

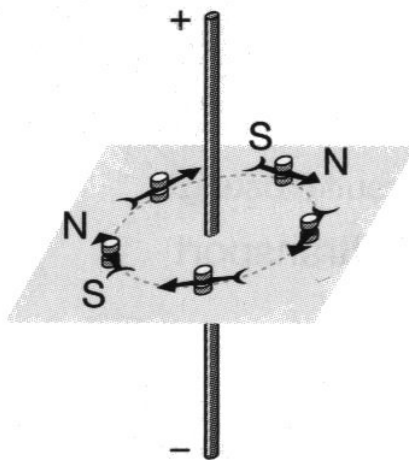
Theorie - Teil 1

1. Die magnetische Wirkung

Die magnetische Wirkung des elektrischen Stromes wurde von HANS CHRISTIAN OERSTED (1777 - 1851) entdeckt: Eine Magnetnadel erfährt in der Nähe eines elektrischen Stromes eine Kraft. Strom ist also von einem Magnetfeld umgeben, das mit dem Strom entsteht und nach dem Ausschalten des Stromes wieder verschwindet.



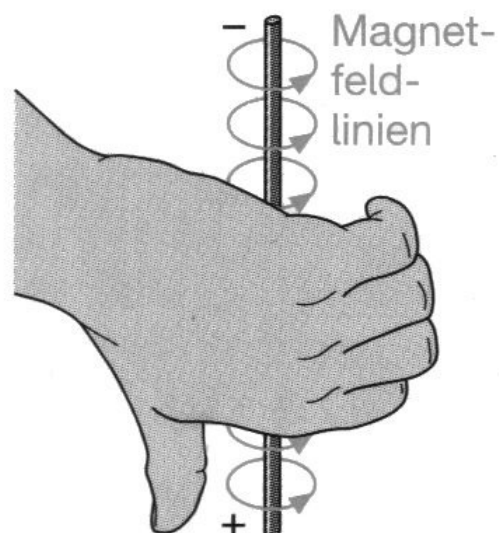
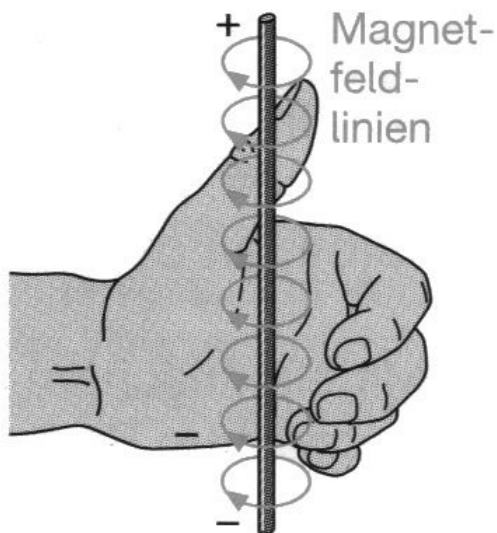
Jeder elektrische Strom ist von einem Magnetfeld umgeben.



Das Magnetfeld kann mit Magnetnadel untersucht werden. Sie zeigen an: Die magnetischen Feldlinien eines elektrischen Stromes in einem geraden Leiter bilden Kreise, sie haben weder Anfang noch Ende. Der Leiter geht durch den gemeinsamen Mittelpunkt dieser Kreise und steht senkrecht zu den Kreisflächen.

Werden die Anschlüsse des Leiters an der Quelle vertauscht, so zeigen die Nadeln in die entgegengesetzte Richtung. Die Feldlinienrichtung ist von der Polung der Anschlüsse an der elektrischen Quelle abhängig. Aus diesen Beobachtungen folgt eine Linke-Hand-Regel:

Wird der Leiter so mit der linken Hand umfasst, dass der ausgestreckte Daumen in die Richtung zum Pluspol zeigt, so geben die gekrümmten Finger die Richtung der Feldlinien an.

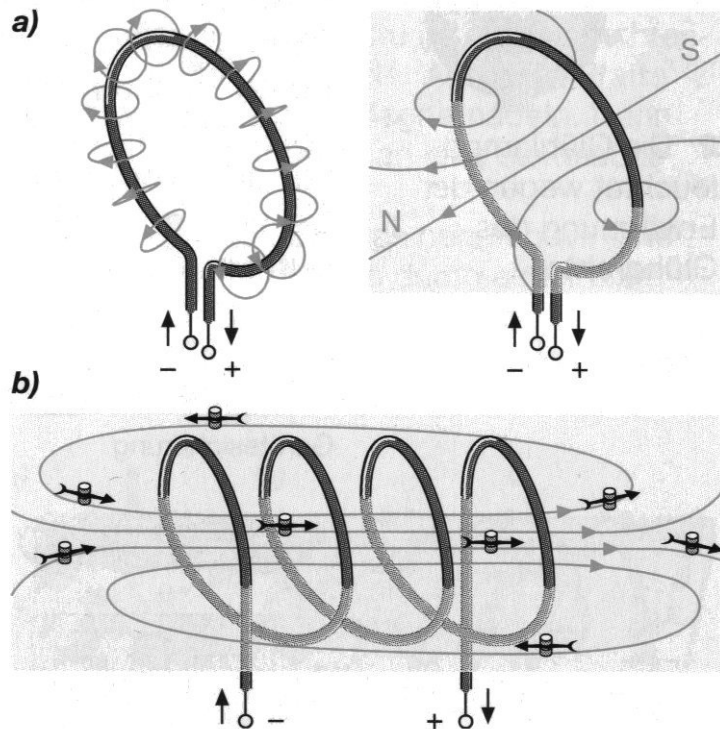


2. Das Magnetfeld bei einer Spule

Wird ein Leiter zu einer Leiterschleife gebogen, so ändert sich das Magnetfeld des Stromes durch die veränderte Lage der Leiterstücke. Zum Mittelpunkt der Schleife hin werden die ursprünglich kreisförmig umlaufenden Feldlinien „gestreckt“. Sie umlaufen den Leiter außen im größeren Abstand als innen. Die Richtung der Feldlinien ergibt sich mit der Linken-Hand-Regel.

Ein schraubenförmig gewundener Leiter kann als Folge mehrerer Leiterschleifen aufgefasst werden. Die

Feldlinien im Inneren der Schleifen verlaufen auf engem Raum nebeneinander. Solche Leiteranordnungen heißen Spulen.

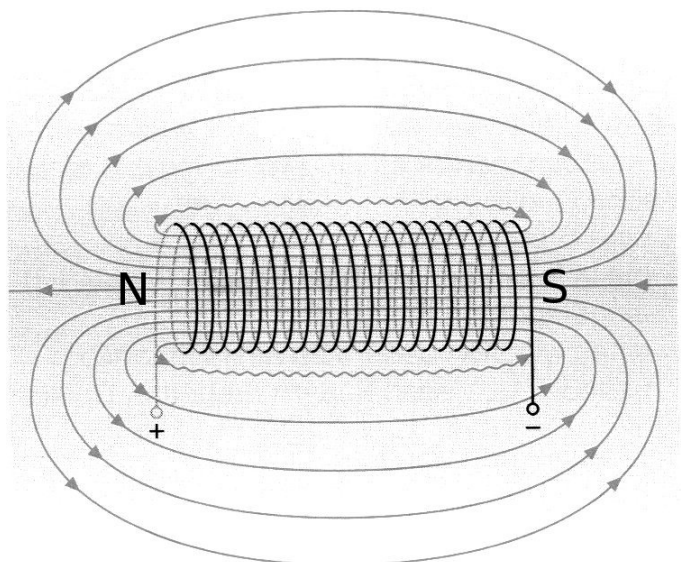


Wird eine lange Spule mit vielen, eng gewickelten Schleifen an eine elektrische Quelle angeschlossen, so entsteht ein Magnetfeld, dessen Feldlinien innerhalb der Spule annähernd parallel verlaufen. Dort wirken gleich gerichtete und gleich große magnetische Kräfte. Ein solches Feld heißt homogen.

An einem Ende treten die Feldlinien aus der Spule heraus und laufen außerhalb der Spule zum anderen Ende zurück. Die Feldlinien sind geschlossen. Außerhalb der Spule ähnelt das Magnetfeld dem eines Stabmagneten. Die Seite, an der die Feldlinien aus der Spule hinaus weisen, wirkt wie ein Nordpol. Die Seite, an der die Feldlinien in die Spule hinein weisen, wirkt wie ein Südpol.

Das äußere Magnetfeld des Stromes in einer Spule gleicht dem eines Stabmagneten.

Ein Eisenkern im Inneren einer Spule verstärkt ihre magnetische Wirkung erheblich. Das Eisen wird durch das Feld der Spule magnetisiert und macht den Eisenkern zu einem starken Magnet. Wird der Strom ausgeschaltet, so verliert die Spule ihr Magnetfeld und das des Eisenkerns verschwindet ebenfalls. Wegen der Erzeugung des Magnetfeldes durch elektrischen Strom bezeichnet man die Spule auch als Elektromagnet. Ihr Feld lässt sich, anders als das der Dauermagnete, mit dem Strom ein- und ausschalten.



Strom macht eine Spule zum Elektromagnet. Seine Wirkung verstärkt sich durch einen Eisenkern erheblich.