

Sitzungsberichte

der

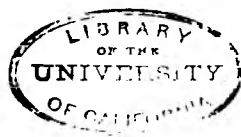
mathematisch-physikalischen Classe

der

k. b. Akademie der Wissenschaften

zu München.

Band XXIII. Jahrgang 1893.



München.

Verlag der K. Akademie.

1894.

In Commission des G. Franz'schen Verlags (J. Roth).

Aequipotential- und Magnetkraftlinien.

Nachtrag.

Von E. von Lommel.

(Eingelaufen 6. Mai.)

Als Nachtrag zu den beiden vorausgegangenen Mittheilungen¹⁾ sollen hiemit noch beispielsweise einige der Bilder von Magnetkraftlinien, welche durch Aufstreuen von Eisenfeile auf durchströmte Metallplatten erhalten wurden, zusammengestellt werden mit den Bildern der Aequipotentiallinien, wie sie sich aus Theorie und Erfahrung für dieselben Platten ergeben.

Die Fig. 1 a wurde erzeugt auf einer kreisförmigen Bleiplatte mit an zwei Stellen ihres Umfangs angelötheten Zuleitungsdrähten, welche in der Ebene der Platte selbst verlaufen, und sich in der Figur, querschraffirt durch die zu ihnen senkrechten Magnetkraftlinien, mitabgebildet haben; Fig. 1 b zeigt die allbekannten Aequipotentialen derselben Platte, sammt den zu ihnen senkrechten Stromlinien. Die Aehnlichkeit der beiden Liniensysteme fällt in die Augen; nur an den Löthstellen zeigen sich kleine Abweichungen, da

1) Lommel, Sitzungsber. der k. b. Akad. d. Wiss. XXII. S. 371. 1892. Wied. Ann. XLVII. S. 462. 1893. und Sitzungsber. XXIII. S. 103. 1893.

sich die Voraussetzung der Theorie, dass die Elektroden Punkte seien, begreiflicherweise nicht verwirklichen lässt.

Besonderes Interesse beansprucht die Fig. 2 a, welche sich auf einer kreisförmigen Platte bildet, deren eine (in der Fig. obere) Hälfte aus Kupfer, die andere (untere) Hälfte aus Blei besteht; die beiden Hälften sind längs dem (horizontalen) Durchmesser zusammengelöthet. Am Rande der Bleihälfte, in den Endpunkten einer zum Trennungsdurchmesser parallelen Sehne, befinden sich die Elektroden. Die Fig. 2 b ist der Abhandlung von Quincke¹⁾: „Ueber die Verbreitung eines elektrischen Stromes in Metallplatten“ entnommen; sie stellt die theoretisch abgeleiteten und experimentell bestätigten Aequipotentiallinien einer ebensolchen Kupfer-Bleiplatte sammt den zugehörigen (punktirten) Stromlinien dar. Man erkennt, dass die Magnetkraftlinien der Fig. 2 a denselben Verlauf nehmen, wie diese Aequipotentialen. Namentlich zeigt sich längs der Trennungslinie die Brechung der Linien beim Uebergang aus Blei in Kupfer. Vermöge dieses discontinuirlichen Uebergangs bildet sich daher auch der Durchmesser des Kreises, der das Blei vom Kupfer scheidet, deutlich ab. Auch der Umstand, dass die Stromdichte auf die Gruppierung der Eisentheilchen Einfluss übt, indem sich dieselben an Stellen grösserer Stromdichte enger zusammenschaaren, trägt dazu bei, die Grenzlinie scharf hervortreten zu lassen. Denn ein Blick auf die Stromlinien der Quincke'schen Fig. 2 b zeigt, dass in dem mittleren Theil der Doppelplatte die Stromdichte auf der Kupferhälfte grösser ist als auf der angrenzenden Bleihälfte. Es wird daher dort die Eisenfeile dichter zusammengerafft als hier, wie aus Fig. 2 a ersichtlich ist. Wie schon früher hervorgehoben wurde, erhält man, wie immer, so auch in diesem Fall, auf dem über die Platte gebreiteten und mit Eisenfeile bestreuten Papierblatt ein durch die Magnetkraft-

1) Quincke, Pogg. Ann. XCVIII. S. 332. 1856.

Fig. 1a.

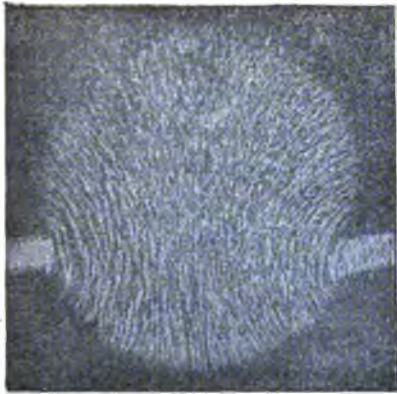


Fig. 1b.

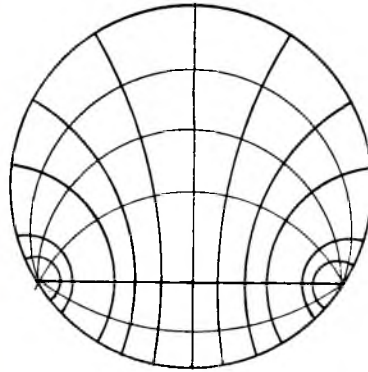


Fig. 2a.

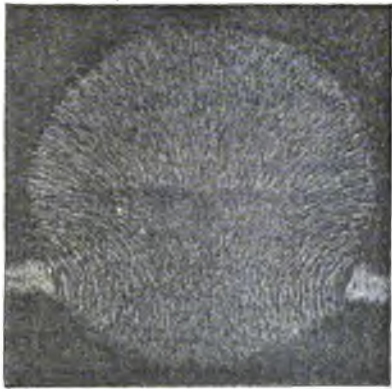


Fig. 2b.

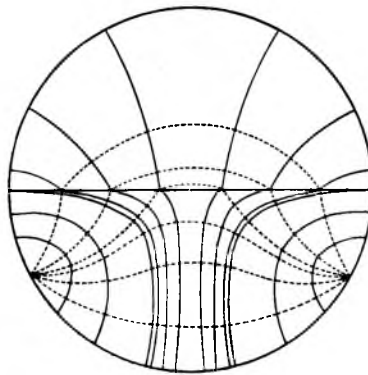
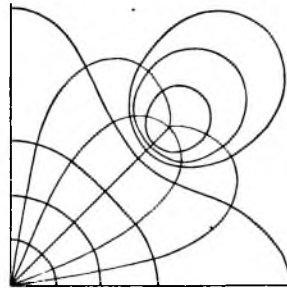


Fig. 3a.



Fig. 3b.



linien schraffirtes Bild der Platte, d. h. der Umriss der Platte bildet sich ab, nicht etwa, weil diese Linien am Rand der Platte endigen, sondern um den Rand umbiegen, indem jede auf der Rückseite congruent mit ihrem Verlauf auf der Vorderseite weitergeht und in sich zurückläuft.

Die Fig. 3 a und b beziehen sich ebenfalls auf einen von Quincke in der oben citirten Abhandlung erörterten Fall, nämlich den der Strömung in einer quadratischen Platte, wenn eine Elektrode in der Ecke, die andere auf der von dieser Ecke ausgehenden Diagonale angebracht ist, in einer Entfernung, welche klein ist gegen die Seiten des Quadrats. Auch hier ist die Aehnlichkeit der Magnetkraftlinien Fig. 3 a mit den von Quincke ermittelten Aequipotentialen Fig. 3 b unverkennbar. In diesem Falle war der Zuleitungsdraht zur Diagonalen-Elektrode senkrecht zur Platte geführt und auf ihrer Rückseite angelöthet, während der zur Ecke führende wie immer in der Ebene der Platte lag.

Bei der Herstellung der Bilder ist erforderlich, dass das photographische Papier, auf welchem die Bilder festgehalten werden sollen, sich möglichst innig an die Platte und deren nichtleitende Umgebung anschmiege. Die $\frac{1}{2}$ mm dicken Platten waren daher sammt den Zuleitungsdrähten in einen Gypsguss eingelassen, dessen Vorderfläche mit der Platte in derselben Ebene liegt. Um die Trägheit und den Reibungswiderstand der Feilspäne zu überwinden, musste die an einem Stativ horizontal eingespannte Gypsplatte kleinen regelmässigen Erschütterungen ausgesetzt werden; dies geschieht durch eine vibrirende Stimmgabel aus Messing; eine stählerne Stimmgabel nämlich könnte durch den Magnetismus, den sie in der Nähe des Stromes von 20 bis 35 Ampère Stärke annimmt, das Magnetfeld der Strömung stören. Das Magnetfeld der Erde übte bei der grossen Stärke des angewendeten Stroms keinen bemerkbaren Einfluss.
