

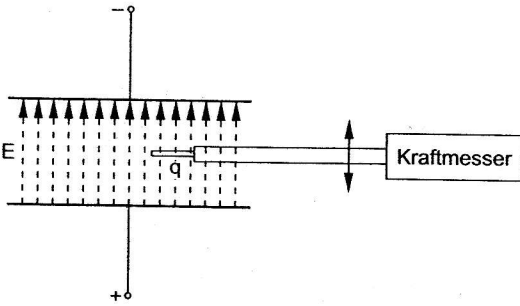
1 In der Anordnung gemäß Abb. 1 wird ein Messlöffel mit einer elektrischen Probeladung  $q$  in das homogene Feld eines Plattenkondensators gebracht. Die Kraft  $F$ , die unterschiedliche Probeladungen  $q$  im elektrischen Feld erfahren, wird gemessen und in Tabelle 1 angegeben.

1.1 Ermitteln Sie die Abhängigkeit der Kraft  $F$  von der Probeladung  $q$  mit den in der Tabelle 1 dargestellten Messwerten und die Feldstärke  $E$  des homogenen Feldes des Plattenkondensators.

1.2 Es werden nun zwei sich berührende, ungeladene Messlöffel (kleines Metallplättchen) senkrecht zu den Feldlinien in das gegenüber Aufgabe 1.1 unveränderte elektrische Feld des Plattenkondensators gebracht und dort getrennt (vgl. Abb. 2). Eine anschließende Messung ergibt auf jedem Löffel eine Ladung des Betrages  $q = 7,3 \cdot 10^{-9}$  C, allerdings mit entgegengesetzten Vorzeichen. Begründen Sie das Messergebnis anschaulich. Bestimmen Sie aus der Beziehung  $\sigma = \epsilon_0 \cdot E$  für die Flächenladungsdichte  $\sigma = \frac{q}{A}$  eines Messlöffels erneut die Feldstärke  $E$  des homogenen Feldes des Plattenkondensators.

1.3 Beschreiben Sie ein Experiment, mit dem man die Flussdichte eines magnetischen Feldes mithilfe einer Stromwaage bestimmen kann. Vergleichen Sie diese Vorgehensweise mit der bei der Bestimmung der Feldstärke eines elektrischen Feldes gemäß Aufgabe 1.1, indem Sie Analogien und Unterschiede beschreiben.

**Abb. 1:** Anordnung zur Messung der Kraft  $F$  auf eine Probeladung  $q$  in einem homogenen elektrischen Feld

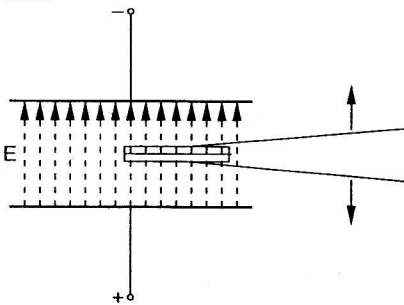


Der Messlöffel mit der Probeladung  $q$  ist über eine isolierende Stange mit dem Kraftmesser verbunden. Der Kraftmesser misst die Kraft  $F$  auf  $q$  parallel zu den Feldlinien des elektrischen Feldes.

**Tabelle 1:** Abhängigkeit der Kraft  $F$  auf eine Probeladung  $q$  im homogenen elektrischen Feld von  $q$

$q$ in C	$5,50 \cdot 10^{-9}$	$8,10 \cdot 10^{-9}$	$12,0 \cdot 10^{-9}$	$15,0 \cdot 10^{-9}$	$18,0 \cdot 10^{-9}$
$F$ in mN	3,81	5,65	8,20	10,4	12,4

**Abb. 2:** Trennung zweier ungeladener Messlöffel in einem homogenen elektrischen Feld



Jeder der beiden Messlöffel hat eine Größe von  $3 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}$ . Die beiden ungeladen in das Feld gebrachten Messlöffel werden innerhalb des Feldes getrennt.