

Aufgabenblatt 2  
Donnerstag 14<sup>15</sup> – 15<sup>45</sup>

Sascha Reinhardt, Marco Wilzbach  
Björn Schneider

17. Mai 2000

# 1 Aufgabe 3

## 1.1 a

Die Geschwindigkeit des Strahls ist (Annahme)

$$v = c.$$

Teilchenanzahl im Bunch:

$$\begin{aligned} N &= \frac{IL}{ev} \\ I &= 400 \mu A \\ L &= 1 cm \\ \Rightarrow N &= 8,3 \cdot 10^4 \end{aligned}$$

Luminosität:

$$\begin{aligned} L &= \frac{N^2 4v}{UA} \\ A &= 4\pi\sigma_x\sigma_y \\ U &= 27 km \\ \Rightarrow L &= 2,5 \cdot 10^{22} \frac{1}{sm^2} \end{aligned}$$

## 1.2 b

Die Geschwindigkeit der Elektronen und Positronen ist gleich c, da die Schwerpunktsenergie im Bereich GeV liegt, also L von a wird verwendet.

$$\begin{aligned} P &= L\sigma \\ &= L40nb = 9,8 \cdot 10^{-5} \frac{1}{s} \end{aligned}$$

## 2 Auafgabe 4

### 2.1 a

Einsetzen in die Bragg-Kleemann Regel:

$$\begin{aligned}R_{alu} &= \frac{x_{wasser} \rho_{wasser}^2 \sqrt{A_{alu}}}{\rho_{alu} \sqrt{A_{wasser}}} \\ \rho_{wasser} &= 1g/cm^3 \\ \rho_{alu} &= 2.7g/cm^3 \\ A_{wasser} &= 18 \\ A_{alu} &= 27 \\ x_{wasser} &= 4cm \\ \Rightarrow R_{alu} &= 1,8 \frac{g}{cm^2} \hat{=} 40MeV\end{aligned}$$

Der Protonenstrahl muss 40MeV haben um 4cm tief in einzudringen.

### 2.2 b

$$\begin{aligned}x_{pb} &= R_{alu} \frac{\rho_{alu} \sqrt{A_{pb}}}{\rho_{pb}^2 \sqrt{A_{alu}}} \\ A_{pb} &= 207 \\ \rho_{pb} &= 11,35 \frac{g}{cm^3} \\ \Rightarrow x_{pb} &= 0,11cm\end{aligned}$$

Der Bleiklotz muss also dicker als 0,11cm sein, um den Protonenstrahl von 40MeV zu stoppen.