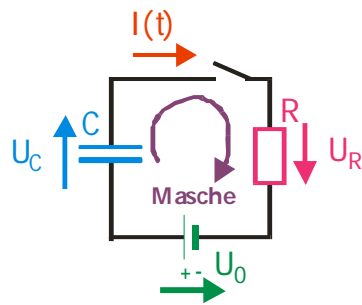


# Zusammenfassung vom 14.05.2009

## IV elektrischer Strom im Leiter, RC-Kreise

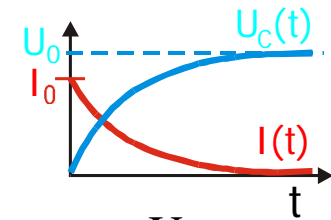
**Laden eines Kondensators:**  $U_C(t) + U_R(t) - U_0 = U_C(t) + RI(t) - U_0 = 0$



$$\dot{Q}(t) + \frac{1}{RC} Q(t) - \frac{1}{R} U_0 = 0 \quad \text{inhomogene Differentialgleichung}$$

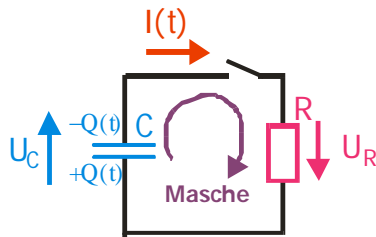
$\tau = RC$  Zeitkonstante

$$\rightarrow Q(t) = Q_0 \left( 1 - e^{-\frac{t}{RC}} \right) \quad Q_0 = C U_0$$



$$\rightarrow U_C(t) = U_0 \left( 1 - e^{-\frac{t}{RC}} \right) \quad \rightarrow I(t) = I_0 e^{-\frac{t}{RC}} \quad I_0 = \frac{U_0}{R}$$

**Entladen eines Kondensators:**  $U_C(t) + U_R(t) = U_C(t) + RI(t) = 0$



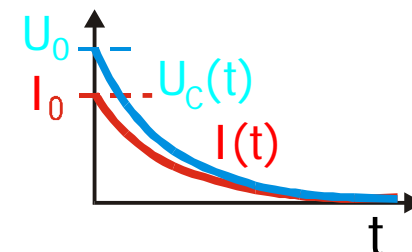
$$\rightarrow \dot{Q}(t) + \frac{1}{RC} Q(t) = 0 \quad \text{homogene Differentialgleichung}$$

$$\rightarrow Q(t) = Q_0 e^{-\frac{t}{RC}} \quad Q_0 = \text{Anfangsladung}$$

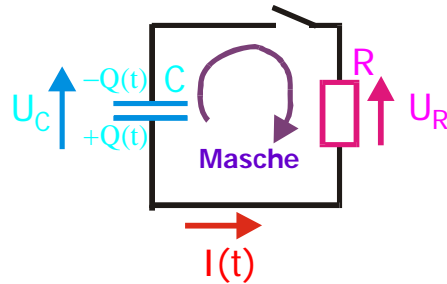
$\tau = RC$  Zeitkonstante

$$\rightarrow U_C(t) = U_0 e^{-\frac{t}{RC}} \quad U_0 = \frac{Q_0}{C}$$

$$\rightarrow I(t) = I_0 e^{-\frac{t}{RC}} \quad I_0 = \frac{Q_0}{RC}$$



**Achtung Vorsicht:**  $U_C(t) - U_R(t) = U_C(t) - RI(t) = 0$  *umgekehrte Stromrichtung*

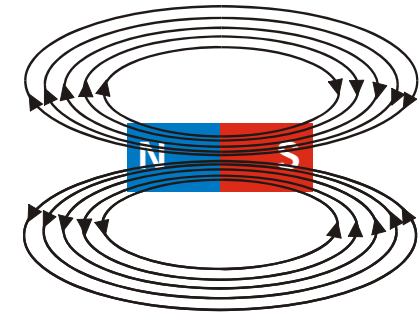


→  $I(t) = -\frac{dQ(t)}{dt}$  *da die Ladung bei der gewählten Stromrichtung **abnimmt** mit der Zeit*

→  $\dot{Q}(t) + \frac{1}{RC}Q(t) = 0$  *wie oben!*

## V Magnetfeld

**Magnetische Feldlinien:** *sind immer in sich geschlossen!*  
*Grund: es gibt keine Monopole!*

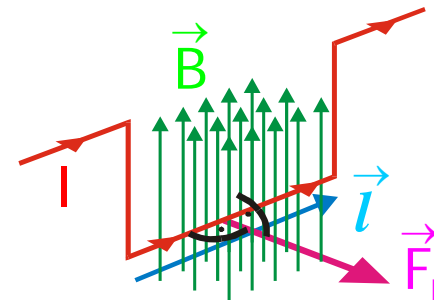


**Lorentz-Kraft auf Strom:**  $\vec{F}_L = I \vec{l} \times \vec{B}$

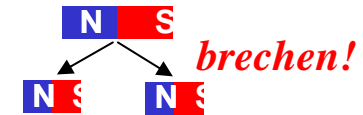
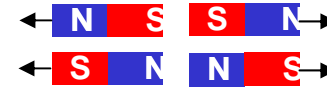
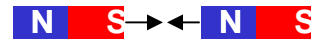
$$d\vec{F}_L = I d\vec{l} \times \vec{B}$$

**Lorentz-Kraft auf Ladung:**  $\vec{F}_L = q \vec{v} \times \vec{B}$

$$d\vec{F}_L = dq \vec{v} \times \vec{B}$$



## Magnetische Pole: Nordpol, Südpol



ungleiche Pole: Anziehung    gleiche Pole: Abstoßung    immer Dipol!

*Bem: Nordpol zeigt nach Norden → geogr. Nordpol = magn. Südpol*

Magnetfeld oder magn. Feldstärke:  $\vec{B} = \mu_0 \vec{H}$      $[\vec{B}] = 1 \text{ Tesla} = 1 \text{ T} = 1 \text{ Vs m}^{-2}$      $[\vec{H}] = 1 \text{ Am}^{-1}$

$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs A}^{-1} \text{ m}^{-1}$  magnetische Feldkonstante

$\epsilon_0 \mu_0 = 1/c^2$      $c = \text{Lichtgeschwindigkeit im Vakuum}$