

## Spannungserzeugung durch Induktion



### Aufgaben des Generators

Mechanische in elektrische Energie umwandeln. Stromversorgung während der Fahrt. Ladungserhaltung der Batterie

Der Generator hat im Kraftfahrzeug die Aufgabe das Bordnetz mit Spannung zu versorgen. Diese Spannung wird durch **Induktion** erzeugt.

Schauen Sie sich das Prinzip der Spannungsinduktion in dem Film „Die Maus erklärt den Strom“ an (bis Minute 07:20).



Nutzen Sie den QR-Code oder folgenden Link:

<https://youtu.be/Je22SgH8Tck>

Welche Bauteile werden laut Film für eine Spannungsinduktion benötigt?

- Magnet
- Schalter
- Spule (aus isoliertem Kupferdraht)
- Glühlampe

Zur **Spannungserzeugung** brauchen Sie zusätzlich noch **Bewegung** bzw. ein sich änderndes **Magnetfeld**, damit **in der Spule** eine Spannung induziert werden kann.

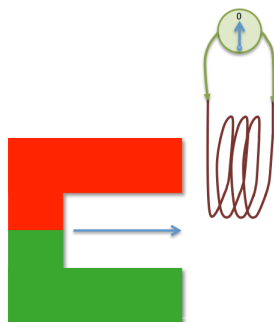
Um die **Induktion von Spannung** in einer Spule zu verstehen führen Sie die folgende Versuchsreihe durch oder schauen sich das Video zur Induktion an.



Nutzen Sie den QR-Code oder folgenden Link:

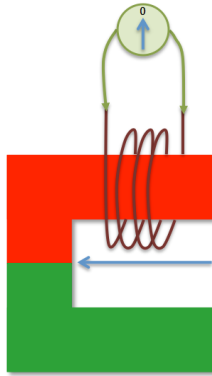
<https://youtu.be/jj4BV8zJgLo>

- ① Der Magnet wird einmal in die Spule hineingeschoben. Was zeigt der Spannungsmesser an?



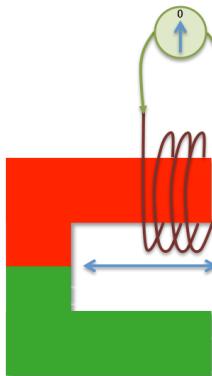
- Der Zeiger des Messgerätes schlägt nach links aus und bleibt dort stehen.
- Der Zeiger des Messgerätes bewegt sich nicht.
- Der Zeiger des Messgerätes schlägt während der Bewegung des Magneten in eine Richtung aus. Sobald der Magnet nicht mehr bewegt wird, geht der Zeiger wieder auf die Mittelstellung zurück.

- ② Der Magnet wird einmal aus der Spule herausgezogen. Was zeigt der Spannungsmesser an?



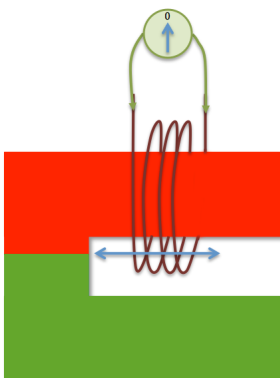
- Der Zeiger des Messgerätes schlägt nach rechts aus und bleibt dort stehen.  
 Der Zeiger des Messgerätes schlägt während der Bewegung des Magneten in die andere Richtung aus. Sobald der Magnet nicht mehr bewegt wird, geht der Zeiger wieder auf die Mittelstellung zurück.  
 Der Zeiger des Messgerätes bewegt sich nicht.

- ③ Ein Magnet wird kontinuierlich in die Spule rein und raus bewegt.



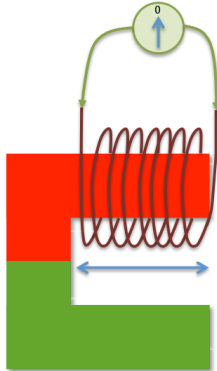
- Der Zeiger des Messgerätes schlägt nach rechts aus und bleibt dort stehen.  
 Der Zeiger des Messgerätes schlägt nach links aus und bleibt dort stehen.  
 Der Zeiger pendelt kontinuierlich hin und her.

- ④ Ein **stärkerer Magnet** wird kontinuierlich in die Spule rein und raus bewegt.



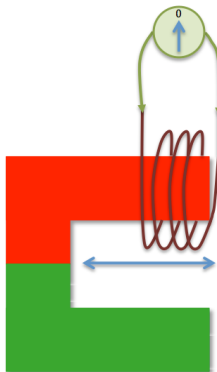
- Es verändert sich nichts gegenüber 3.  
 Die Ausschläge werden kleiner.  
 Die Ausschläge werden größer.

- ⑤ Ein Magnet wird kontinuierlich in eine Spule mit **mehr Windungen** als bei 3. rein und raus bewegt.



- Es verändert sich nichts gegenüber 3.
- Die Zeigerausschläge werden größer.
- Die Zeigerausschläge werden kleiner.

- ⑥ Ein Magnet wird kontinuierlich mit einer **höheren Geschwindigkeit** in die Spule rein und raus bewegt.



- Es verändert sich nichts gegenüber 3.
- Die Zeigerausschläge werden größer.
- Die Zeigerausschläge werden kleiner.



### Erkenntnis

Die Höhe der Induktionsspannung hängt also von drei Größen ab:

1. Von der Stärke des Magnetfeldes
2. Von der Änderungsgeschwindigkeit des Magnetfeldes
3. Von der Anzahl der Windungen der Spule (in der die Spannung erzeugt wird)

- ⑦ Ein Magnet wird nun so gelagert, dass er sich um seinen Mittelpunkt drehen kann. Während der Drehbewegung kommt der Magnet an einer Spule vorbei. Was für eine Spannungsart entsteht in der Spule?



- Dreiecksspannung.
- Rechtecksspannung.
- Sinusspannung.

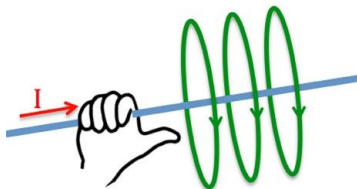
- ⑧ Der Magnet kommt während seiner Drehbewegung an drei gleichen Spulen vorbei. Was passiert in diesen drei Spulen?



- In jeder Spule wird zu jeder Zeit eine Spannung erzeugt. Die Spannungen sind alle absolut identisch.
- In jeder Spule wird zu jeder Zeit eine Spannung erzeugt. Die Höhe der Spannungen ist jeweils überall gleich. Die Signale sind aber phasenverschoben.
- In jeder Spule wird zu jeder Zeit eine Spannung erzeugt. Die Höhe der Spannung ist überall verschieden.

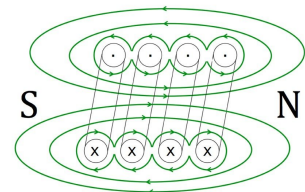
Aus dem Aufbau des Generators konnten Sie entnehmen, dass dort KEIN Dauermagnet verbaut ist. Vielmehr wird hier ein sogenannter Elektromagnet verwendet.

Fließt ein Strom durch einen Leiter, so entsteht um diesen Leiter ein Magnetfeld. Mit Hilfe der „rechten-Hand-Regel“ lässt sich die Richtung des Magnetfeldes bestimmen.



Die rechte Hand umfasst den Leiter. Der Daumen zeigt in die Richtung der TECHNISCHEN STROMRICHTUNG. Die Fingerspitzen zeigen nun die Richtung der Magnetfeldlinien an.

Ein Magnet besteht immer aus einem Nord- und einem Südpol. Die Magnetfeldlinien sind immer geschlossen. Sie treten aus dem Nordpol aus und in den Südpol ein. Auch bei einer stromdurchflossenen Spule entstehen Nord- und Südpol und somit ein ELEKTROMAGNET.



### Erkenntnis

Der Vorteil eines Elektromagneten besteht darin, dass sich die Stärke des Magnetfeldes einstellen lässt. Je größer der Strom, desto stärker das Magnetfeld