

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 Satze, 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. Witke (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