

Der Meissner-Ochsenfeld Effekt

Der Meissner-Ochsenfeld Effekt besteht darin, dass ein Magnetfeld aus dem Inneren eines Supraleiters vollständig verdrängt wird. Nur in Oberflächennähe fließen Abschirmströme.
(siehe Schwebeversuche: Magnet über HTSL und umgekehrt)

Unter Verwendung der zweiten Londongleichung

$$\text{rot} \Lambda \vec{j} = -\vec{B}$$

und des Oerstedt'schen Gesetzes

$$\text{rot} \vec{B} = \mu_0 \vec{j}$$

erhält man

$$\text{rot} \text{rot} \vec{B} = \text{rot} \mu_0 \vec{j} = -\frac{\mu_0}{\Lambda} \vec{B}$$

Für eine spezielle Geometrie -

Magnetfeld parallel zur Oberfläche – $\vec{B} = (0,0,B_z)$ und

Oberflächennormale $\vec{A}/A \parallel \vec{i}$ vereinfacht sich obige Gleichung zu

$$\frac{d^2 B_z(x)}{dx^2} - \frac{\mu_0}{\Lambda} B_z(x) = 0$$

Die Lösung dieser Differentialgleichung ergibt das Magnetfeld in Abhängigkeit vom Abstand x zur Oberfläche:

$$B_z(x) = B_z(0) \exp\left[-\frac{x}{\lambda}\right]$$

mit $\lambda = \sqrt{\frac{\Lambda}{\mu_0}}$

Die Größe λ heißt Eindringtiefe. Sie entspricht der Länge, auf der das Magnetfeld auf den e-ten Teil seines Betrages an der Oberfläche abfällt.

