

Magnetischer Fluss



Jede Änderung des magnetischen Flusses durch eine Leiterschleife ruft eine Induktionsspannung hervor.

Sowohl die Fläche A der Leiterschleife als auch die magnetische Flussdichte B können sich ändern. (Faradaysches Induktionsgesetz)

Wenn die Feldlinien die Fläche A senkrecht durchsetzen, ist der **magnetische Fluss** Φ (griech.: „Phi“) durch A definiert als Produkt aus der magnetischen Flussdichte B und der Fläche A :

$$\Phi = B \cdot A ; [\Phi] = Tm^2$$

Die induzierte Spannung ist gleich der zeitlichen Änderungs-geschwindigkeit des magnetischen Flusses:

$$U = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{t_2 - t_1}$$

Mathe-Hinweis: Für kleine Δt entspricht der Ausdruck $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ der Ableitung $\Phi'(t)$.

Beispiel:

Die Fläche einer Leiterschleife wird in der Zeit $\Delta t = 2s$ linear von $A_1 = 4m^2$ auf $A_2 = 1m^2$ verkleinert. Zugleich wird die magnetische Flussdichte durch die Fläche linear von $B_1 = 3T$ auf $B_2 = 1T$ reduziert.

Der magnetische Fluss zu Beginn des Vorganges ist $\Phi_1 = A_1 \cdot B_1$.

Am Ende gilt $\Phi_2 = A_2 \cdot B_2$.

Es wird also die Spannung $U_{ind} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t} = \frac{A_2 \cdot B_2 - A_1 \cdot B_1}{\Delta t} = \frac{1m^2 \cdot 1T - 4m^2 \cdot 3T}{2s} = -5,5V$ induziert.

