

# Atom- und Kernphysik

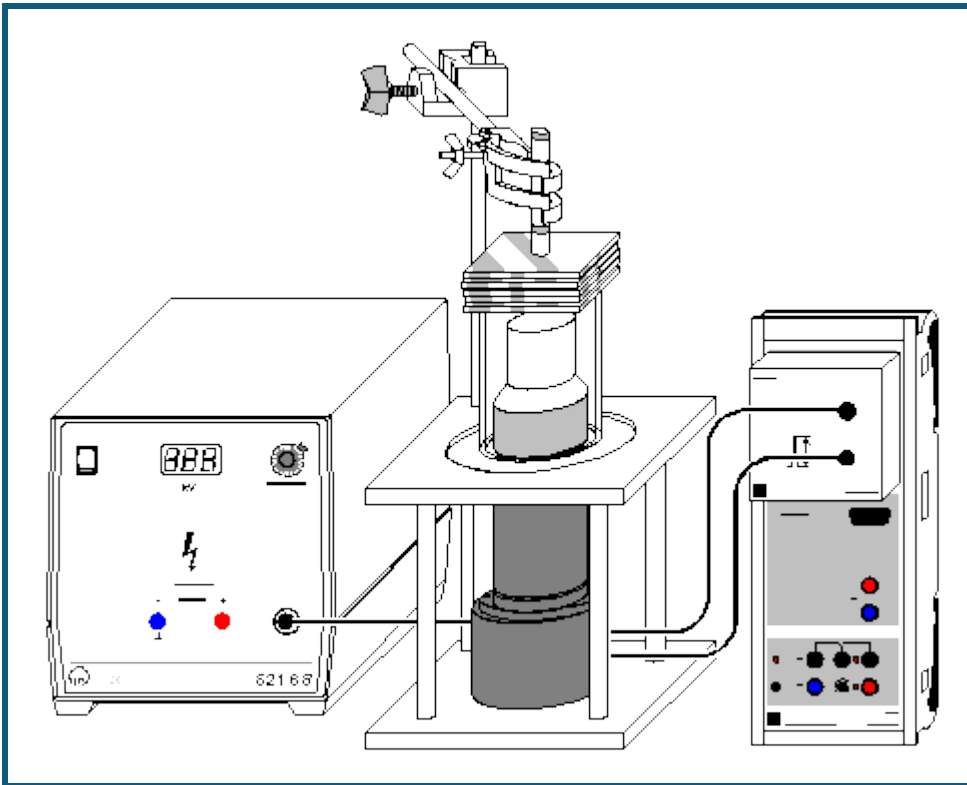
Kernphysik  
 *$\gamma$ -Spektroskopie*

## Absorption von $\gamma$ -Strahlung

### Beschreibung aus CASSY Lab 2

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

## Absorption von $\gamma$ -Strahlung



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. Die in diesem Versuch eingesetzten Präparate sind bauartzugelassen nach StrlSchV (2001) oder Freigrenzenpräparate. Somit ist ein genehmigungsfreier Umgang möglich.

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

Die Intensität von  $\gamma$ -Strahlung hinter einem Absorber wird in Abhängigkeit von der Absorberdicke gemessen. Daraus folgt die Bestätigung des Lambertschen Schwächungsgesetzes. Der lineare Schwächungskoeffizient  $\mu$  und die Halbwertsdicke  $d_{1/2}$  werden abgeleitet.

### Benötigte Geräte

1	<a href="#">Sensor-CASSY</a>	524 010 oder 524 013
1	<a href="#">CASSY Lab 2</a>	524 220
1	<a href="#">VKA-Box</a>	524 058
1	<a href="#">Co-60-Präparat</a>	559 855
1	Satz 3 <a href="#">Radioaktive Präparate</a>	559 835
1	Satz Absorber und Targets	559 94
1	<a href="#">Szintillationszähler</a>	559 901



1	Detektor-Ausgangsstufe	559 912
1	Hochspannungsnetzgerät 1,5 kV	521 68
1	Sockel zum Szintillationszähler	559 891
1	Stativstange, 47 cm	300 42
1	Leybold-Muffe	301 01
1	Universalklemme, 0...80 mm	666 555
1	PC mit Windows XP/Vista/7/8	

### Versuchsaufbau (siehe Skizze)

Die Ausgangsstufe des Szintillationszählers wird mit der VKA-Box und dem Hochspannungsnetzgerät verbunden. Der Szintillationszähler wird im Sockel montiert und die Spitze des Szintillationszählers mit dem Plexiglasrohr umgeben. Das Präparat wird mittels Stativmaterial über dem Szintillationszähler platziert, so dass es sich einige Zentimeter oberhalb des Detektors befindet. Die Absorber werden auf das Plexiglasrohr gelegt.

### Versuchsdurchführung

■ Einstellungen laden

- Zunächst das [Co-60](#)-Präparat einspannen und das Spektrum ohne Absorber mit  aufnehmen, dabei die Hochspannung so einstellen, dass das Spektrum den Messbereich gut ausfüllt.
- Nacheinander die Absorber (Aluminium, Eisen, Blei) in verschiedenen Schichtdicken auf das Plexiglasrohr legen und jeweils ein Spektrum mit  aufnehmen.
- Die Messungen jeweils für das [Cs-137](#)- und [Am-241](#)-Präparat wiederholen.

### Auswertung

In den Spektren werden die Zählraten unter den jeweiligen Linien bestimmt, hierzu wird die Funktion [Integral berechnen](#) verwendet. Die Zählraten werden für die einzelnen Energien und Absorber in Abhängigkeit von der Absorberdicke dargestellt. Daraus ergibt sich der lineare Schwächungskoeffizient  $\mu$  und die Halbwertsdicke  $d_{1/2}$ :

$$I = I_0 e^{-\mu \cdot x}$$

Typische Werte für  $\mu$  sind:

E	60 keV	662 keV	1253 keV
Al	0,51 1/cm	0,16 1/cm	0,13 1/cm
Fe	7,4 1/cm	0,43 1/cm	0,36 1/cm
Pb		0,86 1/cm	0,55 1/cm

### Hinweis

Der NaI(Tl) Einkristall in der Spitze des Szintillationszählers ist empfindlich gegen mechanische Beschädigung. Vorsicht beim Auflegen der Absorber. Niemals die Absorber direkt auf den Szintillationszähler legen, immer das Plexiglasrohr verwenden.

Es entstehen sonst Risse im Einkristall, die aufgrund der Streuung zu verminderter Empfindlichkeit führen und vor allem die Energieauflösung verschlechtern.