

Kondensatorversuche

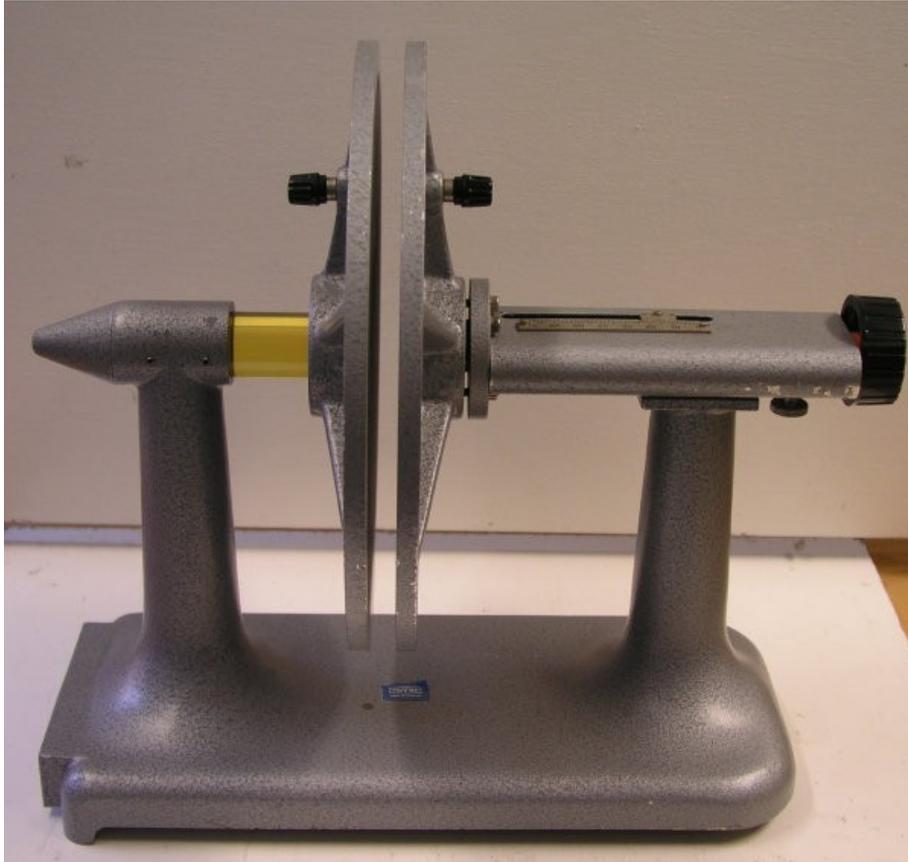


Abb. 1: Kondensator mit einstellbarem Plattenabstand

Geräteliste:

Kondensatorplatten mit Stativ oder Kondensator mit verstellbarem Plattenabstand, Hochspannungs - Elektrometer, Teflostab und Lederlappen, Glasplatte, Plexiglasplatte, Holzplatte, ggf. Influenzmaschine/Plexiglasstäbchen mit Fell



Abb. 2: Hochspannungs - Elektrometer

Versuchsbeschreibungen:

Abstandsabhängigkeit:

Die Kondensatorplatten werden auf Potentialunterschied gebracht und die Spannung dabei mit dem Elektrometer angezeigt. Nach entfernen der Spannungsquelle geht die Spannung ganz langsam zurück.

Mittels einer Stellschraube können die Platten weiter voneinander entfernt werden, die Spannung steigt.

Dielektrikum:

Wird ein Dielektrikum (Glas-, Plexiglas-, Holzplatte) zwischen die Platten geschoben, geht die Spannung deutlich zurück und nach dem (beim) Entfernen der Platte steigt sie wieder. Eine Variante des Versuchs ist ein kleines Wasserbecken zwischen die Platten bringen und über die Schlaucholive Wasser als hauptsächliches Dielektrikum ein- und ausfließen zu lassen.

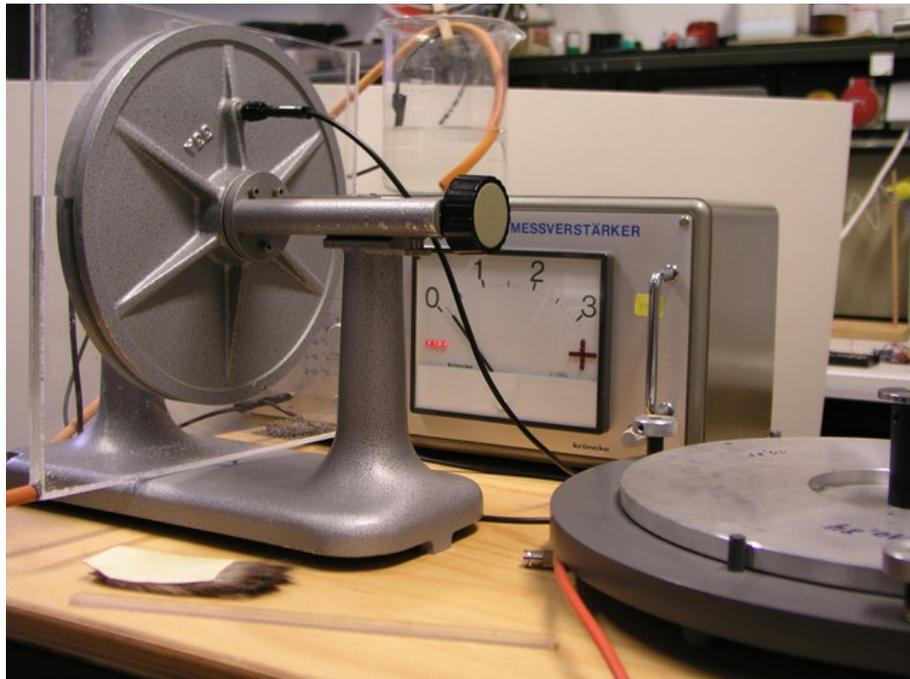


Abb. 3: Wasser zwischen den Kondensatorplatten steigt und reduziert die Spannung.

Entladung durch Ionen / Stromfluss im Kondensator:

Die Luft zwischen den geladenen Kondensatorplatten wird mit einem Bunsenbrenner (oder mit einem Feuerzeug) erhitzt, der Entladevorgang wird stark beschleunigt.

Eine Visualisierungsmöglichkeit von sich bewegenden Ladungen im Kondensator stellt eine leichte Kugel mit leitender Oberfläche dar, die an einem Faden zwischen den Platten aufgehängt wird. Bei genügend großen Spannungen wird sie wie ein Tischtennisball zwischen den Platten hin und her beschleunigt.

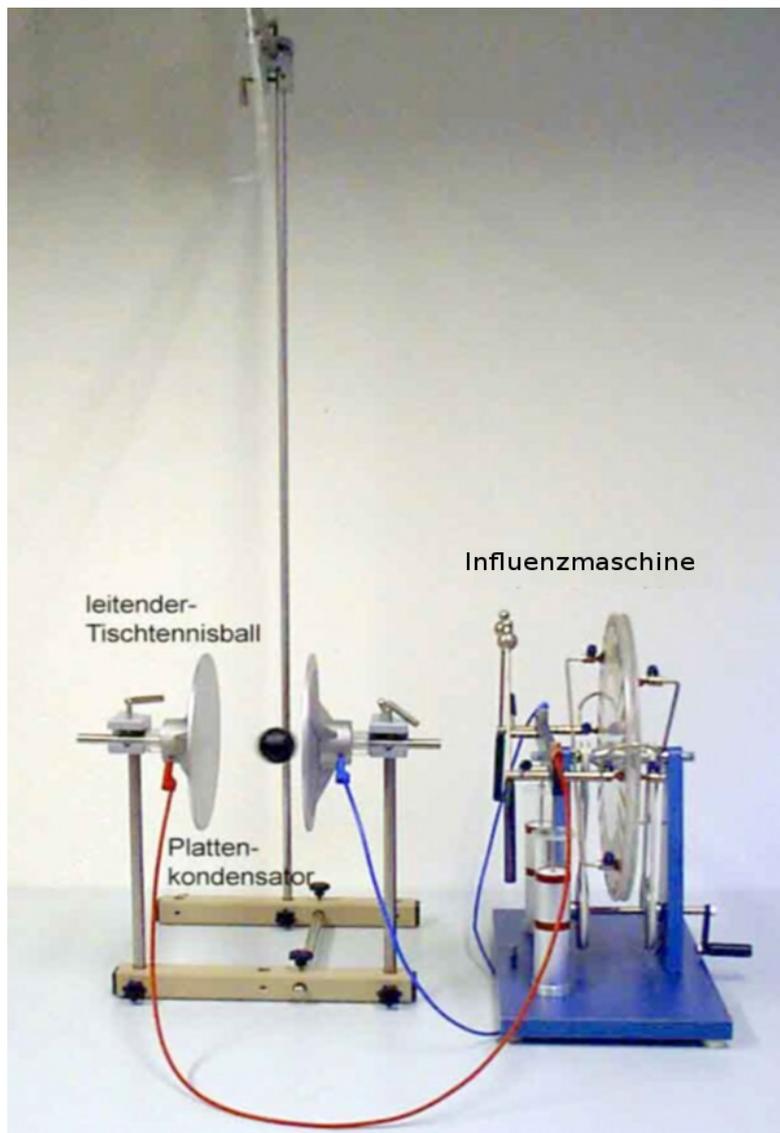


Abb. 4: Leitende Kugel überträgt / transportiert Ladungen.

Bemerkungen:

Die Kapazität C eines Kondensators lässt sich zu $C = \frac{\epsilon A}{d}$ bestimmen, wobei ϵ die Dielektrizitätskonstante, A die Plattenfläche und d den Abstand zwischen den Platten bezeichnen. Außerdem ist die Ladungsmenge Q abhängig von der Kapazität und der Spannung mit $Q = C \cdot U$ also $Q = \frac{\epsilon A U}{d}$.

- Durch Vergrößerung des Abstandes wird bei gleicher Ladungsmenge die Spannung proportional größer.
- Durch Einfügen eines Stoffes mit größerer Dielektrizitätskonstante als Luft wird die Spannung proportional kleiner.
- Luftmoleküle können beim Erhitzen ionisiert werden, diese geladenen Teilchen beschleunigen die Entladung.

Die Experimente zum Dielektrikum lassen sich am einfachsten mit höheren Spannungen zeigen, dazu wird mit dem 25 kV Elektrometer gemessen und die benötigten Ladungen können hervorragend mit einem Teflonstab und einem entsprechenden Lappen erzeugt werden.

Sollte das 25 kV Elektrometer nicht zur Hand sein, ist folgendes zu beachten:

Die vorhandenen Glas-, und Plexiglasplatten haben eine raue und eine glatte Seite, die besten Effekte wurden erzielt wenn die glatte Seite beim Einführen an der negativen Platte anliegt. Bei einer Kondensatorspannung von 100 V und einem Plattenabstand von ca. 15 mm sind Spannungsunterschiede zwischen 5 V und 10 V zu beobachten. Die Hörsaalbelüftung kann ggf. vorher ausgeschaltet sein, zu große Luftfeuchtigkeit stört die Messung derart, dass bei höheren Spannungen als 100 V die Entladung allein durch die Luft stattfindet, und der Effekt nicht gut sichtbar gemacht werden kann. Eine Alternative zum sehr Empfindlichen Elektrometer-Messverstärker stellt das statische Spannungsmessgerät dar. Der Messbereich ist allerdings nicht linear und Schwankungen der Kondensatorspannung können erst ab über 100 V präsentiert werden.