

Elektrodynamik

Verbindet man zwei elektrostatisch verschieden hoch aufgeladene Konduktoren ($U_1 > U_2$) durch einen metallischen Draht miteinander, so tritt ein Ladungsausgleich in Gestalt eines elektrischen Stromes ein, bis beide Konduktoren das gleiche Potential angenommen haben. Diesem elektrodynamischen Vorgang entspricht im hydraulischen Vergleich der Übergang einer Flüssigkeitsmenge beim Bestehen eines Druckgefälles. Die Aufrechterhaltung einer Elektrizitätsströmung erfordert die Aufrechterhaltung der Spannungsdifferenz. Beim Van-de-Graaffschen Generator geschieht dies durch die Arbeitsleitung, die mit dem Ladungstransport durch das Band verbunden ist.

Im hydraulischen Fall tritt an die Stelle des Transportbandes eine Pumpe. Abweichend vom Verhalten einer Flüssigkeitsströmung ruft die Elektrizitätsströmung in dem sie in umgebenden Raum ein Magnetfeld hervor. Die Zuordnung zwischen Strom- und Magnetfeldrichtung prägt man sich am besten mittels der "Korkenzieherregel" ein: Bewegt man den Korkenzieher im Sinne einer Rechtsschraubung drehend in Richtung des Flusses positiver Ladungsträger, so gibt der Drehsinn die Richtung der den Leiter kreisförmig umgebenden magnetischen Feldlinien an. Die Existenz dieses Feldes lässt sich z.B. durch die Ablenkung einer Kompassnadel nachweisen (Abb.1).

Windet man einen geradlinigen Leiter zu einer Spule auf, so überlagern sich die kreisförmigen Feldlinien zu einem Magnetfeldverlauf, der dem eines Stabmagneten gleicht (Abb.2).

Die magnetische Wirkung lässt sich noch verstärken, wenn man den magnetischen Feldlinienfluss durch eine Substanz leitet, die einen geringeren magnetischen Widerstand zeigt als Luft. Die geeignetste Substanz ist Eisen. Eine Spule mit Eisenkern nennt man einen Elektromagneten. Häufig verwendet man zwei Elektromagneten mit einem gemeinsamen Joch. Die Spulen, haben danach entgegengesetzten Wicklungssinn, so daß je einer Seite ein freier Nord- und Südpol zeigt. Die Quelle der magnetischen Feldlinien ist der Nordpol, der Südpol ist ihre Senke. Der Magnetismus tritt stets in Gestalt von Doppelpolen (Dipolen) auf; freie positive und negative magnetische Ladungen wie im elektrischen Falle gibt es nicht.

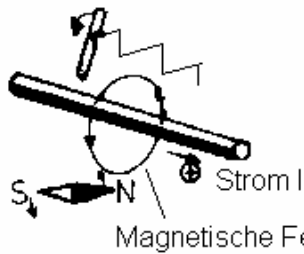


Abb. 1 Magnetfeld eines Leiters. (Korkenzieherregel)

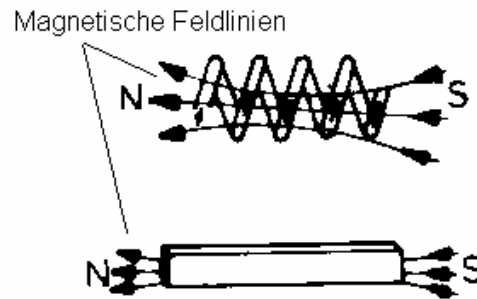


Abb. 2 Magnetfeld einer Spule. (zum Vergleich Magnetstab)

Wortschatz

Ladungsausgleich, -e, m	redistribuirea sarcinii
Aufrechterhaltung, - en, f	menținerea, păstrarea
Korkenzieherregel, - n, f	regula burghiului
Ablenkung, - en, f	deviere
Kompassnadel, -n, f	acul busolei
Stabmagnet, -e, sau -en, m	magnet bară
Spule, -n, f	bobină
Joch, -e, n	jug
Wicklungssinn, - e, m	sensul de bobinare
Senke, - n, f	captator

Hausaufgaben

Übersetzen Sie ins Rumänische:

Stahl und Weicheisen können mit Hilfe eines Magnets durch Streichen magnetisch gemacht werden. Magnetisieren heißt ordnen der Elementarmagnete. Gleichnamige Magnetpole stoßen sich ab, ungleichnamige ziehen sich an. In der Umgebung eines Magnets besteht ein magnetisches Feld, dessen Feldlinien durch

Eisenfeilspäne sichtbar gemacht werden.. Die Feldlinien eines Magnets sind stets geschlossene Kurven, die teilweise innerhalb und teilweise außerhalb des Magnets verlaufen. In der Gegend der Pole treten die Feldlinien besonders dicht aus bzw. ein.

Übersetzen Sie ins Deutsche:

Doua circuite parcurse de curent electric interacționează prin câmpurile magnetice din jurul lor. Asupra fiecărui circuit câmpul magnetic al celuilalt va acționa cu o forță electromagnetică și, dacă circuitul este mobil, el se va deplasa sub acțiunea acestei forțe. Câmpul magnetic acționează asupra unui conductor cu o forță, numai când conductorul este parcurs de curent electric. Această observație ne conduce la formularea unei ipoteze; acțiunea câmpului magnetic nu este legată de existența conductorului ci de existența mișcării purtătorilor de sarcină electrică.

Lösen Sie

1. Eine zu einem Torus ($R = 0,5m$) gebogene Spule (Anzahl der Windungen $N = 10000$, Querschnittsfläche $A = 50cm^2$) wird von einem Strom $I = 10A$ durchflossen.

- a) Wie groß ist das Magnetfeld im Spulennern?
- b) Wie groß ist die Induktivität der Spule?

2. Der Innen -und der Außenleiter eines Koaxialkabels werden von zwei gleich großen, entgegengesetzt gerichteten Strömen I durchflossen. Wie groß ist das Magnetfeld.

- a) zwischen den beiden Leitern?
- b) außerhalb des Koaxialkabels?

Fragen zur Konversation

Sagen Sie die Korkenzieherregel aus!

Was können Sie sagen über die Linien des Magnetfelds einer Spule und einen Magnetstab?

Welcher Pol ist die Quelle und welcher die Senke der magnetischen Feldlinien?

Was können Sie sagen über die freie magnetische Pole?