einige andere Flüssigkeiten. Der Capillaritätscoëfficient, von Wilhelmy¹⁾ und von Hrn. Quincke²⁾, α genannt, und die nach Hagen die oberflächliche Spannung repräsentirt, hat für Wasser, dessen Ellipticitätscoëfficient negativ ist, den Werth 7,5; während bei den übrigen Substanzen, die in Bezug auf Reflexion sämmtlich positiv sind, der Coëfficient α viel geringere, zwischen 1,8 und 3,7 schwankende Werthe hat.

Aus diesen Bemerkungen geht, wie mir scheint, hervor, daß die elliptische Polarisirung, welche durch die Reflexion an durchsichtigen Körpern erzeugt wird, eine ziemlich verwickelte Erscheinung ist, deren Ursachen noch nicht alle wohl bekannt sind; daß indeß die von Hrn. Strutt modificirten Green'schen Formeln, obwohl diese Modification noch nicht auf eine vollkommen strenge Weise durchgeführt ist, die Resultate der Versuche auf eine sehr genügende Weise erklären.

(Fortsetzung im nächsten Heft)

II. *Ueber das Medium bei der elektrischen Influenz; von Dr. H. Brongersma.*

Faraday hat bekanntlich eine Theorie der elektrischen Influenz gegeben, bei welcher er der zwischen dem elektrisirten und dem influencirten Leiter befindlichen Substanz nicht nur eine wesentliche Rolle ertheilt, sondern diese sogar wie ein Mittel betrachtet, wodurch die elektrische Influenz sich von Molecül zu Molecül fortpflanzt. Diese Theorie hat wenig Anhänger gefunden; man scheint ziemlich allgemein überzeugt zu seyn, daß sie durch einen experimentellen Versuch des berühmten Physikers Riefs widerlegt sey.

1) Pogg. Ann. 1864, Bd. CXXI, S. 57.

2) Pogg. Ann. 1866, Bd. CXXXIV, S. 10 und 15.

Nachdem ich mich vor langer Zeit mit einem Versuche über den elektrischen Zustand der nicht leitenden Körper beschäftigt hatte, kam mir Riefs' Versuch nicht ganz einwurfsfrei vor, so daß ich mich entschloß auf's Neue einen experimentellen Versuch anzustellen, dessen Resultate ich wage dem Urtheile der Naturforscher zu unterwerfen. Ehe ich aber zu dieser Beschreibung übergehe, glaube ich eine Uebersicht geben zu müssen von Faraday's Theorie und von den Einwendungen, welche man wider dieselbe gemacht hat.

I.

Nach Faraday's Theorie ist die Fernwirkung bei dem Elektrischwerden durch Influenz im Allgemeinen nur scheinbar; diese Wirkung kommt nur dadurch zu Stande, daß das Medium, welches sich zwischen beiden Körpern befindet, unter dem Einflusse des influencirenden Körpers, in einen polaren Zustand versetzt wird. Die Molecüle, sowohl der nicht leitenden als der leitenden Körper sind an sich vollkommene Leiter der Elektricität (1669, 1670)¹⁾. Im normalen Zustande sind sie nicht polar, in der Nähe eines elektrisirten Körpers werden sie dies auf dieselbe Weise wie ein isolirter Leiter. Dies ist aber ein gezwungener Zustand, so daß sie, wenn die Influenz aufhört, zum Naturzustande zurückkehren. Ein elektrisirter Körper wirkt also nicht unmittelbar auf einen anderen Körper, sondern auf die angränzenden Molecüle des Mediums, von denen er, vorausgesetzt, daß er versehen sey mit positiver Elektricität, die negative Elektricität anzieht, die positive abstößt; diese Molecüle wirken wieder auf dieselbe Weise auf die folgenden, und so die letzten auf den Körper, welcher durch Influenz elektrisch wird. Auch durch Mittheilung können die Körper elektrisch werden, so daß die Elektricität ununterbrochen von dem einen Molecül auf das andere übergeht. Bei einzelnen Körpern geht

1) Faraday, *Experimental Researches*. In der Folge wird bloß der angeführte §. erwähnt.

diefs leicht, bei andern schwer und gelingt dies erst nach einer kräftigen oder langwierigen Wirkung; erstere sind gute, letztere schlechte Leiter der Elektrizität (1675). Die Art, worauf sich die verschiedenen schlecht leitenden Substanzen, gewöhnlich Nichtleiter genannt, bei der Influenz verhalten, ist auch nicht dieselbe. Sowohl Verschiedenheit in der Form der Molecüle, denen wahrscheinlich ein großer Einfluß zuerkannt werden muß, als andere Umstände, machen, daß diejenigen der einen Substanz den polaren Zustand leichter annehmen als die der andern, wovon die Eigenschaft der Substanz, welche Faraday spezifisches Inductionsvermögen (*specific inductive capacity*) nennt, eine Folge ist (1229). Er suchte diese Eigenschaft mittelst seines Differential-Inductometers, eines Apparates, den wir später in geänderter Form beschreiben werden, durch Experimental-Versuche nachzuweisen.

Weiter kann ein elektrisirter Körper bloß durch eine nicht leitende Substanz hin vertheilend auf einen andern Körper wirken; befindet sich zwischen beiden Körpern ein Leiter, der leitend mit dem Boden verbunden ist, und wird dennoch der zweite Körper durch Influenz geladen, so muß die vertheilende Wirkung stattfinden nach krummen Linien um den Leiter herum, und diese Linien nennt Faraday Kraftlinien (*lines of force*). Durch Folgendes wollen wir Faraday's Meinung hinsichtlich verschiedener Punkte näher zu beleuchten suchen.

Es sey *A* (Fig. 8 Taf. IV)¹⁾ ein positiv elektrisirter Körper, *C* ein isolirter Leiter, *B* und *D* Reihen Molecüle einer nichtleitenden Substanz, z. B. Luft. Nun wirkt *A* vertheilend auf das erste Molecül, dieses auf das zweite usw. und das letzte auf das angränzende Molecül von *C*, dieses wieder auf das folgende usw. Aber *C* ist ein Leiter, so daß die Elektrizität hier in einem unermesslich kleinen Augenblicke von dem einen Molecül auf das andere übergeht, wovon die bekannte Vertheilung der Elektrizität auf *C* eine Folge ist. Die positive Elektrizität auf der Hinterfläche von *C* kann jetzt wieder vertheilend wirken auf die an-

1) Schon dem Heft V beigegeben.

gränzenden Molecüle *D* usw. Verbindet man jetzt *C* leitend mit dem Boden, so wird die positive Elektricität neutralisirt, demzufolge die vertheilende Wirkung von *C* auf die Molecüle aufhört. Stellt man jetzt ein Probescheibchen bei leitender Berührung z. B. irgendwo in *E*, in den elektrischen Schatten von *C*, und sieht nun, nachdem es isolirt weggenommen ist, daß es negativ elektrisch ist, so kann dies nicht veranlaßt seyn durch die Molecüle *D*, welche neutral sind. Dies kann bloß die Folge seyn der vertheilenden Wirkung der Molecüle nach krummen Linien um den Körper herum. Die Molecüle, welche *A* umgeben und welche in allen Richtungen um *A* herum in einen polaren Zustand versetzt sind, und zwar mehr oder weniger abhängig von der Art, der Form und der Entfernung der Körper, welche sich in der Nähe von *A* befinden, werden sich stärker nach *E* richten, je nachdem sich mehr negative Elektricität in *E* befindet. Und dies wird wechselseitig eine Vermehrung der negativen Elektricität in *E* hervorbringen.

Befindet sich in *E* ein nicht isolirter Leiter, versehen mit einem nach *A* gerichteten scharfen Punkte, so wird eine anfangs schwache polare Wirkung diesen Punkt negativ elektrisch machen; jetzt werden sich hieher aufs Neue Reihen polarer Molecüle richten, oder wie Faraday es ausdrückt, die Kraftlinien werden hieher convergiren (1302, 1374), welches eine Vermehrung der Elektricitätsmenge in *E* hervorbringt. Wenn die Ladung in *E* eine gewisse Gränze erreicht hat, so geht von *E* heraus negative Elektricität über auf die angränzenden Luftmolecüle. Wäre solch ein Molecül nun in der unmittelbaren Nähe eines anderen leitenden Körpers, so könnte sie ihre Ladung daran mittheilen; dies kann bei sehr starker Ladung auch noch stattfinden, wenn die folgenden gleichfalls Luftmolecüle sind (1440); es ist möglich, daß die Elektricität auch dann noch von Molecül zu Molecül übergeht, bis dies endlich bei dem immer Schwächerwerden der Ladung nicht mehr stattfindet. Ein Molecül, welches

auf diese Weise elektrisch wird, wird sich entladen, wenn es in Berührung kommt mit einem Leiter oder Nichtleiter. Bei den Nichtleitern wird es von der Beschaffenheit der Substanz abhängen, ob dies geschieht oder nicht (1504, 1550, 1551, 1560). Wird ein Gasmolecül in Berührung mit einem elektrisirten Körper nicht so stark geladen, daß ein Uebergang der Elektricität auf die folgenden Molecüle stattfindet, so wird es sich, durch den Stofs, den es bekommt, fortbewegen, bis es einen guten oder schlechten Leiter antrifft, wovon dann eine Entladung die Folge seyn kann.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen leitenden und isolirenden Körpern besteht nach Faraday's Meinung nicht. Es sind die am weitesten entfernten Gränzen desselben Zustandes. Die Leitung, sagt er (1611, 1612), scheint eine Wirkung zwischen den sich begränzenden Theilen zu seyn; alle Körper leiten die Elektricität, Gase sowohl wie Metalle und ganz auf ähnliche Weise. Jetzt erhebt sich die Frage: worin besteht denn die Ursache der verschiedenen Art, in der sich die Körper hinsichtlich der Elektricität verhalten. Besteht diese darin, daß kein Uebergang der Elektricität von Molecül zu Molecül stattfinden kann, bevor die vertheilende Wirkung in den Molecülen, d. h. der polare Zustand bis zu einem gewissen Grade gestiegen ist, der je nach den verschiedenen Körpern ungleich ist? Oder ist es wahr, daß das leitende Vermögen eine Function der Zeit ist und zwar bei verschiedenen Körpern eine verschiedene, so daß auch bei nicht stark vertheilender Wirkung Elektricität von Molecül zu Molecül übergeht, sogar bei Körpern wie Schellack, Schwefel usw., ebenso wie bei den Metallen, bloß mit dem Unterschiede, daß erstere eine längere Zeit zur Leitung bedürfen als letztere. Der ersteren Annahme nach würde das isolirende Vermögen größer seyn, je nachdem größere Kraft nöthig ist, um die Entladung zwischen den Molecülen zu erzielen, und diese würde bei verschiedenen Substanzen verschieden seyn; zweitens würde das isolirende

Vermögen zunehmen mit der Zeit, welche für das Entstehen gleicher polarer Vertheilung nöthig ist. Die erste Annahme scheint auf die gasförmigen, die zweite auf die festen isolirenden Körper anwendbar zu seyn, indem die Flüssigkeiten sich nicht alle auf ähnliche Weise verhalten. Etliche Flüssigkeiten, wie z. B. Terpentinöl und Steinöl, stimmen in dieser Hinsicht mit den festen Körpern überein; andere zeigen zugleich mit der Leitung der Elektricität chemische Wirkungen.

Nach Riefs¹⁾ fußt diese Theorie auf den unrichtigen Begriff, daß von den drei Elektricitätsmengen, welche bei der Wirkung eines elektrisirten Körpers auf einen neutralen Körper auftreten, zwei dieser Quantitäten eine die Wirkung des anderen nach außen ganz aufheben würden. Denn ein Körper wird in der Annahme, daß er mit positiver Elektricität versehen ist, nach Faraday's Theorie bloß vertheilend einwirken auf die angränzenden Molecüle des Mediums, die positive Elektricität der letzten wieder auf die folgenden Molecüle, so daß die negative Elektricität der ersten Reihe Molecüle und die positive des Körpers dabei ganz unthätig bleiben. Da dieß nun, nach Riefs, mit einem experimentalen Versuche in Widerspruch ist, findet er damit schon allein Gründe genug Faraday's Theorie als nicht zu vertheidigen zu erklären. Diese Behauptung scheint aber weder durch Riefs' Versuche noch durch Versuche Anderer wie Biot²⁾, Ohm³⁾ und Fechner⁴⁾, welche von Riefs angeführt werden⁵⁾, hinreichend bestätigt zu werden. Wenn aber auch durch Versuche gezeigt wird, daß drei Elektricitätsmengen, bei der Wirkung eines elektrisirten Körpers auf einen isolirten Leiter auftreten, so beweist dieß noch nichts wider Faraday's Theorie, man kann es

1) Dove's Rep. Bd. VI, S. 129. — Pogg. Ann. Bd. 92, S. 339.

2) *Traité de phys.*

3) Pogg. Ann. Bd. 51, S. 321.

4) Schweigg. Journ. Bd 61, S. 193.

5) Dove's Rep. Bd. II, S. 29. Bd. IV, S. 135.

vielmehr als eine nothwendige Folge dieser Theorie betrachten.

Nehmen wir an, es sey ein isolirter Cylinder in der Nähe einer elektrisirten Metallkugel aufgestellt, so daß die Axe des Metalcylinders nach dem Mittelpunkte der Kugel gerichtet ist. Stellen wir jetzt an derselben Seite auf etwas größserer Entfernung von der Kugel in verschiedenen Lagen zu dieser, einen zweiten Metalcylinder auf, so werden im Allgemeinen auch von der Kugel ausgehende Kraftlinien nach diesem Cylinder convergiren; und allerdings wird dies auch dann noch der Fall seyn, wenn die Axe des Cylinders sich im Verlängerten der Axe des ersten Cylinders befindet; indem zugleich die Seitenwirkung der unter dem Einflusse der ungleichnamigen Influenzelektricität auf den ersten Cylinder polaren Molecule die Richtung der Kraftlinien ändern wird, so daß der zweite Cylinder in der That unter dem Einflusse der drei Elektricitätsmengen elektrisch wird. Wir können uns von der Richtung der Kraftlinien in diesem Falle vielleicht einen Begriff machen dadurch, daß wir drei Magnetstäbe in kleinen Distanzen von einander aufstellen, so daß die Axen in einander verlängert fallen und die Pole abwechselnd auf einander folgen. Dadurch, daß man sie mit Eisenfeilicht bestreut, beobachtet man deutlich die Richtung der magnetischen Kraftlinien. Nehmen wir jetzt an, um es mehr der Sprache der Mathematik gemäß auszudrücken, daß wir in dem von uns gewählten Beispiel, wobei die Axen der Cylinder in einer geraden Linie liegen, welche durch den Mittelpunkt der Kugel geht, die Niveauflächen construiren können; daß wir nachher die positive Elektricität der Kugel sowohl als die ungleichnamige Influenzelektricität des ersten Cylinders entfernen können, ohne daß wir übrigens etwas an der Vertheilung der positiven Elektricität auf jenem Cylinder ändern, um nachher aufs Neue die Niveauflächen zu construiren, so werden diese nicht mit den ersten zusammenfallen. Auch die Kraftlinien im ersten und zweiten Falle fallen also nicht zusammen, so daß die Elektricität auf der

Kugel, sowohl als die ungleichnamige Influenzelektricität auf dem ersten Cylinder Einfluß haben müsse auf den elektrischen Zustand des zweiten Cylinders. Aus Faraday's Theorie folgt aber, daß die drei bei der Wirkung eines elektrisirten Leiters auf einen anderen auftretenden Elektricitätsmengen in der That allen Einfluß auf die Vertheilung der Elektricität auf einen dritten Leiter ausüben müssen, so daß Riefs' Einwand nicht als eine Beschwerde wider diese Theorie gelten kann. Man hat noch einen anderen Einwand wider Faraday's Theorie erhoben. In Uebereinstimmung mit einem bekannten Ausspruch von Newton kennt man das wider den Begriff einer Wirkung in die Ferne bestehende Bedenken, allein dieses Bedenken ist, wie man sagt, von Faraday nicht aufgehoben, sondern nur verschoben. Er hat bloß die Wirkung auf die grössere Distanz der Körper zu einer auf die kleineren Distanzen der Molecüle reducirt und dann noch nur insofern, als es Molecüle giebt zwischen dem influencirenden und influencirten Körper. Denn wenn man einen elektrisirten Körper in eine vollkommene Luftleere stellen könnte, so würde es, sagt Faraday, seiner Theorie nicht zuwider seyn, wenn dieser nach dem bekannten Gesetze der Distanzen vertheilend auf die Wände dieses Raumes wirke. Nur dann, wann sich eine Substanz vorfindet, muß die vertheilende Wirkung mittelst dieser Substanz zu Stande kommen.

Der Einwurf, obgleich auch von Anwendung auf die bestehende Theorie, ist vollkommen richtig. Und wenn Faraday bloß bezweckt hätte, durch seine Theorie alle Beschwerden wider eine Fernwirkung aufzuheben, so würden seine Versuche jenem Zwecke nicht entsprochen haben. Damit sey aber nicht gemeint, daß seine Theorie uns nicht vielleicht einen ersten großen Schritt dem Zwecke näher bringt, und daß sie nicht umfangreicher ist in ihren Folgen als die bestehende Theorie; damit ist nicht widerlegt, daß sie den Resultaten eines experimentellen Versuches, wie sich später zeigen wird, ihren größten Werth entnimmt.

Es war für Faraday, der gleichsam die Bewegungen

der Molecüle sah, ungereimt, daß ein elektrisirter Körper vertheilend auf die Molecüle eines entfernten Körpers hinwirken könnte, ohne daß er Einfluß ausübe auf diejenigen der nächsten Umgebung. Auch meinte er, daß etliche bekannte Erscheinungen (1216), die, wie bei der Elektrolyse, worüber er seine berühmten Erforschungen schon damals bekannt gemacht hatte, bei den elektrischen Funken, Lichtbüscheln usw. wahrgenommen werden, als seiner Theorie, günstig betrachtet werden können; aber, sagt er, sie können für zweifelhafte Beweise gehalten werden, weil man hierbei mit Strömungen und Entladungen zu schaffen hat, wiewohl sie doch auf eine vorhergehende moleculare Ordnung hinzudeuten scheinen. Glücklicherweise gesellt sich zu Faraday's Speculationen immer ein experimenteller Versuch und dieser war immer reich an den schönsten Resultaten. Ein solcher Versuch kann bloß Ansprache thun über die Frage, ob das Medium da, wo es sich vorfindet, wirklich Einfluß auf die vertheilende Wirkung ausübe.

Wenn man durch Experimente beweisen kann, daß die vertheilende Wirkung stattfinden kann nach krummen Linien, so muß dies, Faraday's Meinung nach, eine kräftige Hülfe seyn für seine Theorie; sollte das Experiment es zeigen, daß dieß nicht der Fall ist, so würde aber vielleicht noch nicht unbedingt ein Beweis wider seine Theorie seyn. Bei näherem Versuche scheint sich aber zu zeigen, daß sie eine nothwende Folge seiner Hypothese ist, daß die vertheilende Wirkung mittels des Mediums stattfindet. Was die Resultate des von Faraday gemachten experimentellen Versuchs anbetrifft, so müssen wir auf seine Abhandlungen hinweisen. Hier sey nur bemerkt, daß die von ihm wahrgenommenen Erscheinungen auch durch die mathematische Elektricitätstheorie erklärt werden können, so daß sein Versuch keine entschiedene Beweise für seine Theorie geliefert hat.

Wiewohl von den Bekämpfern dieser Theorie keine wichtigen Beschwerden wider die vertheilende Wirkung nach krummen Linien angeführt sind, nahm man doch

Anstand daran, wie Riefs sagt, eine neue Eigenschaft jener Wirkung anzunehmen, um so viel mehr, weil die Erscheinungen, welche sich hierauf beziehen, auch mittels der mathematischen Theorie erklärt werden können. Faraday sagt (1305), daß er auch die von ihm erlangten Resultate verglichen habe mit denjenigen, welche Poisson aus seinen schönen mathematischen Untersuchungen abgeleitet hat, insofern diese für ihn verständlich waren, und er hält es demnach für wahrscheinlich, daß auch seine Theorie in einem mathematischen Versuche ihre Bestätigung finden würde, wenn man sich zu solch einem Versuche die Mühe geben wollte.

Unter den Mathematikern, welche sich mit den auf diese Theorie bezüglichen Betrachtungen beschäftigt haben, muß besonders W. Thomson genannt werden. Er hat gezeigt, daß mit jedem Probleme, welches sich auf die Vertheilung der Elektrizität auf leitende Körper oder auf die Kräfte der Anziehung und Abstößung elektrisirter Körper bezieht, ein Problem übereinstimmt, das sich auf die Wärmeleitung bezieht, solchergestalt daß beide denselben analytischen Bedingungen genügen, so daß sie mathematisch betrachtet dieselben Probleme sind. Nun hat Fourier die Gesetze, nach welchen die Wärmeleitung stattfindet, zum Fundament einer mathematischen Theorie der Wärmeleitung gemacht; und wenn wir jetzt, sagt Thomson, entsprechende Gesetze finden für die Erscheinungen welche bei der Elektrizität wahrgenommen werden, so können wir diese mathematische Theorie der Wärmeleitung zur Basis der mathematischen Theorie der Elektrizität nehmen, wenn wir dies wenigstens unabhängig thun von irgend einer Hypothese. Weil nun bei der Wärmeleitung die Rede ist von einer Fortpflanzung von Molekül zu Molekül, welche nach krummen Linien stattfinden kann, so ist damit zwar noch nicht ausgemacht, daß dies auch bei der vertheilenden Wirkung der Elektrizität der Fall seyn werde; aber es giebt doch Veranlassung zu der Idee einer Fortpflanzung jener Wirkung mittelst der angränzenden Theile des

Mediums. Auf Pagina 50 der „*Papers on Electrostatics etc.*“ findet man noch einen der Hauptsätze, deren sich Faraday bedient, bewiesen, unabhängig von den oben genannten Betrachtungen.

Mossotti hat auch schon längst einen mathematischen Versuch gemacht, die Fortpflanzung der Influenz durch das Medium zu erklären¹⁾; und Maxwell, der auch bei seinen mathematischen Betrachtungen Faraday's Theorie angewendet hat, sagt im Vorworte seines Werkes: „*Treatise on electricity and magnetism*“: Als ich Faraday's Ideen in eine mathematische Form gekleidet hatte, fand ich, daß im Allgemeinen die zwei Methoden (nämlich die von Faraday und die der Mathematiker, welche die elektrische Wirkung als eine Wirkung in die Ferne betrachten) zu analogen Resultaten führen, solchergestalt, daß durch beide Methoden von denselben Erscheinungen Rechenschaft gegeben wird und die nämlichen Gesetze für die elektrische Wirkung gefunden werden; daß jedoch Faraday's Methode zu vergleichen ist mit derjenigen, nach welcher man mit dem Ganzen anfängt, um durch Analyse zu den Untertheilen hinabzusteigen; während man nach dem Princip der gewöhnlichen mathematischen Methode von den Untertheilen ausgeht, um mittelst der Synthese zum Ganzen hinaufzusteigen. Ich fand zugleich, daß mehrere der fruchtbarsten mathematisch entdeckten Methoden der Erforschung weit besser ausgedrückt werden können in den von Faraday entnommenen Ideen, als in der davon ursprünglich gegebenen Form.

Thomson hat weiter gezeigt, daß die Resultate der Versuche, durch welche Faraday die Eigenschaft, welche er specifisches „Inductionsvermögen“ der Substanz nannte, nachzuweisen sich bemühte, und für welche wir der Kürze wegen auf seine Abhandlungen hinweisen müssen, vollkommen übereinstimmen mit derjenigen eines mathematischen Versuchs. Er geht hierbei aus von der Voraus-

1) *Discussione analitica sull' influenza che l'azione di un mezzo dielettrico etc. per Mossotti. Memorie della Società Italiana delle Scienze, Tomo XXIV. Modena 1846.*

setzung, daß der polare Zustand eines festen nichtleitenden zwischen zwei mit ungleichnamiger Elektrizität versehenen Leitern gestellten Mediums betrachtet werden kann als übereinstimmend mit der magnetischen Polarität, welche erregt wird in weichem Eisen unter dem Einflusse eines Magnets. Nun hat Poisson mittelst der bekannten Hypothese in Betreff der Natur der magnetischen Einwirkung die mathematischen Gesetze der Vertheilung von Magnetismus und von magnetischer Anziehung und Abstossung im Allgemeinen festgestellt. Diese Gesetze scheinen, sagt Thomson, den Zustand eines durch Influenz polarisirten Körpers ganz allgemein vorzustellen, und wir können uns deren, ohne irgend eine andere Hypothese anzunehmen, bedienen bei der mathematischen Theorie der nicht leitenden unter elektrische Influenz gestellten Körper, wenn ein experimenteller Versuch damit nicht streitig ist.

Dieses letztere war es eben, was Riefs bezweifelte. Er stellte daher einen experimentellen Versuch an¹⁾ und hält Faraday's Meinung durch seine Resultate hinreichend widerlegt. Sein Apparat besteht aus zwei Kupferscheiben, welche in einer Entfernung von 26^{mm} parallel zu einander auf Glasstäben befestigt sind. Eine Schellackscheibe wurde auf einen, unten um ein Scharnier drehbaren gefirniften Glasstab solchergestalt gestellt, daß man die Schellackscheibe in eine den Kupferscheiben parallele Ebene versetzen konnte; außerdem war sie verschiebbar, so daß man derselben jeden Stand zwischen den Kupferscheiben geben konnte. Dieser Apparat ist ein vereinfachter Inductometer von Faraday, wie dieser schon von ihm hergestellt ward (1314). Die Scheibe *A* wurde jetzt geladen und, setzen wir auch in der Folge immer voraus, mit positiver Elektrizität, indem die Scheibe *B* mittelst eines dünnen leitenden Drahtes mit einem von Riefs geänderten Behrens'schen Elektroskop verbunden war. Nachdem der Knopf des Elektroskops einen Augenblick leitend mit dem Boden verbunden gewesen war, wurde

1) Pogg. Ann. Bd. 92, S. 337.

die Schellackscheibe zwischen die beiden Kupferscheiben gebracht, was sogleich eine starke Vermehrung der Influenz-
elektricität auf *B* ergab, bemerklich an der positiven Ladung, welche das Goldblatt des Elektroskops anzeigte. Als das Elektroskop nun für einen Augenblick leitend berührt und hernach die Schellackscheibe aus dem Zwischenraume der Kupferscheiben entfernt wurde, gab das Elektroskop eine Verminderung der Influenzelektricität auf *B* an.

Bis dahin ist also der Versuch ganz übereinstimmend mit dem Faraday's. Bringt man aber nur einen kleinen Theil der Schellackscheibe in den Zwischenraum der Kupferscheiben, so daß der größte Theil außerhalb dieses Raumes liegt, so wird dadurch die Influenzelektricität auf *B* vermindert, so daß auch bei der Bewegung der Schellackscheibe nach jenem Zwischenraum hin das Elektroskop im Augenblicke, in welchem sich erst ein kleiner Theil in jenem Zwischenraum befindet, eine kleine Verminderung anzeigt; aber unmittelbar hernach folgt bei der weiteren Bewegung eine starke Vermehrung. Dieses nun, sagt Riefs, ist schon bestimmt mit Faraday's Theorie in Widerspruch, denn es besteht seiner Meinung nach kein einziger Grund, warum ein kleines Stück Schellack den Einfluß schwächen sollte, welcher durch ein großes Stück verstärkt wird. Faraday macht aber die Bemerkung ¹⁾, daß was für einen kleinen nicht abgesonderten Theil eines größeren Stückes gilt, noch keine Wahrheit für ein kleines Stück zu seyn braucht. Weiter sagt er, daß ein Körper von großem specifischem Inductionsvermögen gleichfalls Aenderung in der Richtung der Kraftlinien hervorbringen muß, wenn er als leitender Körper in die Nähe eines influenzirenden Körpers gestellt wird. Die Erscheinung enthält also nichts was seiner Theorie widerspricht. Riefs erkennt ²⁾ zwar theilweise die Richtigkeit von Faraday's Bemerkung an, aber er findet es doch schwer, die Erscheinung nach dessen Theorie zu erklären. Wir werden

1) Pogg. Ann. Bd. 97, S. 427.

2) Pogg. Ann. Bd. 97, S. 438.

aber späterhin zeigen, daß diese Erscheinung eine ganz andere Ursache hat.

Nachdem Riefs seinen Apparat einigermaßen geändert hat, wiederholt er den oben beschriebenen Versuch, bei welchem er die Scheibe von Schellack durch Scheiben verschiedener Substanzen ersetzt, mit diesem Erfolg: daß alle eine Vermehrung der Influenzelektricität auf *B* verursachen, außer einer Glimmerplatte von $\frac{1}{10}$ mm Dicke, einer Glasplatte von $1\frac{1}{3}$ mm Dicke und einer kupfernen Scheibe von $\frac{3}{4}$ mm Dicke, welche eine Verminderung verursachen.

Als er die Kupferscheiben ersetzte durch Kupferkugeln, verursachte auch eine Scheibe von Guttapercha eine Verminderung der Influenzelektricität auf *B*. Die mit den Metallscheiben erhaltenen Resultate hängen offenbar von den Dimensionen ab; Metallscheiben, welche leitend mit dem Boden verbunden waren, gaben eine Verminderung der Influenzelektricität auf *B*, wie im Voraus zu sehen war. Riefs leitet ferner aus seinen Untersuchungen folgenden Satz ab: Der Einfluß nicht leitender Scheiben auf die vertheilende Wirkung hängt ab, sowohl von der Form und den Dimensionen dieser Scheiben, als von jenen der Leiter, welche bei solchen Versuchen gebraucht werden. Und hiermit ist, sagt Riefs, auf einfache Weise Faraday's Meinung, was die Differenz an specifischem Inductionsvermögen der Körper betrifft, widerlegt. Man könnte aber auch sagen: hiermit ist gezeigt, daß es, außer dem specifischen Inductionsvermögen der Körper, noch andere Einflüsse giebt, welche die vertheilende Wirkung ändern können. Man könnte jetzt fragen: „welchen Ursachen ist dann der Einfluß der nichtleitenden Medien auf die vertheilende Wirkung zuzuschreiben? Riefs giebt hierauf folgende Antwort:

„Auf welche Weise die Wirkung der isolirenden Zwischenplatten zu Stande kommt, ist nicht direct auszumachen, weil der elektrische Zustand dieser Platten sich der Untersuchung entzieht, und es muß die analoge Wirkung der leitenden Zwischenplatten hinzugezogen werden, bei welchen

diese Untersuchung ausgeführt werden kann“. Darnach stellt er einen Versuch an über die Weise, auf welche die Influenzelektricität auf Metallscheiben verschiedener Dimensionen vertheilt ist; und hierauf folgert er: „Da es unzweifelhaft ist, daß bei leitenden Zwischenplatten diese Wirkung allein durch die Anordnung der beiden Influenzelektricitäten auf den Platten bedingt wird, so werden wir nothwendig darauf geführt, die Wirkung der nichtleitenden Zwischenplatten demselben Grunde zuzuschreiben. Daß auch die am vollkommensten isolirenden Körper durch die Influenz eines elektrisirten Körpers an ihrer Oberfläche mit beiden Elektricitätsarten versehen werden, steht fest, und daß diese Elektricitäten auf jede der gebrauchten isolirenden Zwischenplatten in der kurzen Zeit zum Vorschein kommen, in welcher die Wirkung jener Platten beobachtet wurde, lehrt ein leichter sehr augenfälliger Versuch.“ Daß der oben erwähnte Versuch uns nicht dasjenige lehrt, was Riefs meint, ist schon von Faraday, aber besonders später auch von v. Bezold ¹⁾ überzeugend nachgewiesen.

Faraday glaubt aus den oben erwähnten Betrachtungen ableiten zu müssen ²⁾, daß Riefs, sowohl den Einfluß der isolirenden, als jenen der leitenden Scheiben auf die vertheilende Wirkung, der Leitung zuschreibt; und darauf zeigt er, daß dieß nicht der Fall seyn könne. Es gelang ihm nämlich eine Scheibe von Schwefel in weniger als vier Secunden, an der einen Seite positiv, an der andern Seite negativ elektrisch zu machen. Während einiger Minuten schien der Zustand ungeschwächt derselbe zu bleiben und sogar Stunden nachher war die Scheibe noch geladen. Die vertheilende Wirkung durch eine nichtleitende Scheibe hin kommt in einem unermesslich kleinen Augenblicke zu Stande; wie ist es jetzt möglich, fragt er, hierbei an eine Leitung zu denken, während für die Vereinigung positiver und negativer Elektricität auf der Scheibe von Schwefel eine Zeit erfordert wird, welche hundert Mal größer ist.

1) Pogg. Ann. Bd. 143, S. 67.

2) Pogg. Ann. Bd. 97, S. 419.

Ueberdies würde eine solche Leitung gewiß nicht analog seyn mit der isolirenden Einwirkung des schlechten Leiters bei dem Condensator.

Riefs antwortet u. a. hierauf¹⁾: „Bei einer nichtleitenden Platte kann ich zwar die Anordnung der Elektricitäten nicht untersuchen, aber mit einer angenommenen Anordnung kann ich gleichfalls die Wirkung dieser Platte erklären und muß deshalb leugnen, daß zwischen der Wirkung leitender und nichtleitender Platten bei der Influenz ein wesentlicher Unterschied vorhanden sey. Daß die Art und Weise, in welcher die Influenz auf einer leitenden und nichtleitenden Platte zu Stande kommt, in jeder Hinsicht dieselbe sey, habe ich weder gesagt noch gemeint.“

Indessen hat Riefs schon früher gesagt²⁾, da er über die Eigenschaft spricht, welche Faraday spezifisches Inductionsvermögen nennt: „Diese Eigenschaft ist offenbar nichts Anderes als das Leitungsvermögen der Isolatoren, in dem speciellen Falle der Ladung, welche entgegengesetzte Elektricitätsarten auf nahestehenden Flächen desselben Körpers anhäuft“. Es scheint also, daß wir die Isolatoren bald als nichtleitende, bald als leitende Körper betrachten müssen, ohne daß wir uns auch einigermaßen Rechenschaft geben können von den Ursachen, warum sie sich so verschieden verhalten und von der Weise, auf welche die Leitung, in dem von Riefs erwähnten Falle zu Stande kommt. Wir meinen demnach schließen zu können, daß Riefs's Anschauungsweise jede vernünftige Grundlage fehlt, so daß diese, um den Einfluß der nichtleitenden Körper auf die vertheilende Wirkung zu erklären, nicht in Betracht gezogen werden kann. Der Schluß seiner Abhandlung ist merkwürdig dadurch, daß er uns da die Ursachen zu erkennen giebt, warum seine Resultate nur scheinbar Faraday's Theorie beweisen. Es würde nämlich, sagt Riefs, für die Anordnung der isolirenden Körper von der größten Wichtigkeit seyn, für verschiedene

1) Pogg. Ann. Bd. 97, S. 453.

2) Dove, Rep. Bd. IV, S. 146.

Substanzen, die kleinsten Dimensionen mit einander zu vergleichen, wobei sie eine Verminderung der Influenzelektricität verursachen, wenn sie zwischen bestimmte Körper, von denen der eine influenzirend auf den andern hinwirkt, gestellt werden, wenn nicht die Leitung der Elektricität an der Oberfläche jener Isolatoren diesen Versuch sehr ungewiß machte. Glas, Glimmer und Schellack, also drei der Körper, welche bei seinen Versuchen wider Faraday's Theorie beweisen sollten, leiten seines Erachtens an der Oberfläche die Elektricität besser als innerhalb derselben; bloß mit dem vierten, Guttapercha, sollte das Umgekehrte stattfinden. Ferner soll diese Leitung an der Oberfläche bei der möglichst großen Vorsicht in der Behandlung der isolirenden Scheiben nicht so constant zu bekommen seyn, daß nicht dieselbe Platte in verschiedenen Zeiten ein verschiedenes Resultat gäbe. Wenn die Leitung an der Oberfläche also mit der möglichst großen Vorsicht nicht constant zu erhalten, viel weniger zu vermeiden ist und wir hierbei bemerken, daß gerade die Leitung an der Oberfläche dazu beiträgt die bei nichtleitenden wahrnehmbaren Erscheinungen mit denjenigen, welche bei leitenden auftreten, übereinstimmend zu machen, so ist die Frage: Warum hat Riefs dieß bei der Erklärung dieser Erscheinungen nicht in Betracht gezogen? Daß durch Riefs's Erfolge Faraday's Theorie nicht widerlegt wird, erhellt noch mehr aus folgender Betrachtung.

Faraday fand für das specifische Vertheilungsvermögen des Glases ungefähr 1,76, wenn der Zwischenraum der Metalle zu $\frac{2}{3}$ durch Glas eingenommen wurde. Nun waren die Metallscheiben, bei den von Riefs gemachten Versuchen, in einer Distanz von 36 Mm. von einander entfernt; während die Dicke der Scheiben, welche bei der ersten Reihe seiner Versuche eine Verminderung der Influenzelektricität verursachten, für die erste, eine Glasscheibe $1\frac{1}{3}$ Mm., und für die zweite, eine Glimmerplatte, $\frac{1}{10}$ Mm. betrug; so daß der Zwischenraum der Metallscheiben zu $\frac{1}{27}$ durch Glas und nur zu $\frac{1}{360}$ durch Glimmer eingenommen wurde.

Der Einfluß, welchen beide Scheiben nach Faraday's Meinung, auf die Vermehrung der Influenzelektricität ausüben würden, mußte also sehr gering, ja vielleicht unmerkbar seyn und es ist mehr als wahrscheinlich, daß sie eine Verminderung nicht ersetzen konnten, welche durch Leitung an der Oberfläche hätte veranlaßt werden können. Wenn man mit einiger Gewisheit beurtheilen will, ob die Eigenschaft, welche Faraday specifisches Vertheilungsvermögen genannt hat, bestehe oder nicht, so muß man bei den Experimenten mehr Vorsicht beachten, als Riefs gethan hat, wie aus folgendem experimentellen Versuche erhellen wird.

II.

Der Apparat, mit welchem ich anfangs meine Versuche gemacht habe, stimmt mit jenem von Riefs überein; bloß in der Art, auf welche die zu untersuchende Scheibe befestigt war, wurde eine Aenderung gemacht. Diese wurde mittelst zweier seidenen Drähte aufgehängt an Häkchen von Ebonit, welche an einer seidenen Schnur befestigt waren, von der das eine Ende an einem Balken befestigt, das andere aber über eine Rolle geschlagen war. Der Beobachter konnte nun, mit der Schnur in der Hand, aus einer Entfernung von mehr als einem Meter von dem Apparate, die Bewegung der Scheibe ordnen und sich so stellen, daß er die Bewegung des Goldblattes deutlich sehen konnte. Nachdem die Scheibe *A* mit positiver Elektricität geladen und darnach die Scheibe *B* leitend mit dem Elektroskope in Verbindung gestellt worden war, wurde die nichtleitende Scheibe schnell zwischen die zwei Kupferscheiben gebracht und zugleich die Bewegung der Goldblätter wahrgenommen, welche mit den diesem Versuche unterworfenen Scheiben eine Vermehrung der Influenzelektricität auf *B* angaben, unbeschadet einer Ausnahme; eine Glasscheibe von 150 Mm. Durchmesser und $1\frac{1}{2}$ Mm. Dicke verursachte eine Verminderung der Influenzelektricität auf *B*. Nachher wurde der Knopf des Elektroskops leitend berührt und dann die Scheibe schnell entfernt. Wenn die hin- und

hergehenden Bewegungen der Scheibe so schnell als möglich sich folgten, so zeigte die entgegengesetzte Bewegung des Goldblattes bei letzterer im Allgemeinen eine Verminderung der Influenzelektricität auf *B* an; bloß in gewissen Fällen, besonders bei Glasscheiben, wurde auch dann, nach leitender Berührung des Elektroskops, bei der Entfernung der Scheibe eine Vermehrung wahrgenommen, in welchem Falle die zu untersuchende Scheibe immer negative Elektricität zeigte. War dieß letztere nicht der Fall, so wurde die nichtleitende Scheibe von Neuem zwischen die Kupferscheiben gebracht und wiederholt derselbe Versuch angestellt, wobei die Zeit notirt wurde, während welcher die nichtleitende Scheibe, nach der ersten Beobachtung, zwischen den Scheiben *A* und *B* gewesen war.

Es zeigte sich bald, daß Seidenfäden nicht hinlänglich isolirten; die nichtleitende Scheibe zwischen *A* und *B* gestellt, wurde in wenigen Secunden stark genug negativ elektrisch, um ein dem ersten entgegengesetztes Resultat zu geben.

Nachdem der Seidenfaden mit Schellack überzogen war, isolirte er besser; die hiermit erhaltenen Resultate stimmen überein mit denjenigen, deren wir späterhin erwähnen werden. Wir müssen hierbei jedoch bemerken, daß beim Schwingen der nichtleitenden Scheibe im Raum zwischen *A* und *B* das Goldblatt des Elektroskops auch eine schwingende Bewegung bekam, wie dieß schon von Knochenhauer beobachtet ward ¹⁾; diese Erscheinung kann aber kein Urtheil veranlassen zum Vortheile irgend einer Theorie, so daß wir uns hierbei nicht aufzuhalten brauchen.

Um mehr Vorsicht beachten zu können, war es nöthig, dem Apparate eine andere Einrichtung zu geben. Diese besteht (Fig. 7, Taf. IV) ²⁾ aus einem hölzernen Tische von 1,00 Meter in der Länge und 0,04 Meter in der Breite. Die Platte *Pq* stützt sich mit vier Stellschrauben auf einen Rahmen *MN*, der von vier Füßen getragen wird. Der vorragende Tischrand ist versehen mit einer tiefen Rinne,

1) Pogg. Ann. Bd. 51, S. 126.

2) Im Hefte V.

in welcher ein Glaskasten von 1 Meter in der Länge, 0,76 Meter in der Breite und 0,76 Meter in der Höhe einsinkt, indem die Rinne weiter angefüllt ist mit Quecksilber. Dieser Kasten ist zusammengesetzt aus fünf Platten von gut isolirendem Glase, welche mit den Rändern hermetisch an einander befestigt sind. Zwei Kupferscheiben *A* und *B*, 112 Mm. im Diameter, ruhen auf vertikal gestellten Stäben von Ebonit, von 11 Mm. im Diameter, deren Fußgestelle auf hölzernen Schiebern befestigt sind, welche gut schließend durch den Tischrand stecken. Mittelst der Knöpfe *a* und *b*, welche an diesen Schiebern, auf denen eine Theilung in Millimetern angebracht ist, befestigt sind, kann man die Entfernung der Scheiben willkürlich verändern, während sie immer parallel bleiben. Die Entfernung der Mittelpunkte dieser Scheiben von der Fläche des Tisches beträgt 0,4 Meter und jene von der nächsten gläsernen Seitenwand 0,22 Meter. Die einander zugewandten Oberflächen der Kupferscheiben sind nicht gefirnißt. Eine dritte Kupferscheibe *C* ruht gleichfalls auf einem isolirenden Stabe, dessen Fußgestell auch wieder auf dieselbe Art mittelst eines Knopfes *c* verschiebbar ist, so daß man es immer so einrichten kann, daß die Oberflächen *B* und *C* in der nämlichen Verticalebene liegen. Der Mittelpunkt der Scheibe *C* befindet sich in einer Entfernung von 0,215 Metern über der Tischfläche und ist 0,16 Meter von der nächsten Wand entfernt. Beide Scheiben *B* und *C* sind mittelst dünner Kupferdrähte, welche bei *e* und *e'* gut isolirt durch den Tischrand gebracht sind, leitend mit zwei Elektroskopen *E* und *E'* mit einer trockenen Säule nach Fechner's Einrichtung verbunden. Beide Elektroskope sind theilweise hinter einander auf einen Tisch gestellt und zwar das Elektroskop *E'*, das mit *C* in Verbindung steht, dem Beobachter am nächsten. Die Axe *dd'*, welche von hartem Holze gemacht ist und engschließend durch den Tischrand geht, trägt ein sectorförmiges Fußgestell, auf welchem senkrecht zu der Richtung der Axe ein Ebonitstab gestellt ist, so daß man diesen, mittelst des Knopfes *d*,

bewegen kann in einer vertikalen Ebene, parallel mit den Oberflächen der Kupferscheiben. Auf diesem Ebonitstab ist die Scheibe *D*, deren specifisches Inductionsvermögen untersucht werden soll, so befestigt, daß sie leicht entfernt und von einer andern ersetzt werden kann. Der Ebonitstab ist nämlich oben ungefähr 2 Centm. tief cylindrisch ausgehöhlt, während die zu untersuchenden Scheiben versehen sind mit Glas- oder Ebonitstielen, welche genau in der cylindrischen Höhlung des Stabes passen.

An den Glasscheiben sind Glasstiele befestigt mittelst Schellack, welchem eine kleine Quantität Wachs hinzugefügt wurde. Man kann die Scheibe *D* einen willkürlichen Stand im Raum zwischen *A* und *D* einnehmen lassen, wobei man aber immer beachten muß, daß die Oberflächen parallel seyen und die Mittelpunkte in einer geraden Linie liegen. Dreht man den Knopf *d* in entgegengesetzter Richtung, so wird *D* auf dieselbe Weise hinsichtlich *C* gestellt, als im vorigen Stande in Hinsicht zu *B*. In der Nähe von *C* ist in der Tischplatte eine Oeffnung gemacht, welche hermetisch geschlossen werden kann; diese dient dazu die Scheibe *D* entfernen zu können und durch eine andere zu ersetzen. Nachher ist bei *f* ein Kupferstab *F* durch den Tischrand gebracht, welcher an beiden Enden kupferne Knöpfe trägt. Der Theil, welcher sich im Tischrande befindet, ist umgeben von einer ebonitenen Büchse, welche mit dem Stabe fest verbunden ist und sich in einer cylinderförmigen Hülse dreht. Der Stab ist so gebogen, daß man denselben durch einen Stiel von Ebonit, der sich bei *f* befindet, drehen kann, bis das eine Ende in leitende Verbindung mit der Scheibe *A* kommt. Hierdurch wird es möglich, die Scheibe *A* zu laden, ohne daß man den Glaskasten zu entfernen braucht. Endlich waren noch an den aufstehenden Rändern der Glashülle Schleifen von Leder als Handhaben befestigt; hierdurch wurde es erleichtert, die Hülle zu heben und unter diese ein paar hölzerne Stäbe zu schieben, um sie auf diese Weise entfernen zu können. Anfangs wurden die Versuche gemacht, ohne

daß der Apparat von der Glashülle bedeckt war. Hierbei wurde immer der Temperatur und dem Feuchtigkeitsgrade Rechnung getragen, so wie dieser von einem Haarhygrometer angegeben wurde. Den Scheiben *A*, *B* und *C* wurde genau der beschriebene Stand gegeben, während die Scheibe *D* möglichst weit von *A* und *B* entfernt wurde. Sie wurden für jeden Versuch mittelst eines Haarpinsels vom Staub gereinigt. Jetzt wurde der Knopf *f* in leitende Verbindung mit *A* gebracht und sodann in Verbindung gestellt mit dem geladenen Deckel des Elektrophors. Sogleich danach wurde die Verbindung mit *A* aufgehoben, der Knopf *f* leitend berührt und der Stab *F* auf die Tischfläche niedergeschlagen. Auf diese Weise war nun *A* geladen, so wie wir bei den folgenden Versuchen immer voraussetzen wollen, mit positiver Elektricität, indem *B* indessen mittelst des Fadens *p* mit dem Boden in leitender Verbindung gestellt war. Sodann wurden die Scheiben *B* und *C* mittelst der Drähte *p* und *q* leitend mit den Elektroskopen *E* und *E'* verbunden und nun wurde erst ein Versuch angestellt über den Zustande der Scheibe *D* dadurch, daß man dieselbe in die Nähe von *C* brachte. War sie nicht neutral, so wurde sie entladen mittelst einer Spiritusflamme, so daß sie, auch noch einige Zeit nachher, keinen Einfluß auf die Scheibe *C* ausübte, wenn sie in deren Nähe bewegt wurde. Es gelang dennoch nicht die Scheibe *D* auf diese Weise zu entladen, ehe erst wieder die Scheibe *A* entladen war, es sey denn, daß ein metallener Schirm, der leitend mit dem Boden verbunden war, zwischen beide gestellt ward. Nun wurde die Scheibe *D* schleunigst in den Raum zwischen *A* und *B* gebracht und die Bewegung des Goldblattes im Elektroskope *E* wahrgenommen; sogleich hiernach wurde sie zurückgeschlagen, so daß sie jetzt auf dieselbe Weise in Betreff zu *C* gestellt war, als zuerst in Betreff zu *B*, und zu gleicher Zeit wurde der Stand des Goldblattes des Elektroskops *E'* beobachtet. Für diese hin- und hergehende Bewegung der Scheibe *D* waren kaum zwei Secunden nöthig. Sie wurde jetzt wieder in den Raum

zwischen *A* und *B* gebracht und dieser Versuch von Zeit zu Zeit wiederholt, wobei jedesmal dem Zeitpunkte Rechnung getragen wurde, an welchem dieses stattfand, vom Zeitpunkte der ersten Beobachtung an gerechnet. Die Scheibe *C* war immer mit dem empfindlichsten der zwei Elektroskope verbunden, während die Bewegung des Goldblattes mittelst eines Fernrohrs beobachtet wurde, welches so eingerichtet war, daß das Bild des Goldblattes zusammentraf mit dem Bilde einer getheilten Scale. Auf diese Weise würde es möglich gewesen seyn, aus der GröÙe der Abweichungen des Goldblattes auf diejenige des specifischen Inductionsvermögens der Substanz zu schließen, wenn die Scheibe *A* wenigstens immer eben so stark geladen würde. Es mag vielleicht späterhin von Wichtigkeit seyn, die GröÙe des specifischen Inductionsvermögens verschiedener Medien zu kennen; anfangs fand ich es bloß nöthig zu zeigen, daß es wirklich einen Unterschied im specifischen Inductionsvermögen bei verschiedenen Medien giebt und daß wir hierbei Rechnung tragen müssen den Erscheinungen, welche bei der Influenz-Wirkung wahrgenommen werden.

Sodann wurde der Versuch auf dieselbe Weise wiederholt, nachdem der Apparat von der Glashülle überdeckt war und die Luft durch Schwefelsäure und Chlorcalcium, das in gläsernen Schalen auf dem Tisch stand, getrocknet war. Das Chlorcalcium war, selbst nach einigen Wochen, kaum merkbar verändert, woraus folgt, daß das Innere des Apparates hinreichend von der Außenluft abgeschlossen war. Das Holz enthält aber immer feuchte Theile, infolge dessen es, auch dann, wenn es gut polirt ist, nicht gelingt in derartigen Apparaten die Luft absolut trocken zu erhalten. Anfangs habe ich auch darüber nachgedacht, die Tischplatte wegzunehmen und diese zu ersetzen durch eine Schublade, in welcher das Chlorcalcium und die Schwefelsäure gesetzt werden könnte; da aber dieses, wegen des unvermeidlichen Ziehen des Holzes eine

minder gute Schließung veranlassen könnte, unterliefs ich es.

Um diese Versuche zu machen, wurde sehr viel Zeit erfordert. Nachdem die zu untersuchenden Scheiben mit-
telst einer Spiritusflamme vollkommen neutralisirt waren, wurden sie in Folge der unvermeidlichen Berührung bei der Stellung im Apparate regelmässig elektrisch. Ich muß hierbei noch bemerken, daß die Scheiben nie mit der Hand berührt wurden, ehe nicht diese mit einem Handtuch bedeckt war. Um zu verschiedenen Zeiten mit denselben Scheiben die nämlichen Resultate zu bekommen, schien es bald nöthig zu seyn, sogar dann, wenn die Scheibe in die Nähe von *C* gebracht, keine Elektrizität mehr zeigte, den Versuch noch einen Tag zu verschieben. Die Scheiben wurden nie unmittelbar, nachdem sie in den Apparat gestellt waren, untersucht; auch dann nicht, wenn sie neutral geblieben waren; dieser Versuch fand nicht vor dem folgenden Tage statt. Die Resultate findet man in den folgenden Tabellen. Spalte 1 giebt an, ob der Apparat bei dem Versuche nicht, oder wohl von der Glashülle überdeckt war; in Spalte 2 ist die Zeit angegeben, gerechnet von dem Augenblicke an, wo die neutrale nichtleitende Scheibe zuerst in den Raum zwischen *A* und *B* gebracht ward; in Spalte 3 ist die Temperatur in Graden Celsius und in Spalte 4 der Stand des Haarhygrometers angegeben zu den in Spalte 2 angegebenen Zeiten. Spalte 5 giebt an, ob bei der Stellung der Scheibe *D* in den Raum zwischen *A* und *B*, die Influenzelektrizität auf *B* vermehrt, vermindert oder nicht geändert wurde oder, wenn dies nicht der Fall war, mit welcher Elektrizität sie geladen ward. Die Entfernung der Scheiben *A* und *B* betrug 36 Mm.; die von der Mitte der Scheibe *D* bis zu *A* 24 Mm. und zu *B* 12 Mm.

A.

Schellackscheibe. Durchm. = 120^{mm}. Dicke = 2^{mm}.

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf <i>B</i>	6. Elektr. Zust. der Scheibe <i>D</i>
I. In nicht trockner Luft	0 m.	19° C.	39°	vermehrt	neutr.
	5 "	"	"	"	pos.
II. In trock- ner Luft	0 "	15½°	7½°	"	neutr.
	90 "	"	"	"	pos.
	4 u.	18°	8°	"	"

Der Versuch wurde aufs Neue mit derselben Scheibe vorgenommen, mit dieser Aenderung aber, daß die Scheibe *D* gerade in die Mitte zwischen *A* und *B* gestellt wurde.

B.

Schellackscheibe. Durchm. = 120^{mm}. Dicke = 2^{mm}.

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf <i>B</i>	6. Elektr. Zust. der Scheibe <i>D</i>
I. In nicht trockner Luft	0 m.	21° C.	35°	vermehrt	neutr.
	2 "	"	"	"	neg.
	15 "	"	"	vermind. - ver- mehrt	"
	20 "	"	"	vermindert	"
II. In trock- ner Luft	0 "	15	15½	vermehrt	neutr.
	50 "	16	15	"	neg.
	3 u.	"	"	"	"
	4 "	15	"	vermind. - ver- mehrt	"
	5½ "	"	"	vermindert	"

Diese Tabellen geben eine hinreichende Uebersicht über den Lauf der Versuche. Nachdem die Scheibe fürs erste in den Raum zwischen *A* und *B* gebracht, wurde sie gleich zurückgeschlagen, um ihren Zustand mittelst der Scheibe *C* zu untersuchen; danach wurde sie unmittelbar in ihren

ersten Stand zurückgebracht. Diese Versuche wurden anfangs oft wiederholt bis die Scheibe negativ elektrisch geworden war, was in nicht trockener Luft bisweilen nach einer $\frac{1}{2}$ Minute schon der Fall war; hierauf fand es ungefähr jede 3 Minuten statt. In trockner Luft wurde es alle 5 Minuten wiederholt. Aus dem ersten Versuche zeigte sich also ungefähr, wann die Scheibe *D* elektrisch geworden war und auch wann sie eine Verminderung der Influenzelektricität auf *B* verursachte. Dieselbe Scheibe wurde jetzt noch einmal auf ähnliche Weise untersucht, mit diesem Unterschiede aber, daß sie so lang wie möglich in den Raum zwischen *A* und *B* gelassen wurde. Bloß nach den Zeitpunkten, in welchen nach dem ersten Versuche eine Veränderung in dem Zustand der Scheibe *D* oder eine Verminderung der Influenzelektricität auf *B* zu erwarten war, wurde der Versuch öfters wiederholt.

Aus Tabelle *A* zeigt sich noch, daß die Scheibe *D* positiv elektrisch wurde, wenn die Entfernung von der Scheibe *A* 24 Mm. und die von *B* 12 Mm. betrug. War der Apparat nicht von der Glashülle überdeckt, so fand dieß schon statt nach 5 Minuten; in trockner Luft blieb sie während $1\frac{1}{2}$ Stunden neutral. Es versteht sich, daß sie danach eine Vermehrung der Influenzelektricität auf *B* verursachen mußte, so daß eine Fortsetzung des Versuchs nicht nothwendig war. Bei den folgenden Versuchen wurden die zu untersuchenden Scheiben jedesmal in die Mitte zwischen *A* und *B*, deren gegenseitige Entfernung immer 36 Mm betrug, gestellt. Nach einiger Zeit ergab sich, daß sie in der Nähe von *C* gebracht, negativ elektrisch geworden waren; denn das Goldblatt des Elektroskops *E* näherte sich dem positiven Pole, erst, obgleich mit dem Fernrohr wahrgenommen, kaum merkbar, aber die Abweichung nahm allmählig zu. Die Scheibe wurde, nach Tabelle *B*, in nicht trockner Luft schon nach 2 Minuten negativ elektrisch. Obgleich die Scheibe danach negativ war, gab sie; in den Raum zwischen *A* und *B* gebracht, dennoch eine Vermehrung der Influenzelektricität auf *B*; das

Goldblatt wich dann noch ab nach dem negativen Pole, während eine entgegengesetzte Bewegung bei der Entfernung der Scheibe wahrgenommen wurde. Beide Abweichungen wurden allmählig kleiner, bis in einem gewissen Augenblick keine Abweichung wahrgenommen wurde; hiermit bekam der Einfluß der negativen Elektricität auf der Scheibe *D* bei der gleichzeitigen Verminderung der Ladung auf *A* die Oberhand bis sie, in den Raum zwischen *A* und *B* gebracht, Verminderung der Influenzelektricität auf *B* verursachte. In feuchter Luft fand dieses schon statt nach 20 Min., in trockner Luft erst nach mehr als 5 Stunden. Wenn die zu untersuchende Scheibe schon ziemlich stark negativ elektrisch geworden war, beobachtete man, bei der Näherung der Scheibe zu dem Raum zwischen *A* und *B*, wenn sich nur ein Theil der Scheibe in jenem Raum befand, eine Verminderung der Influenzelektricität auf *B*; wenn aber bei der weiteren Bewegung der Scheibe ein größerer Theil in jenen Raum kam, so folgte darauf eine Vermehrung. Die Bewegung des Goldblattes des Elektroskops *E'* nach dem positiven Pole war erst kleiner, wurde danach gleich und endlich größer als die entgegengesetzte Bewegung, welche unmittelbar darauf folgte, bis später allein eine Abweichung nach dem positiven Pole wahrgenommen wurde, welches eine Verminderung der Influenzelektricität anzeigte. Diese schwingende Bewegung des Goldblattes, bei welcher beide Abweichungen fast gleich groß waren, wurde in trockner Luft, wie aus der Tabelle *B* erhellt, nach 4 Stunden wahrgenommen.

Der Stab, auf welchen die zu untersuchende Scheibe gestellt war, wurde, wenn die Scheibe, wie bei unserem Versuche, in die Mitte zwischen *A* und *B* gestellt war, immer negativ elektrisch. Hierdurch kann folglich nie eine Vermehrung der Influenzelektricität auf *B* veranlaßt werden; eher kann die eine Verminderung veranlassen, als sonst der Fall würde gewesen seyn. In nicht trockner Luft isolirte ein mit Schellack überzogener Seidenfaden am besten; dieses aber konnte im Apparate, mit der Glocke

überdeckt, nicht benutzt werden. Ich habe hernach eine Anzahl gefirnifster gläserner Röhren untersucht; es gelang mir aber nicht, diese hinreichend isolirend zu bekommen. Wenn eine Glasröhre mit einer dickeren Schicht Schellack überzogen wurde, so bekam letzterer in trockner Luft bald so viel Risse, daßs das isolirende Vermögen stark vermindert wurde. Riefs sah dieselben Schwierigkeiten, als er nach isolirenden Stäbchen für Probescheibchen suchte ¹⁾). Glasstäbe mit geschmolzenem Schellack überzogen isolirten anfangs zwar besser als gefirnifste, aber bei der leisesten Berührung mit einem elektrischen Körper ergab es sich doch, daßs sie elektrisch waren. Eine Glasröhre mit Paraffin überzogen, erhielt sich nicht besser als eine gefirnifste Glasröhre und ein Stab von Schellack war wegen seiner Zerbrechlichkeit nicht zu benutzen. Ein Ebonitstab schien sich noch am besten zu bewähren, wenn dieser wenigstens wiederholt behandelt wurde mit gewöhnlicher Magnesia und Schwefelkohlenstoff. Dieses letztere war besonders nöthig, wenn die Versuche in nicht trockner Luft vorgenommen wurden, nachdem dieses erst in trockner Luft stattgefunden hatte.

Folgende Tabelle enthält die Resultate dieses Versuchs.

C.

Schellackscheibe. Durchm. = 80^{mm}. Dicke = 2^{mm}.

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf B	6. Elektr.Zust. der Scheibe D
I. In nicht trockner Luft	0 m.	23° C.	35°	vermehrt	neutr.
	1½ "	"	"	"	neg.
II. In trock- ner Luft	15 "	"	"	vermindert	"
	0 "	20°	10°	vermehrt	neutr.
	40 "	"	"	"	neg.
	7 u.	"	"	vermindert	"

1) Riefs, Reibungselekt. S. 130.

D.

Paraffinscheibe. Durchm. = 156^{mm}. Dicke = 10^{mm}.

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf <i>B</i>	6. Elektr. Zust. der Scheibe <i>D</i>
I. In nicht trockner Luft	0 m.	19° C.	39°	vermehrt	neutr.
	2 "	"	"	"	neg.
	95 "	"	"	vermind.-ver- mehrt	"
	120 "	"	"	vermindert	"
II. In trock- ner Luft	0 "	15½	9½	vermehrt	neutr.
	30 "	16	10	"	neg.
	4 u.	17	11	"	"
	6 "	"	"	vermind.-ver- mehrt	"
	6 u. 40m.	"	"	vermindert	"

E.

Paraffinscheibe. Durchm. = 112^{mm}. Dicke = 12^{mm}.

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf <i>B</i>	6. Elektr. Zust. der Scheibe <i>D</i>
I. In nicht trockner Luft	0 m.	24° C.	35°	vermehrt	neutr.
	1½ "	"	"	"	neg.
	105 "	"	"	vermind.-ver- mehrt	"
	135 "	"	"	vermindert	"
II. In trock- ner Luft	0 "	24½	13	vermehrt	neutr.
	25 "	"	"	"	neg.
	6 u.	17	12	vermind.-ver- mehrt	"
	6 u. 30m.	"	"	vermindert	"

F.

Paraffinscheibe. Durchm. 150^{mm}. Dicke = 5^{mm}.

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf B.	6. Elektr. Zust. der Scheibe D
I. In nicht trockner Luft	0 m.	24° C.	35°	vermehrt	neutr.
	1½ "	"	"	"	neg.
	85 "	"	"	vermind.-ver- mehrt	"
	100 "	"	"	vermindert	"
II. In trock- ner Luft	0 "	18	9°	vermehrt	neutr.
	20 "	"	"	"	neg.
	5 u. 30 m.	"	"	vermindert	"

G.

Ebonitscheibe. Durchm. 154^{mm}. Dicke = 2^{mm}.

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf B.	6. Elektr. Zust. der Scheibe D
I. In nicht trockner Luft	0 m.	24° C.	36°	vermehrt	neutr.
	½ "	"	"	"	neg.
	3 "	"	"	vermindert	"
II. In trock- ner Luft	0 "	14½	8	vermehrt	neutr.
	6 "	"	"	"	neg.
	1 u.	15	9	vermind.-ver- mehrt	"
	2 u. 30 m.	"	"	vermindert	"

*H.*Schwefelscheibe. Durchm. = 165^{mm}. Dicke = 3^{mm}.

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf <i>B</i>	6. Elektr. Zust. der Scheibe <i>D</i>
I. In nicht trockner Luft	0 m.	23° C.	35°	vermehrt	neutr.
	1 "	"	"	"	neg.
	21 "	"	"	vermindert	"
II. In trock- ner Luft					
	0 "	21	11	vermehrt	neutr.
	20 "	"	"	"	neg.
	3 u.	"	"	vermindert	"

*J.*Glasscheibe. Durchm. = 50^{mm}. Dicke = 1 $\frac{3}{4}$ ^{mm}.

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf <i>B</i>	6. Elektr. Zust. der Scheibe <i>D</i>
I. In nicht trockner Luft	0 m.	18 $\frac{1}{2}$ ° C.	40°	unverändert	neutr.
	1 "	"	"	vermindert	neg.
II. In trock- ner Luft					
	0 "	18	10 $\frac{1}{2}$	vermehrt	neutr.
	1 "	"	"	unverändert	neg.
	1 $\frac{1}{2}$ "	"	"	vermindert	"

K.

Glasscheibe. Durchm. = 80^{mm}. Dicke = 1 $\frac{1}{2}$ ^{mm}.

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf B	6. Elektr. Zust. der Scheibe D
I. In nicht trockner Luft	0 m.	24° C.	34°	vermehrt	neutr.
	$\frac{1}{2}$ "	"	"	vermind.-ver- mehrt	neg.
	10 "	"	"	vermindert	"
II. In trock- ner Luft	0 "	15	8	vermehrt	neutr.
	$\frac{1}{2}$ "	"	"	"	neg.
	8 "	"	"	vermind.-ver- mehrt	"
	18 "	"	"	vermindert	"

L.

Glasscheibe. Durchm. = 110^{mm}. Dicke = 1 $\frac{1}{2}$ ^{mm}.

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf B.	6. Elektr. Zust. der Scheibe B
I. In nicht trockner Luft	0 m.	24° C.	36°	vermehrt	neutr.
	$\frac{1}{2}$ "	"	"	"	neg.
	8 "	"	"	vermindert	"
II. In trock- ner Luft	0 "	17	7	vermehrt	neutr.
	$\frac{1}{2}$ "	"	"	"	neg.
	50 "	"	"	vermindert	"

L.

Gefirnifste Glasscheibe. (Dieselbe Scheibe L.)

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf <i>B</i>	6 Elektr. Zust. der Scheibe <i>D</i>
I In nicht trockner Luft	0 m.	23° C.	36°	.vermehrt	neutr.
	$\frac{1}{2}$ "	"	"	"	neg.
	16	"	"	vermindert	"
II. In trock- ner Luft	0 "	14	7 $\frac{1}{2}$	vermehrt	neutr.
	$\frac{1}{2}$ "	"	"	"	neg.
	2 u.	"	"	vermindert	"

*M.*Glasscheibe. Durchm. = 130^{mm}. Dicke = 1 $\frac{1}{2}$ ^{mm}.

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf <i>B</i>	6. Elektr. Zust. der Scheibe <i>D</i>
I. In nicht trockner Luft	0 m.	24° C.	34° C.	vermind.-ver- mehrt	neg.
	1 "	"	"	vermind.-ver- mehrt	"
	6 "	"	"	vermindert	"
II. In trock- ner Luft	0 "	19	12	vermehrt	neutr.
	$\frac{1}{2}$ "	"	"	"	neg.
	25 "	"	"	vermindert	"

*N.*Glasscheibe. Durchm. = 150^{mm}. Dicke = 1½^{mm}.

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf <i>B</i>	6. Elektr. Zust. der Scheibe <i>D</i>
I. In nicht trockner Luft	0 m.	24° C.	34°	vermindert	neg.
II. In trock- ner Luft	0 "	17	12	vermehrt	natr.
	½	"	"	"	neg.
	3	"	"	vermindert	"

*O.*Micascheibe. Durchm. = 155^{mm}. Dicke = ½^{mm}.

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf <i>B</i> .	6. Elektr. Zust. der Scheibe <i>D</i>
I. In nicht trockner Luft	0 m.	24° C.	36°	vermindert	neg.
II. In trock- ner Luft	0 "	18	10	unverändert	neg.
	4 sec.	"	"	vermindert	"

Außer diesen Scheiben habe ich noch verschiedene andere untersucht; allein ich finde es nicht nöthig, die Tabellen zu vermehren, da die Resultate ganz mit den oben mitgetheilten übereinstimmen. Ich habe bloß die mit den Glasscheiben *I*, *K*, *L*, *M* und *O* erhaltenen Resultate mitgetheilt, weil diese alle aus einem selben Stück Glas geschnitten sind, von welchen auch eine der Glasscheiben meiner Holtz'schen Maschine, welche sehr gut wirkt, gemacht ist. Die Versuche in nicht trockner Luft wurden vorgenommen bei heiterem Winterwetter, in einem gut erwärmten Zimmer, folglich unter den günstigsten Umständen von Temperatur und Feuchtigkeitszustand. Aus diesem Versuche erhellt, daß die Resultate in hohem Maasse abhängig sind von den Dimensionen der Scheiben, wenn die Leitung an der Oberfläche groß ist.

Gern hätte ich den Versuch mit Ebonitscheiben weiter fortgesetzt; allein die Scheiben, welche ich mir verschaffte, enthielten immer Metalltheile, vielleicht Sb_2S_3 .

Die schwingende Bewegung des Goldblattes im Elektroskop, bei der Bewegung der Scheibe *D* nach dem Raum zwischen *A* und *B*, wurde nur wahrgenommen, wenn diese Scheibe eine elektrische Ladung bekommen hatte. Die Glasscheiben *K*, *L*, *M* und *N* und die Glimmerscheibe *O* verursachten diese Erscheinung schon bei dem ersten Versuche; wurde die Scheibe nun sofort zurückgeschlagen und nach *C* gebracht, so ergab sich, daß sie schon ziemlich stark negativ elektrisch war. In trockner Luft wurde diese schwingende Bewegung des Goldblattes nie bei dem ersten Versuche wahrgenommen, als bloß mit einer Glasscheibe, welche an der einen Seite mit Folie bedeckt war und wovon sich später zeigte, daß nach Entfernung der Folie das Glas stark leitend war; dieses zeigte in trockner Luft schon bei dem ersten Versuche dieselbe Erscheinung wie die oben erwähnten Scheiben in feuchter Luft. Bei all den anderen Scheiben wurde dies erst wahrgenommen, nachdem sie während kürzerer oder längerer Zeit in dem Raum zwischen *A* und *B* gewesen waren.

Aus dem Vorhergehenden leuchtet deutlich ein, daß diese Erscheinung, in welcher Riefs, wie schon früher erwähnt, einen Beweis wider Faraday's Theorie zu finden glaubte, bloß die Folge der Ladung ist, welche die Scheibe durch die Leitung an der Oberfläche erhält, so daß es wirklich nichts wider diese Theorie beweist. Eine andere Erscheinung, nämlich: daß einzelne der zu untersuchenden Scheiben schon bei dem ersten Versuche in nicht trockner Luft, keine Vermehrung der Influenzelektricität verursachten, was nach Riefs ein entscheidender Beweis gegen Faraday's Theorie seyn würde, muß offenbar derselben Ursache zugeschrieben werden, so daß wirklich in Riefs's Abhandlungen nicht allein kein einziger Beweis wider jene Theorie zu finden ist, sondern die Anschauungsweise von Riefs ganz unzulänglich ist, derartige Erscheinungen zu erklären. Wenn jedoch diese Erscheinungen der Leitung zugeschrieben werden müssen, so müssen die Scheiben, sowohl die von Schellack als von Glas, in solch einem großen Maasse leitend seyn, daß eine Trennung sowohl als eine Vereinigung positiver als negativer Elektricität in einem unermesslich kleinen Augenblicke zu Stande kommen kann, während es bei der ersten eine halbe Stunde, bei der zweiten kaum eine halbe Minute dauert, ehe ein Uebermaass negativer Elektricität vorhanden ist, obgleich sie unter denselben Umständen und auf eben dieselben isolirende Stäbe gestellt waren. Hätte Riefs bei seinen Versuchen mehr Vorsorge beachtet und auch die Dauer der Versuche in Rechnung gebracht, so würde er darin allerdings eine Bestätigung von Faraday's Theorie gefunden haben; so würde er Vieles, was in seinen späteren Abhandlungen als weniger genau betrachtet werden muß, vermieden haben.

Nachdem die verschiedenen gegen Faraday's Theorie erwähnten Bedenken widerlegt sind, bleibt uns noch zu untersuchen übrig, ob die Resultate unserer experimentellen Versuche ganz in Uebereinstimmung sind mit jenem Theile dieser Theorie, welcher sich auf das specifische Inductionsvermögen der Körper bezieht. Daß die Scheibe *D*, in

den Raum zwischen *A* und *B* gebracht, so lange sie neutral ist oder auch nachdem allmählig eine Trennung von Elektricität stattgefunden hat, so daß die eine Seite negativ und die andere eben so stark positiv geworden ist, eine Vermehrung der Influenzelektricität veranlassen muß, in der Voraussetzung, daß ihr specifisches Inductionsvermögen größer sey, als jenes der Luft, bedarf keines Beweises. Aber auch dann, wenn die nach *A* zugewandte Seite der Scheibe, welche wir *a* nennen wollen, mehr negative Elektricität enthält als die andere Seite *b* positive, oder auch in der Annahme, daß die Seite *a* negativ, die Seite *b* neutral sey, wird sie, dieser Theorie nach, anfangs eine Vermehrung der Influenzelektricität verursachen müssen und zwar so lange, bis die negative Ladung auf *a* eine gewisse GröÙe erreicht hat. Denn nehmen wir an, daß die erste Schicht Moleküle auf der Seite *a*, welche die Luftmoleküle begränzt, mehr negative als positive Elektricität enthält, so wird letztere, nachdem unter dem Einflusse der positiven Elektricität auf *A* in diesen Molekülen eine Trennung von Elektricität stattgefunden hat, vertheilend auf die Moleküle in einer folgenden Schicht einwirken und so weiter, bis endlich die der letzten Schicht an der Oberfläche *b* vertheilend auf die Luftmoleküle einwirkt; und nun ist es sehr wohl möglich, daß diese Wirkung stärker ist als sie seyn würde, wenn die Scheibe nicht vorhanden und durch Luftmoleküle ersetzt wäre. Wenn die Quantität negativer Elektricität an der Oberfläche *a* zunimmt, so wird die vertheilende Wirkung auf die folgenden Moleküle und folglich auch die auf die erste Schicht Luftmoleküle zwischen *D* und *B*, abnehmen, bis diese letztere endlich kleiner wird als sie seyn würde in dem Fall, daß *D* durch Luftmoleküle ersetzt wäre; sodann wird der Einfluß von *D* eine Verminderung der Influenzelektricität auf *B* hervorbringen. Faraday's Theorie wird durch unseren experimentellen Versuch so überzeugend bestätigt, daß ein weiterer Versuch eigentlich überflüssig ist. Riefs hat aber nicht allein den Dimensionen der zu untersuchenden Scheiben einen gro-

Isen Einfluß zugeschrieben, sondern auch denen der metallenen Conductoren, zwischen welche diese Scheiben gestellt waren. Daß der Einfluß der Form und die Dimensionen der zu untersuchenden Scheiben bedeutend ist, besonders bei Scheiben, bei denen man eine starke Leitung an der Oberfläche beobachtet, erhellt schon aus dem Versuche mit den Glasscheiben. Bei dem Versuche der Scheibe *N*, welche den größten Durchmesser hatte, wurde in nicht trockner Luft schon bei dem ersten Versuche und in trockner Luft viel eher als bei den anderen Scheiben, eine Verminderung wahrgenommen, obgleich die Glasscheiben aus einer selben Glasplatte geschnitten waren. Um auch den Einfluß der Form des Conductors zu untersuchen, habe ich in meinem Apparate die Kupferscheiben *A* und *B* ersetzt durch Messingkugeln, welche wir auch *A* und *B* nennen wollen, deren Durchmesser 50 Mm. betrug und welche so gestellt waren, daß die Entfernung der Mittelpunkte 50 Mm. war; die Linie, welche die Mittelpunkte der Kugeln vereinigte, war senkrecht gerichtet auf die Mitte der zu untersuchenden Scheiben, welche gleich weit von den Oberflächen beider Kugeln entfernt war. Noch muß ich bemerken, daß die Versuche sowohl in nicht trockner, als in trockner Luft mit dem mittelst der Glashülle überdeckten Apparate vorgenommen werden mußten. Der Versuch fand nämlich in den Monaten Juli und August des vergangenen Jahres statt und während dieser Zeit stand das Haarhygrometer immer über 50°. Dadurch daß man das Zimmer bis auf eine Temperatur von 30° C. erwärmte, wurde zwar der Stand des Hygrometers bis auf 46° zurückgebracht, aber auch dann noch waren die Glasscheiben und auch etliche andere schon negativ elektrisch, wenn sie sich dem Raume zwischen den Conductoren *A* und *B* näherten und bevor sie den bestimmten Stand eingenommen hatten. Dadurch, daß man in dem überdeckten Apparate eine kleine Quantität Schwefelsäure stellte und die Oeffnung, welche sich in dem Tische bei *C* befindet, nur theilweise verschloß, gelang es, den Feuchtigkeitszu-

stand im Apparate sehr genau übereinstimmend zu machen mit demjenigen, bei welchem die vorigen Versuche vorgenommen sind.

Die Resultate dieses Versuchs findet man in den folgenden Tabellen.

A'.

Schellackscheibe. Durchm. = 124^{mm}. Dicke = 4^{mm}.

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf B.	6. Elektr. Zust. der Scheibe D
I. In nicht trockner Luft	0 m.	24° C.	34°	vermehrt	neutr.
	4 "	"	"	"	neg.
	21 "	"	"	vermindert	"
II. In trock- ner Luft	0 "	24	5	vermehrt	neutr.
	8 "	"	"	"	neg.
	60 "	"	"	vermindert	"

C'.

Schellackscheibe. Durchm. = 80^{mm}. Dicke = 2^{mm}.

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf B.	6. Elektr. Zust. der Scheibe D
I. In nicht trockner Luft	0 m.	24° C.	35°	vermehrt	neutr.
	5 "	"	"	"	neg.
	21 "	"	"	vermindert	"
II. In trock- ner Luft	0 "	24	3	vermehrt	neutr.
	15 "	"	"	"	neg.
	60 "	"	"	vermind. - ver- mehrt	"
	85 "	"	"	vermindert	"

*D.*Paraffinscheibe. Durchm. = 156^{mm}. Dicke = 10^{mm}.

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf <i>B</i> .	6. Elektr. Zust. der Scheibe <i>D</i>
I. In nicht trockner Luft	0 m.	25°C.	39	vermehrt	neutr.
	4 "	"	"	"	neg.
	20 "	"	"	vermind.-ver- mehrt	"
	25 "	"	"	vermindert	"
II. In trock- ner Luft					
	0 "	25	3	vermehrt	neutr.
	9 "	"	"	"	neg.
	30 "	"	"	vermind.-ver- mehrt	"
	85 "	"	"	vermindert	"

*E.*Paraffinscheibe. Durchm. = 112^{mm}. Dicke = 12^{mm}.

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf <i>B</i>	6. Elektr. Zust. der Scheibe <i>D</i>
I. In nicht trockner Luft	0 m.	24°C.	35°	vermehrt	neutr.
	5½ "	"	"	"	neg.
	35 "	"	"	vermindert	"
II. In trock- ner Luft					
	0 "	20	5	vermehrt	neutr.
	7 "	"	"	"	neg.
	110 "	"	"	vermindert	"

F.Paraffinscheibe. Durchm. 150^{mm}. Dicke = 5^{mm}.

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf B	6. Elektr. Zust. der Scheibe D.
I. In nicht trockner Luft	0 m.	24°C.	36°	vermehrt	neutr.
	5 "	"	"	"	neg.
	23 "	"	"	vermindert	"
II. In trock- ner Luft	0 "	24	3	vermehrt	neutr.
	20 "	"	"	"	neg.
	65 "	"	"	vermindert	"

G.Ebonitscheibe. Durchm. = 154^{mm}. Dicke = 2^{mm}.

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf B	6. Elektr. Zust. der Scheibe D
I. In nicht trockner Luft	0 m.	24°C.	35°	vermehrt	neutr.
	$\frac{1}{2}$ "	"	"	"	neg.
	1 $\frac{1}{2}$ "	"	"	vermindert	"
II. In trock- ner Luft	0 "	20	7	vermehrt	neutr.
	2 "	"	"	"	neg.
	5 "	"	"	vermindert	"

*H'.*Schwefelscheibe. Durchm. = 154^{mm}. Dicke = 4^{mm}.

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf <i>B</i>	6. Elektr. Zust. der Scheibe <i>D</i>
I. In nicht trockner Luft	0 m.	24° C.	34°	vermehrt	neutr.
	1 "	"	"	"	neg.
	11 "	"	"	vermindert	"
II. In trock- ner Luft	0 "	20°	7	vermehrt	neutr.
	12 "	"	"	"	neg.
	18 "	"	"	vermind.-ver- mehrt	"
	25 "	"	"	vermindert	"

*J.*Glasscheibe. Durchm. = 50^{mm}. Dicke = 1 $\frac{3}{4}$ ^{mm}.

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf <i>B</i>	6. Elektr. Zust. der Scheibe <i>D</i>
I. In nicht trockner Luft	0 m.	24° C.	35°	vermehrt	neg.
	5. sec.	"	"	vermindert	"
II. In trock- ner Luft	0 "	22	6	vermehrt	neutr.
	1 "	"	"	"	neg.
	2 "	"	"	vermindert	"

K.

Glasscheibe. Durchm. = 80^{mm}. Dicke = 1 $\frac{1}{2}$ mm.

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf B	6. Elektr. Zust. der Scheibe D
I. In nicht trockner Luft	0 m.	24° C.	35°	vermind.-ver- mehrt	neg.
	5 sec.	"	"	vermindert	"
II. In trock- ner Luft	0 "	20	7	vermehrt	neutr.
	$\frac{1}{2}$ "	"	"	"	neg.
	1 $\frac{1}{2}$ "	"	"	vermindert	"

L.

Glasscheibe. Durchm. = 110^{mm}. Dicke = 1 $\frac{1}{2}$ mm.

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf B	6. Elektr. Zust. der Scheibe D
I. In nicht trockner Luft	0 m.	24° C.	33°	vermindert	neg.
II. In trock- ner Luft	0 "	21	6	vermehrt	neutr.
	$\frac{1}{2}$ "	"	"	"	neg.
	1 "	"	"	vermindert	"

*L'.*Gefirnifste Glasscheibe. (Dieselbe Scheibe *L.*)

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf <i>B</i>	6. Elektr. Zust. der Scheibe <i>D</i>
I. In nicht trockner Luft	0 m.	24° C.	35°	unverändert	neg.
	$\frac{1}{2}$ "	"	"	vermindert	"
II. In trock- ner Luft	0 "	20°	7	vermehrt	neutr.
	$\frac{1}{2}$ "	"	"	"	neg.
	2 "	"	"	vermindert	"

*M.*Glasscheibe. Durchm. = 130^{mm}. Dicke = 1 $\frac{1}{2}$ ^{mm}.

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf <i>B</i>	6. Elektr. Zust. der Scheibe <i>D</i>
I. In nicht trockner Luft	0 m.	24° C.	35°	vermindert	neg.
II. In trock- ner Luft	0 "	22°	7	vermehrt	neutr.
	$\frac{1}{2}$ "	"	"	vermindert	neg.

N.

Glasscheibe. Durchmesser = 150^{mm}. Dicke 1½^{mm}.

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf <i>B</i>	6. Elektr. Zust. der Scheibe <i>D</i>
I. In nicht trockner Luft	0 m.	25° C.	35°	vermindert	neg.
II. In trock- ner Luft	0 "	22	6	unverändert	neutr.
	½ "	"	"	vermindert	neg.

O.

Glimmerscheibe. Durchm. = 155^{mm}. Dicke = ½^{mm}.

1.	2. Zeit	3. Therm.	4. Hygr.	5. Influenz-Elek- tricität auf <i>B</i>	6. Elektr. Zust. der Scheibe <i>D</i>
I. In nicht trockner Luft	0 m.	25° C.	34°	vermindert	neg.
II. In trock- ner Luft	0 "	24	7	vermindert	neg.

Aus diesem Versuche leuchtet ein, daß Riefs mit Recht der Form des Conductors einen bestimmten Einfluß zugeschrieben hat. In nicht trockner Luft waren auch jetzt noch die Glasscheiben *L*, *M* und *C* schon negativ elektrisch, ehe sie den Raum zwischen *A* und *B* erreicht hatten, in Folge dessen sie schon sogleich eine Verminderung der Influenzelektricität auf *B* verursachten. Auch die anderen Scheiben bewirkten in kürzerer Zeit eine Verminderung der Influenzelektricität auf *B* als bei dem vorigen Versuche, bei dem die Conductoren Scheiben waren.

Ferner war bei dem Versuche mit kugelförmigen Conductoren die Vermehrung der Influenzelektricität auf *B*,

wenn die nichtleitenden Scheiben in den Raum zwischen *A* und *B* gebracht wurden, viel kleiner als bei dem ersten. Daß dieß der Fall seyn mußte, ist nicht schwer zu zeigen.

Die Verstärkungszahl eines Condensators ist unter übrigen gleichen Bedingungen bedeutend kleiner für den Fall, daß die Leiter Kugeln von bestimmtem Durchmesser sind, als wenn sie Scheiben desselben Durchmessers sind. Ist der Durchmesser der Scheiben nun beträchtlich größer, als jener der Kugeln, so wie dies der Fall war bei diesen Versuchen, so wird der Unterschied in der Verstärkungszahl noch größer seyn; denn diese letztere nimmt zu, wenn der Durchmesser der Scheiben größer wird. Wenn also der Scheibe *A* bei der ersten Reihe meiner Versuche dieselbe Elektrizitätsmenge mitgetheilt würde als der Kugel *B* bei der zweiten, so wird im ersten Falle die ungleichnamige Influenzelektrizitätsmenge auf der Scheibe *B* bedeutend größer seyn als die im zweiten Falle auf der Kugel *B*. Wenn wir nun annehmen können, daß die Zahl, welche das specifische Inductionsvermögen einer Substanz vorstellt, constant, d. h. unabhängig von der Ladungsstärke von *A* ist, so wird, wenn wir diese Zahl durch *m* ausdrücken, indem man die Scheibe in den Raum zwischen *A* und *B* bringt, die Influenzelektricität auf *B* um einen *m*ten Theil vermehrt werden, in der Voraussetzung, daß jener ganze Raum durch die Scheibe eingenommen würde. In unserem Falle würde jene Vermehrung also nicht so groß, aber doch für dieselbe Scheibe eine constante Zahl seyn. Ist nun die Influenzelektrizitätsmenge auf *B* bei dem Gebrauche kugelförmiger Conductoren kleiner als bei den scheibenförmigen, so wird für den ersten Fall die Vermehrung der Influenzelektricität auf *B* durch den Einfluß der nichtleitenden Scheibe auch kleiner seyn als für den zweiten.

Der Versuch mit Glasscheiben kann allerdings nur von wenig Bedeutung seyn, weil Glas in hohem Maße leitend an der Oberfläche ist, wie es aus der Tabelle einleuchtet. Daß Glas wenig geeignet ist zu derartigen Versuchen, wird auch von Anderen anerkannt. Der Meinung Fa-

raday's nach (1214) taugt es dafür nicht; durch Matteucci's¹⁾ Resultate wird dieß gleichfalls bestätigt; und Rieffs sagt, wie schon früher bemerkt ist, daß Glasstäbe, wenn auch mit geschmolzenem Schellack überzogen, bei der möglichst kurzen Berührung mit einem elektrisirten Körper, elektrisch werden. Zwar leuchtet aus den Versuchen mit der Scheibe *L* ein, daß eine Glasscheibe geeigneter ist, wenn sie gefirnißt ist, als wenn dieß nicht der Fall ist. Die Glimmerscheibe war vor allem am meisten leitend, so daß wir den dadurch erhaltenen Resultaten nicht den geringsten Werth beilegen können.

Es zeigte sich ferner aus der größeren Abweichung des Goldblattes, daß je nachdem die nichtleitenden Scheiben von derselben Substanz dicker genommen wurden, die Vermehrung der auf *B* hervorgebrachten Influenzelektricität desto größer war. Ich würde hieran vielleicht noch einige Bemerkungen hinzufügen können, welche die Erfahrung mir als wahrscheinlich richtig eingeflößt hat; allein ein ziemlich langwieriger Versuch über den elektrischen Zustande der nichtleitenden Körper hat mich gelehrt, um allgemeine Folgerungen zu ziehen, höchst vorsichtig zu seyn, weil man hierbei immer mit verschiedenen Einflüssen zu schaffen hat, welche nicht zu trennen sind, so daß ein solcher Versuch ein weites Feld für Irrthümer öffnet. Ueberdies ist der einzige Zweck, welchen ich mir vorgesetzt hatte, erreicht, weil ich mit Gewißheit schliessen zu können glaube, daß alle die Versuche, von welchen die Resultate nicht durch Leitung an der Oberfläche ungewiß gemacht werden, zur Bestätigung von Faraday's Theorie führen. Und die Resultate würden ohne Zweifel noch mehr zum Vortheile dieser Theorie gewesen seyn, wenn es mir möglich gewesen wäre, die Stäbe, auf welchen die nichtleitende Scheibe befestigt war, besser isolirend zu machen, als es mir mit der größten Vorsicht gelungen ist.

Die Ursache, warum ich meinen Apparat nicht so geändert habe, daß ich dadurch im Stande würde gewesen seyn, das specifische Inductionsvermögen der Substanzen

1) *Ann. de chim. et de phys.* 1049, p. 251, 160.

in Zahlen auszudrücken, ist erstens, wie ich schon früher bemerkt habe, diese, daß es aus einem theoretischen Gesichtspunkte zwar von Interesse zu seyn scheint, das Daseyn dieser Eigenschaft der Substanz zu zeigen; aber daß es anfangs weder theoretischen noch praktischen Werth hat, die Gröfse dieser in Zahlen zu kennen. Und zweitens würden die erhaltenen Zahlen doch nicht mit den von Anderen gefundenen zu vergleichen seyn und würden auch die Versuche unter eben denselben Umständen rücksichtlich der Temperatur und Feuchtigkeitszustand vorgenommen. Um vergleichbare Resultate zu bekommen, würde es überdies nothwendig seyn, daß die Versuche von verschiedenen Naturforschern mit ganz übereinstimmenden Apparaten angestellt würden. Außer der Form der Conductoren, deren grofser Einfluß schon gezeigt ist, ist auch die Art, die Form und die Entfernung der Körper, welche sich in der Nähe befinden, nicht ohne Einfluß. So mißt man mit einem sphärischen Condensator, wie dies von Faraday geschehen ist, nicht dasselbe, wie mit einem Condensator, dessen Conductoren Scheiben sind und welcher also übereinstimmt mit dem Apparate, dessen ich mich bedient habe.

Stellen wir uns, um dies zu zeigen, einen Condensator vor, dessen geladene innere Belegung *A* vollkommen kugelförmig, und ganz von der verschlossenen äußeren Belegung *B* umgeben ist, während Luft das isolirende Medium bildet. Wenn nun ein Theil der Luft plötzlich durch einen concentrischen festen Isolator ersetzt werden könnte, so daß beide Oberflächen dieses Isolators mit den kugelförmigen Belegungen einen selben Mittelpunkt hätten, so würde dies allein zur Folge haben, daß der Werth des Potentials kleiner würde, wie aus dem über diesen Gegenstand durch Thomson auf *p.* 34 seiner „*Papers on electrostatics etc.*“ Gesagten folgt. Die Vertheilung der Elektrizität auf *A* würde dieselbe bleiben und die Influenzelektritätsmenge auf *B* würde sich auch nicht ändern und also derjenigen auf *A* gleich bleiben mit entgegengesetztem Zeichen.

Sind jedoch beide Conductoren Scheiben, deren Hinterflächen mit Knöpfen versehen sind, mittelst deren sie

auf den isolirenden Stäben befestigt sind und deren einer geladen ist, so wird die Elektrizität, wenn man einen festen Isolator in den Raum zwischen diesen Scheiben bringt, sich anders über die geladene Scheibe vertheilen in Folge des größeren specifischen Inductionsvermögens des Isolators; eine größere Anzahl Kraftlinien wird sich nach der Oberfläche des zweiten scheibenförmigen Conductors richten und dies wird eine Vermehrung der Influenzelektricität auf letzterem hervorbringen, welche Vermehrung abhängig seyn wird von der Form der geladenen Scheibe.

Wenn wir also, bei dem sphärischen Condensator, die Luft ersetzen durch einen festen Isolator, so wird dieß eine Verminderung des Potentialwerthes auf der geladenen inneren Belegung *A* zur Folge haben, ohne daß dieses eine Vermehrung der Influenzelektricität auf *B* verursachte; während bei einem scheibenförmigen Condensator, die Ersetzung der Luft durch einen festen Isolator, auch wohl eine Verminderung des Potentialwerthes auf der geladenen Scheibe, aber zugleich eine Vermehrung der Influenzelektricität auf *B* hervorbringen wird.

Sowohl durch die eine, wie durch die andere Untersuchungsweise wird der Einfluß des Mediums bei der Inductionswirkung überzeugend dargethan. Bei der Beobachtung verschiedener anderer Erscheinungen, welche sich auf Faraday's Theorie beziehen, fanden wir keinen entscheidenden Beweis für, aber eben so wenig irgend einen Beweis wider diese Theorie. Durch beide Theorien, sowohl durch die mathematische Elektrizitätstheorie, wie durch die von Faraday, kommen wir rücksichtlich dieser Erscheinungen, wiewohl auf verschiedene Wege, zu gleichem Resultat. Aber der experimentelle Versuch, durch den das Daseyn derjenigen Eigenschaft der Substanz, welche Faraday specifisches Inductionsvermögen genannt hat, bestätigt wird, hat sich auf entschiedene Weise zu Gunsten der Faraday'schen Theorie ausgesprochen.

Leiden, März 1874.