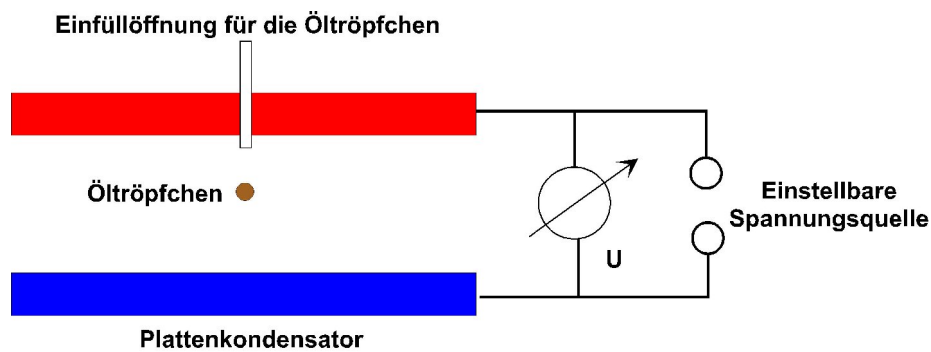
**Quelle: Phywe**

Der Millikanversuch ist wie der Franck-Hertz Versuch einer der grundlegenden Versuche in der Quantenphysik, der von Robert Andrews Millikan 1916 zuerst durchgeführt wurde.

- a) Skizziere den Aufbau für den Millikanversuch.
- b) Welches grundlegende Ergebnis brachte der Versuch?
- c) Berechne die Anzahl der Elektronen die bei der Stromstärke von 1 A innerhalb einer Sekunde durch einen Leiter fließen.
- d) Welche kinetische Energie und damit welche Geschwindigkeit darf ein Elektron maximal besitzen, wenn es in einem Plattenkondensator gerade auf die Geschwindigkeit 0 abgebremst wird. Die Spannungsdifferenz am Plattenkondensator beträgt 1 V . Der Plattenabstand spielt keine Rolle.

a)



b) Das grundlegende Ergebnis des Millikanversuches ist, dass die Ladung eine gequantelte Größe ist. Es gibt eine kleinste Ladungsmenge, die Elementarladung. Alle anderen Ladungen sind ein Vielfaches dieser Elementarladung.

c) Die Stromstärke ist definiert als transportierte Ladungsmenge pro Zeit

$$I = \frac{Q}{t}$$

$$\Rightarrow Q = I \cdot t$$

$$Q = 1A \cdot 1s$$

$$Q = 1C$$

In einer Sekunde fließt die Ladungsmenge von 1 Coulomb. Da jedes Elektron genau eine Elementarladung transportiert, lässt sich die Anzahl der Elektronen berechnen.

$$N = \frac{Q}{e}$$

$$N = \frac{1C}{1,602 \cdot 10^{-19} C}$$

$$N = 6,24 \cdot 10^{18}$$

In einer Sekunde fließen bei einem Ampere $6,24 \cdot 10^{18}$ Elektronen.

d) Die kinetische Energie muss vom Betrag her genauso groß wie die elektrische Energie sein.

$$\begin{aligned}E_{\text{elektrisch}} &= q \cdot U \\E_{\text{kinetisch}} &= \frac{1}{2} \cdot m_e \cdot v^2 \\ \Rightarrow q \cdot U &= \frac{1}{2} \cdot m_e \cdot v^2\end{aligned}$$

Ein Elektron hat die Ladung $q = e$, damit lässt sich die kinetische Energie berechnen

$$\begin{aligned}E_{\text{kinetisch}} &= e \cdot U \\E_{\text{kinetisch}} &= 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C} \cdot 1\text{V} \\E_{\text{kinetisch}} &= 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}\end{aligned}$$

Mit der bekannten Masse des Elektrons lässt sich seine Geschwindigkeit berechnen.

$$\begin{aligned}E_{\text{kinetisch}} &= \frac{1}{2} \cdot m_e \cdot v^2 \\ \Rightarrow v &= \sqrt{\frac{2 \cdot E_{\text{kinetisch}}}{m_e}} \\ v &= \sqrt{\frac{2 \cdot 1,602 \cdot 10^{-19}}{9,109 \cdot 10^{-31}}} \\ v &= 593094 \text{ m/s}\end{aligned}$$

Die Geschwindigkeit des Elektrons darf maximal 593094 m/s betragen, damit es im Kondensator auf 0 m/s abgebremst werden kann.