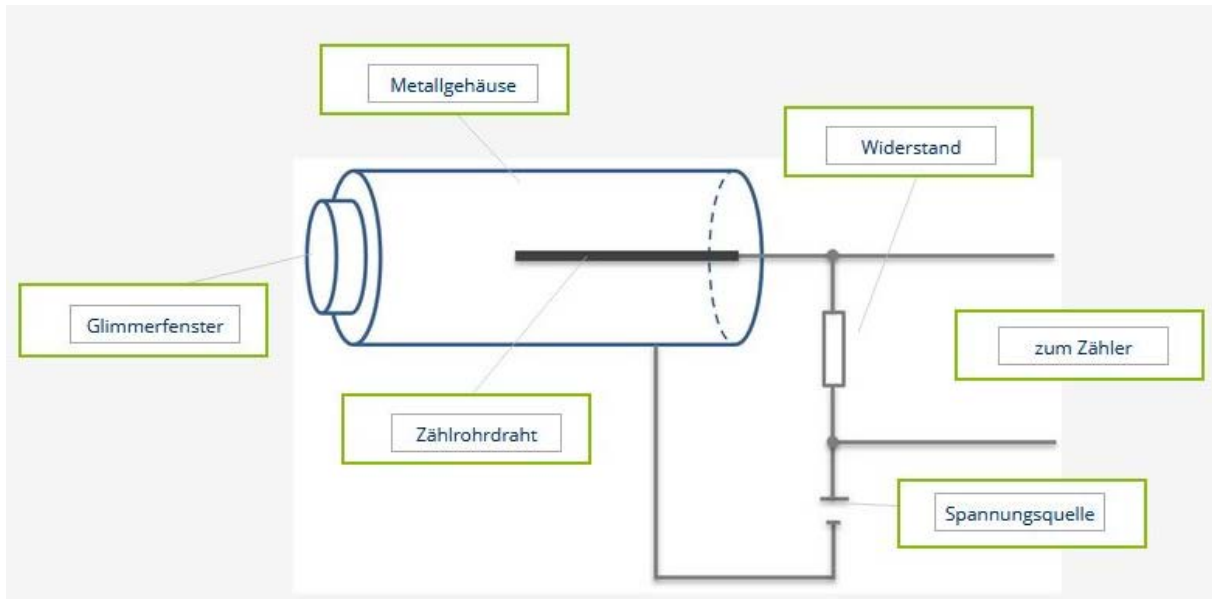


Mögliche Lösungen zu den Aufgaben zu den Arbeitsmaterialien der IBE „Ionisierende Strahlung radioaktiver Stoffe“

Das Geiger-Müller-Zählrohr zum Nachweis ionisierender Strahlung

Aufgabe 1:

Nachfolgend ein Foto der fertigen Anordnung:



Aufgabe 2: Funktionsweise des Geiger-Müller-Zählrohrs:

- Ein Partikel dringt durch das Glimmerfenster in das Gehäuseinnere ein.
- Es ionisiert ein dortiges Gasatom.
- Das freigesetzte Elektron und das positive Ion werden im elektrischen Feld beschleunigt und gewinnen dadurch Energie.
- Diese ionisieren weitere Gasatome, es entsteht eine Kaskade und kurzzeitig ein Stromfluss.
- Die angelegte Spannung zwischen Draht und Gehäuse bricht kurzzeitig zusammen und fällt daher über dem Widerstand ab.
- Der dortige Spannungsimpuls wird von einem Zähler registriert.

Aufgabe 3: Notwendige Eigenschaft der registrierbaren Strahlung

Die Strahlung muss die Gasatome im Inneren des Zählrohrs *ionisieren* können.

Aufgabe 4: Zählrate vs. Aktivität

Mit dem Zählrohr können nur diejenigen Partikel registriert werden, die in das Gehäuse eindringen und dort zu einer Ionisation eines Gasatoms führen. Dies ist i. d. R. lediglich ein (relativ kleiner) Anteil der gesamten vom Präparat ausgehenden Strahlung, der jedoch proportional zur Aktivität der Strahlungsquelle ist, sofern die geometrische Anordnung von Präparat und Zähler nicht verändert

wird. Insbesondere liefert daher auch die über das Zählrohr gemessene Halbwertszeit diejenige des Präparats.

Aufgabe 5: Weiteres Nachweisgerät

Halbleiterdetektoren sind weitere geeignete Nachweisinstrumente für ionisierende Strahlung mit gewissen wichtigen Vorteilen gegenüber Geiger-Müller-Zählrohren:

- Man kann die Energie der registrierten Strahlung messen.
- Ihre Empfindlichkeit für die Registrierung von Partikeln ist häufig deutlich höher. Sie können daher auch bei geringerer Strahlung eingesetzt werden.
- Die Totzeit ist zumeist geringer.

Nachteile:

- Sie sind oft mechanisch deutlich weniger belastbar (wobei mit allen Detektoren sehr sorgfältig umgegangen werden muss).
- Sie sind meist kostenintensiver.