XII. Ueber elektrische Differenzen und über Faraday's Schwäfel-Kalium-Kette; von R. Kohlrausch.

(Nachtrag zu den Aufsätzen in diesen Annalen Bd. LXXIX. S. 177;
Bd. LXXXII. 1 und 407.)¹⁾

In meinem »*Versuche zur numerischen Bestimmung der Stellung einiger Metalle in der Spannungsreihe*«²⁾ habe ich im letzten Paragraphen die Ansicht ausgesprochen, daß die durch die angewandten Methoden gewonnenen Zahlen erst noch der Bestätigung bedürften, indem es nothwendig erscheine, solche Condensatorplatten anzuwenden, welche unmittelbar vor dem Versuche gereinigt wären.

Um jener Untersuchung einen Abschluß zu geben, habe ich deswegen Condensatoren gebaut, welche der verlangten Eigenschaft entsprachen, und allerdings gefunden, daß meine früheren Zahlenangaben sowohl in Rücksicht der elektrischen Differenzen zwischen den Metallen, als auch der Differenzen zwischen Metallen und Flüssigkeiten einer Berichtigung bedürfen.

Diese Berichtigungen sind in (4) enthalten, während ich zunächst den jetzt benutzten Condensator kurz beschreibe. Die Schwierigkeiten, welche es macht, ein solches Instrument zu construiren, welches als trennende Schicht zwischen den Condensator-Platten nur Luft enthält, und welches deunoch bei der großen Annäherung dieser Platten die Garantie giebt, daß die trennende Schicht bei jedem Ver-

1) Da die *Royal Society* einem englischen Physiker die Mittel zur Wiederholung meiner früheren Versuche zur Disposition gestellt hat, sehe ich mich genöthigt, diesen Nachtrag, so unvollständig er ist, schon jetzt zu geben. Er liegt bereits seit anderthalb Jahren und wartet auf Vervollständigung, doch haben mich interessantere Untersuchungen aus diesem Gebiet gedrängt, da eine genauere Bestimmung der Zahlen schwerlich einen practischen Zweck hat, das Theoretische mir aber trotz der ungenauen Zahlen ziemlich versichert erscheint.

2) Diese Ann. Bd. LXXXII. S. 1.

Versuche dieselbe Dicke behalte, mag diese Beschreibung rechtfertigen.

1. Beschreibung des Condensators.

Die Fig. 3 Taf. IV. zeigt den Condensator, und es wird nur weniger Erläuterungen zu der Zeichnung bedürfen.

Das Fußbrett *a* ist 20,5 Zoll lang, 7 Zoll breit und 1,5 Zoll dick, woraus sich die übrigen Dimensionen nach der Zeichnung ungefähr ergeben. Von den 4 Füßen ist der eine kürzer, damit hier eine Stellschraube die Unterstützung am vierten Punkte erleichtere.

Von den beiden Haltern der Condensatorplatten ist der eine, *c*, fest zu denken, der andere, *b*, beweglich.

Mittelst zwei an seinen Enden unterhalb angebrachter Gabeln reitet oder gleitet dieser bewegliche Halter auf einem in der Mitte des Fußbrettes befestigten dreiseitigen Prisma von Stahl, durch sein Gewicht hinlänglich fest im Sitz erhalten und gegen das seitliche Kippen durch zwei Stellschrauben geschützt, welche auf zwei Linealen von Messing gleiten. Ein Gewichtsstück zieht durch eine über Rollen geleitete leinene Schnur den Halter *b* nach dem Halter *c* hin, sobald man den Haken der Feder *d* hebt, während am Griffe *e* die Hand das Gleiten mäßigt oder die entgegengesetzte Bewegung ausführt. Der Haken der Feder *d* und das Gewichtsstück bewahren den getrennten Condensatorplatten eine ganz bestimmte und unveränderliche Entfernung, was für die Messungen von Wichtigkeit ist.

Der Halter *c* ist bei *f* durch Spindel und Mutterschraube auf dem Fußbrette befestigt, doch so, daß er außer einer drehenden Bewegung auch ein geringes Neigen nach vorn und hinten und nach den Seiten gestattet, um die Möglichkeit zu geben, die Condensatorplatten einander parallel zu stellen. Das Drehen wird durch eine gegen den Pfosten *i* sich stemmende starke stählerne Spiralfeder und die entgegengesetzte Stellschraube *k* bewirkt; das Neigen vorn-

über durch die Stellschraube *g* und eine ihr entgegen wirkende starke Spiralfeder, welche im Fußbrette gehalten und durch die Schraubenmutter *h* angezogen wird; das seitliche Neigen durch die beiden andern Stellschrauben vorn.

In die Halter *b* und *c* sind messingene cylindrische Kasten eingelassen und an ihnen durch Schrauben befestigt, in welche durch Hülfe eines Sandbades mit gutem reinem Schellack die Träger der Condensatorplatten eingekittet sind. Die Kasten haben 1,75 Zoll Weite, die Träger 4 Linien Dicke, die Condensatorplatten 6 Zoll Durchmesser und etwas über 1 Linie Dicke. Auf letztere ist in der Mitte eine niedrige Platte mit Schraubenspindel gelöthet, welche zum Anschrauben an die Träger dient. So können leicht die Platten abgeschoben, auf einer Drehbank gereinigt und wieder angeschoben, oder auch blofs mit andern vertauscht werden, wobei man sich immer reiner Handschuh zu bedienen hat.

Bei der Annäherung der Condensatorplatten tritt ein Schraubenkopf des in den Halter *b* eingeschobenen Messingpfostens *n* gegen den Pfosten *m* und es ist leicht zu sehen, wie man den Grad der Condensation durch Regulirung am Schraubenkopfe *n* in der Gewalt hat.

2. Gebrauch des Condensators.

Um die Ladungen des Condensators und die Uebertragung dieser Ladungen an das Elektrometer bequem bewerkstelligen zu können, dient ein kleiner Apparat Fig. 4 Taf. IV.

Ein hölzerner, mit Blei ausgegossener Klotz trägt eine Anzahl isolirter Quecksilbernäpfchen und ebenso eine Anzahl Kupferhaken, um diese Näpfchen mit der Erde verbinden zu können. In der Figur ist die Einrichtung so getroffen, dafs gleichzeitig mit zwei Condensatoren gearbeitet werden kann.

Was die am Rande befindlichen fünf Quecksilbernäpfchen betrifft, welche wie Spielkegel aussehen, so steckt ihr unterer hölzerner Theil im Klotz und wird durch seit-

liche Klemmschrauben in der richtigen Höhe erhalten; der mittlere etwas hellere Theil stellt das Schellack vor; das Messingnäpfchen selbst trägt an der Seite einen hervorragenden Stift.

In den Trägern der Condensatorplatten sind durch Klemmschrauben feine Drähte befestigt, die mittelst eines kleinen angelötheten Ringes an die Stifte der Quecksilbernäpfchen o , o' gehängt werden. Das eintauchende Ende der Drähte ist amalgamirt.

Die beiden mittleren ebenfalls isolirten und mit Klemmschrauben versehenen Näpfchen haben unten Messingschrauben, welche in den Klotz eingeschoben sind. Mit diesen Näpfchen werden durch die Drähte q , q' die Pole der constanten Kette (vergl. diese Ann. Bd. LXXXII. S. 10, c) verbunden.

Die Kupferhaken sind in geschlitzten Holzsäulchen beweglich. Werden sie in das Quecksilber getaucht, so ist das betreffende Näpfchen nach der Erde abgeleitet, denn das andere Ende des Hakens ist durch einen zwischengelötheten feinen Spiraldraht mit einem metallischen Kreuze in Verbindung, welches seinerseits durch die Fortsetzung r mit der Erde communicirt.

Der Draht p verbindet das Quecksilbernäpfchen p' mit dem Zuleitungsdrahte des Elektrometers, unter welchem das Dellmann'sche (d. Ann. Bd. LXXII. S. 353 u. Bd. LXXIV. S. 499) zu verstehen ist.

Der Gebrauch des Condensators ist nun sehr einfach. Sey z. B. s eine Zinkplatte, t eine Kupferplatte, q' der Draht, welcher zum Zinkpole der Daniell'schen Kette führt, q der zum Kupferpole führende, so erfordert die in dem zuerst citirten Aufsätze angegebene Methode zur Bestimmung der elektrischen Differenzen der Metalle die Messung dreier verschiedener Ladungen des Condensators, erstens wenn die Condensatorplatten unmittelbar mit einander verbunden werden, zweitens, wenn die Ladung durch Verbindung der Zinkplatte mit dem Zinkpole der Daniell'schen Kette und der Kupferplatte mit dem Kupferpole

geschieht, und drittens, wenn diese Verbindung umgekehrt gemacht wird.

Das erste erreicht man, wenn man die Näpfchen o und o' metallisch verbindet, das zweite, indem man diese Näpfchen mit den beiden mittleren durch eine kleine Vorrichtung v , und das dritte, wenn man sie durch die Vorrichtung w verbindet. Die Enden der Drähte in diesen aus zwei Drähten, Schellack und Holz bestehenden Vorrichtungen sind amalgamirt.

Man verfährt so, daß man, während die Condensatorplatten noch weit von einander stehen, die Näpfchen z , o' und p' isolirt, die Platten einander nahe bringt, die erwähnten Verbindungen auf einen Moment herstellt, die Platten wieder entfernt, das nicht zu prüfende Näpfchen o oder o' ableitet (um von der auf der anderen Platte befindlichen Elektricität nicht überflüssig viel zu binden) und durch eine dem v oder w ähnliche aber nur zweibeinige Vorrichtung das zu prüfende Näpfchen mit dem p' verbindet. Dann setze man auch sogleich die geprüfte Condensatorplatte mit der Erde in leitende Verbindung, damit die auf ihr und ihrem Träger aufgehäuften Elektricität nicht zu lange auf das den letztern isolirende Schellack einwirke. Endlich wird im Elektrometer abgelesen.

Der Vorsicht wegen habe ich zwischen dem Gebrauche die zwei- und vierbeinigen kleinen Verbindungs-Vorrichtungen mit den amalgamirten Füßen in einen Quecksilberhorizont gestellt.

3. Vorzüge und Fehler dieses Condensators.

Außerdem, daß dieser Condensator den Zweck erreichen läßt, frisch gereinigte Platten anzuwenden, besitzt er den Vorzug einer wirklich exemplarischen Bequemlichkeit und einer vollkommenen Sicherheit im Gebrauche, was wenigstens die Uebereinstimmung in den Messungen anbelangt. Einige Procente beträgt bei solchen elektrischen Messungen der Beobachtungsfehler immer sehr leicht, namentlich wenn man zu schnell hinter einander mißt, und

das fällt auch hier nicht weg; aber man hat nicht leicht zu fürchten, daß durch Fingerfehler die Messungen verunglücken.

Dagegen habe ich bemerkt, daß bei dem Anschrauben der Platten, wobei einiger Druck gegen das den messingenen Träger haltende Schellack nicht leicht zu vermeiden ist, auf geringe Zeit einige Einwirkung zu Gunsten einer der Elektrizitätsarten erfolgen kann, welche für die nächsten Messungen schädlich ist. Es wird auch nöthig nach längerem Gebrauche die Oberfläche dieses Schellacks zu säubern, wozu ich mich des Löthrohrs bedient habe, mittelst dessen, nach Abwischung des Staubes, aus hinreichender Entfernung diese Oberfläche ein wenig zum Schmelzen gebracht wurde.

Bei dieser Gelegenheit mag es gestattet seyn, eine Vermuthung auszusprechen, über den eigentlichen Grund, weshalb alle Condensatoren, welche zur Messung der Spannung so schwacher Elektrizitätsquellen dienen, sich je nach den Tagen bald ein wenig zu Gunsten der einen, bald zu Gunsten der anderen Elektrizitätsart aussprechen, ein Unstand, über den ich an mehreren Stellen mich bereits geäußert und den ich die Parteilichkeit des Condensators genannt habe.

Ein Grund derselben liegt bei gleichen oxydirbaren Platten offenbar in dem bei beiden Platten nicht gleichzeitig erfolgenden allmäligen Oxydiren derselben, wodurch (nach 4) die Oberflächen eine elektrische Differenz gegen die darunter befindliche Metallschicht bekommen. Einen anderen Grund möchte ich hier, jedoch nur vermuthungsweise, aussprechen.

Befestigt man an dem festen oder beweglichen Halter hinter einer der Condensatorplatten eine geriebene Schellackmasse, welche während der oben angegebenen Messungen immer an ihrem Platze bleibt, so findet man die Resultate der Messung in gewisser, aber immer noch unerwartet geringer Weise modificirt. Je nachdem das geriebene Lack hinter der positiven oder der negativen Platte

steht, ändern sich diese Einflüsse zu Gunsten der einen oder der anderen Elektrizitätsart, wie sie denn auch natürlich in der Gröfse variiren, wenn man das Lack mehr oder weniger stark elektrisirt hat. Die Erscheinung enthält nichts räthselhaftes, wenn man die einzelnen Vorgänge bedenkt, namentlich, dafs weder die Daniell'sche Kette, noch der die Platten unmittelbar verbindende Draht isolirt sind. Isolirt man z. B. letzteren, so wird die Einwirkung des Lacks viel bedeutender.

Nun könnte ich mir wohl folgendes denken. Der Natur der Sache nach steht das Elektrometer vor einem Fenster und die Condensatoren befinden sich in dessen Nähe. Das Haus ist auf seiner äufseren Oberfläche je nach der Beschaffenheit des Himmels mehr oder weniger stark elektrisch, wenn nicht besondere Wolken einwirken, fast immer negativ. Diese Elektrizität sollte billig auf die im Innern des Hauses befindlichen Apparate nicht einwirken, jedoch würde sie dies gewifs thun müssen, wenn das Fenster offen wäre, diese Apparate also dadurch mit zur Oberfläche des Hauses gehörten. Wer kann aber behaupten, dafs ausen auf einem geschlossenen Fenster die Elektrizität gerade so wie auf dem übrigen Hause verbreitet sey, dafs überhaupt das Glas gar keine Rolle spiele? Hier scheint eine Fehlerquelle gesucht werden zu können. Der häufig sich bemerklich machende Zusammenhang zwischen dem Wechsel des Wetters und den geringen Aenderungen der gemessenen elektrischen Werthe hat mich auf die ausgesprochene Vermuthung geführt, der ich jedoch, weil deshalb angestellte directe Versuche nicht entscheidend genug ausfielen, einen besonderen Werth durchaus nicht beilege.

4. Berichtigungen früher von mir angegebener Zahlen für die elektrischen Differenzen.

A. Man weifs, dafs das Eisen, wenn es nach vollkommener Reinigung seiner Oberfläche kurze Zeit der Luft ausgesetzt gewesen ist, gegen eine frisch gereinigte Oberfläche negativ erscheint. Wenn dieselbe Erscheinung bei

Condensatoren von anderem Metalle, z. B. von Zink oder auch von Kupfer, ebenfalls sich einstellt, so ist klar, daß die von solchen Condensatorplatten angegebenen elektrischen Differenzen ihrer Größe nach abhängig sind von der Zeit, welche zwischen dem Reinigen der Platten und den angestellten Messungen verflossen ist. Werden nun, wie das bei meiner früheren Einrichtung der Condensatorplatten der Fall war, die Platten stark erhitzt, um das zum Isoliren erforderliche, bei hoher Temperatur erst sich fester mit der Platte verbindende Lack aufzuschmelzen, so ist begreiflich, daß die Oxydation beschleunigt werden konnte, so daß die untersuchten Platten ziemlich von Anfang an eine constante Differenz zeigten, aber nicht die, welche ihnen im gereinigten Zustande zukommt.

Bei den neuen Condensatoren, deren ich immer zwei zugleich zur Controle benutzte, stellte sich nun sogleich heraus, daß eine oxydirte Zinkplatte negativ gegen eine frisch gescheuerte war, und daß dieselbe Eigenschaft dem Kupfer zukommt, daß aber der Proceß der Oberflächenveränderung beim Kupfer langsam, beim Zink rasch vor sich geht.

Ist eine Zinkplatte auf der Drehbank bloß trocken mit Smirgelpapier abgerieben und unmittelbar nachher die Ladung zwischen ihr und einer oxydirten Zinkplatte gemessen, so bemerkt man schon nach einigen Minuten eine geringe Abnahme dieser Ladung. Hat man aber erst mit Oel, dann trocken geschliffen und endlich fest mit einem leinenen Tuch abgerieben, so hält sich, weil wohl noch immer eine dünne Fettlage auf dem Metalle sitzt, der Zustand vielleicht bis zu einer halben Stunde unverändert und es erfolgt nun, scheinbar sprungweise, die Aenderung, nach einer Reihe von Tagen immer noch bemerkbar.

Sehr langsam im Vergleich zum Zink oxydirt sich das Kupfer, auch erreicht die oxydirte Kupferplatte gegen die reine nicht den Grad von Negativität, wie die oxydirte Zinkplatte gegen die reine. Die Differenz zwischen einer Zink- und einer Kupferplatte nimmt also von dem Mo-

mente, wo sie gescheuert waren, eine lange Zeit hindurch beständig ab.

B. Aus dem Gesagten ergibt sich, daß meine frühern Zahlen für die elektrischen Differenzen zwischen Zink und den edlen Metallen gegen die zwischen Zink und Kupfer gefundene zu klein müssen gewesen seyn. In der That fand ich jetzt, wenn die Differenz zwischen Zink und Kupfer gleich 100 gesetzt wird, im Mittel für Zink und Silber 109, für Zink und Gold 115, für Zink und Platin 123, doch wage ich nicht, diese Zahlen auf ein paar Einheiten zu garantiren.

Vergleicht man dieselben mit den früher gegebenen, so sieht man nicht nur die Veränderungen der früher gebrauchten Zinkplatte während der Reihe von Tagen, sondern es erklärt sich auch, wie ich Gold negativer finden konnte als Platin. Das Platin stand nämlich damals schon lange einer Zinkplatte gegenüber, denn es waren die Versuche des §. 4 des citirten Aufsatzes schon mit diesem Condensator angestellt. Das Gold wurde in den anderen Condensator gebracht und einer Zinktafel gegenüber gestellt, welche kürzlich erst gereinigt war. So konnte sich die Differenz beim Golde größer als beim Platin ergeben.

C. Der Einfluß, welchen die Flüssigkeiten auf die Constituirung der elektromotorischen Kraft der Daniell'schen Kette ausüben, ist geringer, als ich ihn früher (diese Ann. Bd. LXXIX. S. 185, a) angegeben habe. Er beträgt nach Untersuchungen mit ganz reinen Platten ungefähr $\frac{1}{4}$ von der elektrischen Differenz zwischen Zink und Kupfer. Suchen wir den Grund, warum früher dieser Einfluß so viel höher erschien, in der Oxydation der Zinkplatte allein und bezeichnen die elektrische Differenz zwischen Zink und Zinkoxyd mit $\text{Zn} | \ddot{\text{Zn}} \ddot{\text{S}}$, so läßt sich diese letzte Größe berechnen. Wir haben dann nach der neueren Messung

$$\text{Zn} | \text{Cu} : (\text{Zn} | \ddot{\text{Zn}} \ddot{\text{S}} - \text{Cu} | \ddot{\text{Cu}} \ddot{\text{S}}) = 4 : 1$$

während die an der citirten Stelle befindliche Gleichung geschrieben werden muß:

$$(\text{Zn}|\text{Cu}-\text{Zn}|\dot{\text{Zn}}):(\text{Zn}|\dot{\text{Zn}}\ddot{\text{S}}-\text{Cu}|\dot{\text{Cu}}\ddot{\text{S}}+\text{Zn}|\dot{\text{Zn}})=4,17:4,51.$$

Daraus berechnet sich $\text{Zn}|\dot{\text{Zn}}=0,399\text{Zn}|\text{Cu}$, was mir darum nicht unmöglich erscheint, weil ich bei Zinkplatten, welche nicht erhitzt, sondern nur etwa zwei Tage der Luft ausgesetzt waren, gewifs also noch nicht über und über sich oxydirt hatten, schon etwa die Hälfte von dieser Zahl gefunden habe. Es handelt sich hier aber um Oberflächenveränderungen, deren Natur schwer festzustellen ist, auch müßte, wenn diese Zahl für $\text{Zn}|\dot{\text{Zn}}$ einigen Werth bekommen sollte, noch die Beschaffenheit der Kupferplatte festgestellt seyn, was nicht mehr auszuführen ist. Es sollte dieß nur zur Erläuterung dienen, woher die großen Unterschiede in der Bestimmung des Einflusses der Flüssigkeiten rühren.

Berechnet man nun nach dem jetzigen Ergebnisse und der Methode des §. 2 der citirten Abhandlung die Differenzen zwischen Zink und Zinkvitriol, sowie zwischen Kupfer und Kupfervitriol, so ergibt sich, wenn man, wie dort S. 189 geschehen ist, $\text{Zn}|\text{Cu}=4,17$ setzt, $\text{Zn}|\dot{\text{Zn}}\ddot{\text{S}}=3,106$ und $\text{Cu}|\dot{\text{Cu}}\ddot{\text{S}}=2,071$.

D. Darnach erfahren die im §. 3 der genannten Abhandlung gemachten Bemerkungen einige Modificationen, und ebenso die Zahlen für die Bildung der elektromotorischen Kraft der Grove'schen Kette (diese Ann. Bd. LXXXII. S. 407), ohne daß jedoch meine Erklärung dieser dadurch beeinträchtigt würde. Meine übrigen, mit dem Condensator angestellten Messungen werden durch die neueren nicht afficirt.

5. Bemerkung über das Schwefel-Kalium als Elektromotor.

Bekanntlich hat Faraday Versuche mit einer aus Eisen, Platin und Schwefel-Kalium construirten Kette gemacht, aus denen er den Schluß zieht, daß zu der elektromotorischen

Kraft einer Hydrokette die Berührung der Metalle nichts beitrage. Es interessiren daher wohl folgende Versuche.

In ein Glas mit Schwefelkalium wurde mit Hülfe der Wippe (diese Ann. LXXV, p. 221, §. 2) eine Eisenplatte und eine Platinplatte getaucht. War in diese Kette ein Galvanometer eingeschaltet, so wurde, grade wie Faraday es beschreibt, die Nadel im Momente des Eintauchens abgelenkt, kam bald wieder fast genau auf ihren vorigen Stand, zeigte mir aber fortwährend ein Minimum von einem Strome an.

In den Condensator war eine Eisenplatte und eine Platinplatte gesetzt. Nun war es vollkommen (d. h. innerhalb der Schwankungen von einem Procent), gleichgültig, ob man die beiden Condensatorplatten unmittelbar metallisch mit einander verband, oder ob man sie, während der winzige Strom durch die Wippe momentan unterbrochen wurde, mit der Eisen-Platin-Kette lud, und zwar war es auch hier gleichgültig, ob man die Eisenplatte des Condensators mit dem Eisen der Kette und das Platin des Condensators mit dem Platin der Kette verknüpfte, oder ob die Verbindung umgekehrt gemacht wurde. Die Kette wirkte nicht anders als wie ein in die Spannungsreihe gehöriger Körper, wie ein Draht. Die Eisenplatte des Condensators wurde in allen Fällen gleich stark positiv, die Platinplatte negativ. Dagegen wurden Condensatorplatten aus homogenem Metalle gar nicht geladen.

Man braucht aber nicht zu glauben, dafs die Erklärung dieser Erscheinungen erfordere, dafs die Oberflächen der Condensatorplatten nun wirklich reines Eisen und Platin gewesen seyen. Wir würden dasselbe erhalten haben, wenn der Condensator aus Zink und Kupfer bestanden hätte.

Im Ganzen folgt nämlich nur, dafs hier der Einfluß F der Flüssigkeiten auf die eingetauchten Metalle nicht Null war, sondern eben die elektrische Differenz von reinem Platin und Eisen angab. Betrachtet man dann z. B. die Ladung einer Zinkplatte am Condensator von der Kupferplatte aus, während Kupfer mit Eisen und Zink mit Pla-

tin verbunden sind, so ergibt sich die algebraische Summe der elektrischen Differenzen

$$+ \text{Cu} | \text{Fe} - \text{F} + \text{Pt} | \text{Zn}$$

und setzt man $\text{Pt} | \text{Fe}$ statt F , so geht dies über in

$$\begin{aligned} &+ \text{Cu} | \text{Fe} - \text{Pt} | \text{Fe} + \text{Pt} | \text{Zn} \\ &= + \text{Cu} | \text{Fe} - \text{Pt} | \text{Fe} + \text{Pt} | \text{Fe} + \text{Fe} | \text{Zn} = + \text{Cu} | \text{Zn}. \end{aligned}$$

verbände man aber umgekehrt, so entstünde

$$- \text{Cu} | \text{Pt} + \text{F} + \text{Fe} | \text{Zn}$$

oder statt dessen

$$- \text{Cu} | \text{Pt} + \text{Pt} | \text{Fe} + \text{Fe} | \text{Zn} = - \text{Cu} | \text{Pt} + \text{Pt} | \text{Zn} = + \text{Cu} | \text{Zn}.$$

Würde man in das Schwefel-Kalium andere Metalle eingetaucht haben, so wäre es recht gut gedenkbar, daß diese Metalle, wenn sie nicht chemisch sich mit dem Schwefel-Kalium verbinden, durch den anfänglich entstehenden Strom der geschlossenen Kette eine Polarisation erfahren, welche das F so groß macht, daß es gerade wieder der elektrischen Differenz dieser Metalle gleich ist. Untersuchenswerth mag aber dieser Punkt immer noch seyn.

Marburg im Febr. 1853.

XIII. *Ein einfacher Apparat zur Veranschaulichung des Foucault'schen Beweises für die Umdrehung der Erde; von Dr. Erler.*

Herr Silvestre hat der Pariser Academie im vorigen Jahre einen Apparat vorgelegt, welcher eine vollkommen genaue Anschauung von der scheinbaren Bewegung der Schwingungsebene des Pendels während der Rotation der Erde für jeden Horizont gewährt. Nachdem ich nur eine ganz flüchtige Kenntniß von dem Berichte über denselben hatte nehmen können, habe ich einen ähnlichen anfertigen