

Wir haben erfahren: Bewegen wir einen Leiter in einem Magnetfeld senkrecht zur Feldlinie, so wird in diesem Leiter ein Strom induziert. Mit Hilfe der Lenz'schen Regel haben wir die Möglichkeit die Richtung dieses Stromes zu bestimmen. Es stellen sich nun die Fragen:

- a) Welche Größen bestimmen die Höhe der induzierten Spannung?
 b) Welche Beziehung ist hier gültig?

zu a)

Die Lenz'sche Regel besagt: „Ein durch Bewegung eines Leiters im Magnetfeld ausgelöster Induktionsstrom ist stets so gerichtet, dass er die den Strom erzeugende Bewegung hemmt.“

Gegen diese hemmende **Kraft** muss zur Erzeugung einer Induktionsspannung (Ursache des Stromes) **Arbeit** verrichtet werden.

Die induzierte Spannung ist wie unserer Versuch bereits erahnen lässt um so größer, je größer

... die **magnetische Flussdichte** ist. (2 Magnete -> höherer Induktionsstrom)

... die **wirksame Leiterlänge** ist. (höhere Windungszahl -> höherer Strom)

... die **Bewegungsgeschwindigkeit** d. Leiters ist. (schneller Bew. -> hö.Str.)

b)

Die Größe der induzierten Spannung (Ursache des Induktionsstromes) erhalten wird mit bereits uns bekannten Beziehungen. Erinnern wir uns:

$$U = \frac{W}{Q} \quad W = F \cdot s \quad F = B \cdot I \cdot l_w \quad Q = I \cdot t$$

$$U = \frac{W}{I \cdot t}$$

$$U = \frac{F \cdot s}{I \cdot t}$$

$$U = \frac{B \cdot I \cdot l_w \cdot s}{I \cdot t} = v$$

$$U = B \cdot l_w \cdot v$$

Induktion der Bewegung, Ursache "v"

B = magnetische Flussdichte; l_w = wirksame Leiterlänge; v = Geschwindigkeit

Exaktere Betrachtungen der Beziehung $U = B \cdot l_w \cdot v$ führen zu den folgenden Formeln:

$$l_w = l \cdot N \quad v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$U = B \cdot l_w \cdot v$$

$$U = B \cdot (l \cdot N) \cdot \left(\frac{\Delta s}{\Delta t} \right)$$

Bei einem Leiter ist $N=1$.

$$U = \frac{B \cdot (l \cdot \Delta s) \cdot N}{\Delta t}$$

$$l \cdot \Delta s = \Delta A$$

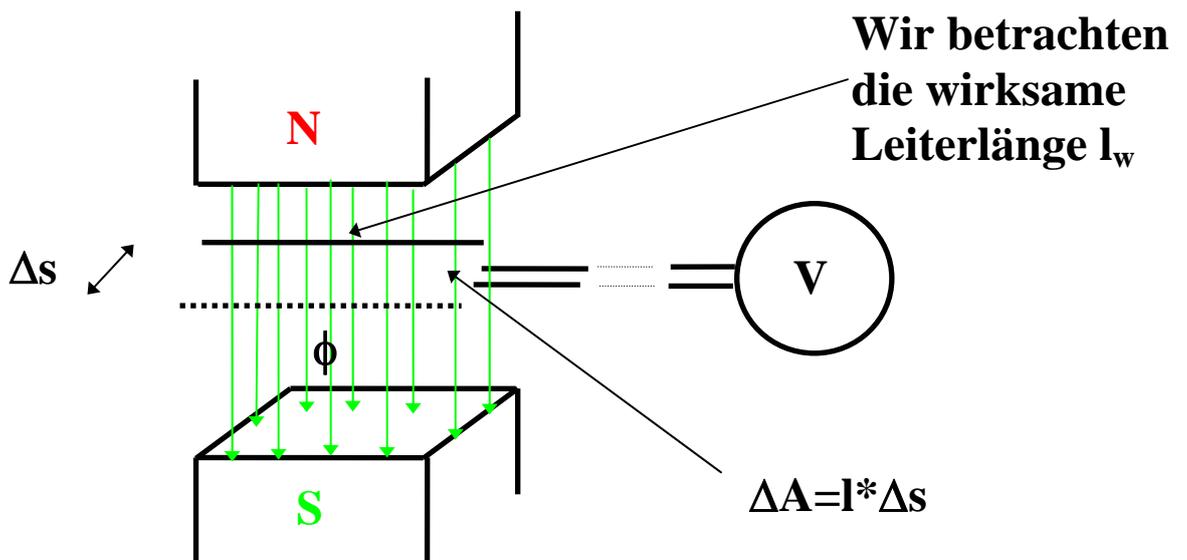
$$U = \frac{B \cdot \Delta A \cdot N}{\Delta t}$$

$$B \cdot \Delta A = \Delta \phi$$

$$U = -N \cdot \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

Das Minuszeichen ergibt sich nach der Lenz'schen Regel.

Induktion der Ruhe, Ursache "Änderung der Flußdichte"



Wie ist nun diese Beziehung anzuwenden?

