

C. Aegerter,  
P. Keim, N. Isert, C. Maaß, W. Bühner, H. Pernau

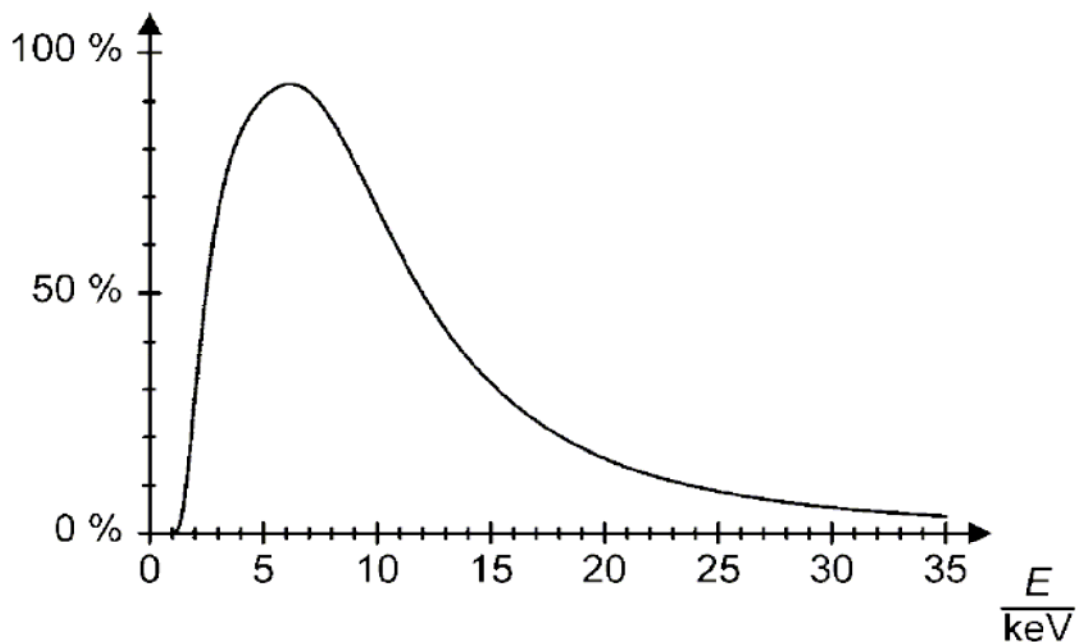
**Übungen zur Kern- und Elementarteilchenphysik, SS 2008**  
**[Nr. 3] Besprechung am 19./20.5.2008**

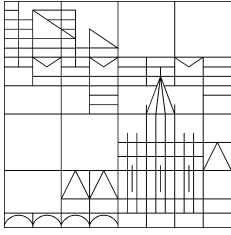
**Aufgabe 9:**

Werten Sie den in der Vorlesung vorgeführten Versuch zum Compton Effekt aus.

- Bestimmen Sie die Energie-Verteilung als Funktion des Winkels aus der in der Vorlesung gemachten Energie-Eichung. Fitten Sie die Daten an die Theorie-Kurve an und bestimmen Sie so die Masse des Elektrons.
- Bestimmen Sie den Streuquerschnitt des Experiments und vergleichen Sie diesen mit der Klein-Nishina-Formel. Dazu benötigen Sie den Untergrund der jeweiligen Messung, die Fläche des Detektors (0.8 mm im Durchmesser), die Ansprechwahrscheinlichkeit des Detektor als Funktion der Energie (siehe Grafik unten), die Dicke des Targets (4 mm) sowie den Abstand Target –Detektor (8cm).

$$\frac{d\sigma_{\text{compt}}}{d\Omega} = \frac{r_e^2}{2} \frac{1}{[1 + \gamma_c(1 - \cos\theta)]^2} \left( 1 + \cos^2\theta + \frac{\gamma_c^2(1 - \cos\theta)^2}{1 + \gamma_c(1 - \cos\theta)} \right)$$





### **Aufgabe 10:**

Berechnen Sie die Reichweite eines geladenen Teilchens in einem Material. Betrachten Sie sowohl den relativistischen als auch den nicht-relativistischen Fall. Können Sie damit eine quantitative Beschreibung des „Bragg-peaks“ geben?

### **Vortragsaufgabe 5: Geiger-Nutallsche Regel**

Geiger und Nutall entdeckten einen Zusammenhang zwischen der Halbwertszeit eines  $\alpha$ -Strahlers und der Energie der emittierten  $\alpha$ -Teilchen. Lesen Sie die Originalaufsätze [1,2] und versuchen Sie das Experiment nachzuvollziehen. Was wurde dabei eigentlich gemessen und was ist an den verwendeten Isotopen das „Besondere“?

[1] Phil. Mag. 22 (1911) 613 (Kopien beim Übungsleiter erhältlich)

[2] Phil. Mag. 24 (1912) 647 ( „ )

[3] E. Bodenstedt, Teil 1, Bibliographisches Institut Zürich, Beitrag Nr. 10, S.70-73, 1973

### **Vortragsaufgabe 6: Die Entdeckung des Neutrons durch J. Chadwick (1932)**

Das Jahr 1932 war für das unter der Leitung von Rutherford geführte Cavendish Laboratorium sehr erfolgreich. Zum einen wurde eine Kernumwandlung mit künstlich beschleunigten Teilchen durch Cockcroft und Walton realisiert (siehe Vorlesung), zum anderen wurde von Chadwick das von Rutherford 1920 postulierte (Baker-Vortrag) Neutron entdeckt. Zu letzterem gilt für Sie: „Bodenstedt-lesen-verstehen-diskutieren“ [1]. J. Chadwick erhielt übrigens schon 1935 den Nobelpreis für Physik für diese bahnbrechende Arbeit.

[1] E. Bodenstedt, Experimente der Kernphysik und ihre Deutung, Teil 1 (Bibliographisches Institut, Zürich, 1973), S. 73.