

# Positronen im Magnetfeld

$$B = 0,020 \text{ T hom. Magnetfeld}$$

$$r = 0,10 \text{ m}$$

a)  $p = m \cdot v$

Es gilt:  $F_L = F_g$

$$q \cdot v \cdot B = m \cdot \frac{v^2}{r} \quad | : v^2$$

$$\frac{q \cdot v \cdot B}{v^2} = \frac{m}{r}$$

$$\frac{q \cdot B}{v} = \frac{m}{r} \quad | \cdot r ; \cdot v$$

$$q \cdot B \cdot r = m \cdot v \quad | m \cdot v = p$$

$$q \cdot B \cdot r = p$$

$$1,602 \cdot 10^{-19} \cdot 0,020 \cdot 0,10 = p$$

$$\Rightarrow p = 3,204 \cdot 10^{-22} \text{ [Ns]}$$

b)

Hier muss relativistisch

gerechnet werden, da

$$\frac{p}{m} = \frac{3,204 \cdot 10^{-22}}{9,1 \cdot 10^{-31}} = 352087912,1$$

mehr als die

Lichtgeschwindigkeit  $c$

wäre.

c) Formeln von leifi:

Gesamtenergie:  $E^2 = E_0^2 + p^2 c^2$

$$E_{\text{kin}} = E - E_0$$

$$= \sqrt{E_0^2 + p^2 c^2} - E_0$$

Ruheenergie  $E_0 = m \cdot c^2$

$$= 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot (3 \cdot 10^8)^2$$

$$= 8,19 \cdot 10^{-14} \text{ J}$$

$$= 511235,96 \text{ eV}$$

$$E_{\text{kin}} = \sqrt{8,19 \cdot 10^{-14} + (3,204 \cdot 10^{-22} \cdot 3 \cdot 10^8)^2}$$

$$- 8,19 \cdot 10^{-14}$$

$$= 4,438 \cdot 10^{-14} \text{ J}$$

$$\Rightarrow 277029,35 \text{ eV}$$

d)

1 Gammaquant  $p \neq 0$

2 "  $p = 0$

Damit keine Verletzung der Im-

pulserhaltung auftritt müssen min-

destens 2 Gammaquanten gebildet

werden, da der Impuls von

Positron und Elektron gleich

null ist.

e)

$$p = p_2 - p_1$$

$$p = \frac{E_2}{c} - \frac{E_1}{c}$$

$$p = \frac{E_2 - E_1}{c} \quad | \cdot c$$

$$p \cdot c = E_2 - E_1 \quad | + E_1 ; \cdot c$$

$$E_1 = E_2 - p \cdot c$$