

Elektromagnetische Induktion

Elektromotorisches Prinzip

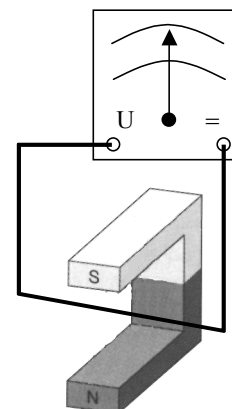
Ein stromdurchführender Leiter, der senkrecht zu den Feldlinien eines Magneten verläuft, wird senkrecht zum Leiter und senkrecht zu den Feldlinien abgelenkt. Es wirkt auf den Leiter die **Lorentzkraft**.

Kann man durch die Bewegung eines Leiters in einem Magnetfeld umgekehrt einen Stromfluss im Leiter hervorrufen?

Versuchsaufbau:

Ein Leiter befindet sich in dem Magnetfeld eines Hufeisenmagneten. Die Enden des Leiters sind mit einem Spannungsmesser verbunden.

Bewegung des Leiters	Zeigerausschlag des Spannungsmessers
a) senkrecht zu den Feldlinien aus dem Magneten heraus	
b) senkrecht zu den Feldlinien in den Magneten hinein	
c) parallel zu den Feldlinien	



Vertauschung von Nord- und Südpol des Magneten \Rightarrow

Zeigerausschlag erfolgt in die jeweils andere Richtung

schnelle Bewegung \Rightarrow Zeigerausschlag größer

langsame Bewegung \Rightarrow Zeigerausschlag kleiner

Aufwicklung des Leiters zu einer Spule \Rightarrow Zeigerausschlag größer

Ergebnisse

Wird ein Leiter so in einem Magnetfeld bewegt, dass die **magnetischen Feldlinien**, **Leiterstück** und **Bewegungsrichtung** aufeinander senkrecht stehen, so wird an den Enden des Leiters eine **Spannung erzeugt (induziert)**. Diese Spannung wird als **Induktionsspannung** bezeichnet.

Die Richtung des **Induktionsstroms** ist von der **Bewegungsrichtung des Leiters** und der **Richtung des Magnetfeldes** abhängig.

Die induzierte Spannung ist umso größer, je **schneller** die Bewegung erfolgt und je **stärker** das Magnetfeld ist.

Wird anstelle der Leiterschleife eine **Spule** benutzt, so **erhöht** sich die Induktionsspannung.

Elektromagnetische Induktion

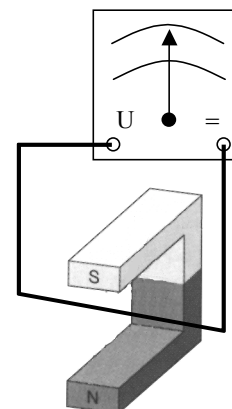
Elektromotorisches Prinzip

Ein stromdurchführender Leiter, der senkrecht zu den Feldlinien eines Magneten verläuft, wird senkrecht zum Leiter und senkrecht zu den Feldlinien abgelenkt. Es wirkt auf den Leiter die **Lorentzkraft**.

Kann man durch die Bewegung eines Leiters in einem Magnetfeld umgekehrt einen Stromfluss im Leiter hervorrufen?

Versuchsaufbau:

Ein Leiter befindet sich in dem Magnetfeld eines Hufeisenmagneten. Die Enden des Leiters sind mit einem Spannungsmesser verbunden.



Bewegung des Leiters	Zeigerausschlag des Spannungsmessers
a) senkrecht zu den Feldlinien aus dem Magneten heraus	
b) senkrecht zu den Feldlinien in den Magneten hinein	
c) parallel zu den Feldlinien	

Vertauschung von Nord- und Südpol des Magneten \Rightarrow

schnelle Bewegung \Rightarrow _____

langsame Bewegung \Rightarrow _____

Aufwicklung des Leiters zu einer Spule \Rightarrow _____

Ergebnisse

Wird ein Leiter so in einem Magnetfeld bewegt, dass die _____
 _____, _____ und _____ aufeinander senkrecht
 stehen, so wird an den Enden des Leiters eine _____
 (**induziert**). Diese Spannung wird als **Induktionsspannung** bezeichnet.

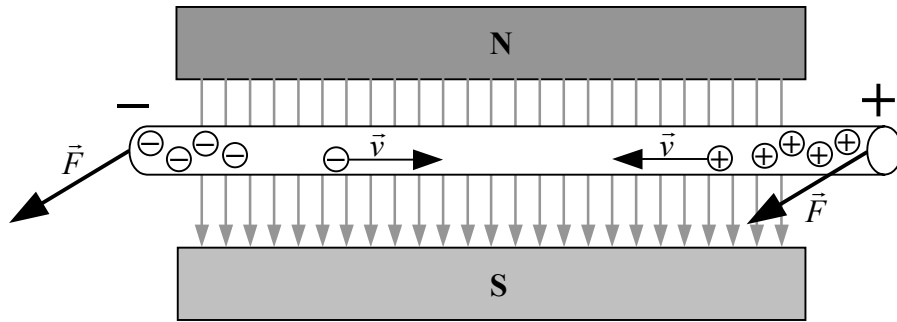
Die Richtung des **Induktionsstroms** ist von der _____
 _____ und der _____ abhängig.

Die induzierte Spannung ist umso größer, je _____ die Bewegung
 erfolgt und je _____ das Magnetfeld ist.

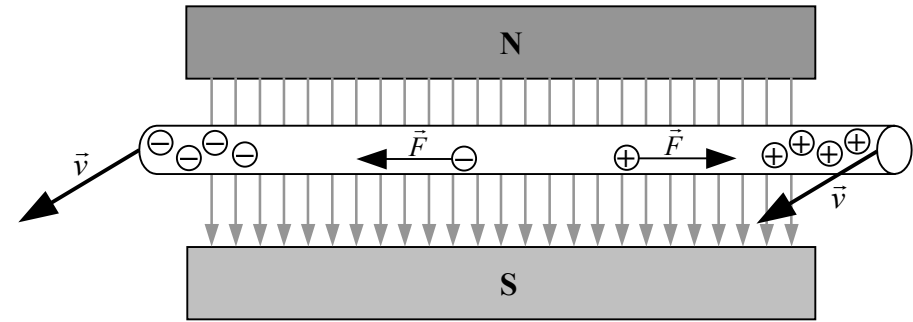
Wird anstelle der Leiterschleife eine _____ benutzt, so
 _____ sich die Induktionsspannung.

Elektromotorisches Prinzip und Elektromagnetische Induktion

Auslenkung eines stromführenden Leiters im Magnetfeld



Stromerzeugung durch Bewegung eines Leiters im Magnetfeld



Rechte-Hand-Regel:

Bestimmung der Krafrichtung auf den Leiter:

- Daumen in Bewegungsrichtung der positiven Ladungsträger (also in Richtung des Stromflusses)
- Zeigefinger in Richtung der magnetischen Feldlinien
- Mittelfinger zeigt die Krafrichtung auf positive Ladungsträger an (also die Bewegungsrichtung des Leiters)

Bestimmung der Richtung des Stromflusses:

- Daumen in Bewegungsrichtung der positiven Ladungsträger (also in Bewegungsrichtung des Leiters)
- Zeigefinger in Richtung der magnetischen Feldlinien
- Mittelfinger zeigt die Krafrichtung auf positive Ladungsträger an (also die Richtung des Stromflusses)

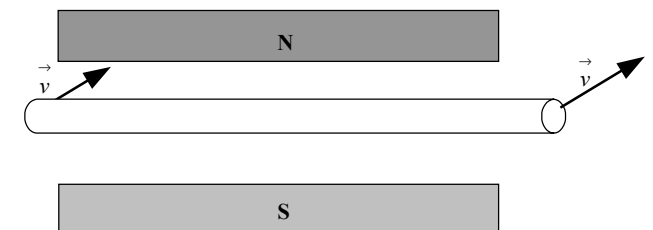
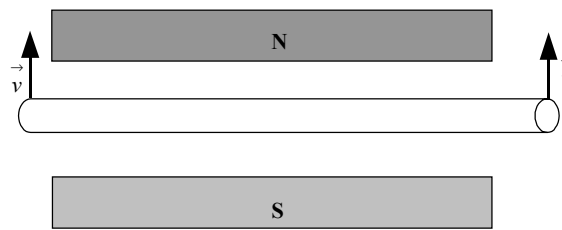
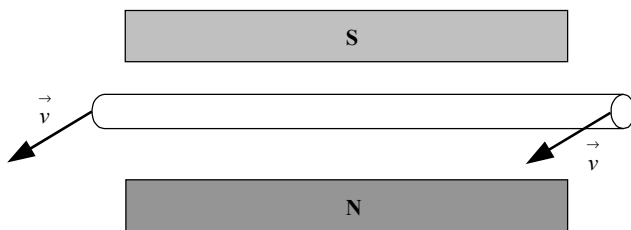
Größerer Strom bewirkt eine größere Kraft auf den Leiter.

Eine schnellere Bewegung der Ladungsträger ist gleichbedeutend mit einem größeren Strom. In beiden Fällen bewirkt die schnellere Bewegung der Ladungsträger eine **größere Kraft** auf die Ladungsträger **senkrecht** zu ihrer Bewegungsrichtung.

Schnellere Bewegung des Leiters bewirkt einen größeren Strom.

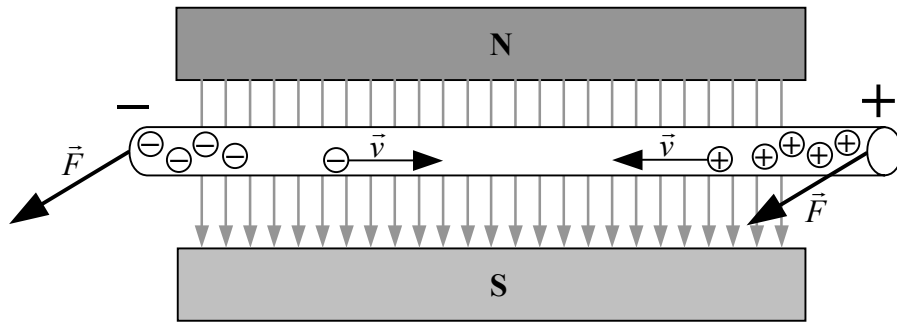
Aufgabe

Zeichnen Sie jeweils die magnetischen Feldlinien ein und kennzeichnen die Richtung des Stromflusses.

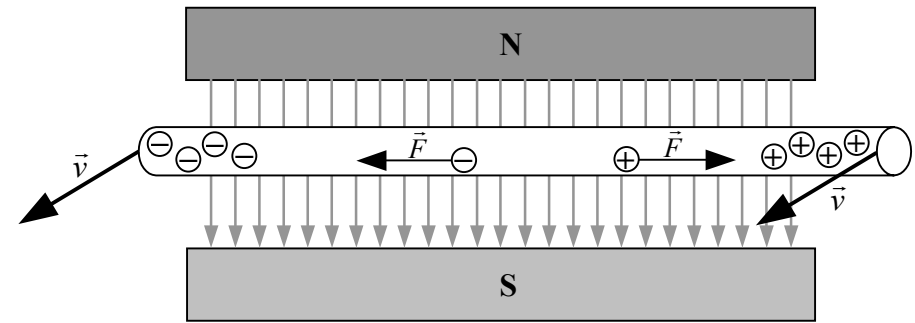


Elektromotorisches Prinzip und Elektromagnetische Induktion

Auslenkung eines stromführenden Leiters im Magnetfeld



Stromerzeugung durch Bewegung eines Leiters im Magnetfeld



Rechte-Hand-Regel:

Bestimmung der Krafrichtung auf den Leiter:

- Daumen in Bewegungsrichtung der positiven Ladungsträger (also in Richtung des Stromflusses)
- Zeigefinger in Richtung der magnetischen Feldlinien
- Mittelfinger zeigt die Krafrichtung auf positive Ladungsträger an (also die Bewegungsrichtung des Leiters)

Bestimmung der Richtung des Stromflusses:

- Daumen in Bewegungsrichtung der positiven Ladungsträger (also in Bewegungsrichtung des Leiters)
- Zeigefinger in Richtung der magnetischen Feldlinien
- Mittelfinger zeigt die Krafrichtung auf positive Ladungsträger an (also die Richtung des Stromflusses)

Größerer Strom bewirkt eine größere Kraft auf den Leiter.

Eine schnellere Bewegung der Ladungsträger ist gleichbedeutend mit einem größeren Strom. In beiden Fällen bewirkt die schnellere Bewegung der Ladungsträger eine _____ auf die Ladungsträger _____ zu ihrer Bewegungsrichtung.

Schnellere Bewegung des Leiters bewirkt einen größeren Strom.

Aufgabe

Zeichnen Sie jeweils die magnetischen Feldlinien ein und kennzeichnen die Richtung des Stromflusses.

