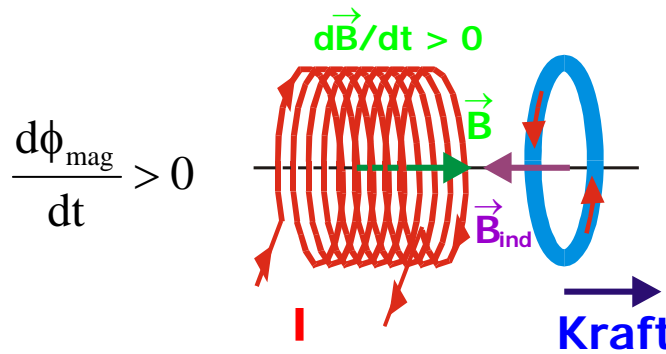


Zusammenfassung vom 30.05.2011

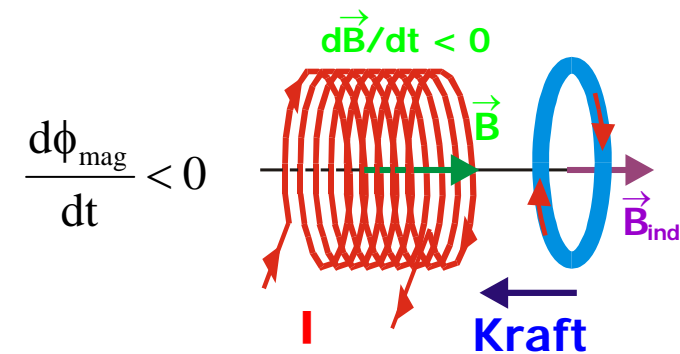
VI Induktion und Induktivität

induziertes elektr. Feld bei Bewegung im Magnetfeld: $\vec{E} = \vec{v} \times \vec{B}$ *folgt aus Lorentz-Kraft*
Achtung: diese Gleichung gemeinsam mit dem *different. Faraday-Gesetz beschreiben alle Induktionsphänomene!*

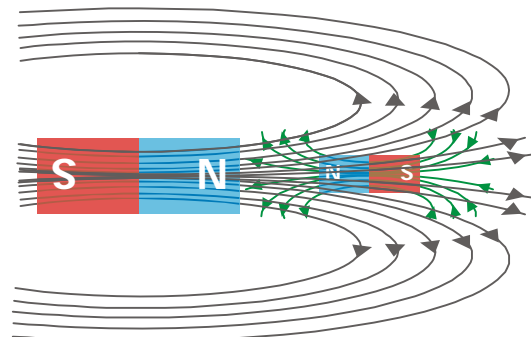
Lenz'sche Regel: Die Induktionsspannung und der dadurch hervorgerufene Induktionsstrom sind so gerichtet, dass sie ihrer Ursache entgegenwirken



induziert. Magnetfeld \vec{B}_{ind} *schwächt* magn. Fluss

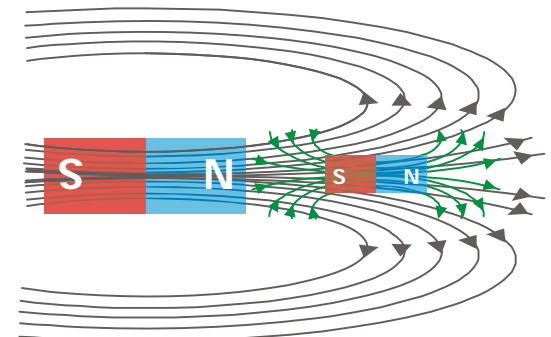


induziertes Feld \vec{B}_{ind} *verstärkt* magn. Fluss



Feldschwächung = Abstoßung

Analogie mit Permanentmagneten



Feldverstärkung = Anziehung

Wirbelströme: *Im Innern von Leitern können durch Induktion lokal **makroskopische Kreisströme** auftreten. Wegen der Lenz'schen Regel **hemmen** diese Wirbelströme die sie erzeugende Bewegung.*

*Anwendung als **Bremse, Dämpfung in Spuleninstrumenten oder Waagen, etc.***

Generator: $\int_A \vec{B} \cdot d\vec{A} = \vec{B} \cdot \vec{A} = B A \cos \varphi = B A \cos(\omega t)$ *$A =$ Fläche der Spule
 $\varphi = \omega t =$ Winkel zwischen \vec{B} und \vec{A}*

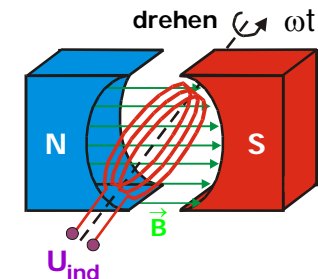
$$U_{\text{ind}} = -\frac{d\Phi_m}{dt} = -\frac{d}{dt} [N B A \cos(\omega t)]$$

durch Drehung induzierte Wechselspannung

$N =$ Anzahl Wicklungen

$$U_{\text{ind}} = U_{\text{max}} \sin(\omega t) \quad U_{\text{max}} = \omega N B A$$

proportional zu $\omega!$



Elektromotor: *Umkehrung des Generator-Prinzips*

Verständnisfragen: *Betrachte ein vollständig in einer langen Röhre eingeschlossenes Magnetfeld B . Eine Leiterschleife liege außen so um diese Röhre herum, dass kein Magnetfeld den Leiter durchdringt, aber das gesamte Magnetfeld eingeschlossen ist. Gibt es eine Induktionsspannung, wenn (a) nur die Röhre bewegt wird (mit $B = \text{const}$) oder (b) das Magnetfeld in der ortsfesten Röhre sich zeitlich ändert?*