

Datum: 20.10.2022

Faraday-Käfig

Einleitung

Dieses Experiment dient zur Demonstration der elektrischen Feldfreiheit in einem, von Metall umschlossenen, Volumen. Das Feld wird von einem Van-de-Graaf-Generator oder der Wimshurst-Influenzmaschine erzeugt. Deren Felder sind stark genug, um Entladungen zum Käfig zu erzeugen. Zum Nachweis der Feldfreiheit dient ein Elektroskop.

Dieser Versuch besteht aus zwei Teilen. Zuerst wird der Käfig weggelassen, und sobald ein elektrisches Feld existiert, schlägt das Elektroskop aus. Danach wird der Käfig über das Elektroskop gestülpt, und das Elektroskop zeigt keinen Ausschlag.

Aufbau

In **Abbildung 1** ist der Aufbau ohne den Faraday-Käfig gezeigt. In diesem Fall mit der Wimshurst-Maschine.

- Die Konduktorkugel wird so hoch angebracht, dass sie, wenn der Käfig aufgebaut ist, ca. 1-2 cm oberhalb des Käfigs hängt.
- Der Stativfuß darf nicht zu nahe der Grundplatte stehen, da ansonsten die Funken nicht zwischen Konduktorkugel und Käfig auftreten, sondern zwischen Fuß und Grundplatte.
- Sind die Wetterverhältnisse besonders ungünstig, so hilft es, wenn eine Kunststoffplatte unter den Stativfuß gelegt wird, um einen Abfluss der Ladung über den Tisch zu vermeiden.
- Das Gehäuse des Elektroskops ist auf jeden Fall zu erden! (Oder im Fall der Wimshurst-Maschine zurückzuführen).
- Es ist nicht ganz klar, ob die Polung bei der Wimshurst-Maschine einen Unterschied macht.

In **Abbildung 2** ist der Aufbau mit Faraday-Käfig gezeigt. Hier ist es wichtig, dass der Käfig geerdet wird. Man sieht auch gut den kleinen Abstand zwischen dem Käfig und der Konduktorkugel und den größeren Abstand zwischen Bodenplatte und Stativfuß. In **Abbildung 3** wird gezeigt, wie das Gehäuse des Elektroskops mit dem Käfig elektrisch verbunden wird. Wird der Van-de-Graaf-Generator verwendet, dann reicht eine Einstellung wie in **Abbildung 4** völlig aus. Das Elektroskop schlägt dann um ca. 45° aus.

Anmerkung: Die Kamera sollte schräg auf den Käfig gehalten werden, da man sonst den Zeiger des Elektroskops nicht gut sehen kann. Die Kombination vom engmaschigen Käfig und dünnem Zeiger des Elektroskops ist ungünstig für die Kamera.

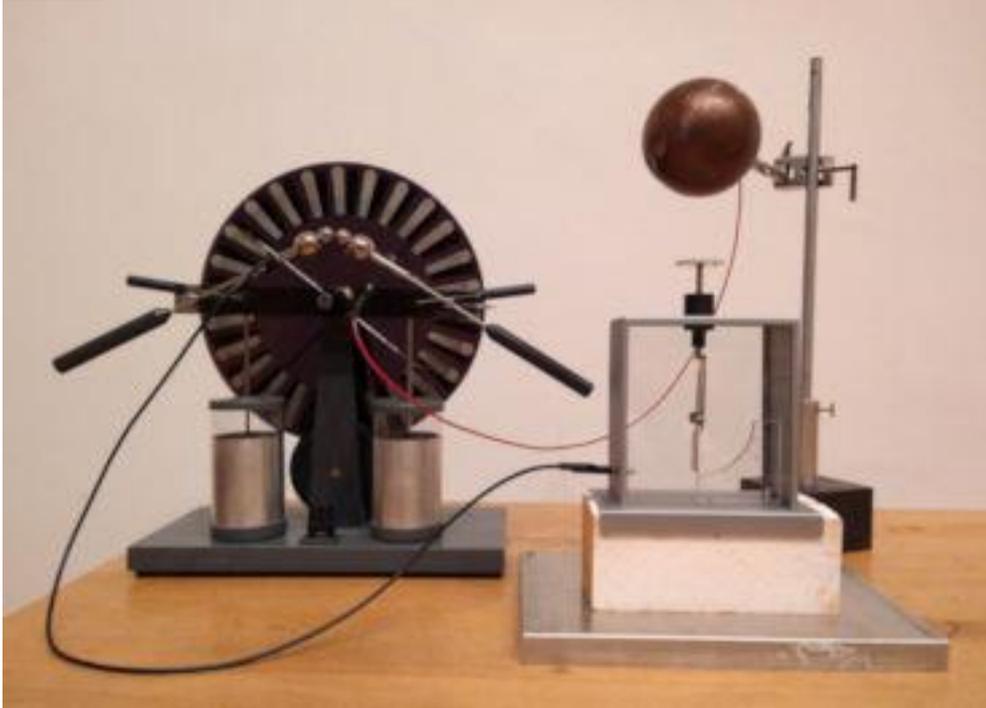


Abbildung 1: Aufbau ohne Faraday-Käfig



Abbildung 2: Aufbau mit Faraday-Käfig

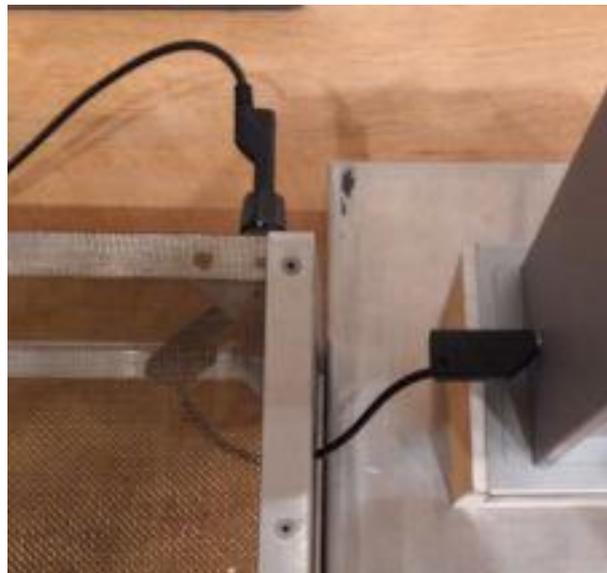


Abbildung 3: Erdung von Elektroskop und Käfig



Abbildung 4: Geschwindigkeit des Van-de-Graaf-Generators

Material

- Großer Van-de-Graaf-Generator (oder Wimshurst-Maschine)
- Elektroskop (LabGear) mit Teller als Elektrode. Dies Elektroskop ist schmal genug für den Käfig
- Käfig mit kurzem Kabel (25 cm)
- Holzklötz (mit Schlitz)
- Metallplatte
- Konduktorkugel ($D = 9 \text{ cm}$) an Stange
- Stativfuß
- Stativstange (ca. 50 cm)
- Doppelmuffe (Leybold-Muffe)
- Kunststoffplatte (mit ca. 2cm Dicke)
- 2 Kabel (ca. 1,5 m)