

## Atom- und Kernphysik

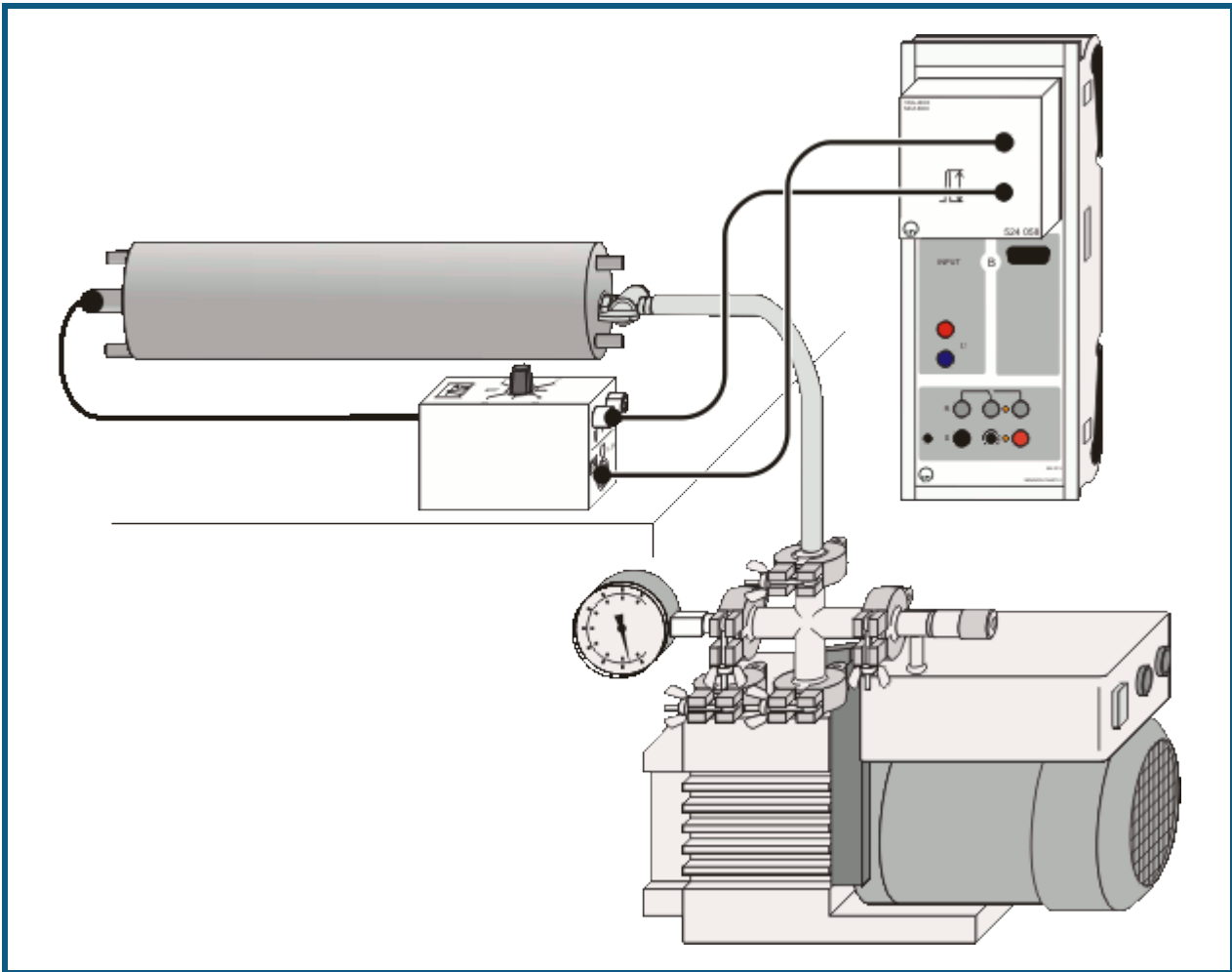
Kernphysik  
 *$\alpha$ -Spektroskopie*

Bestimmung des  
Energieverlusts von  $\alpha$ -  
Strahlung in Luft

### Beschreibung aus CASSY Lab 2

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

## Bestimmung des Energieverlustes von $\alpha$ -Strahlung in Luft (Am-241)



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 gilt auch, wenn das in diesem Experiment verwendete Präparat einzeln nicht die Bestellung eines sachkundigen Strahlenschutzbeauftragten erfordert.

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 Energieverlust der  $\alpha$ -Strahlung einer Am-241-Probe wird in Abhängigkeit vom Luftdruck in der Spektroskopiekammer gemessen. Daraus wird der Energieverlust bei Normaldruck in Abhängigkeit vom Abstand berechnet. Es ergibt sich die Reichweite der  $\alpha$ -Strahlung in Luft.

### Benötigte Geräte

1 [Sensor-CASSY](#)

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="#">Am-241-Präparat</a>	559 825
1	Alpha-Spektroskopiekammer	559 565
1	Halbleiterdetektor	559 921
1	Diskriminator-Vorverstärker	559 931
1	Verbindungskabel, 6polig, 1,5 m	501 16
1	HF-Kabel, 1 m	501 02
1	HF-Kabel, 0,25 m	501 01
1	Drehschieber-Vakuumpumpe	378 73
1	Kleinflansch DN 16 KF	378 031
1	Vakuumschlauch, d = 8 mm	667 186
1	Kreuzstück DN 16 KF	378 015
1	Dosierventil mit DN 16 KF	378 776
1	Feder-Vakuummeter	378 510
2	Sätze Zentrierringe DN 16 KF	378 045ET2
4	Spannringe DN 10/16 KF	378 050
1	Rollbandmaß 2 m	311 77
1	PC mit Windows XP/Vista/7/8	

### Versuchsaufbau (siehe Skizze)

Das Präparat und der Detektor werden in der Spektroskopiekammer platziert. Der Detektor wird über das kurze HF-Kabel mit dem Diskriminator-Vorverstärker verbunden. Der Diskriminator-Vorverstärker wird mit der VKA-Box verbunden. Die Pumpe und das Vakuummeter werden an die Spektroskopiekammer angeschlossen.

### Versuchsdurchführung

■ Einstellungen laden

- Nach Einbau von Präparat und Detektor Spektroskopiekammer vorsichtig evakuieren.
- Nach Erreichen des Vakuums Spektrum mit  aufnehmen, dabei die Verstärkung so variieren, dass die Linie des [Am-241](#) ungefähr in der Mitte des Spektrums erscheint. Dies ist typischerweise bei Verstärkungen um -3 der Fall.
- [Energie kalibrieren](#)
- Dosierventil öffnen, bis der Druck in der Vakuumkammer ca. 100 mbar beträgt. Neues Spektrum aufnehmen.
- Druck in der Vakuumkammer erhöhen und in Schritten von etwa 100 mbar jeweils ein  $\alpha$ -Spektrum aufnehmen.

### Auswertung

Aus den einzelnen Spektren wird jeweils die Energie der  $\alpha$ -Linie bestimmt. Der Luftdruck wird in die effektive Luftstrecke bei Normaldruck umgerechnet. Aus der Darstellung der Energie über der effektiven Luftstrecke wird die Reichweite der  $\alpha$ -Strahlung abgelesen.

### Hinweise

Eine direkte Messung der Reichweite in Luft, ohne die Spektroskopiekammer zu verwenden, ist natürlich auch möglich. Durch Variation des Abstands kann die Reichweite bestimmt werden. Der Aufbau erfordert aber etwas Improvisation bei der Befestigung des Präparates. Der Detektor kann direkt auf den Diskriminator-Vorverstärker gesteckt werden. Er liefert dann deutlich höhere Pulse als in der Spektroskopiekammer, da die Belastung durch die Kapazität des HF-Kabels entfällt.

Bei Verwendung [abgedeckter Präparate](#) (z. B. 559 821) ergibt sich ein hoher Offset der Energie. Das gemessene Spektrum beginnt erst bei einer Energie von 1-2 MeV. Teilchen mit geringerer Energie werden bereits vor dem Detektor gestoppt.

Bitte keinen Unterdruck über eine längere Zeit im Schlauch belassen. Das Öl aus der Vakuumpumpe würde im Schlauch hochkriechen und eventuell die Spektroskopiekammer verunreinigen. Sobald der richtige Druck für die nächste Messung erreicht ist, das Ventil der Spektroskopiekammer schließen und den Schlauch belüften.