

Stundenprotokoll vom 23.08.2001

Zunächst gingen wir die Versuche der letzten Stunden und ihre Ergebnisse durch. Wir hatten herausgefunden, dass Ladungen in Portionen gespeichert und in Portionen transportiert werden können und, dass sich gleiche Ladungen addieren und unterschiedliche neutralisieren. Außerdem hatten wir die Wirkung der Influenz beobachtet, bei der Ladungen innerhalb eines Körpers bewegt werden und ihn so polarisieren.

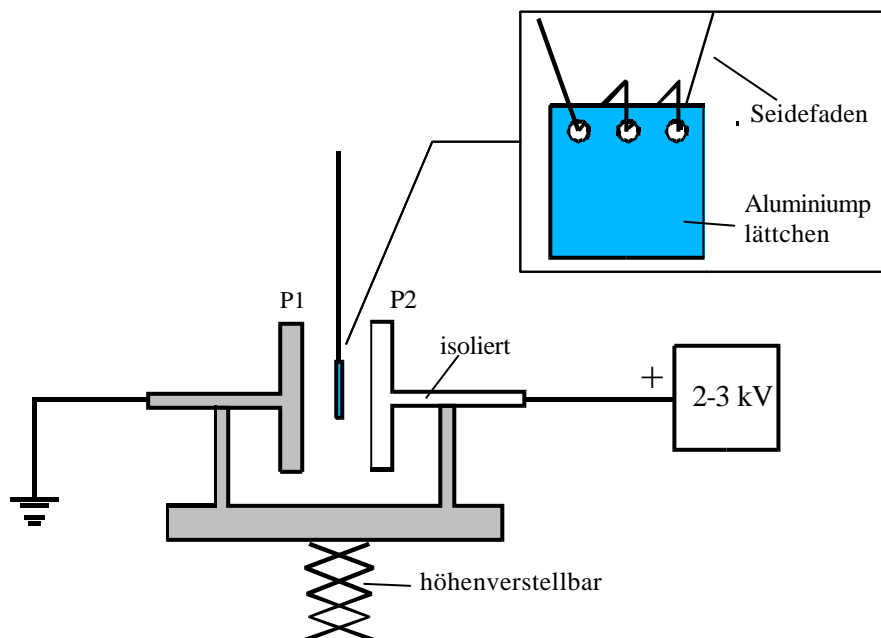
Das Hauptthema dieser Stunde war das Elektrische Feld und seine Eigenschaften.

Bei den letzten Versuchen konnten wir beobachten, dass ein geladener Körper einen anderen auch ohne direkten Kontakt beeinflusst. Er zieht ihn zum Beispiel an oder stößt ihn ab. Daraus können wir schließen, dass bestimmte Kräfte auch durch den Raum wirken. M. Faraday versuchte als erster diese Wirkungen über Felder zu erklären und benannte diesen Raum 1835 mit „elektrischem Feld“. Die Lage und Intensität des Feldes, also die Größe und Richtung der auftretenden Kräfte, wird mit Feldlinien beschrieben.

Um die Eigenschaften des elektrischen Feldes zu untersuchen, hatten wir vor weitere Versuche durchzuführen. Leider war das Wetter zu warm und zu feucht, wodurch die Luft mit zu vielen freien Ladungen angereichert war und so offene elektrische Experimente unmöglich machte. Also nahmen wir ein älteres Protokoll zur Hilfe und entnahmen ihm den Versuchsaufbau und die Beobachtungen.

Versuch 1:

Aufbau:



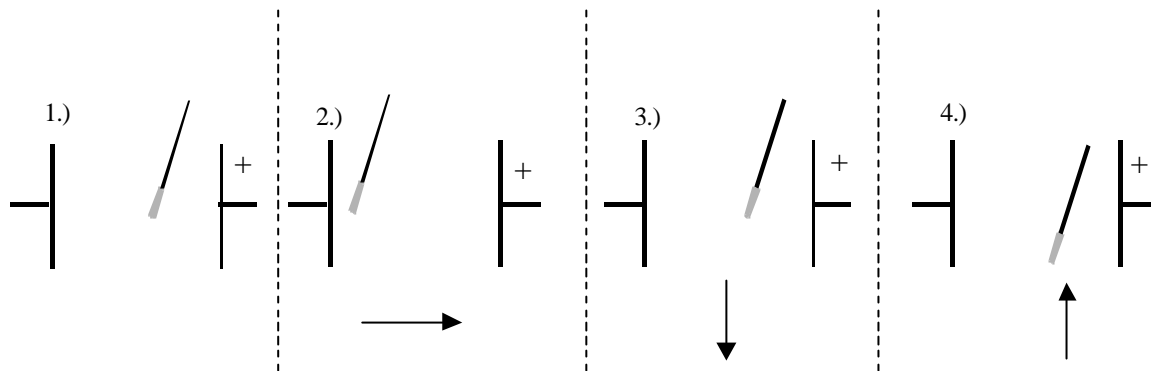
Zwischen den beiden Platten wird bifilar ein Aluminiumplättchen an einem Seidenfaden aufgehängt. Die linke Platte ist geerdet, die rechte ist vom restlichen Gehäuse isoliert und nur mit dem Netzteil verbunden, welches eine positive Spannung von zwei bis drei kV liefert. Die beiden Platten sind höhenverstellbar. Das dünne Plättchen, das parallel zu den Platten hängt wird mit einem Lichtscheinwerfer an eine Wand projiziert.

Durchführung:

Das Aluminiumplättchen wird mit P2 in Kontakt gebracht und wieder weggenommen. Dann wird das Gehäuse mit den beiden Platten nach links, nach rechts, nach oben und nach unten verschoben, jedoch so, dass das kleine Plättchen zwischen ihnen bleibt.

Beobachtung:

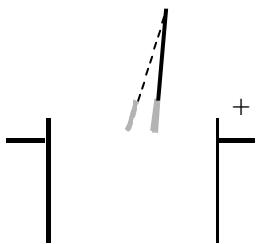
Das Alu-Plättchen bleibt an einem absolutem festen Ort.



Ergebnis: Die elektrische Feld ist zwischen den großen Platten überall gleich stark.

Durchführung 2:

Die großen Platten werden so verschoben, dass das kleine Plättchen auf der Symmetrieachse der beiden Platten aus dem Zwischenraum der Platten herausragt.

**Beobachtung 2:**

Der Ausschlag des Plättchens ist außen (vertikal), zwischen den Platten geringer als im Zentrum der Platten.

Durchführung 2a:

Durch Verschieben der beiden Platten gegeneinander wird das Plättchen in die Nähe der linken, negativ geladenen Platte gebracht.

Beobachtung 2a:

Der Ausschlag des Plättchens wird umso größer, je näher die linke Platte anrückt. Schließlich schlägt das Plättchen an die Platte, wird von ihr daraufhin abgestoßen, prallt gegen die rechte Platte und pendelt nun zwischen beiden hin und her.

Ergebnis 2:

Das elektrische Feld nimmt außen (vertikal) in der Mitte (horizontal) ab. Die Abstoßungskräfte werden kleiner. An den Rändern verstärkt sich jedoch das Feld wieder, die Feldlinien konzentrieren sich auf die Ränder (siehe auch die folgenden Versuche).

Wenn das positive Plättchen die geerdete linke Platte berührt wird es zunächst neutralisiert. Die positive

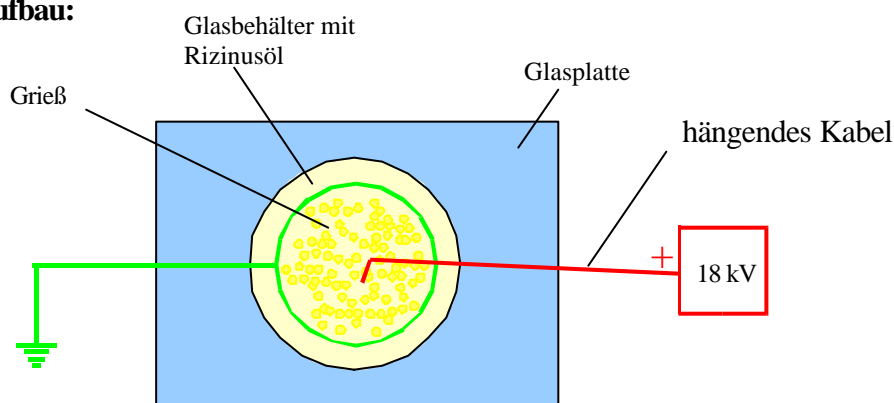
Platte konzentriert die Elektronen des Plättchen auf der rechten Seite, Elektronen aus der Erde werden nachgeliefert um die Ladung auszugleichen. Das scheinbar neutrale Plättchen fällt in die Mitte und wird dann Aufgrund des Überschusses an Elektronen wieder von der rechten Platte angezogen. Dort neutralisiert und positiv aufgeladen schwingt es wieder in die Mitte und zum negativen Pol. Es pendelt nun hin und her.

Durch weitere Versuche wird festgestellt, dass auch der Abstand der Platten eine Rolle spielt. Je kleiner er ist desto größer sind die wirkenden Kräfte.

Am besten für diesen Versuch geeignet ist die Spannung von 2-3 KV. Bei weniger Spannung ist der Abstoßungseffekt zu klein. Bei größerer Spannung werden Ladungen aus der Luft zu stark entzogen und so die Ladung neutralisiert. Dadurch hat das Plättchen keine feste Position und man kann die verschiedenen Lagen nicht vergleichen.

Versuch 2:

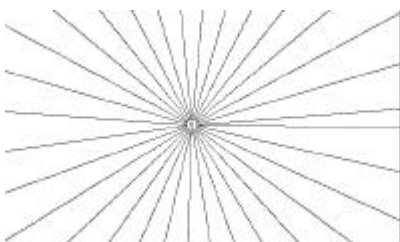
Aufbau:



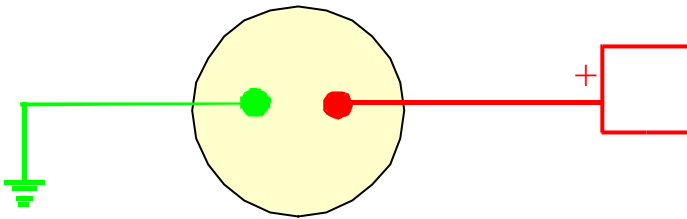
Ein Behälter mit Rizinusöl wird auf eine Glasplatte gestellt. In das Rizinusöl wird ein geerdeter Ring eingetaucht der als eine der beiden Elektroden dient. In die Mitte des Ringes wird die positive Elektrode eingetaucht, die an ein Hochspannungsnetzteil angeschlossen ist. Das Verbindungskabel hängt in der Luft damit keine Ladung über den Tisch abfließt. Im Rizinusöl werden gleichmäßig Grießkörner verteilt.

Durchführung (für alle Varianten): Die Spannung wird hochgedreht.

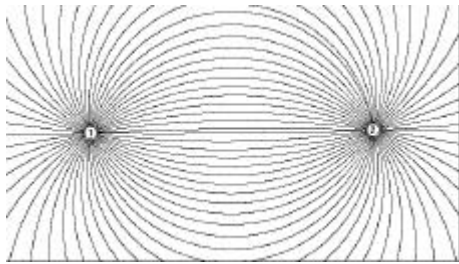
Beobachtung: Die Grießkörner bewegen sich zu der positiven Elektrode und werden wider abgestoßen. Nach einiger Zeit bildet sich eine Sternförmige Struktur.



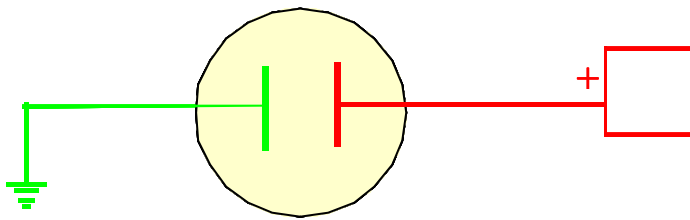
Aufbau 2: Es werden nun zwei runde Elektroden in das Öl eingetaucht.



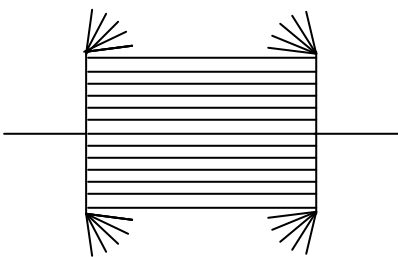
Beobachtung 2: Die Grießkörner ordnen sich nach dem folgenden Muster an.



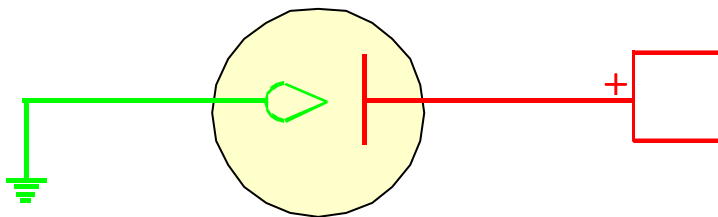
Aufbau 3: Die runden Elektroden werden nun durch zwei Plattenkondensatoren ersetzt.



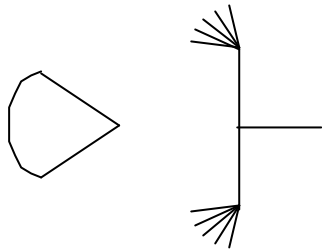
Beobachtung 3: Die Grießkörner ordnen sich nach dem folgenden Muster an.



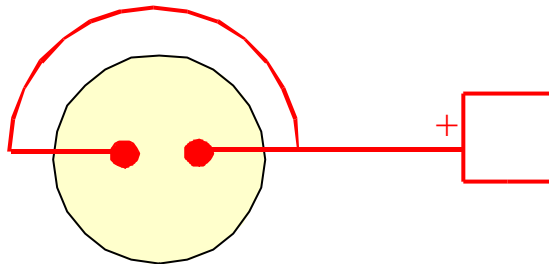
Aufbau 4: Eine der Plattenkondensatoren wurde durch eine bügeleisenförmige Elektrode ersetzt.



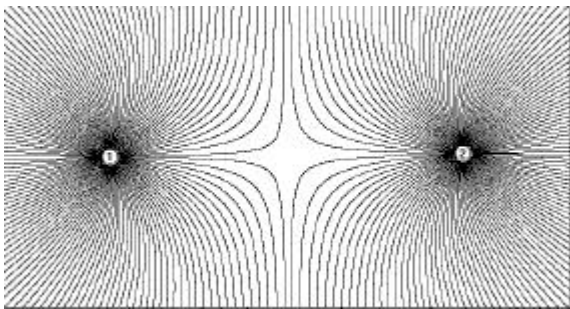
Beobachtung 4: Die Grießkörner ordnen sich nach dem folgenden Muster an.



Aufbau 5: Es werden wieder zwei runde Elektroden eingetaucht, die aber die gleiche Ladung haben.



Beobachtung 5: Die Grießkörner ordnen sich nach dem folgenden Muster an.



Ergänzung: Da die Feldlinien nur ansatzweise sichtbar sind bauen wir beim zweiten Aufbau am Netzteil hohe Vorwiderstände ein um den Effekt zu verstärken – leider ohne Erfolg.

Ergebnis (alle): Durch die Elektroden werden in den Grießkörnern Ladungsverschiebungen erzeugt (Influenz). Die geladenen Körner polarisieren wieder andere Körner und ziehen sie an. So bilden sich lange Ketten, die genau an den Feldlinien verlaufen. Sie verlaufen genau an den Linien weil sie auch gemäß den Linien polarisiert werden und also auch andere Körner aus einer bestimmten Richtung anziehen. An der Dichte der Feldlinien oder der Konzentration der Grießkörner kann man die Stärke des Feldes erkennen. Je dichter sie sind desto stärker ist das Feld.

Mit dem Aufbau 3 wird das Ergebnis des Versuches 1 über die Struktur des Feldes bestätigt. Auch lässt sich damit das Verhalten des aufgehängten Plättchens im Außenraum erklären,