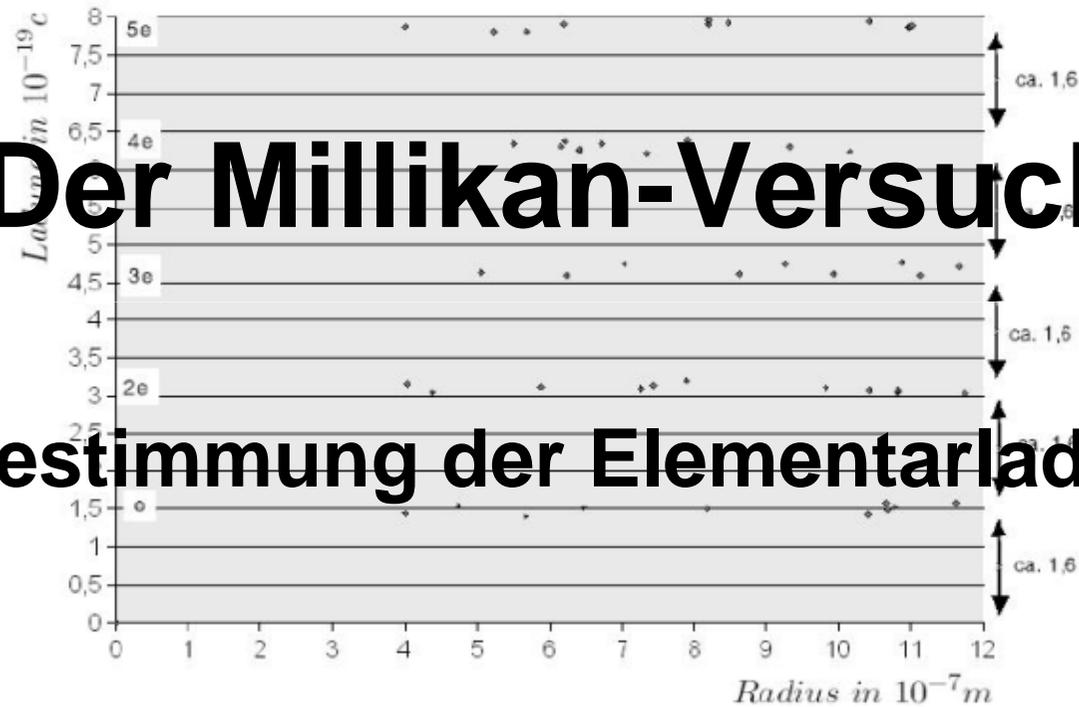


Der Millikan-Versuch

Bestimmung der Elementarladung e



Übersicht

1) Die Elementarladung e

2) Robert Andrews Millikan

3) Prinzip

4) Durchführung

5) Auswertung und Diskussion

6) Quellen- und Literaturverzeichnis

1. Die Elementarladung e

Naturkonstante $e = 1,602176462 \cdot 10^{-19}$ Coulomb

Vor 1909: statistischer Zugang (Elektrolyse)

1909 Veröffentlichung des Millikan-Versuchs

Ein Elektron hat die Ladung $-e$

Quantenchromodynamik: Quarks ($q = e/3$ oder $2e/3$)

Superstringtheorie: weitere Unterteilungen von e

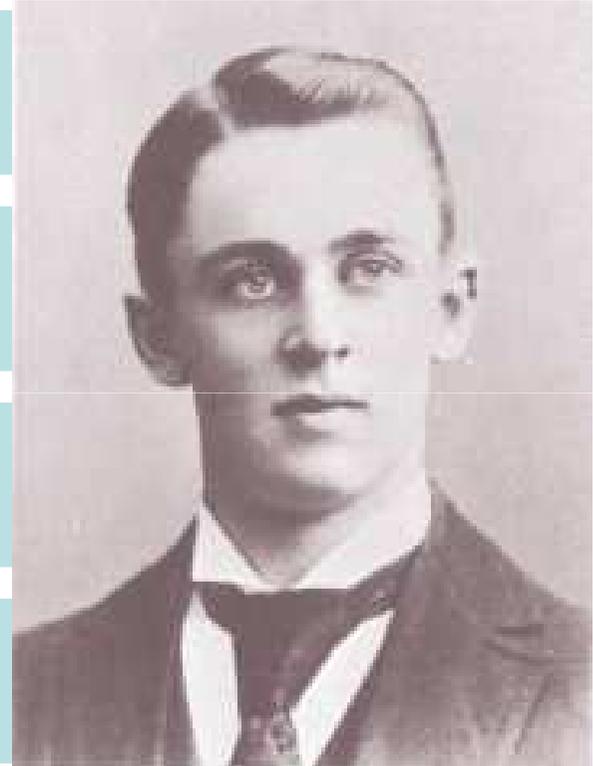
2. Robert Andrews Millikan

* 22.3.1868 in USA , † 19.12.1953 in USA

Amerikaner, Sohn eines Geistlichen, sehr religiös

kurze Arbeit als Reporter, 1886 Studienbeginn

1909 Millikan-Versuch, 1923 Physik-Nobelpreis



Kritik: Millikan schönte nachgewiesen seine 1909 veröffentlichten Daten

3.1 Idee



Millikan Oil Drop
Experiment

3.2 Physikalische Größen

$$\text{Dichte } \rho = \frac{m}{V}$$

$$\text{Kugelvolumen } V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$$

$$\text{Feldstärke im Kondensator } E = \frac{U}{d}$$

$$\text{Gravitationskraft } F_G = m \cdot g$$

$$\text{Reibungskraft } F_R = 6 \cdot \pi \cdot \eta_{\text{Luft}} \cdot v \cdot r$$

$$\text{Elektrische Kraft } F_E = q \cdot E$$

3.3 Kräftebetrachtung

Auftrieb $F_A = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 \cdot \rho_{Luft} \cdot g$

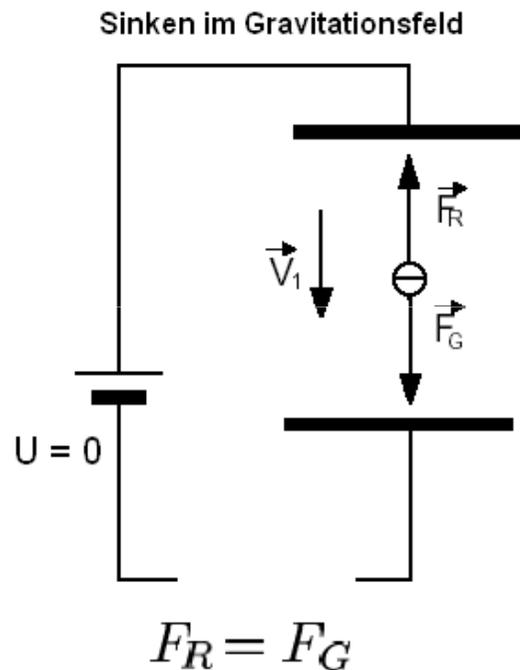
Gravitationskraft $F_G = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 \cdot \rho_{\text{öl}} \cdot g$

Reibungskraft $F_R = 6 \cdot \pi \cdot \eta \cdot v \cdot r$

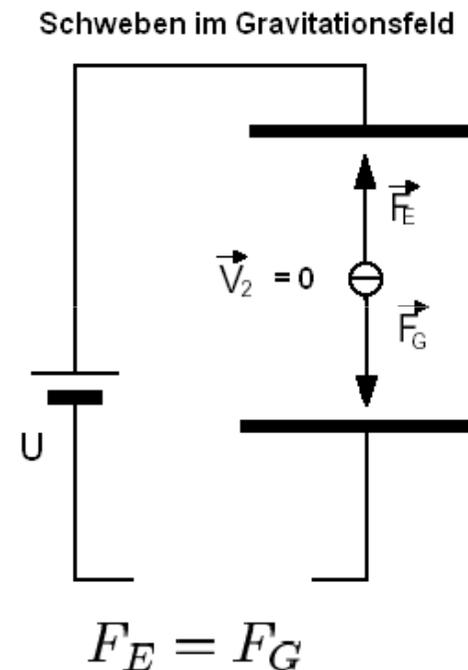
Elektrische Kraft $F_E = \frac{q \cdot U}{d}$

4.1 Messmethode

Versuchsteil 1:



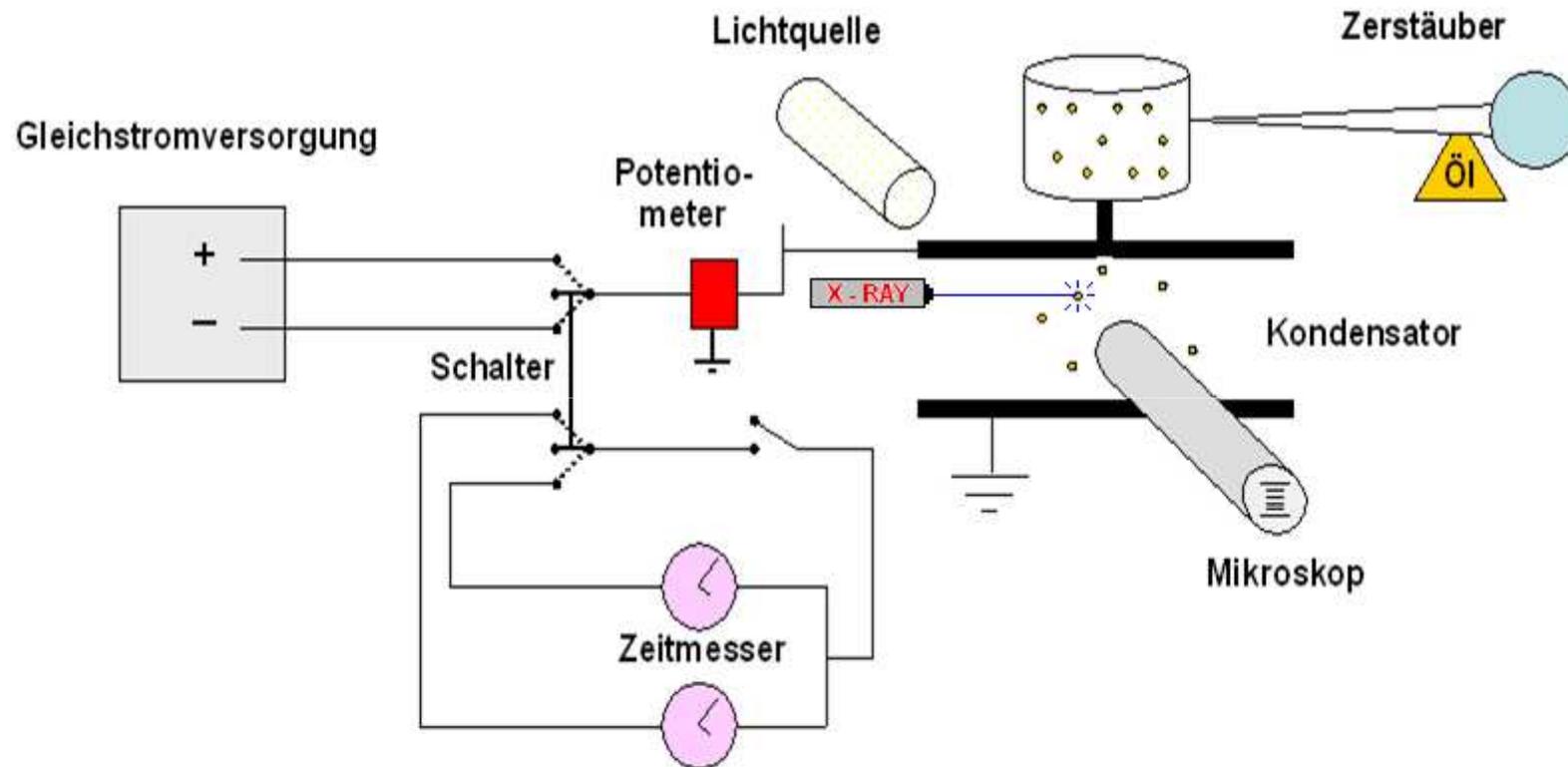
Versuchsteil 2:



Versuchsteil 1: Messen der Sinkgeschwindigkeit

Versuchsteil 2: Regeln der Spannung, bis das Tröpfchen schwebt

4.2 Aufbau



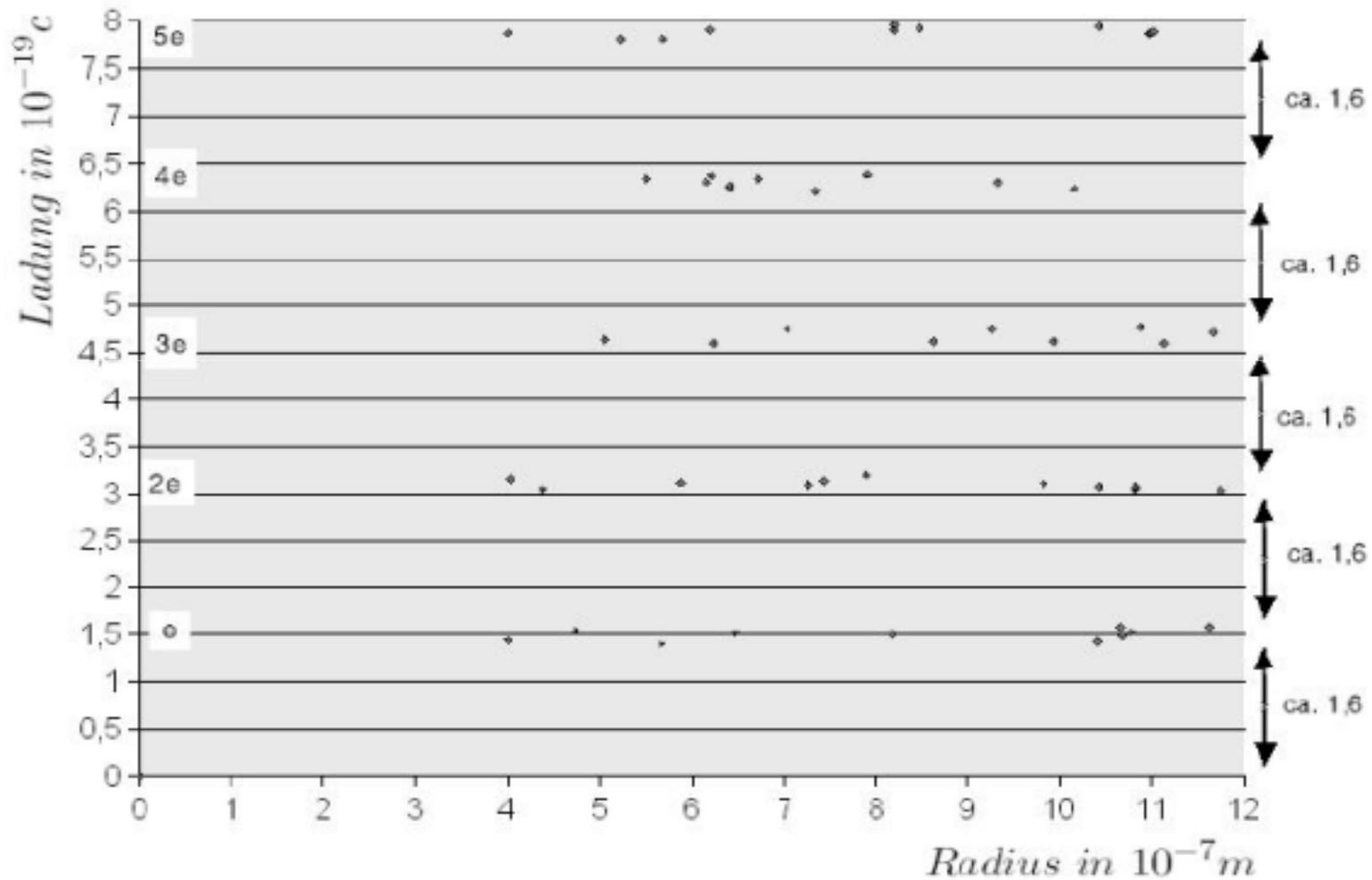
5.1 Bestimmung von e

Auswertung der Messung

- Auswertung von Versuchsteil 1 liefert den Tröpfchenradius
- Auswertung von Versuchsteil 2 am selben Tröpfchen liefert die vom Tröpfchen getragene Ladung

Auftragen von q über r in einem Diagramm

5.2 q-r-Diagramm



6. Interpretation

Man findet eine diskrete
Ladungsverteilung

Bestimmt man den ggT,
so findet man e

7.1 Quellen und Literatur

Schullehrbuch

- „Physik – Oberstufe Gesamtband 12/13“, Dorn, Bader, 1986 Schroedel Verlag

Wikipedia – Internetlexikon

- <http://www.wikipedia.org>

YouTube – Internet-Videoportal

- <http://www.wikipedia.org>

Internetseite über den Versuch (mit Fehlerrechnung und Korrekturformeln)

- <http://home.wtal.de/i-jandt/Physik/Millikan/Millikan.html>

Versuchsanleitung

- http://www.mathe-schule.de/download/pdf/Physik/SE_Millikan.pdf

Millikan-Versuch als Applet

- http://leifi.physik.uni-muenchen.de/web_ph12/versuche/01millikan/simulationen.htm