

# Radioaktivität

## Ziele

Sie repetieren Begriffe und Gesetze der Radioaktivität, messen natürliche Strahlungsquellen, informieren sich über Messgeräte und bestimmen eine Halbwertszeit sowie eine Proben-Aktivität.

## Material

Apparatur zur Messung der Aktivität von Radon, Impulszähler mit Geiger-Müller-Zählrohr, Sr-90 Quelle mit Halter auf Schiene, div. andere Quellen.

Stellen Sie am Impulszähler Betriebsart "Zeitvorwahl" und Vorwahl 1 Sekunde ein. Starten Sie die Messung mit dem Knopf "Rückstellung". Das Gerät zeigt dann alle während einer Sekunde registrierten Impulse an (Zählrate: Impulse pro Zeit).

## Messungen / Informationen

1. Halten Sie das Zählrohr *direkt* auf verschiedene, natürliche Quellen (Uranerz, Kaliumchlorid, Gneis, etc.) und notieren Sie *mehrmals* die Zählrate (imp/s).
2. Studieren Sie die ausgehängten Tafeln zu Radioaktivität und Messgeräten. Schauen Sie die Wilson-(Nebel)kammer mit dem Lehrer an. Machen Sie Notizen und Fotos.
3. Messen Sie den Zerfall von Radon in einer Ionisationskammer mit dem Lehrer. Notieren Sie die Instruktionen. Sie werden das Datenfile zur Bestimmung der Halbwertszeit erhalten.
4. Messen Sie die Zählrate 10 cm vor der Sr-90 Quelle um die Aktivität zu bestimmen. Das Fenster des Zählrohres hat 10 mm Radius. Nehmen Sie für die Messung kurz den Deckel der Quelle ab.

## Auswertungen

1. Schlagen Sie die Halbwertszeiten der radioaktiven Nuklide in den natürlichen Proben nach. Studieren Sie die Zerfallsreihen dieser Nuklide.
2. Ergänzen Sie Ihre Notizen, so dass Sie damit lernen können. (Nicht abtippen für den Bericht)
3. Zeichnen Sie die Aktivität als Funktion der Zeit mit Excel oder LoggerPro. Bestimmen Sie die Zerfallskonstante mittels einer Regression. Vergleichen Sie mit der Halbwertszeit in der FoTa. Um welches Radon-Nuklid handelt es sich?
4. Rechnen Sie von der Zählrate (imp/s) auf die Aktivität der Quelle (Bq) zurück (Abb. 1470). Bestimmen Sie aus der Aktivität die Anzahl Sr-90 Kerne. Die dazu benötigte Zerfallskonstante wird aus der Halbwertszeit berechnet. Schliesslich bestimmen Sie mit Hilfe der atomaren Masse die Menge des radioaktiven Materials in (kg). Welche Annahmen wurden getroffen? Wird dadurch der Wert, den Sie erhalten, eher zu gross oder zu klein?

### Abbildung 1470: Quelle und Zählrohr

Die Strahlung aus der kleinen Quelle geht in alle Richtungen und würde sich gleichmässig auf eine Kugeloberfläche mit Radius  $R$  verteilen. Das Zählrohr hat ein kreisförmiges Fenster mit Radius  $r$  und viel kleinerer Fläche. Was in das Fenster eintritt, muss auf die ganze Kugeloberfläche hochgerechnet werden und entspricht dann etwa der Aktivität.

