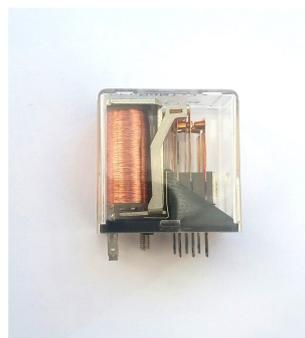
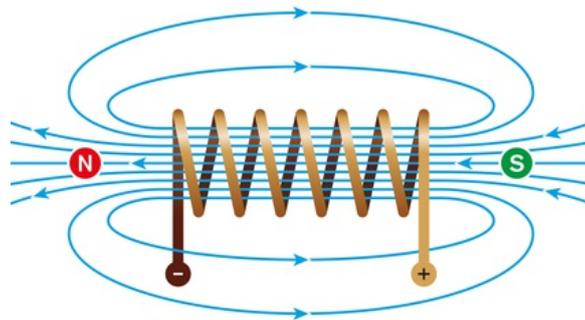


# 1. Wie funktioniert ein Elektromagnet?

Elektromagnete finden sich in einer Vielzahl von elektrischen Geräten - was passiert mit dem elektrischen Strom darin und wie wird daraus ein Magnetfeld?



Wenn ein elektrischer Strom fließt, dann bewegen sich in einem elektrischen Leiter (z.B. einem Kupferkabel) elektrische Ladungen. Diese Ladungen sind frei beweglich und sind im Falle des erwähnten Kupferkabels die Elektronen.

Der französische Physiker André-Marie Ampère erkannte, daß zwischen elektrischen Strömen Kräfte wirken und daß diese Kräfte magnetischer Natur sind. Ein elektrischer Leiter mit einem fließenden Strom verhält sich wie ein Magnet! Er ist von einem Magnetfeld umgeben, dessen Feldlinien ihn in konzentrischen Kreisen (in Ebenen senkrecht zur Stromrichtung) umgeben. Man sagt auch: Die Feldlinien der Ströme sind geschlossene Kurven, die die Ströme umspannen.

## **2. Wir wickeln eine Spule**

Nehmen wir einen langen Draht (z.B. Kupferlackdraht - das ist Draht mit einer dünnen elektrischen Isolierung außen) und wickeln diesen zu einer Spule. Was passiert, wenn wir Strom fließen lassen? Der stromdurchflossene Draht erzeugt ein Magnetfeld um sich. Die Feldlinien verlaufen parallel zur Spulenachse. Die einzelnen Feldlinien jeder Wicklung (die einzelnen Magnetfelder) überlagern sich und addieren sich. Es entsteht lokal ein viel stärkeres Magnetfeld, als es ein einzelner Leiter hätte erzeugen können. Die Spule ist ein genialer Trick - und damit haben wir einen Elektromagneten geschaffen!

Wäre die Spule an eine kleine Batterie angeschlossen, dann hätte dieser Magnet allerdings eine endliche Lebensdauer - genau dann, wenn die Batterie leer ist und kein Strom mehr fließt.

## **3. Ein Eisenkern verstärkt den Elektromagnet**

Stecken wir in das Zentrum der Spule einen Nagel, einen Eisenstab o.ä. dann beobachten wir verblüfft, daß die magnetische Wirkung verstärkt wird. Tatsächlich verstärkt sich das Magnetfeld (die "magnetische Flußdichte"). Die magnetischen Feldlinien treten am Ende des Eisenkerns aus und haben dort die größte Dichte außerhalb des Kerns.

## **4. Anwendungen von Elektromagneten**

Elektromagnete finden in sehr vielen Geräten Anwendung. Wie im Foto zu sehen, dienen sie zum Heben von Lasten. Fast jeder Lautsprecher oder Kopfhörer benötigt sie. Bauteile wie Klingel, Relais enthalten Elektromotoren. Auch in jedem Elektromotor dienen sie der Erzeugung von Magnetfeldern.

## **5. Fazit**

Magnetische Felder entstehen sowohl in Dauermagneten, bei denen dies eine Eigenschaft des Stoffes darstellt (mit solchen Magneten hast du bestimmt schon einmal gespielt), als auch in Elektromagneten, bei denen ein Stromfluss nötig ist, damit ein Magnetfeld entsteht.