



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Lehrbuch der Experimentalphysik**

**Lommel, Eugen von**

**Leipzig, 1908**

138. Niveaulächen, Kraftfluß und Kraftlinienzahl

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83789](#)

wenn  $H$  die Feldstärke ist. Andererseits hat das Feld eines Pols von der Stärke  $m$  im Abstand  $r$  die Feldstärke  $\frac{m}{r^2}$ . Das durch diese Bestimmungen festgesetzte System von Maßeinheiten magnetischer Größen bezeichnet man als das absolute magnetische Maßsystem (Gauß, 1832).

138. Niveauflächen, Kraftfluß und Kraftlinienzahl. Flächen, welche die das Magnetfeld durchziehenden Kraftlinien überall senkrecht durchschneiden, heißen Niveauflächen. Längs ihrer Oberfläche herrscht keine magnetische Kraft und kann daher ein Magnetpol ohne Arbeitsaufwand verschoben werden. Dagegen muß Arbeit geleistet werden, um einen Magnetpol der magnetischen Kraft entgegen von einer Niveaufläche auf eine andere zu schaffen.

Als einfaches Beispiel betrachten wir dasjenige Feld, für welches das Coulombsche Gesetz gültig ist, das Feld eines einzelnen Poles oder richtiger, da es ja keine einzelnen Pole gibt, das Feld in der Umgebung des einen Endes eines sehr langen Magnets. In diesem Felde sind die Kraftlinien gerade Linien, die vom Pole aus nach allen Richtungen ausgehen, und die Niveauflächen sind Kugelflächen, die den Pol zum Mittelpunkt haben.

Denkt man sich auf derjenigen Kugel, deren Radius = 1 cm ist, ein kleines Flächenelement von der Größe  $q$  und vom Mittelpunkt Radien nach allen Punkten der Umgrenzung dieses Elements gezogen, so bilden diese Radien einen Kegel, der aus der Niveaufläche vom Radius  $r$  ein Stück  $f$  von der Größe  $q \cdot r^2$  herausschneidet. Nun ist im Abstand  $r$  die Feldstärke  $H = m/r^2$ , wenn  $m$  die Polstärke ist. Bildet man das Produkt  $H \cdot f$ , so ist dieses =  $m \cdot q$ ; es ist unabhängig von dem Abstand  $r$ . Man nennt dieses Produkt den Kraftfluß, und man nennt jede, wie der beschriebene Kegel, aus Kraftlinien gebildete Röhre eine Kraftröhre. Das für den Kegel gefundene Gesetz gilt nun ganz allgemein für den Verlauf der Kraft in einem irgendwie gestalteten Magnetfelde. Der Kraftfluß, d. h. das Produkt von Feldstärke und Querschnitt der Röhre, ist längs einer Kraftröhre konstant. An Stellen kleinerer Feldstärke ist also der Querschnitt der Kraftröhren größer, an Stellen größerer Feldstärke ist der Querschnitt kleiner. Die Kraftlinien veranschaulichen uns demnach nicht bloß den Verlauf der Kraft nach ihrer Richtung, sondern auch nach ihrer Größe. Nach den Orten größerer Feldstärke verlaufen sie konvergent, nach denen kleinerer Feldstärke divergent; verlaufen sie parallel zueinander, so hat das Feld in allen Punkten die gleiche Stärke, es ist ein gleichartiges oder homogenes Magnetfeld.

Man kann den Querschnitt einer Kraftröhre so wählen, daß der Kraftfluß = 1 ist, also  $f = 1/H$ . Eine solche Röhre nennt man eine Einheitsröhre. Denkt man sich eine Niveaufläche in lauter Elemente von solcher Größe zerlegt, daß jedes Element den Querschnitt einer Einheitsröhre bildet, so ist die Zahl der Elemente in  $1 \text{ cm}^2 = 1/f$  oder =  $H$ . Man kann also die Feldstärke an jeder Stelle eines Magnetfeldes durch die Zahl der Einheitsröhren darstellen, welche  $1 \text{ cm}^2$  der Niveaufläche daselbst durchsetzen. Für den Begriff „Einheitsröhre“ aber ist es üblich geworden das Wort „Kraftlinie“ in einem spezifischen Sinne zu gebrauchen, indem man sich gewissermaßen jede Röhre durch eine Linie, etwa ihre Achse, ersetzt denkt. In diesem Sinne wird die Feldstärke ausgedrückt durch die Zahl der Kraftlinien pro Flächeneinheit, oder durch die Dichte der Kraftlinien. Ebenso kann man die Polstärke ausdrücken durch die Zahl der Einheitsröhren oder der Kraftlinien, die von dem Pole ausgehen. Da die Oberfläche der Kugel vom Radius  $r = 4\pi r^2$  ist, so ist der gesamte Kraftfluß, der vom Pol mit der Polstärke  $m$  ausgeht, =  $4\pi r^2 m/r^2 = 4\pi m$  Kraftlinien.

139. Magnetisches Moment. In einem homogenen Feld werden die Pole eines Magnetstabes von entgegengesetzt parallelen gleichen Kräften angegriffen, die ein Kräftepaar bilden, das nur eine drehende, nicht aber eine fortschreitende Bewegung des Magnetstabes bewirken