

**Lernziele** Die SuS wissen um die Gefährdung durch Elektrizität. Sie wenden ihre Kenntnisse an. Sie erkennen die Wirkungsweise eines Sicherungsautomaten.

**Begriffe** Kurzschluss, Schmelzsicherung

**Hinweise/Kommentar** Der Sicherungsautomat ist ein komplexes Gerät aus dem Alltag eines Haushaltes. Die Funktionsweise erschließt sich nicht sofort. Die SuS betrachten den Sicherungsautomaten zunächst analytisch und beschreiben die jeweils erkannten Bestandteile. Anschließend nutzen sie ihr erworbenes Wissen für das Verständnis der Bestandteile und testen dieses mit dem Funktionieren der Nachbauten.

Als Sicherungsautomat wird hier ein vereinfachtes Beispiel gewählt, das den technischen Ausführungen der ersten Versionen entspricht. Heute sind die beweglichen Teile sehr viel kleiner. Trotzdem sind nach wie vor alle Bestandteile in ähnlicher Funktion enthalten.

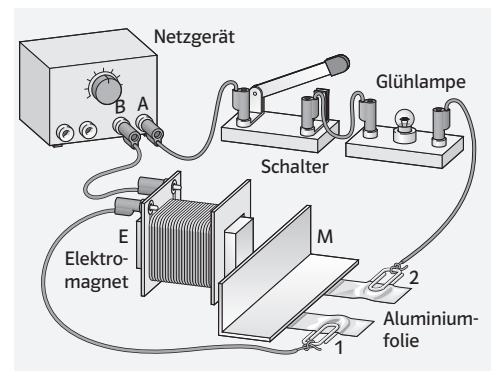
In Aufgabe A3 werden die Kenntnisse auf eine Relaisschaltung übertragen.

**Versuche** **V1** In einem Stromkreis befinden sich eine elektrische Quelle, ein Spule mit Eisenkern, zwei Aluminiumstreifen mit einem geeigneten Eisenwinkel, eine Glühlampe zum Nachweis des Stromes und ein Schalter.

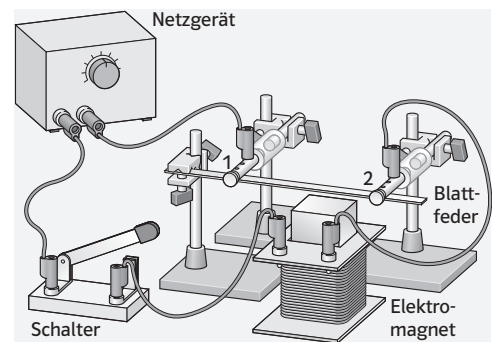
Wird der Schalter geschlossen, so leuchtet die Lampe und die Spule wird magnetisch.

Die Lampe sollte so gewählt werden, dass sich der Eisenwinkel noch nicht bewegt.

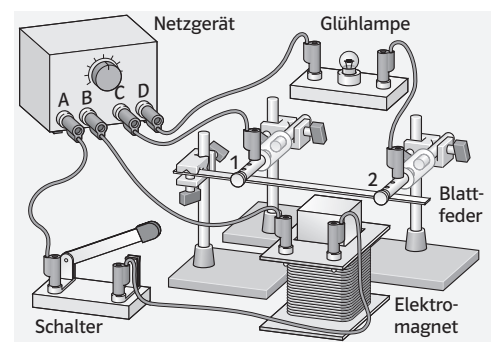
Wird die Glühlampe durch einen Kurzschluss überbrückt, so steigt die Stromstärke, die Anziehung des Magneten wird größer. Jetzt rutscht der Winkel von den Aluminiumstreifen und der Stromkreis wird unterbrochen.



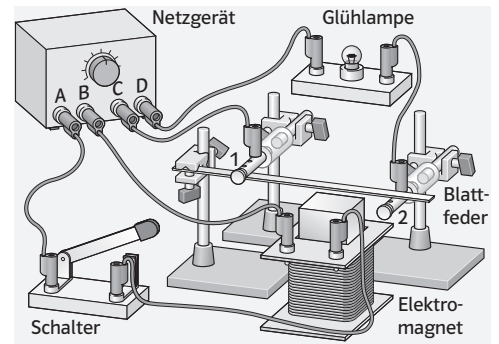
**V2** Eine ähnliche Schaltung ist in einer elektrischen Klingel realisiert.



**V3** Eine ähnliche Schaltung ist in einem Relais realisiert.



**V4** Relais, das sich schließt.



**Material** Animationen/Simulationen:  
– Sicherungsautomaten (el\_s1\_si\_006)

Wikipedia: Stichwort „Leitungsschutzschalter“

**Lösungen der Aufgaben** **A1** ○ Siehe die Beschreibung zu V1.

**A2** ☹ Der elektrische Stromkreis enthält die Magnetspule, den Anschluss 2, den Kontaktstreifen M und den Anschluss 1. Ist der Strom zu groß, dann wird die magnetische Wirkung so groß, dass der Elektromagnet E den Stift S nach unten zieht. Die gespannte Feder F zieht sich zusammen und dreht die Schalterscheibe auf „Aus“. Der Anschluss 2 verliert den Kontakt zum Kontaktstreifen M. Der Stromkreis ist unterbrochen.

Dreht man die Schalterscheibe auf „Ein“, so rastet der Haltestift wieder ein, der Anschluss 2 berührt wieder den Kontaktstreifen M. Der Stromkreis ist wieder geschlossen.

**A3** ● a) Elektrische Quelle (A) – Schalter – Spule mit Eisenkern – elektrische Quelle (B) Elektrische Quelle (C) – Isolierkontakt 1 – Blattfeder – Isolierkontakt 2 – Glühlampe – elektrische Quelle (D)

b) Der Stromkreis C–D ist geschlossen, die Lampe leuchtet. Wird der Schalter geschlossen, so wird der Elektromagnet magnetisch und zieht die Blattfeder an. Der Kontakt 2 öffnet sich, der Stromkreis C–D wird unterbrochen, die Lampe erlischt. Wird der Schalter geöffnet, schließt sich der Kontakt 2 wieder.

**Ergänzung zu A3**

Aufgabe: Verändere den Aufbau so, dass die Lampe nur bei geschlossenem Schalter leuchtet.  
Lösung: Wird die Isolierstange 2 unter der Blattfeder angebracht, ohne diese zu berühren, so schließt sich der Kontakt, wenn die Blattfeder bei geschlossenem Schalter nach unten gezogen wird.