

CORRESPONDENZ

SCHREIBEN DES HERRN PROFESSOR OERSTED AN DIE REDACTION
VOM 9. SEPT. 1821

(JOURNAL FÜR CHEMIE UND PHYSIK. HERAUSGEGEBEN VON DR. SCHWEIGER U. DR. MEINECKE,
BD. 33. P. 123–131. NUERNBERG 1821)

In einer Abhandlung über den Electromagnetismus B. 2. H. 2.¹ hat sich ein Druckfehler eingeschlichen, der zwar an sich unbedeutend ist, der aber vielleicht doch den Leser stören könnte; es steht nämlich statt: + E und — E überall + F und — F . Da ich die Absicht habe in meinen künftigen Mittheilungen immer die beiden elektrischen Thätigkeiten mit dem gewöhnlichen + E und — E zu bezeichnen, dahingegen den entsprechenden griechischen Buchstaben ε zur Bezeichnung des Electromagnetismus zu gebrauchen, wie letzteres auch richtig in dem Druck geschehen ist, so wünsche ich jenen Druckfehler angezeigt. In der Kupfertafel ist in Fig. 5. auch ein Irrthum eingelaufen, indem RST versetzt worden ist. Der Schenkel SR des Winkels sollte in der Verlängerung des horizontalen Draths, dessen Endpunkt D ist, liegen.

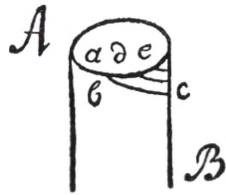
In einem in *Gilberts Annalen* abgedruckten Brief von Hrn. *Poggendorff* machte dieser, durch den trefflichen *Erman* so vortheilhaft angekündigte junge Physiker die Bemerkung, dass er die von mir angegebene Regel für die electromagnetischen Wirkungen im Allgemeinen mit den Thatsachen in Uebereinstimmung findet, nur scheint ihm die totale Abweichung der Magnetnadel von 180° damit nicht vereinbar. Ich muss dabei bemerken, dass ich von Anfang an schon die Gänge der Spiralen, wovon hier die Rede ist, auszerordentlich nahe bei einander angenommen habe. In der lateinischen Anzeige meiner Entdeckung sage ich ausdrücklich, dass man aus den Thatsachen schlieszen könne, dass der Electromagnetismus einen Kreislauf bilde (hunc conflictum gyros peragere). Darauf sage ich, dass es mir nothwendig scheine, dass ein Kreislauf, mit der progressiven Bewegung dem Leiter entlang verbunden, Spiralen bilden müsse; ich füge aber hinzu, dass dieses, meiner Meinung nach, nichts zur Erklärung der beobachteten Erscheinungen beitrage (quod tamen, nisi fallor, ad phaenomena hucusque observata explicanda nihil confert). Meine Meinung ist demnach, dass die Gänge der Spirale so wenig von dem Kreislauf

¹ [Diese Ausgabe Bd. 2. P. 226.]

abweichen, dasz die Beobachtung über den Unterschied derselben nicht entscheiden könne. Ich bin aber weit entfernt dieses Miszverständnis dem Herrn *Poggendorff* zum Vorwurf zu machen, dasz ich es vielmehr der Kürze meiner Anzeige zuschreibe¹. Gegen die Annahme einer spiralen Bewegung der elektromagnetischen Wirkung haben Viele eine grosze Abneigung gezeigt, weil sie diese Annahme für eine willkürliche Erdichtung ansahen. Nach den hier und in meiner letzten Abhandlung gegebenen Erklärungen hoffe ich, dasz meine Annahme günstiger beurtheilt werden wird. Den elektromagnetischen Kreislauf um den Leiter, oder besser um die Achse des Leiters, wird kaum jemand mehr läugnen wollen, besonders nach dem, was der einsichtsvolle und tiefdenkenden Experimentator *Seebeck* über diesen Gegenstand gesagt hat, womit meine Untersuchungen von einer andern Seite sich auf das vollkommenste begeben. Zwar weisz ich nicht ganz gewisz, ob *Seebeck* die elektromagnetische Umkreisung des Leiters als einen Kreislauf betrachtet, ich vermüthe es aber, und glaube, dasz es überhaupt nicht möglich ist, dasz Kräfte, welche sich einander immer aufzuheben trachten, in allen Punkten eines Kreises gleichmäszig vertheilt seyn können, ohne sich wechselseitig aufzuheben; nur wenn eine unaufhörliche Trennung vorgeht, können die neben einander bestehenden, sich immer aufzuheben strebenden Kräfte eine dauernde Thätigkeit hervorbringen. Die Kreisbewegung der

¹ Da Herr *Poggendorff* mit *Schweiggers* elektromagnetischem Multiplicator (oder Condensator, wie er ihn nennt) eine schöne Reihe von Versuchen gemacht hat: so wäre zu wünschen gewesen, dasz es dem Herrn Professor *Oersted* gefallen hätte das was über diese verstärkenden Apparate B. 1. H. 1. gesagt ist, seiner Beachtung werth zu halten. Der eine dieser verstärkenden Apparate B. 1. S. 13 ist allerdings mit der Theorie von Wirbeln (gleich viel ob kreis- oder spiralförmig) vereinbar, aber die nothwendige Folgerung, dasz bei einer zweckmäszigen Abänderung desselben (B. 1. S. 15. u. 16. u. B. 2. S. 46. u. 50.) continuirliche Bewegung der Nadel entstehen muszte, trifft nicht zu, wie schon a. a. O. erwähnt. Noch weit weniger aber könnte diese Wirbeltheorie auf Construction von Multiplicatoren durch dicht (in gleichem Sinne) übereinander geschlungene Drähte führen; weil die um dicht übereinander geschlungene Drähte laufenden Wirbel sich nothwendig stören und hemmen müszten; nimmermehr aber könnte daraus eine Verstärkung der Kraft und eine gröszere Ausdehnung und Lebhaftigkeit der Wirbel naturgemäsz abgeleitet werden. Wenigstens konnte niemand, welcher diese Wirbeltheorie annimmt, consequenter Weise zur Construction solcher Multiplicatoren gelangen, während, wenn wir den Draht blos mit einer magnetischen Sphäre umgeben betrachten, die Construction und Erklärung derselben wie sie (B. 1. Taf. 1. Fig. 3. 10. u. 11.) erläutert ist (dargestellt in der Durchschnitzzeichnung) sich von selbst darbietet. Jede Theorie ist freilich nur ein Bild; und für die ersten von *Oersted* entdeckten Hauptthatsachen war gewisz das Bild von Wirbeln vortrefflich gewählt; jedoch blos ein anderes Bild konnte zur Construction von *Schweiggers* Multiplicatoren führen. Noch ganz andere und neue Bilder und Gleichnisse (Ansichten und Theorien) werden sich bei weiterer Verfolgung dieser wichtigen Entdeckung *Oersted's* darbieten.

magnetischen Kräfte im Leiter halte ich daher für ausgemacht. Ob nun diese Kreisbewegung in eine spirale Bewegung übergehen soll, ist eine Frage, deren Beantwortung die Entscheidung einer andern fordert. Man kann nämlich entweder die Verbreitung der Elektrizität, wie bisher, als ein Fortschreiten betrachten, oder man kann sie, gegen unsere bisherige Vorstellung von der Sache, als eine Pulsation betrachten, so wie diese in der Schallbewegung Statt findet, und wie *Euler*, dem wieder einige der Neuesten zu folgen scheinen, die Lichtverbreitung annahm. Ist die Verbreitung der Elektrizität ein Fortschreiten, so kann man die Kreisbewegung nicht als durch die Thatsachen erwiesen ansehen, ohne sie in eine Spiralbewegung übergehen zu lassen. Es stelle *AB* ein Stück von dem Verbindungsdraht vor. Es sey die Elektrizität



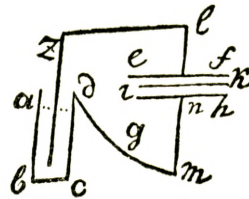
in dem Punkte *a* im Begriff zum Punkte *b* fortzuschreiten; sie wird aber von der Kreisbewegung in der Zeit, wo sie zu *b* gelangen sollte, gegen *c* hingeführt. Eben so geht es mit den Punkten *d*, *e* und überhaupt mit allen Punkten in dem Umkreise

der Leiter. Die Elektrizität aber musz in ihrer magnetischen Wirkungsform sich durch eine wichtige Eigenheit unterscheiden. Diese ergibt sich hier von selbst. Die elektromagnetische Wirkung findet nur unter Umständen Statt, wo eine gewaltige Anhäufung der Elektrizität vorgeht; sie kann unter diesen Umständen nicht schnell genug vorwärts kommen, um die empfangene Quantität von Elektrizität in eben dem Verhältnisse abzugeben, wie sie empfangen wird: ein Theil der Elektrizität wird also seitwärts einen Ausweg suchen. Dasz dieses mit einer Schnelligkeit geschehen musz, welche die der Fortpflanzung, worin die angehäuften Elektrizität immer der folgenden Widerstand macht, weit übertrifft, ist offenbar, weil diese transversale Bewegung nur Folge einer sehr erhöhten Impulsion ist, die Wirkung auch nicht, ohne eine ganz auszerordentliche Schnelligkeit alle Isolatoren durchdringen wird. Ist nun die Schnelligkeit dieser transversalen Wirkung vielleicht millionenmal gröszer als die der Fortschreitung, so werden auch die Spiralen sich sehr einer Reihe von Kreisen um dieselbe Achse gelegt nähern. Will man aber die zweite neue oder erneuerte Meinung annehmen, dasz die Verbreitung der Elektrizität bloß als Pulsationen zu betrachten sei, so wird man doch die entgegengesetzten Tendenzen der beiden Kräfte in bestimmten Richtungen

annehmen; man entgeht also zwar den verhaszten Spiralen, aber das wundersamste und unerklärbarste, die bestimmten Richtungen rechts und links bleiben immer stehen, und wird vielleicht immer der Anstoszstein derer bleiben, welche die elektromagnetischen Wirkungen aus den jetzt schon bekannten Naturgesetzen erklären wollen. Uebrigens ist es offenbar, dasz die zweite Vorstellungsart mehr von der bisherigen abweicht als die erste. Eine dritte ist zwar auch, dasz die magnetischen und elektrischen Kräfte nicht bloß in ihrer Wirkungsform verschieden seyn sollten, sondern als ganz verschiedene Kräfte betrachtet werden müßten. Die Elektrizität sollte also den Magnetismus so zu sagen frei machen. Wie dieses aber zugehen sollte, ist nicht weniger unbegreiflich als die Thatsache selbst; und ich zweifle, dasz man zu Gunsten dieser Meinung Anderes wird anführen können als die Analogie mit andern ganz unverbürgten Hypothesen.

Zu Gunsten der Fortschreitung in der Wirkung der Elektrizität könnte die Fortpflanzung der Stoffe in der galvanischen Kette angeführt werden. Dasz die Säure, welche zum positiven Pol, oder das Alkali, welches zum negativen Pol sich hin bewegt, von elektrischen Kräften getrieben wird, bezweifelt man wohl kaum. Eine solche in der galvanischen Zersetzung begriffene Flüssigkeit wirkt aber auf die Magnetonadel, wie ich schon in meiner lateinischen Anzeige berichtet habe. Wir haben also hier eine progressive Bewegung elektrischer Zustände mit einem elektromagnetischen Kreislauf vergesellschaftet. Ich gebe übrigens dieses noch nicht für einen entscheidenden Beweis, sondern nur als einen starken Wahrscheinlichkeitsgrund. *Pfaff* hat neuerlich in *Gilberts Annalen* versichert, dasz eine Unterbrechung der galvanischen Kette, auch durch die dünnste Lage von Schwefelsäure die elektromagnetische Wirkung aufhebe. Die Beobachtung ist gewisz binnen gewissen Grenzen richtig, aber steht mit meinem erwähnten Versuche,

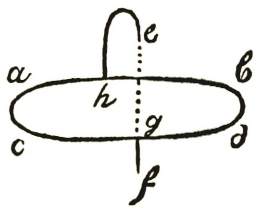
welcher mit einer kräftigen Säule geschahe, in keinem Widerspruch. Es ist mir inszwischen geglückt auch mit einer unterbrechenden Flüssigkeit elektromagnetische Wirkung von der einfachen Kette zu bekommen. *abcd* sey ein Kupferkasten, *z* eine Zinkplatte, *ef* und *gh* seyen Messingplatten von ohngefähr 6 Zoll Durchmesser, *ik* sey ein Stück Filtrirpapier, mit Kalilauge, verdünnter Schwefelsäure oder einer



ähnlichen Flüssigkeit durchdrungen. Die Leiter zl und dmn wirken auf die Magnetnadel. Soll $zlef$ hier das Hauptstück seyn, oder soll man die Hauptquelle der Thätigkeit in den durch eine Flüssigkeit getrennten Zink und Kupfer setzen? Hier kommt abermals die Frage über die Grundlage der Theorie des Galvanismus vor.

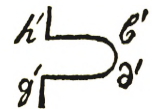
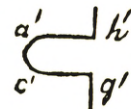
Der elektromagnetische Kreislauf in Flüssigkeiten, welche sich galvanisch zersetzen, scheint mir auch dadurch sehr merkwürdig, dasz er auf den Gedanken führt, dasz Brennbares und Feuer-nährendes, Alkali und Säure, Bestrebungen zu entgegengesetzten Bewegungen haben. Wie weite Aussichten liegen nicht in diesem Gedanken. Ich habe beinahe einige Scheu diesen Gedanken zu äuszern, indem Manche mich unverhört verurtheilen werden. Man wird meine Ansicht als unphilosophisch verdammen, weil man nicht sieht, wie sie mit unserm Systeme der Erkenntnis zusammenpaszt. Uebrigens habe ich über diesen Zusammenhang mehr nachgedacht als die, welche am schnellsten das Verdammungsurtheil über mich aussprechen werden; und ich hoffe einmal dieses zu beweisen. Bis weiter ist es nur noch um Untersuchung zu thun.

Herr *v. Yelin* erzählt einen merkwürdigen Versuch (in *Gilberts Annalen*), wonach ein in sich selbst zurücklaufender Leiter sich gegen den Magneten als indifferentes Eisen verhalte, so dasz seine



Enden von beiden Polen des Magneten gleichmäszig angezogen werden. Ich habe diesen Versuch zu wiederholen gesucht. $abcd$ ist ein elliptischer Ring von Messingdraht, 15 Zoll längster Achse, e und f sind zwei Stahlspitzen, welche in Hüthen von Eisen, mit Quecksilber

gefüllt, ruhen. Das Ganze dreht sich um die Linie ef . Wenn diese Vorrichtung einen Theil des galvanischen Kreises ausmacht, ist er gegen den Magneten äuszerst folgsam, aber durchaus nach den bekannten Gesetzen. Der Theil $hacg$ verhält sich wie ein krummer Leiter $h'a'c'g'$ und $hbdg$ wie ein Leiter von der Form $h'b'd'g'$. Es ist also in diesem allen nichts neues. Man darf wohl aber hoffen, dasz Hr. *von Yelin*, wenn er sich nicht getäuscht hat, uns die Bedingungen des Versuchs näher angeben wird. An meinen Versuchen hierüber nahm



Theil der Herr Adjunct *Hill* von Lund, von dem die Wissenschaft viel zu erwarten hat.

Zum Schlusz noch eine Bemerkung über meine Spirale. Man nehme meinen elektromagnetischen Anzeiger zur Hand, und betrachte den Weg des $+\varepsilon$ u. $-\varepsilon$. Man wird finden, dasz in jedem Punkte das $+\varepsilon$, gedacht als sich gegen den negativen Leiter hinbewegend, immer zur linken Seite des Punktes fortgeht. Auf dieselbe Weise geht das $-\varepsilon$, als gegen den negativen¹ Leiter sich hinbewegend gedacht, zur linken. Man kann also die ganze Thätigkeit in der Spirale so denken als ein unaufhörliches Bestreben der Wirkung sich um die Achse des Leiters links und vorwärts zu bewegen. Sollte man nicht in dem Gebilde eines jeden Körpers sich eine Eigenheit aller Theilchen vorstellen müssen, wonach in der anorganischen wie in der organischen Natur ein Rechts und Links unterschieden wäre?²

VERSUCH UEBER
ZAMBONI'S ZWEIGLIEDRIGE GALVANISCHE KETTE
VON H. C. OERSTED

(AUS EINEM SCHREIBEN VOM 12. OCT. 1821)

(JOURNAL FÜR CHEMIE UND PHYSIK. HERAUSGEGEBEN VON DR. SCHWEIGGER UND DR. MEINECKE.
BD. 33. P. 163—65. NUERNBERG 1821)³

Ich habe neuerlich eine Reihe von Versuchen über *Zambonis* zweigliedrige galvanische Kette angestellt. Ohnerachtet meine Versuche noch nicht in allen Richtungen so entwickelt sind, wie

¹ [o: positiven.]

² Auf das Rechts u. Links in den Bildungen der anorganischen Natur hat vorzüglich und auf eine besonders interessante Art *Weisz* aufmerksam gemacht in seiner Abhandlung über die Zwillingskrystallisation des Feldspathes (vergl. B. X. S. 229—234) und allerdings sind in den Erscheinungen des Elektromagnetismus ähnliche sich darbietende Ansichten gerade die merkwürdigsten, auf deren weitere Aufklärung es recht eigentlich anzukommen scheint. Wenn aber *Oersted* Windungen oder Wirbel der Elektrizität von dem Gebilde der Leiter, durch welche sie geht, abzuleiten sucht, überhaupt (B. 2. S. 203) [Diese Ausgabe Bd. 2. P. 225.] in dem mit Widerstand verknüpften Zusammentreffen der entgegengesetzten elektrischen Kräfte die Veranlassung zu den von ihm wahrgenommenen elektromagnetischen Erscheinungen zu finden glaubt: so wird wohl Niemand den Scharfsinn dieser Ansicht verkennen; aber sie scheint nicht mehr zulässig, seitdem durch *Schweiggers* Versuche dargethan ist, dasz schon der freie elektrische Funke, selbst wenn er in Torricellische Leere überschlägt, mit einer magnetischen Atmosphäre umgeben ist.

Die Redaction.

³ [Dasselbe Thema wird behandelt in: Det kongelige danske Videnskabernes Selskabs Oversigter. 1821—22. P. 5—6. Kiøbenhavn. — Sämtliche Aufsätze aus »Videnskabernes Selskabs Oversigter« finden sich zu Ende dieses Bandes.]