



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Lehrbuch der Experimentalphysik**

**Lommel, Eugen von**

**Leipzig, 1908**

241. Magnetfeld einer Stromschleife. Kreisstrom

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83789](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-83789)

die Äquipotentiallinien sichtbar machen, indem man Eisenfeile auf die Platte siebt (Lommel, 1892).

240. **Elektromagnetische Drehung.** Betrachtet man die Wirkung eines geradlinigen Stromes auf einen einzigen Magnetpol, so müßte dieser den Stromleiter längs einer Kraftlinie umkreisen, für den mit dem Strom schwimmenden, nach dem Pole hinblickenden Beobachter rechtsherum oder linksherum, je nachdem der Magnetpol ein Süd- oder ein Nordpol ist. Diese Erscheinung läßt sich nach dem Vorhergehenden nur verwirklichen, wenn man die Wirkung des Stromes auf den anderen Pol auszuschließen oder herabzusetzen vermag. Dies gelang Faraday mittels des Apparats Fig. 204. Zwei parallele lotrechte Magnete  $ns$  und  $n_1s_1$ , mit gleichnamigen Polen nach oben, sind durch Querstäbchen an einem Messingstück  $d$  befestigt, das, oben mittels eines Fadens leicht drehbar aufgehängt, unten mit einer Platinspitze in ein mit Quecksilber gefülltes Nöpfchen  $b$  taucht. Das Nöpfchen wird von einem Metallstäbchen  $ab$  getragen, das den Strom von  $e$  her zuführt; ein horizontaler Draht  $c$  mit abwärts gebogener Platinspitze, der an dem messingenen Mittelstück befestigt ist, führt den Strom weiter in eine kreisförmige mit Quecksilber gefüllte Holzrinne, von wo er durch einen Draht  $h$  zum anderen Pole  $g$  der Stromquelle zurückkehrt. Der in dem Metallsäulchen fließende Strom, der fast nur auf die unteren näheren Magnetpole wirkt, versetzt die Magnete in dauernde Rotation, deren Richtung mit derjenigen des Stromes sich umkehrt.

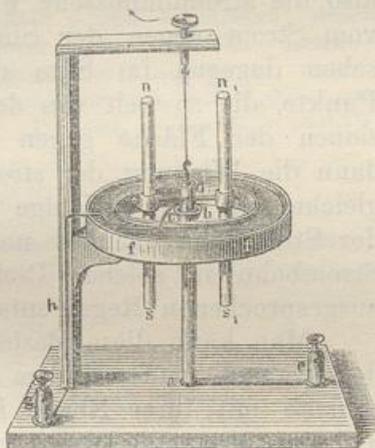


Fig. 204.

Drehung von Magneten um einen Strom.

241. **Magnetfeld einer Stromschleife. Kreisstrom.** Läßt man den Strom, der einen geradlinigen Draht durchfließt, durch einen diesem Draht parallel gestellten zweiten Draht zurückfließen, so laufen

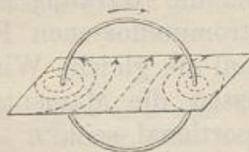


Fig. 205.

Kraftlinien um einen Kreisstrom.

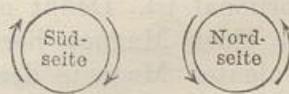


Fig. 206.

Magnetische Wirkung eines Kreisstromes.

die Kraftlinien der beiden Ströme zwischen den Drähten in gleicher Richtung und verstärken sich; außerhalb dagegen laufen sie gegeneinander und schwächen sich. Dasselbe findet statt, wenn man die Strombahn zu einer beliebigen in sich zurücklaufenden Kurve, einer Stromschleife zusammenbiegt. Innerhalb der Schleife wirken die

Kraftlinien aller Teile der Strombahn zusammen und erzeugen ein verstärktes Feld. Durch die Schleife hindurch laufen alle Kraftlinien in gleichem Sinne; sie erweitern sich nach außen hin, biegen sich nach rückwärts und laufen in sich zurück, indem sie alle die Strombahn einmal umwinden. Fig. 205 stellt diesen Verlauf der Kraftlinien für eine kreisförmig gestaltete Strombahn dar. Denkt man sich durch die Strombahn eine Fläche gelegt, die von ihr begrenzt wird, so ist das Magnetfeld des Stromes gerade so beschaffen, als wenn diese Fläche auf der einen Seite süd magnetisch, auf der anderen nord magnetisch wäre (magnetische Doppelfläche), und zwar würde nach der Ampèreschen Regel die mit dem Strom schwimmende und nach der Fläche blickende Figur die nord magnetische Seite zur Linken, die süd magnetische zur Rechten haben. Betrachtet man also die stromumflossene Fläche von der Nordseite her, so wird sie vom Strom gegen den Sinn des Uhrzeigers, von der Südseite gesehen dagegen im Sinn des Uhrzeigers umkreist (Fig. 206). Für Punkte, die so weit von dem Strom entfernt liegen, daß die Dimensionen der Fläche gegen diese Entfernung sehr klein sind, muß dann die Wirkung der stromumflossenen Fläche offenbar genau die gleiche sein, wie diejenige eines kleinen Magnets, der sich am Ort der Strombahn befindet und mit seiner Achse auf der Fläche der Strombahn in solcher Richtung senkrecht steht, wie es der eben ausgesprochenen Regel entspricht.

Man kann diese Beziehung zwischen Strom und Magnet durch den Versuch prüfen, indem man eine kleine stromdurchflossene Drahtschleife mit ihrer Ebene in den magnetischen Meridian stellt und auf eine Magnetnadel wirken läßt, die östlich oder westlich davon auf der in der Mitte der Stromschleife errichteten Senkrechten in einem größeren Abstände  $r$  liegt, also durch eine Versuchsanordnung, die vollständig der früher besprochenen für die Wirkung zweier Magnete aufeinander (140) entspricht. Für größere Werte von  $r$  ergibt der Versuch, daß die Wirkung der Stromschleife auf die Nadel der 3. Potenz der Entfernung  $r$  umgekehrt proportional ist. Verändert man bei gleichbleibendem Abstand die Stromstärke  $i$  oder die umflossene Fläche  $F$ , so findet man, daß die Wirkung sowohl der Stromstärke, als auch der Größe der stromumflossenen Fläche proportional ist. Denkt man sich also jedesmal die gleiche Wirkung durch einen Magnet hervorgebracht, so müssen die Momente der äquivalenten Magnete dem Produkt  $i \cdot F$  proportional sein.

242. Berechnung der magnetischen Wirkung von Strömen auf Grund eines Elementargesetzes. Man kann sich einen linienförmigen Stromleiter in unzählig viele kleine Stückchen oder „Stromelemente“ geteilt denken, und sich vorstellen, daß seine Wirkung auf einen Magnetpol sich zusammensetze aus den Wirkungen aller dieser Stromelemente. Damit sich so bei einem sehr langen geradlinigen Stromleiter das Biot-Savartsche Gesetz ergebe, muß man annehmen, daß die Kraft, welche ein Stromelement von der Länge  $\sigma$  bei der Stromstärke  $i$  auf einen Magnetpol von der Stärke  $\mu$  ausübt, dem Ausdruck (Laplace)