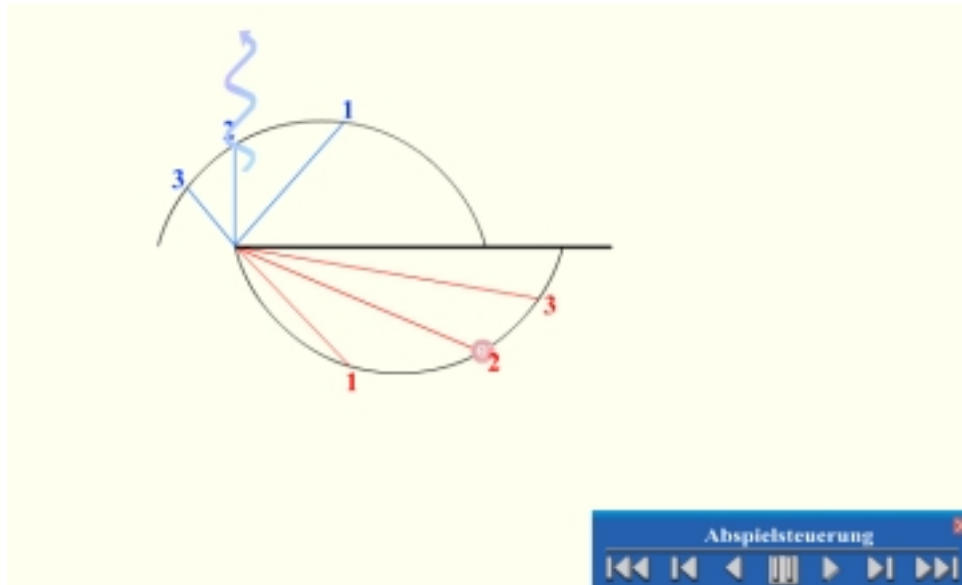


Der Comptoneffekt

(Zugehörig zu den Effekten Paarbildung und Paarzerstrahlung sowie dem Fotoeffekt)



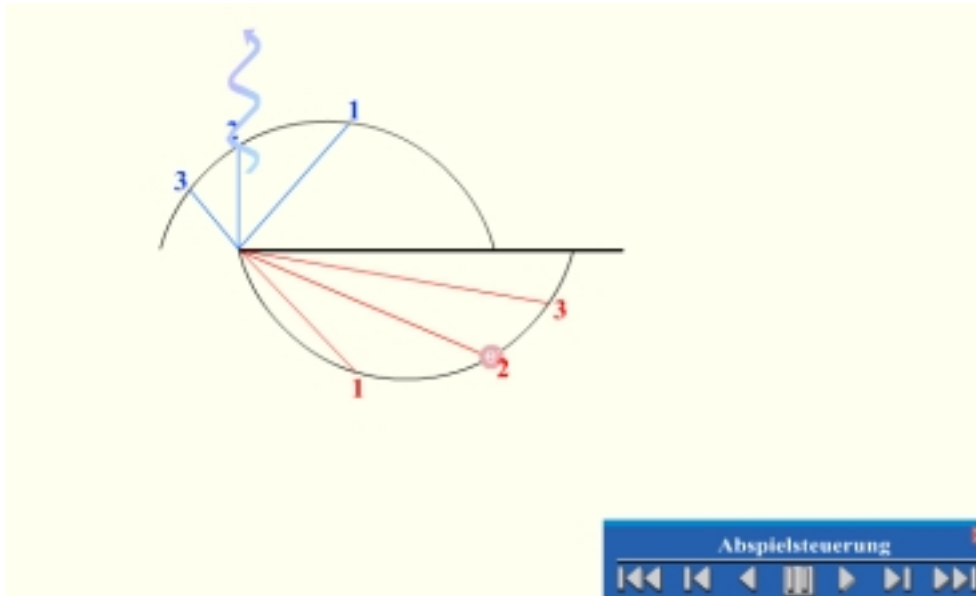
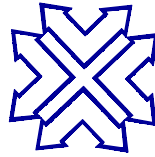
Achtung: Animation funktioniert nur korrekt mit Plugin Flash 5 und größer
Autoren: BIGS 2002 (C. Bluck, J. Gans, S. Stallmann, S. Vogel, Prof. Heimbrott)

Erklärung

Die Photonen eines Röntgenstrahl übertragen beim Zusammenstoß mit freien Elektronen einen Teil ihres Impulses auf die freien Elektronen und mit dem restlich verbleibenden Impuls ziehen sie weiter. Bei solchen Stößen handelt es sich meistens um schiefe Stöße.

$$p_P = p_e + p_{P'}$$

In einer Nebelkammer lassen sich die Elektronen beobachten und in einem Röntgenspektrometer die Photonen, mit der nun geringeren Energie.



α = Winkel unter dem das Elektron vom Röntgenstrahl weggestoßen wird
 β = Winkel unter dem das Photon durch den Stoß abgelenkt und energetisch gemindert wird.

h = Planksche Wirkungsquantum

λ = Wellenlänge des Röntgenstrahls

f = Frequenz

p = Impuls

W = Energie

c = Lichtgeschwindigkeit

m_e = Ruhemasse des Elektrons

Nach Energie- und Impulssatz vor und nach den Stoß gilt (relativistisch betrachtet)

$$W + W_e = W' + W'_e$$

$$p = p'_e + p'_p$$

$$p'^2_e = p^2 + p'^2 - 2pp' \cos\beta$$

Die Zunahme der Wellenlänge des Photons nach dem Stoß bestimmt sich demnach aus

$$\lambda' - \lambda = \Delta\lambda = h / (m_e \cdot c) \cdot (1 - \cos\beta)$$