

Ueber die
Natur des eigenthümlichen Geruches,

welcher sich

sowohl am positiven Pole einer Säule während der Was-
serelectrolyse, wie auch beim Ausströmen der gewöhnlichen
Electricität aus Spitzen entwickelt

von

Professor Schönbein

in Basel.

Ueber die
Natur des eigenthümlichen Geruches,

welcher sich

sowohl am positiven Pole einer Säule während der Wasserelectrolyse,
wie auch beim Ausströmen der gewöhnlichen Electricität aus
Spitzen entwickelt

von

Professor Schönbein

in Basel.

Herr *de la Rive* hat meine in den Denkschriften der Akademie veröffentlichte Abhandlung über den electrischen Geruch seiner Aufmerksamkeit gewürdigt, und die von mir erhaltenen Resultate bestätigt; er gibt aber den letztern eine von der meinigen gänzlich verschiedene Deutung und stellt die Eigenthümlichkeit der besagten riechenden Materie in Abrede.

Zunächst macht dieser Physiker gegen die von mir aufgestellte Hypothese zwei Einwendungen. Wäre das Ozon in der Luft oder im Wasser, z. B. als Ozonwasserstoff vorhanden, so müsste man, sagt *de la Rive*, bei der Wasserelectrolyse einen Ueberschuss von Wasserstoff am negativen Pole erhalten und in der Atmosphäre

Ozonwasserstoff antreffen. Dann behauptet er zweitens, dass augenblickliche electriche Entladungen, wie sie z. B. beim Blitzschlage und der Leidner Flasche stattfinden, keine chemische Zersetzungen zu veranlassen vermöchten und folglich der Blitz auch die in der Luft vermuthete Ozonverbindung nicht zerlegen könnte.

Was nun den ersten dieser Einwürfe betrifft, so ist die Beseitigung desselben, wie mir scheint, eine sehr leichte Sache.

Schon in meiner Abhandlung über den electriche Geruch habe ich die Vermuthung ausgesprochen, dass die fragliche Ozonverbindung in äusserst geringen Mengen sowohl in der Luft, als auch im Wasser vorhanden sey. Nehmen wir nun beispielsweise an: im reinen Wasser befinde sich ein ganzes Tausendtheil Ozonwasserstoffes und es zersetzen sich bei der Electrolyse des Wassers tausend Theile dieser Flüssigkeit auf einen Theil Ozonwasserstoffes, so würde der unter solchen Umständen erhaltene Wasserstoffüberschuss so unbedeutend seyn, dass derselbe weder durch Wägen noch durch Messung mit Sicherheit dargethan werden könnte und nichtsdestoweniger könnte das am positiven Pole freigewordene Ozon in solcher Menge vorhanden seyn, um das Geruchsorgan noch stark zu affiziren. Wissen wir doch, dass eine einzige Blase Schwefelwasserstoffgases ein ganzes Zimmer verpesten kann und dass unwägbare kleine Mengen von Moschus grosse Säle mit einem durchdringenden Geruch zu erfüllen vermögen. Fände sich aber das Ozonwasserstoff in einer noch viel kleinern als der vorhin angenommenen Quantität im Wasser und in der Luft vor, so könnten durch dessen Zersetzung doch alle die von mir beobachteten Geruchswirkungen und volta'schen Erscheinungen noch eintreten. Wenn also Wasser oder Luft auch nur ein Milliontheil ihres Gewichtes von der Ozonverbindung enthielten, wie könnte man in diesem Falle daran denken, auf dem gewöhnlich analytischen Wege und durch

Wägen die Menge derselben zu bestimmen! Finden nun unsere Chemiker mit ihren verhältnismässig immer noch rohen Untersuchungsmitteln kein Ozonwasserstoff in der Luft oder im Wasser, so beweist diess, sollte ich denken, ganz und gar nicht, dass diese Verbindung gar nicht in ihnen enthalten sey. Wir wissen mit Gewissheit, dass die Atmosphäre der Sammelplatz einer grossen Anzahl sehr verschiedenartiger Stoffe ist, und doch vermögen wir nur wenige derselben mittelst unserer Reagentien nachzuweisen, d. h. nur diejenigen, welche in merklicher Menge darin enthalten sind.

Ich glaube daher, dass durch den ersten Einwurf, den Herr *de la Rive* gegen meine Hypothese gemacht hat, dieselbe nicht widerlegt worden ist.

Den zweiten anbelangend, so wage ich zu behaupten, dass der verdiente Genfer Chemiker sich täuscht, wenn er glaubt, dass electrischen Entladungen von nur augenblicklicher Dauer die Fähigkeit abgeht, electrolytische Verbindungen zu zerlegen. Sie electrolysiren eben so gut, als continuirliche Ströme oder Entladungen.

Schon Faraday hat in seinen schönen Untersuchungen über den Voltaismus aufmerksam gemacht auf die innige Beziehung, welche zwischen der Leitungsfähigkeit eines zusammengesetzten Körpers und dessen electrolytischer Zersetzbarkeit besteht und Grove, wie auch meine Wenigkeit haben nachgewiesen, dass nicht der allerschwächste volta'sche Strom durch einen Electrolyten gehen kann, ohne einen Theil des letztern zu zerlegen.

Wenn also Stromleitung und Electrolyse zwei Thätigkeiten sind, die in einem electrolytischen Körper immer gleichzeitig statt finden, wenn also die eine ohne die andere gar nicht möglich ist,

so wäre es höchst wunderbar, würde z. B. eine Leidner Flasche durch Wasser sich entladen können, ohne eine Portion des letztern zu zerlegen. Es würde eine derartige Thatsache zu der Annahme führen, dass die Leitung der gewöhnlichen Electricität durch das Wasser nicht durch eine Aufeinanderfolge von Wasserzersetzung und Wasserbildung, mit andern Worten, nicht durch die Electrolyse dieser Flüssigkeit sich vermittelte, sondern, dass in dem gegebenen Falle die Ausgleichung der Gegensätze der gewöhnlichen Electricität auf eine ganz andere Weise stattfände, als die ist, in welcher sich die Volta'schen aufheben.

Nun ist aber auf das Genügendste durch mehrere Physiker und namentlich durch Faraday der Beweis geführt worden, dass die gewöhnliche und die volta'sche Electricität in nichts Wesentlichem von einander sich unterscheiden, dass beide vollkommen identisch sind. Wenn aber dem so ist, so kann auch der sogenannte Durchgang der gewöhnlichen Electricität durch Wasser nicht ohne die Electrolyse des letztern statt finden.

Die Richtigkeit dieser Folgerung lässt sich indessen auch auf experimentellem Wege darthun und das electrolysirende Vermögen einer electrischen Entladung ausser allen Zweifel setzen.

Eine Leidner Flasche, deren Belege einen Flächeninhalt von vier Quadratfussen haben, wurde von mir durch eine Scheibenmaschine nahe bis zum Maximum geladen und zwar in der Weise, dass der innere Beleg positiv war. In ein gewöhnliches Trinkglas, mit chemisch reinem Wasser gefüllt, liess ich zwei Goldstreifen so eintauchen, dass sie etwa zwei Zoll in der Flüssigkeit von einander abstanden und leicht mit den Belegen der Flasche in Verbindung gebracht werden konnten.

Entlud ich nun die Flasche durch die besagten Goldstreifen und das Wasser, so zeigten sich jene merklich polarisirt; denn brachte man sie in frisches Wasser und verband [man sie mit dem Galvanometer, so wich die Nadel um 40° ab und es ergab sich aus der Richtung des sekundären Stromes, dass der Streifen, welcher mit dem positiven Beleg in Verbindung gestanden hatte, negativ, der andere Streifen aber positiv war. Ich habe diesen Versuch sehr oft wiederholt und dabei immer das gleiche Resultat erhalten. Auch mit verschieden gesäuertem und salzhaltigem Wasser experimentirte ich viel und es ist kaum nöthig zu sagen, dass die mit ihnen gewonnenen Ergebnisse mit dem vorhin erwähnten Resultate im vollkommensten Einklang standen.

Es ist von mir schon früher gezeigt worden, dass die Polarisation der Electroden der allersicherste Beweis einer an ihnen stattgefundenen Electrolyse sey und wenn ich mich nicht täusche, erkennt die Mehrzahl der Physiker und namentlich auch *de la Rive* die Untrüglichkeit dieses Kennzeichens an. Letzterer wird daher auch gerne zugeben, dass während der Entladung einer Leidner Flasche durch electrolytische Flüssigkeiten diese auch theilweise zerlegt werden. Wenn er aber dieses Zugeständniss macht, so muss er auch die Möglichkeit, ja Nothwendigkeit anerkennen, dass der Blitz ebenfalls ein electrolysirendes Vermögen besitze und also wohl im Stande sey, das in der Luft vermuthete Ozonwasserstoff zu zerlegen.

Indessen machen einige Thatsachen es wahrscheinlich, dass electriche Entladungen in gewissen Fällen chemische Zersetzungen veranlassen, die von der Electrolyse wesentlich verschieden sind.

Eine derartige Thatsache ist der bekannte Wollaston'sche Versuch, in welchem mittelst zweier feiner Platindrähte Maschinen-electricität von dem einen in Wasser ein- und von dem andern ausgeführt wird. Unter diesen Umständen findet eine Wasser-Zersetzung an den Drahtspitzen statt, es entwickelt sich jedoch an jeder einzelnen Spitze Wasserstoff und Sauerstoff zu gleicher Zeit, was zu beweisen scheint, dass hier keine gewöhnliche Electrolyse statt findet. Es könnte daher recht wohl seyn, dass der Blitz, indem er durch die Luft fährt, darin enthaltene chemische Verbindungen nicht nur electrolysirt, sondern auch noch auf eine aussergewöhnliche Weise zerlegt, in der Art z. B. wie electriche Funken eine Anzahl zusammengesetzter Gase zersetzen.

Ich will jedoch auf diesen Umstand zum Behufe der Vertheidigung meiner Hypothese gar kein besonderes Gewicht legen, indem es mir genügt, gezeigt zu haben, dass electriche Entladungen von nur augenblicklicher Dauer electrolytische Verbindungen zu zerlegen im Stande sind.

Wenn nun eine electriche Ausgleichung von unendlich kurzer Zeitdauer einen Electrolyten zerlegen kann, so dürfen wir auch erwarten, dass eine Aufeinanderfolge solcher Entladungen, dass also z. B. die von einer gewöhnlichen Scheibenmaschine erzeugte und durch Wasser oder durch einen andern Electrolyten geleitete diese Verbindungen in ihre Bestandtheile trenne. Faraday hat durch eine Anzahl von Versuchen gezeigt, dass dem so ist und dass namentlich Jodkalium in merklicher Menge unter den erwähnten Umständen electrolysirt werden kann.

Um mich zu vergewissern, dass selbst reines Wasser durch die von einem gewöhnlichen Conductor in diese Flüssigkeit geführte Electricität zerlegt werde, setzte ich denselben (den Conductor) in

leitende Verbindung mit einem Gold- oder Platinstreifen, der in ein mit Wasser gefülltes Glasgefäß eintaucht und liess einen andern ähnlichen Streifen in das gleiche Gefäß tauchend mit der Erde communiciren. Eine einzige Umdrehung meiner Scheibe reichte schon hin, um den Metallstreifen einen merklichen Grad von Polarität zu geben und fünf und zwanzig Umdrehungen polarisirten jene so stark, dass sie die Nadel meines Galvanometers um fünfzig Grad ablenkten. Es ist kaum nöthig zu bemerken, dass derjenige Streifen, welcher als positive Electrode bei diesem Versuche diente, negativ, der andere Streifen positiv polarisirt wurde.

Indem nun das sogenannte Ausströmen der gewöhnlichen Electricität aus Spitzen in die umgebende Luft ein wahrer electrischer Entladungs- oder Ausgleichungsact ist, so kann und muss auch da, wo eine solche Ausströmung stattfindet, eine Electrolyse erfolgen, falls sich am Orte electrolytische Körper vorfinden. Wäre also in der den Conductor umgebenden Luft Ozonwasserstoff vorhanden, so könnte derselbe wohl auch zersezt werden.

Nach *de la Rive's* Meinung rührt der eigenthümliche Geruch, welcher während der Electrolyse des Wassers an der positiven Electrode sich entwickelt, von nichts Anderem, als von Gold- oder Platinoxid her. Das eine oder das andere dieser Oxyde soll von dem an dem positiven Pole sich entwickelnden Sauerstoff fortgerissen werden und in diesem Gase suspendirt bleiben.

Der Phosphorgeruch, der sich bei Blitzschlägen und beim Ausströmen der gemeinen Electricität aus Metallspitzen etc. zeigt, wird von dem Genfer Physiker ebenfalls Metalloxydtheilchen zugeschrieben.

Ehe wir in eine umständlichere Erörterung dieser Ansicht eintreten, wollen wir bemerken, dass nach den bisherigen Annahmen

der Physiologen feste und flüssige Substanzen das Geruchsorgan nicht affiziren und nur gewisse gas- oder dampfförmige Materien diess zu thun vermögen.

Ist diese Annahme richtig, so kann kein Metalloxyd riechen, da alle Verbindungen dieser Art bei gewöhnlicher Temperatur bekanntlich fest sind. Wollen wir aber die Riechbarkeit fester und fein zertheilter Körper zugeben.

Suspendirt man fertig gebildetes Platin- oder Goldoxyd in Wasser und verursacht man in diesem die Entwicklung irgend einer geruchlosen Gasart, führt man also z. B. einen Luftstrom geradezu in die Flüssigkeit ein, so bemerkt man auch nicht den entferntesten Geruch nach Phosphor, eben so wenig als ein solcher wahrgenommen wird, wenn man unmittelbar feinen Staub von Gold-, Platin- oder irgend einem andern Metalloxyd in die Nase zieht. Oder müssen etwa die Theilchen des Platinoxides etc. von einer gewissen Kleinheit seyn, um auf die Geruchsnerven wirken zu können?

Wie schon bemerkt, sind nach *de la Rive's* Meinung Gold- oder Platinoxidtheilchen im Sauerstoffgas, das sich an einer positiven Gold- oder Platinelectrode entwickelt hat, suspendirt.

Nach meinen Beobachtungen hält der electrische Geruch viele Tage lang in einem wohlverschlossenen Gasgefäss an; wenn nun der fragliche Geruch von festen Oxydtheilchen herrührte, sollte nicht schon nach wenigen Stunden die schwere Substanz auf den Boden und an den Wandungen der Flasche sich abgesetzt haben? Giesst man in ein mit dem electrischen Geruch erfülltes Gefäss Wasser und schüttelt dieses noch so lange mit dem gasförmigen Inhalt, so riecht es nach dem Oeffnen immer noch nach Phosphor; man sollte aber glauben, dass unter diesen Umständen die im Sauerstoffgase suspendirt gewesenen Oxydtheilchen vom Wasser aufgenommen wür-

den. Lässt doch Herr *de la Rive* selbst von dem Wasser, die nach seiner Meinung an den Spitzen eines Conductors sich bildenden Oxydstäubchen aufgesogen und zurückgehalten werden.

Wenn die vorhin erwähnten Thatsachen nun irgend einen Schluss zulassen, so ist es nach meinem Ermessen derjenige, dass das riechende Princip Gasform besitzt. Da nun Platin- oder Goldoxyd in diesen Zustand nicht zu treten vermag, so kann von denselben auch der eigenthümliche Geruch nicht herrühren.

Die negative Polarität, welche Gold- oder Platinstreifen annehmen, wenn man diese Metalle auf einige Augenblicke in eine Flasche hält, die das riechende Princip (mit Sauerstoff gemengt) einschliesst, leitet der Genfer Physiker von Metalloxydtheilchen her, welche sich auf besagte Streifen absetzen.

Ich habe nun gezeigt, dass ein so polarisirter Streifen sein electromotorisches Vermögen wieder verliert, wenn man ihn auf kurze Zeit in eine Wasserstoffgas-Atmosphäre hält.

Die Aufhebung der negativen Polarität des Streifens beruht nach *de la Rive* auf einer durch den Wasserstoff bewerkstelligten Reduction der auf dem Metalle abgelagerten Gold- oder Platinoxidtheilchen. Schon früher ist bemerkt worden, dass freies Wasserstoffgas bei gewöhnlicher Temperatur diese Metalloxyde nicht zu desoxydiren vermöge. Dass aber die fragliche Depolarisation der Metallstreifen in keinem Falle auf einer derartigen Reduction beruhe, geht auf das Bestimmteste aus der einfachen Thatsache hervor, dass die riechende Substanz mit Wasserstoffgas zusammengebracht werden kann, ohne dass dadurch deren Geruch zerstört würde.

Ich liess Tage lang ein solches Gemeng in einer Glasflasche zusammenstehen, setzte dasselbe sogar dem Sonnenlichte aus und doch verschwand unter diesen Umständen der electriche Geruch nicht. Rührte nun dieser letztere von suspendirten Gold- oder Platinoxydtheilchen her und würden diese durch Wasserstoffgas schon bei gewöhnlicher Temperatur zersetzt, so müsste nothwendig dieses Element den fraglichen Geruch schnell zerstören. Da dem aber nicht so ist, so wird Herr *de la Rive* gewiss selbst zugeben, dass die angeführte Thatsache stark gegen seine Hypothese spricht.

Mit dieser scheint mir eine andere Thatsache in üblem Einklang zu stehen. Nach *de la Rive's* eigener Behauptung vermag Salpetersäure oder Schwefelsäure, Platin- oder Goldoxyd aufzulösen; wenn nun der electriche Geruch von letzteren Verbindungen herührt, wie kommt es dann, dass die genannten Säuren mit dem riechenden Princip geschüttelt, dieses nicht aufnehmen und den Geruch zerstören?

Da *de la Rive* behauptet, dass alle Metalloxyde im fein zertheilten Zustande phosphorartig riechen, so möchte ich fragen, warum der electriche Geruch auch nicht einmal spurenweise zum Vorschein kommt, wenn man z. B. Kalilösung als electrolytische Flüssigkeit anwendet und leicht oxydirbare Metalle, wie z. B. Kupfer, Eisen etc. als positive Electroden functioniren lässt. Die unter diesen Umständen sich bildenden Metalloxyde vermögen sich ja nicht in der Zersetzungsflüssigkeit aufzulösen und könnten demnach durch den Sauerstoff, der sich mit der Materie der Electrode nicht verbindet, auch fortgeführt werden und in diesem Gase suspendirt bleiben.

Meine Beobachtung, dass an der positiven Platin- oder Gold-electrode das riechende Princip sich nicht entwickelt, wenn dieselbe

in stark erwärmte verdünnte Schwefelsäure eintaucht, erklärt *de la Rive* durch die Annahme, dass das an der Electrode sich bildende Gold- oder Platinoxyd sofort wieder durch die heisse Flüssigkeit reducirt werde.

Gewöhnliches Gold- oder Platinoxyd reduzieren sich aber nicht in erwärmter verdünnter Schwefelsäure, wesshalb auch die *de la Rive'sche* Erklärung nicht wohl die richtige seyn kann.

Es ist bekannt, dass, wenn die Poldrähte einer kräftigen Säule erst in Berührung gebracht und dann von einander getrennt werden, ein Lichtbogen zwischen denselben entsteht und Theilchen vom positiven Pole hinüber wandern nach dem negativen. Diese Ueberführung findet im luftleeren, wie im luftgefüllten Raume statt. *De la Rive* führt in seiner Abhandlung an, dass er diesen Versuch angestellt, als Pole schwammförmiges Platin benützt und hiebei einen schwachen Geruch bemerkt habe. Woher nun dieser letztere auch rühren mochte, Platinoxyd kann in keinem Falle die Ursache davon gewesen seyn, da bei einer so hohen Temperatur, wie sie bei dem fraglichen Versuche statt findet, kein Platinoxyd zu existiren vermöchte. Ueberdiess beweisen die Versuche von Grove, Daniell und andern Physikern, dass wenn die Substanz des positiven Poles Platin ist, dieser Körper in metallischer Beschaffenheit auf dem negativen Pole abgesetzt wird. Folglich beweist der von *de la Rive* angeführte Versuch nichts zu Gunsten seiner Hypothese. Ist der positive Pol ein leicht oxydirbares Metall, wie z. B. Zink und wird der erwähnte Versuch in der Luft ausgeführt, so wird dasselbe allerdings oxydirt und es setzt sich auf dem negativen Pol ein Oxyd ab, meines Wissens bemerkt man aber während dieses Phänomens den electrischen Geruch nicht.

Erörtern wir nun schliesslich noch die Hypothese, durch welche der Genfer Physiker den an unsern gewöhnlichen Electrisirmaschinen auftretenden Geruch zu erklären sucht.

Er nimmt, wie schon bemerkt worden, an, dass bei der electrischen Entladung Metalltheilchen vom Conductor oder den Ausströmungsspitzen sich ablösen, diese von der umgebenden Luft oxydirt werden und dieser Oxydstaub es eben sey, durch welchen der phosphorartige Geruch veranlasst werde. *De la Rive* führt zur Bekräftigung dieser Ansicht die Versuche Priestley's an, welche zeigen, dass der aus einem Conductor hervorschlagende Funken mit metallischen Theilchen beladen sey und diese in der Richtung der positiven Electricität sich bewegen. Die Resultate des britischen Naturforschers selbst als zuverlässig betrachtend, kann ich daraus die Folgerung nicht ziehen, welche *de la Rive* aus ihnen ableitet. Denn erstens ist in den fraglichen Versuchen nicht von Oxyd- sondern von Metalltheilchen die Rede und zweitens sollen letztere immer in der Richtung der positiven Electricität sich bewegen.

Was nun letztere Angabe betrifft, so scheint aus derselben zu folgen, dass ein mit negativer Electricität beladener Conductor den eigenthümlichen Phosphorgeruch nicht erzeugen könnte, da beim Ausströmen der negativen Electricität aus Spitzen in die umgebende Luft keine Metalltheilchen von den letztern sich ablösen könnten.

In der That ist auch von verschiedenen Physikern behauptet worden, dass beim Entweichen der negativen Electricität in die Luft kein Phosphorgeruch bemerkt werde; ich muss aber dieser Angabe auf das Bestimmteste widersprechen, denn nach meinen Erfahrungen zeigt sich der eigenthümliche Geruch eben so gut an negativ als an positiv geladenen Conductoren und findet in dieser

Beziehung auch nicht der geringste Unterschied zwischen der Wirkungsweise beider Electricitäten statt.

In Bezug auf den von mir vor zwei Jahren wahrgenommenen Geruch, welcher durch einen Blitzschlag entwickelt wurde, muss ich hier nochmals bemerken, dass meine Wohnung einige hundert Schritte von der Kapelle entfernt ist, auf welche der Blitz gefallen, dass zwischen dem Gebäude und meiner Wohnung eine Häuserreihe steht; dass der Geruch in meinem Hause selbst in Zimmern wahrgenommen wurde, welche zur Zeit des Blitzschlages gänzlich verschlossen waren, und dass man denselben acht Stunden nach erfolgtem Schlage noch bemerkte. Es kann daher wohl keine Rede davon seyn, dass der in meiner Wohnung wahrgenommene Geruch von oxydirten Metalltheilchen herrührte, die etwa von dem auf der Kapelle stehenden blechernen Spitzkegel abgelöst und von da aus in meine Zimmer geführt worden wären. Das riechende Princip wurde in allen Theilen meiner Wohnung selbst entbunden und zwar in demselben Augenblick, wo der Blitz die Kapelle traf.

Ich will hier nur im Vorbeigehen bemerken, dass die zuletzt erwähnte Thatsache deshalb wichtig ist, weil sie zu beweisen scheint, dass bedeutende electriche Ausgleichungen selbst an Orten statt finden, die verhältnissmässig weit von der durch den Blitz unmittelbar getroffenen Stelle entfernt liegen.

Denn, wenn es eine sichere Thatsache ist, dass der eigenthümliche Geruch, von welcher Natur derselbe auch seyn mag, nur durch electriche Thätigkeiten hervorgerufen wird und wenn es unmöglich ist anzunehmen, dass der gleiche Geruch von dem Einschlagorte aus in von ihm entfernte und verschlossene Räume geführt

werde, so darf man, sollte ich denken, wohl den Schluss ziehen: es hätten in diesen Räumen selbst electriche Entladungen, d. h. electrolytische Zersetzungen statt gefunden.

Sey es aber mit diesen durch electriche Entladungen losgerissenen Metalloxydtheilchen wie ihm wolle, so gibt es noch eine Reihe anderer Thatsachen, welche sich schwer in Einklang bringen lassen mit den von Herrn *de la Rive* aufgestellten Ansichten.

Wenn wir auch von der Unwahrscheinlichkeit, dass die Metalloxyde im festen Zustande überhaupt riechen, absehen und deren Riechbarkeit als eine Möglichkeit ansehen; können wir denn wohl annehmen, dass die Oxyde der verschiedenartigsten Metalle einen und eben denselben Geruch haben? Wenn dem so wäre, so würde diess die wunderbarste aller Thatsachen seyn.

Ob die gemeine Electricität aus Platin, ob sie aus Gold, aus Silber, aus Kupfer, aus Eisen, aus Messing oder aus irgend einem metallischen Körper ströme, ist völlig gleichgültig; der dabei sich entwickelnde Geruch bleibt für die feinste Nase immer derselbe und es wird auch ein dem electriche Büschel gegenüber gehaltener Gold- oder Platinstreifen immer auf die gleiche Weise, d. h. negativ polarisirt, entspringe dieser Büschel aus einem positiv- oder negativ geladenen Conductor. Da die unter diesen Umständen hervorgerufene Polarität nach *de la Rive* von Metalloxydtheilchen herührt, die sich auf dem Streifen absetzen, so müssten jene alle den gleichen volta'schen Charakter haben; eine Annahme, die eben so unwahrscheinlich ist, als diejenige, der gemäss alle Oxyde den gleichen Geruch besitzen. Wollen wir indessen auf die eben erwähnten Umstände gar keinen Werth legen und die so ganz unwahrschein-

liche Voraussetzung wirklich machen: alle Oxyde riechen gleich, alle Oxyde besitzen das gleiche electromotorische Vermögen und jedes Metall oxydirt sich, wenn aus demselben Electricität irgend einer Art in die Luft strömt, so liegen dennoch einige Thatsachen vor, welche nach meiner Ansicht durch die Hypothese des Genfer Physikers durchaus nicht erklärt werden können.

Wenn der electrische Geruch seinen Grund in feinen Stäubchen dieses oder jenes Metalloxydes hat, so ist klar, dass derselbe nicht auftreten kann, wenn man die gewöhnliche Electricität aus nicht metallischen Substanzen ausströmen lässt. Nun ist bekannt, dass lufttrockenes Holz, namentlich stark geglühte Kohle oder Coaks die Electricität gut leiten, und es können daher diese Substanzen sehr gut als Ausströmungsspitzen dienen.

Lässt man nun aus der Spitze eines Holzkegels Electricität strömen, so entwickelt sich an derselben der bekannte Geruch in einem auffallend starken Grade und polarisirt sich ein in den electrischen Büschel gehaltener Platinstreifen merklich negativ. Ganz dieselben Resultate werden erhalten, wenn Kohle oder Coaks als Ausströmungsspitzen dienen. Von welcher chemischen Natur sollten nun die Theilchen seyn, die sich unter dem Einflusse der Electricität von dem Holzkegel ablösen? Gibt es etwa ein Holzoxyd und riecht, wenn dem so ist, dieses wie die Oxyde der Metalle? Ich denke, Niemand werde diese Frage bejahen wollen.

Dienen Kohlenstücke als Ausströmungsspitzen, so könnte möglicher Weise eine der gasförmigen Oxydationsstufen des Kohlenstoffes sich bilden. Aber weder Kohlensäure noch Kohlenoxydgas besitzen einen Geruch, auch nur entfernt demjenigen ähnlich, welcher

während der electricischen Ausströmung an den besagten Kohlenspitzen entbunden wird. Wenn aber dieser Geruch von den erwähnten Verbindungen nicht herrührt, woher soll er denn kommen?

Ich finde für nöthig, dem Gesagten noch beizufügen, dass ich mit einer grossen Anzahl der verschiedenartigsten leitenden Körper metallischer und nicht metallischer Natur Versuche anstellte und nie wahrnehmen konnte, dass bei irgend einer dieser Substanzen als Ausströmungsspitze der Geruch oder die Polarisation ausblieb.

Wenn ich nun aus dieser Constanz der Resultate schliesse, dass der Geruch, welcher während des Ausströmens der Electricität auftritt, von einer und eben derselben eigenthümlichen Materie herrühre, so scheint es mir, als ob dieser Schluss kein sehr gewagter sey und man kaum umhin könne, zu einer andern Folgerung zu gelangen.

Schliesslich will ich nur noch einige Worte über die Erklärung sagen, welche *de la Rive* von der Thatsache gibt, dass an erhitzten Metallspitzen kein merklicher Phosphorgeruch sich zeigt. Der Genfer Physiker lässt durch die Hitze die gebildeten Metalloxydtheilchen wieder reduzirt werden. Bei Anwendung von Gold- oder Platinspitzen könnte man diese Erklärung noch gelten lassen. Da aber der Geruch auch ausbleibt, wenn die Ausströmungsspitzen oxydirbare Metalle oder Kohle sind, so erhellt, dass für diese Fälle die Hypothese nicht zulässig ist.

Wenn ich etwas umständlich gewesen bin in meinem Bemühen, die Ansichten des berühmten Genfer Physikers durch thatsächliche Gründe zu widerlegen, so wird man mir diess wohl kaum zum Vorwurf machen können; denn es handelte sich um einen Gegenstand, welcher für die Wissenschaft nicht ohne alle Bedeutung ist.

Herr *de la Rive*, ich bin dessen überzeugt, wird gewiss der Erste seyn, welcher anerkennt, dass seine Hypothese die in dieser Abhandlung besprochenen Thatsachen nicht genügend erklärt und dass noch weitere Förschungen statt finden müssen, bevor wir die vorliegenden Fragen genügend zu beantworten vermögen. Was meine Ansicht über die Natur des electrischen Geruches betrifft, so kenne ich bis jetzt noch keine Thatsache, welche mit jener im Widerspruche stünde. Ich theile aber ganz die Meinung des Herrn *de la Rive*, dass die Existenz des Ozones erst dann gänzlich ausser Zweifel gestellt ist, wenn man dasselbe einmal isolirt hat; eine Foderung, die ich übrigens selbst schon in meiner Abhandlung über den electrischen Geruch gestellt habe.

