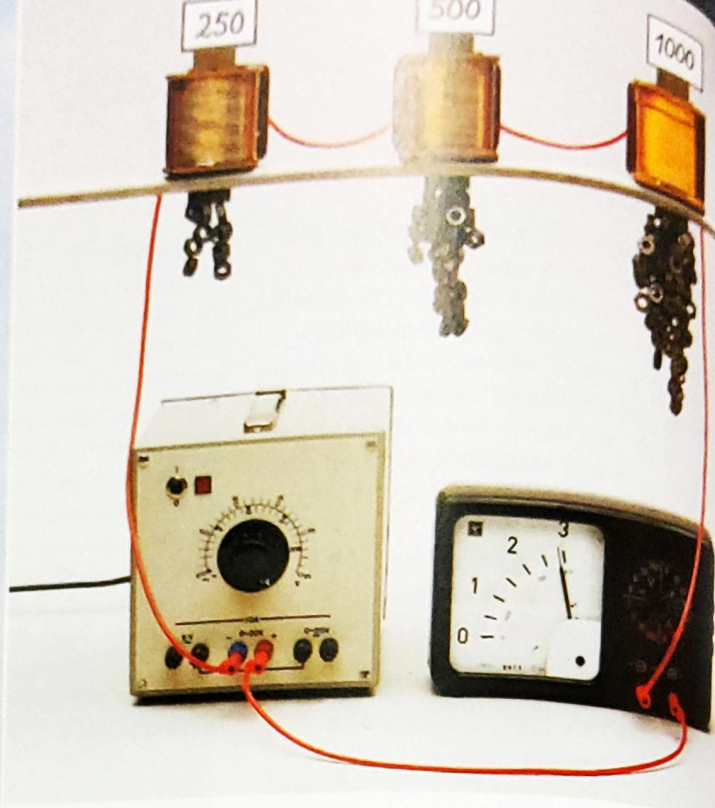




1 Ein Lasthebemagnet auf einem Schrottplatz



2 Je mehr Windungen, desto stärker ist das Magnetfeld

Strom und Magnetismus

Besonders starke Magnete braucht man in Stahlwerken oder auf Schrottplätzen zum Heben von Eisenschrott (► B1). Dazu werden keine Dauermagnete, sondern **Elektromagnete** eingesetzt.

Strom und Magnetismus

Grundlage für den Bau von Elektromagneten war die Entdeckung des dänischen Physikers HANS CHRISTIAN OERSTED (1777–1851). Im Jahr 1820 entdeckte er den Zusammenhang zwischen Elektrizität und Magnetismus.

In einem Experiment hielt OERSTED einen Draht parallel über eine Kompassnadel (► B3, V1). Als er den Strom einschaltete, stellte er fest, dass die Kompassnadel aus ihrer ursprünglichen Nord-Süd-Richtung abgelenkt wurde.

Genau diese Entdeckung kannst du in Versuch 1 wiederholen: Sobald Strom durch

den Draht fließt, wird die Kompassnadel aus der Nord-Süd-Richtung abgelenkt. Wenn du die Anschlüsse an der Spannungsquelle vertauschst, dann dreht sich die Kompassnadel in die andere Richtung. Nach dem Ausschalten des Stroms pendelt die Kompassnadel in ihre Ausgangslage zurück.

Ursache für diese magnetische Erscheinung ist der elektrische Strom: Wenn Strom durch einen Draht fließt, dann entsteht um den Draht ein magnetisches Feld. Dieses Magnetfeld führt dazu, dass eine Magnetnadel, die sich in der Nähe befindet, beeinflusst wird. Wird der Strom ausgeschaltet, verschwindet dieses Magnetfeld wieder.

Elektromagnete

Das Magnetfeld um einen geraden stromdurchflossenen Draht ist schwach. Ein

stärkeres Magnetfeld erreicht man, wenn der Draht zu einer Spule mit vielen Windungen aufgewickelt wird (▷ B 2, V 3). Eine stromdurchflossene Spule ist ein Elektromagnet.

Ein Elektromagnet hat wie jeder andere Magnet einen Nordpol und einen Südpol. Die Pole befinden sich an den Enden der Spule (▷ V 2a).

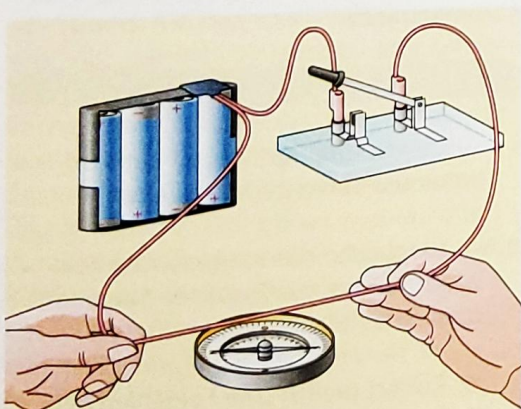
Die Stärke des Magnetfelds eines Elektromagneten hängt unter anderem von der Windungszahl der Spule ab (▷ V 3). In Bild 2 erkennst du, dass die Spule mit 1000 Windungen deutlich mehr Schraubenmuttern anzieht als die anderen Spulen mit weniger Windungen. Je mehr Windungen die Spule hat, desto größer wird die magnetische Wirkung.

Noch stärker wird das Magnetfeld, wenn man einen stärkeren Strom durch die Spule fließen lässt (▷ V 4). Befindet sich im Inneren der Spule ein **Eisenkern**, so verstärkt sich das Magnetfeld um ein Vielfaches (▷ V 2b).

Wenn elektrischer Strom durch einen Leiter fließt, dann entsteht um ihn ein Magnetfeld.

Das Magnetfeld um eine stromdurchflossene Spule lässt sich verstärken:

- durch eine größere Windungszahl,
- durch eine höhere Stromstärke,
- durch die Verwendung eines Eisenkerns.



3 Elektrischer Strom hat eine magnetische Wirkung.

AUFGABEN

- 1 Beschreibe in einem Satz die Entdeckung von HANS CHRISTIAN OERSTED.
- 2 Zähle auf, woraus ein Elektromagnet besteht.
- 3 Schreibe die folgenden Sätze ab und ergänze die Lücken:
 - a) Wenn ..., dann entsteht um die Spule ein Magnetfeld.
 - b) Wenn ..., dann ändert sich die Polung des Magnetfelds.
 - c) Wenn ..., dann verschwindet das magnetische Feld wieder.
- 4 Beschreibe, wodurch das Magnetfeld eines Elektromagneten verstärkt werden kann.
- 5 Diskutiert die Vorteile und Nachteile von Elektromagneten und Dauermagneten. Stelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede in einer Tabelle gegenüber.

VERSUCHE

- 1
 - a) Baue einen einfachen Stromkreis mit einer Batterie und einem geöffneten Schalter auf. Lege einen Kompass dazu. Lass die Kompassnadel in Nord-Süd-Richtung einpendeln.
 - b) Halte ein Kabel über den Kompass parallel zur Nadel (▷ B 3). Schalte kurz den Strom ein.
 - c) Vertausche die Pole und wiederhole den Versuch.
- 2
 - a) Schließe eine Spule (500 Windungen) an eine Spannung von 6V an (Spannungsquelle, Anschlüsse + und -). Stelle mithilfe eines Kompasses fest, wo sich die Pole des Elektromagneten befinden.
 - b) Untersuche, welchen Einfluss ein Eisenkern auf die magnetische Wirkung des Elektromagneten hat.
- 3 Schließe drei Spulen (250, 500, 1000 Windungen mit Eisenkern) wie in Bild 2 in Reihe an eine Spannung von 6V an (Spannungsquelle, Anschlüsse + und -). Teste, wie viele Schraubenmuttern jeweils von den Spulen angezogen werden.
- 4
 - a) Schließe eine Spule (500 Windungen) an ein Netzgerät an (Anschlüsse + und -). Bringe einen Kompass in die Nähe der Spule. Stelle eine Spannung von 3V am Netzgerät ein. Schalte das Netzgerät ein und beobachte die Bewegung der Kompassnadel.
 - b) Wiederhole den Versuch mit 4V, 5V und 6V. Schalte zwischen den Versuchen das Netzgerät aus.
 - c) Beschreibe den Zusammenhang zwischen der Spannung und der Bewegung der Kompassnadel.