

Die Elektrizität als Antriebskraft für Zeitmessinstrumente.

Von Friedrich Testorf, München-Krailling.

(Fortsetzung aus Nr. 8.) [Nachdruck verboten.]

Der Elektromagnet.

Bei unseren Betrachtungen des elektrischen Stromes haben wir bereits eine Erscheinung kennen gelernt, die für die Entwicklung der Elektrotechnik von hoher Bedeutung war. Dem denkenden Beobachter wird es aufgefallen sein, dass die isoliert und frei im Bügel der Tangentenbussole schwingende Magnetnadel aus ihrer Stellung abgelenkt wurde, sobald in den etwa 10 cm entfernten Bügel ein elektrischer Strom floss. Diese Ablenkung findet jedoch auch statt, wenn die frei-

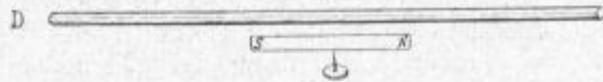


Fig. 52.

schwingende Magnetnadel in die Nähe eines gerade gespannten, stromdurchflossenen Leitungsdrahtes gebracht wird. Fig. 52 veranschaulicht die Stellung der Nadel, solange kein Strom durch den Draht *D* fließt. Tritt jedoch bei *D* (Fig. 53) ein Strom ein, so stellt sich die Magnetnadel im rechten Winkel zum Stromleiter.

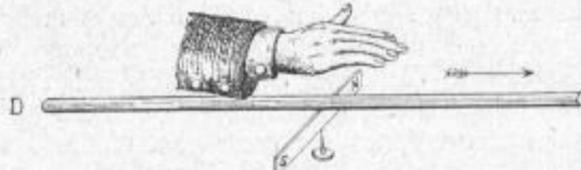


Fig. 53.

Der Ausschlag des Nordpols kann dabei durch die in einem früheren Abschnitt angegebene Handregel bestimmt werden.

Nachdem die Magnetnadel in keiner Weise mit dem elektrischen Strom in direkter Berührung steht, so liegt die Vermutung nahe, dass der Leitungsdraht, sobald er vom Strom durchflossen wird, etwas ausstrahlt, das eine Kraft auszuüben imstande ist. Um uns über diese Vermutung Aufklärung zu verschaffen, stellen wir folgenden Versuch an.

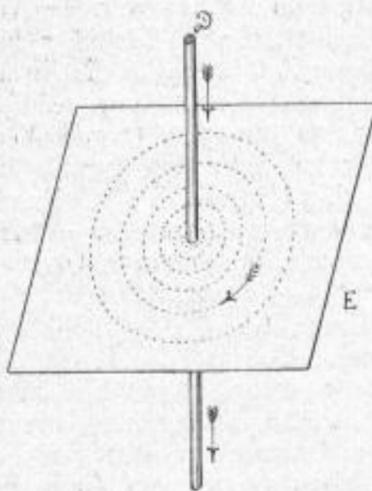


Fig. 54.

Ein Leitungsdraht *D* (Fig. 54) wird senkrecht gespannt. In der Mitte ist eine durchbohrte Glascheibe oder ein starker Karton befestigt. Wird nun an Stelle des Pfeiles eine kleine freischwingende Magnetnadel auf den so gebildeten Tisch gestellt, so stellt sich, sobald bei *D* ein Strom eintritt, der Nordpol in die Richtung der Pfeilspitze. Führen wir nun die Nadel, den punktierten Kreisen folgend, rings um den Stromleiter herum, so bildet die Längsachse der Magnetnadel stets eine Tangente zum Radius des Kreises; oder mit anderen Worten: auf allen Punkten eines Kreises kehrt die Magnetnadel stets eine Längsseite dem Stromleiter zu. Wird die Stromrichtung gewechselt, so kehrt auch die Magnetnadel um und zeigt mit dem Südpol in die Richtung der Pfeilspitze. Wir sehen durch diesen Versuch, dass um den Stromleiter eine Hülle oder ein Kraftfeld wirksam ist, und da diese Kraft in einer bestimmten Richtung oder in gewissen Linien verläuft, so nennt man diese Erscheinung ein „Kraftlinienfeld“. Steht ein genügend starker elektrischer Strom zur Verfügung, so kann dieses Kraftlinienfeld noch in anderer Weise sichtbar gemacht werden.

Streut man nämlich auf den Karton *E* (Fig. 54) feine Eisenfeilspäne und sucht durch leichte Schläge den Tisch *E* zu erschüttern, so ordnen sich die Feilspäne in Kreise um den Strom-

leiter. Der weisse Punkt in Fig. 55 stellt den Querschnitt des Stromleiters dar. Wie man sieht, ist das Kraftlinienfeld in der Nähe des Stromleiters am dichtesten, mit der zunehmenden Entfernung jedoch schwächer. Dieses Kraftlinienfeld tritt nun nicht etwa an einem bestimmten Punkt des Leiters auf, sondern diese magnetischen Kraftlinien umgeben den Draht seiner ganzen Länge nach.

Denken wir uns nun einen stromdurchflossenen Draht zu einer Schlinge zusammengebogen und betrachten wir den so entstandenen Ring von der flachen Seite — sehen also durch die Ringöffnung hindurch —, dann müssen die den Draht um-

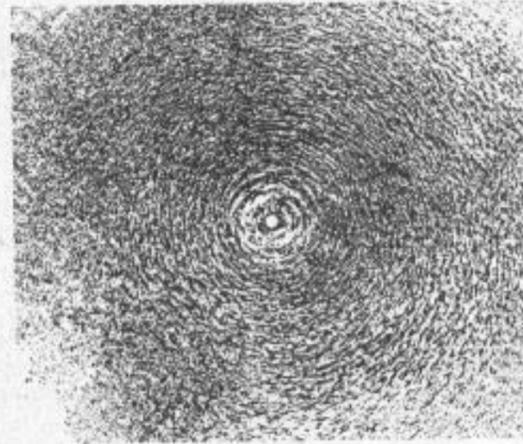


Fig. 55.



Fig. 56.

kreisenden Kraftlinien auf der einen Seite der Ringöffnung austreten, den Draht nach aussen umkreisen und auf der anderen Seite der Ringfläche wieder eintreten. Ein solcher Ring ist z. B. durch den Bügel der Tangentenbussole gebildet. Tritt der Strom an der linken Klemmschraube in den Bügel ein, durchfließt den Bügel von links nach rechts — also im Sinne der Uhrzeigerbewegung —, so strömen die Kraftlinien an der Aussenseite des

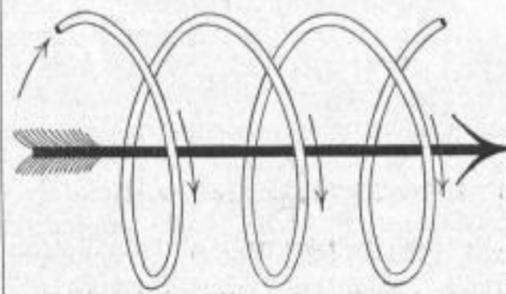


Fig. 57.

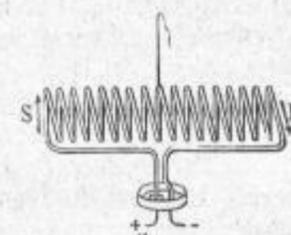


Fig. 58.

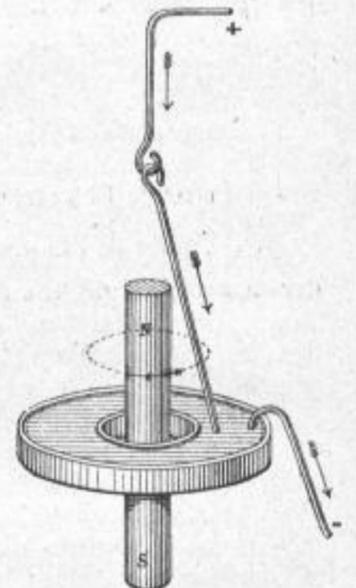


Fig. 59.

Bügels auf den Beschauer zu, biegen an der dem Beschauer zugekehrten Kante des Bügels nach innen um und fließen alle gemeinsam durch den Hohlraum des Bügels vom Beschauer weg (Fig. 56). Wird die Stromrichtung umgekehrt, so strömen die Kraftlinien — aus dem Hohlraum kommend — auf den Beschauer zu. Da nun der Nordpol einer Magnetnadel stets der Richtung magnetischer Kraftlinien folgt, so erklärt sich auch, warum die Nadel unserer Tangentenbussole sich im rechten Winkel zur Bügelebene zu stellen sucht.

Wird der stromdurchflossene Leitungsdraht in mehreren Windungen zu einer Spirale geformt, so wird die magnetische Wirkung des elektrischen Stromes erhöht. Fig. 57 zeigt eine Spirale mit drei Windungen. Die Stromrichtung ist durch die drei kleinen Pfeile angedeutet. Auch diese drei Windungen werden von Kraftlinien umkreist (gewissermassen wie die Um-