

1 Ziel des Versuches

Eine jegliche in der Natur auftretende elektrische Ladung ist immer ein ganzzahliges Vielfaches eines sehr kleinen Wertes, der Elementarladung. Ihr genauer Wert wurde von Robert Millikan mit Hilfe seines berühmten Öltröpfchenversuches bestimmt und in den Jahren 1909, 1911 und 1913 in der Zeitschrift *Physical Review* veröffentlicht. Im Jahre 1923 bekam er für diese Arbeiten den Nobelpreis. Dieser Versuch soll wiederholt werden.

Die Kleinheit des Wertes der Elementarladung erfordert die Untersuchung winziger Teilchen. Die Messungen führen deshalb an die Grenze zur Mikrophysik - an die Grenze dessen, was uns aus der Erfahrung des Alltags bekannt ist. Man wird an der Bewegung der Tröpfchen erkennen, dass die Luft, in der sie sich bewegen, kein homogenes Kontinuum ist. Die statistische Bewegung der Luftmoleküle ist in ihrem Einfluss auf die Tröpfchen erkennbar (Brownsche Molekularbewegung). Trotzdem verwenden wir zur Auswertung noch die klassische Theorie und werden sie lediglich durch kleine Korrekturen verbessern (Cunningham-Korrektur).

Die zu bestimmenden Ladungen der Tröpfchen schwanken, weil sie einerseits eine verschiedene Anzahl von Elementarladungen besitzen und weil die Messwerte andererseits statistischen Fehlereinflüssen unterliegen. Es soll eine spezielle Methode geübt werden, die Ordnung in die Messwerte bringt. Es handelt sich um die Aufstellung und Interpretation eines Häufigkeitsdiagramms (Histogramms).

2 Grundlagen

Beim Zerstäuben von Öl erhalten die winzigen Tröpfchen durch Reibung eine bestimmte (angenommen positive) Ladung. Die Größe und die Ladung sind zwei Unbekannte. Zu ihrer Bestimmung müssen wir zwei Größen messen. Bei der *statischen Methode* (Gleichgewichtsmethode) wird der Öltröpfchen durch Anlegen eines bestimmten Feldes in die Schwebelage gebracht. Das statische Gleichgewicht von elektrischer Feldkraft, Gewicht und Auftrieb liefert eine und das Gleichgewicht von Gewicht, Auftrieb und Reibungskraft bei der Bewegung ohne Feld die andere Bedingung.

Wir verwenden hier die *dynamische Methode*, indem wir die Bewegung des geladenen Tröpfchens mit und ohne Einwirkung eines elektrischen Feldes zwischen den horizontalen Platten eines Kondensators untersuchen (Abb. 1).

Bei eingeschaltetem Feld (Abb. 1a) unterliegt das Tröpfchen der elektrischen Feldkraft F_E

