VIII.

Bemerkungen über einige electrische Versuche, deren Erklärung schwierig schien.

*Aus einem Briefe des Herrn Prof. Knoch
in Braunschweig an den Herrn Prof.
Remer in Helmstädt.*

— — Sie fordern mich auf, Ihnen meine Bemerkungen über die electrischen Erscheinungen mitzuthellen, welche Sie im 8ten Bande der Gilbert'schen Annalen der Physik, S. 323 u. f., bekannt gemacht haben, und die Ihnen in Ansehung ihres Grundes noch viel Dunkelheit zu haben scheinen. Ich bin ein eifriger Anhänger des electrischen Dualismus, und ich will versuchen, nach dieser Theorie Ihre Phänomene zu erklären.

Ihr zweiter Versuch, (*Ann.*, VIII, 326,) betrifft die *electrischen Staubfiguren*. Eine Franklin'sche belegte Glastafel, welche auf dem unbelegten Rande mit Siegelack überzogen war, wurde auf der Belegung so wohl, als auf dem Rande mit Bärlappfamen bepudert und positiv geladen. Bei der Ladung bemerkten Sie nur eine geringe Bewegung des Samenstaubes; er zog sich an den Rändern der belegten Platte von der Belegung zurück, ohne eine gewisse Figur zu bilden, und auf der Belegung

selbst blieb er in Ruhe. Als Sie hierauf die Platte entluden, gerieth die Staubmasse in Bewegung, der ganze unbelegte Rand des Quadrats bekleidete sich mit positiven Lichtenbergischen Figuren, welche ihre Spitzen nach der Belegung hinwendeten, und ihre Basis am Rande des Glases hatten. Luden Sie die Tafel negativ, so erfolgte während der Ladung eine Zusammenziehung des Staubes auf dem unbelegten Rande nach der Belegung hin, und beim Entladen erhielten Sie dieselben Figuren wie beim ersten Versuche, aber die Spitzen der Strahlen waren nach dem Rande des Quadrats gerichtet.

Wird nach Lichtenberg ein Pechkuchen positiv-electrisch gemacht, und dann mit Bärlappsaamen bepudert, so entstehen bekanntlich sternförmige Figuren; Strahlen, welche aus einem Punkte nach allen Seiten auslaufen. Wird der Kuchen mit negativer Electricität versehen, so zieht sich der darauf zerstreute Staub von allen Seiten nach mehrern Punkten oder um mehrere Punkte zusammen; es entstehen durch krumme oder Kreislinien eingeschlossene Figuren. Hiernach muß sich der Same, wenn die Tafel positiv geladen wird, von der Mitte der Belegung nach dem Rande des Quadrats entfernen; wenn aber die Tafel — E erhält, sich nach der Mitte hinziehen, oder nach der Belegung, wie es sich denn auch gezeigt hat. Indem die positiv geladene Tafel entladen wurde, setzte sich das — E der untern Seite mit dem + E der obern ins Gleichgewicht. Dieses

hinzukommende $-E$ verursachte, daß sich alles Staubige zusammen zog, und die Spitzen der gebildeten Strahlen nach der Belegung hin oder nach dem Mittelpunkte gerichtet waren. Wurde aber die negativ geladene Platte entladen, so mußte nothwendig das Gegentheil erfolgen; denn das $+E$ der untern Seite verband sich mit dem $-E$ der obern und verursachte, daß sich der Staub vom Mittelpunkte aus zerstreute und die Strahlenspitzen nach dem Rande des Quadrats hin gerichtet waren. Ich glaube, daß zwischen den Erscheinungen der Lichtenbergischen Figuren und den Ihrigen kein wesentlicher Unterschied zu suchen ist.

Ich komme auf das, was Sie S. 329 über die beiden electricen Theorieen bemerken. Wenn wir von den Wirkungen auf die Ursache schließen, so müssen die Flüssigkeiten, welche bei Erregung der Electricität zum Vorschein kommen und die wir durch $+E$ und $-E$ auszudrücken pflegen, wirklich verschieden seyn. Setze ich den Glascylinder einer Maschine in Bewegung, so zeigt sich die eine an dem Hauptconductor, die andere am Reibeküßten. Dieses läßt sich unter gehöriger Vorrichtung hinlänglich zeigen. Beide strömen aus, aber in verschiedener Gestalt. Die positive zeigt sich als ein ausgehender Strahlenbüschel, die negative als ein leuchtender Punkt, der nach Verschiedenheit der Gröfse des Körpers, an welchem er gesehen wird, bald größer, bald kleiner erscheint. Diese durch das Reiben der Körper, mit welchen

wir den Versuch anstellen, getrennten electricischen Flüssigkeiten suchen sich, wegen ihrer sehr starken Verwandtschaft, auf das schleunigste wieder zu verbinden. Sie wählen dazu die um die Maschine befindlichen besten Leiter. Setzt man ihnen Hindernisse entgegen, so wählen sie die sie umgebende atmosphärische Luft, die dann nach den verschiedenen Graden ihrer Wärme und Feuchtigkeit mehr oder weniger dazu geschickt ist, zu allen Zeiten aber uns unvermeidliche Schwierigkeiten in den Weg legt.

Sie haben S. 330 die Bemerkung gemacht, daß eine *Lichtflamme* so wohl von einer am positiv electricisirten Conductor befindlichen Drahtspitze, als von einer andern, die Sie mit dem negativ electricisirten Conductor verbunden hatten, durch die ausströmende Flüssigkeit von der Maschine entfernt, weggeblasen, ja ausgelöscht wurde, nachdem Sie solche der Spitze auf eine grössere oder geringere Entfernung näherten; aber es wurde zugleich beobachtet, daß gedachte Flamme an der Spitze des positiven Leiters bei grösserer Annäherung verlösch, und an der Spitze des negativen Leiters nur bei einer Entfernung von zwei bis drei Zoll von der Spitze entfernt wurde; bei einer Annäherung auf wenige Linien, mit ihrem mittlern Theile nach der Spitze sich bewegte, und eine halbmondförmige Gestalt annahm. Diese Erscheinung scheint Ihnen mit dem dualistischen Systeme sich nicht vereinigen zu lassen, weil nach demselben die Flamme

bei einer solchen Annäherung eben so wohl an der negativ electrifirten Spitze verlöschen müßte, als an der positiv electrifirten. An beiden Spitzen war das Ausströmen der electrifischen Flüssigkeit durch die bewegte Lichtflamme unverkennbar; daß sich aber bei der großen Annäherung des Lichts bei der negativ electrifirten Spitze die Entfernung in ein Anziehen veränderte, kam daher, daß Sie der Spitze durch Ihren Körper und durch die Kerze positives *E* zuführten, welches von dem — *E* der Spitze angezogen und aufgenommen wurde.

Ihre Versuche S. 333 u. f. w. mit den *Funken* positiver Conductoren machen mir keine große Schwierigkeit. Ihre Beobachtungen habe ich sehr oft gemacht. Der Funke geht so wohl aus dem Conductor in den Knöchel der Finger und in die Kugel des Ausladers, als aus diesen in den Leiter über; zuweilen findet sich beides zusammen. Es kommt zugleich ein Funke aus dem Leiter und einer aus dem Knöchel und dem Auslader, wenn man diesen gebraucht. Ich sage: zuweilen, weil man solches nicht jederzeit deutlich bemerken kann; eigentlich müßte ich sagen: *immer*. Beide Funken vereinigen sich mit einander. Geben Sie besonders im Dunkeln auf die Farben des aus dem Leiter gezogenen Funkens Acht. Es findet sich alle Mal eine Stelle darin, welche violett ins Kupferfarbige übergehend erscheint, das übrige hat die gewöhnliche Feuerfarbe. An der Stelle, wo jenes

Violett erscheint, vereinigen sich die aus dem Leiter und dem Auslader hervor springenden Funken. Diese Stelle findet sich nicht immer an einem und demselben Orte. Bald zeigt sich dies Violett in der Mitte, bald dem Leiter, bald der Hand oder dem Auslader näher.

Vorhin sagte ich, daß sich die beiden durch das Reiben der Maschine getrennten electricen Flüssigkeiten auf das geschwindeste wieder zu verbinden suchen, und dazu alle umher befindliche Leiter wählen. Ist Ihr positiver Conductor isolirt, das Reibeküssen aber mit dem Fußboden in Verbindung, so geht das $-E$ durch diesen in Ihren Körper, und geht durch Ihre Hand wieder zu dem $+E$ des positiven Leiters über. Ist das $-E$ stärker als das $+E$, so sehen Sie den Funken aus Ihrem Fingerknöchel in den Leiter überspringen, oder wenn aus beiden ein Funke kömmt, so findet sich die violette Farbe in dem Funken näher gegen den Conductor. Ist das $+E$ stärker als das $-E$, so erfolgt das Gegentheil. Sind beide von gleicher Stärke, so kömmt ein gleicher Funke aus der Hand oder dem Auslader und dem Leiter zugleich, und die violette Farbe erscheint in der Mitte des ausbrechenden Funkens. Wegen der großen Geschwindigkeit läßt sich dieses bei jedem ausgezogenen Funken nicht gut beobachten, am besten im Dunkeln, und bei öfterer Wiederholung des Versuchs.

So wohl das Ausströmen einer Flüssigkeit, als das Ausbrechen oder Entstehen eines Funkens bei dem negativen Conductor zeigt uns deutlich, daß eine Materie ausgehe, aber nicht, daß sie aufgenommen werde, ob letzteres gleich eben so wie bei dem positiven Leiter geschehen kann, denn beide Leiter nehmen die entgegen gesetzte Electricität auf. Hieraus läßt sich nun leicht einsehen, woher es kommt, daß, wenn man einen Körper in die Nähe eines electrifirten Körpers bringt, in demselben die entgegen gesetzte Electricität rege wird, welches man gewöhnlich Vertheilung zu nennen pflegt. Man darf diese Körper nur als Leiter betrachten, die die entgegen gesetzte Electricität herbei führen, so wie mein Körper oder meine Hand vermittelt der um mich her befindlichen Leiter.

Erlauben Sie mir, noch etwas über Ihren *fünften Versuch* zu sagen. Sie beobachteten, daß, so lange der Cylinder sich bewegte, an der Spitze des zum Versuche gewählten Drahts ein sehr deutlicher Stern, (der sogleich verschwand, als die Maschine still stand,) und bald nachher ein Strahlenbüschel an derselben zum Vorschein kam, und nach einigen Secunden sich plötzlich wieder verlor. Dieser Strahlenbüschel zeigte sich am negativen Conductor, und zwar eben so, als wenn sich der Draht auf dem positiv electrifirten Leiter befunden hätte.

So lange Sie die Maschine bewegten, strömte das — *E* aus Ihrer mit dem negativen Leiter ver-

bundenen Drahtspitze aus, wie gewöhnlich, in Gestalt eines leuchtenden Punkts oder Sterns. Dies Ausströmen mußte natürlicher Weise nachlassen, so bald der Cylinder nicht mehr bewegt wurde. Woher aber der Strahlenbüschel? Ich bin der Meinung, der Strahlenbüschel sey nicht aus der Spitze gekommen, sondern in dieselbe eingegangen. Es war $+E$, das sich wieder mit dem im negativen Leiter befindlichen $-E$ verband, und aus den nahe befindlichen Körpern, auch aus der Atmosphäre, durch das starke $-E$ des Leiters angezogen wurde. Bei schwacher Wirkung der Maschine hat das $-E$ des negativen Leiters nicht die Kraft, solches auf eine so sichtbare Art an sich zu reißen, obgleich das gewiß auf eine uns unmerkliche Art geschieht; wiewohl ich eben diese Erscheinung auch zuweilen bei geringer Wirkung meiner Maschine beobachtet habe, und zwar so, daß bei der Bewegung des Cylinders selbst statt des zu erwartenden Sterns an der negativen Spitze ein Büschel zum Vorschein kam. Es hat mir bei aller Aufmerksamkeit auf die Umstände, unter welchen dies geschah, dennoch nicht glücken wollen, dergleichen Büschel an dem negativen Leiter nach meinem Gefallen hervor zu bringen.

So erkläre ich mir nun die von Ihnen vorgetragenen und Ihnen aufgefallenen Erscheinungen, bin aber keinesweges davon so eingenommen, daß ich meine Erklärungsart für untrüglich halte. Sie

kömmt indeffen mit meiner Theorie vom Dualismus ganz gut zusammen. Ich bitte Sie, wenn Sie von Ihren vielen Geschäften etliche Augenblicke sich abmüßigen können, mir Ihr Urtheil über diese meine Erklärung mitzutheilen; und stoßen Sie sich nicht daran, daß ich ehemahls das Vergnügen hatte, Ihr Lehrer zu seyn. Es wird mir eine noch größere Freude machen, wenn Sie der meinige werden. Ich schätze für das größte, ich kann wohl sagen, für das einzige Glück auf dieser Welt, das Bewußtseyn, daß meine Zuhörer einigen Nutzen aus meinem Unterrichte ziehen, und ich zu ihrem weitem Nachdenken einigen Grund gelegt habe.