

Versuchsbeschreibung

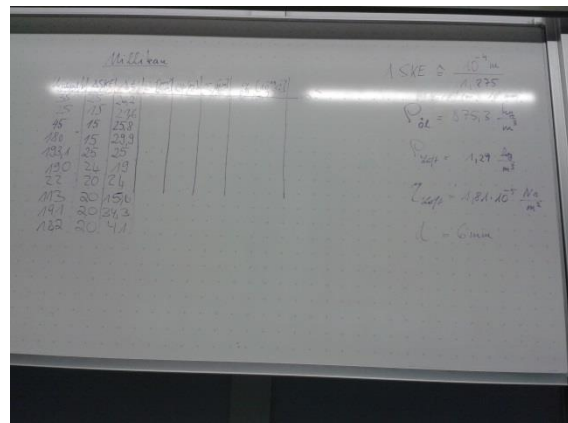
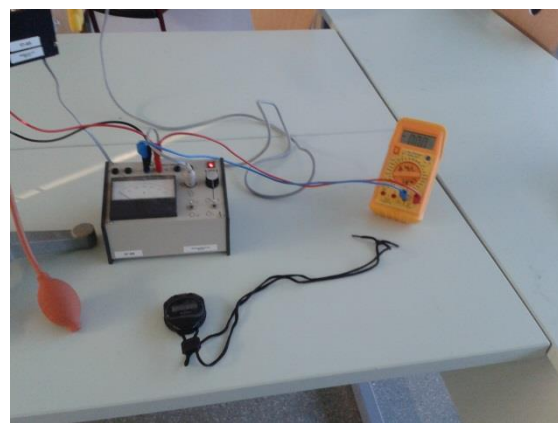
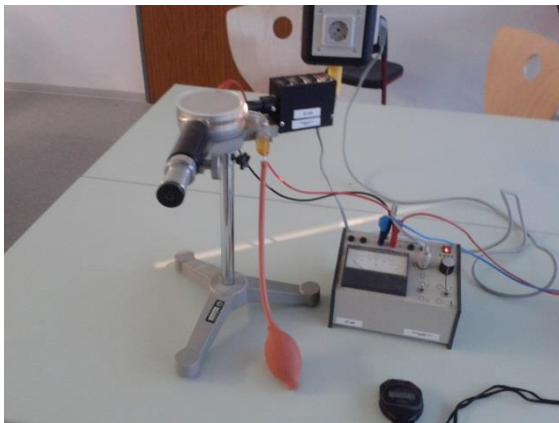
Millikan - Versuch

Stichwörter: Elementarladung, Ladungsquantelung, Bestimmung von e

Beschreibung:

Im historischen Versuch von Millikan wurde erstmalig die absolute Größe der Elementarladung e experimentell bestimmt. Dabei ergab sich, dass die Ladung gequantelt ist und es keine kleineren Ladungen als diese gibt. Millikan verwendete das homogene Feld eines Plattenkondensators, um elektrostatisch aufgeladene Öl-Tropfen zum Schweben zu bringen. Deren Masse bestimmte er indirekt über die Fallgeschwindigkeit.

Aufbau:



Hinweise / Durchführung:

1. Polung beachten! „Plus“ am Plattenkondensator muss oben sein, da die Öltröpfchen meistens negativ sind.
2. Multimeter benutzen! Der eingebaute Analogspannungsmesser zeigt 10% zu wenig an.
3. Raum abdunkeln, kein Durchzug! In Zweiergruppen messen lassen.
4. Zwei oder drei Sprühstöße, kleinen Tropfen auswählen.
5. Erst schweben lassen (U_{Schweb} messen), dann freier Fall über 15-25 SKE stoppen.

Messwerte / Beobachtungen:

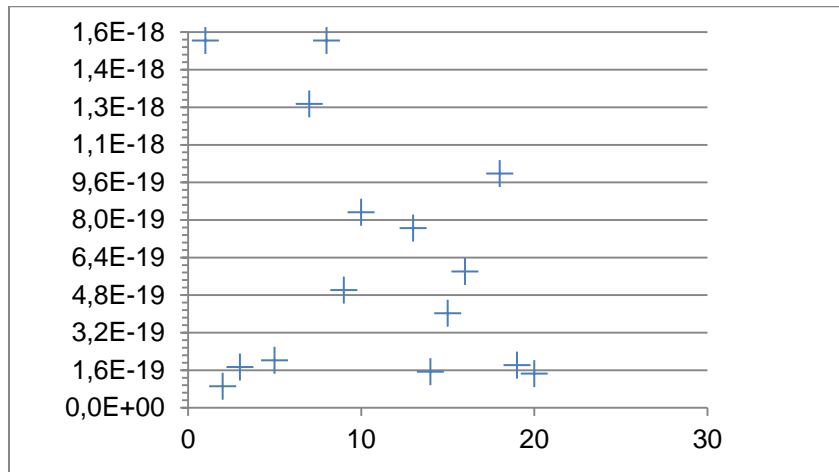
Gemessene Werte zunächst an Tafel sammeln ($U_{\text{Schweb}} - x \text{ SKE} - t \text{ in sec}$) und die Auswertung mit den gegebenen Größen dann per Excel vornehmen:

d[m]	6,00E-03		Plattenabstand					
Dichte[kg/m ³]	874		Dichte Öl korrigiert					
Eta[Ns/m ²]	1,81E-05		Viskosität Luft					
1 SKE[m]	5,33333E-05		Umrechnung SKE in m					
U[V]	$\Delta s[\text{SKE}]$	$\Delta t[\text{sec}]$	v[m/s]	r[m]	m[kg]	q	Anzahl e	q / n (ger.)
32	20	26,8	3,980E-05	6,149E-07	8,512E-16	1,566E-18	9,772	1,57E-19
384	10	17,0	3,137E-05	5,459E-07	5,956E-16	9,130E-20	0,570	9,13E-20
178	10	18,5	2,883E-05	5,233E-07	5,247E-16	1,735E-19	1,083	1,74E-19
130	20	7,5	1,422E-04	1,162E-06	5,749E-15	2,603E-18	16,247	1,63E-19
156	20	36,5	2,922E-05	5,269E-07	5,355E-16	2,021E-19	1,261	2,02E-19
40	13	7,0	9,905E-05	9,700E-07	3,341E-15	4,917E-18	30,689	1,59E-19
60	20	20,0	5,333E-05	7,118E-07	1,320E-15	1,295E-18	8,084	1,62E-19
32	20	26,8	3,980E-05	6,149E-07	8,512E-16	1,566E-18	9,772	1,57E-19
156	20	19,9	5,360E-05	7,136E-07	1,330E-15	5,019E-19	3,133	1,67E-19
188	30	18,8	8,511E-05	8,992E-07	2,661E-15	8,332E-19	5,201	1,67E-19
35	25	26,2	5,089E-05	6,953E-07	1,231E-15	2,070E-18	12,917	1,59E-19
25	15	21,6	3,704E-05	5,932E-07	7,640E-16	1,799E-18	11,228	1,64E-19
45	15	25,8	3,101E-05	5,427E-07	5,853E-16	7,656E-19	4,778	1,53E-19
180	15	29,9	2,676E-05	5,042E-07	4,691E-16	1,534E-19	0,957	1,53E-19
193,1	25	25,0	5,333E-05	7,118E-07	1,320E-15	4,024E-19	2,512	1,34E-19
190	24	19,0	6,737E-05	8,000E-07	1,874E-15	5,807E-19	3,624	1,45E-19
22	20	24,0	4,444E-05	6,498E-07	1,004E-15	2,687E-18	16,772	1,58E-19
113	20	15,6	6,838E-05	8,059E-07	1,917E-15	9,983E-19	6,231	1,66E-19
191	20	34,3	3,110E-05	5,435E-07	5,879E-16	1,812E-19	1,131	1,81E-19
182	20	41,0	2,602E-05	4,971E-07	4,498E-16	1,455E-19	0,908	1,45E-19
							Mittelwert:	1,58E-19

(Werte stammen aus 3 verschiedenen Messreihen)

Auswertung:

Eine graphische Auftragung der experimentell bestimmten Ladung der einzelnen Öltröpfchen ergibt, dass diese alle in der Nähe von $n \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$ liegen.



Der Versuch lässt eine relativ genaue Bestimmung (ca. 5%) von e zu! Allerdings müssen hierzu zahlreiche Messwerte aufgenommen und eigentlich sauber statistisch ausgewertet werden. Die Ladungsquantelung kann nur erahnt werden, da immer wieder einzelne Ausreißer in den Messwerten halbzahlige Ladungen ergeben.

Anschluss-themen:

- Braunsche Röhre
- Coulomb-Felder
- Magnetische Felder, e/m -Bestimmung