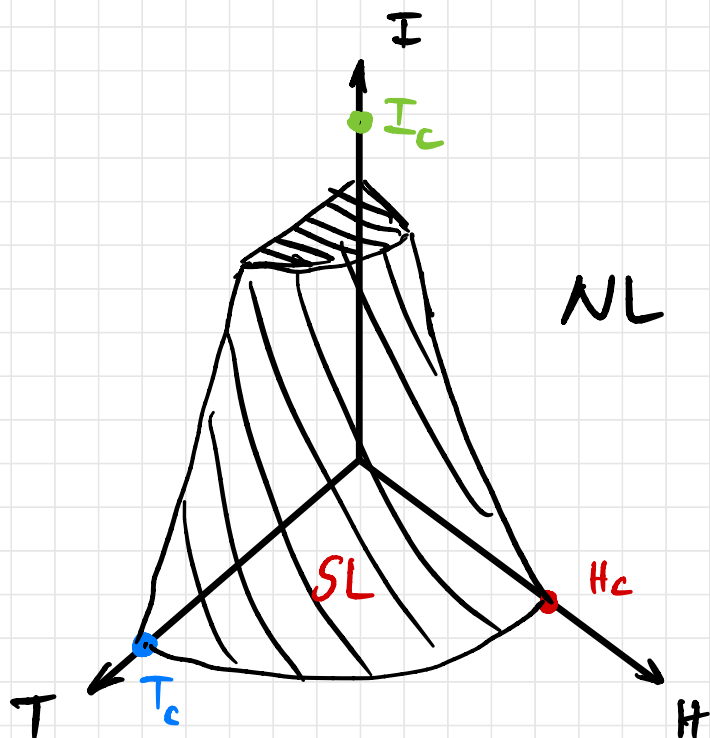


- ① @1 kein DC-Widerstand ($R_{DC}=0$)
@2 idealer Diamagnet ($\chi = -1$)

Anwendungen

- Q1 : - verlustfrei (dissipationsfrei)
Stromtransport
- Erzeugung starkes Magnetfeldes
- idealer Leiter!
- Motor / Generator
 - Transformator
 - Spulen für die Fusion oder Medizin
- @2 : - magn. Levitation (MAGLEV),
Magnetschwebebahn
- Reibungsfreie Lager
- Energiespeicher (SMES)

②



③

$$B_c(0K) = 80,3 \text{ mT}$$

$$B_c(4,2K) = 52,9 \text{ mT}$$

$$\lambda_c(4,2K) = 41,5 \text{ nm}$$

a.) $T_c(B=0)$

$$B_c(T) = B_c(0) \cdot \left[1 - \left(\frac{T}{T_c} \right)^2 \right]$$

$$\frac{B_c(T)}{B_c(0)} = 1 - \left(\frac{T}{T_c} \right)^2 = 1 - \frac{T^2}{T_c^2}$$

$$-\frac{B_c(T)}{B_c(0)} + 1 = \frac{T^2}{T_c^2}$$

$$T_c^2 = \frac{T^2}{1 - \frac{B_c(T)}{B_c(0)}}$$

$$T_c = T \cdot \sqrt{\frac{1}{1 - \frac{B_c(T)}{B_c(0)}}}$$

$$= 4,2K \cdot \sqrt{\frac{1}{1 - \frac{52,9 \text{ mT}}{80,3 \text{ mT}}}} = 7,19K$$

b.) Es gilt das Durchflutungsgesetz

$$I = \oint \vec{H} \cdot d\vec{s}$$

$\hat{=}$ kreisförmiger Integrationspfad um den Draht herum, mit $2\pi R$

$$\begin{aligned} I_c &= 2\pi R \cdot H_c = 2\pi R \cdot \frac{B_c}{\mu_0} \\ &= 2\pi \cdot 1,5 \text{ mm} \cdot \frac{52,9 \text{ mT}}{1,2566 \cdot 10^{-6} \text{ H/m}} \\ &= 396,75 \text{ A} \hat{=} 400 \text{ A} \end{aligned}$$

$$[B_c(4,2 \text{ k}) = 52,9 \text{ mT}]$$

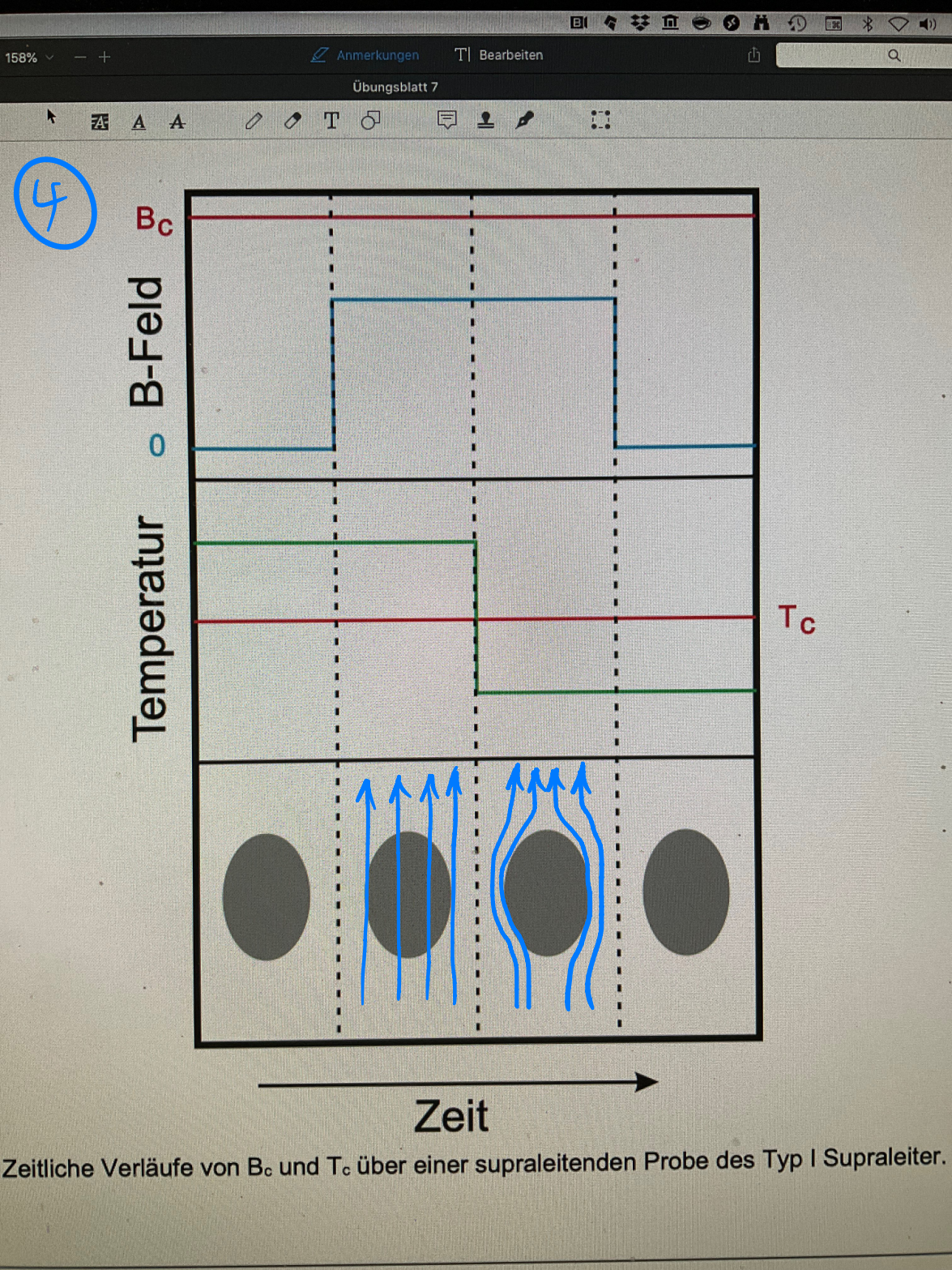
$$[B] = 1 \text{ T} = 1 \frac{\text{Vs}}{\text{m}^2}$$

$$[\mu_0] = \frac{\text{Vs}}{\text{Am}}$$

$$\left[\frac{B}{\mu_0} \right] = \frac{\frac{\text{Vs}}{\text{m}^2} \cdot \text{Am}}{\frac{\text{Vs}}{\text{m}^2} \cdot \frac{\text{Vs}}{\text{m}^2}} = \frac{\text{A}}{\text{m}}$$

c.) Strom nur in einem Zylinder der Dicke λ_L (Näherung; Vernachlässigung des exponentiellen Abfalls)

$$j_c = \frac{I}{2\pi R \lambda_L} = \frac{3c}{\mu_0 \lambda_L} \approx 10^8 \text{ A/cm}^2$$



⑤

$$B_c(T) = B_c(0) \cdot \left[1 - \left(\frac{T}{T_c} \right)^2 \right]$$

$$T = 1,1\text{K} \quad | \quad \underline{B_0 = 4\text{mT}} \quad | \quad T_c = 1,2\text{K}$$

$$B_c(1,1\text{K}) = 10,5\text{mT} \cdot \left[1 - \left(\frac{1,1\text{K}}{1,2\text{K}} \right)^2 \right]$$

$$B_c(1,1\text{K}) = 3,086\text{mT} < B_0 \Rightarrow \text{NL}$$

$$T = 0,15\text{K} \quad | \quad B_0 = 0\text{mT} \quad | \quad T_c = 1,2\text{K}$$

$$B_c(0,15\text{K}) = 10,5\text{mT} \cdot \left[1 - \left(\frac{0,15}{1,2} \right)^2 \right]$$

$$B_c(0,15\text{K}) = 10,34\text{mT} > B_0 \Rightarrow \text{SL}$$

$$T = 1,3\text{K} \quad | \quad B_0 = 905\text{mT} \quad | \quad T_c = 1,2\text{K}$$


 $\rightarrow T_c \Rightarrow \text{NL}$