

# Wirkungen des Stromes

**Lernziele** SuS beschreiben die Wirkungsweise eines Elektromagneten.

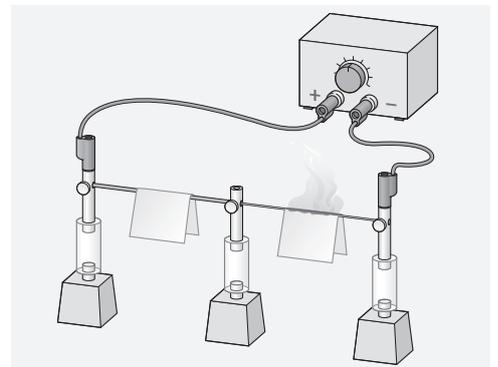
**Begriffe** magnetische Wirkung, Wärmewirkung und Lichtwirkung des Stromes, Elektromagnet, Spule, Eisenkern

**Hinweise/Kommentar** Bei der Wärmewirkung des elektrischen Stromes wird die komplexe Abhängigkeit der Temperaturerhöhung des Leiters von Leiterdicke und -material sowie der Nennspannung (eigentlich Stromstärke) nur angedeutet. Es genügt an dieser Stelle, solche Erkenntnisse aus den Experimenten zu gewinnen, die das Verständnis vorkommender Phänomene ermöglichen, z. B. glühender dünner Draht (Glühwendel einer Lampe) bei kalten (dicken) Zuleitungen. Bei der Lichtwirkung wird unterschieden zwischen Lichtaussendung infolge Erwärmung (Glühen) und der direkten Lichtaussendung einer LED. Bei der magnetischen Wirkung wird der Oerstedt-Versuch lediglich erwähnt, da sich hier die magnetische Wirkung lediglich durch die Ausrichtung der Magnetnadel nachweisen lässt. Stattdessen wird die Spule mit Eisenkern (Elektromagnet) genauer betrachtet. Deren magnetische Wirkung wird mit einem Stabmagneten, den die SuS schon kennen, verglichen (die Wirkung auf Eisen, Nickel, Cobalt; die Lage von Nord- und Südpol).

**Einstieg** Elektromagnete gehören normalerweise nicht zur unmittelbaren Alltagserfahrung der SuS.  
Ein Schrottkran ist auf Grund der Größe und Masse der hochgehobenen Teile eindrucksvoll.

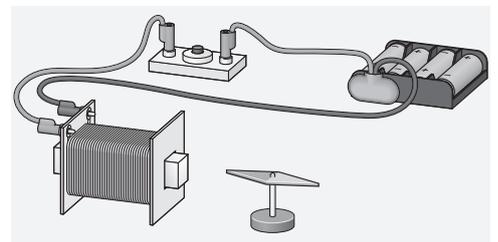


**Versuche im Schulbuch** **V1** In einem Stromkreis sind ein dünner und ein dicker Draht in Reihe geschaltet. Auf den Drähten sitzen Papierföhnchen. Schließt man den Stromkreis, senkt sich das Föhnchen auf dem dünnen Draht und verkohlt. Verwendet man gleich lange und gleich dicke Drähte aus Eisen und Kupfer, verkohlt das Föhnchen auf dem Eisendraht.



**V2** Schließe eine LED und eine Glühlampe an je eine Batterie, sodass sie leuchten. Bei der Glühlampe spürt man eine Erwärmung.

**V3 a)** Baue einen Stromkreis aus einer Spule mit Eisenkern, einer Batterie und einem Schalter. Stelle eine Magnetnadel neben ein Ende der Spule. Beim Schließen des Schalters dreht sich die Magnetnadel zur Spule. Nach dem Öffnen des Schalters dreht sie sich in ihre ursprüngliche Position zurück.



Stelle die Magnetnadel auf die andere Seite der Spule. Diesmal zeigt das andere Ende der Magnetnadel zur Spule.

**b)** Vertausche die Anschlüsse an der Batterie und wiederhole den Versuch.

Die Magnetnadel zeigt, dass jetzt die Magnetpole an den Enden der Spule vertauscht sind.

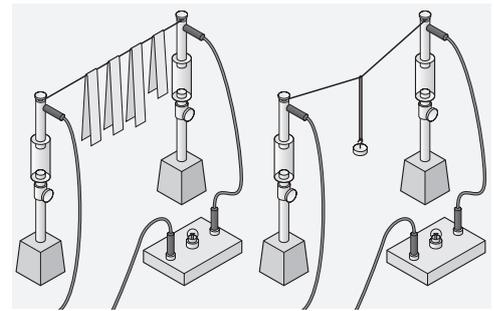
### Weitere Versuche

**V4** Anstelle von V1 (Reihenschaltung von zwei unterschiedlich dicken Drähten):

**a)** Zwischen zwei Isolierklemmen wird ein dünner Eisendraht befestigt. Die beiden Klemmen werden mit einer elektrischen Quelle verbunden. Der Draht erwärmt sich bis zum Glühen. Bei gleicher Quelle ist die Wärmewirkung für verschiedene Drähte unterschiedlich. Man erkennt die Wärmewirkung sehr deutlich, indem man Seidenpapierföhnchen über den Draht legt.

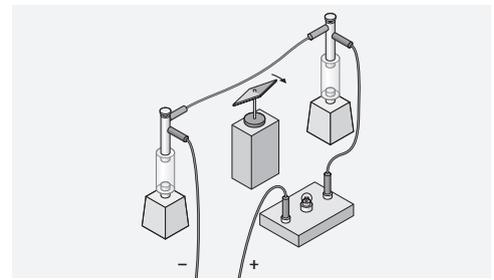
**b)** Der Versuch wird mit einem dünnen Draht, der durch ein angehängtes Gewichtstück gespannt wird, wiederholt. Bei geschlossenem Stromkreis sinkt das Gewichtstück.

Der Versuch wird mit verschiedenen dicken Drähten wiederholt. Dicke Drähte werden nicht so heiß, das Gewichtstück sinkt nicht so stark.



**V5** Stelle einen Magnetnadel in Nord-Südrichtung und spanne in der gleichen Richtung einen Leiter darüber.

Sobald der Leiter Teil eines geschlossenen Stromkreises ist, dreht sich die Magnetnadel aus ihrer Nord-Südrichtung heraus.

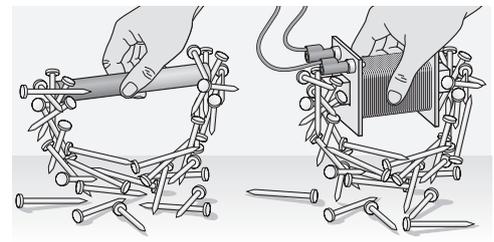


**V6** Vergleiche folgende Versuche:

**a)** Lege einen Stabmagneten in eine Schachtel mit Eisennägeln und hebe ihn hoch.

**b)** Verbinde die Pole einer Batterie mit den Enden einer Spule mit 500 Windungen. Lege die Spule auch in die Schachtel und hebe sie hoch. Wiederhole den Versuch bei unterbrochenem Stromkreis.

Der Stabmagnet und die Spule im geschlossenen Stromkreis ziehen besonders an den Enden Eisennägel an.



### Material

Kopiervorlagen Arbeitsblätter:

- Vergleich von Dauermagnet und Elektromagnet (el\_s1\_ab\_007a: diff ↓, el\_s1\_ab\_007b: diff ↑)

Animationen/Simulationen:

- Magnetfeld bewegter Elektronen (el\_s1\_si\_007)

**Lösungen der Aufgaben**

**A1** ○ Glühlampe (Wärmewirkung, Lichtwirkung), Elektromagnet (magnetische Wirkung), LED (Lichtwirkung)

**A2** ☹ Ein Elektromagnet wird über eine Schachtel voller Büroklammern gehalten und eingeschaltet. Die Büroklammern sammeln sich an den Enden wie bei einem Stabmagneten. Mit einer Magnetonadel lassen sich die Enden untersuchen. Der Elektromagnet besitzt einen Nord- und einen Südpol.

**A3** ● Im Föhn wird die Luft durch einen Propeller bewegt. Ein Heizdraht erwärmt diesen Luftstrom.

