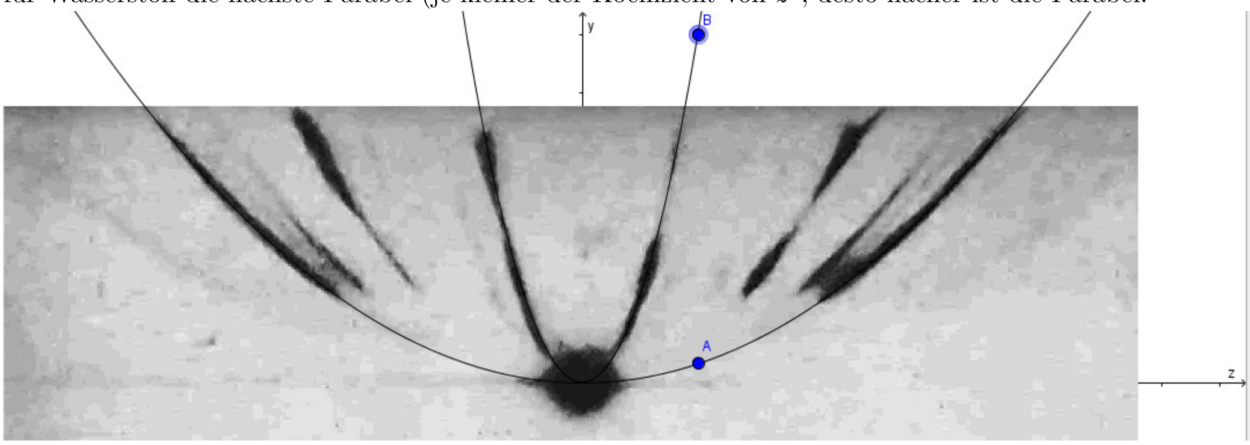
1. Die beiden Kräfte wirken senkrecht zur x-Richtung (Bei der Lorentzkraft ist dies eine Vereinfachung, die angegeben ist! Durch die hohe Geschwindigkeit und die kleine Ausdehnung der Felder ist dies gerechtfertigt.)
   Daher ist die Geschwindigkeit in x-Richtung konstant. Die Zeit, um die Länge l in den Feldern zurückzulegen, beträgt $\Delta t = \frac{l}{v_x} = \frac{l}{v_0}$
   Ablenkung in $y-$Richtung durch das $E-$Feld: Am Ende der Felder ist $y = \frac{1}{2}\frac{E \cdot q}{m}(\Delta t)^2 = \frac{1}{2}\frac{E \cdot q \cdot l^2}{m \cdot (v_0)^2}$
   Nach den Feldern bewegt sich das Teilchen geradlinig, also wird der Ablenkwinkel in $y-$Richtung durch die Geschwindigkeiten in $x-$ und $y-$Richtung bestimmt.

   Die Ablenkung y nach den Feldern bis zur Fotoplatte (Abstand L) beträgt $y = L \cdot \frac{v_y}{v_x} = L \cdot \frac{E \cdot q \cdot \Delta t}{m \cdot v_0} = L \cdot \frac{E \cdot q \cdot l}{m \cdot (v_0)^2}$
   Damit ist die gesamte Ablenkung in $y-$Richtung gleich $y = \frac{q}{m \cdot (v_0)^2}\left(\frac{1}{2}l + L\right) \cdot E \cdot l$
   Ablenkung in $z-$Richtung mit der Vereinfachung, dass die Lorentzkraft immer in $z-$Richtung zeigt:
   Ablenkung im Feldbereich: $z = \frac{1}{2}\frac{q \cdot v_0 \cdot B}{m} \cdot (\Delta t)^2 = \frac{1}{2}\frac{q \cdot B \cdot l^2}{m \cdot v_0}$
   Die Ablenkung z nach den Feldern bis zur Fotoplatte (Abstand L) beträgt $z = L \cdot \frac{v_z}{v_x} = L \cdot \frac{q \cdot v_0 \cdot B \cdot \Delta t}{m \cdot v_0} = L \cdot \frac{q \cdot B \cdot l}{m \cdot v_0}$
   Insgesamt ist die Ablenkung in $z-$Richtung gleich $z = \frac{q}{m \cdot v_0} \cdot \left(\frac{1}{2}l + L\right) \cdot l \cdot B$

2. Wir wählen die Abkürzungen $A_1 = \left(\frac{1}{2}l + L\right) \cdot E \cdot l$ und $A_2 = \left(\frac{1}{2}l + L\right) \cdot l \cdot B$
   Wir berechnen aus der $z-$Ablenkung die Geschwindigkeit v_0 und setzen sie in die $y-$Ablenkung ein:
   $z = \frac{q}{m \cdot v_0} \cdot A_2 \Rightarrow v_0 = \frac{q}{m \cdot z} \cdot A_2$ $y = \frac{q}{m \cdot (v_0)^2} \cdot A_1 \Rightarrow y = \frac{q \cdot m^2 \cdot z^2}{m \cdot q^2 \cdot A_2^2} \cdot A_1 = \frac{m}{q} \cdot \frac{A_1}{A_2^2} \cdot z^2$
   Das Schaubild ist somit eine quadratische Parabel, die vom Verhältnis $\frac{m}{q}$, den Feldern und den Längen abhängt.

3. Da das Verhältnis von q und m für Wasserstoff am größten ist, ist $\frac{m}{q}$ am kleinsten. Damit ergibt sich für Wasserstoff die flachste Parabel (je kleiner der Koeffizient von z^2, desto flacher ist die Parabel.
   

   Wir legen ein geeignetes Koordinatensystem in das Bild und zeichnen zwei quadratische Parabeln ein.
   Beim gleichen $z-$Wert bestimmen wir das Verhältnis der $y-$Werte.
   Dieses Verhältnis ist gleich dem Verhältnis aus $\frac{m}{q}$, was sich aus der Division der $y-$Werte bei gleichem $x-$Wert auch formelmäßig ergibt.
   Im eingezeichneten Fall hat das Ion eine 18 Mal kleineren $\frac{q}{m}-$Wert als der von Wasserstoff.

4. Das $B-$Feld zeigt weiterhin in die $y-$Richtung. Somit wird ein positives Teilchen, das sich in Richtung der $x-$Achse bewegt, von der Lorentzkraft in der Richtung der $z-$Achse abgelenkt. Damit ein elektrisches Feld diese Kraft aufhebt, muss es in die negative $z-$ Richtung zeigen.

   In der Zeichnung zeigt das $B-$Feld nach oben und das $E-$Feld in das Blatt hinein.
   Diese Anordnung funktioniert auch für negative Ladungen.
   Die beiden Felder heben sich auf, wenn $F_{Lorentz} = F_{elektrisch} \Rightarrow qvB = qE \Rightarrow v = \dfrac{E}{B}$. Damit können wir die Geschwindigkeit für die Teilchen bestimmen, die ohne Ablenkung durch die gekreuzten Felder durchfliegen.