Problem mit λ_L ist behoben.

korrekt ist die Def., die ich gg. Ende gezeigt habe:

$$\boxed{\lambda_L = \sqrt{\frac{m}{\mu_0 n_s e^2}}}$$

(vorher brauchte man λ_L ohnehin nicht)

THEORIEN

① Phänomenologisch: Londongleichungen

n_s , $\vec{j}_s$

$m \dot{\vec{v}}_s = -e\vec{E}$ $\qquad$ $\vec{j}_s = e\vec{v}_s n_s$

$$\Rightarrow \boxed{\dot{\vec{j}}_s = \frac{n_s e^2}{m}\vec{E}}$$ 1. Londongleichung

Einsetzen in Faraday $\quad \vec{\nabla} \times \vec{E} = -\dot{\vec{B}}$

$$\Rightarrow \frac{m}{n_s e^2} \vec{\nabla} \times \dot{\vec{j}_s} + \dot{\vec{B}} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{\partial}{\partial t} \left(\vec{\nabla} \times \vec{j_s} + \frac{n_s e^2}{m} \vec{B} \right) = 0$$

$$\boxed{\vec{\nabla} \times \vec{j_s} + \frac{n_s e^2}{m} \vec{B} \overset{!}{=} 0}$$ 2. Londongleichung

$\Rightarrow$ Meißner-Effekt, denn ...

$$\vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 \vec{j_s}$$

$$\Rightarrow \vec{\nabla} \times (\vec{\nabla} \times \vec{B}) = \mu_0 \vec{\nabla} \times \vec{j}$$

Nutze $\vec{\nabla}\times(\vec{\nabla}\times\vec{a}) = \vec{\nabla}(\vec{\nabla}\vec{a}) - \vec{\nabla}^2\vec{a}$

und MW Gl: $\vec{\nabla}\cdot\vec{B} = 0$

$$\Rightarrow \vec{\nabla}^2\vec{B} = -\mu_0\vec{\nabla}\times\vec{j}_s$$

2. London einsetzen

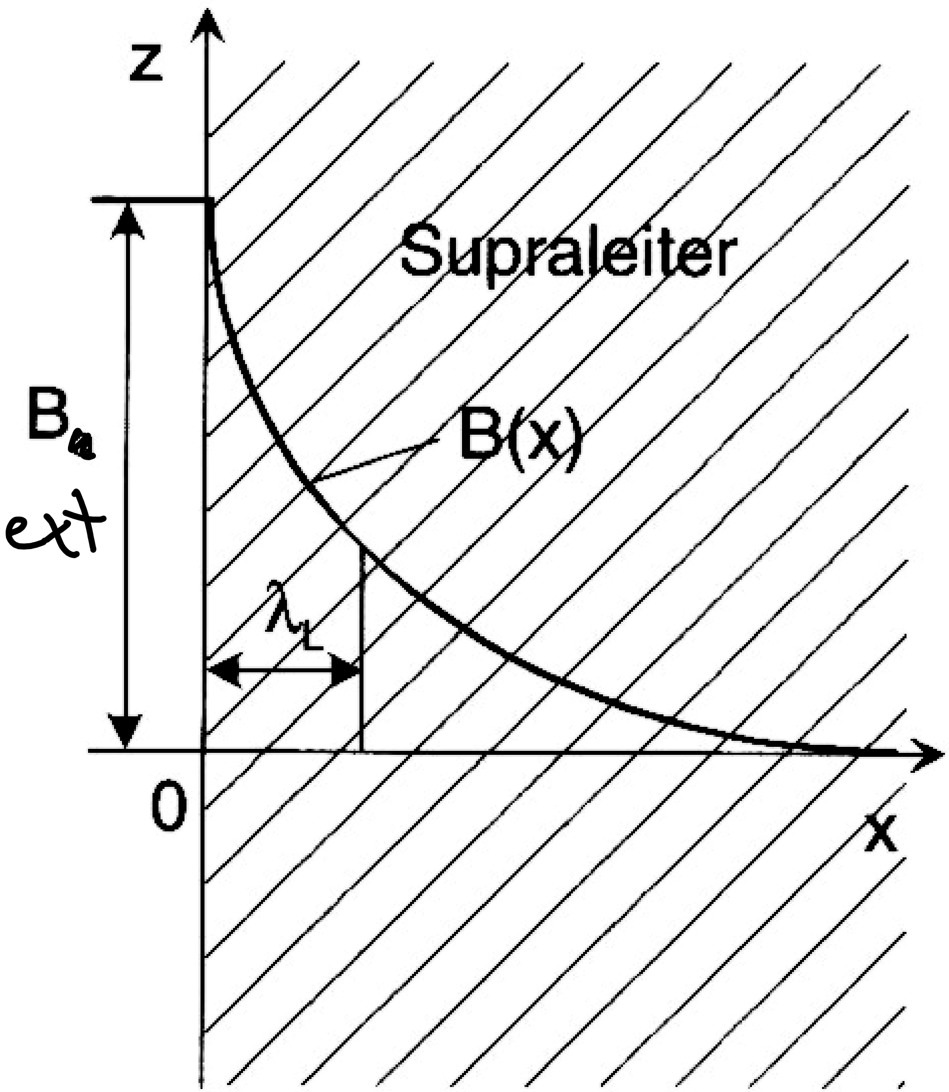
$$\Rightarrow \vec{\nabla}^2\vec{B} = \frac{\mu_0 n_s e^2}{m}\vec{B}$$

$\lambda_L = \sqrt{\dfrac{m}{\mu_0 n_s e^2}}$ Londonsche Eindringtiefe

$$\Rightarrow \vec{\nabla}^2\vec{B} = \frac{1}{\lambda_L^2}\vec{B}$$

halbunendlicher SL:

$$\vec{B} = \vec{B}_{ext}\, e^{-\frac{x}{\lambda_L}}$$



Analog für Stromdichte

$$\vec{\nabla}^2 \vec{j}_s = \frac{1}{\lambda_L^2} \vec{j}_s$$

⇝ exp. Abklingen von j_s nach innen

$$\boxed{\lambda_L = 10 \dots 100\,\text{nm}}$$