

Einführung der elektrischen Feldstärke

(Proportionalität zwischen Kraft und Ladung mit CassyLab $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{Q}$)

1. Aufbau:

Geräte:

- Messverstärker mit Amperemeter, Messbereich 100 nC
- 25 kV Hochspannungsgerät mit 25 kV statischem Voltmeter
- Experimentierkondensator mit variablem Plattenabstand (Platten waagrecht angeordnet) und 6 kV-Hochspannungsgerät (–Pol oben anschließen und erden, +Pol unten anschließen)
- Cassy-Kraftsensor mit Brückenbox, aufgesteckt ist eine Leiterkugel an einem Kunststoffstab



Aufbau:

- Hochspannungsgerät wird mit Voltmeter verbunden, außerdem zum Laden der Kugel ein Isolierstab (siehe Bild). Die mit dem +Pol verbundenen Leitungen sollten *frei* in der Luft hängen.
- Der Kraftsensor wird über die Brückenbox mit dem Cassy verbunden, der Kraftsensor muss zusätzlich über eine der 4mm-Buchsen geerdet werden. Der Kraftsensor wird so auf ein Stativ montiert, dass die Kraftmessung in senkrechter Richtung erfolgt (Anschlussleitung oben) und die Kugel durch verschieben des Stativs geladen und in den Kondensator gebracht werden kann. Die Kugel sollte dann etwa mittig im Kondensator sein.
- Einstellungen Cassy: Messung der Kraft (kleinster Messbereich), gemittelte Werte (über 200ms), Box-LED (Smooth-Funktion) an, manuelle Messung.
Vor der Messung muss der Nullpunkt kalibriert werden (Button: →0←).

2. Vorversuch:

Mit dem Messverstärker (Ladungsmessung) wird gezeigt, dass beim Laden der Kugel die Ladungsmenge proportional zur Spannung ist (Laden mit 10, 15, 20 kV liefert 16, 25, 33 nC).

3. Versuch:

- Gemessen wird die Kraft auf die geladene Kugel im Feld des Plattenkondensators
- Die Kugel wird nacheinander mit 10, 20, 15 kV geladen und anschließend in den Kondensator geschoben

4. Ergebnis:

- Die angezeigte Kraft ist proportional zur Ladespannung, und damit proportional zur Ladung auf der Kugel (Vorversuch)
- => der Quotient F/Q ist konstant und ist als Maß für das Feld zwischen den Platten geeignet.
- Messwerte: bei $Q = 16, 25, 33$ nC ist F etwa 2, 3, 4 mN. D. h. $E \approx 1200$ V/m, was gut passt (Plattenkondensator mit ca. 7 kV geladen bei ca. 6-7 cm Plattenabstand)