

Azimuthaler Inductionsapparat ¹⁾.

Von Leo Morochowetz,

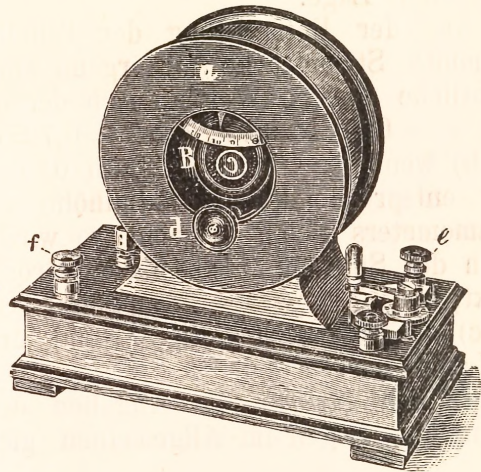
Professor der Physiologie an der K. Universität zu Moskau.

Der von uns construirte azimuthale Inductionsapparat hat den Zweck, die allgemein bekannten Mängel des Inductionsapparates mit ausziehbaren Spulen des sogenannten Schlittenapparates von Du-Bois Reymond zu beseitigen.

Die schon längst beobachtete Bedeutung des Winkels, unter welchem die Axen der Spiralen sich in irgend einem Inductionsapparate schneiden, gab unlängst Veranlassung zu einer exacteren Untersuchung des betreffenden Gegenstandes bezüglich der Anwendung des Du-Bois Reymond'schen Apparates ²⁾.

Bowditch näherte die secundäre Spirale des Schlittenapparates der primären nur soweit, um noch die Rotation der ersteren um die verticale Axe, die durch die Mitte der horizontalen Axe hindurchgeht, bewerkstelligen zu können und bemerkte dabei, dass die Stromstärke mit der Zunahme des Winkels, unter welchem die Axen der primären und secundären Spiralen sich befinden, und namentlich ungefähr von 90° — 0° , proportional dem Cosinus des Winkels wächst; die Nullstellung entspricht der Congruenz der beiden Spiralexen.

Um bei der Beurtheilung der Wirkung der Inductionsapparate ausschließlich die Beziehungen der Winkelgröße benutzen zu dürfen und die bei gegebenen Spiralen möglichst hohe Stromstärke erlangen zu können, construirten wir einen azimuthalen Inductionsapparat, in welchem der primären Spirale, deren Windungen aus gewöhnlichem für primäre Spiralen gebräuchlichem Drahte bestehen, eine etwa kugelige Gestalt gegeben wurde, indem die Länge der Spirale ungefähr der Breite gleich gemacht wurde. Die primäre Spirale *B* befindet sich frei auf einer verticalen Axe in der canalartigen Höhlung der secundären Spirale *a*, welche letztere der Länge nach dem Durchmesser der primären gleich kommt und zahlreiche Windungen besitzt, die zu-



¹⁾ Aus der Zeitschrift für Biologie, 1897.

²⁾ Bowditch, *Proced. of the american academy of arts and sciences*. 1875 Oct. 12.

sammen einen Widerstand von 1000 Ohm ausmachen. Der Gesamtwiderstand ist in 5 concentrische Lagen zu je 200 Ohm eingetheilt, die man vermittelst eines Schlüssels je nach Bedarf einzeln oder alle zusammen einführen kann.

Die primäre Spirale ist um eine verticale Axe vermittelst einer unendlichen Schraube drehbar, wobei man die Winkel an einem Bogen mit Gradeintheilungen ablesen kann; der Bogen ist an der primären Spirale und der zugehörige Zeiger an der secundären Spirale befestigt. Die Axen der Spiralen fallen zusammen, wenn der Zeiger auf Null steht. Um den Apparat in Gang zu setzen, wird in die Bahn f der primären Spirale ein Neef'scher Hammer eingeführt und der Inductionsstrom durch e abgeleitet. Zur näheren Prüfung der Beziehung zwischen dem Winkel, unter welchem sich die Spiralen kreuzen, und der Stromstärke, benutzten wir das Dynamometer von Giltay, das auf dem Principe von Bellati ruht, nämlich auf der Wirkung der Inductionsströme auf Nadeln aus Büscheln feiner Eisendrähte ¹⁾. Der Apparat ist mit einer Scala mit Milli-Ampère-Theilungen versehen; wir fügten noch hinzu einen Bogen mit Gradtheilungen, wobei die Nullstellen der beiden Scalen zusammenfielen.

Wiederholte Beobachtungen ergaben dieselbe Beziehung zwischen den Winkeln der Spiralaxen und den Stromstärken, wie die von Bowditch gefundene.

In der nachstehenden Tabelle sind die Ergebnisse von zehn Beobachtungsreihen angeführt: in der ersten Columne befinden sich die Winkelgrößen der Axenspiralen, in der zweiten die ihnen entsprechenden Cosinuse, in der dritten die Zahl der Milli-Ampère nach den Angaben des Giltay'schen Dynamometers, in der vierten die Zahl der Milli-Ampère, berechnet nach einer der Angaben der dritten Columne, und zwar 0,60, die fett gedruckt ist. In den übrigen Columnen sind dieselben Daten für die anderen Beobachtungen angeführt, wobei I—IV der ersten, der primären Spirale am nächsten liegenden Lage entsprechen, VII der zweiten, VIII der dritten, IX der vierten und X der fünften Lage.

Aus der Betrachtung der Tabelle folgt a) wenn das Dynamometer eine bestimmte Stromstärke für irgend eine Lage der Spiralen anzeigt, so können sämtliche übrige Werthe nach der einfachen Proportion $x : a = \cos x : \cos a$, z. B. $x = 0,60 \times 0,77 / 0,64 = 0,72$ berechnet werden;

b) wenn man beim Azimuth 0° durch Einführen in die primäre Spirale einer entsprechenden Potentialhöhe und eines Widerstandes die Angabe des Dynamometers gleich 1 macht, so wird die Stromstärke für sämtliche übrige Lagen der Spiralen in absoluten Größen der entsprechenden Cosinuse ausgedrückt;

c) das Gesetz ist gültig, sowohl für die nächsten, sowie für die entfernten Lagen der secundären Spirale.

Endlich bleiben die Angaben des Dynamometers bei stufenweiser Einführung der Lagen im Allgemeinen gleich den Angaben der einzelnen Lagen.

¹⁾ Giltay, Wiedemann's Ann. 1885 Bd. 25 S. 325; Bd. 50, 1893.

Milliampère in den Angaben des Dynamometers.

Azimuth in Graden.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	Beob. Ber.	Beob. Ber.	Beob. Ber.	Beob. Ber.	Beob. Ber.	Beob. Ber.	Beob. Ber.	Beob. Ber.	Beob. Ber.	Beob. Ber.
90	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,000 0,000
80	0,15 0,16	0,10 1,12	0,11 0,12	0,06 0,08	0,13 0,16	0,20 0,22	— 0,07	— 0,04	— 0,03	— —
70	0,34 0,35	0,21 0,24	0,24 0,24	0,15 0,16	0,32 0,32	0,45 0,44	0,13 0,14	0,08 0,09	0,04 0,05	— —
60	0,50 0,47	0,35 0,37	0,35 0,37	0,24 0,23	0,50 0,48	0,65 0,65	0,22 0,20	0,13 0,13	0,07 0,08	— —
50	0,64 0,60	0,47 0,46	0,47 0,46	0,30 0,30	0,63 0,60	0,80 0,83	0,27 0,26	0,18 0,17	0,10 0,10	— —
40	0,77 0,70	0,55 0,55	0,56 0,55	0,36 0,36	0,73 0,73	0,93 0,99	0,31 0,31	0,21 0,20	0,12 0,12	0,11 0,10
30	0,87 0,80	0,61 0,62	0,62 0,62	0,45 0,41	0,80 0,82	— —	0,35 0,35	0,23 0,23	0,14 0,14	0,115 0,115
20	0,94 0,90	0,65 0,67	0,65 0,67	0,47 0,44	0,86 0,89	— —	0,38 0,38	0,25 0,25	0,16 0,15	0,12 0,12
10	0,98 —	0,72 0,70	0,68 0,70	0,49 0,46	0,90 0,92	— —	0,40 0,39	0,26 0,26	0,17 0,16	0,125 0,125
0	1,00 —	0,75 0,72	0,69 0,72	0,50 0,47	0,92 0,94	— —	0,42 0,40	0,26 0,26	0,18 0,16	0,13 0,14