

Stundenprotokoll der Physikstunde vom 20.08.2001

➤ Wiederholung (folgende Punkte wurden erwähnt):

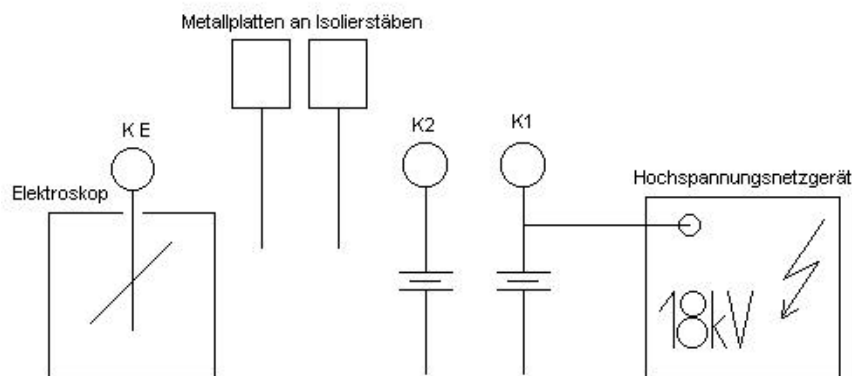
- Es gibt fließende und ruhende Ladung.
- Ladung kann portionsweise transportiert werden. Wobei die kleinst mögliche Portion ein Elektron (e^-) ist.
- Es gibt unterschiedliche Ladungstypen (positive und negative Ladung), welche sich neutralisieren können.
- Ungleichnamige Ladungen ziehen sich an, gleichnamige stoßen sich ab.
- Unter dem Einfluss der von äußeren Ladungen ausgeübten elektrischen Kraft, kann man Ladungen lokalisieren.

➤ Versuch zur Influenz

Materialien:

- 3 Konduktorkugeln
- Elektroskop
- Leitende Verbindungen
- 2 Metallplatten an Isolierstäben
- Hochspannungsnetzgerät

Aufbau:



Ergänzung zum Versuchsaufbau:

Um den Ausschlag des Elektroskops besser beobachten zu können, wird dieses mit einer Lampe an die Wand projiziert.

Der Pol an den K1 angeschlossen ist, ist der positive Pol

1. Durchführung:

Die Metallplatten werden aufeinander gehalten und waagrecht über die Konduktorkugel K1 gehalten. Anschließend werden sie, während sie sich noch über der Kugel befinden, voneinander getrennt.

Danach berührt erst eine der beiden Platten die Konduktorkugel K_E und dann die andere. Die Reaktion des Elektroskops wird beobachtet.

1. Beobachtung:

Egal mit welcher der beiden Platten (obere oder untere) man K_E zuerst berührt, schlägt der Zeiger immer aus und geht schlagartig in seine ursprüngliche Position zurück, wenn man K_E mit der zweiten Platte berührt.

1. Ergebnis:

Wenn man die aufeinandergelegten Platten über K1 hält, findet eine Ladungstrennung in den Platten statt. Da K1 positiv geladen ist, werden Elektronen aus der oberen in die untere Platte gezogen. Die untere Platte ist damit negativ geladen – sie hat Elektronenüberschuss. In der oberen Platte herrscht hingegen Elektronenmangel und sie ist damit positiv geladen. Wenn die beiden Platten getrennt werden, behalten sie ihren Ladungszustand bei.

Beim Berühren von K_E , welche in einem elektrisch neutralen Zustand ist, wird ein Ladungsausgleich angestrebt. Wenn also z.B. die obere, positiv geladene Platte K_E berührt, strömen Elektronen auf die Platte, da diese von den

positiven Ladungen angezogen werden. Dem Elektroskop, welches vorher elektrisch neutral war, fehlen damit Elektronen. Es ist positiv geladen und der Zeiger schlägt aus, da sich gleichnamige Ladungen abstoßen. Wenn jetzt die andere Platte, in diesem Beispiel die negativ geladene, K_E berührt, wird erneut ein Ladungsausgleich angestrebt. Die Platte hat Elektronenüberschuss und das Elektroskop Elektronenmangel. Beim Berühren können die Elektronen wieder gleichmäßig verteilt werden, beide (K_E und die Platte) sind damit elektrisch neutral und der Zeigerausschlag geht zurück.

2. Durchführung:

Die Konduktorkugel K2 berührt K1. Anschließend wird sie an K_E gehalten.

2. Beobachtung:

Der Zeiger schlägt aus, in dem Augenblick in dem sich K2 und K_E berühren. Nach ca. einer halben Minute ist der Zeiger jedoch in seine Ausgangsposition zurückgekehrt.

2. Ergebnis:

Die Konduktorkugel K2 wird beim Berühren von K1 positiv geladen, da K1 mit dem positiven Pol der Spannungsquelle verbunden ist und dieser die Elektronen von K2 sozusagen „absaugt“.

Wenn K2 das Elektroskop bzw. K_E berührt wird dieses ebenfalls positiv geladen. Der Zeiger schlägt folglich aus. Da jedoch die Luft voll mit Ladungen ist und K_E einen Ladungsausgleich anstrebt, werden Elektronen aus der Luft aufgenommen bis das Elektroskop wieder elektrisch neutral ist. Der Ausschlag geht demzufolge zurück.

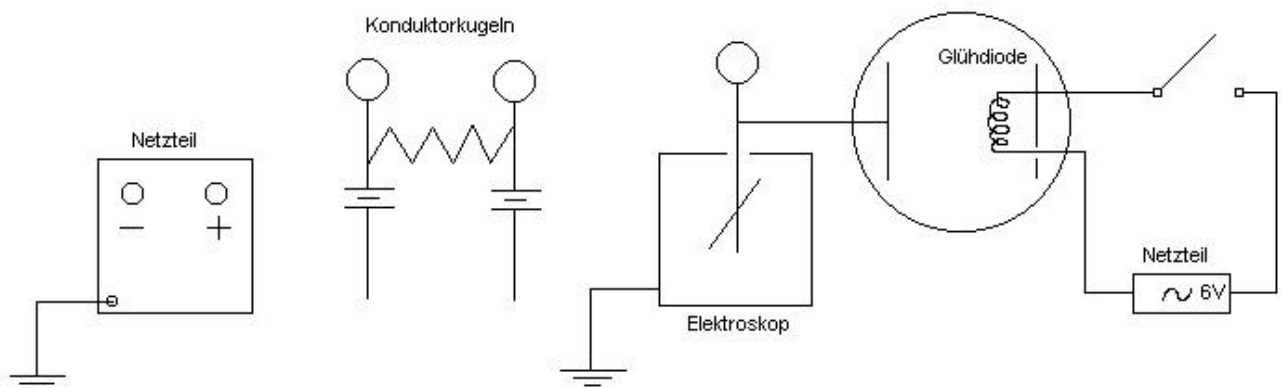
Dieser Effekt machte sich auch bei der Durchführung 1.) des Versuches zur Influenz bemerkbar und störte den optimalen Verlauf, wie er oben beschrieben wurde, je nach Zügigkeit der Versuchsdurchführung mehr oder weniger erheblich.

Derartige Versuche sind deswegen bei trockenem, kühlen Wetterverhältnissen besser durchzuführen.

➤ Versuch zum „Glühelctrischen Effekt“:

Materialien:

- 4 Konduktorkugeln
- Elektroskop
- Leitende Verbindungen
- 2 Netzgeräte
- Schalter
- 2 Glühlampen (eine Diode und eine Triode)



1. Durchführung:

Mit Hilfe der miteinander verbundenen Konduktorkugeln wird negative Ladung vom negativen Pol des Netzteils auf die Konduktorkugel des Elektroskops gebracht.

Anschließend wird die Lampe eingeschaltet.

1. Beobachtung:

Der Zeiger schlägt aus. Beim Einschalten der Lampe zeigt er keine Reaktion.

2. Durchführung:

Das Elektroskop wird positiv geladen. Anschließend wird die Lampe eingeschaltet.

2. Beobachtung:

Der Zeiger schlägt aus. Beim Einschalten der Lampe geht er schlagartig in seine ursprüngliche Position zurück.

1./ 2. Ergebnis:

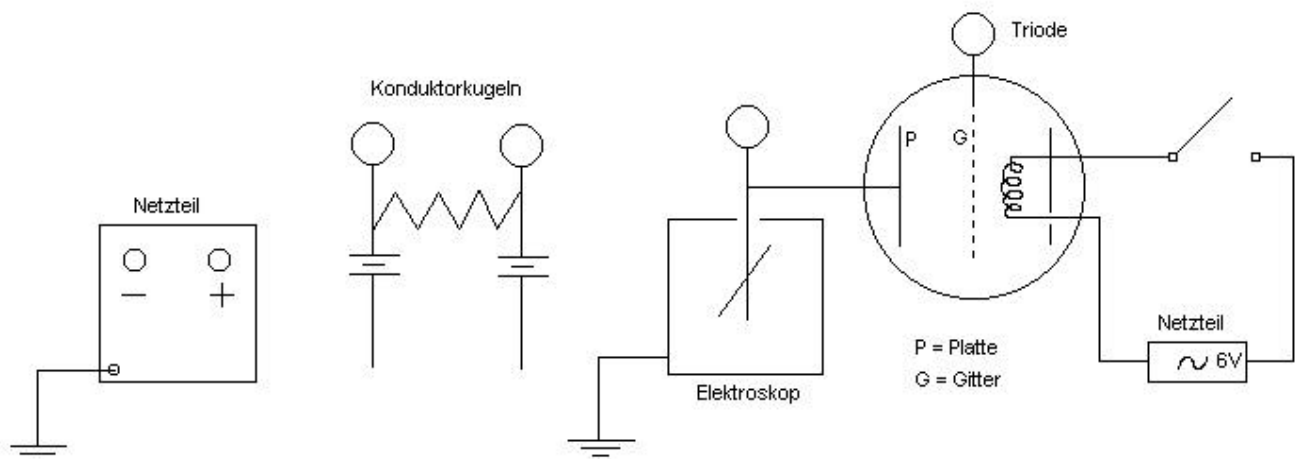
Da das Elektroskop geladen ist und gleichnamige Ladungen sich abstoßen, kommt es zum Zeigerausschlag. Die Ladungen verteilen sich bis auf die Platte in der Lampe.

Wenn man ohne Vorwissen an den Versuch herangeht, kann man aus Durchführung und Beobachtung 1.) und 2.) nur folgen, dass bei 2.) ein Ladungsausgleich bei Platte und Elektroskop erfolgen muss. Wie das geschieht, ist zunächst offen und lässt prinzipiell zwei Erklärungen zu, von denen die eine allerdings etwas unwahrscheinlich ist:

- Beim Aufleuchten verlassen positive Ladungen die Platte.
- Beim Aufleuchten verlassen negative Ladungen die Wendel und einige davon gelangen auf die Platte.

Dieser Vorgang wird jeweils durch die entsprechende Aufladung des Elektroskops und der Platte verstärkt oder abgeschwächt bzw. unterdrückt.

Die endgültige Entscheidung kann erst durch den folgenden Versuch mit der Triode gefällt werden.

Ergänzung zum Versuchsaufbau:

Die Diode wird gegen eine Triode ausgetauscht. Das Gitter lässt sich mit Hilfe der aufgesetzten Konduktorkugel laden.

3. Durchführung:

Die Platte (eigentlich das Elektroskop) und das Gitter werden in verschiedenen Kombinationen mal positiv mal negativ geladen. Die Veränderung des Zeigerausschlags nach Einschalten der Lampe wird beobachtet.

3. Beobachtung:

P	G	Ausschlag
-	-	bleibt
-	+	bleibt
+	-	bleibt
+	+	geht zurück

3. Ergebnis:

Der vierte Fall beweist, dass es nur die Elektronen sein können, die vom glühenden Draht ausgedampft werden. Sie werden vom Gitter angezogen und beschleunigt. Ein paar werden zwar auch vom Gitter aufgenommen, ein Großteil fliegt jedoch durch das Gitter hindurch, da dessen Drähte nur eine sehr kleine Fläche bilden. Wenn es die positiven Ladungen wären, die sich im Leiter bewegen und damit auch vom Draht ausgedampft werden müssten, hätte der Zeigerausschlag bereits im ersten Fall zurück gehen müssen.

Man könnte auch die sogenannte „Mottentheorie“ diskutieren, welche besagt, dass positive Ladungen wie Motten vom Licht angezogen werden und in unserem Versuch also die Platte verlassen müssten.

Hier spricht jedoch der 3. und 4. Fall dagegen. Im dritten Fall hätte der Zeigerausschlag folglich zurückgehen müssen und im vierten Fall würde der Zeiger seine Position behalten, da positive Ladungen gar nicht durch das ebenfalls positiv geladene Gitter hindurch kämen.