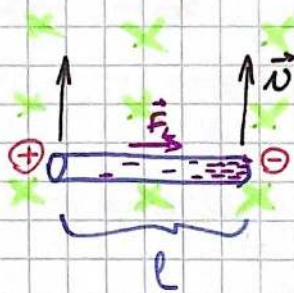


Induktion



- **Bew. des Leiters** → **senkrecht** zum **B-Feld!**
↳ **Bew. der Elektronen**
- **Lorentzkraft** F_L
- **Ladungsverschiebung** } je schneller die Bew., desto größer
- **Spannung** U_i
- **E-Feld** → **el. Kraft** im Leiter
- **Kräftegleichgewicht**

$$\vec{F}_L = F_U$$

$$\vec{B} \cdot q \cdot \vec{v} = \vec{E} \cdot q \quad | : q$$

$$\vec{B} \cdot \vec{v} = \vec{E} \quad | \vec{E} = \frac{U}{l}$$

$$\vec{B} \cdot \vec{v} = \frac{U}{l}$$

$$U_i = \vec{B} \cdot \vec{v} \cdot l \cdot (n)$$

↑
Windungen

Induktion durch **Flächenänderung**

Induktion durch **Magnetfeldänderung**

$$U_i = -n \cdot \vec{B} \cdot \frac{dA(t)}{dt}$$

\vec{B} const. A ändert sich

$$U_i = -n \cdot A \cdot \frac{d\vec{B}(t)}{dt}$$

A const. \vec{B} ändert sich

allgemeines Induktionsgesetz

$$U_i = -n \cdot \frac{d\Phi(t)}{dt}$$

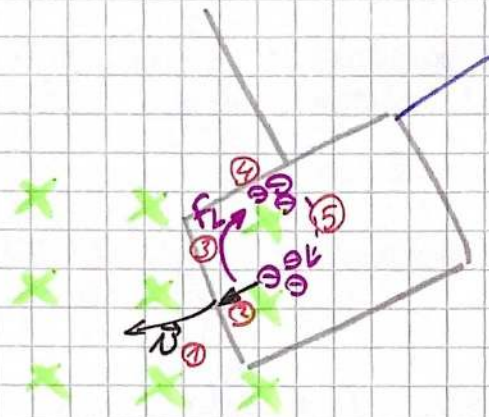
Lenzsche Regel
des Induktionsstrom
wirkt **seiner Ursache entgegen**

magnetischer Kraftfluss
 $\Phi = A \cdot \vec{B}$
 $[\Phi] = \text{WB} = \text{T} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{V} \cdot \text{s}$

(„alle **Magnetfeldlinien**, die durch den **Leiterraum** der Fläche A gehen“)

$B = \frac{\Phi}{A}$
→ pro Fläche ⇒ **Dichte**

Wirbelströme



schauender Metallblock

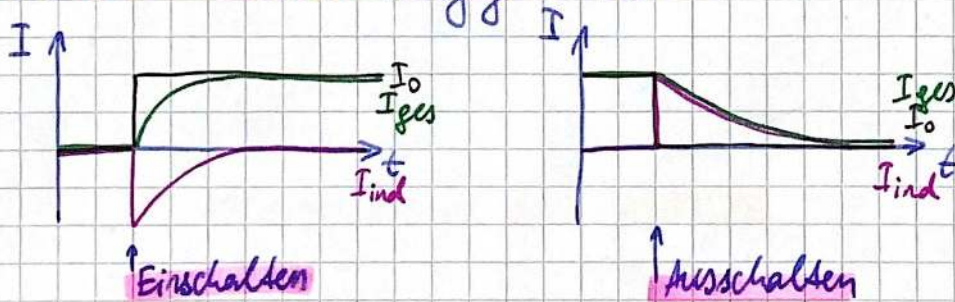
- ① Block bewegt sich durchs Magnetfeld
- ② e^- bewegen sich mit
- ③ Auf sie wirkt Lorentzkraft
- ④ Ladungsverdrängung \rightarrow E-Feld
- ⑤ Sie fließen außerhalb des B -Felds zurück
- ⑥ Geschlossener Stromkreis
- ⑦ Widerstand \rightarrow Abwärme \rightarrow $E_{\text{kin}} \rightarrow E_{\text{wärme}}$ \rightarrow Bremsende Wirkung

- Wirbelstrombremse
- Induktionsherd

Selbstinduktion

Beim Anlegen/Ausschalten einer Spannung an einer Spule wird in dieser eine Gegenspannung induziert, die der Ursache entgegen wirkt.

I_0 angelegt
 I_{ind} induziert
 I_{ges} gesamt



Induktivität: elektrische Eigenschaften einer Spule

$$L = \underbrace{\mu_0}_{\substack{\text{magnetische Feldkonstante} \\ 1,257 \cdot 10^{-6} \text{ V/m}}} \cdot \underbrace{\mu_r}_{\substack{\text{relative Permeabilität}}} \cdot \frac{n^2 \cdot A}{l}$$

μ ← Permeabilität
 A ← Quers.-Fläche
 l ← Länge

$$[L] = \text{H} \text{ (Henry)}$$