Nehmen wir also den nach der Redtenbacher'schen Dispersionsformel berechneten Werth $\lambda = 0,0048$ für die Wellenlänge der äußersten dunklen Wärmestrahlen, so umfaßt demnach das ganze Sonnenspectrum vier ganze Octaven, von denen nicht ganz eine auf das sichtbare Spectrum kommt.

IV. *Untersuchungen über Elektromagnetismus: von Dr. J. Müller in Freiburg.*

Nachdem durch v. Feilitzsch die Vertheilung des Magnetismus im *Querschnitt* der Elektromagneten untersucht worden war und er gefunden hatte, daß die Magnetisirung in die Eisenstäbe gleichsam von Außen nach Innen eindringt, also bei schwachen magnetisirenden Kräften die äußeren Schichten bereits magnetisch sind, während der Kern noch unmagnetisch ist, schien es mir wichtig, auch zu untersuchen, welches die Vertheilung des Magnetismus in der Richtung der Axe eines Elektromagneten sey.

Aus theoretischen Gründen scheint es wahrscheinlich, daß die Elektromagnete in der Mitte ihrer Längsrichtung vollständiger magnetisirt sind, als an den Enden, oder mit anderen Worten, daß die Magnetisirung in der Mitte am stärksten ist und von da nach den beiden Enden hin abnimmt.

Denken wir uns einen geraden Eisenstab, auf welchen zwei Magnetisirungsspiralen so aufgeschoben sind, wie Fig. 14 Taf. IV andeutet, daß nämlich zwischen den beiden Spiralen ein Stück des Stabes frei bleibt, welches ungefähr doppelt so lang ist, als die zu beiden Seiten aus den Hülzen frei hervorragenden Enden des Stabes, so ist klar, daß die durchströmte Spirale 1 auf den Punkt c eben so stark magnetisirend wirkt, wie auf den Punkt a. Wenn aber die

Spirale 2 in gleicher Richtung durchströmt wird, wie die Spirale 1, so werden sich in *c* die Effecte der beiden Spiralen summiren, in *c* also eine stärkere Magnetisirung erfolgen müssen, als in *a* und *b*. In weit höherem Grade aber wird dieß der Fall seyn müssen, wenn auch der Zwischenraum zwischen *a* und *b* noch mit Drahtwindungen überdeckt ist, welche mit 1 und 2 in gleicher Richtung durchströmt werden.

Es war meine Absicht, diese Schlusfolgerungen durch Versuche zu prüfen und die Vertheilung des Magnetismus in der Längenaxe der Elektromagnete durch eine umfassendere Versuchsreihe zu ermitteln. Da ich aber fürchte, so bald keine Zeit zur Ausführung dieses Planes finden zu können, so will ich nicht zögern, einige hierher gehörige, vorläufige Versuche zu veröffentlichen.

An einem hufeisenförmig gebogenen Elektromagneten, welcher Fig. 15 Taf. IV in $\frac{1}{6}$ der natürlichen Gröfse dargestellt ist, war die Mitte des Bogens bei *g* ausgeschnitten und durch ein Messingstück ersetzt worden, so dafs sich der Magnetismus des einen Eisenkernes nicht über *g* auf den andern ausbreiten konnte. Dieser Elektromagnet wurde nun in der Weise an einem Stativ befestigt, wie Fig. 271 im zweiten Theil meines Lehrbuchs der Physik (5. Aufl. S. 287) zeigt. Der obere Theil dieses Elektromagneten war nun auf beiden Seiten, d. h. vorn und hinten etwas flach gefeilt, damit man hier durch beiderseits angelegte Eisenplatten eine Eisenverbindung zwischen beiden Schenkeln herstellen und nach Belieben wieder unterbrechen konnte. An die Pole dieses Elektromagneten wurde nun entweder ein gewöhnlicher eiserner Anker, oder statt dessen ein ganz gleichgeformter Anker angesetzt, an welchem, wie Fig. 15 Taf. IV zeigt, der mittlere Theil von Messing war, so dafs, wenn dieser Anker an die Pole angesetzt war, keine Fortpflanzung des Magnetismus von einem Pol durch den Anker zum andern Pol stattfinden konnte.

Die auf die beiden Schenkel aufgeschobenen Magnetisirungsspiralen waren so durchströmt, dafs der eine der

beiden Pole *d* und *f* ein Nordpol, der andere ein Südpol wurde.

Als Elektromotor diente ein schwach geladener Bunsen'scher Becher; die Stromstärke wurde durch Einschaltung von Widerständen regulirt.

Es wurde nun für die verschiedenen in der folgenden Tabelle notirten, durch Ablenkung der Tangentenbussole gemessenen Stromstärken die Tragkraft des Elektromagneten bestimmt, und zwar einmal für den ganz eisernen Anker (*A*) und dann für den durch Messing unterbrochenen Anker (*B*), während oben entweder keine Eisenverbindung zwischen den beiden Schenkeln stattfand, oder während dieselbe durch Anlegen von Eisenplatten hergestellt worden war. Die folgende Tabelle giebt die Resultate einer solchen Versuchsreihe:

Stromstärke.		4,25°	6,75°	10°	19°
1) <i>B</i>	oben offen	1 Pfd.	3½ Pfd.	5½ Pfd.	15 Pfd.
2) <i>B</i>	oben geschlossen	3½ " "	7 " "	12 " "	16 " "
3) <i>A</i>	oben offen	6½ " "	11 " "	14½ " "	19½ " "
4) <i>A</i>	oben geschlossen	14 " "	17 " "	19 " "	20 " "

Bei dem Arrangement No. 1 (Anker *B*, oben offen) wird die Summe zweier magnetisch vollkommen getrennter Elektromagnete gemessen. Auf das Schema Fig. 14 Taf. IV reducirt, geben uns diese Tragkräfte gleichsam ein Maafs für die Stärke des Magnetismus in den Polen *a* und *b* für den Fall, dafs bei *c* eine Unterbrechung des Eisenstabes angebracht ist.

Bei der Anordnung No. 2 (Anker *B*, oben geschlossen) sind die bei No. 1 getrennten Elektromagnete durch die Eisenverbindung bei *c* gleichsam in einen einzigen verwandelt. Durch die Eisenverbindung bei *c* wirkt jeder der beiden Schenkel verstärkend auf den Magnetismus des andern, weshalb denn auch die Summe der Tragkräfte der beiden Pole *d* und *f* gröfser ist, als unter sonst gleichen Umständen bei dem Arrangement No. 1. Auf das Schema Fig. 14 Taf. IV

bezogen, geben uns die Tragkräfte unter No. 2 ein Maafs für den Magnetismus der freien Enden *a* und *b* für den Fall, dafs bei *c* keine Unterbrechung des Eisenstabes stattfindet.

Beim Arrangement No. 3 ist der bisher verwendete, durch Messing unterbrochene Anker durch einen ganz eisenen ersetzt und die Eisenverbindung bei *g* ist wiederum aufgehoben. Nun repräsentirt uns der ganz eiserne Anker das der Stelle *c*, Fig. 14 Taf. IV, entsprechende Mittelstück des Elektromagneten, während bei *g* die beiden freien Pole desselben sind. Dafs die Tragkräfte unter No. 3 sämtlich gröfser sind, als bei gleicher Stromstärke die Tragkräfte unter No. 2, ist also ein experimenteller Beweis, dafs die Magnetisirung in der Mitte eines Elektromagneten stärker ist, als an den freien Enden.

Da man für die Anordnung No. 2 bei gleicher Stromstärke eine stärkere Magnetisirung erlangt, als für die Anordnung No. 1, so mufs man durch die Anordnung No. 4 auch einen stärkeren Magnetismus erzielen, als durch No. 3, was der Versuch auch vollständig bestätigt.

Die Herstellung einer Eisenverbindung zwischen den beiden Schenkeln des Elektromagneten, Fig. 15 Taf. IV, hat einen um so bedeutenderen Einflufs auf die Magnetisirung, je geringer die Stromstärke ist. Als der Strom nur $4,25^{\circ}$ Ablenkung an der Tangentenbussole hervorbrachte, gab die Anordnung No. 4 eine 14 Mal stärkere Tragkraft, als die Anordnung No. 1. Als dagegen der kräftige Strom, welcher 19° Ablenkung an der Tangentenbussole bewirkte, ohnehin schon eine kräftige Magnetisirung der Eisenstäbe bewirkte, war die Tragkraft für die Anordnung No. 4 nur $1\frac{1}{3}$ Mal gröfser, als für No. 1.

Freiburg, den 8. November 1858.