

Atom- und Kernphysik

Umweltradioaktivität

Einführung in die Radioaktivität

Nachweis radioaktiver Strahlung bei einem Knopfstrahler

Lehrerblatt

Aufgabe

Radioaktive Strahlung eines Knopfstrahlers mit einem Großflächenzählrohr nachweisen.

Versuchsziel:

Einführung des Knopfstrahlers.

Zusammenhang zwischen Messzeit und gemessenen Impulsen ermitteln.

Aufbau

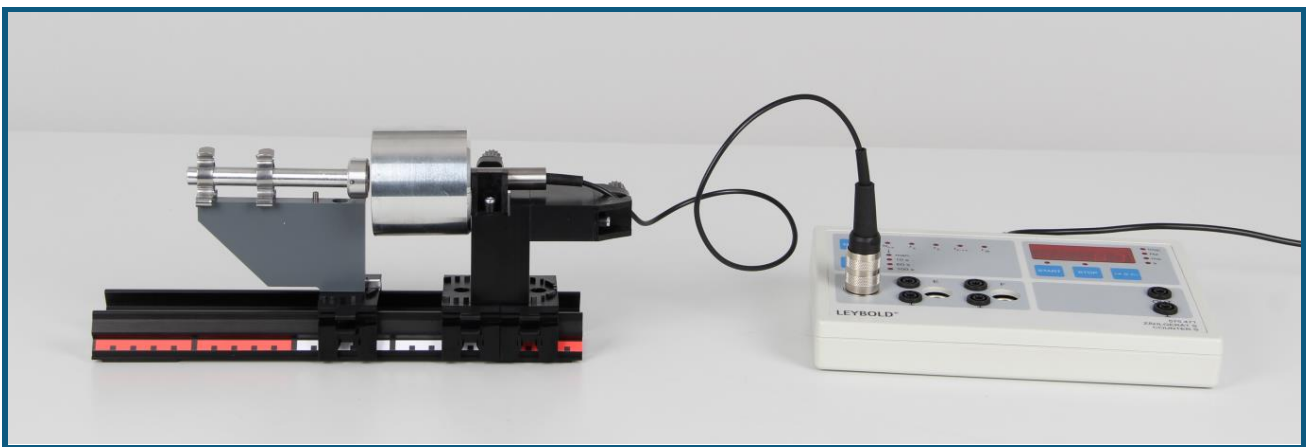


Abb. 1: Versuchsaufbau

Geräte

1		559 012	Großflächenzählrohr
1		559 014	Halter für Großflächenzählrohr
1		575 471	Zählgerät S
1		559 460	Knopfstrahler
1		559 465	Halter für Knopfstrahler
1		460 84	Präzisionsmetallschiene
3	aus	460 95ET5	Klemmreiter
1		559 012	Großflächenzählrohr

Sicherheitshinweise

Der Knopfstrahler ist ein Freigrenzenpräparat, das in geringem Maße ionisierende Strahlung abgibt. Er ist ungefährlich und darf von Schülern in Versuchen benutzt werden. Beim Experimentieren mit radioaktivem Material ist neben weiteren länderspezifischen Auflagen, z.B. der Strahlenschutzverordnung (StriSchV) in der Bundesrepublik Deutschland, insbesondere auf zügiges Arbeiten, Abschirmung und großen Abstand zu achten (siehe dazu Gebrauchsanweisung 559 460).

Durchführung

1. Versuchsaufbau gemäß Abb. 1 vorbereiten.
2. Großflächenzählrohr an das Zählgerät anschließen.
3. Messzeit von 10 s durch Betätigen der Taste „GATE“ wählen.
4. Messung durch Betätigen der Taste „START“ starten.
5. Nach Ablauf der Messzeit die Anzahl der Impulse N in Tabelle 1 eintragen.
6. Messung mit den Messzeiten 60 s und 100 s wiederholen.

Messung und Beobachtung

Tabelle. 1: Anzahl der Impulse bei verschiedenen Zeiten

Messzeit	Anzahl der Impulse
t / s	N
10	115
60	617
100	1028

Auswertung

7. Wie ändert sich die Anzahl der Impulse N bei unterschiedlichen Messzeiten t ?

Mit größerer Messzeit t wird auch die gemessene Anzahl der Impulse N größer.

8. Welcher Zusammenhang besteht zwischen Strahlung und Material?

Bestimmte Materialien (Gesteine, Erze, usw.) oder künstlich erzeugte Verbindungen können eine höhere

Impulszahl pro Messzeit haben.

Hinweis:

Der grüne Knopf besteht aus so genanntem Uranglas. Diesem Glas wurde ab etwa 1800 eine Uranverbindung beigegeben, wodurch das Glas im UV-Anteil des Sonnenlichts eine besondere Eigenschaft zeigt: Bereits unter Sonnenlicht zeigt Uranglas ein leichtes Leuchten. Unter UV-Licht oder dem aus Diskotheken bekanntem Schwarzlicht leuchtet Uranglas sogar strahlend hell auf. Der Urangehalt des Uranglases im Knopfstrahler liegt bei 0,7% und ist völlig ungefährlich.

Uranglasknöpfe und auch Edelsteinimitationen aus Uranglas waren im letzten Jahrhundert wegen ihrer leuchtenden Farben sehr beliebt. Viele Hemden- und Wäscheknöpfe wurden aus Uranglas hergestellt, durch Zugabe von Knochenasche von Schafen wurde eine perlmutt- oder elfenbeinähnliche Farbe erzielt.

Zudem gibt es weitere Gegenstände, in denen Uran enthalten ist. Besonders leuchtende Glasuren auf Keramik, meist in Orange oder Rot, aber auch in Gelb oder Brauntönen, fallen durch ihre leuchtende Farbe auf. Sie sind jedoch nicht fluoreszierend. Sie können - obwohl sie höhere Urangehalte aufweisen - angefasst werden und Schüler dürfen damit Versuche machen. Dies ist völlig ungefährlich. Problematisch können sie nur werden, wenn man in Schüsseln saure Lösungen gibt und über längere Zeit stehen lässt. Dann können diese Flüssigkeiten Uran und Blei aus der sehr dünnen Glasurschicht herauslösen.

In der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts gab es noch keine schwarze Farbe, die die hohen Temperaturen von bis zu 1600°C beim Brennen des Porzellans ausgehalten hätte. Man verwendete deshalb Uranpechblende, ein natürlich vorkommendes Mineral. Für dieses gilt dasselbe wie für Uranglasuren. Glas und Glasuren weisen eine so hohe Härte auf, dass sie von einem Taschenmesser nicht geritzt werden können.