

## Induktion, das Motor- und Generatorprinzip

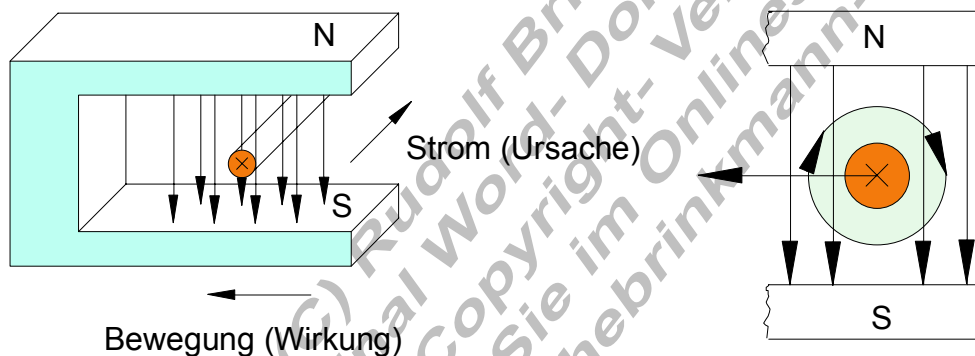
### Das Motorprinzip

<b>Versuch</b>	Ein Leiterstück hängt frei beweglich im Feld eines kräftigen Hufeisenmagneten
----------------	---

Jedes Mal, wenn ein starker Strom durch den Leiter fließt, wird dieser, je nach Richtung des Stromes und des Magnetfeldes in das homogene Magnetfeld hineingezogen oder aus diesem herausgedrängt. Es gilt die linke Handregel.

#### Linke Handregel:

Hält man die linke Hand so in das Magnetfeld, dass die Feldlinien senkrecht in die Handinnenfläche eindringen und die Finger in die technische Stromrichtung zeigen, so weist der ausgestreckte Daumen in die Bewegungsrichtung des Leiters.



**Erklärung:** Die Kraft, die die Bewegung des Leiters im Magnetfeld verursacht, setzt an den freien Elektronen an, die durch den Leiter fließen. Diese Kraft lenkt den Leiter senkrecht zur Richtung des Stromes ab, der ihn durchfließt.

Das geschieht, weil die Elektronen, auf die die Kraft in dieser senkrechten Richtung wirkt, den Leiter nicht verlassen können. Statt ihrer setzt sich der Leiter selbst senkrecht zur Stromrichtung in Bewegung. Gleichzeitig erfolgt diese Bewegung auch senkrecht zur Richtung des Magnetfeldes.

Die Kraft, die ein Magnetfeld auf bewegte Elektronen ausübt, bezeichnet man als Lorentzkraft.

## Das Generatorprinzip

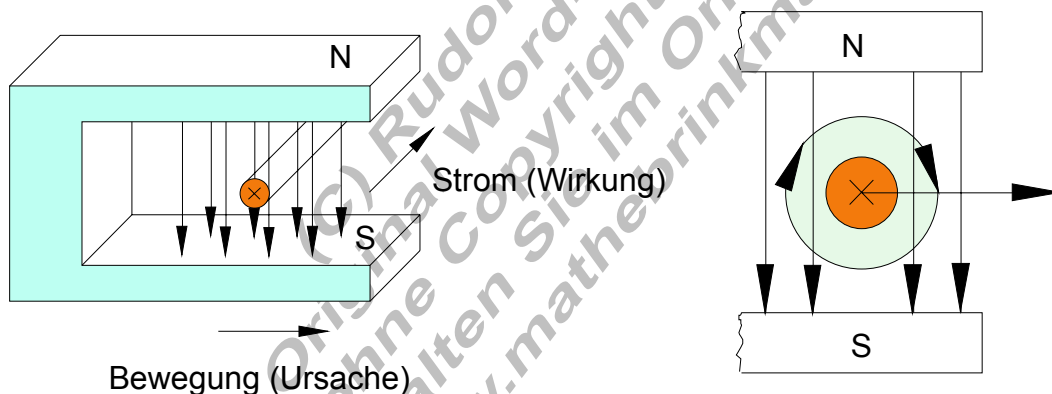
<b>Versuch</b>	Das gerade Stück der Leiterschaukel hängt in der Mitte zwischen den beiden Polen des Hufeisenmagneten. An die Leiterenden wird ein empfindliches Spannungsmessgerät angeschlossen.
----------------	--

Wird nun der Leiter hin und herbewegt, so bewegt sich auch in gleicher Weise der Zeiger des Messgerätes. Es gilt die rechte Handregel.

### **Rechte Handregel:**

Hält man die rechte Hand so in das Magnetfeld, dass die Feldlinien senkrecht in die Handinnenflächen eindringen und der ausgestreckte Daumen in die Bewegungsrichtung des Leiters weist, so zeigen die Finger die technische Stromrichtung an.

<b>Merke</b>	Bewegt man einen geraden Leiter, der Teil eines Stromkreises ist, quer zu seiner Längsrichtung und auch quer zur Richtung des Magnetfeldes, so wird während der Dauer dieser Bewegung an seinen Enden eine Spannung induziert (Induktionsspannung).
--------------	---



**Erklärung:** Da wir zwischen den Enden des bewegten Leiterstückes eine Spannung feststellen, muss dort ein Ladungsunterschied entstanden sein.

Jeder metallische Leiter enthält ortsfeste positive und verschiebbare negative Ladungsträger (freie Elektronen). Da während der Bewegung des Leiters im Magnetfeld ein Ladungsunterschied auftritt, müssen wir annehmen, dass die freien Elektronen zu einem Leiterende hin verschoben werden. Dort entsteht also ein Elektronenüberschuss, was einer negativen Ladung entspricht. Am anderen Leiterende überwiegen somit die ortsfesten positiven Ladungsträger. Dieses Leiterende ist also positiv geladen.

Diesen Vorgang können wir uns folgendermaßen erklären:

Mit dem Leiter werden natürlich auch alle Ladungsträger bewegt, die sich in ihm befinden. Da diese Bewegung in einem Magnetfeld erfolgt, und zwar senkrecht zur Feldrichtung, wirkt auf die Elektronen die Lorentzkraft. Das ist der Grund dafür, dass die freien negativ geladenen Elektronen zu dem einen Ende des Leiters hin bewegt werden. Damit verursachen sie dort eine negative und am anderen Leiterende eine positive Ladung.

Hört nun die Bewegung des Leiters im Magnetfeld auf, so verschwindet auch die Ursache der Ladungstrennung im Leiter, die Lorentzkraft. Deshalb verteilen sich die Elektronen aufgrund ihrer gleichnamigen Ladung (Abstoßung) sofort wieder gleichmäßig im gesamte Leiter, so dass wir an seinen Enden keine Induktionsspannung mehr feststellen können.

<b>Merke</b>	Wird ein Leiter senkrecht zur Richtung eines Magnetfeldes bewegt, so bewirkt die Lorentzkraft eine Ladungstrennung im Leiter. Während der Bewegung entsteht daher zwischen den Leiterenden eine Induktionsspannung.
--------------	--

(C) Rudolf Brinkmann  
Original Word-Dokument  
ohne Copyright-Vermerk  
erhalten Sie im Onlineshop  
<http://www.mathebrinkmann-sh>