudiometrische Prüfungen dieser entzündbaren Substanz sind, so viel ich weiß nicht ange-

stellt worden, welches doch wohl zur Entscheidung nöthig gewesen wäre. aus dem hier Gesagten erhellt, dünkt mich die Wichtigkeit dieser ganzen Lehre für die Chemie. Fast wird man geneigt zu fragen; ist es bey den Feuer Processen die elektrische Materie welche die Erscheinung von Verfalchung und Reduction bewirkt, oder ist es bey den elektrischen das Feuer was sie hervorbringt? Daß beyde immer zusammen wirken ist wohl mehr als wahrscheinlich. Daß Electricität in manchen Nebeln, z. B. bey paralytischen Lähmungen, dem schwarzen Staare, der Taubheit geholfen habe, erhellt aus unzähligen Schriften. Von plötzlich geheitem Zahnweh, weiß ich ein Beispiel aus eigener Erfahrung. Allein hier ist Behutsamkeit sehr zu empfehlen. Vermuthlich ist der Hälfte von dem, was man in die Welt hineingeschrieben hat, nicht zu trauen. Auf alle Weise aber muß mit der Erschütterung nicht angefangen werden; ausgenommen bey vom Blitz Getroffenen, wo schwache Erschütterungen der Brust als eines der kräftigsten Rettungsmittel befunden worden sind. Die Sache gehört eigentlich nicht hierher. L.

#### Lane's Elektrometer.

Description of an Electrometer invented by Mr. LANE; with an Account of some Experiments made by him withit; in den *Philos. transact.* Vol. LVII. pag. 451.

### Vom Elektrophor.

S. 538. b.

Wenn man einen gemeinen Spiegel, oder Harz, welches man in ein flaches, metallenes Gefäß, oder auch auf ein Bret, welches man mit Staniol überzogen, gegossen hat, reibt; jenen mit dem mit Amalgama überzogenem Feder, dieses mit Hasen- Katzen- Kaninchen- oder Marderfell, alsdann eine wohl abgerundete Metallplatte; als z. B. einen flachen zinnenen Teller darauf legt, an welchem man drey oder vier seidene Schnüre oder eine überstrikte Glasröhre so befestigt hat, daß man ihn daran horizontal aufheben und halten kann; so hat man die

die wesentlichen Theile eines sogenannten Elektro-  
phore, Electricitäts-Trägers, beständigen Ele-  
tricitäts-Trägers (Electrophorus perpetuus), und  
war ist er so gerieben, ganz zu den Versuchen fertig.  
Der untere Theil der aus dem nichtleitenden  
Körper mit dem Metall verbunden besteht, heißt  
überhaupt die Basis, der ableitende Theil derselben  
als bey dem Spiegel die Belegung, und  
bey dem andern das metallene Gefäß oder das  
überzogene Bret, heißt bey Hr. Socin der Teller,  
bey Hr. Willk. die Form, das Harz selbst,  
woraus die Electrophore meistens verfertigt wer-  
den, der Kuchen. Die an den Schnüren oder  
der überfirnißten Glasröhre befestigte Platte heißt  
der Deckel, die Trommel, weil man dem Deckel  
oft eine solche Figur gab, der Conductor, der  
Schild u. s. w. Ich werde mich im Folgenden  
der Wörter Basis, Form, Kuchen und Deckel  
bedienen.

§. 538. c.

Man bemerkt bey diesem Instrument folgendes: 1) Geht  
man den Deckel, vermittelst der Schnüre, auf die  
geriebene Basis und zieht ihn, ohne ihn vorher  
berührt zu haben, wieder in die Höhe, so zeigt er  
nicht die mindeste, oder doch keine merkliche Spur  
von Electricität. 2) Berührt man ihn aber, wäh-  
rend er auf der Basis liegt, die aber hierbey nicht  
isolirt seyn muß, mit dem Finger, so empfängt  
man einen schneidenden Funken und einen klei-  
nischen Stoß, wenn man zuerst mit dem Mittel-  
finger die Form, und ohne diesen wegzunehmen, den  
Deckel mit dem Daumen berührt. 3) Scheint nach  
diesen Berührungen alles roth, weder Form noch  
Deckel geben die mindesten Spuren von Electrici-  
tät von sich. Hebt man aber 4) den Deckel ver-  
mittelst seiner Schnüre auf, und zwar auf eine be-  
trächtliche Entfernung von der Basis, und berührt  
ihn in dieser Lage wieder, so empfängt man einen  
oder mehrere starke Funken, die nicht mehr schnei-  
dend, sondern schnell überspringend und stechend  
sind, wie die von einem gemeinen Conductor. 5)  
Findet man die Electricität des so aufgehobenen  
Deckels allezeit der Elektr. des Kochens entgegen-

gefest. Hingegen ist 6) die Elektr. des aufgelegten noch nicht berührten Tellers jederzeit mit der des Buchens gleichartig. 7) Ist die Luft trocken, und wird das Instrument rein gehalten, so läßt sich dieser Proceß lange Zeit ohne sonderliche Abnahme der Stärke wiederholen, mit einiger Abnahme oft Monate lang; ja es ist wahrscheinlich, daß bey sehr großen Elektrophoren, zumahl wenn man nichts weiter als Spuren der El. verlangt, die Wirkung nie ganz aufhört, dieses rechtfertigt schon einigermaßen den Namen *Electroforo perpetuo*, den Volta diesem Instrumente, welches durch ihn hauptsächlich in Gang gekommen ist, gegeben hat <sup>a)</sup>. 8) Isolirt man die Basis und legt den Deckel vermittelst seiner Schnüre darauf und rührt dann legetern allein an, so empfängt man nicht mehr den schneidenden Funken, sondern einen schnell überspringenden, sonst aber wiederum den kleistichen Stoß, wenn man wie in *nro. 2.* am Ende berührt. 9) Zieht man nach diesen Berührungen den Deckel in die Höhe, so findet man die Form elektrisch, und zwar gleichnamig mit der geriebenen Fläche des Buchens, und ungleichnamig mit dem aufgehobenen Deckel. 10) In allen Fällen findet man, daß, wenn der Deckel nach gehöriger Berührung aufgezogen worden, und, ohne in der Höhe berührt worden zu seyn, wieder auf die Basis gelegt wird, Form und Deckel wieder ganz todt sind. Dieses sind die hauptsächlichsten Eigenschaften des Elektrophors. Es gibt zumahl bey dünnen, isolirten Elektrophoren scheinbare Ausnahmen, die sich alle erklären lassen, wenn man die ganze Theorie kennt. In einem Lehrbuche würde die Anzeige derselben den Hauptumriß der Theorie für manche verwirren, da sie, wenn man diesen einmahl kennt, nicht ohne Vergnügen durch eignes Nachdenken mit demselben vereint werden können, und ihn zu verstärken dienen. Ich lasse sie also weg.

<sup>a)</sup> Was aber diesen Namen noch passender macht, ist ein unten S. 538. e. erwähnter Umstand, da man den Elektrophor wieder durch sich verstärkt, wenn er nachzulassen anfängt. Hr. Volta hat um dieses nützliche Instrument große Verdienste, und man nennt es daher mit

mit Recht nach seinem Namen, obgleich, wie er auch selbst eingestehet, die Haupteigenschaften desselben lange vorher bekannt waren.

## S. 538. d.

So wie ich das Instrument im vorhergehenden S. beschrieben habe, ist es freylich sehr unvollkommen. Der eigentliche Elektrophor wird also ein Instrument seyn, durch welches sich die erwähnten Wirkungen in der größten Stärke und Vollkommenheit erhalten lassen, und da hat man folgendes zu merken: die Basis, welcher man, zu Vermeidung der Ecken und zu Erhaltung der größten Fläche bey den wenigsten Kosten, eine zirkelrunde Form gibt, besteht aus einer reinen Metallplatte, oder einem Bret mit Stanniol, oder Goldpapier, mit der vergoldeten Seite nach außen, ganz überzogen. Auf diese leitenden Platten gießt man, nachdem man sie horizontal gestellt, und auf irgend eine Weise dem Abfließen der darauf zu ziehenden Masse vorgebeugt hat, einen geschmolzenen elektrischen Körper, als reines sogenanntes Burgundisches Harz, Colophonium, gutes rothes Siegelack, reines Gummilack mit Mastix n. s. w., denen man, um ihre Syrbdigkeit zu vermindern, etwas Venetianischen Serpentin zusetzt. Der Deckel wird ebenfalls aus Metall oder einem leichten Holze verfertigt, das man mit Stanniol überzieht. Im letzten Fall läßt man den Keller unten hohl dreheln, überzieht alsdann das ganze mit einem weichen Leder oder feiner Leinwand, und alsdann alles mit Stanniol, so erhält man den Vortheil, daß er in jeder Lage gut an die Basis anschließt. Die seidenen Bänder, woran der Deckel aufgehoben wird, müssen lang genug seyn, daß die Hand, die ihn hält, außerhalb seines Wirkungsfreies falle. Bey einem Deckel von 1 Fuß im Durchmesser ist es hinreichend, sie 14 Zoll lang zu machen. Es ist willkührlich, wie man sie befestigt, nur müssen dabey alle scharfen Ecken und Spizen vermieden werden. Die Einrichtung mit der Glasröhre statt der Bänder (S. 478. b.) gewährt den Vortheil, daß man den Deckel auch in andere Lagen, als die horizontale, bringen kann.

Fann. Der Durchmesser des Deckels muß kleiner seyn als der der Basis; bey einer Basis von 18 Zollen, darf der Deckel nicht viel über einen Fuß im Durchmesser halten. Statt der Harze lassen sich auch Glas, seidene und wollene Zeugc. gebrauchen. Doch ist besser, letztere in einen Rahmen zu spannen, und so in freyer Luft in eine horizontale Lage zu bringen.

Hier etwas von Webers Luftphektrophor und meinem doppelten Elektrophor.

§. 538. e.

Dem Elektrophor eine weit größere Stärke zu geben, als ihm je durch Reiben gegeben werden kann, ladet man eine Flasche entweder an ihm selbst, oder an einer Maschine, so daß die äußere Belegung z. B. — E hat, setzt sie auf die Basis, faßt nun den Knopf mit der Hand und führt die Belegung auf der Basis hin und her, soll die Basis + E haben, so fährt man mit dem Knopf der Flasche über sie hin, indem man sie bey der Belegung anfaßt. So läßt sich ein Elektrophor, der vom Anfang kaum Funken von  $\frac{1}{2}$  Zoll gab, in kurzer Zeit, bloß durch sich selbst, so verstärken, daß er Funken von mehreren Zollen gibt. Die Form darf hierbey nicht elektrirt seyn.

§. 538. f.

Auf zwey reine, etwas hohe Stengelgläser fütete man zwey sehr ebene, polirte und am Rand etwas stumpf abgerundete zinnene Scheiben von 8 Zollen im Durchmesser, reibe alsdann Eine Seite einer reinen und trockenen Scheibe aus Spiegel- oder auch gemeinem Fensterglas von einem Schuh im Durchmesser mit dem oben (§. 501.) erwähnten Amalgama; lege sie alsdann auf eine der obigen Platten und stürze die andere darauf, so, daß der drey Scheiben Mittelpunkte zusammenfallen, und berühre beide metallene Scheiben mit dem Finger. Der Erfolg ist, beide zinnene Platten sind nunmehr Deckel eines Elektrophors wo-  
von

von jedesmahl der eine, mit der Glasplatte zusammengenommen, die Basis des gegenüberstehenden ausmacht. Wenn der eine abgezogen, \* E zeigt, so wird der andere, nachdem man die Maschine umgekehrt, abgezogen — E zeigen u. s. w. Ladet man die so belegte Glascheibe durch eine Maschine, und zieht den Schlag heraus, so erhält man eben das. Hieraus erhellt, daß jede losgeschlagene Kleist'sche Flasche ein geladener Elektrophor ist. Eben dieses würde sich bey dem gemeinen Voltaischen Elektrophore ereignen, wenn man die Form eben so losmachen könnte wie den Deckel, dieses mag hier vom Elektrophor genug seyn \*).

- \*) Es ist wie man sich vorstellen kann sehr viel über diese Materie geschrieben worden, auch findet man alles schon, nur nicht in einer so brauchbaren Maschine dargestellt, in ältern Schriften, vorzüglich bey Hrn. Wilke in den Schwed. Abhandl. für 1762, und in IO. BAPT. BECCARIA Electricitas Vindex Experimentis atque observ. stabilita. (Die Ausgabe, die ich vor mir habe, ist zu Grätz in Octav ohne Jahrzahl erschienen). Einige der vorzüglichsten Schriften über den Elektrophor sind:

Volta's Brief hierüber an Priestley in dem Mayländischen Journal, Scelta di Opuscoli interessanti T. IX. p. 91. Tom. X. p. 37. worin er die Erfindung bekannt macht, steht auch im Rozier Sept. 1776.

J. C. Wilke über den Elektrophor in den Schwed. Abhandlungen B. 39. S. 54, 116 und 200.

J. Ingenhousz Anfangsgründe der Elektr. hauptsächlich in Rücksicht auf den Elektrophor aus dem Englischen übersetzt von A. C. Molitor. Wien 1781. 8.

Alchards Theorie des Electricitäts-Trägers in dessen chemisch physikalischen Schriften. S. 226.

Ueber den Elektrophor des Hrn. Volta (in A. Socin's Anfangsgründe der Elektr. Hanau 1778. S. 92).

G. PICKEL Experimenta Phys. med. de Electr. et calore animali. Wirceb. 1778. 8.

Eine Beschreibung von meinem ehemaligen großen Elektrophor von Hr. Hof-Mechanicus Klindworth steht im Goth. Magaz. I. 2, 35; eines neuen von Oberl. ebendas. V. 3. 96. Abriss der Theorie des Hr. Winkelers ebendas. V. 3. 110.

Der Hr. Rath und Professor D. Jac. Christ. Schäffer zu Regensburg, will ein besonderes Schwingen bey Kugeln, die man über, oder nahe bey dem Elektrophor an Fäden aufgehängt, bemerkt haben. Mir sind davon drey Schriften desselben zu Händen gekommen. 1) Abbildung und Beschreibung des beständigen Elektricitäts-Trägers, wobey einige neue Versuche und deren sonderbare Erfolge Naturkündigern und Freunden der Elektricität zu genauerer Prüfung empfohlen werden. Regensburg 1776. 4. 2) Kräfte und Wirkungen und Bewegungsgesetze des beständigen Elektricitäts-Trägers. Als eine Bestätigung, u. s. w. Regensburg 1776. 4. 3) Fernere Versuche mit dem Elektricitäts-Träger nebst Beantwortung einiger Einwürfe. Regensburg 1777. 4. Ähnliche aber doch auch nicht sehr sichere Beobachtungen finden sich schon in einigen Abhandlungen von Gray Philos. Transact. Nro. 441. und 444; in Gerh. Andr. Müllers Schreiben an einen guten Freund von der Ursache und Wirkung der Elektricität, als ein Anhang der Untersuchung der wahren Ursachen von Newtons allgemeiner Schwere 1746, und in de la Perriere, Mecanisme de l'Electricité et de l'univers. Paris 1756. Auch Hr. Hartmann, Encyclopädie der elektr. Wissenschaften. Bremen 1784. 4. S. 22. will etwas Ähnliches bemerkt haben.

Ich will den angeführten Versuchen nicht widersprechen, allein ich muß zugleich bekennen, daß ich mit meinen großen und starken Instrumenten, bey aller Vorsicht, nie im Stande gewesen bin auch nur das mindeste von der Art hervorzubringen. Was sich ereignete, war allemahl aus der gewöhnlichen Theorie, ohne Voraussetzung neuer Kräfte erklärbar.

Hrn.

Hrn. Volta's Condensator oder Mikro-  
Elektrometer.

S. 538. g.

Dieses vortreffliche Instrument, dessen Entdeckung un-  
streitig mit unter die größten gehört, die man seit  
der Erfindung der Kleist'schen Flasche in dieser  
Lehre gemacht hat, ist eigentlich ein Elektrophor,  
dessen Basis ein unvollkommener Leiter ist.  
Vorzüglich schicken sich hierzu polirte Marmorplat-  
ten; oder auch recht trocknes (nicht geröstetes)  
Holz, welches man etwas überfirnißt. Diese Kör-  
per lassen die Elektricität viel schwerer durch als  
die Metalle, nehmen aber auch durch Reiben viel  
zu wenig an um zu Ruchen eines guten Elektrophors  
zu dienen. Beym Marmor ist es nöthig, daß er  
wenigstens einmahl in einem Ofen recht durchgehigt  
werde um ihn seiner Feuchtigkeit zu berauben; ist  
er von einer guten Art, so hat man alsdann weiter  
nicht nöthig, etwas daran zu thun; ist er schlecht  
und leiter noch zu stark, so überzieht man ihn  
mit einer Lage von Bernsteinfirniß oder auch ge-  
meinem Lackfirniß, oder mit dünnem Lack, welches  
ihn, zu dieser Absicht, dem besten gleich macht.  
Ich habe ein Stück Muschelmarmor von unserm  
Heinberge, worüber ich ein Stück feinen sogenann-  
ten Zindelack breitete, recht gut befunden. Man  
kann auch statt den Marmor mit Lack zu überzie-  
hen, den darauf zu setzenden Deckel des Elektro-  
phors selbst in dünnem Lack einnähen, und auf  
diese Weise oft gemeine Lische, Stähle, Bücher  
zur Basis eines Condensators machen. Vorzüg-  
lich kann ich, aus eigener Erfahrung, den Ge-  
brauch der Luftschicht für den Condensator em-  
pfehlen. Dieser Condensator ist nicht allein der  
wohlfeilste, sondern auch der beste, indem der  
Hauptkörper, woraus er besteht, (Luft) jeden  
Augenblick schon für sich mit andern abwechselt, so  
daß ein bey andern Condensatoren sehr gewöhnlicher  
und sehr widriger Umstand gar nicht eintreffen  
kann, nämlich daß die Basis elektrophorisch  
wird, wodurch auf einmahl das ganze Instrument

so lange wenigstens völlig unbrauchbar ist, bis man die Basis ihrer Elektrizität wiederum beraubt hat, welches, da wir heut zu Tage so sehr empfindliche Instrumente haben, die Gegenwart von Elektr. zu erkennen, keine leichte Sache ist. Ich will also diese Einrichtung kurz beschreiben, die ohne alle Zeichnung völlig verständlich seyn wird. Auf eine Metallplatte, wozu die äußere Seite jedes flachen zinnernen Tellers gebraucht werden kann, lege man Stückchen Glas so klein als man sie nur aus zerschlaanem Fensterglas z. B. erhalten kann, in ungefähr einen gleichseitigen Triangel. Je kleiner die Stückchen gewählt werden, desto besser. Ich habe sie so klein genommen, daß sie die Größe des Buchstabens o von unserm gegenwärtigen Druck nicht überstiegen. Auf diese 3 Punkte wird nun der Teller des Condensators gesetzt, und übrigens verfahren wie gewöhnlich. Die Absicht ist hier, wie man leicht sieht, bloß eine dünne Luftschicht zwischen zwey Leitern zu erhalten. Nähme man beträchtliche Stücke Glas zur Isolirung etwa von einem Quadrat-Zoll, so wäre für die genaue Untersuchung alles verloren, wie ich selbst erfahren habe; sie machen nämlich aus dem Condensator einen Elektrophor, zwar schwach an sich selbst, aber überwichtig groß für Untersuchungen für welche der Condensator bestimmt ist. Es ist gut die Platten vor jedesmaligem Gebrauche zu erwärmen, theils um die allensfalls schon anhängende Feuchtigkeit zu vertreiben, theils auch zu verhindern, daß sich auf den kalten Körper unter gewissen Umständen Feine aus einer wärmeren Luft niederschlage.

## §. 538. h.

Setzt man auf eine solche Basis, den Deckel eines gemeinen Elektrophors mit seinen Schnüren, oder gläserner Handhabe, und elektrisirt ihn, so findet man, daß, alles übrige gleich gesetzt, dieser Deckel, nachdem er an der Handhabe aufgehoben worden, eine stärkere Elektrizität zeigt, als wenn er etwa auf trockenem Glas völlig isolirt gewesen wäre, jedoch ist diese Elektrizität immer verhältnismäßig stärker, je  
schwächer

schwächer die zugeführte war: Das will so viel sagen, wenn von zwey gleich großen Tellern der eine unvollkommen, der andere vollkommen isolirt wird, so zeigt, wenn beiden gleichviel Elektricität zugeführt wird, (die Dauer der Zufuhr bey beiden übrigens gleich gesetzt) ersterer immer eine größere Elektricität als der letztere, wenn die zugeführte Elektr. schwach als wenn sie stark ist; Denn wäre sie sehr stark, so könnte es kommen, daß, da jeder Körper, bey einem gewissen Zustande der Luft, nur einen gewissen bestimmten Grad von Elektr. annehmen kann, beide diese Sättigung erreichen, und also eine gleiche Elektr. zeigen. Der erste Deckel kann aber diese Sättigung erreichen, wenn, bey übrigens völlig gleichen Umständen, der letztere noch weit davon entfernt bleibt. Es versteht sich von selbst, daß man, ehe man das Instrument gebraucht, sorgfältig untersuchen muß: ob es nicht durch einen Zufall etwa ein schwacher Elektrophor geworden sey.

## S. 538. i.

Vermittelt dieses Instruments hat man Beobachtungen angestellt, von denen sich die ganze Naturlehre die größten Vortheile zu versprechen hat z. B. Wenn man mit dem Knopf einer so schwach geladenen Kleistischen Flasche, daß er kaum noch leichte Körperchen zieht, den Teller des Condens. einige Zeit berührt, so gibt er, aufgeboben, oft noch starke Funken, und das zuweilen sehr vielmahl hinter einander; mit einer enladenen Flasche berührt, zeigen sich, wo nicht Funken doch Spuren einer Elektr., die die Flasche gar nicht mehr zeigte und das oft sehr lange. Wenn isolierte Wetterstangen, an heitern Tagen, gar keine Elektr. zeigen, so wird sie durch den Condens. sehr merklich gemacht: zieht aber die Stange leichte Körperchen, so gibt der Condens. Funken; isolirt man ein Feuerbecken mit Kohlen und bringt die Platte, worauf es steht mit dem Condens. in Verbindung, so bemerkt man Elektricität, zumahl wenn man Wasser auf die Kohlen spritzt, und zwar allemahl — E. Zuweilen, wenn man z. B. Wasser auf heißes Eisen

Eisen

Eisen oder Kupfer spritzt, erfolgt  $\times E$ , welches aber wegen der Veränderung, die hier im Metall vorgeht, keine Ausnahme von der Regel macht, daß die Dämpfe den zurückgebliebenen Körper gewöhnlich in den  $- E$  Zustand versetzen. Die Erklärung der Elektrizität der Wolken gewinnt allemahl hierbey sehr viel. Isolierte Menschen mit dem Condensator verbunden zeigen bey heftiger Bewegung Elektrizität, welches aber mehr die Wirkung der sich reibenden Kleider, als der Transpiration zu seyn scheint. Elektr. Maschinen, die in so schlechtem Zustande sind, daß sie gar keine Elektr. zu geben scheinen, zeigen sich hierdurch elektrisch; Körper die man auf keine Weise durch Reiben elektrisch machen zu können glaubte, werden durch dieses Instrument elektrisch befunden, ja fast alle festen Körper, etwa Metalle und Kohlen ausgenommen; fogat ein einziger Strich von einer trocknen Hand über den Deckel hin (also ein Leiter an einem Leiter gerieben, wenn anders nicht die sehr trockne Epidermis ein Nichtleiter oder Halbleiter wird) zeigt Elektrizität. Hr. Cavallo hat sehr viele Versuche hierüber angestellt a).

- a) An Essay on Electricity etc. by G. ADAMS. London, 1784. 8. p. 181. etc.

Hier öffnet sich also ein unermessliches Feld für den fleißigen und dabey genauen Naturforscher. Sollten sich nicht Spuren von Elektr. bey Gährungen, Schmelzungen, Crystallisationen, Ausfünnaen, bey Erzeugung der Lustarten u. s. w. zeigen? Verschiedenes von dem was ich hier ehemals fragte, ist nun durch die Erfahrung wirklich bestätigt.

Sehr umständlich handelt Hr. Volta von diesem Instrument in Rozier's Journal, im May, Julius und August 1783. Kürzer in den Philol. Transact. Vol. 72. P. I. Italienisch und Englisch auch in den Opuscoli Scelti di Milano 1778. Dieser vortreffliche Naturforscher meldet mir in einem Schreiben unterm 5. Aug. 1787, daß er vermittelst eines auf der Spitze des Saussürischen Elektroskops angebrachten brennenden Schwefelfadens, der hier zum Leiter dient, und des Condensators, eine Luft-El. entdecken könne, die 1000 mal geringer wäre,  
als

als die kleinste, die jenes Elektroskop ohne jene Flamme und ohne den Condensator anzeigt. Der Brief ist mit mehreren andern hierher einschlagenden gedruckt in Brugnatelli Bibliot. fil. d'Europa T. I. II. u. folg. Statt des hier erwähnten Schwefelsadens bedient man sich bequemer des angezündeten Schwammes (Zunders), den man auf eine auf dem Deckel des Bennetischen Elektrometers angebrachte Spitze steckt.

## S. 538. k.

Ist die Electricität eines Körpers, die man untersucht, so schwach, daß selbst ein kräftiger Condensator nur geringe Spuren von El. zeigt, so kann man sie viel merklicher machen, ja oft bis zu Funken verstärken, wenn man die El. des großen Condensators nun wieder an einen zweyten Kleinern bringt, so hat man gefunden, daß, Metall mit der Hand gerieben, elektrisch werden kann. Dieser sinnreiche Einfall gehöret, wie ich aus Hrn. Adam's eben angeführter Schrift sehe, dem Hrn. Cavallo zu. Wolte man dieses Instrument überhaupt lieber Mikro-Elektroskop, als Mikro-Elektrometer nennen, so wäre das erstbeschriebene ein microëlectroscopium simplex und dieses hier ein compositum.

Dieses Werkzeug heißt auch in einer andern Rücksicht Conservator der Electr. So wie sich auch Bennets Duplicator, dem Hr. Nicholson eine sehr sinnreiche Einrichtung gegeben hat (GREN'S Journal B. II. 1. 61.) und Cavallo's Collector (GREN B. I. 2. 275.) welches eigentlich der Condensator mit einer doppelten, schon von mir gebrauchten, Luftschicht ist. L.

## T h e o r i e.

## S. 539.

Die wenigen elektrischen Erscheinungen, welche den ältern Naturforschern bekannt waren, scheinen ihnen leicht genug aus der durch das Reiben  
her-

hervorgebrachten Erwärmung, oder auf andere Weise zu erklären. Je mehr man sich aber in der Folge mit Untersuchungen über die Elektricität beschäftigte, desto mehrere Schwierigkeiten fanden sich beym Erklären der hierher gehörigen Begebenheiten, und man mußte zu verwickeltern Systemen und Hypothesen seine Zuflucht nehmen. Am meisten befriedigt gegenwärtig Franklins Theorie, ob gleich auch nach ihr und in ihr selbst Manches dunkel bleibt.

## §. 540.

Man setzt nach ihr die Ursache aller elektrischen Erscheinungen in eine gewisse sehr feine, flüssige und elastische Materie, deren Theile einander selbst zurückstoßen, von allen andern Körpern hingegen angezogen werden. (Ein neuerer Schriftsteller Hr. La Metherie in seinem oben angeführten Werke über die Zustarten hält dieſe Materie für eine Art von infl. Luft. L.). Diese elektrische Materie ist durch alle Körper gleichförmig \*) ausgebreitet, und so lange sie dieß ist, spürt man ihre Gegenwart nicht; wenn aber ein Körper entweder mehr oder weniger elektrische Materie in sich hält, als in seinem natürlichen Zustande, so heißt er elektrisirt, und zwar hat er im ersten Fall bejahnte, positive oder vermehrte, im letztern aber verneinte, negative oder geschwächte Elektricität.

\*) Daß sie gleichförmig (das heißt in Verhältniß der Räume) ausgebreitet sey, ist mir gar nicht wahrschein-

scheinlich, und scheint aller Analogie von dem, was wir von Verwandtschaft und Wahlanziehung der Körper wissen, zuwider. Die Ausdrücke, vermehrte und geschwächte Elektr., sind sehr unschicklich und geben zu falschen Vorstellungen Anlaß; denn die Elektricität kann zuweilen so sehr geschwächt werden, daß ein Mensch dadurch getödtet wird, da die vermehrte oft zu schwach ist, ein Hältnchen zu ziehen. Hingegen sind die Ausdrücke positiv und negativ hierbey nicht allein die gangbarsten, sondern werden auch selbst dann noch gebraucht werden können und müssen, wenn Franklins Vorstellung im übrigen unrichtig befunden werden sollte, dadurch werden meine oben gebrachte Zeichen  $\times$  E und  $-$  E völlig erklärt und gerechtfertigt. L.

Die der Analogie so sehr gemäße Voraussetzung, daß die Mengen der el. Mat. in den verschiedenen Körpern sich weder wie die Räume noch wie die Massen verhalten können, führt auf den Begriff von verschiedener Capacität, und diese auf den von Erweckung der El. durch Vermehrung und Verminderung dieser Capacität, wodurch einige Erscheinungen in der Natur eine sehr einfache Erklärung erhalten. L.

### §. 54I.

In denjenigen Körpern, die wir unelektrisch nennen, bewegt sich die elektrische Materie leicht hin und her, sie tritt ohne merklichen Widerstand zu erfahren, hinein oder heraus. Hingegen nehmen die elektrischen Körper mehrere elektrische Materie schwer an, und lassen sie auch schwer fahren, beides nur unter einer Erschütterung ihrer Theile, wie z. E. beyrn Reiben vorgeht.

Daß die elektr. Körper auch durch Mittheilung elektrisirt werden können, und zwar stärker als durch  
Rei-

Reiben, ist oben gemeldet worden; ob bey letztern eine Erschütterung der Theile vorgehe, ist wenigstens nicht erwiesen. L.

## S. 542.

Bei dem Elektrisiren wird das Gleichgewicht unter der allerwärts ausgebreiteten elektrischen Materie aufgehoben; das geriebene Glas und die damit in Verbindung stehenden Leiter erhalten mehr elektrische Materie als sie vorher besaßen und werden also bejaht elektrisirt; das Reibzeug gibt die Materie dazu her, und wird also selbst verneint elektrisirt, nur daß, wenn es nicht isolirt ist, aus den mit ihm in Verbindung stehenden unelektrischen Körpern, beständig wieder elektrische Materie in dasselbe fließt, und jener Abgang dadurch also ersetzt wird.

Auf diese Betrachtung gründet sich eine neue Einrichtung der Elektrisirmaschine, an die, so sehr sich auch der Gedanke von selbst darzubieten scheint, vor Hr. Nicholson (Philos. Transact. Vol. 79. P. II.) niemand gedacht hat: wenn man nämlich bey den Cylinder-Maschinen dem Hauptconductor statt des Kammes ebenfalls ein schicklich angebrachtes Kissen gibt, so kann man in demselben beide El. bloß dadurch hervorbringen, daß man den Cylinder bald vorwärts bald rückwärts dreht. L.

## S. 543.

Bei der entgegengesetzten Harzelektricität geschieht gerade das Gegentheil; der geriebene harzartige Körper und die damit in Verbindung stehenden Leiter werden verneint, und das Reibzeug bejaht elektrisirt, nur vertheilt sich die dem Reibzeuge aus dem harzartigen Körper und den Lei-

Leitern zugeschickte elektrische Materie in den übrigen mit dem Reibzeuge in Verbindung stehenden Körpern, wenn das Reibzeug nicht isolirt ist. Hieraus werden verschiedene oben (§§. 507, 513-517.) beygebrachte Erfahrungen sehr wohl begreiflich.

## S. 544.

Unter der elektrischen Atmosphäre eines Körpers verstehen wir bloß den Raum um ihn herum, in welchem seine Electricität Wirkungen äußert; daß wirklich elektrische Materie auch um die elektrisirten Körper ausgegossen oder eine elektrische Atmosphäre im eigentlichen Verstande vorhanden sey, ist nicht sehr wahrscheinlich.

„Die Wirkung selbst, welche ein elektrisirter Körper auf einen andern nicht elektrisirten, der in seine Atmosphäre gebracht worden ist, äußert, besteht überhaupt darin, daß er in ihm durch die Kraft der elektrischen Materie ihres gleichen zurückzustößen, oder andere Materie anzuziehen, diejenige Electricität erweckt, welche der seinigen entgegengesetzt ist a). Bey einer groß genug gewordenen Näherung beider Körper gegen einander geht der Ueberfluß der elektrischen Materie aus dem einen Körper in den andern über; hieraus läßt sich das elektrische Anziehen, der Funken und der damit verbundene Schall erklären.

a) Ich habe diesen Satz, den man mit Recht den ersten in dieser ganzen Lehre nennen könnte hier mit

Fleiß groß und mit Strichen bezeichnet drucken lassen: Er ist der Schlüssel zu den Geheimnissen der Elektrizität und ohne ihn läßt sich kaum eine erträgliche Erklärung von der Kleitischen Flasche, dem Elektrophor und dem Condensator geben. Ein auf ihn sich gründendes Hauptphänomen hat unser großer Otto Guericke schon gekannt. *Exper. Magd. Cap. XV. Art. 3.* Ich werde den Satz in dem Anhange zu dieser Abtheilung umständlicher betrachten. Von dem, was die Jesuiten in Wecking zuerst hierüber Merkwürdiges ausgemacht haben, handelt Hr. Aepin in den *Nov. Comment. Petrop. T. VI. L.*

## §. 545.

Das Zurückstoßen zweener gleich stark bejaht elektrisirter Körper, die einander genähert werden, läßt sich gleichfalls leicht aus der zurückstoßenden Kraft der elektrischen Materie begreifen. Weniger begreiflich \*) ist das Zurückstoßen zwischen einem Paar Körpern, die beide verneint elektrisirt sind. In spitzigen Ecken scheint die elektrische Materie beim Eindringen sowohl als beim Ausdringen weniger Widerstand zu erfahren, als andermwärts, und hieraus werden die Erscheinungen der Feuerpinsel bey bejahter und verneinter Elektrizität begreiflich.

\*) Die so sehr in die Augen fallende Ähnlichkeit zwischen beiden Elektrizitäten macht jede Theorie verdächtig, nach welcher die Erscheinungen bey der einen leichter erklärt werden können, als bey der andern. Sie müssen gleich leicht erklärt werden können oder die Theorie ist falsch und etwas vor der Erfahrung voraus angenommen. Ich bin aber überzeugt, daß das im §. angeführte Phänomen selbst nach der Franklinischen Theorie dem vorhergehenden völlig ähnlich, erklärt werden könne, sobald man nur Rücksicht auf die umgebende Luft nimmt,

nimmt, ohne die weder Anziehen noch Abstoßen Statt findet. S. Lord Mahons am Ende dieses Abschnitts Nro 22 angeführtes Werk, auch Hrn. Hofr. Mayers Aufsatz: ob es nöthig sey eine zurückstoßende Kraft in der Natur anzunehmen; in GREEN's Journal B. VII. S. 208 gegen das Ende. L.

## S. 546.

Da die Luft selbst ein elektrischer Körper ist, also sich ungern mit der elektrischen Materie verbindet, so läßt sich daraus einsehen, warum an luftleeren gläsernen Röhren oder Kugeln äußerlich sich keine Wirkungen der Elektricität wahrnehmen lassen, und warum überhaupt die Erscheinungen bey der Elektricität mit dem luftleeren-Raume sich auf die oben (SS. 525-527.) erwähnte Weise zutragen. (Dieses ist sehr un deutlich und unbestimmt ausgedrückt, denn unter gewissen Umständen zeigen sich an der äußern Seite einer luftleeren (mit sehr verdünnter Luft angefüllten) Röhre sehr starke Spuren von Elektricität. L.)

## S. 547.

Bei der Kleistischen Flasche, wird die mit dem Leiter der Elektrisirmaschine in Verbindung stehende Belegung eben so elektrisirt wie es der Leiter wird; die gegenüber liegende Belegung erhält hingegen die entgegengesetzte Elektricität. Die erschütternde Flasche laden heißt also überhaupt nichts anders: als auf der einen Belegung derselben elektrische Materie anhäufen und von der andern eben soviel wegnehmen. Ent-

Rf 2

laden

laden wird die Flasche durch einen unelektrischen Körper, der beide Belegungen mit einander in Verbindung setzt und dadurch wieder das Gleichgewicht in der elektrischen Materie herstellt. Ueberhaupt lassen sich nach den Franklinischen Lehrlätzen alle Erscheinungen bey der Kleistischen Flasche sehr glücklich erklären.

10. CAR. WILKE diss. de electricitatibus contrariis. Ro-  
Roch. 1757. 4.

Fernere Untersuchung von den entgegengesetzten Elektricitäten bey der Ladung und den dazu gehöri-  
gen Theilen, von Job. Carl Wilke; in den Schwed.  
Abhandlungen 1762. S. 213, 253.

S. 548.

Ob übrigens die elektrische Materie eine eigne für sich bestehende Materie ist, oder ob sie mit der Materie des Lichts, oder des Feuers, oder mit demjenigen was man bey der Erklärung anderer natürlichen Erscheinungen Aether nennt, überein kömmt, das alles scheint noch wohl unausgemacht. So viel ist wenigstens gewiß, daß das elektrische Licht und Feuer, wie auch der den elektrisirten Körpern zukommende eigne Geruch, gar wohl von andern Materien herrühren können, auf welche die elektrische Materie selbst nur wirkt, ohne mit ihnen an sich einerley zu seyn.

Auch muß man nicht erwarten, die bejaht elektrisirten Körper an einer Wage schwerer, die verneint elektrisirten hingegen leichter zu finden; dazu ist wohl die elektrische Materie zu fein. (Mit großer Sorgfalt angestellte sehr lehrreiche Versuche hierüber befinden sich in: Sammlung physisch-mathema-

thema-

thematischer Abhandlungen von G. G. Schmeide  
1ter Band. (Siehen 1793. 8. S. 163. 2.)

Auch der chemischen Kenntniß der el. Materie ist man in den neuern Zeiten etwas näher gekommen. Hr. v. Marum hat nämlich durch dieselbe die Salpeterluft eben so zerlegt, wie durch dephlog. Luft. S. dessen § 500 angeführtes Werk T. II. p. 206. 208; man hat die flüchtig alkalische Luft in ihre sogenannte Bestandtheile Stick- und wäfl. Luft zerlegt; eine Mischung von Stick- und dephlogisirte Luft gab durch sie Salpetersäure. S. oben p. 214. Auch gehört hierher die Zerlegung des Wassers S. 538 a. und vermuthlich der ersickende sogenannte Schwefelgeruch und Dampf, der sich in Zimmern findet, in die der Blitz geschlagen hat, auch der ganz eigene, widerliche Geruch, der sich zeigt, wenn man behaarte oder besederte Thiere durch den el. Schlag tödtet und der von dem Geruch gebrannter Haare und Federn gänzlich verschieden ist. Da die beiden letzten Phänomene auf chemische Verbindungen hinzuweisen scheinen: so könnte sie auch wohl bey erstern Statt finden. Hier ist noch viel zu thun, ehe man entscheiden kann. 2.

§. 549. a.

Keine andere Theorie der Electricität befriedigt mich wenigstens überhaupt so sehr als die Franklinische. Von Wirbeln, worin sich eine elektrische Materie um die elektrisirten Körper herum bewegen soll, wie sich Manche vorstellen, lehren uns unsere Sinne nichts. Vollets ein- und ausführende Ströme kann ich mir nicht begreiflich machen, noch daraus die Erscheinungen selbst erklären. Aber auch dann, wann ich Franklin's Theorie annehme, bleibt mir doch noch eins und das andere dunkel. Doch

finde ich noch nicht Grund mehrere elektrische Materien anzunehmen.

Ich muß bekennen, daß ich in Rücksicht auf das, was der Hr. Verf. in der ersten und letzten Periode dieses S. sagt, etwas verschieden von ihm denke, so gerne ich ihm beystimme; wenn er S. 548. sagt, daß noch alles unausgemacht sey. Nach Fränklin verhält es sich mit  $\pm E$ ,  $\circ$  und  $-E$  etwa wie mit verdichteter, freyer und verdünnter Luft. Einige Erscheinungen werden auch recht gut nach dieser Aehnlichkeit erklärt. Allein im Ganzen scheinen dennoch die elektr. Phänomene für eine solche Darstellung etwas zu gleichförmig, auch hat man noch keinen recht entscheidenden Versuch zu zeigen, welches eigentlich  $\pm E$  und welches  $-E$  (Ueberfluß oder Mangel) sey. (Freylieh wer mit zwey Materien weiter nichts erklärt als Fränklin mit Einer, thut allerdings ein sehr unnützes Werk, und in so fern wären Hr. Symmers Bemühungen unnütz, weil er nicht weiter ging als Fränklin. Allein will man andere Erscheinungen erklären, als z. B. Licht, Hitze, Ladungsmechanismus etc. und man findet daß man mit Einer Materie nicht leicht auskommen könne, und nimmt daher 2 an, so ist es allemal gut auch zu zeigen, daß keines der Phänomene, die Fränklin vermitteltst Einer erklärt, zweyen widerspreche, ja, daß das meiste dadurch, so gar gleichförmiger erklärt werden könne, und in so fern sind Hr. Symmers Bemühungen nützlich gewesen. Ich glaube aus diesem Gesichtspunkt hat man die Sache der Dualisten anzusehen um sie wenigstens zu toleriren.) Gleichförmiger also, scheint es, wird alles erklärt, wenn man mit Hrn. Symmer (Phil. Transact. Vol. 51. P. I. p. 340.), Hrn. Kragenstein (Vorlesungen über die Exper. Physic. Copenh. 1781. 4 Ausgabe p. 151.), mit Hrn. Wilke (Schwed. Abh. 39. B. S. 68.), Bergmann Philos. Trans. Vol. 54. p. 84.), Hrn. Hofr. Barsten (Anleitung zur gemeinnützl. Kenntniß der Natur S. 497.), Hrn. D. und Prof. Forster (Crelles neueste Entdeckungen in der Chemie 12. B. p. 154.) zwey verschiedene

schiedne elektrische Materien annimmt, deren jede für sich, ein Franklinisches positives E ist, beide reelle Wesen, nur daß sie sich unter einander ziehen und durch ihre Vereinigung alle sensible Elektricität vernichten, sich ausheben wie + und — (*contrarie opposita*). Das Verbrennen der Körper zu erklären, hat man ja auch Feuer und Phlogiston mit Vortheil angenommen, wie wenn nun gar hier eben dieses Feuer und Phlogiston, nur, wie die Lustarten durch Vermischungen verändert, gerade eben das wären, was wir posit. und negat. Elektricität nennen. Was Krazenstein, Karsten und Forster in den angeführten Schriften gesagt haben, ist wohl mehr als Muthmaßung. Indessen, so lange nicht hierin völlig entschieden ist, sind die Zeichen + E und — E immer sehr schicklich, da es jedem frey steht, seine angenommenen Begriffe damit zu verbinden. Man sehe ferner PREVOST's Traité du Magnétisme in der Vorrede, auch Exposition raisonnée de la Théorie de l'Electricité et du Magnétisme par M. l'abbé HAÛY. Zusammengesetzt ist das elektr. Fluidum wohl gewis, ob und wie es bey den Erscheinungen getrennt wird, ist noch unentschieden. Läßt sich bey der Elektricität auch eine spezifische, absolute, sensible und gebundene betrachten?

### Theorie des Condensators, der Kleist'schen Flasche und des Elektrophors.

S. 549. b.

Wenn ein Körper durch Reiben oder Mittheilung elektrisirt wird, so verspürt man die Wirkung desselben, als Anziehen, Abstoßen u. nicht bloß nahe an dessen Oberfläche, sondern schon in einiger Entfernung, die bald größer bald geringer ist, nach Maßgabe der größern oder schwächern Elektricität des Körpers. Man pflegt den Raum, innerhalb dessen sich solche Wirkungen äußern, die Atmosphäre oder den Wirkungskreis des elektr. Körpers zu nennen. Wie es sich mit dieser At-

Stk 4

mosphäre

mosphäre verhält, wird sich erst beurtheilen lassen, nachdem man die Wirkung, welche elektrisirte Massen auch auf andere Körper als Luft in einiger Entfernung ausüben, betrachtet hat.

## §. 549. c.

Bringe ich das Ende A eines cylindrischen Körpers, den wir C nennen wollen, und dessen anderes Ende B heißen mag, in die Atmosphäre eines Körpers D der  $\pm E$  hat, so wird A,  $\mp E$  und B,  $\pm E$  erhalten. Ziehe ich D wieder ab, so zeigt C keine Spur von Elektrizität mehr. Bringe ich während das Ende A in der Atmosphäre von D steht, den Finger oder eine metallene Spitze gegen B und ziehe alsdann die Spitze sowohl, als den Körper D zu gleicher Zeit ab, so ist C,  $\mp E$ . C ist also nun elektrisirt, nicht durch Mittheilung oder Uebergang von und aus D, denn D hat nichts verloren, sondern bloß mit Beyhülfe der Atmosphäre von D durch Vertheilung. Dieses ist also eine dritte Art Elektrizität zu erwecken. Wird D dem C zu nahe gebracht, so geschieht ein Uebergang der Materie, und C, wenn es isolirt war, bekommt die El. von D. Die Entfernung, worin dieses geschieht, heißt die Schlagweite.

## §. 549. d.

Auf den Deckel eines Elektrophors setze man ein Henleysches Quadranten-Elektrometer, und indem man ihn an seinen Schnüren hält, gebe man ihm, mittelst einer Maschine, 60 Grade Elektrizität, und halte ihn hoch über eine wagerechte, leitende Tischplatte. So wie man ihn dem Tisch allmählig nähert, wird das Elektrometer fallen; zieht man ihn aber wieder aufwärts, so wird es wieder auf 60 steigen, und dieses um so viel genauer, je trockner die Luft und die zum isoliren dienenden Theile waren. Gesezt nun 60° wäre der höchste Grad von Elektrizität gewesen, die der Deckel halten können ohne auszufließen, so wird er, wenn er dem Tisch so nahe gebracht wird, daß der Zeiger auf 40 sinkt, wieder Elektrizität von der Maschine annehmen können, die ihn auf

60 treibt. Würde also alle Electricität, die dem Teller jetzt zuwehrt, auf einmahl senkbel, so würde er eine Electricität von 80 haben und 20 würde ausströmen müssen \*). Es wären also 20<sup>o</sup> El. gebunden, ohne deswegen für den Teller verloren zu seyn. Man sieht hieraus: die Atmosphäre um den Deckel treibt den gleichnamigen, natürlichen Antheil des Tisches zurück und zieht den ungleichnamigen. Der nämliche Theil der Atmosphäre des Deckels, der dieses thut, verliert seine Empfindbarkeit und ist für das Elektrometer todt (latent) und eben so todt ist er auch gegen die Maschine, die dem Deckel neue Materie zuführen soll, er nimmt also mehr an, das heißt, mit Volta zu reden: der Teller bekommt durch jene Beyhülse des Tisches mehr Capacität.

## §. 549. e.

Eben so verhält es sich auch, wenn ich den Deckel gegen eine nichtleitende Hart- oder Glasplatte führe, nur mit dem Unterschied, daß hier die Vertheilung der Materie durch die Atmosphäre des Deckels nicht so stark und leicht von statten geht, eben weil es Nichtleiter sind; sie geht aber nichts desto weniger vor sich.

## §. 549. f.

Wird der Deckel gegen eine halbleitende Platte geführt, so widersieht diese der Vertheilung weniger und bindet daher einen großen Theil der Electricität des Tellers, der also mehr annehmen kann, als wenn er auf einem vollkommenen Nichtleiter gelegen hätte. Hieraus erhellt die Theorie des Condensators. Zur Basis wird ein Körper genommen, der zu wenig leitet, um den Uebergang

K 5 aus

\*) Die Kräfte, wodurch das Pendel des Elektrometers gehoben wird, können sich, wie man leicht sieht, nicht immer verhalten, wie die Bogen, die zwischen ihm und der Vertical-Linie enthalten sind, wie ich hier annehme, und, wie ich glaube, ohne Nachtheil der Deutlichkeit. Man kann sich auch denken, der Grabbogen sey nicht in gleiche, sondern in solche Theile getheilt, daß die dazu geschriebenen Zahlen, jedesmal sich wie die Kräfte verhielten.

aus dem Teller zu befördern, und zu stark um alle Einwirkung zu hindern. Man lege also den Deckel eines Elektrophors, der 10 Grade Elektrizität hat, auf eine trockne, starke Glasplatte, so wird vielleicht das Elektrometer nur um einen Grad fallen, der über der Vertheilung unthätig wird, da einer von gleichem Grad auf Marmor gelegt, bis auf 5 herabsinkt; werden also beiden gleiche Grade Elektrizität zugeführt, so wird letzterer beim Abziehen immer mehr haben als ersterer. Aus eben dem Grunde nimmt nun ein aller Elektrizität beraubter Teller, auf Marmor gelegt, mehr, alles übrige gleich gesetzt an, als auf Glas. Er hat im ersten Fall mehr Capacität, als im letztern. Ein dünner isolirter Condensator ist unwirksam, weil der Nichtleiter die Vertheilung stört. Ist die Platte dick, so thut er auch isolire seine Dienste.

## S. 549. g.

Eben so leicht erklärt sich nun alles bey der Kleifischen Flasche. Ich will statt der Flasche die belegte Glasplatte nehmen, weil diese mit dem vorhergehenden mehr Aehnlichkeit hat, als ein Gefäß. Wird der obere Belegung, die hier den aufliegenden Deckel vorstellt,  $\times$  E von einer Maschine zugeführt, so hat er wegen des Glases (S. 549. g.) nur wenig Capacität, die Vertheilung geht schwer von statten, indessen sie ist da, man darf nur die untere Belegung (ich nehme an, daß die Glasplatte vollkommen isolirt sey) berühren, so erhält man einen Funken, der ebenfalls  $\times$  E ist. Durch die Abführung dieser vertheilten Elektr. wird der Maschine die fernere Vertheilung erleichtert, denn, was sie erst hinderte, war eben diese nicht ganz abgetriebene sondern noch anhängende Elektr. des untern Tellers, die nunmehr abgeführt ist; nun geht also die Vertheilung weiter, es wird neue  $\times$  E ausgetrieben und die Capacität des obern Tellers wächst. Ist die Vertheilung auf's Höchste getrieben, so gibt dem ungeachtet keine Belegung einzeln berührt einen Funken, wenn die gegenüberstehende vollkommen isolirt ist. Denn

es ist sehr natürlich, daß dieselbe Kraft, die einer fernern Vertheilung widerstanden hat, auch verhindern wird, daß die Electricität einer Seite allein vermindert werde, welches auf eben das hinausläuft. Was Kraft hat auszujaßen, hat auch Kraft den Eingang wieder zu verhindern. Keine der Belegungen kann geschwächt werden, wenn nicht die entgegengesetzte geschwächt wird. Werden aber beide Belegungen durch einen Leiter verbunden, so entsteht der Stoß, und die Platte ist entladen. Denn das  $\times E$  was die positive Seite nun entläßt, ist eben das individuelle  $E$  das vorher einem  $- E$  von außen den Eingang wehrte, es kann also dort nicht weiter widerstehen. Eben so ergeht es dem  $- E$ , die beiden Belegungen schwächen sich also wechselseitig selbst einander, und wegen der großen Elasticität beider Materien, in einem Augenblick.

## §. 549. h.

Auch die Theorie des Elektrophors wird nach diesen Betrachtungen leicht. Lege ich auf die  $- E$  Oberfläche des Kuchen den Deckel, so wird ein Theil seines natürlichen  $\times E$  von ihr gezogen und sein natürliches  $- E$  zurückgestoßen. Wird der Deckel unberührt wieder aufgezoßen, so stellt sich alles wieder her, weil er nicht durch Mittheilung und Uebergang von dem Kuchen, sondern bloß durch Vertheilung elektrisch war, welches also aufhört, wenn die Ursache wegfällt. Wird der Deckel aber auf dem Kuchen liegend berührt, so verbindet sich das freye  $- E$  desselben mit  $\times E$  aus meinem Finger und dieses  $\times E - E$  ist  $= 0$  daher ruht alles; wird aber der Deckel aufgezoßen, so wird sein erstes natürliches  $\times E$ , das bisher durch den Kuchen gebunden war, wieder freyes sensibles  $\times E$ , folglich hat nunmehr der Deckel  $\times E - E \times E = \times E$  und so findet es sich auch. Das Perpetuelle des Elektrophors erklärt sich hieraus ebenfalls, der Kuchen gibt seine Electricität selbst nicht her, sondern veranlaßt nur, daß der Deckel welche von außen bestimmt.

## §. 549. i.

## S. 549. i.

Um die übrigen Eigenschaften des Elektrophors zu erklären, muß man ihm eine etwas wissenschaftlichere Einrichtung geben. Das Instrument S. 538. f. ist dazu sehr geschickt. Denn alles was vom Glase gilt, gilt auch, nur mit veränderten Zeichen, vom Harze. Wird die Glasplatte auf einem Tisch gerieben, so wird die geriebene Seite  $\times E$ , dieses bindet gleichviel natürliches  $- E$  der andern Seite oder des Glases überhaupt. Doch wird natürliches  $\times E$  an jener Seite frey, und geht entweder in den Tisch über, oder wenn man lieber will, saturirt sich mit  $- E$  aus dem Tisch und wird  $= o$ . Die untere Seite hat also eben so viel  $\times E$  verloren, als die obere empfangen hat; legt man nun die Glascheibe, um alles dem gemeinen Harz Elektrophor gleich zu machen, mit der  $\times E$  Seite auf die isolirte zinnene, so fängt das  $\times E$  des Glases an, das  $- E$  des Zinnes zu ziehen, richtet aber deswegen nicht viel aus, weil das obere  $- E$  des Glases diesem Zug gerade entgegen wirkt. Stürze ich aber den andern Teller nun auf die  $- E$  Seite des Glases, so ändern sich die Umstände sehr. Nämlich es zieht das  $- E$  des Glases das  $\times E$  des obern Tellers, dadurch wird es verhindert so stark als vorher dem unten hinzu dringenden  $- E$  aus dem untern Teller zu widerstehen, dieses wird also nun freyer von dem  $\times E$  gezogen. Was ist die Folge hieraus: Der obere Teller wird negativ erscheinen, und der untere positiv. Es ist völlig die geladene Kleist'sche Platte. Wird der Stof herausgenommen, so scheint alles todt, weil das  $\times E$  des untern Tellers durch das  $- E$  des obern, und umgekehrt, saturirt ist. Werden beide Teller an ihren gläsernen Handhaben von der Glasplatte abgezogen, so erscheint der obere Teller positiv, der untere negativ. Der Beweis erhellt aus dem vorigen § völlig.

## S. 549. k.

Ist alles wie vorher zurecht gelegt und der Stof ausgezogen, und ich ziehe den obern Deckel ab, so ist

ist er wie vorher, positiv, der untere, unabgezogen, dennoch negativ; denn das — E der Glasscheibe, das nun nicht mehr durch das + E des obern Tellers beschäftigt ist, zieht das + E der Unterfläche des Glases, die also das — E des Tellers, welches sie gebunden hat, fahren läßt, wodurch es sensibel wird.

## §. 549. 1.

Bringe ich den seines + E beraubten obern Teller wieder auf, jedoch ohne ihn zu berühren, so ist er negativ und der untere auch noch, wiewohl schwächer als vorher; wird er aber berührt, so ist alles todt. Die Ursache ist sehr leicht aus dem Vorhergehenden einzusehen. Das — E der Oberfläche des Glases zieht das + E des Tellers und reißt dessen — E zurück, macht es sensibel; es kann also nicht so viel + E ziehen als nöthig ist, seine Wirkungen auf das + E des Glases zu zerstören, es wirkt also noch auf letzteres, das daher auch nicht alles — E des Tellers einnehmen kann; wird aber der Funke oben herausgenommen, so wird das sensible — E des obern Tellers saturirt und das — E des Glases zieht so viel + E des Tellers an, als nöthig ist, seine Wirkung auf das + E des Glases so weit aufzuheben, daß dieses das freye — E seines Tellers wieder einnehmen kann.

So verwickelt diese Theorie dem Anfänger zuerst scheinen möchte, so sehr einfach ist sie, wenn man sie einmahl ganz gefaßt hat. Aus einem einzigen Satz fließt alles, und das ist der große Satz §. 544. Man muß viele Worte machen, nicht, weil die Theorie selbst verwickelt ist, sondern, weil der Phänomene, die daraus erklärt werden können, so viele sind. Man sagt nichts Anders, sondern man wendet es nur auf etwas Anders an. Jeder Satz von den 2 letztern enthält schon die übrigen, und in so fern sind sie bloß identisch. Alles folgt hier sehr einfach aus einem äußerst allgemeinen Satz, und man hat gar nicht nöthig, um die Erscheinungen zu erklären, eine eigne *vim vindicem*, *Electricitatem vindicem* mit Hr. Beccaria anzunehmen. Ich enthalte mich hier vorsätzlich, um nicht

nicht weitläufig zu werden, der Erklärung einiger anderer Erscheinungen beym Electrophor, z. B. des schneidenden Funken bey unisolirten, und des nicht schneidenden bey isolirten, wenn man den obern Keller allein berührt ic. Sie werden in den Vorlesungen vorkommen. Man findet die Ausführungen davon bey Hrn. Wilke (Schwed. Abhandl. 39. B. S. 205.). Er nennt nur Feuer, was ich  $\pm$  E. und Säure, was ich  $-$  E genannt habe. Daß übrigens die ganze Franklinsche Theorie größtentheils weiter nichts sey als eine bloße bildliche Darstellung der Phänomene selbst und keine eigentliche mechanische Erklärung, fällt in die Augen. Letztere hat Hr. de Luc in seinen Idées sur la Meteorologie im ersten Bande versucht und davon auch einen kurzen Entwurf im Journal de Phys. Juin 1790. gegeben. Sie läßt sich aber in der Kürze hier nicht herbringen. Man sehe auch hierüber Gehler's Phys. Wörterbuch Art. Flasche (geladene) S. 309. — Herrn Prof. Voigts Theorie der Electricität befindet sich in dessen oben unter den Schriften über das Feuer Nro. 30. am Ende angeführten Werke

## §. 549. m.

Statt des Glases und Harzkuchens, kann man sich auch bey eben genannter Maschine der bloßen Keller und der Luft bedienen, doch ist gut dazu größere Platten, z. B. Breter mit Stanniol überzogen, zu gebrauchen. Man elektrisirt die obere und nähert sie der untern in paralleler Lage, doch müssen sie außerhalb der Schlagweite bleiben. Auch bey dem gewöhnlichen Electrophor ist es nicht nöthig, daß der Deckel den Kuchen berühre. Die zu dem Versuch nöthige Vertheilung geht auch schon in der Entfernung vor, wie wohl sie bey der wirklichen Berührung am vollkommensten ist.

## §. 549. n.

Wer das Bisherige gefast hat, wird nunmehr leicht sehen, was elektrische Atmosphären sind, sie sind Luft durch Vertheilung und nicht durch Uebergang

gang elektrifizirt, daher bearbeitlich wird, warum sie durch Blasen nicht gestört werden, auch augenblicklich verschwinden, so bald der vertheilende Körper seiner Kraft beraubt wird. Doch kann auch Luft durch Uebergang elektrifizirt werden, wenn man auf dem Conduktor einer Maschine Spitzen anbringt. Diese Elektr. verliert sich aber auch nicht wenn der mittheilende Körper seiner Elektr. beraubt wird. Nach einigen verhalten sich die anziehenden Kräfte in diesen Atmosphären verkehrt wie die Distanzen von dem elektrifizirten Körper, nach andern verkehrt wie der Distanzen Quadrate.

Außer dem, was über letztern Umstand in Lord Mahons (jetzt Grafen von Stanhope) am Ende dieses Abschnitts No. 21. angeführten Werk vorkommt, verdient Hr. Coulomb's Schrift (Nozier. August 1785. S. 116. und Hr. de Luc's Brief an Hr. de la Metherie ebendasselbst. Junius 1790. nachgelesen zu werden.

#### §. 549. o.

Auf den Stand des Barometers hat die stärkste künstliche Elektrizität nur einen sehr geringen, die atmosphärische aber gar keinen oder wenigstens unmerklichen Einfluß <sup>a)</sup>; daß man also nicht nöthig hat, den Apparat zur Messung der Höhe der Berge durchs Barom. noch mit einem Elektroskop zu vermehren. Dem ungeachtet hat es Leute gegeben, Physiker waren es wohl nicht, die unwissend genug gewesen sind, die Veränderungen des Barometers überhaupt aus der Elektrizität erklären zu wollen <sup>b)</sup>. Hr. Richard (Mem. de Berlin für das Jahr 1780.) hat gefunden daß Elektr. die Elasticität der Luft nicht vermehre. Doch scheint die mit Dünken sehr beladene Luft bey Donnerweitern noch eine eigene Rücksicht zu verdienen.

a) Des effets de l'Electricité, soit naturelle soit artificielle, sur le Baromètre par M. CHANGEUX in Nozier's Journal 1778. April.

b) S. Journal encyclopedique, Juillet 1776. p. 128. u. 316.

Einige

## Einige besondere Electricitäten.

S. 550.

Ein gewisser seltner Edelstein von einer rothbraunen Farbe, der auf der Insel Ceylon gefunden und der Aschentrecker oder Turmalin genannt wird, hat die besondere Eigenschaft, daß er durch eine Erhizung elektrisirt wird, und zwar wird er am stärksten in siedendem Wasser elektrisirt: durch Reiben wird er es nie in einem so hohen Grade. Licht zeigt er niemals bey seiner Electricität. (Hr. Wilke hat nicht allein ein Licht dabey gesehen, sondern auch sogar knisternde Funken hervorgebracht (Schwed. Abhandl. 30. B. S. 127.) L.) Eine elektrisirte Glasröhre zieht ihn an sich, stößt ihn aber nicht wieder zurück. Vom Glase nimmt er keine Electricität mitgetheilt an (? L.), die Electricität des Glases benimmt ihm aber auch die seinige nicht. Zween elektrisirte Turmaline ziehen einander an, stoßen aber einander nie wieder zurück. In diesem Zustande werden beyde vereinigt von einem elektrisirten Glase angezogen und hinter her zurückgestoßen, und auch hierbey bleiben beide Turmaline unter einander vereinigt. Die beyden Seiten des Steines haben entgegengesetzte Electricität.

Wenn dieser Stein nicht etwa der Lynkurer der Alten ist, so hat Lemery seiner zuerst erwähnt *Hist. de l'acad. roy. des sc. 1717. p. 17.* (Schon 10 Jahre früher findet man Nachricht davon in einem alten Deutschen Buch: *Curiose Speculationes bey schlaflosen*

losen Nächten von einem Liebhaber, der Immer  
Gern Speculirt. Chemnitz und Leipzig 1707. 8.  
S. Beckmanns Gesch. der Eisind. 1. B. 2. Auf.  
Leipzig. 1782. 8. S. 248. Auch ist nach H. Hofr.  
Beckmanns Bemerkung der große Linne' der erste,  
der bey diesem Stein Elektr. vermuthet hat. Er  
nennt ihn in der Vorrede zu seiner Flor. Zeyl.  
Stockholm 1747. S. 8. den elektrischen Stein.  
Ebendas. S. 225. 2).

Lettre sur la Tourmaline à Mr. DE BUFFON par le Duc DE  
NOYA CARAFFA. à Paris 1759. 4.

Experiments on the Tourmalin, by Mr. BENJ. WILSON,  
in den *Philos. transact.* Vol. LI. Part. I. p. 308.

A letter from Mr. B. WILSON to M. AEPINUS, in den  
*Philos. transact.* Vol. LIII pag. 436.

Commentarius de indole electrica Turmalini, auct. TORB.  
BERGMANN; in den *Philos. trans.* Vol. LVI. pag. 236.

Recueil de differens mémoires sur le Tourmaline, publié  
par M. FRANC. HLR. THEOD. AEPINUS. à Petersbourg.  
1762. 8.

\* Bergmanns Abhandlung. von des Turmalins elektr.  
Eigenschaften (Schwed. Abh. 23 und 28. B.)

\* Wilke Gesch. des Turmalins ebendas. 28. B. S. 95.  
30. B. S. 1. und 105.

\* Franz Fallinger von der Elektr. des in Tyrol gefun-  
denen Turmalins. Wien 1779. 8.

\* Mem. sur les principes de la Tourmaline par GERHARD,  
Kozier's Supplem. 1782. T. 21. Paris 1782.

\* Jos. Müller Schreiben an den Edeln von Horn  
über die in Tyrol gefundene Turmaline (Schörle)  
Wien 1773. 4.

\* Von den Freybergischen elektr. Schörle S. Werners  
Uebersetzung von Cronstedts Mineralogie 1. Band  
S. 170.

Einen ungewöhnlich großen Grönländischen besitzt Hr.  
Hofr. Blumenbach. 2.

Einige andre Steinelektrisirung durch Erwärmung ist  
oben S. 509 angezeigt worden. Von der Elektrici-  
tät des Boracits die Herr Sany zu erst entdeckt  
hat. S. GRENS Journal. B. VII. S. 87. 2.

## S. 551.

Der Zitteraal (*Gymnotus electricus*) (also eigentlich kein Aal. L.) ein Fisch aus Surinam, besitzt so lange er lebt, eine Electricität in einem sehr hohen Grade, die der Harzelectricität am nächsten zu kommen scheint. Ein Mensch, der ihn im Wasser berührt, wird ungemein dadurch erschüttert und die sich ihm nähernden Fische sogar gerödet. Am stärksten ist die Electricität dieses Fisches im Schwanz desselben, und wenn er sich schnell im Wasser bewegt; die Erschütterung pflanzt sich dann durch das Wasser in einer Entfernung von funfzehn Fuß fort. Noch stärker empfindet man die Erschütterung, wann man den Fisch mit Eisen oder einem mit Metall beschlagenen Stabe berührt, am stärksten bei der Berührung durch einen goldnen Ring. (? L.) Mit einer Stange Siegellack kann man ihn ohne Schaden berühren.

Richer hat den Zitteraal vielleicht zuerst (1671. L.) beobachtet, DUHAMEL *hist. reg. scient. acad. pag. 168.*

Kort Verhaal van de Uitzwerkzelen, welke een americanaanse vis verorrzaakt op de geenen, die hem aaraaken, door J. N. S. ALLAMAND; in den *Haarlem. Verhand. II. Deel. pag. 372.*

• GRONOVII *Descript. Gymnoti tremuli im 4. B. der Act. Helvet. Basil. 1760. S. 26.*

• Eine Anatomie davon von G. HUNTER in den *Philos. Transact. 65. Vol. P. II. pag. 395.*

• Vortreffliche Versuche damit in *Jingenhous Phys. Schriften 1. B. p. 273. u. ff.*

S. auch *Adrian van Berkel Reise nach Rio de Janeiro in der Sammlung feltner und merkwr. Reisen. 1. Theil. Memmingen 1789. S. 220. Seine Beobachtungen fallen zwischen 1680 und 1689.*

• Account

- \* Account of an electr. Eel by WILL. BRYANT und Obf. on the Numb-fish or torporific Eel by HEN. COLLINS FLAGG. beyde in den Transact. of the Americ. Soc. Vol. II. Ein solcher Nat. lähmte einen Mohren, der ihn aus Prahlerey muthwillig behandelte, auf Lebenszeit. — Ein paar Anmerk. über den Zitteraal S. im Goth. Magaz. VI. 2. 171. L.
- \* M. W. Bloch Naturgeschichte der ausländischen Fische Th. II. Berlin 1786. 4.

## S. 552.

Hierher gehört auch der Zitterfisch (Raia Torpedo), eine Rochenart des mittelländischen Meeres und einiger anderer Gewässer. Er hat an beiden Seiten seines Körpers besondere sechseckigte Prismen von Fleischfasern liegen, durch welche er nicht nur denjenigen, der ihn berührt, in dem Arme allmählig betäuben, sondern auch, wenn er will, auf einmahl heftig erschüttern kann. Die obere und untere Seite des Zitterfisches haben entgegengesetzte Electricität. Licht zeigt sich bey der Electricität des Zitterfisches gar nicht, (Walsh und bey ihm Hr. Ingenhouß haben es 1776 wirklich gesehen. Es glich völlig dem Lichte einer Kleistschen Flasche bey ihrer Entladung. L.) auch kein Anziehen und Zurückstoßen.

WALSH in den Philos. Transact. Vol. 63. p. 461. und Vol. 64. p. 465; Journal de Phys. Tom. IV. p. 205; Mem. de l'acad. de Bruxelles. T. III. p. 5. de Philosophie. Spallanzani's Beobachtungen über den Zitter-Rochen S. in den Samml. zur Phys. und Naturgesch. IV. B. 3. St. und Goth. Magazin V. 1. 41. L.

Hierher gehört nunmehr noch 3) der Zitterwels, Raasch (Silurus electricus), den Forstkrät schon, wiewohl

unvollkommen, Hr. Broussonet aber (Mem. de Paris für das Jahr 1782; Rozier August 1785; Cavallo compleat Treatise on El. neueste Ausgabe T. 2. p. 311.) deutlich beschrieben hat, 4) ein Stachelbauch (Tetrodon). S. Paterson in den Philos. Transact. Vol. 76. P. II. Jener lebt in einigen Strömen von Afrika und dieser in den Indischen und Amerikanischen Meeren, so wie sich der Zitterfisch in den Europäischen salzigen Gewässern, der Zitteraal hingegen, und zwar, so viel ich weiß, ausschließlich in den süßen Wassern des südlichen Amerika findet. 5) Der *Trichiurus indicus*, *anguilla indica*, lebt in den Indischen Meeren. In Gmelins Ausgabe der Linneischen Syst. nat. T. I. P. III. p. 1142. werden einige Schriftsteller über ihn angeführt. Nach der großen Verbesserung die unsere Elektricitätsfinder neuerlich erhalten haben, ist es sehr wahrscheinlich daß die Zahl dieser Thiere noch vermehrt werden wird. Merkwürdig ist, daß sie sich bisher nur unter den Fischen gefunden haben, also gerade unter der Classe von Geschöpfen, die in einem Fluido leben, das der Erweckung künstlicher Elektr. so sehr entgegen ist. L.

Des effets que produit le poisson appelé en François Torpille ou Tremble, sur ceux qui le touchent, et de la cause dont ils dependent, par M. DE REAUMUR; in den Mem. de l'acad. des sc. 1714. pag. 344.

Of the electric Property of the Torpedo. In a letter from JOHN WALSH Esq.; in den Philos. Transact. Vol. LXIII. pag. 461.

Anatomical observations on the Torpedo by JOHN HUNTER; ebendas. S. 481.

\* Im 17. Th. der Defon. phys. Abhandl. Leipzig 1760. S. 13-17. zeigt Krüniz die vornehmsten Schriften an.

\* SCHILLING Obs. phys. de Torpedine pisce. In dessen Diatribe de morbo in Europa pene ignoto, quem Americani Jaws vocant. Traj. ad Rhen. 1770.

\* Diss. sur la Torpille, Extrait des Remarq. du Doct. TEMPLEMANN. Im 28. Theil des Nouvelliste Oecon. et Litter. pour le mois de Janv. de Fevrier et de Mars 1759.

Caven

Cavendish hat einen elektrischen Fisch durch Kunst dargestellt. *S. Philol. Trans. Vol. 66. P. 1. p. 196.*  
 In unsern Tagen hat Galvani ein Italienischer Arzt, an zerschnittenen Froschen unter gewissen Umständen Bewegungen bemerkt, wovon man den Grund in einer eignen, sogenannten thierischen Elektricität suchen zu müssen glaubt. Es ist aber bis jetzt noch nicht ganz bestimmt ausgemacht, ob überhaupt dabey etwas Elektrisches zum Grunde liege, oder ob, wenn es etwas Elektrisches ist, dieses dem Thiere allein, oder dem dabey gebrauchten Körpern allein, oder der Verbindung beyder zu zuschreiben sey. Ich führe nur einige Schriften an: *Mossi Galvani Abhandlungen über die Kräfte der thierischen Elektricität auf die Bewegung der Muskeln nebst einigen Schriften der Herren Valli, Carminati und Volta über eben diesen Gegenstand. Herausgegeben von D. Joh. Mayer. Prag 1793. 8. — GREN'S Journal B. VI, wo man vieles hierüber beisammen findet. — Schriften über die thier. El. von D. Alex. Volta aus dem Ital. v. D. Joh. Mayer. Prag 1793. 8. — C. C. Crève Beyträge zu Galvani's Versuche. Frankf. u. Leipzig 1793. 8, und vorzüglich: C. H. PRAEFF Diss. inaug. med. de Electricitate sic dicta animali. Stuttgart. 1793. 8. Deutsch im Anszuge in GREN'S Journal B. VIII. S. 196, und in eben diesen Bande S. 303, aus den Philol. Trans. ein Schreiben des Herrn Volta an Hr. Cavallo über eben diesen Gegenstand. L.*

### Schriften über die Elektricität.

- 1) GEO. MATTH. BOSE tentamina electrica tria. Witteb. 1744. 4.
- 2) Joh. Heinr. Winklers Gedanken von den Eigenschaften, Wirkungen und Ursachen der Elektricität. Leipzig 1744. 8.
- 3) Abendess. Die Eigenschaften der elektrischen Materie und des elektrischen Feuers. Leipz. 1745. 8.
- 4) Joh. Heinr. Waiz Abhandlung von der Elektricität und deren Ursachen. Berlin 1745. 4.
- 5) Andr. Gordon Versuch einer Erklärung der Elektricität. Erfurth 1745. 8.

- 6) CHRIST. GOTTL. KRATZENSTEIN theoria electricitatis more geometrico explicata. Hal. 1746. 4.
- 7) Joh. Zeinr. Wincklers die Stärke der elektrischen Kraft des Wassers in gläsernen Gefäßen. Leipz. 1746. 8.
- 8) Essai sur l'électricité des corps, par M. l'abbé NOLLET. à Paris 1746. 12.  
Nollers Versuch einer Abhandlung über die Electricität der Körper. Erfurth 1749. 8.
- 9) Recherches sur les causes particulières des phénomènes électriques, par M. l'abbé NOLLET. à Paris 1749. 4.
- 10) Experiences sur l'électricité, par M. JALLABERT. à Paris 1749. 8.
- 11) New Experiments and observations on Electricity, by Mr. BENJAM. FRANKLIN. London 1751. 4; sehr vermehrt 1769. 4.  
Des Hr. Benj. Franklins Briefe von der Electricität, mit Anmerk. von Joh. Carl Wilke. Leipz. 1758. 8.  
\*Sämmtl. Werke, deutsch durch G. T. Wenzel. Dresd. 1780. III. Th. 8.
- 12) Lettres sur l'électricité, par M. l'abbé NOLLET. à Paris 1753 - 1760. 12. Tom. I. II.
- 13) IO. ALB. EULERI disquisitio de causa physica electricitatis, ab Acad. scient. imper. petropol. premio coronata 1755, vna cum aliis dissertationibus de eodem argumento. Petrop. 4.
- 14) Recherches sur la cause physique de l'électricité, par M. EULER le fils; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc. de Prusse* 1757. pag. 125.
- 15) Lettere dell' elettricismo de GIOV. BATT. BECCARIA. Bologn. 1758. Klein Fol.
- 16) Tentamen theoriae electricitatis et magnetismi, auct. F. V. AEPINO. Petrop. (1759.) 4.
- 17) IO. EGELING diss. de electricitate. Ultrai. 1759. 4.
- 18) Elektrische Experimente im luftleeren Raume von Joh. Fried. Hartmann. Hannov. 1766. 8.
- 19) HORAT. BENED. DE SAUSSURE. diss. physica de electricitate. Genev. 1766.
- 20) The history and present state of electricity, with original experiments by JOSEPH PRIESTLEY. Lond. 1767. gr. 4. vermehrt. 1769.

Hrn. Joseph Priestley Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Electricität, nebst eigenthümlichen Versuchen, übersetzt von Job. Georg Krüniz, Berlin 1772. 4.

- 21) Traité de l'électricité par M. SIGAUD DE LA FOND. à Paris 1771. 12.

Ich muß hier noch einmahl auf das von dem Hrn. Verf. S. 497. angeführte Krünizische Verzeichniß verweisen, das in unsern Tagen wohl eine neue Auflage verdiente. Ich zeige nur außer den Werken, die ich bereits in den Zusätzen zu diesem Abschnitt angezeigt habe, noch folgende, die Hrn. Krünizens Werk nicht enthalten konnte, aus einer Menge anderer an, die ich weglassen muß. 2.

- \* 22) Lord MAHON'S principles of Electricity. London 1779. 4.

Deutsch von J. S. Seeger. Peipzig 1789. 8.

- \* 23) G. BECCARIA dell' Ellettricismo artificale. In Turino 1772. 4.

- \* 24) SAM KLINGENSTIERNA Tal om de nyaaste rön vid Electriciteten. Stockh. 1755.

- \* 25) JACQUET Precis de l'Electricité. Wien 1775.

- \* 26) D'Inarre Anfangsat. der Naturlehre, von der Electricität 1. Th. Frankf. 1783. gr. 8. aus dem Französ.

- \* 27) Essay sur l'Electricité naturelle et artificielle par M. le Comte de CEPEDE. à Paris 1781. 2 Bände in 8. ohne Kupfer.

- \* 28) JOHN LYON Exper. and observ. made with a view to point out the Errors of the present received Theory of Electricity, with a new system. London 1780. 4.

- \* 29) Recherches physiques sur l'Electricité par M. MARAT. à Paris 1782. 8.

Deutsch durch Hr. Weigel. Peipzig 1784. 8.

- \* 30) A familiar Introduction into the study of Electricity by JOHN PRIESTLEY. London 1769. 8.

- \* 31) Weber Theorie der Electricität in den Schriften der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. 4. B.

- \* 32) A short View of Electricity by E. WILSON. London 1780. fl. 4.

- \* 33) C. G. Kühn Gesch. der phys. und med. Elektr. und der neuesten Versuche. 1. Th. Leipz. 1783.

- \*34) J. G. Heinze neue elektrische Versuche mit der Marumischen Maschine und Hrn. Dr. Schäfers Elektricitäts-Träger. 4.
- \*35) Elektrische Pausen von J. S. Groß. Leipz. 1776. 8.
- \*36) Lettre sur quelques Objets d'Electricité par Mr. le Prince DIMITRI DE GALLIZIN. à St. Petersbourg. 1778. 4.
- \*37) An Introduction to Electricity by JAMES FERGUSON. London 1771. 8.
- \*38) DU BOIS Lettre sur l'Electricité (in den Tableaux des Sciences). à Paris 1776. p. 148.
- \*39) Algemeene Eigenschappen van de Electriciteit door L. CUTHBERTSON 1-2 Deel, tot Amsteld. 1782.  
Deutsch. Leipzig 1786. 8. mit Berichtigungen und Zusätzen des Uebersetzers. Von dieser Schrift ist 1794 zu Amsterdam ein 3. Theil erschienen, der sehr viel wichtiges enthält.
- \*40) Vollständige Abhandlung der theoret. und prakt. Lehre von der Elektr. nebst eignen Versuchen von Tiberius Cavallo aus dem Englischen, dritte mit Zusätzen des Uebersetzers (Hr. D. Geblers des jüngern) vermehrte Auflage. Leipzig 1785. 8.  
Von diesem vorzüglich zu empfehlenden Werk ist nunmehr auch die dritte Auflage in England in zwey Bänden erschienen. Sie enthält, außer dem verbesserten ersten Werk, auch des Verfassers Abhandlung über die Anwendung der Elektr. in der Medicin, nebst einigen andern in die Elektr. einschlagenden Aufsätzen. L.
- \*41) Die Lehre von der El. theoretisch und praktisch aus einander gesetzt von Joh. Aug. Donndorff. 1. und 2ter Bd. Erfurt 1784. 8.
- \*42) Briefe über die Elektricität 1c. von C. L. Leipz. 1789. 8.