

Magnetfeld – Spule – Stromwaage

Stromwaage:

Durch den Versuch der Stromwaage wurden folgende Abhängigkeiten überprüft:

1. **Teilversuch:** Abhängigkeit der magnetischen Kraft F_m vom Leiterstrom I_L bei gleichbleibender Leiterlänge. Hieraus folgt:

$$F_m \sim I_L$$

2. **Teilversuch:** Abhängigkeit der magnetischen Kraft F_m von der Leiterlänge l bei gleichbleibendem Leiterstrom. Hieraus folgt:

$$F_m \sim l$$

Folglich fassen wir beide Proportionalitäten zusammen:

$$F_m \sim I_L * l$$

Nun fügen wir die Proportionalitätskonstante hinzu, in diesem Fall nennen wir sie B:

$$F_m = B * I_L * l$$

Durch Umformen erhalten wir die magnetische Flussdichte B , als Definition für das Magnetfeld:

$$B = \frac{F_m}{I_L * l}$$

Gekürzte Einheitenbetrachtung, die Einheit Tesla, nach Nicolas TESLA:

$$[B]: 1 \frac{V * s}{m^2} = 1T$$

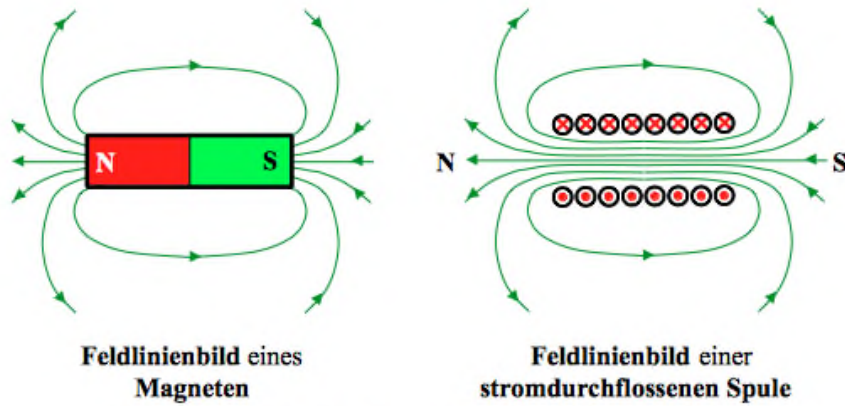


Bild 10-14: Ähnlichkeit der Feldlinienbilder eines Dauermagneten und einer stromdurchflossenen Spule

Eigenschaften eines Magnetfeldes in einer Spule:

- innerhalb
 - Parallele Feldlinien
 - Homogenes Feld
- Außerhalb
 - Feld eines Permanentmagneten

Beim Umgang mit langen Spulen ergibt sich folgende Formel:

$$\text{Magnetfeld: } B = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot \frac{N}{l} \cdot I$$

Die magnetische Feldkonstante: $\mu_0 = 1,26 \cdot 10^{-6} \frac{Vs}{Am}$

Relative Permeabilitätskonstante: μ_r variiert je nach Stoff bspw. Kobalt liegt sie bei 200

Die Windungszahl: N

Spulenlänge: l

Stromstärke: I