

Application Note PE007

Flussdichte eines Magneten im Abstand x

Allgemeine Formel	1
Beispiel	2

Allgemeine Formel

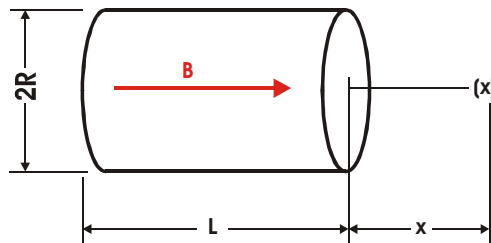


Abbildung 1: Rundmagnet

Für die durch deinen Rundmagneten auf seiner Magnetachse verursachte Flussdichte gilt folgende Formel:

$$(1) \quad B_x(X) = \frac{B_R}{2} \left[\frac{L + X}{\sqrt{R^2 + (L + X)^2}} - \frac{X}{\sqrt{R^2 + X^2}} \right]$$

Dabei ist B_R die Remanenz des Magneten. Sie wird in Tesla (T) oder Millitesla (mT) bzw. im cgs-Maßsystem in Gauß (G oder Gs) angegeben. Die Remanenz ist die in einem Magnet, der im geschlossenen Kreis bis zur Sättigung aufmagnetisiert wurde, verbleibende Magnetisierung oder Flussdichte.

Für die Flussdichte direkt auf der Oberfläche des Magneten lässt sich die Formel folgendermaßen vereinfachen:

$$(2) \quad B_x(0) = \frac{B_R}{2} \cdot \frac{L}{\sqrt{R^2 + L^2}}$$

Stellt man Formel (2) nach B_R um und ersetzt damit B_R in (1) so kann die Flussdichte auf der Magnetachse ohne Kenntnis der Remanenz sondern nur mit der (z.B. durch messen ermittelten) Oberflächenflussdichte berechnet werden.

$$(3) \quad B_x(X) = B_x(0) \frac{\sqrt{R^2 + L^2}}{L} \left[\frac{L + X}{\sqrt{R^2 + (L + X)^2}} - \frac{X}{\sqrt{R^2 + X^2}} \right]$$

Die oben aufgeführten Zeichnungen und Berechnungsformeln wurden mit freundlicher Genehmigung der Firma IBS-Magnet in Berlin übernommen.

Die Formeln gelten nicht für AlNiCo500

Beispiel

Ein Rundmagnet mit einem Durchmesser von 6mm und einer Höhe von 4mm ist mit einem ein B_R von 1T angegeben. Wie hoch ist dann die Oberflächenflussdichte?

Hierzu wird Formel (2) verwendet:

$$(4) \quad B_x(0) = \frac{B_R}{2} \cdot \frac{L}{\sqrt{R^2 + L^2}}$$

Setzt man die gegebenen Werte ein erhält man:

$$(5) \quad B_x(0) = \frac{1T}{2} \cdot \frac{4\text{mm}}{\sqrt{(3\text{mm})^2 + (4\text{mm})^2}}$$

Somit ergibt sich:

$$(6) \quad B_x(0) = \frac{1T}{2} \cdot \frac{4}{5}$$

$$(7) \quad B_x(0) = 0,4T = 400\text{mT}$$

Die Flussdichte beträgt also an der Oberfläche schon nicht ein mal mehr die Hälfte der Remanenzflussdichte. Mit zunehmendem Abstand nimmt diese Flussdichte dann noch weiter ab.