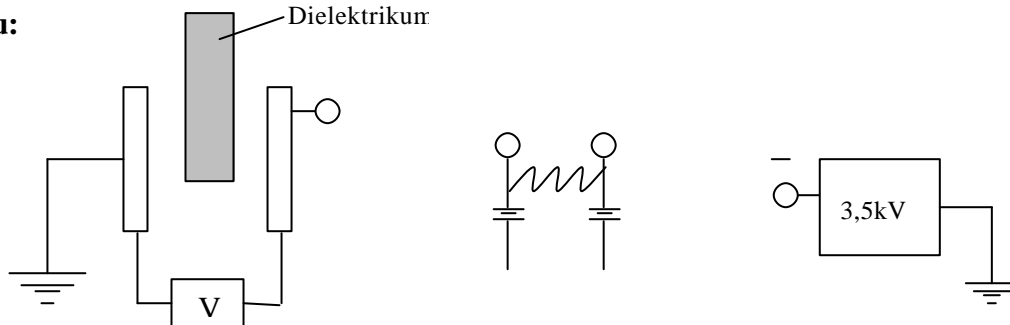


Protokoll vom 25.09.2001

Versuch 1

Aufbau:

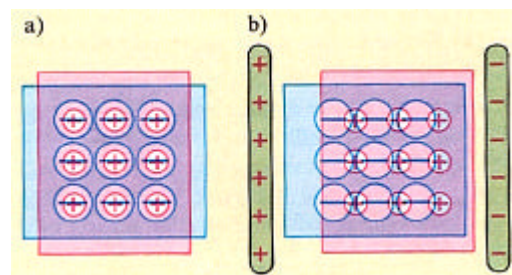


Durchführung: Zunächst wird der Kondensator direkt aufgeladen indem man mit den verbundenen Kugeln einen Kontakt zwischen Spannungsquelle und der rechten Kondensatorfläche herstellt. Dann wird eine Kunststoffplatte genau zwischen beide Platten eingeführt ohne diese zu berühren. Danach wird die Kunststoffplatte rausgenommen und durch eine Glasplatte ersetzt. Als letztes wird die Glasplatte an die rechte Seite des Kondensators gehalten.

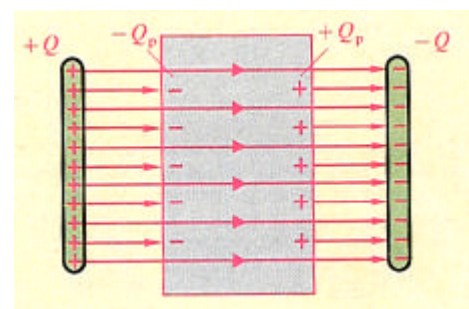
Beobachtung: Sobald die Kunststoffplatte oder die Glasplatte in das homogene Feld des Kondensators eintaucht, erniedrigt sich die Spannung. Sie erreicht ihr Minimum sobald, die Platte das ganze homogene Feld durchquert. Sobald sie wieder rausgezogen wird, erreicht die Spannung ihren ursprünglichen Zustand. Beim Berühren der angeblichen isolierenden Glassplatte mit der rechten Kondensatorplatte fällt die Spannung ab.

Ergebnis: In Isolatoren sind die Elektronen fest an die Protonen gebunden und können sich nicht wie in Leitern in dem Material frei bewegen. Sie haben lediglich die Fähigkeit sich ein bisschen wegzubewegen. Wenn nun so ein Isolator (Dielektrikum) in das homogene Feld gebracht wird, werden seine Elektronen von der positiven Platte angezogen und verschieben sich etwas in ihre Richtung. Das gleiche passiert mit den positiven Protonen, die von der negativen Platte angezogen werden. Nach außen hin bleibt der Isolator aber elektrisch neutral. Da nun die Protonen und die Elektronen über ihr normales Volumen herausragen sind auch die Feldlinien kürzer. Außerdem bleiben einige Feldlinien im Dielektrikum „stecken“. Dadurch wird die Feldstärke kleiner und mit ihr die Spannung, denn der Abstand d bleibt ja konstant ($U=E \cdot d$). Und da sich die Ladung nicht ändern kann, da die Platten isoliert sind, muss nach der Formel ($C=Q/U$) die Kapazität zunehmen.

Sobald der Isolator aus dem homogenen Feld entfernt wird, kommen wieder alle Feldlinien durch, und die Feldstärke und die Spannung wird wieder größer – die Kapazität verkleinert sich.



Polarisation des Dielektrikums



Der Einfluß des Dielektrikums auf das Feld

Beim Berühren des Isolators mit der Geladenen Platte dürfte sich eigentlich nichts verändern, da die Spannung aber fällt, heißt es das Ladungen gewandert sind, was heißt, dass die Glasplatte gar nicht isoliert wodurch die Ergebnisse verfälscht werden. Das liegt daran, dass die Platte verschmutzt war und der Schmutz ein Leiter ist. Man hätte die Platte vorher reinigen müssen aber für eine allgemeine Beobachtung der Effekte reicht es aus.

Versuch 2

Durchführung 2: Der Versuch wird genauso durchgeführt wie bei (1) außer, dass diesmal eine konstante Spannung an der rechten Platte anliegt.

Beobachtung 2: Beim Einschieben der Platte bleibt die Spannung konstant. Der Strommesser zeigt einen Stromfluss an. Er hört auf sobald die Platte sich in der Mitte befindet. Beim rausziehen fließt ebenfalls Strom aber in die andere Richtung.

Ergebnis 2: Die Polarisationsladungen des Dielektrikums ziehen die Ladungen an den Platten stärker an. Dadurch entsteht „Platz“ für neue Ladungen die von der Stromquelle auf die Platten kommen, also erhöht sich die Ladung der Kondensatorplatte. Der Stromfluss beweist, dass Ladung auf die Platten gewandert sind. Da die Spannung gleich bleibt, muss sich die Kapazität vergrößert haben. Wegen der gleichen Spannung ist auch die Feldstärke gleich geblieben.

Wasser als Dielektrikum

Nach den Versuchen haben wir andere Beispiele für Dielektrika besprochen. Wasser ist ein guter Isolator und hat den Vorteil, dass seine Moleküle Dipole sind. Im elektrischen Feld drehen sie sich in Richtung des Feldes, vereinen so ihre Wirkung und erhöhen so die Kapazität von Kondensatoren ungemein. – vergleichbar mit der Wirkung von Eisen bei einem elektrischen Magneten.

Logarithmus

Zuletzt besprochen wir einige Grundlagen zur Berechnung von Logarithmen.

Die Logarithmusberechnung ist die Umkehrrechnung des Potenzierens. So, wie das Subtrahieren die Umkehrrechnung des Addierens und die Division die Umkehrrechnung der Multiplikation ist. Ein Logarithmus der Zahl a ist die Zahl x mit der man die Zahl b potenzieren muß um die Zahl a zu erhalten. Dann ist x der Logarithmus von a zur Basis b .

Schreibweise:

$$\log_b a = x \quad \longleftrightarrow \quad b^x = a$$

Beispiel:

$$2^3=8$$

Man muss 2 mit 3 potenzieren um 8 zu erhalten. Dann ist 3 der Logarithmus von 8 zur Basis 2.
 $\log_2 8 = 3$

Es gibt drei Gesetze zur Umformung von Logarithmen:

- $\log(a * b) = \log a + \log b$
- $\log a/b = \log a - \log b$
- $\log a^r = r * \log a$

Oft gebräuchlich ist der Zehnerlogarithmus lg er ist immer auf die Basis 10 bezogen:

Beispiel: $lg 1000 = 3$

Logarithmen sind notwendig um Exponentialgleichungen zu lösen. Eine Gleichung der Form $2^x=128$ lässt sich nicht mit normalen Termumformungen lösen.

Man geht so vor:

$$2^x = 128 \quad | \lg$$

$$\lg 2^x = \lg 128 \quad | \text{Anwendung des dritten log-Gesetzes}$$

$$x * \lg 2 = \lg 128$$

$$x = \lg 128 / \lg 2$$

$$x = 7$$

also ist $2^7 = 128$