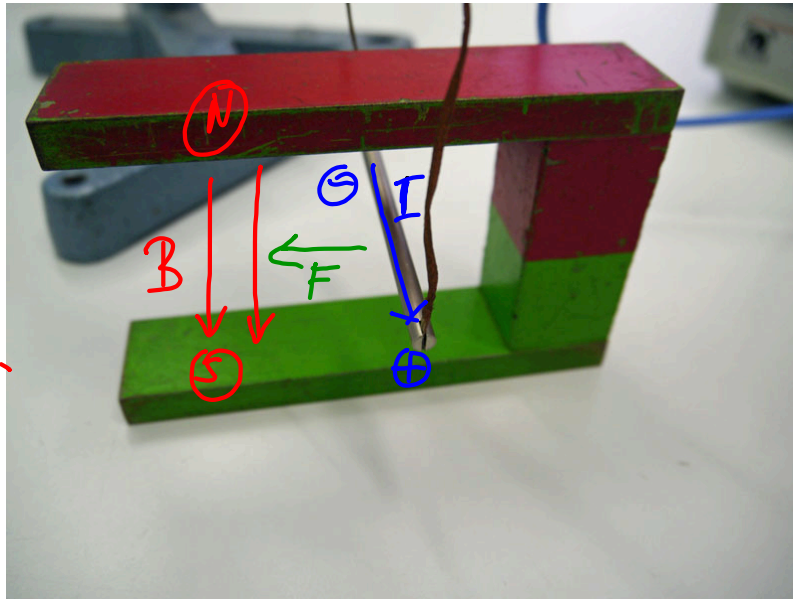
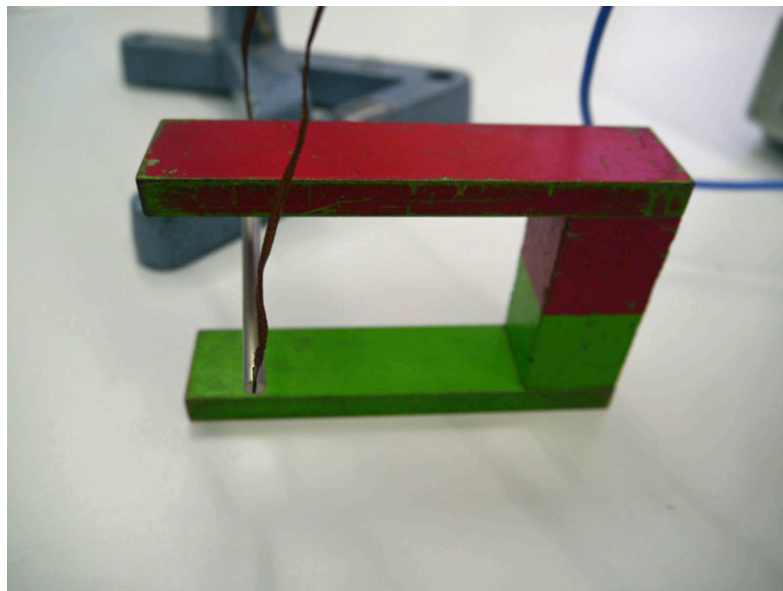


Die magnetische Kraft



Elektronenstrom
↓
Magnetfeld
↓
Kraft



3-Finger-Regel der linken Hand: UVW-Regel

Daumen/Ursache: Elektronenstrom

Zeigefinger/Vermittlung: Magnetfeld

Mittelfinger/Wirkung: magnetische Kraft

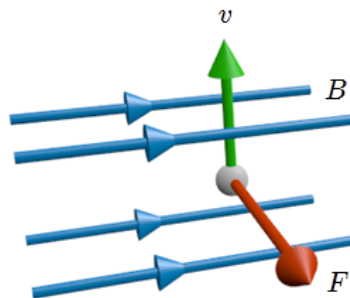


http://de.wikipedia.org/wiki/Hendrik_Antoon_Lorentz

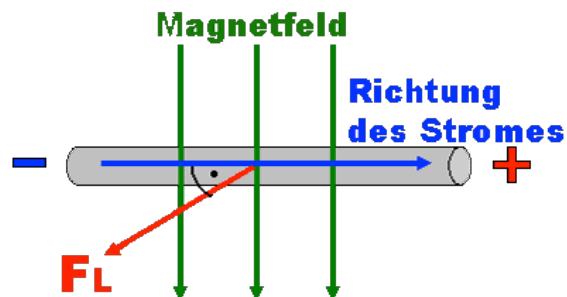
Die **magnetische Kraft** auf ein bewegtes einzelnes Elektron wird nach Hendrik Antoon Lorentz auch **Lorentzkraft** genannt.

mathematischer Hintergrund der 3-Finger-Regel: das Vektorprodukt

Das Vektorprodukt zweier zueinander senkrecht stehender Vektoren ($v \times B$) liefert einen zu beiden Vektoren senkrecht stehenden Vektor (F).



"Übersetzung" der mathematischen Regel in die Uvw-Regel:



allgemein gültige physikalische Vorgehensweise,
wenn die Feldstärke an einer bestimmte Stelle des Feldes
bestimmt werden soll.

Feldstärke = beobachtete bzw. gemessene Kraft / (Objekt-)Eigenschaft, auf die die Kraft wirkt

z. B.

Schwerefeld (Gravitationsfeld): Feldstärke $g = G / m$
 g : Gravitationsfeldstärke (hier: Erdbeschleunigung), G : Gewichtskraft, m : Masse (Objekteigenschaft)

elektrisches Feld: Feldstärke $E = F_{el} / q$
 E : elektrische Feldstärke, F_{el} : elektrische Kraft, q : Ladung (Objekteigenschaft)

magnetisches Feld:

Für die magnetische Feldstärke gilt Analoges – mit zwei Problemen:

a) Aus historischen Gründen heißt es **magnetische Flussdichte statt magnetische Feldstärke.**

b) Die **Objekteigenschaft**, auf die die magnetische Kraft wirkt ist im Fall des Magnetismus schwerer zu fassen: Es handelt sich um das "**Stromelement**", d. h. die Zahl der strömenden Elektronen, die sich in dem Magnetfeld befinden.

Magnetische Flussdichte B :

$$B = \frac{F_{\text{magnetisch}}}{I \cdot l}$$

↑
 Stromstärke

↖
 Länge des Strom-
 durchflossenen Leiters
 im Magnetfeld

$$[B] = \frac{N}{A \cdot m} = \frac{N \cdot m}{A \cdot m^2} = \frac{V \cdot A \cdot s}{A \cdot m^2} = \frac{Vs}{m^2}$$

$$= T(\text{esla})$$

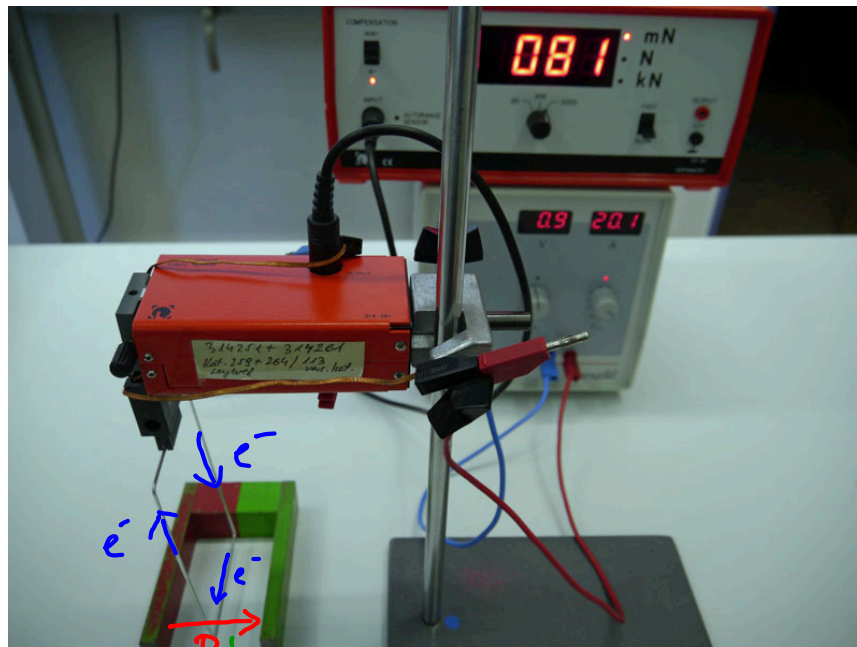
Bestimmung der magnetischen Flussdichte B mit dem Versuch Stromwaage

Versuchsdaten:

vorgegeben: Länge des Leiters (aus Aluminium!) $l = 4 \text{ cm}$;
Dauermagnet: gesucht magnetische Flussdichte $B = ?$

gemessen:

Stromstärke $I = 20,1 \text{ A}$
magnetische Kraft $F_{\text{magnetisch}} = 81 \text{ mN}$;



$$B = \frac{80 \cdot 10^{-3} \text{ N}}{20,1 \text{ A} \cdot 0,04 \text{ m}} \approx 0,01 \text{ T} \\ \approx 10 \text{ mT}$$