

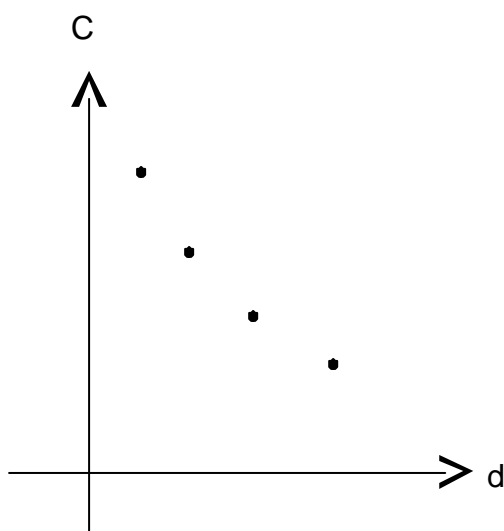
Die Hausaufgabe für diese Stunde bestand in der graphischen Auswertung der Versuche zur Ermittlung der Beziehung zwischen Spannung und Ladung am Plattenkondensator aus der vorherigen Stunde. Bei drei der vier Graphen ergaben sich recht exakte Ursprungsgeraden, beim vierten Graph, dessen Messwerte bei einem Plattenabstand von 5mm bestimmt worden waren, gab es Abweichungen. Da diese auf negative äußere Einflüsse zurückzuführen waren, wurde der Versuch mit größerer Sorgfalt wiederholt, außerdem wurde eine Messreihe bei einem Plattenabstand von 7mm durchgeführt. Folgende Ergebnisse wurden dabei erzielt:

Plattenabstand 5mm	
U [V]	Q [ $10^{-8}$ C]
20	0,3/0,3
40	0,6/0,6
60	0,9/0,92
80	1,2/1,21
100	1,52/1,53
120	1,82/1,83/1,81
140	2,15/2,16
160	2,46/2,46
180	2,74/2,76
200	3,05/3,06

Plattenabstand 7mm	
U [V]	Q [ $10^{-8}$ C]
20	0,22/0,22
40	0,45/0,45
60	0,67/0,65/0,67
80	0,89/0,89
100	1,1/1,11
120	1,33/1,32
140	1,55/1,54
160	1,78/1,79
180	2,0/2,0
200	2,23/2,23

Die darauf folgende Besprechung der Messreihen und der dazugehörigen Graphen führte zu dem Ergebnis, dass eine Proportionalität zwischen der Spannung und der gemessenen Ladung auf den Kondensatorplatten bei konstantem Plattenabstand besteht. Der konstante Quotient  $Q/U$  wird mit  $C$  bezeichnet und Kapazität genannt. Die Kapazität ist ein wichtiges Charakteristikum eines Kondensators, sie gilt für alle Arten von Kondensatoren. Ihre Einheit ist Farad [F] (mit Betonung auf dem zweiten "a"), es gilt  $1 \text{ F} = 1 \text{ C/V}$ . Daraus lässt sich die Gleichung  $C=Q/U$  ableiten. Zur Ermittlung der Kapazität des Plattenkondensators im Versuch bildet man in einer Messreihe den Quotienten  $(C_1-C_2)/(U_1-U_2)$  für zwei Messwertpaare, die möglichst genau auf der Regressionsgeraden liegen.

Beim Vergleich der Graphen der verschiedenen Messreihen fällt auf, dass die Steigung der Geraden um so kleiner wird, je größer Plattenabstand ist. Um diesen Zusammenhang zu überprüfen, berechnet man für jede Messreihe die Kapazität und trägt danach, wie in der Graphik angedeutet, die Kapazitäten über den Plattenabständen in einem Koordinatensystem ab. Nun stellt sich die Frage, ob dieser Graph eine fallende Gerade oder eine Kurve darstellt. Diese Frage kann man ohne weitere Versuche beantworten. Wenn es sich um eine Gerade handelt, bedeutet dies, dass die Kapazität bei einem Abstand von 0mm einen konstanten Wert annimmt, obwohl die Ladung ungehindert von einer Platte auf die andere fließen kann, während sie bei einem endlichen Abstand 0 F beträgt. Beides ist nicht mit den bisher ermittelten Gesetzen in Einklang zu bringen, so dass es sich um eine Kurve handeln muss.



Um die Art der Kurve zu untersuchen beginnt man mit der einfachsten Zuordnung, der Antiproportionalität. Diese hat die Funktionsgleichung  $C$

=  $K \cdot 1/d$ ,  $K$  bezeichnet hierbei eine Konstante. Zur Vereinfachung der Untersuchung trägt man  $C$  über  $1/d$  in einem Koordinatensystem ab. Wenn es sich um einen antiproportionalen Zusammenhang handelt, müssen die Punkte auf einer Ursprungsgeraden liegen, da der Graph durch die Verwendung von  $1/d$  anstelle von  $d$  "entzerrt" wird. Diese Untersuchung sollte zu Hause für die nächste Stunde durchgeführt werden. Zu beachten ist dabei, dass sich mit einer auf diese Weise ermittelten Funktionsgleichung Aussagen über Werte, die zwischen den verwendeten machen lassen, jedoch kann diese Gleichung nicht automatisch für Werte außerhalb des überprüften Bereiches herangezogen werden. Wenn man die Platten zu nah zusammenrückt, können Funken überspringen und so das Ergebnis drastisch verändern, wenn man die Platten zu weit auseinander zieht, beeinflussen Gegenstände in der Umgebung das Kondensatorfeld.

Wenn man den Zusammenhang zwischen Ladung und Plattenabstand ermittelt hat, lässt sich aus den bisherigen Erkenntnissen die Gleichung  $Q = C(d,A) \cdot U$  erstellen.  $C(d, A)$  bedeutet, dass die Variable  $C$  Abhängig vom Plattenabstand  $d$  und der Plattenfläche  $A$  ist. Das Volumen der Platten spielt dabei keine Rolle, da sich die relevanten Ladungen nur an der Oberfläche der Platten befinden. Nach Durchführung dieser Schritte hat man alle Messwerte aus den fünf Messreihen in einer einzigen Gleichung integriert.

In der Stunde wurde außerdem die Wahl zum Kurssprecher durchgeführt. Thorsten Diederich wurde zum Kurssprecher, Roman Pfeifer zum Stellvertreter gewählt.

Sebastian Hirsch