

Millikan-Versuch

Bestimmung der Elementarladung e

Übersicht

- 1) Einführung
- 2) Kurzbiographie Robert Andrews Millikan
- 3) Versuchsaufbau
- 4) Theorie
- 5) Durchführung
- 6) Diskussion
- 7) Quellen- und Literaturverzeichnis

1) Einführung

1.1 Einführung

- Naturkonstante **$e = 1,602\ 176462 \cdot 10^{-19}$ 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**

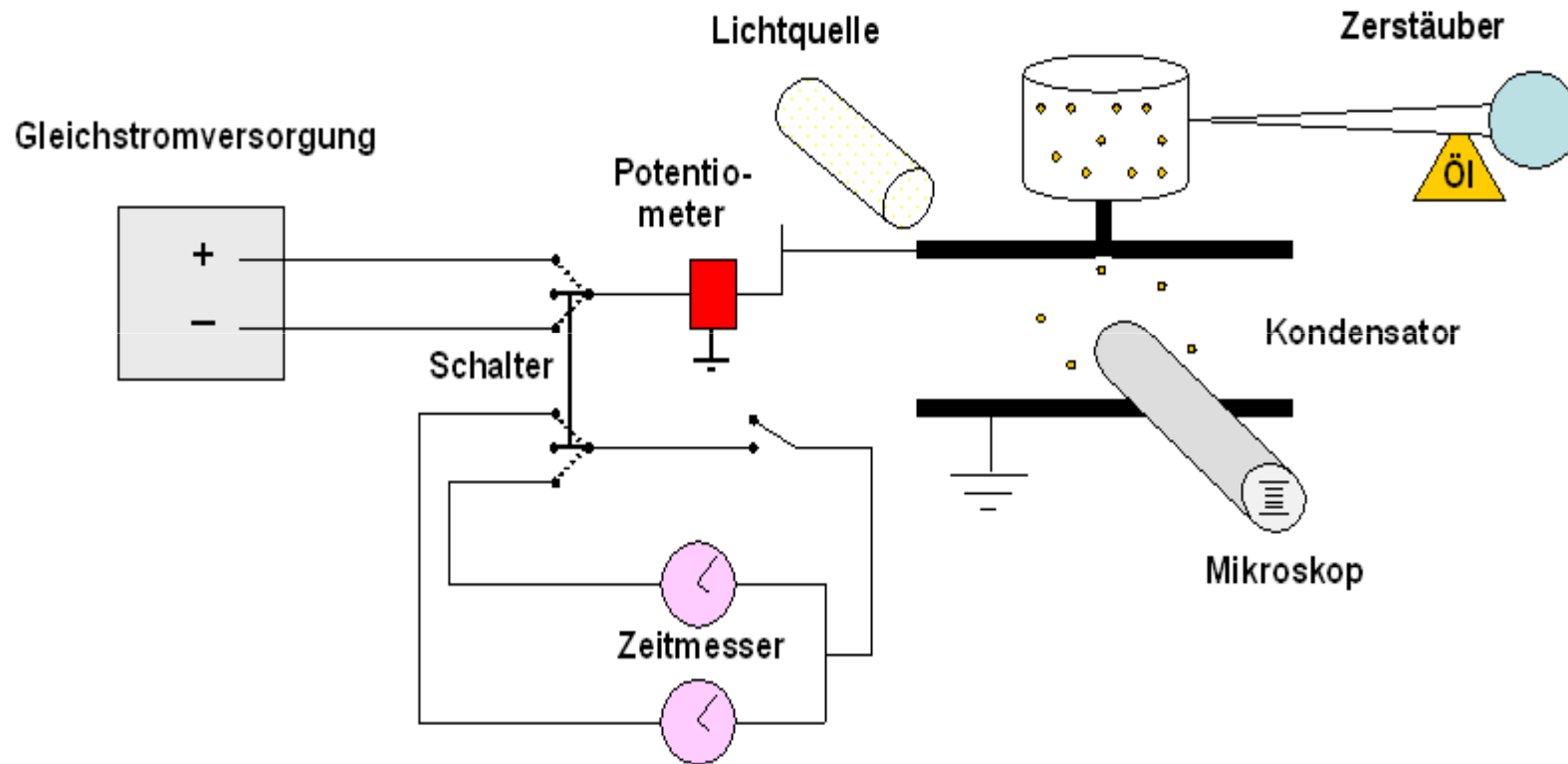
2) Robert Andrews Millikan

2.1 Kurzbiographie

- Robert Andrews Millikan (* 22.3.1868, † 19.12.1953)
- Amerikaner
- Sohn eines Geistlichen
- sehr religiös
- kurze Arbeit als Reporter
- 1886 Studienbeginn (Aufenthalt in Berlin und Göttingen)
- 1896 Rückkehr in die USA
- Autor zahlreicher (Lehr-) Bücher

3) Versuchsaufbau

3.1 Versuchsaufbau



4) Theorie

4.1 Voraussetzungen

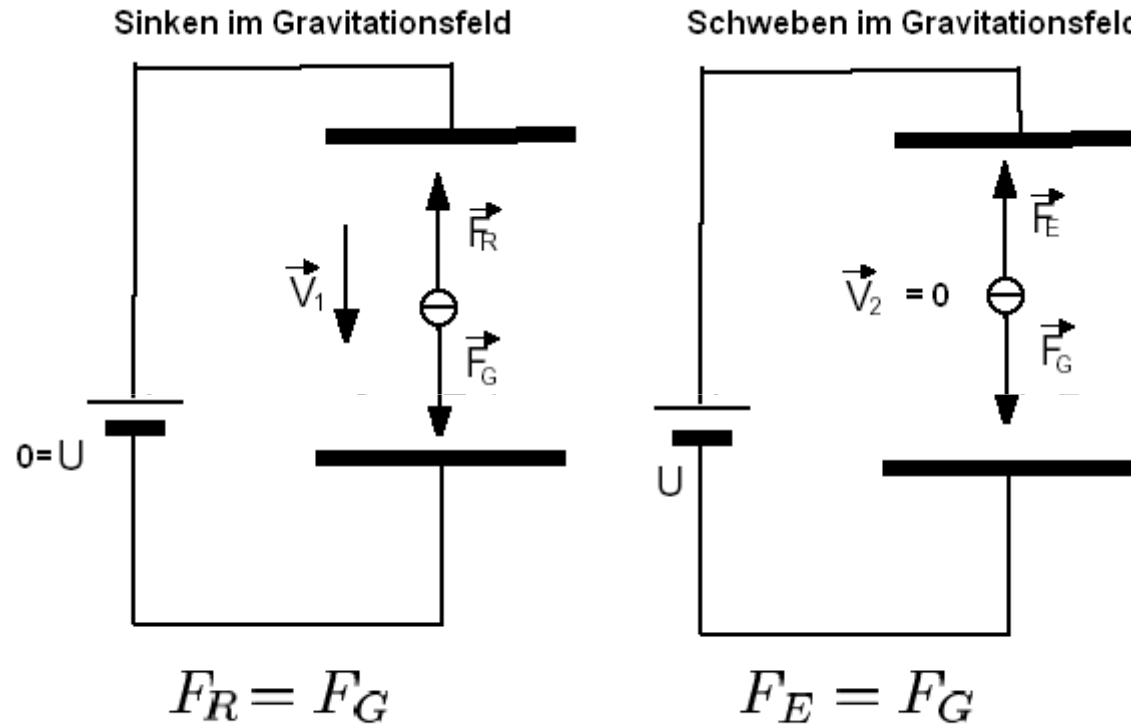
- Dichte $\rho = \frac{m}{V}$
- Kugelvolumen $V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$
- Feldstärke im Kondensator $E = \frac{U}{d}$
- Gravitationskraft $F_G = m \cdot g$
- Reibungskraft $F_R = 6 \cdot \pi \cdot \eta \cdot v \cdot r$
- Elektrische Kraft $F_E = q \cdot E$

4.2 Kräfte auf ein Öltröpfchen

- Gravitationskraft $F_G = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 \cdot \rho \cdot g$
- Reibungskraft $F_R = 6 \cdot \pi \cdot \eta \cdot v \cdot r$
- Elektrische Kraft $F_E = \frac{q \cdot U}{d}$

5) Durchführung

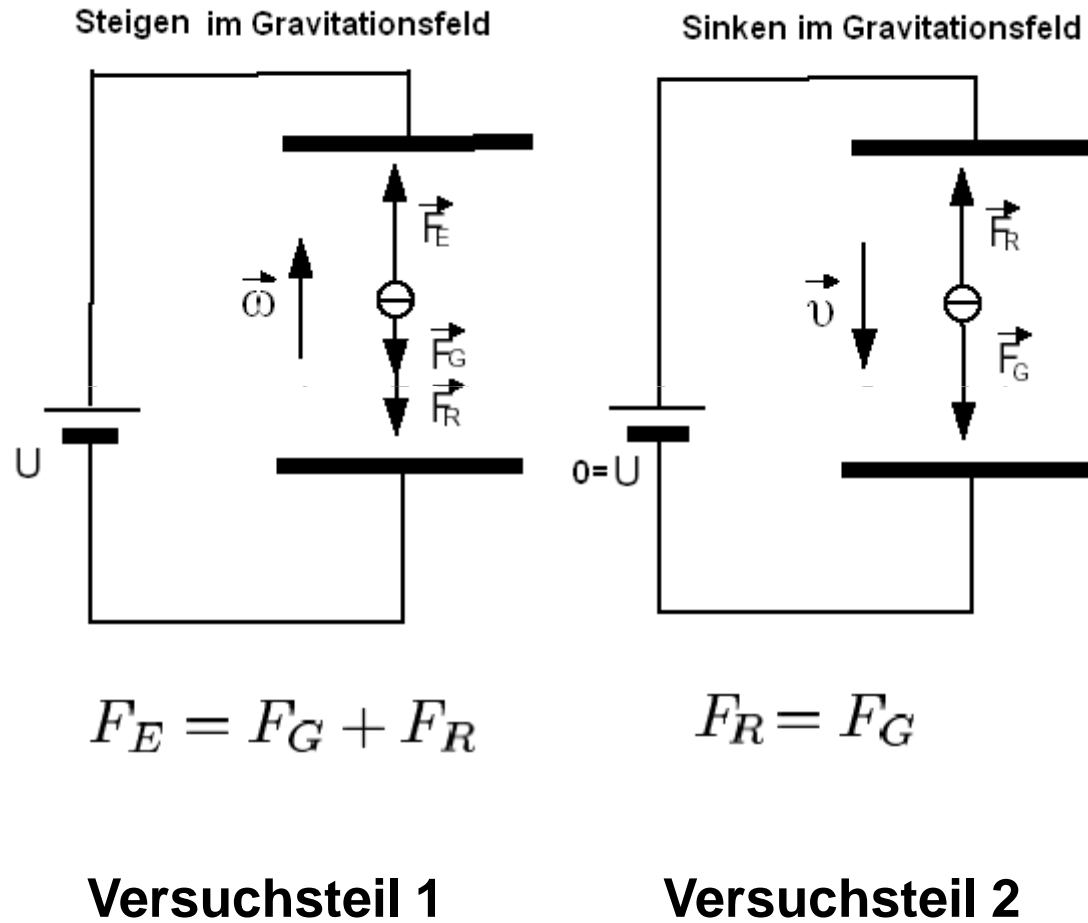
5.1 Methode I



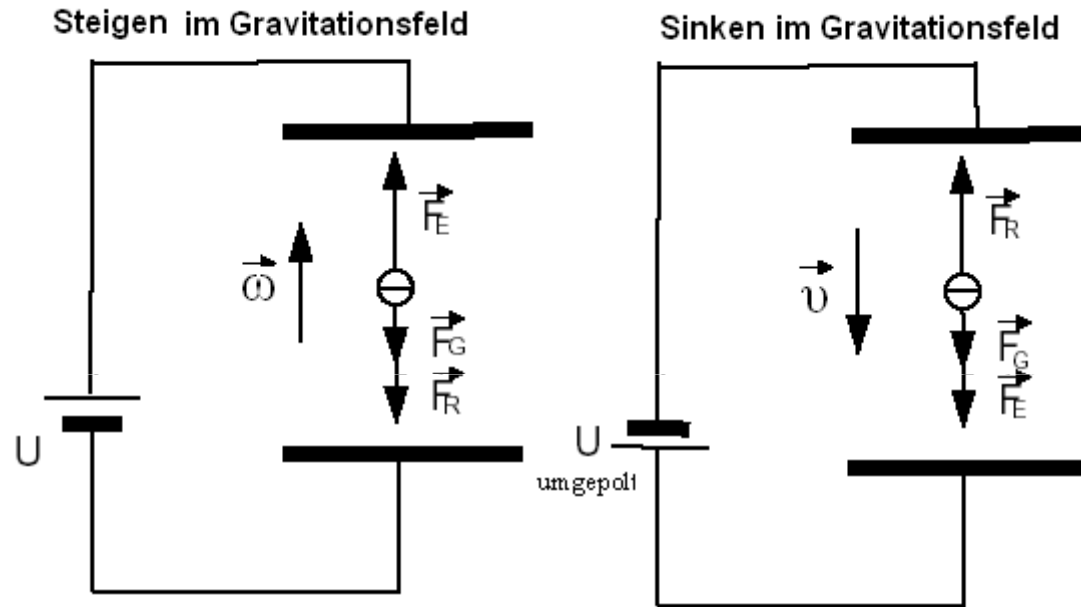
Versuchsteil 1

Versuchsteil 2

5.2 Methode II



5.3 Methode III



$$F_E = F_G + F_R$$

$$F_R = F_G + F_E$$

Versuchsteil 1

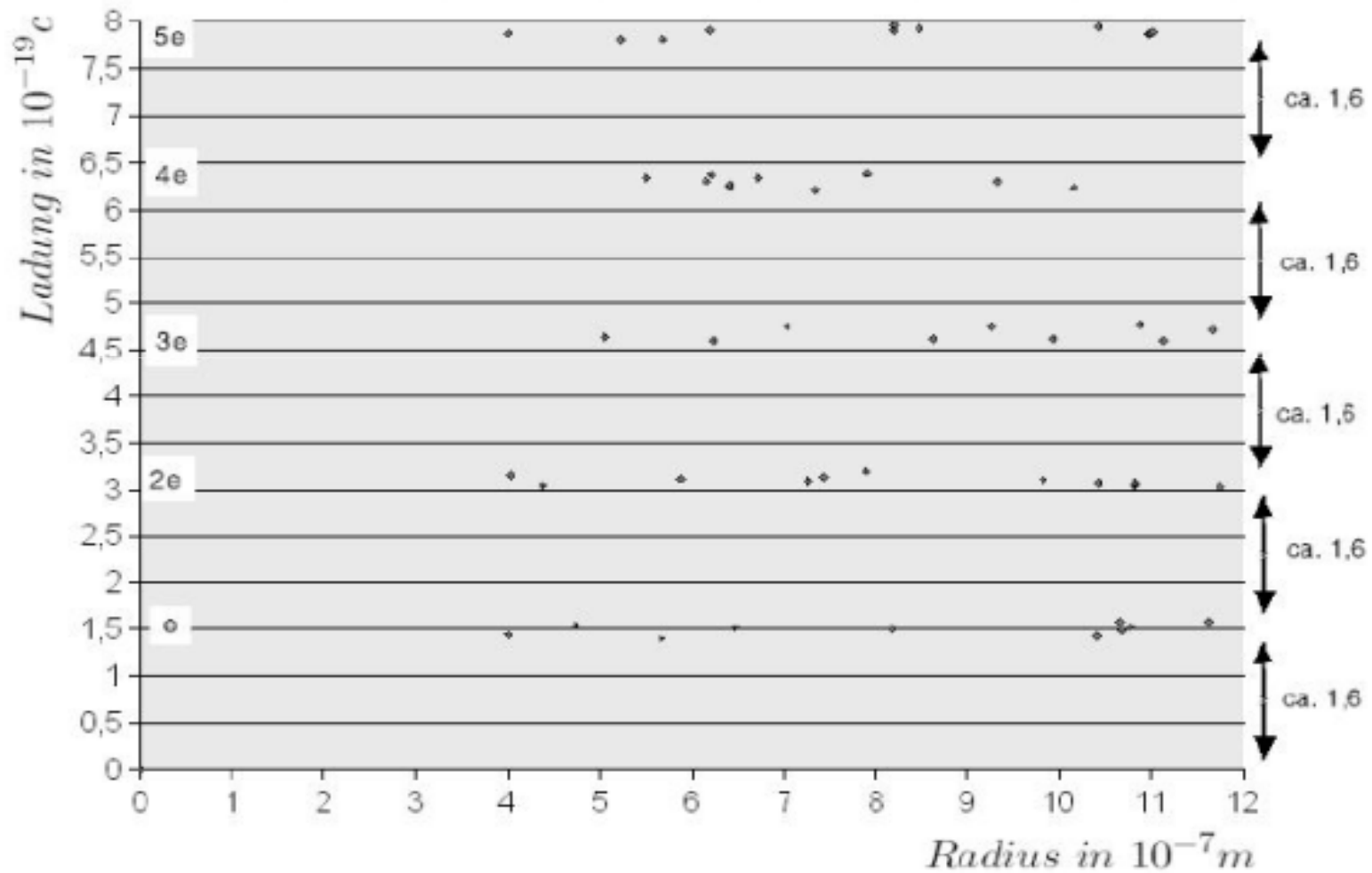
Versuchsteil 2

6) Diskussion

6.1 Bestimmung von e

- Auswertung der Methoden I-III
 - jeweils Kombination von Versuchsteil 1+2
 - Berechnung von r
 - Berechnung von q
- Auftragen von q über r in einem Diagramm

6.2 q-r-Diagramm



6.3 Interpretation

- Man findet eine diskrete Ladungsverteilung
- Bestimmt man den ggT, so erhält man e

7) Quellen- und Literaturverzeichnis

7.1 Quellen und Literatur

- **Schullehrbuch**
„Physik – Oberstufe Gesamtband 12/13“, Dorn, Bader, 1986 Schroedel Verlag
- **Wikipedia** – Internetlexikon
<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://www.goethe.lb.bw.schule.de/physik/physik-12/0282-millikan-applet-2/>