

**J o u r n a l**  
für  
**Chemie und Physik**

in Verbindung  
mit  
**mehreren Gelehrten**

herausgegeben

vom

*Dr. Fr. W. Schweigger-Seidel,*  
außerordentlichem Professor der Medicin auf der Universität zu Halle.

---

*LXIII. Band.*

(Der dritten Reihe dritter Band.)  
Mit einer Kupfertafel.

---

**H a l l e,**  
bei **Anton und Gelbcke.**

**1831.**

**Neues Jahrbuch**  
der  
**Chemie und Physik.**

Eine wissenschaftliche Zeitschrift  
des  
pharmaceutischen Instituts zu Halle.

---

Unter besonderer Mitwirkung  
der

*HH. Berzelius, Böttger, Breithaupt, Dannenberg, Döbereiner,  
Duflos, Fechner, Göbel, Herberger, Kämtz, Lampadius, Marx,  
Mayer, Neumann, Nöggerath, Ohm, Schweigger, Weise,  
Weiss und Zeise*

herausgegeben

vom

**Dr. Fr. W. Schweigger-Seidel,**

aufserordentlichem Professor der Medicin auf der Universität zu Halle.

---

*Dritter Band.*

(1831. Band III.)

Mit einer Kupfertafel.

---

**Halle,**  
bei **Anton und Gelbcke.**

**1831.**

## Zur Elektricitäts-Lehre.

---

1. *Versuche über den elektrischen Zustand der geschlossenen einfachen galvanischen Kette und daran geknüpfte Beleuchtung einiger dunkler Stellen in der Lehre vom Galvanismus,*

VON

G. S. O h m.

(Fortsetzung der S. 1 ff. im vorliegenden Bande begonnenen Abhandlung.)

Vorstehende Versuche verbreiten über die Vertheilungsweise der Elektricität in einer geschlossenen galvanischen Kette volles Licht und sind schon darum für die Theorie galvanischer Erscheinungen von großer Wichtigkeit; aber auch außerdem bieten sie noch eine zweite Seite dar, die unsere Aufmerksamkeit in Anspruch zu nehmen verdient. Sie zeigen nämlich auf eine ganz bestimmte Weise an, daß das Elektrometer bei den meisten, zur Begründung von theoretischen Ansichten unternommenen, Untersuchungen mit dem größten Vortheile zu Rathe gezogen werden und oft dazu dienen kann, Fragen zu entscheiden, deren Beantwortung auf jedem andern Wege nur ungleich schwieriger geschehen kann. Ich zweifle nicht daran, daß eine fleißigere Zuziehung dieses Instrumentes zu den Versuchen die vielen Widersprüche und Meinungsverschiedenheiten aus dem Gebiete des Galvanismus mit

Leichtigkeit vertreiben wird, worüber *Fechner* in der Vorrede zu dem dritten Bande der neuesten Uebersetzung von *Biot's* Physik (pag. VIII) sich so vernehmen läßt: „In der That, es herrscht noch in keinem Zweige der Physik, selbst nach allem, was in den letzten Jahren für die Fortschritte des Galvanismus geschehen ist, so viel Unsicherheit und Widerstreit der Meinungen über die wesentlichsten, ja ersten Grundprincipien, als eben in dieser Lehre, so daß kaum ein Physiker ist, der nicht in mehreren wichtigen Punkten von dem andern abweiche. Ja, man möchte fast fragen, ob nicht die Erfindung des Multiplicators noch mehr zur Verwirrung, als zur Bereicherung dieser Lehre beigetragen habe; mindestens ist die Divergenz der Ansichten seitdem um ein gutes Theil gewachsen.“ Welche Widersprüche hier gemeint seyen, darüber spricht sich die Note auf derselben Seite folgender Mafsen aus: „Nach *Becquerel* findet namhafte Elektricitätsentwicklung bei Berührung fester und flüssiger sowohl, als flüssiger und flüssiger Körper Statt, mag die Wirkung mit oder nicht mit chemischer Wirkung begleitet seyn, nur daß nach ihm der elektrische Effect in diesen beiden Fällen entgegengesetzt ist. — Nach *Davy* findet zwar auch Elektricitätsentwicklung bei Berührung fester mit flüssigen Körpern, aber keine merkliche bei Berührung flüssiger mit flüssigen Körpern Statt, wenigstens nicht, wofern chemische Wirkung bei ihr erfolgt, und überhaupt ist nach ihm chemische Wirkung von keiner Elektricitätsentwicklung begleitet, wo vielmehr alle Elektricität sich neutralisirt. — Nach *Walker* soll durch Berührung eines festen Leiters mit einem flüssigen gar keine

wahrnehmbar zu machende Elektricität rege werden und auch nach ihm die chemische Wirkung von keiner elektrischen begleitet seyn; doch aber bei Berührung flüssiger Körper mit flüssigen sehr namhafte Elektricitätsentwicklung erfolgen, von der er bei geschlossenen Ketten aus flüssigen und einem festen Leiter den ganzen Effect der Strömung abhängig macht, während ihn gerade *Davy* vernachlässigt. — Nach *de la Rive* hängt alle Strömung, ja selbst der elektroskopische Galvanismus von chemischer Einwirkung der Flüssigkeiten oder der Luft auf die Metalle ab. — *Nobili* andererseits macht alle Ketten zu thermoëlektrischen. — u. s. f.“ Der Gewinn, welchen die Wissenschaft von dem Verschwinden so starker Gegensätze, wodurch eine regere Theilnahme an der Sache nicht eben befördert werden zu können scheint, sich versprechen darf, wird mich entschuldigen, dafs ich mich bei ihnen noch eine kleine Weile aufhalte.

Es ist zuvörderst nicht zu leugnen, dafs die meisten der aufgeführten Meinungsverschiedenheiten durch Beobachtungen an dem Multiplikator veranlafst worden sind, und bei einigem Nachdenken wird man auch in der Natur dieses Instruments eine Ursache dafür aufzufinden im Stande seyn. Der Multiplikator ist sowohl wegen seiner leichten Behandlung, als auch wegen seiner lauten Sprache ein eminentes Mittel zur Entdeckung von wirkenden und die Wirkung verändernden Ursachen, aber er giebt seiner Natur nach in der Regel nur eine summarische Anzeige von dem Vorgefallenen, und läfst uns fast ganz in Ungewifsheit hinsichtlich des einem jeden einzelnen Gliede beizulegenden

Antheils an der ganzen Wirkung; er pflegt in das von ihm zu verkündende Resultat das Wo und Wie der einzelnen Veranlassungen dazu nicht aufzunehmen. Daher kommt es, daß die verschiedenen Beobachter über dieses Wo und Wie häufig so ganz verschiedener Meinung werden. Denn, genau genommen, bleibt es der Willkür eines Jeden überlassen, sich diese beiden Dinge noch ganz beliebig zu dem gegebenen Resultate hinzuzudenken; darum greift denn auch Jeder immer gerade nur nach denen, die sein Auge am meisten auf sich zu ziehen geeignet sind. Gänzlich verschieden vom Multiplicator ist in der Art seiner Anzeigen das Elektrometer; es hält immer nur einzelne Stellen der Kette fest und ist daher ganz dazu gemacht, den Hergang der Wirkung an jeder einzelnen Stelle insbesondere zu erforschen. Die gleichzeitige Anwendung beider Instrumente kann daher einer *vollständigen* Erkenntniß einer jeden besondern galvanischen Erscheinung kein anderes Hinderniß in den Weg legen, als das, was in der Grenze der Empfindlichkeit eines jeden Instruments einen sehr natürlichen Grund findet. Zur Erläuterung dieser Behauptung werde ich nun ein Beispiel anführen.

Gesetzt, man wollte sich, hinsichtlich der zwischen *Becquerel*, *Davy* und *Walker* Statt findenden Differenz, über die Erregbarkeit fester und flüssiger Körper unter einander Licht verschaffen: so würde man, beide Instrumente zugleich benützend, ungefähr so zu Werke gehen müssen. Nachdem die in einem Glasgefäße befindliche starke Säure und die in einem andern nebenstehenden Glasgefäße befindliche starke Kalilö-

sung unter einander durch Asbest oder sonst wie in bloß leitende Gemeinschaft gebracht und in jedes Gefäß eine Platinplatte eingetaucht worden ist, wird, noch ehe diese Platinplatten mit den Enden des Multiplicatordrahts in metallische Berührung gekommen sind, der elektrische Zustand dieser Vorrichtung am Elektrometer geprüft und gefunden, daß von der Säure zu der in ihr befindlichen Platinplatte eine starke positive Spannung, von der Aetzkalilösung zu der darin befindlichen Platinplatte eine starke negative Spannung, von der Säure zum Kali keine irgend mit Bestimmtheit sich zu erkennen gebende Spannung wahrzunehmen ist. Nun wird der Multiplicator mit den beiden Platinplatten in Verbindung gebracht, und es entsteht eine starke Ablenkung der Magnetnadel nach derselben Seite, wie es jenen Spannungen gemäß vorauszusehen war. Zugleich aber nimmt man wahr, daß die Einwirkung des Multiplicators auf die Magnetnadel schnell abnimmt und bald so gut wie ganz verschwunden ist, und nun zeigt auch eine wiederholte Anwendung des Elektrometers nirgends eine fühlbare Spannung mehr an, so lange die Kette geschlossen bleibt; öffnet man aber die Kette, so stellen sich die vorigen Spannungen bald wieder ein, und es läßt sich so der beschriebene Kreislauf der Erscheinungen mehrmals aufs Neue wiederholen. Diese Wahrnehmungen unterstützen einander gegenseitig so vollständig, daß der Beobachter nicht umhin kann, die Hauptursache aller dieser Erscheinungen in die Berührung des Metalls mit den beiden Flüssigkeiten zu legen, und zugleich den Akt der Kettenwirkung als noch fortbestehend anzusehen, so lange die Kette geschlos-

sen bleibt, wengleich der Multiplikator kaum eine Spur davon mehr zu erkennen giebt, weil er wahrnimmt, daß während des Geschlossenseyns die Säure abgehalten wird als Säure, und das Kali als Kali auf das Metall zu wirken, die einem jeden dieser Stoffe eigenthümliche Wirkung nach dem Oeffnen der Kette aber wieder zum Vorschein kommt. Daraus, daß er weder vor, noch nach dem Schliessen der Kette eine merkliche Erregung zwischen der Säure und dem Kali am Elektrometer aufgefunden hat, wird er zu folgern berechtigt seyn, daß die Berührung zwischen den beiden Flüssigkeiten keinen oder höchstens nur einen sehr geringen Antheil an der ganzen Wirkung gehabt haben könne, der dann freilich bei der heutigen Empfindlichkeit unserer Elektrometer nicht anders als am Multiplikator sich weiter verfolgen ließe.

Sieht man noch, wodurch *Walker* sich verleiten liefs, die elektrische Erregung zwischen einem flüssigen und einem festen Körper abzuleugnen: so wird man finden, daß nicht die Versuche, sondern ein in sie hineingelegter, unstatthafter Schluß ihn dazu bewogen haben. Die eigenen Worte dieses sinnigen Experimentators sind folgende: \*) „Aus den vorigen Versuchen folgt, — — — daß ein fester Leiter durch bloße Berührung mit einem flüssigen Erreger nicht elektrisch (also Platina durch bloße Berührung mit Alkali nicht negativ, und durch bloße Berührung mit Säure nicht positiv, wie Herr *Becquerel* angiebt,) werden könne, weil sonst nicht begreifbar ist, warum in Versuch 7. keine elektrische Spannung Statt fand, da durch

\*) *Poggendorff's Ann. B. 4. S. 316.*

den verbindenden Platindraht den, in den Flüssigkeiten erregten, Elektricitäten zur Ausgleichung Gelegenheit gegeben war, so dafs die in dem, mit Säure und Alkali in Berührung stehenden, Platin erregte positive und negative Elektricität durch den Multiplicator hätte ungehindert strömen können.“ Der hier angezogene Versuch 7 ist aber folgender: Füllt man zwei Gläser, das eine *A* mit einer Lösung von Aetzkali, das andere *B* mit Säure, verbindet *A* und *B* unter einander durch einen vollkommen trockenen Platindraht, so bemerkt man, wenn man Platinstäbe oder Graphytstangen in beide Gläser eintaucht und mit den Enddrähten des Multiplicators verbindet, keine Wirkung. Offenbar hat aber *Walker* hierbei übersehen, dafs keine Wirkung bei dem so angestellten Versuch eintreten kann, selbst wenn die elektrischen Erregungen zwischen Platin und Säure oder Alkali noch so grofs wären; indem diese Erregungen in der Säure sowohl als im Alkali von beiden Seiten her völlig gleich und entgegengesetzt wirken und daher zu keiner Strömung Anlaß geben können; und in der That zeigt das Elektrometer starke, aber gleiche Spannungen an von der Flüssigkeit zum verbindenden Platindraht und zum eingesenkten Platinstab. Ist die hier gemachte Berichtigung geschehen, so sagen aber die trefflich gehaltenen Versuche *Walker's*, im Einklange mit den *Davy's*chen, einstimmig gegen *Beaquerel* aus, dafs zur Hervorbringung eines Stromes die Berührung zweier differenter Flüssigkeiten mit dem einen Metall durchaus erforderlich sey, dafs es aber übrigens für den Erfolg, seiner Art nach, völlig gleichgültig ist, ob diese beiden Flüs-

sigkeiten einander unmittelbar berühren, oder ob sie mittelst einer dritten Flüssigkeit unter einander zusammenhängen. Da nun die große Empfindlichkeit des bei *Walker's* Versuchen gebrauchten Multiplikators von ihm selbst durch mehrere specielle Angaben hinreichend nachgewiesen worden ist; da ferner von demselben Experimentator mehrere, an sich leicht zu übersehende, Umstände erkannt und vermieden worden sind, die da eine Wirkung zum Vorschein kommen lassen, wo bei voller Reinheit des Versuches keine wahrgenommen wird; endlich weil von *Walker* die Zuverlässigkeit des von *Becquerel* eingehaltenen Verfahrens bei seinen hierher gehörigen Versuchen durch Hervorhebung eines sehr bedeutsamen Umstandes \*) gerechtem Zweifel unterworfen worden ist: so halte ich dafür, daß eine sichtende Kritik, so lange, bis neue und beredtere Versuche, den Gegenstand in volles Licht zu setzen, vorhanden seyn werden, den Satz in Schutz nehmen müsse: *dafs durch die Berührung von Flüssigkeiten unter einander, sie mögen chemisch auf einander einwirken oder nicht, keine elektrische Erregung zu Stande kommt.* Es ist dieß freilich ein Resultat, wogegen sich der natürliche Sinn gewissermaßen sträubt; allein es kann diese Erscheinung in folgendem Umstand ihren Grund haben. Die Spannung, welche *neutrale* Flüssigkeiten mit Metallen eingehen, ist, wenn beide nicht chemisch auf einander einwirken, so sehr geringe, und dabei ist mit verschiedenen Metallen eine Abstufung so wenig zu bemerken, daß man geneigt wird, jenen Flüssigkeiten, als solchen, alles Vermö-

\*) A. a. O. S. 456.

gen, eine Spannung zu bewirken, abzusprechen, und die Spuren, welche man zuweilen, jedoch nicht immer in derselben Weise entdeckt, auf zufällig hinzutretende Störungen zu schieben. Sollte sich diese hier bloß muthmaßlich vorgebrachte Ansicht späterhin völlig rechtfertigen lassen: so wäre damit zugleich auch die Begründung des obigen Satzes in gewisser Weite geschehen; es kann nämlich dann zwischen einer flüssigen Säure und einem flüssigen Kali deswegen keine elektrische Erregung eintreten, weil im Augenblicke der gegenseitigen Berührung nothwendig eine Schicht ihrer neutralen Verbindung sich zwischen beide legt, und so, nach *Davy's* Ansicht, die Spannung beider in ihrer chemischen Vereinigung immer sogleich wieder untergeht.

Mehr noch als der eben behandelte Gegenstand verdient die sogenannte chemische Theorie der galvanischen Kette eine sorgfältige und ausführliche Prüfung. Der große und zuweilen höchst überraschende Einfluß, den ein in der Kette von selbst eintretender oder erst künstlich hervorgerufener chemischer Proceß auf die Art und Größe ihrer Wirkung äußert, zieht den Beobachter gleichsam mit Gewalt zu der Ansicht hin, daß der chemische Proceß als die Grundursache aller galvanischen Thätigkeit anzusehen sey; auch finden wir in der That, daß von der Entdeckung der *Volta'schen* Säule an fast alle späteren Beobachter sich mehr oder weniger zu jener Ansicht hingeneigt und kürzere oder längere Zeit bei ihr verweilt haben. Die genaue Kenntniß des elektrischen Zustandes einer geschlossenen Kette scheint völlig geeignet zu seyn,

den hier angeregten Streitpunct, welcher bis jetzt noch immer Stimmen für und wider sich gefunden hat, zu seiner endlichen und unwiderrufflichen Entscheidung zu führen. Schon die bisher beschriebenen Erscheinungen, welche die geschlossene Kette am Elektrometer zeigt, erheben sich mit Macht gegen die Annahme der galvanischen Erregung durch den chemischen Proceß; denn die beim reinen Wasser von beiden Seiten der Metalle völlig symmetrisch auftretenden elektrischen Erscheinungen, und noch mehr die bei der Salzauflösung wahrgenommene Unterbrechung der elektrischen Continuität zwischen dem Kupfer und der Flüssigkeit scheinen mit jener Annahme durchaus unverträglich zu seyn. Selbst eine Berufung auf die bekannte Unwirksamkeit solcher Ketten, in welchen keines der beiden Metalle von der Flüssigkeit chemisch angegriffen wird, kann jener Annahme in Zukunft nicht mehr zu Statten kommen, nachdem ich in meiner Abhandlung über die Natur der unipolaren Leiter nachgewiesen habe, daß jene Unwirksamkeit bloß scheinbar ist, indem im ersten Augenblicke der Bildung der Kette allerdings eine starke, am Multiplicator wahrnehmbare, Wirkung eintritt, die zwar äußerst schnell fast bis zum Verlöschen sinkt, deren erregende Ursache aber selbst auf diesem Punkte durch das Elektrometer sich unzweideutig als noch fortbestehend nachweisen läßt. Es war anfänglich meine Absicht, hier jede einzelne, von den Verfechtern der chemischen Theorie, als ihrer Ansicht günstig, vorgebrachte Thatsache an der Hand des Elektrometers weiter zu verfolgen, auf solche Weise die Stelle in der Kette aufzusuchen, wo eine ungewöhnli-

che Abänderung der Erscheinung eingetreten ist, und die Unverträglichkeit der, aus der Art dieser Veränderung sich ergebenden, Folgerungen mit der Annahme einer unmittelbar im chemischen Prozesse gegründeten Erregung umständlich darzulegen; allein ich wurde unterwegs von diesem Vorsatze, nicht sowohl durch die Weitläufigkeit seiner Ausführung, sondern durch eine Betrachtung ganz anderer Art wieder abgelenkt. Es setzte sich nämlich nach und nach in mir die Ueberzeugung fest, das, nachdem Männer wie *Parrot*, *Ritter*, *Jäger*, *Davy*, *Berzelius* und *de la Rive* diesem Gegenstand ihre Aufmerksamkeit geschenkt haben, ohne das dadurch ein völlig bestimmtes Endresultat herbeigeführt worden wäre, so dürfte man den Grund einer solchen Widerspänstigkeit nicht mehr bloß in der Sache, sondern vornehmlich in der Art ihrer Behandlung aufzusuchen haben. Deshalb zog ich es vor, vorerst bloß die gegenseitige Stellung der Berührungs- und der Oxydationstheorie zu einander scharf zu bezeichnen, und die Punkte klar und deutlich hervorzuheben, auf deren Entscheidung die ganze Untersuchung allein hingerrichtet werden muß, wenn wir nicht befürchten wollen, uns ewig nur im Kreise herumzudrehen. Ich hoffe, so zeigen zu können, das schon die bloße Kritik zur Beendigung der Sache fast ganz und gar hinreicht; in jedem Fall aber wird man eingestehen müssen, das sie nothwendig einem letzten Angriffe vorausgehen müsse, indem bei dieser Verhandlung Genauigkeit im Experiment und Scharfsinn in der Zusammenstellung sich zuletzt noch überdies mit dialektischer Kunst gepaart zu haben scheint. Bei diesem

Vorhaben werde ich vorzugsweise nur die hierher gehörigen Bemühungen *de la Rive's*, als am weitesten ausgebildet und die anderen in sich schließend, im Auge behalten.

Vor Allem verdient in diesem Streite, wie die Akten heute liegen, ein Umstand unsere ganze Aufmerksamkeit. *Volta's* Gegner benimmt sich nämlich stets so, als ob im Sinne der Berührungstheorie neben den festen Körpern keine anderen Erreger mehr existiren könnten, d. h. so, als ob nicht auch zwischen flüssigen und festen Körpern eine elektrische Spannung auftreten könnte; dadurch aber wird in den eigentlichen Gegenstand der Untersuchung noch weit mehr Dunkelheit als Licht gebracht. Es verdient dieser Punct um so mehr recht fest gehalten zu werden, da in den letzten Jahren mehrere vorzügliche Schriftsteller des Auslandes öffentlich erklärt haben, daß sie durch eine so einseitige Ansicht der *Volta'schen* Theorie zu Fehlgriffen verleitet worden sind, und also jene viel zu enge Vorstellungsweise ziemlich weit um sich gegriffen zu haben scheint. Mit welchem Unrecht aber dem Urheber der Berührungstheorie eine solche Beschränkung seiner Theorie zur Last gelegt wird, zeigen am besten dessen eigene Versuche über die Spannung zwischen den Metallen und flüssigen Leitern, welche wir von ihm besitzen, und zudem weist er an mehreren Stellen seiner Schriften einen solchen Vorwurf ausdrücklich von sich ab. Wenn *Volta* da, wo er seine Vorstellung über den Hergang der galvanischen Wirkung entwickelt, die zwischen den Metallen und der Flüssigkeit Statt findende Erregung meistens ganz aufser Acht

läßt: so geschah dieß offenbar, und er selber deutet darauf hin, bloß in der Absicht, weil so die Erklärung sich von ihrer einfachsten Seite fassen ließe, und weil der damalige Zustand der Wissenschaft die Nothwendigkeit einer zusammengesetztern Darstellungsweise, insofern man nur die damals bekannteren Erscheinungen umfassen wollte, noch nicht so dringend nothwendig machte. Heut zu Tage stehen die Sachen freilich anders, und *Volta* selbst wäre sicherlich der erste, welcher einer größern Vollendung seiner, noch in ihrer Kindheit liegenden, Theorie mit offenen Armen entgegenkäme, die er längst schon in der Ferne geahnt hatte. Das eine eben bezeichnete, von *Volta's* Gegner gemachte, Versehen läßt aber einen großen Theil seiner Angriffe wirkungslos vorübergehen. In der That, da in der Regel nur stark differente Flüssigkeiten auf die Metalle eine kräftige, chemische Einwirkung äußern, und dann meistens ein minder differentes Product erzeugen; da ferner gerade die stark differenten Flüssigkeiten mit Metallen, auf die sie keine chemische Einwirkung haben, starke elektrische Erregungen eingehen, während neutral gewordene Flüssigkeiten die Kraft, eine Spannung mit Metallen zu bewirken, ganz oder doch fast ganz verloren haben, so sieht man ohne große Mühe ein, daß auch im Geiste der Berührungstheorie eine, von der Berührung der Metalle unter einander unabhängige, elektrische Erregung da vorauszusetzen ist, wo zwischen zwei ungleichartige Metalle eine Flüssigkeit sich lagert, von der eines der Metalle angegriffen wird, so wie auch da, wo zwischen gleichartige Metalle zwei verschie-

dene Flüssigkeiten eingeführt werden. Im erstern Falle kann die Differenz zwischen den beiden Erregungen, welche die Metalle mit den Flüssigkeiten eingehen, sogar gröfser werden, als die Erregung, welche durch die Berührung der Metalle unter sich erweckt wird; und da überdiefs diese beiderlei Spannungen ihrer Art nach in keiner nothwendigen Abhängigkeit zu einander stehen, so kann eine Flüssigkeit mit zwei Metallen einen Strom in dieser Richtung hervorrufen, während eine andere Flüssigkeit mit denselben Metallen einen Strom in entgegengesetzter Richtung bewirken kann. Zur Widerlegung der *Volta'schen* Theorie ist es sonach nicht hinreichend, zu zeigen, dafs chemisch verschieden einwirkende Flüssigkeiten eine Verschiedenheit des elektrischen Stromes nach sich ziehen, denn diefs ist eine eben so natürliche Folge in der Berührungstheorie, wie in irgend einer andern, sondern es bleibt jetzt immer wieder erst noch zu erweisen, dafs diese Verschiedenheit des Stromes nicht blofs eine Folge der durch den verschiedenen chemischen Procefs verschieden abgeänderten sich Berührenden ist, oder mit andern Worten, es bleibt nach wie vor noch zu beweisen übrig, dafs jene Verschiedenheit des Stromes *unmittelbar* aus der verschiedenen chemischen Einwirkung hervorgehe, und nicht als *mittelbare* Wirkung, veranlaßt durch die aus jener Einwirkung erzeugten neuen Producte, angesehen werden könne. Dieser letztere Beweis, von dem doch die ganze Untersuchung einzig und allein abhängt, ist aber von *de la Rive* nirgends geführt worden, daher haben auch seine, aus der Ungleichheit des Stromes bei ungleicher chemischer

Einwirkung hergeholt, Argumente gegen *Volta's* Ansicht bis jetzt noch die Sache auch nicht um einen Schritt ihrer Entscheidung näher gerückt.\*) Eine genaue Untersuchung des elektrischen Zustandes geschlossener Ketten in obiger Art ist sehr geeignet, über den noch unentschiedenen Punct in *de la Rive's* Angriff Aufschluss zu geben, allein alle bis jetzt von mir hieraus entnommenen Gründe fallen blos für *Volta* günstig aus.

Man kann indessen dieser großen Streitfrage noch von einer andern Seite beizukommen suchen. Ist nämlich die bloße Berührung der Körper die Grundursache der galvanischen Thätigkeit, so wird allerdings eine, in der Kette auftretende, chemische Veränderung in der Regel eine Aenderung des galvanischen Effectes nach sich ziehen müssen, eben weil dadurch ein Theil der sich Berührenden abgeändert wird, aber die Art der galvanischen Wirkung wird darum doch nicht nothwendig von der Art der chemischen Einwirkung abhängig seyn, weil jene Wirkung nicht lediglich aus den im chemischen Conflict befindlichen Theilen, sondern zugleich auch noch aus allen übrigen, chemisch unveränderten Theilen hervorgeht; ist hingegen der chemische Process die Grundursache aller galvanischen Erscheinungen, so wird die Art der galvanischen Wirkung ganz allein von der Art des chemischen Processes abhängen müssen. Man kann aus diesem Grund obige

---

\*) Hierher sind die meisten in den *Ann. de Chim. et de Phys.* T. XXXVII. und mehrere in derselben Zeitschrift T. XXXIX. von *de la Rive* angeführten Versuche zu ziehen.

Frage auch dadurch zur Entscheidung bringen, daß man untersucht, ob sich nicht die Existenz von solchen galvanischen Ketten darthun läßt, deren Strom eine *entgegengesetzte* Beziehung zu dem in ihnen auftretenden *gleichartigen* chemischen Proceß hat, weil dadurch zugleich die *directe* Abhängigkeit des galvanischen Stromes vom chemischen Proceß als nicht vorhanden erwiesen wäre. Solcher Beispiele führt *de la Rive* mehrere auf, da indessen alle im Wesentlichen auf dasselbe hinaus laufen, so wird es hier genügen, den zuerst von *Berzelius* angestellten, bekannten Versuch und die Art, wie *de la Rive* mit ihm umgeht, näher in Erwägung zu ziehen. In diesem Versuche werden eine starke Kochsalzlösung und Salpetersäure über einander geschichtet, und die Kette durch Zink und Kupfer geschlossen, von welchen das erstere in die Kochsalzlösung, das andere in die Salpetersäure eingesenkt wird, worauf ein Strom entsteht, der von der Berührungstheorie vorausgesehen wird, der chemischen Theorie hingegen zuwider läuft. Da in der Berührung des Kochsalzes mit der Salpetersäure Salzsäure entbunden und folglich Königswasser gebildet wird, da ferner die chemische Unwirksamkeit der Kochsalzlösung auf die im Versuche dienenden Metalle nicht anzunehmen ist, und aus diesen kleinen Uebelständen Bedenklichkeiten herzuholen sind, die *Volta's* Gegnern feste Punkte liefern könnten, und zum Theil von ihnen wirklich benützt worden sind; so habe ich mich dadurch veranlaßt gesehen, obigen Versuch in folgender, etwas abgeänderten Weise zu wiederholen. In den einen Schenkel einer U-förmig gebogenen Röhre, deren gan-

ze Biegung mit festgestopftem Asbest ausgefüllt worden war, goß ich so weit verdünnte Salpetersäure, daß, während das Kupfer sich in ihr auflöste, die Flüssigkeit nicht mehr über die Mündung der Röhre emporgehoben wurde und überlief; in den andern Schenkel derselben Röhre aber goß ich eine gesättigte Auflösung von Zink in Salpetersäure, die ich noch überdies eine ganze Woche lang über frischen Zink hatte digeriren lassen. \*) Wurde nun das Kupferende des Multipligators in die verdünnte Säure, sein Zinkende in die gesättigte Zinkauflösung eingetaucht: so zeigte in demselben Augenblicke die Magnetnadel das Daseyn eines Stromes von großer Stärke und in derselben Richtung an, wie in Ketten, worin Zink das chemisch Angegriffene von beiden Metallen ist, obgleich hier das Kupfer fortwährend ziemlich rasch in der Salpetersäure sich aufzulösen fortfuhr, und das Zink auf der andern Seite seinen Metallglanz unverändert beibehielt. Dieser Versuch allein droht jede chemische Theorie über den Haufen zu werfen, und in der That scheint hauptsächlich durch ihn *Berzelius* bewogen worden zu seyn, seine frühere Ansicht aufzugeben. Auch *de la Rive* fühlt ganz das Drohende, was in der Stellung dieses Versuches seiner eigenen Ansicht gegenüber liegt, denn er giebt sich alle nur erdenkliche Mühe, diesen furcht-

---

\*) Ich überzeugte mich hierbei, daß es für die Gradation des Versuches ganz gleichgültig ist, ob der Asbest zuvor mit Wasser, Salpeterlösung u. s. w. befeuchtet wird, oder ob man ihn trocken läßt und wartet, bis die auf beiden Seiten des Asbestes anliegenden Flüssigkeiten sich durch ihn hiedurch vereinigt haben, was sich schon mit den Augen leicht verfolgen läßt.

baren Feind aus seiner Position zu werfen. Er substituirt zunächst statt des Zinkendes ein zweites Kupferende und findet der Art nach noch denselben Strom, wiewohl viel schwächer; in der That gab mir auch meine Vorrichtung noch einen Strom von derselben Richtung, ich überzeugte mich jedoch, daß er *noch lange nicht den hundertsten Theil* des vorigen betrug. Hierauf läßt er beide in die zwei Flüssigkeiten tauchenden Metalle aus Zink bestehen, und findet noch immer einen Strom in derselben Richtung und zwar in noch größerer Stärke als da, wo beide in die Flüssigkeiten tauchenden Metalle Kupfer waren; in der That gab mir auch meine Vorrichtung ein gleiches Resultat, zugleich überzeugte sie mich aber auch, daß in diesem Falle der Strom an Stärke *noch lange nicht den zwanzigsten Theil* des ersten ausmachte. Diese Thatsache, daß nämlich homogene Metalle einen ähnlichen Strom geben, als heterogene, der bald schwächer, bald stärker ist, hält nun *de la Rive* allein schon für hinreichend, zu beweisen, *daß man bei dem Berzelius'schen Versuche die Elektrizitätsentwicklung nicht der Berührung zwischen den beiden Metallen zuschreiben könne*; allein man sieht sogleich ein, daß durch diese Thatsache weiter nichts bewiesen wird, als *daß in dem Berzelius'schen Versuche die Berührung der Metalle nicht die alleinige Ursache des Stromes seyn könne*. Daß aber die Berührung der heterogenen Metalle den Hauptantheil an der Erscheinung hat, darauf wird man mächtig hingewiesen, so wie man das anfängliche Zinkende zum Kupferende und das anfängliche Kupferende zum Zinkende macht, und jenes in

die Zinkauflösung, dieses in die Säure setzt; denn in demselben Augenblick entsteht ein Strom von entgegengesetzter Richtung, als die vorigen, der an Stärke alle zuvor durch homogene Metalle erregten bei Weitem überflügelt und dem ursprünglichen fühlbar ganz gleich erscheint. Wer, der vorhin, als bloß homogene Metalle zugezogen wurden, den Vorzug des Zinkes vor dem Kupfer zur Hervorbringung eines Stromes von derselben Richtung als gleich anfangs wahrgenommen, und mit *de la Rive* den Sitz der Erscheinung in die gegenseitige Wirkung der Flüssigkeiten auf einander gelegt hätte, müßte hier nicht das gerade Gegentheil von dem, was wirklich geschieht, erwartet haben? Aber obwohl sich bei der letzten Anordnung der Kette in meiner Weise das Kupfer schnell mit Zink überzieht, so wird doch die Wirkung der Kette nur sehr allmählig und über alle Erwartung langsam geschwächt, so daß jener entgegengesetzte Strom selbst nach mehreren Stunden noch immer fortbesteht und nicht eher ganz verschwindet, bis das Kupfer allwärts (an einigen Stellen geschieht nämlich das Ueberziehen mit Zink ungleich langsamer, als an anderen) mit Zink ziemlich dick überzogen ist, wozu in der Regel viele Stunden erforderlich sind. Alle diese Umstände stehen nicht nur nicht im Widerspruche mit der Berührungstheorie, vielmehr in so vollkommenem Einklange mit derselben, daß nicht zu begreifen wäre, wie *de la Rive* daraus zu einem so ungünstigen Urtheile über die Erregung durch Berührung hat gelangen können, wenn hier nicht wieder das vorhin schon besprochene zu einseitige Auffassen der *Volta'schen* Ansicht

zu erkennen wäre. In der That, weil seine Versuche zeigen, daß auch da noch eine Wirkung wahrgenommen werde, wo keine Berührung der Metalle sie erzeugen kann, zieht *de la Rive* den Schluß, die Berührung der Metalle erzeuge keine; dieser Schluß ist aber offenbar nur dann erlaubt, wenn zuvor der andere Satz für wahr genommen würde: *Die Berührung der Metalle unter einander erzeugt entweder alle galvanische Wirkung oder gar keine.* Ich brauche hier nicht zu wiederholen, wie dieser Satz durchaus nicht in der *Volta'schen* Vorstellungsweise liegt, sondern blos illusorisch von seinen Gegnern als darin liegend angenommen wird, und daß eben deswegen jede gegen die Berührungstheorie daraus gezogene Folgerung durchaus unzulässig ist; was aber unsere ganze Aufmerksamkeit auf sich ziehen muß, ist der Umstand, daß, so wenig der eben zergliederte Versuch auch gegen die Berührungstheorie aufzutreten geeignet ist, so entschieden stellt er sich *de la Rive's* eigener Ansicht gegenüber, indem er, man kann sagen, ohne Widerrede zu gestatten, darthut, daß die Natur des Stromes von der Art der chemischen Erregung gänzlich unabhängig ist.

Nach Allem diesen glaube ich zu der Behauptung berechtigt zu seyn, daß ein Theil der bisher angezeigten, von *de la Rive* gegen *Volta's* Ansicht aufgestellten, Thatsachen, so wie sie sind, weder für, noch gegen eine der beiden Ansichten sprechen können, und daß der andere Theil nicht gegen die Berührungstheorie, wohl aber, und zwar mit aller Macht, gegen die Oxydationstheorie sich wendet. Dabei habe ich die

zum Theile sehr gewagten Annahmen *de la Rive's*, wie z.B. die von ihm in Anspruch genommene Aenderungsfähigkeit der Spannung durch die Leitung, den von ihm eingeführten, vielgestaltigen und sich immer wieder neu gebährenden Widerstand des Uebergangs, und dergl. ganz aufser Acht gelassen, weil sich dagegen nicht wohl etwas einwenden läßt. Solche Uebertragungen sind dem Physiker so gut erlaubt, wie dem Mathematiker gestattet ist, statt einer Unbekannten oder einer Function derselben eine neue Unbekannte oder auch eine beliebige Function dieser neuen Unbekannten in die Betrachtung einzuführen; nur darf der Naturforscher so wenig als der Mefskünstler sich einbilden, daß durch eine solche Substitution irgend etwas geschehen sey, bevor nicht diese zweite Unbekannte entwickelt dargestellt werden kann; und es muß sich der eine, wie der andere, stets darauf gefaßt machen, daß die Werthe seiner neuen Unbekannten eine bloß imaginäre Bedeutung annehmen, wenn gleich der ursprünglich Unbekannten lauter reelle Werthe angehören.

Noch bleiben aber Versuche ganz anderer Art zu erörtern übrig, durch welche *de la Rive* dargethan zu haben glaubt, daß die unter dem Namen des *Volta'schen* Fundamentalversuches bekannte Erscheinung ohne Dazwischenkunft des chemischen Processes unmöglich wird, \*) wodurch allerdings der chemische Process als die Grundursache der galvanischen Erregung sich zu erkennen geben würde. Zwar sind bereits von *Pfaff* diesen Versuchen andere, zu der umgekehrten Folgerung führende, Versuche entgegenge-

\*) *Ann. de Chim. et de Phys.* T. XXXIX.

stellt worden, deren Anordnung so sinnig erdacht und in sich so vollendet ist, \*) das sie auch nicht der kleinsten Bedenklichkeit Raum gestattet, und man kühn behaupten darf, *Pfaff's* Resultat sey nur durch sich selber zu widerlegen, nämlich dadurch, das man zeigt, wie sein Versuch, wenn man alle von ihm gegebenen Vorschriften streng einhält, ein entgegengesetztes Resultat von dem liefert, was er selbst gefunden hat. Auch scheint in der That *de la Rive*, nach seinem im *Globe* mitgetheilten Brief, unserm *Pfaff* eine geschehene Vernachlässigung zum Vorwurfe machen zu wollen, jedoch ohne dessen tadelfreien Gang selbst eingeschlagen zu haben; ein solcher Vorwurf scheint aber schon deshalb an jenem Resultate nicht haften bleiben zu können, weil eine völlige Austrocknung der Luft, von welcher die Erreger umgeben sind, und die bei *Pfaff's* Verfahren höchstens durch ein Versäumnis unerreicht bleiben konnte, bei *de la Rive's* Anordnung des Versuches rein unmöglich war. Um jedoch in einer so wichtigen Angelegenheit nichts unberührt zu lassen, werde ich noch näher anzeigen, was die Kritik an *de la Rive's* Gänge hierbei auszusetzen hat.

Der Verfasser der, durch Chemismus erregten, galvanischen Spannung hat auf zweierlei Arten Versuche darüber angestellt. Das eine Mal läßt er in eine

---

\*) Um den Werth von *Pfaff's* Verfahren recht würdigen zu lernen, versuche man es, denselben Zweck auf irgend einem andern Wege zu erreichen; ich wenigstens habe keinen finden können, der nicht zu kleinen Bedenklichkeiten Stoff gegeben hätte. Die hier besprochenen Versuche finden sich in den *Ann. de Chim. et de Phys.* T. XLI. S. 236 ff.

Glasröhre, die man luftleer machen und mit einem beliebigen Gase wieder anfüllen kann, von der einen Seite einen Messingdraht durch eine Lederbüchse gehen, und von der andern Seite kittet er eine Holzzange ein, während ein Zinkstreifen, mit dem Holz und Messing in fester Berührung, im Innern der Röhre sich befindet. \*) Auf solche Weise nun will *de la Rive* gefunden haben, daß in völlig trockenem Stickgas oder Wasserstoffgase keine Anzeigen von Elektrizität erhalten werden, wohl aber in feuchter Luft, so wie in atmosphärischer, in Sauerstoffgas und in Chlorgas. Indessen ist nicht wohl einzusehen, wie auf diese Weise, den Versuch anzustellen, der Luft wirklich alle Feuchtigkeit hat entzogen werden können, ja selbst wie die im Innern der Glasröhre befindliche Luft frei von atmosphärischer hat erhalten werden können; denn da die Verbindung des innern Theils der Glasröhre mit der äußern Luft durch Holz, einem hygroskopischen Körper, geschah: so konnte offenbar der Zutritt von Feuchtigkeit und atmosphärischer Luft ins Innere der Röhre wohl erschwert, aber gewiß nicht ganz und gar gehemmt seyn. Es läßt sich zwar aus diesem Umstande der negative Erfolg des Versuches nicht erklären, aber es wird dadurch doch wenigstens angedeutet, daß zu einem solchen negativen Erfolge weder eine ausnehmend große Trockenheit, noch eine völlige Reinheit der Luft erforderlich seyn kann. Außer der eben angereichten Unvollkommenheit dieses ersten Verfahrens verdient aber noch ein anderer, dabei ins Spiel gekommener, Umstand eine nähere Beleuchtung.

\*) *Ann. de Chim. et de Phys.* XXXIX. S. 311.

Bekanntlich ist nämlich trockenes Holz ein Nichtleiter, und als solcher kann es das Ausbleiben der elektrischen Erscheinungen nach sich ziehen, ohne daß die Beschaffenheit der es umgebenden Luft an diesem Erfolg irgend einen Antheil hätte. Die von *de la Rive* beobachtete Nichteinwirkung seiner Vorrichtung kann eben sowohl eine nothwendige Folge der mangelnden Leitung, als der mangelnden Erregung gewesen seyn. Es wäre sehr leicht zu entscheiden gewesen, ob das eine oder ob das andere Statt gefunden habe, denn während das, in der Röhre theilweis eingeschlossene, Erregerpaar unfähig war, das Elektrometer zu afficiren, hätte man z. B. blos nöthig gehabt, an das aus der Glasröhre hervorragende Messing das Holzende eines zweiten, aus Holz, Zink und Kupfer gebildeten, Elementes zu befestigen, und dann dieses doppelte Element am Elektrometer zu prüfen, während es an dem Holzende der Glasröhre ableitend berührt worden wäre. Hätte auch jetzt noch die Kette auf das Elektrometer keinen Einfluß geäußert: so wäre diese Unwirksamkeit offenbar blos einer unterbrochenen Leitung, nicht aber einer gestörten Erregung zuzuschreiben gewesen; und umgekehrt, hätte die so abgeänderte Kette auf das Elektrometer jetzt eingewirkt: so hätte man offenbar die vorige Nichtwirkung nicht mehr einer gehemmten Leitung, sondern einer unterbliebenen Erregung zur Last legen müssen. Man kann sich jedoch leicht überzeugen, daß eben kein sehr hoher Grad von Trockenheit dazu gehört, um dem Holze sein, zu dergleichen Versuchen erforderliches, Leitungsvermögen zu nehmen. Es verliert diese Eigenschaft schon, wenn es

mehrere Stunden auf einem, noch nicht bis zur Siedhitze erwärmten, Ofen liegt; ja schon ein Aussetzen desselben in starken Sonnenschein auf längere Zeit macht es zu diesem Zweck unbrauchbar. Das bisher Gesagte zeigt hinlänglich, daß bei diesem ersten von *de la Rive* gewählten Verfahren Umstände hinzugetreten sind, wodurch die Beweiskraft der Versuche sehr geschmälert, wenn nicht gänzlich aufgehoben wird. Auch erklärt es, warum unter Umständen das Ausbleiben der elektrischen Anzeigen durch ein Anhauchen oder sonstiges Umziehen der Holzzange mit gutleitenden Dünsten wieder aufgehoben und die halb unterdrückte Wirkung wieder zu ihrer natürlichen Stärke gebracht werden kann, worauf *de la Rive* im Eingange zu den hier besprochenen Versuchen \*) aufmerksam macht; wiewohl ich gestehen muß, daß mir eine, im Schatten, an einem ziemlich trockenen Ort, aufbewahrte, Zange von weichem Holze stets schon so starke elektrische Anzeigen mit Zink und Kupfer gegeben hat, daß ein Anhauchen des Holzes sie nicht weiter zu erhöhen im Stande war; indessen räume ich recht gern ein, daß hier kleine Verschiedenheiten leicht abgeänderte Resultate bewirken können. Nicht so natürlich schließt sich an die von mir geschehenen Wahrnehmungen der Ausspruch *de la Rive's* an, daß nämlich in gemeiner Luft und im Sauerstoffgase die elektrischen Anzeigen nicht aufhören sollen, ja er stünde ihnen sogar feindlich gegenüber, wenn man nicht annehmen dürfte, daß dieser Satz als eine bloße Concession, nicht aber als eine Thatsache von dem scharfsinnigen

\*) *Ann. de Chim. et de Phys.* XXXIX. S. 311.

Vertheidiger der chemischen Theorie hingestellt worden ist, was um so mehr angenommen werden zu müssen scheint, als selbst die Chemie gegen ein Angegriffenwerden des Zinkes in trockener atmosphärischer Luft oder in trockenem Sauerstoffgase Einwendungen zu machen berechtigt seyn dürfte.

Die zweite Art, wie *de la Rive* seine Versuche zum Erweise des Satzes anstellt, dafs ohne chemische Wirkung keine Spannung möglich ist, besteht in Folgendem: \*) Ein wohl gereinigtes Stück Kali- oder Natrium-Metall spannt er auf der einen Seite in eine Platinzange, auf der andern Seite in eine Holzzange, und umgiebt hierauf das leicht oxydirbare Metall ringsum mit gereinigtem Steinöl. Zu diesem neuen Verfahren sah sich der Experimentator, nach dessen eigener Aussage, genöthigt, weil das vorige Verfahren sogar in trockenem Stickgase und Wasserstoffgase immer noch Elektrizitätsanzeigen lieferte, die, nach *de la Rive's* Ansicht, von der Wirkung dieser Gase auf jene Metalle, oder von den nicht ganz und gar abzuhaltenden Wasserdämpfen herrühren. Wenn aber schon gegen die vorige Versuchsweise gegründete Bedenklichkeiten sich erheben liefsen, so stehen sie gegen die jetzige erst recht in Masse auf. Wer nur ein einziges Mal durch eigene Anschauung einen Begriff davon sich verschafft hat, wie ölarartige Ueberzüge von so geringer Dicke, dafs sie mit Augen nicht mehr wahrgenommen werden können, die galvanische Fortleitung gänzlich unterbrechen können, der wird über die Kühnheit der hier gewählten Behandlungsweise in Erstaunen gerathen

\*) A. a. O. S. 312.

müssen; denn zugestanden, daß die Verbindung zwischen dem Kalimetall und der Platinzange sicher genug geschehen kann, um dem Oel ein sich Zwischeneindrängen gänzlich abzuschneiden, so sieht man doch auf der andern Seite nicht einmal die Möglichkeit ein, wie zwischen dem Holz und dem leicht oxydirbaren Metalle der Elektrizität auf längere Zeit ein Durchgang unversperrt erhalten werden kann, da ja Holz eben so gut oleoskopisch wie hydroskopisch ist. Wenn daher doch auch hier noch manchmal einige Anzeigen von Elektrizität erhalten worden sind, und von *de la Rive* der den Metallen auch unter dem Steinöle noch anhängenden Luft zugeschrieben werden: so dürfte man durch grössere Wahrscheinlichkeit sich bewogen fühlen, dieselben dem Umstande beizumessen, daß das Oel Zeit nöthig hat, ins Innere des Holzes zu dringen, und bis zum völligen Abschliessen noch eine, wiewohl immer schwächer werdende, Leitung Statt findet. Eben so dürfte man das nicht gänzliche Ausbleiben der elektrischen Anzeigen, wenn der Versuch mit dem Kalimetall auf die erste Weise angestellt wird, lieber der Stärke der hier auftretenden Spannungen, in Verbindung mit dem Umstande, zuschreiben wollen, daß selbst ziemlich ausgetrocknetes Holz doch noch immer ein ungleich besserer Leiter bleibt, als das von Oele durchzogene Holz; und die Beobachtung *de la Rive's*, daß das Kalimetall in der Glasröhre, selbst von trockenem Stickgas oder Wasserstoffgas umgeben, nach und nach trübe wird und sich fast wie in offener Luft mit einer Rinde überzieht, dürfte blos als eine Bestätigung der so natürlichen Vermuthung angesehen werden, daß

Holz, weder die Feuchtigkeit, noch die äußere Luft, ganz abzuhalten im Stande ist. Uebrigens läßt sich bei dieser, wie bei der vorigen Versuchsweise leicht entscheiden, ob das Ausbleiben der elektrischen Erscheinungen wirklich, wie der Gegner *Volta's* will, der mangelnden Erregung, oder, wie ich vorschreibe, einer mangelnden Leitung zuzuschreiben ist.

Durch meine kritischen Bemerkungen habe ich keinesweges die absolute Unzulässigkeit der *de la Rive'schen* Versuche nachweisen wollen; meine Absicht war bloß die, zu zeigen, wie viel ihnen noch fehlt, bis sie den Satz außer Zweifel zu stellen im Stande sind, zu dessen Begründung sie unternommen worden sind. Bedenkt man, wie unwahrscheinlich es ist, daß die hier aufgedeckten Unvollkommenheiten der beiden Versuchsweisen einem so geübten Beobachter, wie *de la Rive* ist, ganz und gar entgehen konnten: so wird man zu der Annahme versucht, daß sie die Frucht eines, in anderer Weise mehrfach geschehenen, vergeblichen Bemühens sind, wie auch, wenigstens hinsichtlich der zweiten Art, offen genug vor Augen liegt; dadurch würden aber die eben vorgebrachten Gegenstände nur ein um so größeres Gewicht erlangen.

Noch zieht *de la Rive* einige einzelne Erfahrungen in Betrachtung, die jedoch von keiner großen Wichtigkeit für die gegenwärtige Streitfrage sind, weil sie auch nach *Volta's* Ansicht eine ungezwungene Erklärung gestatten. So hat *Becquerel* beobachtet, daß, wenn man einen Metallriegel, in welchen man eine Säure gegossen hat, die ihn angreift, mit der Collectorplatte des Condensators in bloß leitende Verbindung

bringt, hierauf in die Säure ein in der Hand gehaltenes Holzstäbchen taucht, keine elektrischen Anzeigen erhalten werden, die sich aber sogleich einstellen, wenn die Ableitung durch einen Platindraht geschieht. *De la Rive* meint, daß das Ausbleiben der Anzeigen in diesem Falle von der Schwierigkeit herrühre, mit welcher die Elektricität ihren Uebergang von der Flüssigkeit zum Holze bewerkstelligt. In welche Schwierigkeiten man sich aber durch dergleichen auf Einzelfälle beschränkte und gewissermaßen in solche ausartende Erklärungen verwickelte, läßt sich an diesem Beispiele selber zeigen. Faßt man nämlich den Platindraht mit der Holzzange und taucht ihn so in die Säure, so bleiben die elektrischen Anzeigen noch wie zuvor vorhanden; wollte man daher die eben angeführte Erklärungsweise auch hier noch fortsetzen, so hätte man den Platindraht offenbar für eine Art von Vorspann zu betrachten, wodurch der Elektricität ihr Uebergang von der Flüssigkeit ins Holz erleichtert wird. Ungleich einfacher erklärt hier die *Volta'sche* Vorstellung, indem sie sagt, der Platindraht wird mit der Säure positiv, eben weil er von ihr nicht angegriffen wird, der Metalltiegel aber giebt mit derselben Säure keine merkliche Spannung gerade darum, weil er von der Säure angegriffen wird, wodurch seine nächste Umgebung aufhört, Säure zu seyn und die nur letzterer angehörige beträchtliche Spannung verloren geht. Dieselbe Erklärung ist auch noch auf folgenden, von *de la Rive* angestellten, Versuch anwendbar. Läßt man einen, mit dem Condensator in Verbindung gebrachten, Platindraht in concentrirte Schwefelsäure ra-

gen, und berührt dann die Säure mit einem Holzstäbchen ableitend, so wird der Condensator mit positiver Elektrizität geladen. Diese wird von *de la Rive* dem chemischen Prozesse zwischen Holz und Säure zugeschrieben; ich habe dieselben Wirkungen erhalten, wenn ich statt des Holzstäbchens eine geschliffene Achatplatte zwischen dem Daumen und Zeigefinger dergestalt festhielt, daß die Berührung über die ganze Breite der Platte Statt fand und so die Platte bis nahe an die querliegenden Finger in die Säure tauchte. Es dürfte schwer halten, in diesem Fall einen, mit der Wirkung in einigem Verhältnisse stehenden, chemischen Process zu entdecken. Die, beim Verdampfen von Flüssigkeiten in glühenden Metallgefäßen wahrgenommenen, Erscheinungen übergehe ich hier ganz, nicht weil sich dieselben einer gewöhnlichen Erklärung versagen, sondern weil ich diese Thatsachen für viel zu sehr zusammengesetzt halte, als daß sie zur Begründung irgend einer Ansicht mit Glück gebraucht werden könnten, und schliesse daher mit folgender Bemerkung. Wenn, wie *de la Rive* behauptet, die elektrischen Anzeigen in *Volta's* Fundamentalversuche wirklich von einem chemischen Angriffe der Luft oder der Handfeuchtigkeit auf den Zink herrühren, so müßte es möglich seyn, die so im Zink entwickelte Elektrizität ohne Dazwischenkunft eines andern Metalles sichtbar zu machen; denn man sieht durchaus nicht ein, warum nicht eine Ansammlung von Elektrizität in einem Condensator geschehen sollte, wenn z. B. eine Platte desselben von Kupfer, oder noch besser von Gold oder Platina, die andere von Zink ist, und man nun beide

Platten, ohne Dazwischenkunft eines neuen Metalles, mit den Fingern berührt. So lange daher durch diesen oder einen ähnlichen Versuch die Unabhängigkeit der Spannung in *Volta's* Versuch von der Berührung des Zinkes mit dem Kupfer nicht direct dargethan werden kann, wird man Ursache haben, in alle, gegen die Nothwendigkeit der Berührung gerichtete, Versuche Mißtrauen zu setzen.

---

## 2. *Nachricht von einem interessanten Blitzschlage,*

vom

Oberberggrath und Prof. *Nöggerath*.

Bei einem heftigen, aber rasch vorübergegangenen Gewitter, welches am 25. May 1831, nach mehreren vorhergegangenen Gewittertagen, gegen vier Uhr Nachmittags über der Stadt Bonn seine Thätigkeit äußerte, schlug der Blitz in einen Bauernhof in der Nähe der sogenannten Baumschule, etwa 10 Minuten von der Stadt, ein. Er traf zunächst die Dachspitze an der Giebelwand des Hauses, zertrümmerte einen Theil des hölzernen Dachgerüsts und der dieses bedeckenden Dachziegel, fuhr dann an der, etwa 20 Fufs hohen, Giebelwand herunter, schleuderte einen Theil des Ziegelmauerwerks derselben und ein in der Wand befindliches Dachfenster mit seiner hölzernen Einfassung herunter, nahm ferner seinen Weg über das Ziegelmauerwerk, indem er den Lehm- und Kalkbewurf desselben lostrennte, und endlich durch die Ziegelmauer selbst in die zur ebenen Erde liegende Wohnstube. Der Durchgang durch die Mauer fand gerade an einer Stelle Statt, wo ein Spiegel von etwa einem



Datum  
8.5.2006

## HINWEIS

University of Applied Sciences

Quelle: Journal für Chemie und Physik

Dieser Aufsatz wurde an der Hochschulbibliothek der Fachhochschule Nürnberg mit einer Auflösung von 300 dpi eingescannt. Das Original des Zeitschriftenbandes stammt aus der Universitätsbibliothek Erlangen-Nürnberg. Signatur: CHM-I, 125

This article was scanned at the University of Applied Sciences Library Nuremberg (resolution: 300 dpi). The journal is part of the collection of the Library of the University Erlangen-Nürnberg. Shelf number: CHM-I 125

<http://www.fh-nuernberg.de/bibliothek>

Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule  
Hochschulbibliothek  
Keßlerplatz 12  
90489 Nürnberg