

## Atom- und Kernphysik

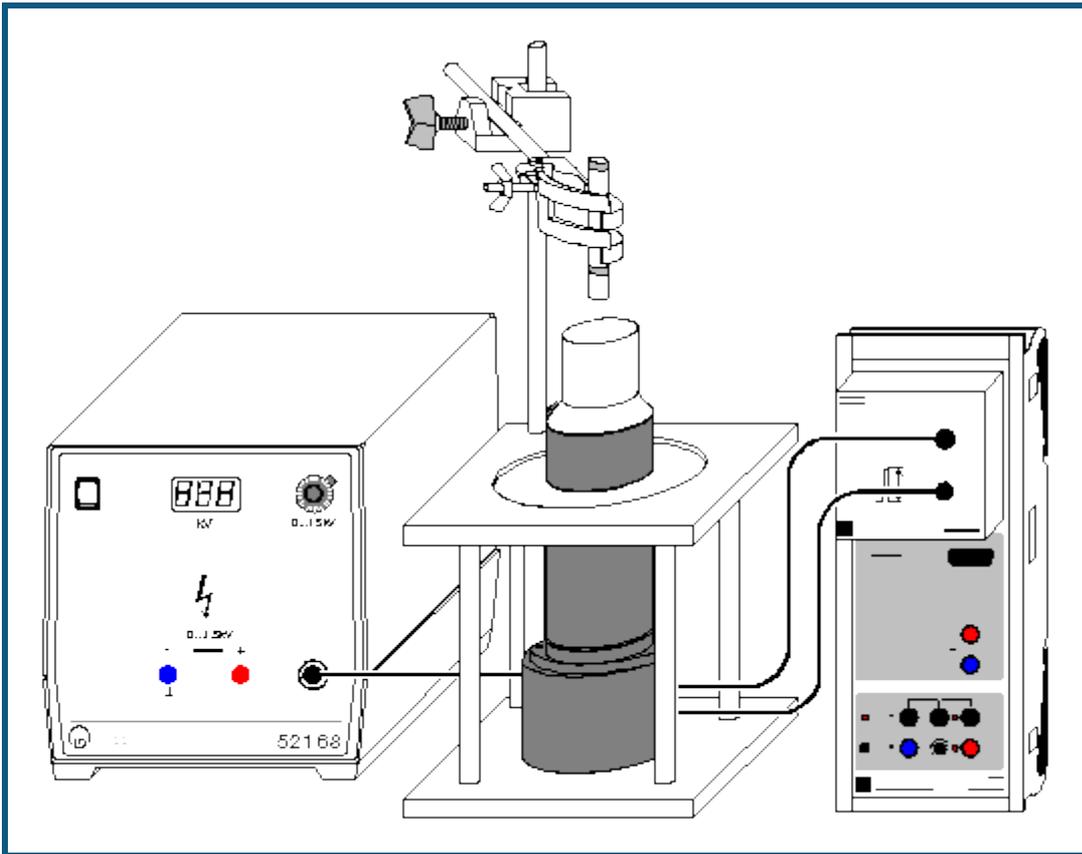
Kernphysik  
 *$\gamma$ -Spektroskopie*

### Aufnahme und Kalibrierung eines $\gamma$ -Spektrums

#### Beschreibung aus CASSY Lab 2

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

## Aufnahme und Kalibrierung eines $\gamma$ -Spektrums



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  $\gamma$ -Spektren einiger Standardpräparate (Cs-137, Co-60, Na-22) werden gemessen und nach einer Energiekalibrierung des Szintillationszählers werden die  $\gamma$ -Übergänge anhand der Literaturwerte identifiziert.

### 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	Satz 3 <a href="#">Radioaktive Präparate</a>	559 835, alternativ 559 845
1	<a href="#">Co-60-Präparat</a>	559 855

1	<a href="#">Na-22-Präparat</a>	559 865
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. Das jeweilige Präparat wird mittels Stativmaterial über dem Szintillationszähler platziert, so dass es sich einige Zentimeter oberhalb des Detektors befindet. Zum Schutz des Szintillationszählers gegen Umkippen empfiehlt es sich, den Sockel (559 891) beim Aufbau zu verwenden.

### Versuchsdurchführung

■ Einstellungen laden

- Nacheinander die Spektren von [Co-60](#), [Na-22](#) und [Cs-137](#) mit  aufnehmen. Es bietet sich an, mit dem Co-60-Präparat zu beginnen, da dieses die energiereichste Strahlung aussendet, so dass die Hochspannung und die Verstärkung zu Beginn passend eingeregelt werden können.
- Um die Spektren über der Energie darzustellen, muss eine [Energiekalibrierung](#) durchgeführt werden. Hierzu können beispielsweise die Linien des Na-22 bei 511 keV und 1275 keV verwendet werden.

### Auswertung

Die Energien der einzelnen Linien werden bestimmt. Hierzu kann die Funktion [Gaußkurven anpassen](#) verwendet werden. Ein Vergleich mit Literaturwerten erlaubt die Identifizierung der strahlenden Isotope.

### Hinweise

Es gibt im Internet einige Datenbanken mit den bekannten Energien aller radioaktiven Stoffe, beispielsweise unter <http://nucleardata.nuclear.lu.se/nucleardata/toi/>, die zur Identifikation der Strahler verwendet werden können.

Das Präparat sollte bei der Messung nicht auf dem Detektor stehen, sondern einige Zentimeter entfernt sein. Wenn das Präparat direkt aufliegt, ergibt sich eine so hohe Zählrate, dass sich die einzelnen Pulse überlappen. Durch diese Addition mit dem Rest des Vorgängerpulses erscheinen die Linien bei zu hoher Energie.