

Atom- und Kernphysik

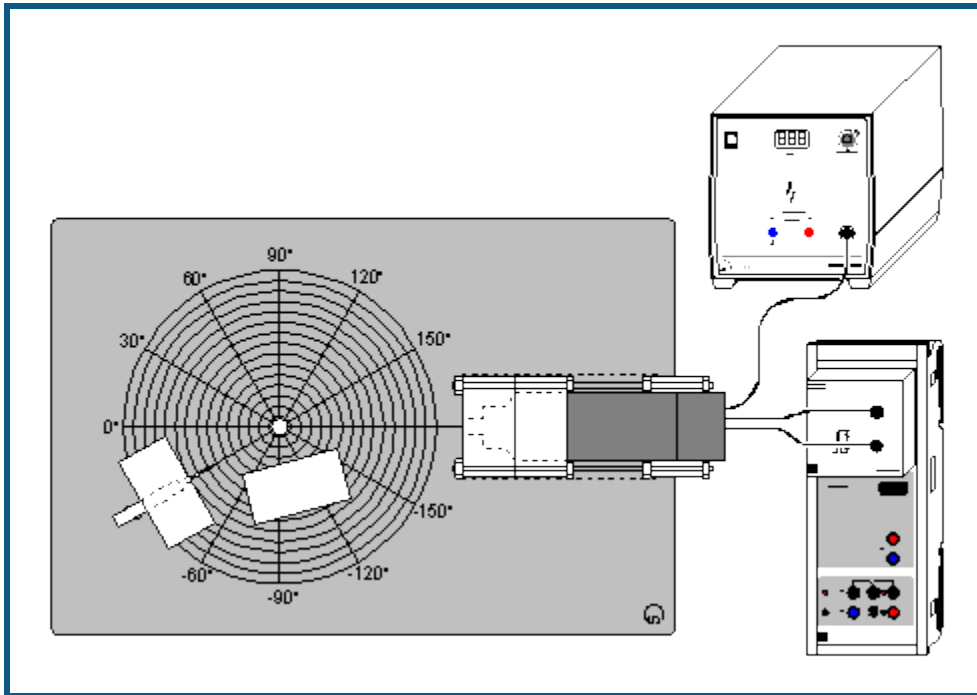
Kernphysik
Compton-Effekt

Quantitative Beobachtung des Compton-Effekts

Beschreibung aus CASSY Lab 2

Zum Laden von Beispielen und
Einstellungen bitte die CASSY Lab 2-Hilfe
verwenden.

Quantitative Beobachtung des Compton-Effekts



 auch für [Pocket-CASSY](#) geeignet

Sicherheitshinweis

Beim Umgang mit radioaktiven Präparaten sind neben der Strahlenschutzverordnung auch länderspezifische Auflagen und Vorgaben der Schulbehörden zu beachten, in der Bundesrepublik Deutschland also mindestens die Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) und Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht. Das in diesem Versuch eingesetzte Präparat ist genehmigungspflichtig! Vor Erwerb ist die behördliche Genehmigung durch den Strahlenschutzbeauftragten einzuholen.

Da die verwendeten Präparate ionisierende Strahlung erzeugen, müssen beim Umgang folgende Sicherheitsregeln befolgt werden:

- Präparate vor dem Zugriff **Unbefugter** schützen.
- Vor Benutzung Präparate auf **Unversehrtheit** überprüfen.
- Zur **Abschirmung** Präparate im Schutzbehälter aufbewahren.
- Zur Gewährleistung einer **möglichst kurzen Expositionszeit** und einer **möglichst geringen Aktivität** Präparate nur zur Durchführung des Experiments aus dem Schutzbehälter nehmen.
- Zur Sicherstellung eines **möglichst großen Abstandes** Präparate nur am oberen Ende des Metallhalters anfassen.

Versuchsbeschreibung

Der Szintillationszähler wird energiekalibriert. Die energetische Verteilung der in einem Aluminiumstreuer gestreuten γ -Quanten wird für verschiedene Winkel zwischen Quelle und Detektor aufgenommen. Daraus folgt die quantitative Bestätigung des Compton-Effektes.

Benötigte Geräte



1	Sensor-CASSY	524 010 oder 524 013
1	CASSY Lab 2	524 220
1	VKA-Box	524 058
1	Mischpräparat α, β, γ	559 845 oder 559 835
1	Gerätesatz Comptonstreuung	559 800
1	Cs-137-Präparat, 3,7 MBq	559 809 (genehmigungspflichtig)
1	Szintillationszähler	559 901
1	Detektor-Ausgangsstufe	559 912
1	Hochspannungsnetzgerät 1,5 kV	521 68
1	PC mit Windows XP/Vista/7/8	

Versuchsaufbau (siehe Skizze)

Die Ausgangsstufe des Szintillationszählers wird mit der VKA-Box und dem Hochspannungsnetzgerät verbunden. Die Experimentierplatte aus dem Gerätesatz Comptonstreuung wird ausgelegt und die Bleiabschirmungen entsprechend aufgestellt.

Versuchsdurchführung

■ Einstellungen laden

- Zunächst wird der Szintillationszähler [energiekalibriert](#), dazu das Mischpräparat in den Probenhalter des Gerätesatzes Comptonstreuung schieben und auf der 0° Markierung ausrichten, keinen Aluminiumstreuer aufstellen
- Spektrum mit  aufnehmen und mittels der Linien bei 662 keV und 59,5 keV eine Energiekalibrierung durchführen
- Mischpräparat gegen das [Cs-137](#)-Präparat austauschen, das Präparat bei 30° aufstellen und den Aluminiumstreuer aufstellen. Die Zusatzabschirmung in die direkte Sichtlinie zwischen Präparat und Detektor stellen
- Spektrum mit  aufnehmen, dann Aluminiumstreuer entfernen und erneut ein Spektrum aufnehmen
- Die Differenz beider Spektren (mit und ohne Aluminiumstreuer) ergibt das Streuspektrum
- Die Messung bei verschiedenen Winkeln des Präparates wiederholen, jeweils ein Spektrum mit Aluminiumstreuer und ein Spektrum ohne subtrahieren. Beim Aufbau die Zusatzabschirmung entsprechend verschieben, so dass die direkte Sichtlinie Präparat – Detektor blockiert ist

Auswertung

Aus den Streuspektren (Differenz mit und ohne Aluminiumstreuer) wird die Energie der gestreuten γ -Quanten bestimmt und über dem zugehörigen Winkel aufgetragen und mit dem theoretischen Wert

$$E'_{\gamma} = E_{\gamma} \sqrt{\left(1 + \frac{E_{\gamma}}{m_0 c^2} (1 - \cos \theta)\right)}$$

verglichen.

Alternativ kann auch eine [freie Anpassung](#) versucht werden.