

### III.

*Beschreibung eines Condensators und zugleich  
Duplicators der Electricität, nebst Versuchen;*

von

WILSON in London \*).

Die Zeichnung auf Taf. IV. ist eine genaue Darstellung des Instruments in der Hälfte seiner Größe. Die Platten *A, B, C, D* und *E* werden von Glasfüßen getragen, welche oberhalb mit Siegelack überzogen sind; nur die Platte *F* steht auf einem Drathe, der unten ein Gewinde hat, wodurch sie der Platte *E* genähert und von ihr entfernt werden kann. Bei 3 befindet sich eine Schraube, welche an den Glasfuß der Platte trifft und die Entfernung der Platten bestimmt, wenn sie einander genähert werden. Die Platten *A, C* und *E* stehen auf dem Bodenbrette fest; *B* und *D* aber stehen auf den Hebeln *L, I*, welche sich um die Stifte *p, p* in horizontaler Ebene drehen lassen,

\*) Als Fortsetzung der vom Herausgeber dieser *Annalen* in Stück 10, Jahrg. 1801 (B. 9. S. 121) bearbeiteten Sammlung über Instrumente, kleine Grade von Electricität zu messen; ausgezogen aus Nicholson's *Journal*, Sept. 1804, vom Prof. Lüdiche in Meissen.

und durch die Leiste *R* mit einander verbunden sind. Aus der Zeichnung erhellet, daß bei der Bewegung des Hebels *L* sich die Platten *B* und *D* entgegengesetzt bewegen, sich folglich beide zu gleicher Zeit der Platte *C* von entgegengesetzten Seiten nähern, oder von ihr entfernen. Die Flächen der Platten sind eben geschliffen, und die Platten sind so aufgestellt, daß, wenn nicht die Schrauben 2, 2 die Bewegung der Hebel hindern, die Fläche von *B* sich genau auf die Fläche von *A*, und die Fläche von *D* auf die von *C* auflegen. Die Schrauben 2, 2 hemmen die Bewegung bei einem sehr kleinen Abstände, welcher durch Drehung der Schrauben vergrößert oder verkleinert werden kann.

Dieses Instrument ist als *Condensator*, als einfacher und doppelter *Multiplicator* und als *Duplicator der Electricität* zu brauchen.

Wenn man es als *einfachen Condensator* gebrauchen will, bringt man die Platte *B* so nahe an *A*, als es die Schraube 2 gestattet. Die Dräthe *b* und *f* berühren sich dann einander und verbinden die Platte *B* mit der Erde, wodurch die Capacität von *A* vergrößert wird. Bei dieser Vermehrung der Capacität wird die Platte *A* von einem electrischen, mit ihr in Berührung gebrachten Körper eine größere Ladung von Electricität annehmen; und bewegt man hierauf *B* zurück, so ist die Electricität in *A* mehr verdichtet, als sie ohne Annäherung der Platte *B* gewesen wäre. Allein diese Intensität wird nicht größer als die des electrischen

Körpers seyn, wenn dessen Oberfläche nicht größer ist, als die Oberfläche der Auffangsplatte *A*; denn ein Condensator vermehrt nicht die Quantität der Electricität, sondern er sammelt sie blos in einem kleinern Raume, als wo sie vorher war.

Wenn man daher die Electricität eines sehr kleinen Körpers untersuchen soll, so wird der einfache Condensator dieser Absicht nicht Genüge thun. In diesem Falle muß man sich anderer Mittel bedienen, wovon Cavallo's *Multiplicator* unter den hierzu gebrauchten Instrumenten den wenigsten Einwürfen ausgesetzt ist. Das Instrument zeigt, so wie es in der Zeichnung vorgestellt wird, entweder einen *einfachen* oder *doppelten Multiplicator*. Denn wenn die Platte *B* in der Nähe der Platte *A* steht und nicht isolirt ist, wird *A* eine größere Ladung annehmen, als wenn *B* nicht nahe gewesen wäre; und weil die Platte *B* nicht isolirt ist, wird *A* in ihr einen entgegengesetzten Zustand von beinahe gleicher Intensität hervorbringen. In dem Augenblicke, als man mit dem Hebel die Platte *B* von *A* entfernt, wird die Berührung der Dräthe *b* und *f* aufgehoben und die Platte *B* isolirt; sie bleibt daher im negativen Zustande, und so wie sie sich mehr von *A* entfernt, wird die Intensität ihrer Ladung zunehmen, so viel als es die Ladung der Platte *A* verflattet, und sie wird daher geschickt seyn, einem andern Condensator beinahe den ganzen angenommenen negativen Zustand mitzutheilen.

Indem aber die Platte *B* von *A* fortrückt, nähert sich *D* der Platte *C* und bringt in einer kleinen Entfernung von ihr die Dräthe *d* und *g* in Berührung. Dadurch wird die Scheibe *D* mit der Erde verbunden, und daher bilden nun die beiden Platten *C* und *D* einen Condensator. In demselben Augenblicke aber, als die Dräthe *d* und *g* einander berühren, kommen auch die Dräthe *b* und *e* mit einander in Berührung, daher denn beinahe die ganze Ladung von *B* der Platte *C* zugeführt wird, und diese versetzt die Platte *D* in den entgegengesetzten Zustand als den, welchen die Ladung der Platte *A* in der Scheibe *B* bewirkte, das heißt, in demselben Zustande, als *A*. In demselben Augenblicke, als die Platte *B* wieder aus der Nähe von *C* zurück gerückt wird, entfernt sich auch die Platte *D* von ihr; und zugleich wird die Berührung der beiden Dräthe *d* und *g* aufgehoben und *D* isolirt; diese Platte behält also ihre mit *A* gleichartige Ladung. Bei fortgesetzter Bewegung kömmt wiederum die Platte *B* in die Nähe von *A* und entfernt sich *D* von *C*, bis die Dräthe *b* und *f* und zu gleicher Zeit die Dräthe *d* und *e* einander berühren. Wenn nun die Platten *E* und *F* einander nahe sind, so bilden sie einen dritten Condensator, und beinahe die ganze Ladung von *D* wird der Platte *E* auf dieselbe Art mitgetheilt, wie sie sich von *B* auf *C* fortpflanzte. Die Platte *B* ersetzt zu gleicher Zeit ihre Electricität, indem sie in die Nähe von *A* kömmt, und diese Electricität wird der Platte

*C* mitgetheilt, welche in *D* den entgegengesetzten Zustand hervorbringt, der von *D* der Platte *E* mitgetheilt wird. Da diese Erfolge bei jedesmaliger Vor- und Rückwärtsbewegung wiederholt werden, so nimmt die Ladung von *C* bei jeder Bewegung des Hebels zu, indess die Ladung in *A* dieselbe bleibt, und wenn auch nach irgend einer Zahl von Bewegungen die Platte *C* so stark geladen worden, daß sie von *B* nichts mehr annehmen kann, wird die Wirkung doch noch zwischen *D* und *E* fort dauern. Da die Ladung der Platte *E* wächst, während die Ladung der Platte *C* unverändert bleibt, erhält *E* eine Ladung, welche um so viel Mal größer wie die Ladung von *C* ist, als diese größer wie die Ladung von *A* ist; welches deutlich erhellet, wenn man die Platte *F* von der Platte *E* entfernt.

Schraubt man den Drath *a* in die Platte *A*, verbindet ihn mit der Platte *E* mittelst des Drathes 4, 5, so besitzt das Instrument alle Eigenschaften eines *Ferdopplers der Electricität*. Denn alsdann wird die ganze, der Platte *E* mitgetheilte Ladung, welche von derselben Art als die in *A* ist, der Platte *A* mitgetheilt; die Electricität dieser Platte nimmt also immerfort an Intensität zu, und bringt bei jeder Bewegung des Hebels eine größere Wirkung auf *B* u. s. w. hervor. Und hierbei finden keine Grenzen der Vermehrung Statt, bis die Intensität der Ladung so groß wird, daß sie von einer Platte in die andre in Funkengestalt überspringt.

Ich habe mit diesem Instrumente viele Versuche über seine *natürliche (von selbst erzeugte) Electricität* angestellt, und gefunden, daß es als einfacher Multiplicator (wenn nämlich das Electrometer mit *C* verbunden ist) auf das feinste Goldblättchen-Electrometer, das ich machen konnte, keine Wirkung hat; daß es aber als doppelter Multiplicator, (d. h. wenn das Electrometer mit *E* verbunden wird,) eine schwache Wirkung auf dieses Electrometer äußert, wenn dem Instrumente etwas Electricität vor 1 oder 2 Stunden mitgetheilt worden war, ob es schon durch Berührung jeder Platte mit einer metallenen Spitze (welches ich für das wirksamste Mittel halte; schwache Electricität hinwegzunehmen) entladen worden war. Hatte es aber 3 oder 4 Stunden nach der Entladung gestanden, so gab es kein Merkmal von einiger Electricität. Braucht man das Instrument als einen Duplicator, so wird es allezeit durch 8 bis 16 Bewegungen des Hebels electrifizirt, wenn es auch seit 2 oder 3 Monaten nicht gebraucht worden ist; hat man es vor 2 oder 3 Stunden gebraucht, so tritt diese Wirkung schon bei wenigen Bewegungen des Hebels ein, und hat man es wenig Minuten vorher gebraucht, so sind 2 oder 3 Bewegungen des Hebels vollkommen hinreichend, die Art der Electricität zu erkennen. Man muß nicht vergessen, das Instrument allezeit zwischen jedem Versuch mittelst der oben erwähnten metallenen Spitze zu entladen.

Bei diesen Versuchen fand ich, daß die *Electricität*, welche in diesem Instrumente von sich selbst entsteht, allezeit *positiv* war, wenn ich das Instrument 2 oder 5 Tage lang nicht gebraucht hatte, die demselben zuletzt mitgetheilte Electricität mochte seyn, welche sie wollte. Die Zeit, wie lange das Instrument stehen muß, um diese Wirkung zu zeigen, hängt jedoch größtentheils von der Witterung ab; wenn die Luft sehr feucht ist, sind 24 Stunden hinreichend, wenn sie aber sehr trocken ist, sind dazu 4 oder 5 Tage nöthig.

Ferner habe ich bemerkt, daß nach dem Laden des Instruments mit positiver Electricität, die von selbst erzeugte Electricität allezeit *positiv* war, und daß, wenn das Instrument negative Electricität erhalten hatte, die von selbst erzeugte Electricität nur eine gewisse Zeitlang nach dem Laden *negativ* war, und alsdann *positiv* wurde. Es wurde daher eine desto größere Anzahl Bewegungen des Hebels erfordert, um das Electrometer mit *negativer* Electricität zum Divergiren zu bringen, je länger es nach dem Laden mit negativer Electricität gestanden hatte; wenn es dagegen positiv geworden war, wurde, je länger es gestanden hatte, eine desto kleinere Anzahl Bewegungen des Hebels erfordert, um das Electrometer mit einem gewissen Grade *positiver* Electricität zu versehen. Dieses blieb jedoch innerhalb gewisser Gränzen.

Ich war in Verlegenheit, wie ich diese Veränderung erklären sollte. Nach einiger Ueberlegung vermuthete ich, daß die Platten, wenn sie gleich alle aus einerlei Metall, nämlich aus Kupfer bestanden, jede die Eigenschaft befäßen, eine gewisse kleine Ladung Electricität Einer Art leichter, als die anderer Art anzunehmen, und daß, wenn sie sich selbst überlassen blieben, sie diese ihre natürliche Electricität zeigten. Ich unternahm eine Reihe von Versuchen, um mich über die Wahrscheinlichkeit dieser Voraussetzung zu überzeugen.

Vor allen Dingen entladete ich das Instrument, das für *negative* Electricität gebraucht worden war, indem ich jede Platte mit einer metallenen Spitze berührte und sie 2 bis 3 Stunden lang mit ihr in Verbindung ließ. Hierauf verband ich ein Electrometer mit der Platte *A*, brachte es in dieser Lage zur Divergenz mit *positiver* Electricität \*) und entladete es durch eine schwache Berührung mit dem Finger. Nun ward der Hebel 14 Mal vor- und rückwärts bewegt, und das Electrometer divergirte mit *negativer* Electricität. Dieses wurde verschiedne Mal mit demselben Erfolge wiederholt.

Hierauf wurde der Hebel in eine solche Lage gebracht, wo nicht zu vermuthen war, daß ein

C c 2

\*) Das Electrometer brachte ich zum Divergiren, indem ich entweder geriebentes Glas oder Siegellack ihm näherte.

A. d. V.

paar Platten mehr, als ein anderes als Condensator wirkten, und alles 24 Stunden unberührt stehen gelassen. Als ich darauf das Instrument probirte, divergirte das Electrometer mit *positiver* Electricität bei 20 Bewegungen des Hebels. — Als das Instrument noch 18 Stunden lang unberührt gestanden hatte, divergirte das Electrometer bei dem Versuche wiederum mit *positiver* Electricität. — Es wurde mit der metallenen Spitze, wie vorher, entladen, und das Electrometer hierauf mit *negativer* Electricität zum Divergiren gebracht, und durch eine schwache Berührung mit dem Finger entladen. Bei 9 Bewegungen des Hebels kam das Electrometer mit *positiver* Electricität zum Divergiren, worauf es entladen und 16 Stunden unberührt gelassen wurde, nach welcher Zeit es bei wenigen Bewegungen des Hebels mit *positiver* Electricität divergirte. Als es darauf 5 Tage lang unberührt geblieben war, zeigte es *positive* Electricität bei Bewegung des Hebels. Diese Versuche habe ich sehr oft mit demselben Erfolge wiederholt.

Da aus den erzählten Versuchen erhellte, daß der Ueberrest von Electricität in dem Electrometer unzureichend war, den Effect des Ueberrestes in den Platten zu überwinden, so wurde ich veranlaßt, das ganze Instrument mit derjenigen Electricität, die ich ihm mitzutheilen wünschte, zu laden, welches ich dadurch bewirkte, daß ich das Electrometer mit der verlangten Electri-

eität divergiren liefs, und den Hebel während des Divergirens in Bewegung setzte, um die Wirkung allen Platten mitzutheilen. Zuerst ladete ich das Instrument auf diese Art mit *negativer* Electricität, und entladete es mit der metallenen Spitze. Wurde darauf der Hebel bewegt, so divergirte das Electrometer nach 8 Bewegungen mit *negativer* Electricität. Ich liefs das Instrument 5 Tage lang unberührt stehn, und nun brachten 18 Bewegungen des Hebels das Electrometer zum Divergiren mit *positiver* Electricität. Dieses habe ich oft mit demselben Erfolge wiederholt.

Das Instrument wurde hierauf mit *positiver* Electricität geladen und wie vorhin entladen, worauf nach sechs Bewegungen des Hebels das Electrometer mit *positiver* Electricität divergirte. Und als das Instrument 2½ Stunden unberührt gelassen war, kam das Electrometer bei 12 Bewegungen des Hebels wiederum mit *positiver* Electricität zum Divergiren. Dasselbe geschah, als es 6 Tage lang unberührt gestanden hatte.

Die Wahrscheinlichkeit meiner Voraussetzung, daß die Platten die Eigenschaft besitzen, eine Art der Electricität vorzugsweise vor der andern aufzunehmen, wird durch folgenden Versuch, den ich verschiedene Mal wiederholt habe, noch mehr bestätigt. Das Instrument wurde mit *negativer* Electricität geladen und alsdann, ohne es zu ent-

laden, 24 Stunden stehn gelassen; 16 Bewegungen des Hebels brachten darauf das Electrometer zum Divergiren mit *positiver* Electricität.

Ich zweifle nicht, daß, wenn die Platten von verschiedenem Metall gewesen wären, die Wirkung derselben mehr Ueberzeugung gewährt hätte, und daß wir in einigen Fällen in ihnen eine entgegengesetzte Electricität erhalten haben würden. Ich habe mir vorgenommen, ein Instrument auf solche Art zusammenzusetzen, daß Platten von einem jeden Metall eingesetzt, und ihre Wirkungen verflucht werden können. Denn ich halte diesen Gegenstand für würdig, fortgesetzt zu werden, da er über einige Erscheinungen der Electricität, deren Ursachen gegenwärtig in der Dunkelheit liegen, Licht verbreiten kann.

---