
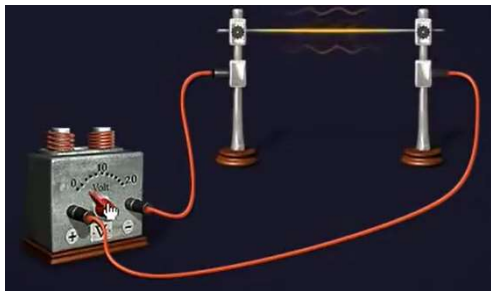


ET	Stromwirkungen			
Name:	Datum:	Klasse:	Blatt Nr.: 1 / 9	Lfd. Nr.:

In Elektrogeräten treten unterschiedliche Stromwirkungen auf, die für die vielfältigsten Aufgaben genutzt werden

### Die Wärmewirkung



### Erklärung

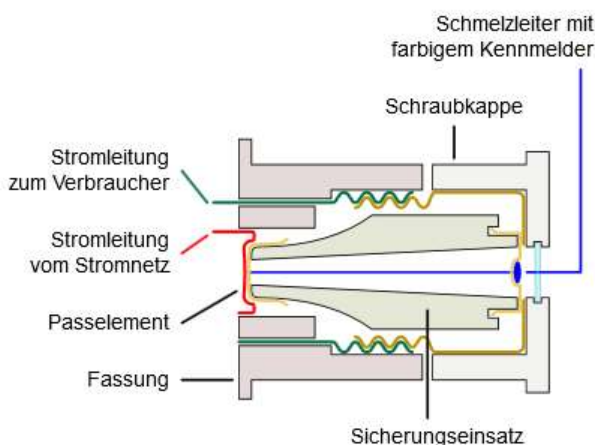
### Die Wärmewirkung von elektrischem Strom Beispiele

- 
- 
- 
- 
- 
- 

Eine weitere Anwendung ist eher unbekannt:


Die **Schmelzsicherung** (Abb. 3) dient dazu, bei zu großer Stromstärke den Stromkreis zu unterbrechen.

Erklärung (folgende Informationsseite)



Wichtigstes Element der Schmelzsicherung ist der sogenannte **Schmelzleiter**. Wird dieser von einem zu hohen Strom durchflossen, beginnt er zu schmelzen und unterbricht den Stromkreis. Der Schmelzleiter ist in Quarzsand gebettet, so dass es nicht zu einer Entzündung der Umgebung kommt.



ET	Stromwirkungen			
Name:	Datum:	Klasse:	Blatt Nr.: 2 / 9	Lfd. Nr.:

<https://www.leifiphysik.de/elektrizitaetslehre/stromwirkungen/ausblick/schmelzsicherung>

Ausblick

## Schmelzsicherung

Fließt im Haushalt in einem Kreis ein zu hoher Strom (z.B. beim Anschluss von zu vielen Geräten oder bei einem Kurzschluss), so kann es zur Überlastung und damit Zerstörung von Geräten kommen. Darüber hinaus könnten sich die Zuleitungen so stark erwärmen, dass es zu einem Brand kommt. Um dies zu verhindern baut man in den Stromkreis eine Art "Sollbruchstelle" ein, eine Sicherung. Bei der **Schmelzsicherung** nutzt man die Wärmewirkung des elektrischen Stroms aus.

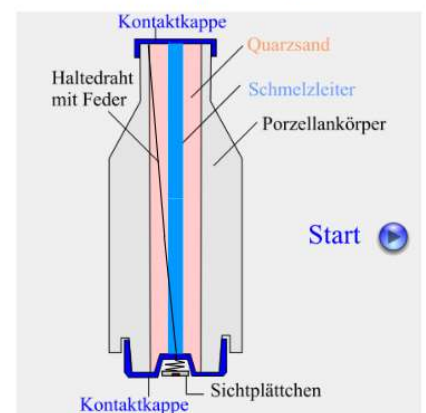


Abb. 1 Schmelzsicherung

Wichtigstes Element der Schmelzsicherung ist der sogenannte **Schmelzleiter**. Wird dieser von einem zu hohen Strom durchflossen, beginnt er zu schmelzen und unterbricht den Stromkreis. Der Schmelzleiter ist in Quarzsand gebettet, so dass es nicht zu einer Entzündung der Umgebung kommt. Damit man leicht erkennen kann, ob eine Schmelzsicherung "durchgebrannt" ist, befindet sich am einen Ende ein Sichtplättchen, das von einem Draht und einer Feder gehalten wird.

Bei Überlastung schmilzt auch der Haltedraht, die Feder kann sich nun entspannen und das Sichtplättchen fällt von der Sicherung ab (vgl. Animation rechts).

Im Handel gibt es Sicherungen, welche bei den verschiedensten Stromstärken schmelzen.



Aufbau und Funktionsweise einer Schmelzsicherung

In Altbauten sind die Schaltkreise z.T. noch so ausgelegt, dass die Maximalstromstärke 10A beträgt. Früher reichte diese Stromstärke in der Regel aus, da man die Elektrizität im wesentlichen nur zur Beleuchtung nutzte. Heute verwendet man viele Haushaltsgeräte (z.B. Waschmaschine) durch die z.T. Ströme deutlich über 10A fließen. Der Besitzer einer Altbauwohnung dessen Netz mit 10A abgesichert ist, wird feststellen, dass beim Betrieb seiner Waschmaschine regelmäßig die 10A-Sicherung durchbrennt. Um dem abzuwehren, könnte er auf die Idee kommen anstelle der 10A-Sicherung eine 16A-Sicherung zu verwenden. Diese Maßnahme kann jedoch zu einem Leitungsbrand führen, da die Zuleitungen nur für 10A dimensioniert sind.

Um den falschen Einbau von Sicherungen in die Fassung zu verhindern, haben die Fassungen spezielle Passeinsätze, die es nicht zulassen, dass in eine Fassung für eine 10A-Sicherung eine 16A-Sicherung eingebaut wird.

### Feinsicherungen

Die **Feinsicherungen** oder **Gerätesicherungen** sollen im Fehlerfall in erster Linie das Gerät vor Zerstörung schützen.

Feinsicherungen sind fast durchweg Schmelzsicherungen. Bei Überlast schmilzt ein feiner Draht durch. Sie sind mehr oder minder gut zugänglich am oder im Gerät untergebracht.

Beim Austausch einer Feinsicherung ist auf die richtige Volt- und Amperezahl zu achten: Man findet diese Angaben in den Gerätepapieren und auf den Metallkappen der Sicherungen eingepreßt. Neben diesen Werten muss man aber noch auf die **Charakteristik der Sicherung** achten: Soll die Sicherung schon bei sehr kurzfristiger Überschreitung ihrer Amperezahl durchbrennen, ist sie **flink** - was durch den eingepreßten Buchstaben »F« gekennzeichnet wird. Darf der Strom etwas länger über der höchst zulässigen Amperezahl liegen, ist die Sicherung **mittelträge** (»M«) oder **träge** (»T«).



Abb. 2 Feinsicherung

Auslöseverhalten der Feinsicherung	Kennbuchstabe
Superflink	FF
Flink	F
Mittelträge	M
Träge	T
Superträge	TT

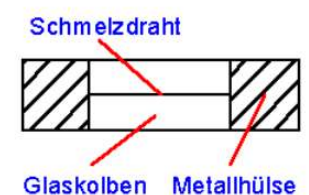

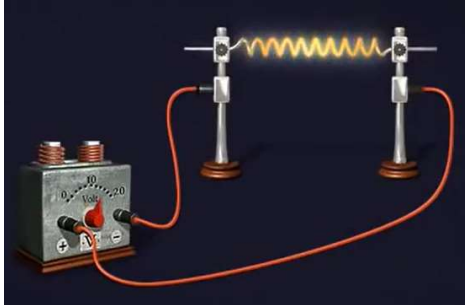


Abb. 3 Aufbau einer Feinsicherung






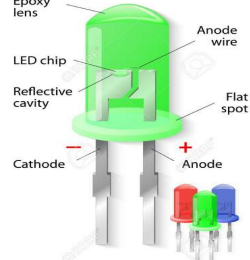

ET	Stromwirkungen			
Name:	Datum:	Klasse:	Blatt Nr.: 3 / 9	Lfd. Nr.:

### Die Lichtwirkung




<input type="checkbox"/> Bei einer Glühlampe erhitzt sich durch
<input type="checkbox"/> Zum Schutz vorm Durchbrennen befindet
<input type="checkbox"/> Nur 5% der zugeführten Leistung werden bei

### Leuchtmittel Erklärung (folgende Informationsseite)

Bild	Name	Beschreibung
 <p>© Abb. 1 Aufbau einer Glühlampe</p>		
 <p>© Abb. 2 Niedervolt-Halogenlampe</p>  <p>© Abb. 3 Hochvolt-Halogenlampe für Deckenfluter</p>		
		
 <p>© Abb. 6 Energiesparlampe mit geringem Energieverbrauch</p>		





ET	Stromwirkungen			
Name:	Datum:	Klasse:	Blatt Nr.: 4 / 9	Lfd. Nr.:

### Glühlampe

Glühlampen dienen seit mehr als hundert Jahren zur Beleuchtung und basieren auf einem einfachen Prinzip: durch eine Glühwendel wird ein Strom geleitet, der dafür sorgt, dass sich die Glühwendel so weit erhitzt, dass die Wendel zum Leuchten anfängt. Im Betrieb erreicht eine Glühwendel Temperaturen von über 2500°C. Auch zum Nachweis eines geschlossenen Stromkreises und zur "Je ..., desto ..." - Beurteilung der elektrischen Stromstärke kannst du Glühlampen einsetzen.

Da bei der Glühlampe aber die Leuchtwirkung von der Wärmewirkung "übertroffen" wird, spielt die Glühlampe inzwischen nur noch eine untergeordnete Rolle bei der Beleuchtung und wird durch effizientere Leuchtmittel abgelöst. Im Artikel [Glühlampe](#) findest du weitere Informationen zur Glühlampe.



### Halogenlampe

Eine Halogenlampe funktioniert ähnlich wie eine normale Glühlampe. Der Unterschied liegt jedoch darin, dass die Glühwendel stärker als bei der Glühlampe aufgeheizt wird. Dadurch wird eine höhere Lichtausbeute erreicht.

Ohne besondere Vorkehrung würde die Wendel der Halogenlampe jedoch relativ schnell "verbraucht" sein. Durch die Zugabe eines Halogens (z.B. Jod oder Brom) in den Quarzglas Kolben wird durch chemische Umsetzungen dafür gesorgt, dass das vom Glühdraht "abdampfende" Wolfram sich nicht am kühleren Glaskolben niederschlägt, sondern wieder zur Wendel zurück transportiert wird.

Es gibt verschiedene Bauweisen von Halogenlampen.

- Niedervolt-Halogenlampen (Abb. 2) werden mit ungefährlichen Spannungen von meist **12 V** betrieben. Dazu muss die Netzspannung aber von **230 V** heruntertransformiert werden, was zu zusätzlichen Kosten führt.
- Hochvolt-Halogenlampen (Abb. 3) können direkt an die Netzspannung von **230 V** angeschlossen werden.

Da auch Halogenlampen einen großen Teil der ihnen zugeführten Energie nicht wie gewünscht in Licht sondern in Wärme umwandeln, werden auch Halogenlampen schrittweise von wesentlich energieeffizienteren LED-Lampen abgelöst.



© Abb. 2 Niedervolt-Halogenlampe



© Abb. 3 Hochvolt-Halogenlampe für Deckenfluter

### LED (Licht emittierende Dioden)

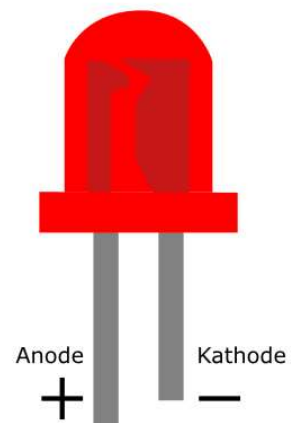
LEDs sind Halbleiterbauelemente, die Licht abstrahlen, wenn sie vom Strom durchflossen werden. Sie dienen als Signalleuchten und zur Beleuchtung. Die Funktionsweise einer Leuchtdiode kann aber erst in einer höheren Klassenstufe sinnvoll erklärt werden.

Gegenüber herkömmlichen Lichtquellen haben Leuchtdioden einige wesentliche Vorteile:

- Die Effizienz der LEDs gegenüber Glühlampen ist wesentlich höher und ist in den letzten Jahren erheblich verbessert worden.
- Die LEDs entwickeln im Vergleich zu Glühlampen deutlich weniger Wärme, die abgeführt werden muss.
- Die Lebensdauer und die Robustheit von LEDs ist den Glühlampen weit überlegen.
- Zum Betrieb der LEDs benötigt man nur ungefährliche Kleinspannungen. Allerdings ist somit ein Vorschaltgerät notwendig, wenn du LEDs am **230 V**-Haushaltsnetz betreiben willst.
- Das von den gewöhnlichen Leuchtdioden ausgesandte Licht ist in der Regel einfarbig. Inzwischen ist man aber auch in der Lage mit Leuchtdioden weißes Licht zu erzeugen.

Darüber hinaus können Leuchtdioden im Gegensatz zu Glühlampen und Halogenlampen nur mit Gleichstrom betrieben werden.

durchsichtiges Kunststoffgehäuse



### Leuchtstofflampen

Leuchtstofflampen (oft fälschlicherweise als "Neonröhren" bezeichnet) haben eine höhere Lichtausbeute als Glüh- und Halogenlampen und eine sehr lange Lebensdauer. Sie dienen der Beleuchtung großer Räume oder von Außenanlagen. Die stabförmigen Lampen leben etwa acht- bis zwanzigmal so lange wie herkömmliche Glühlampen und benötigen je nach Typ und Helligkeit bis zu 85% weniger Energie. Jedoch enthalten Leuchtstofflampen einen geringen Anteil an Quecksilber. Die Lampen dürfen daher nicht zerbrechen und müssen gesondert entsorgt werden.


Auch die weit verbreiteten Kompaktleuchtstoffröhren (oft Energiesparlampen genannt) zeigen ähnlich gute Eigenschaften wie die langen Leuchtstoffröhren. Das Funktionsprinzip ist bei beiden Lampentypen gleich, jedoch ebenfalls komplex. Prinzipiell werden in der Lampe Quecksilberatome zum Leuchten angeregt. Die Quecksilberatome senden jedoch kein sichtbares Licht sondern UV-Licht aus. Dieses UV-Licht trifft am Rand der Röhre auch einen speziellen Leuchtstoff, der das UV-Licht in sichtbares Licht umwandelt. Mehr über die Funktion von Leuchtstofflampen findest du im [Ausblick](#).



© Abb. 6 Energiesparlampe mit geringem Energieverbrauch

<https://www.leifiphysik.de/elektrizitaetslehre/stromwirkungen/grundwissen/leuchtwirkung-des-elektrischen-stroms>



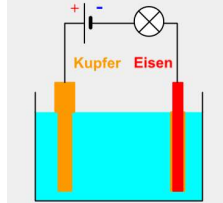
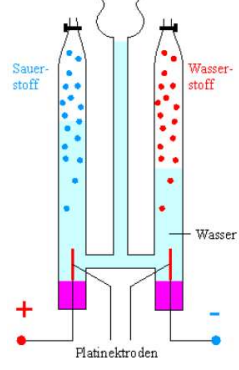
ET	Stromwirkungen			
Name:	Datum:	Klasse:	Blatt Nr.: 5 / 9	Lfd. Nr.:

### Chemische Wirkung




<ul style="list-style-type: none"> <li>Mit Hilfe von elektrischem Strom können</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Elektrolyse von Wasser und das Galvanisieren sind zwei technische</li> </ul>

### Chemische Wirkung Erklärung (folgende Informationsseite)

Bild	Name	Beschreibung
 <p>Abb. 2 Grundprinzip des Galvanisierens am Beispiel des Verkupferns von Eisen</p>		
		



ET	Stromwirkungen			
Name:	Datum:	Klasse:	Blatt Nr.: 6 / 9	Lfd. Nr.:

<https://www.leifiphysik.de/elektrizitaetslehre/stromwirkungen/grundwissen/chemische-wirkung-des-elektrischen-stroms>

## Galvanisieren

Die chemische Wirkung des Stroms, die sogenannte **Elektrolyse**, hat heute eine große technische Bedeutung. Erst als man durch Allesandro VOLTA leistungsfähige elektrische Quellen zur Verfügung hatte, wurde man auf die chemische Wirkung aufmerksam.

**Vorbemerkung:** Um den Vorgang der Elektrolyse verstehen zu können, solltest du die Grundwissenseite über die atomare Vorstellung der Elektrizität (Link am Ende dieses Artikels) durchgearbeitet haben.

### Prinzip

Zum besseren Verständnis der Elektrolyse soll zunächst ein Beispiel betrachtet werden:

- An zwei Elektroden (z.B. Kohlestifte) ist eine Gleichspannungsquelle angeschlossen. Die beiden Kohlestifte tauchen in destilliertes Wasser ein.
- Bei nicht zu hohen Spannungen fließt kein Strom, da destilliertes Wasser kein guter Leiter ist.
- Setzt man dem Wasser eine Lauge oder eine Säure zu, so wird die Flüssigkeit leitend, man nennt sie dann **Elektrolyt**. Aber auch die Zugabe von bestimmten Salzen (z.B. Kupferchlorid  $\text{CuCl}_2$ ) führt dazu, dass Strom fließt.

Wie sich diesen Vorgang im atomaren Bereich vereinfacht vorstellen kann zeigt die nebenstehende Animation:

- Beim Einbringen in die Flüssigkeit zerfällt das Kupferchlorid in das zweifach positive Ion  $\text{Cu}^{++}$  und die beiden einfach negativen Ionen  $\text{Cl}^-$ .
- Die beiden negativen Ionen wandern zum Pluspol (Anode) und geben dort jeweils ihr überschüssiges Elektron ab. Die beiden Chloratome bilden das Chlorgas  $\text{Cl}_2$ .
- Durch die Spannungsquelle werden diese Elektronen zum Minuspol "gepumpt".
- Das Kupferion wandert zum Minuspol (Kathode) und wird durch die dort im Überschuss vorhandenen Elektronen neutralisiert.
- Lässt man den Strom längere Zeit eingeschaltet, so überzieht sich die rechte Elektrode mit Kupfer.

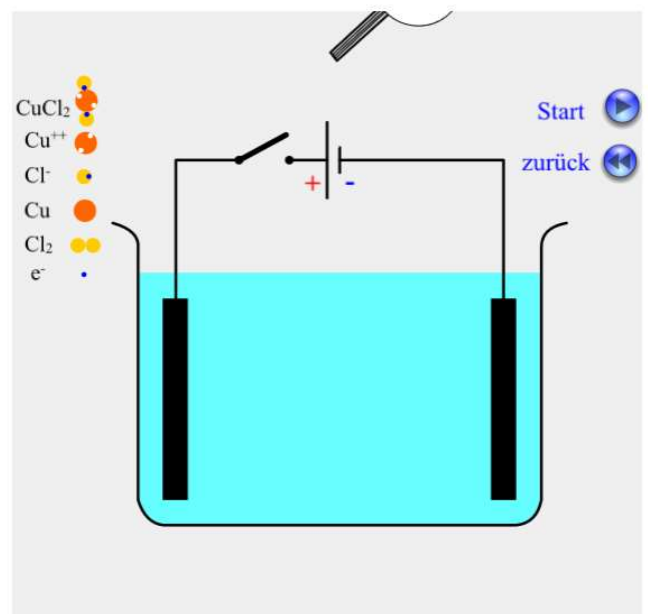


Abb. 1 Stromleitung in einem Elektrolyten

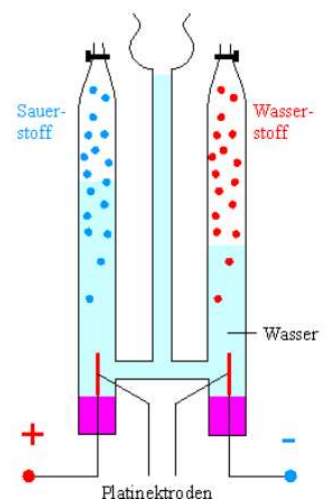
### Wasserelektrolyse


Für den Antrieb von Autos wird das aus Erdöl gewonnene Benzin immer knapper. Man glaubt, dass für den Antrieb der Zukunft der Wasserstoff (chemische Formel  $\text{H}_2$ ) von großer Bedeutung sein wird. Einige Automobilfirmen experimentieren bereits seit einigen Jahren mit den sogenannten Wasserstoffautos.

Reiner Wasserstoff steht uns in der Natur nicht direkt zur Verfügung, jedoch ist sehr viel Wasserstoff in unserem Wasser (chemische Formel  $\text{H}_2\text{O}$ ) enthalten. Dabei steht O für Sauerstoff.

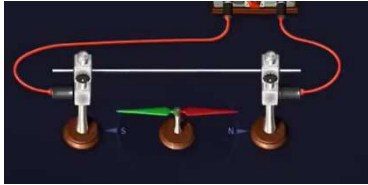
Die Abtrennung des Wasserstoffs vom Sauerstoff gelingt durch die Elektrolyse. In dem nebenstehend dargestellten Behälter befindet sich Wasser, welches durch Salz leitend gemacht wurde. Legt man wie skizziert eine Gleichspannung an die Elektroden, so entsteht im linken Teil der Anordnung Sauerstoff und im rechten Teil Wasserstoff.

Man hofft die elektrische Energie, welche für die Wasserstoffelektrolyse benötigt wird mit Hilfe von Solarzellen gewinnen zu können.



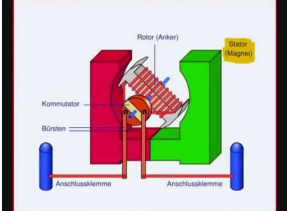

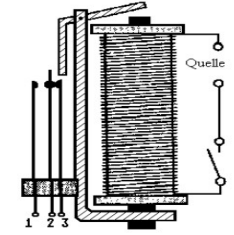
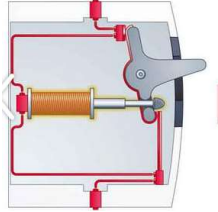
ET	Stromwirkungen			
Name:	Datum:	Klasse:	Blatt Nr.: 7 / 9	Lfd. Nr.:

### Magnetische Wirkung




- Elektrischer Strom besitzt eine magnetische
- Wird in eine Spule ein ferromagnetischer Stoff
- Ein großer Vorteil von Elektromagneten ist,

### Magnetische Wirkung Erklärung (folgende Informationsseite)

Bild	Name	Beschreibung
		
		
		
		

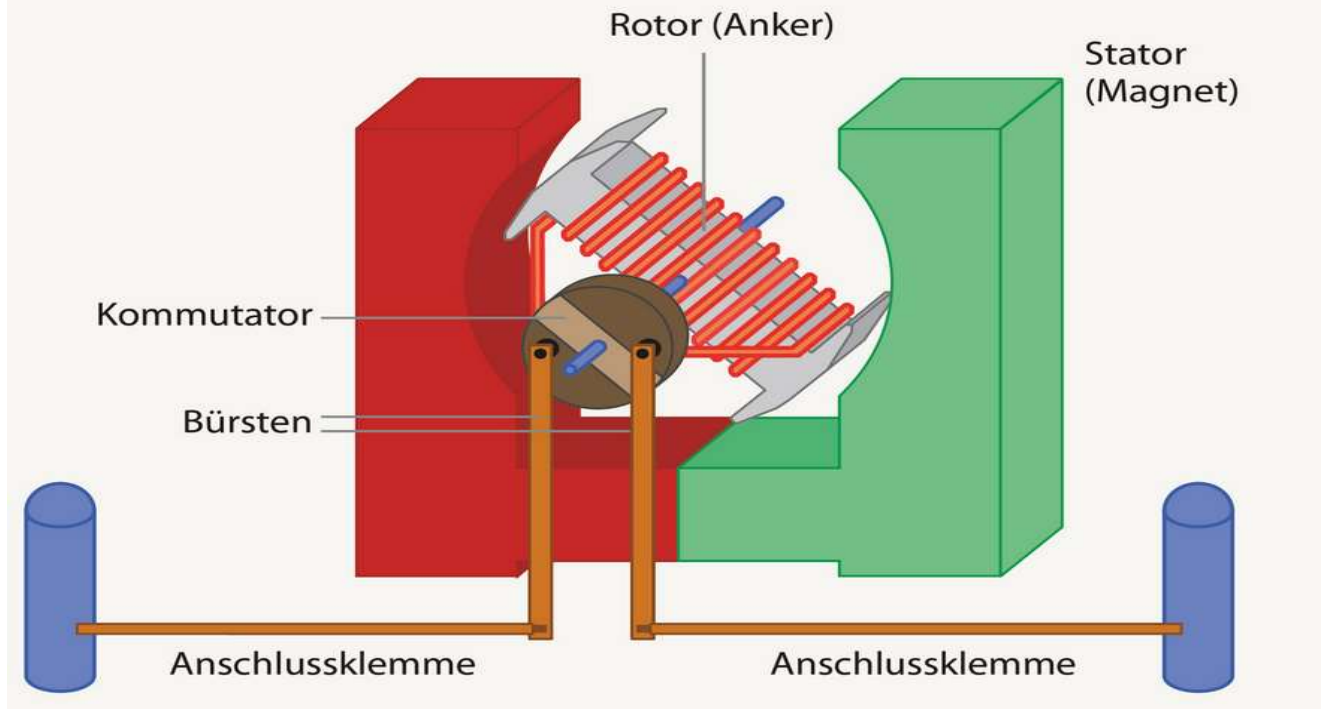




ET	Stromwirkungen			
Name:	Datum:	Klasse:	Blatt Nr.: 8 / 9	Lfd. Nr.:

## Gleichstrommotor

Wenn die Ankerspule in einem Gleichstrommotor von Strom durchflossen wird, entsteht ein Elektromagnet, der den Anker in Richtung des feststehenden (Stator-)Magnetfeldes zu drehen versucht. Schaltet man die Wicklungspolarität im richtigen Moment um, entsteht eine Drehbewegung.



### Starke Elektromagnete

Verwendet man größere Spulen und nutzt höhere Ströme, so können mit Elektromagneten auch sehr große Lasten angehoben werden, wenn diese aus ferromagnetischem Material wie Eisen, Nickel oder Kobalt bestehen. So werden z.B. auf dem Schrottplatz alte Autos mithilfe von Elektromagneten angehoben.

Neuerdings werden die Spulen dieser Magnete aus supraleitendem Material (d.h. aus extrem guten Leitern) hergestellt, sodass sehr große Ströme durch die Spulen fließen können und extrem starke magnetische Kräfte entstehen.

### Vorteile von Elektromagneten

Ein Vorteil der Elektromagnete ist ihre Stärke. Mithilfe von Elektromagneten können deutlich größere magnetische Kräfte aufgebracht werden, als das mit klassischen Dauermagneten und auch größere Kräfte als mit Neodymmagneten.


Der zweite große Vorteil eines Elektromagneten gegenüber einem Permanentmagneten ist die Tatsache, dass beim Abschalten des Spulenstroms die magnetische Wirkung nahezu verschwindet. Nur so löst sich ein Schrottauto wieder vom Magneten.



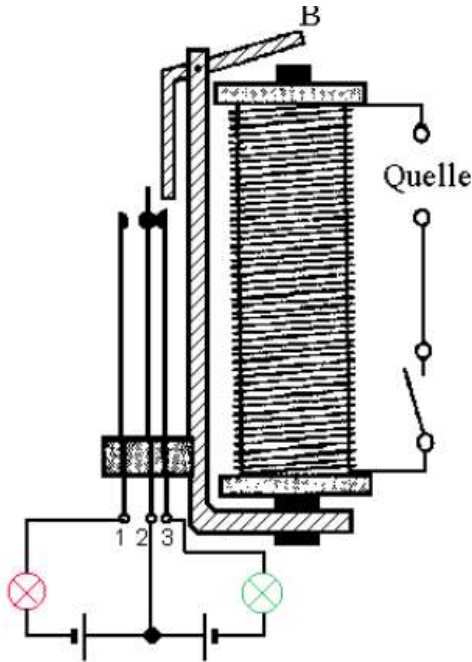
© Abb. 4 Mit einem Elektromagneten kann Metallschrott aufgenommen werden





ET	Stromwirkungen			
Name:	Datum:	Klasse:	Blatt Nr.: 9 / 9	Lfd. Nr.:

### Das Relais



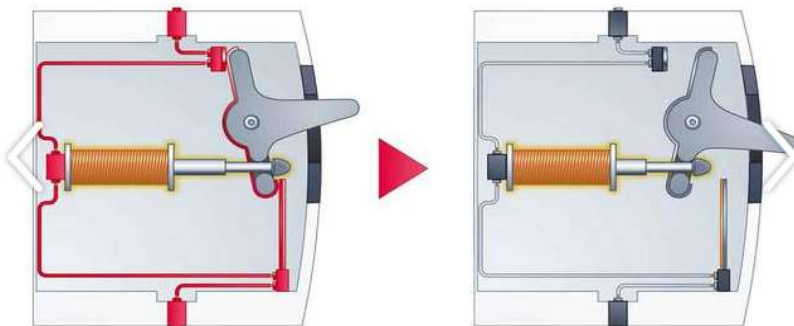
Die Spule wird zum Magneten und zieht das Eisenblech B an. Dadurch wird die mittlere Stahlfeder, die mit dem Kontakt 2 verbunden ist, nach links gedrückt. Der Kontakt 2-3 wird geöffnet, der Kontakt 1-2 geschlossen.

### Der Sicherungsautomat

selbst.de > Elektro & Leuchten, Renovieren

#### Sicherungsautomat

#### Wie funktioniert ein Sicherungsautomat?



#### So funktioniert ein Sicherungsautomat

Kurzschluss: Bei Kurzschluss fließt ein sehr hoher Strom. Das dabei im Elektromagneten entstehende Magnetfeld zieht den Anker an, der den Schalter mechanisch betätigt.



Gartenpflege

So rettet man einen vertrockneten Rasen



Zeig, was Du kannst: Lass Dein Projekt für Dich gewinnen!

