X.

Noch ein Nachtrag zu seinen Versuchen über die Einwirkung des Erdmagnetismus auf bewegliche Electro-Magnete (St. 8 S. 389 und St. 11 S. 269. 341.)

von dem

Professor POHL in Berlin.

In Ihrer Einleitung zu dem zweiten mathematischen Theile der Abhandlung, in welcher ich die Theorie der electro-magnetischen Circular-Polarität entwickelt habe, äußern Sie (St. 11, S. 342 Anm.) die Vermuthung, es bedürfe die zum ersten Theile gehörige 1te Figur und die sie betreffende Erläuterung (Stück 8 Taf. IV S. 591) einiger Abänderung; es ist dort aber alles richtig, vorausgesetzt, daß man annimmt, wie ich es that, daß die $+E$ in das *obere*, nicht in das *untere* Ende des Leiters, von dem ein horizontaler Durchschnitt abgebildet worden, eintrete. In Betreff meiner Zeichnungen überhaupt wird es indess gut seyn, hier noch folgendes zu erinnern.

Man denke sich eine schmale, mehrere Zoll lange horizontale Rinne, welche genau von O nach W gerichtet und mit Quecksilber gefüllt sey, und auf das Quecksilber eine etwa $\frac{1}{2}$ Zoll lange Magnetnadel liegend, mit ihren Polen ebenfalls nach O und W gerichtet; welches sehr leicht zu bewerkstelligen ist, da die convexe Oberfläche des Quecksilbers, die Nadel der Länge nach an den Rand der Rinne drängt. Nun nähere man der Mitte der Nadel den einen Pol eines Magnetstabes in der Horizontal-Ebene, rechtwinklich gegen die Rinne, so wird die Nadel längs dem Rande der Rinne nach der Gegend hin fortgleiten, nach welcher ihr, dem genäherten gleichnamiger Pol gerichtet ist, und so weit, bis

die abstoßend und anziehend wirkende Kraft des genäherten Pols gegen ihre beiden Pole im Gleichgewichte steht. Entsprechend einem solchen schon in meinen ersten Arbeiten über Electro-Magnetismus als Vorbild aufgestellten Erfolge, sind in meinen Zeichnungen die kleinen *Pfeil-Symbole* gebraucht worden. Sie sind überall in der nemlichen Lage und Richtung angebracht, in welcher man kleine Magnetnadeln an den beweglichen Schließungsdrath befestigen müßte, um durch sie mittelst des Südpols eines genäherten Magnetstabes den Leiter nach eben der Richtung zu bewegen, nach welcher er als Elektro-Magnet durch den Magnetismus der nördlichen Erdhälfte, unter den jedesmaligen angegebenen Umständen, sollicitirt wird. *Die Spitze des Pfeils* liegt, dem allgemein herrschenden Gebrauche der Sprache und des Zeichens gemäß, immer an derjenigen Seite der sollicitirten Fläche, welche *nordpolar* gesetzt werden muß. Ich halte eine angemessenere und anschaulichere Bezeichnung der elektro-magnetischen Wirksamkeit nicht für möglich; aber allerdings darf es nicht vergessen werden, daß sie nur symbolisch ist, daß die Richtung der elektro-magnetischen Polarwirkung nicht, wie die des gemeinen Magnetismus, nach zwei Seiten zugleich, sondern immer nur nach der einen innern Seite hin, der zweiten Polarkraft entgegen, sich erstrecke, daß also die Pfeilspitzen, indem sie den Ort der nordpolaren Thätigkeit im Gegensatze der südpolaren bezeichnen, zugleich, wie Sie ganz richtig bemerkt haben, die ausschließliche Richtung der letzteren zeigen. Die sollicitirte Fläche des Leiters darf nicht als ein wirklicher-, sondern nur der versichtbarten Richtung seiner magnetischen Thätigkeiten nach, als ein bedingter-Transversal-Magnet betrachtet werden. Hätte er abgegränzte, auch nach Außen hin reagirende Polarkanten, so wäre eine anhaltende Rotation desselben unmöglich, er würde, wie ein gemeiner Magnet, durch eine dieser Kanten auch von Außen her treffende, einseitige Wirkung angezogen oder abgestoßen, und an einer bestimmten Stelle fest gehalten werden. Aber der Elektro-Magnet hat durchaus nirgend fixirte Pole, er wird niemals einseitig bloß angezogen oder abgestoßen, sondern jede scheinbare Anziehung ist eben sowohl und zu gleicher Zeit auch eine Abstoßung, und umgekehrt;

der Elektro - Magnet rotirt nur, er nähert sich nach einem und denselben Gesetze dem nämlichen Pole wieder, von welchem er in einem früheren Moment sich zu entfernen schien.

Das allein schon ist eine Seite der großen Entdeckung, die von überschwenglicher Wichtigkeit ist, daß durch sie eine Form der Natur-Thätigkeit, die Jahrtausende lang nur in ewig unerreichbarer Ferne an den großen kosmischen Bewegungen angeschaut wurde, ohne verstanden zu werden, jetzt als ein unmittelbarer Gegenstand des Experiments den Naturforschern in die Hand, und wohl ihnen, wenn man sagen darf, auch an das Herz gelegt ist, an ein Herz, das die Natur-Offenbarungen heilig achtet und sie nicht in ein kleinliches, endloses Spiel mit hohlen Hypothesen hinabzieht.

Der elektro-magnetische Kreis, der sich in die OW Ebene richtet, und so mit der einen Seite vom nördlichen, mit der andern vom südlichen Magnetismus der Erde angezogen zu werden scheint, erleidet in der That nicht diese einseitigen Anziehungen, sondern verschiedene Theile desselben, je nachdem sie auf der convexen oder concaven Seite, in einem nördlicheren oder südlicheren Azimuth vom Erdmagnetismus getroffen werden, streben nur nach verschiedenen Richtungen zu rotiren, und der ganze Kreis rotirt in der That mit dem Ueberschusse der größeren Kraft so lange, bis er in die Lage kommt, in welcher die entgegengestrebenden Kräfte einander das Gleichgewicht halten. Die scheinbare Anziehung ist also nur eine gehemmte Rotation, gehemmt durch den Conflict zweier oder mehrerer, durch gleichzeitige Anziehung und Abstoßung gleichzeitig statt findender Rotationen. Die Mathematik ist in dem Berufe diesen Widerstreit der Kräfte durch Maafs und Zahl auszumitteln, so gering das geleistete gegen das noch zu leistende auch seyn mag, wenigstens doch bereits so weit vorgeschritten, daß man sehen muß, sie habe es nicht mit Phantasie-Gebilden zu thun. Dagegen bedarf es zur Nachweisung der Nichtigkeit anderer Verstellungsweisen keinesweges erst des mathematischen Calculs. Schon auf experimenta-

dem Wege glaube ich nicht bloß einen aus der Ampère'schen Hypothese hervorgegangenen Mißgriff aufgedeckt, sondern überhaupt Thatfachen angegeben zu haben, denen gegenüber die ganze Hypothese selbst als ein Mißgriff erscheint. Mein erster Versuch, die Rotation eines horizontalen Leiters, den ich noch kürzlich in der hiesigen naturforschenden Gesellschaft, im Beiseyn der ausgezeichnetsten Naturforscher und Physiker, mit einem ganz kleinen Apparat zu Aller Befriedigung angestellt habe, weist des Herrn Ampère Hypothese auf das entschiedenste von der Wissenschaft zurück. Bestände der Erdmagnetismus darin, daß tellurisch-elektrische Ströme die hypothetisch-elektrischen Ströme der Magnetnadel anzögen und dadurch die letztere richteten, so müßte die Einwirkung des Erdmagnetismus in diesem Sinne auf den horizontalen elektro-magnetischen Leiter auch von der Art seyn, daß der letztere in dem ost-westlichen Azimuth, in welchem er zugleich in der Ebene des-Parallels der fingirten tellurischen Strömung sich befände, durch diese und seinen eigenen nach gleicher Richtung fließenden Strom festgehalten würde. Die Alternative ist so entschieden und jede Appellation an etwanige Tangentialkräfte in diesem Falle so bestimmt abge schnitten, daß alle weitere Worte über die Sache überflüssig sind.

Ich ersuche die Leser meiner Abhandlung um zwei kleine Berichtigungen in Stück XL. Man setze nemlich S. 285, Z. 3 für *horizontale: homoplane* (oder *concentrische Kreise in einer Ebene*), weil sonst der erst auf der folgenden Seite eingeführte Factor: $\cos \varphi$ schon auf S. 285 nicht fehlen dürfte. — Und auf der *Kupferplatte* zu demselben Stücke (Taf III) füge man in Fig. 6 hinzu die im Stiche übersehene *punktirte Curve zwischen f und g*, und die *Buchstaben a'* diesseits, und *a''* jenseits des Pfeils in der Bodenplatte.