

Wo kommt das Minuszeichen  
im Induktionsgesetz her?

## Thomson'scher Ringversuch

Beobachtungen:

1. Beim Einschalten immer Abstoßung.  
Der Aluminium-Ring bewegt sich von der Spule  
weg . . .
2. Beim Ausschalten immer Anziehung.  
Der Ring wird zur Spule gezogen.
3. Keine Anziehung oder Abstoßung, wenn  
sich der Strom durch die Spule nicht  
ändert.
4. Kein Effekt beobachtbar, wenn es im  
Aluminium-Ring eine Unterbrechung gibt.

Deutung:

Induktion



Aufbau analog  
zum Trafo

Beim Ein-  
schalten des  
Stroms durch  
die Spule. → Abstoßung  
des Alu-  
Rings.

Effekt beim Ausschalten  
Induktion



Der Strom  
durch die  
Spule wird  
ausgeschaltet.

Aufbau analog zum  
Trafo

→ Anziehung

Lenz'sche Regel: Die Induktionsspannung "arbeitet" immer der Änderung des Magnetfeldes entgegen.

Induktivität: ein Maß für die Stärke der Induktionswirkung einer Spule.

$$U_{\text{ind}} = -N \cdot A \cdot \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$B = \frac{N \cdot \mu_0 \cdot I \cdot \mu_r}{l}$$

$$\frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{\mu_0 \mu_r N}{l} \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

Konstante, nur vom Bau der Spule abhängig.

$$U_{\text{ind}} = - \underbrace{N \cdot A \cdot \frac{\mu_0 \mu_r N}{l}}_{\text{Induktivität } L} \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

Induktivität  $L$

Einheit  $\frac{\text{Vs}}{\text{A}} = \text{H (Henry)}$

$$L = \mu_0 \mu_r \frac{N^2 \cdot A}{l}$$

## Übung 6:

### Aufgabe 6: Induktivität 1

a) Welche Induktivität  $L$  hat eine Spule mit der Windungszahl  $n = 8000$ , der Länge  $l = 0,48$  m und der Querschnittsfläche  $A = 48$  cm<sup>2</sup>?

b) Mit einem geeigneten Netzgerät wird eine linear anwachsende Stromstärke von  $dI/dt = 0,01$  A/s erzwungen. Welche Spannung wird zwischen den Enden einer mit 1000 Windungen über die erste Spule gewickelten zweiten Spule induziert?

$$a) \quad L = \frac{8000^2 \cdot 48 \cdot 10^{-4}}{0,48} \cdot 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 1 \text{ H}$$

$$L \approx 0,8 \text{ H}$$

$$b) \quad U_{\text{ind}} = - \underset{\substack{\uparrow \\ \text{2. Spule} \\ \text{(Sekundärspule)}}}{1000} \cdot 48 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$\frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{\mu_0 \mu_r \cdot 8000 \cdot 0,01}{0,48}$$

$$U_{\text{ind}} = - 0,001 \text{ V} \\ = - 1 \text{ mV}$$