

2 Ionenstrahlen

Um einen Strahl aus Ar^+ -Ionen und Ar^{2+} -Ionen zu steuern, wird ein Experiment durchgeführt.

Der Ionenstrahl tritt in ein Magnetfeld der Flussdichte $B_1 = 2,0 \text{ T}$ ein. Um nur Ionen mit der gleichen Geschwindigkeit herauszufiltern und geradlinig passieren zu lassen, sind zwei Kondensatorplatten im Abstand $d = 5,0 \text{ cm}$ so vor einer Blende angeordnet, dass die Feldlinien des elektrischen Feldes senkrecht zu den Feldlinien des Magnetfeldes stehen (Bild 2).

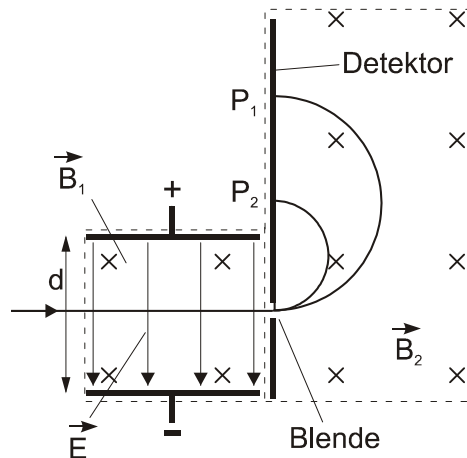


Bild 2

2.1 Erklären Sie die Funktionsweise des Geschwindigkeitsfilters.

Weisen Sie nach, dass die Ladung und die Masse der Ionen keinen Einfluss auf die Geschwindigkeit der gefilterten Ionen des Strahls haben.

2.2 Nach Verlassen des Filters bewegt sich der Strahl aus Ar^+ -Ionen und Ar^{2+} -Ionen durch eine Blende in einem Magnetfeld \vec{B}_2 mit der gleichen Flussdichte $B_2 = B_1$ weiter und wird auf einen Detektor abgelenkt, der die Strahlen an zwei Stellen P_1 und P_2 registriert.

Geben Sie an, welche der Argon-Ionen im Punkt P_1 bzw. im Punkt P_2 auftreffen. Begründen Sie Ihre Antwort.

Berechnen Sie die erforderliche Spannung am Kondensator des Geschwindigkeitsfilters, wenn der Auftreffort der Ar^+ -Ionen von der Blende den Abstand $a = 20 \text{ mm}$ haben soll.