

andererseits: Je stärker der elektrische Strom ist, desto größer muß der Leitungsquerschnitt sein; je höher die Spannung gewählt wird, desto stärker ist die den Leiter umgebende Isolation zu bemessen. Würde man die Leitungsdrähte nicht isolieren, so würde der elektrische Strom den ihm bequemsten Weg, nämlich den zur Erde, einschlagen, also verloren gehen.

Als Isolationsstoffe verwendet man Materialien, die die Elektrizität nicht leiten, den Strom also zwingen, die durch den Leiter bezeichnete Bahn zu durchmessen. Während zu den *Leitern* alle Metalle, ferner Kohle, Salz- und Säurelösungen und die Körper der Lebewesen gehören, zählen Baumwolle, Seide, Jute, Gummi, Glimmer, trockenes Papier, Porzellan, Glas und Öl zu den *Nichtleitern* oder *Isolatoren*. Das Leitvermögen der Leiter ist sehr verschieden. Am besten leiten die Metalle. Von den Metallen hat wieder das Silber die höchste Leitfähigkeit, doch kommt es seines hohen Preises wegen als Leitungsmaterial nicht in Frage; statt dessen verwendet man Kupfer, dessen Leitfähigkeit fast die des Silbers erreicht.

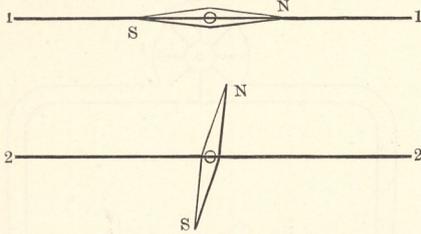


Fig. 294. Nachweis des magnetischen Feldes bei stromdurchflossenem Leiter. (1-1 Leiter ist stromlos. 2-2 Leiter ist vom Strom durchflossen.)

Will man den elektrischen Strom zu einer Arbeitsleistung zwingen, so muß man ihm einen Widerstand in den Weg legen, bei dessen Überwindung er seine Energie abgibt. Dem Wasserstrom

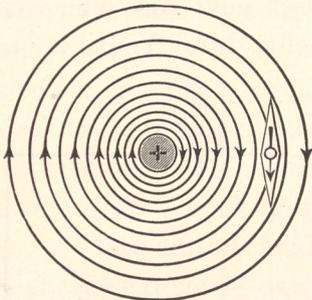


Fig. 295. Magnetisches Feld eines stromdurchflossenen Drahtes.

waren in Fig. 291, um seine Energie in mechanische Arbeit umzuwandeln, die Schaufeln des Wasserrades in den Weg gelegt. Analog kann man den elektrischen Strom veranlassen, seinen Weg durch den Kohlenfaden einer Glühlampe oder die Drahtwicklung eines Elektromotors zu nehmen.

Bekanntlich wird durch Reibung zweier Körper Wärme erzeugt, die zunimmt, je größer der Druck und je rauher die Oberfläche der beiden Körper ist. Auch der Wasserstrom wird das durchfließende Rohr etwas erwärmen, und zwar um so mehr, je stärker der Wasserstrom und je kleiner und unebener das Rohrrinnere ist. Ähnlich tritt in einem elektrischen Stromkreis eine Erwärmung der Leiter auf, die dort am größten ist, wo der Strom den höchsten Widerstand findet. Ist die Elektrizitätsquelle stark genug, so kann die Erwärmung des Leiters unter Umständen so weit gehen, daß sich dieser bis zur Weißglut erhitzt, eine Eigenschaft, die man z. B. im Faden der Glühlampe nutzbringend verwertet. Bei einem Elektromotor, der zur Umwandlung elektrischer Energie in mechanische dient, ist die Drahtwicklung so dimensioniert, daß der elektrische Strom in der Hauptsache nicht Wärme, sondern Magnetismus und damit mechanische Arbeit erzeugt.

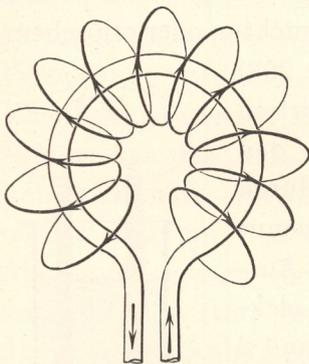


Fig. 296. Magnetisches Feld einer stromdurchflossenen Drahtwindung.

Nähert man einem stromführenden Leiter eine Magnetnadel, so wird diese aus ihrer früheren Richtung abgelenkt. Unterbricht man den Strom, so stellt sich die Nadel wieder in die Nord-Südrichtung ein. Dieses in Fig. 294 veranschaulichte Experiment lehrt, daß der stromführende Leiter auf die Magnetnadel eine magnetische Kraft ausübt. Die Umgebung des Leiters, in der eine magnetische Wirkung noch nachweisbar ist, heißt sein *magnetisches Feld*. Des besseren Verständnisses wegen denkt man sich das magnetische Feld aus unendlich vielen *Kraftlinien* bestehend, deren Richtung und Polarität durch die Lage des Leiters und durch die Stromrichtung bestimmt ist. Da eine Magnetnadel die Richtung der magnetischen Kraftlinien angibt, wie sie vom magnetischen Nordpol zum magnetischen Südpol der Erde verlaufen, so besitzt man in ihr ein Hilfsmittel, um auch die Richtung und Polarität der vom elektrischen Strom erzeugten Kraftlinien und damit die Richtung des Stromes festzustellen.

Blickt man in Richtung des Stromes an einem elektrischen Leiter entlang, so nimmt man wahr, daß eine in der Nähe befindliche, horizontal schwebende Magnetnadel sich in die in Fig. 295 gezeichnete Pfeilrichtung einstellt. Führt man die Magnetnadel im Kreise um den Leiter herum,