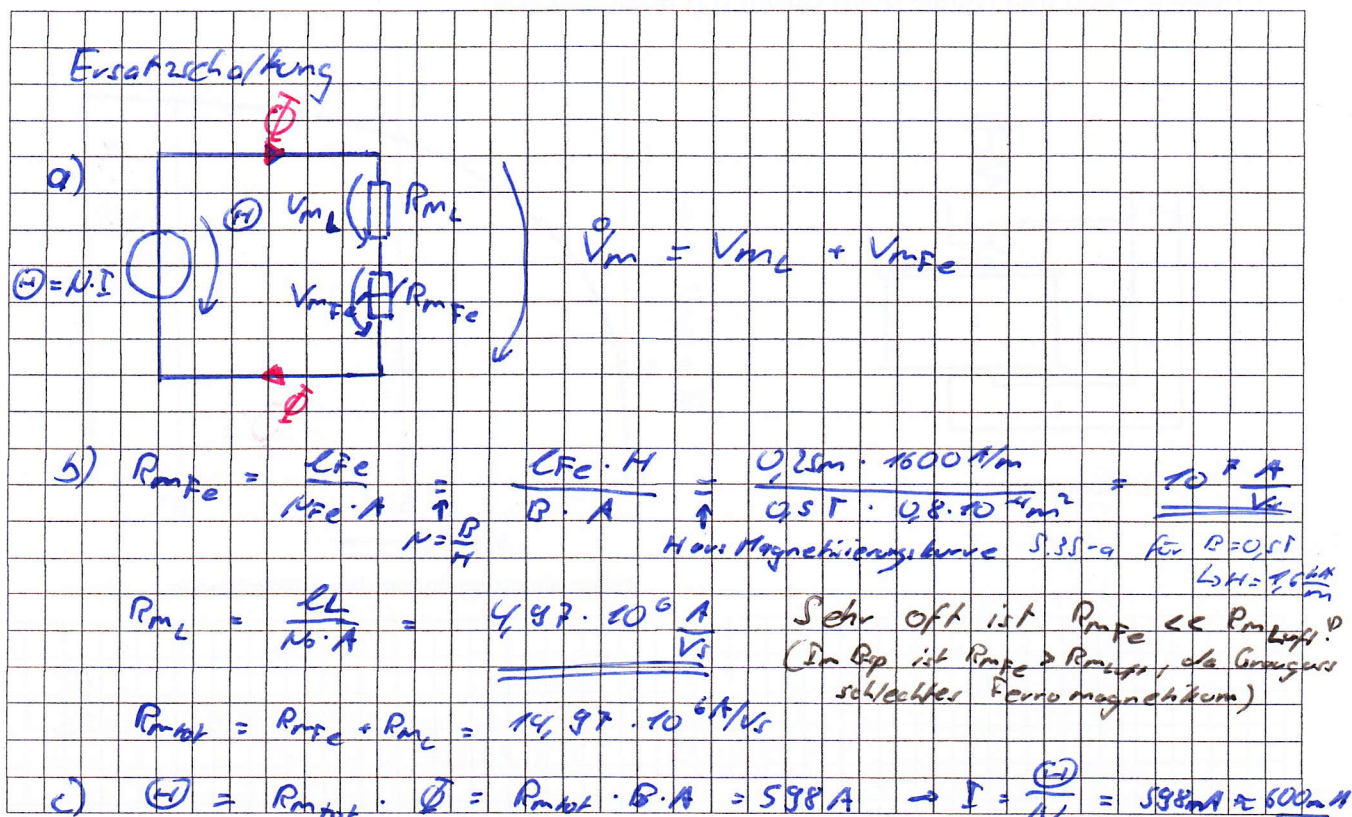


### Ersatzschaltbild des Magnetkreises

- Stellen Sie in Analogie zu einem elektrischen Stromkreis ein Ersatzschaltbild für den weiter oben betrachteten magnetischen Kreis auf !
- Berechnen Sie die numerischen Werte der magn. Widerstände für:  $B_L = 0.5 \text{ T}$ ,  $A_L = A_{Fe} = 0.8 \text{ cm}^2$ ,  $\ell_{Fe} = 25 \text{ cm}$ ,  $\ell_L = 0.5 \text{ mm}$ , Material: Grauguss, s. S. 5-34a
- Wie gross ist der Spulenstrom bei einer Windungszahl von  $N = 1000$  ?



andere Berechnungsweise  $H_L = \frac{B_L}{N_L}$ , HFe aus May. Konv.

$$\Rightarrow V_m = H_L \cdot l_L + H_{Fe} \cdot l_{Fe} = 47 = N \cdot I$$

## Gegenüberstellung elektrischer - magnetischer Kreis

	elektrischer Kreis	magnetischer Kreis
Fluss:	Strom I	magn. Fluss $\Phi$
Spannung: <i>[Homogen. Feld]</i>	U <i>[= E · e]</i>	V <sub>m</sub> <i>[= H · e]</i>
Widerstand: ( $\sigma = 1/\rho$ )	$R = \frac{\ell}{\sigma \cdot A}$	$R_m = \frac{\ell}{\mu \cdot A}$
Leitwert:	$G = 1 / R$	$\Lambda = 1/R_m = \frac{\mu \cdot A}{\ell}$
Ohmsches Gesetz:	$U = R \cdot I$	$V_m = R_m \cdot \Phi$
Maschensatz: ( $U_q$ = Quellenspannung)	$U_q = \sum_{k=1}^n U_k$	$\Theta = \overset{0}{V}_m = \sum_{k=1}^n V_{m_k}$

Quellenspannung  $U_q \hat{=} \text{Durchflutung } (+)$

## Knotensatz

$$\sum_{k=1}^n \Gamma_k = 0$$

$$\sum_{k=1}^n \Phi_k = 0$$

# Gegenüberstellung: Strömungsfeld - elektrostatisches Feld

## Strömung

Ohm'sches  
Gesetz

$$\vec{J} = \sigma \vec{E}$$

$$\vec{E} = \rho \vec{J}$$

$J$  = Stromdichte

Stromfluss

$$I = \int_A \vec{J} \cdot d\vec{A}$$

Kirchhoff'sches  
Stromgesetz

$$\oint_{\text{Hülle}} \vec{J} \cdot d\vec{A} = 0$$

Spannung,  
Potentialdifferenz  $A \rightarrow B$

$$U_{AB} = \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{s}$$

Potentialfeld:  
Kirchhoff'sches  
Spannungsgesetz

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{s} = 0$$

Leitwert,  
Widerstand

$$G = \frac{1}{R} = \frac{I}{U}$$

Räumliche  
Leistungs-  
dichte

$$p = \vec{E} \cdot \vec{J} = \sigma E^2 = \rho J^2$$

## Elektrostatik

Stoff-  
Gleichung

$$\vec{D} = \epsilon \vec{E}$$

$$\vec{E} = \frac{1}{\epsilon} \vec{D}$$

$D$  = elektrische Flussdichte

Elektrischer  
Fluss

$$\Psi_{\text{el}} = \int_A \vec{D} \cdot d\vec{A}$$

Quellen-  
Gleichung

$$\oint_{\text{Hülle}} \vec{D} \cdot d\vec{A} = \sum Q_{\text{eingeschl.}}$$

Kapazität

$$C = \frac{\Psi_{\text{el}}}{U} = \frac{Q}{U}$$

Räumliche  
Energie-  
dichte

$$w = \frac{1}{2} \vec{D} \cdot \vec{E} = \frac{1}{2} \epsilon E^2$$