

Gerätesatz Elektrostatik



Der Gerätesatz Elektrostatik enthält als Ergänzung zu einem Van de Graaf – Generator (Bandgenerator) zahlreiche Komponenten, um elektrostatische Standardversuche durchzuführen. Er kann auch mit anderen elektrostatischen Geräten benutzt werden.

Lieferumfang

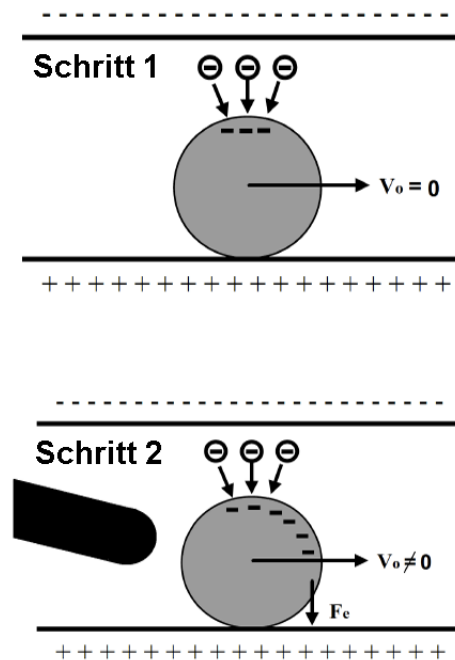
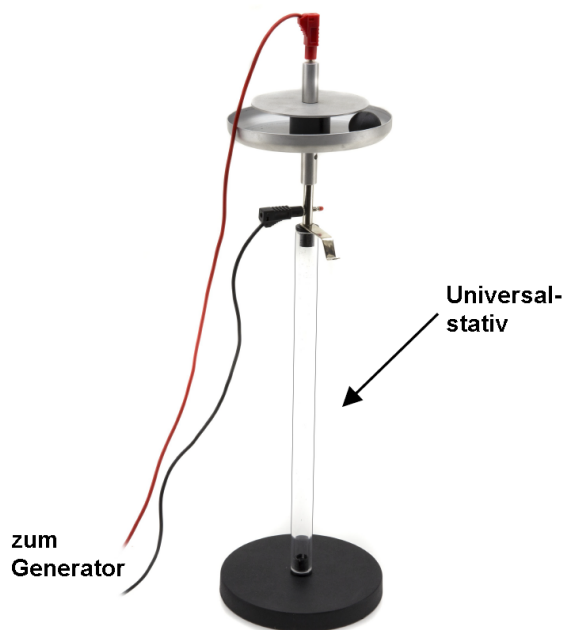
- 1 Universalstativ
- 1 Konduktorkugel mit isoliertem Haltestab
- 1 Spitzenrad
- 1 L-förmige Spitzenelektrode
- 1 elektrostatischer Motor
- 1 Papierelektroskop
- 1 elektrostatisches Pendel
- 1 elektrostatisches Doppelpendel
- 1 Blitztafel
- 1 Faradaykäfig
- 1 Faradaybecher
- 1 Entlader
- 2 Krokodilklemmen
- 2 Verbindungskabel

Die Anleitung beschreibt zahlreiche Standardversuche zur Elektrostatik. Auch wird ein Versuch zum Faraday'schen Käfig beschrieben. Das erforderliche Elektroskop ist nicht im Lieferumfang des Sets enthalten.

Der elektrostatische Motor

1. Montieren Sie den elektrostatischen Motor auf dem Universalstativ.
2. Verbinden Sie den Motor mit dem Bandgenerator über zwei Kabel (Schritt 1).
3. Starten Sie den Motor, indem Sie die Kugel leicht anstoßen (Schritt 2).

Eine elektrisch nicht leitende Kugel wird so auf die untere Platte gelegt, dass sie die obere Platte nicht berührt und frei rollen kann. Wenn die untere Scheibe positiv und die obere Scheibe negativ geladen ist erfolgt in der Kugel durch Influenz eine Ladungstrennung innerhalb der Kugel, woraus eine Kraft auf die Kugel resultiert, die sie nach einem Anstoß rollen lässt.



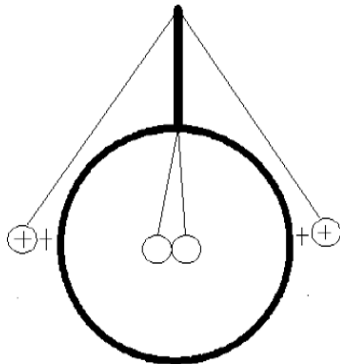
Das Papierelektroskop

Stecken Sie das Papierelektroskop auf das Universalstativ und verbinden es mit einem Pol des Generators. Die Papierstreifen richten sich auf, da alle Papierstreifen die gleiche Ladung besitzen und sich gegenseitig abstoßen.



Der Faraday-Effekt

1. Montieren Sie den Faraday'schen Käfig auf dem Universalstativ
2. Verbinden Sie den Käfig mit einem Pol des Generators.
3. Schalten Sie den Generator ein



Wie auf der Abbildung gezeigt, werden die Kugeln im Kontakt mit der Außenfläche des Faraday'schen Käfigs abgestoßen, während sie im Inneren in Ruhe hängen. Dies ist ein Indiz dafür, dass sich die Ladungsdicht auf der Außenseite des Faraday'schen Käfigs verteilt.

Elektrostatisches Pendel (springende Kugeln)

1. Montieren Sie den Behälter mit den Kugeln auf dem Universalstativ.
2. Verbinden Sie den Behälter (Ober- und Unterseite) jeweils mit einem Pol des Generators.
3. Schalten Sie den Generator ein.

Die Kugeln besitzen eine leitende Oberfläche aus Aluminiumfolie und liegen auf dem Boden des Behälters. Nach Einschalten des Generators erfolgt eine Ladungstrennung zwischen Deckel und Boden des Behälters. Die Kugeln besitzen Ladungen desselben Vorzeichens. Da sich gleiche Ladungen abstoßen, werden die Kugeln nach oben abgestoßen und von der Oberseite aufgrund der ungleichen Ladungsvorzeichen angezogen. Anschließend erfolgt ein Ladungsausgleich bei den Kugeln und durch die Schwerkraft fallen diese wieder nach unten. Der Vorgang beginnt von neuem.



Der Faraday'sche Becher

Dieser Versuch basiert auf dem Faraday-Effekt. Wird im Inneren des Käfigs eine Ladung eingebracht ohne die Wände zu berühren, wird auf den Innenwänden eine Ladung entgegengesetzten Vorzeichens induziert. Auf der Außenseite befindet sich eine Ladung gleicher Menge und gleichem Vorzeichen. Hierzu wird die Ladung auf die Kugel im Becher mit einem isolierten geladenen Stab aufgebracht. Wird die Außenseite mit einem Elektroskop verbunden, signalisiert ein Zeigerausschlag das Vorhandensein einer elektrischen Ladung.

Zum Elektroskop
(nicht im Set enthalten)



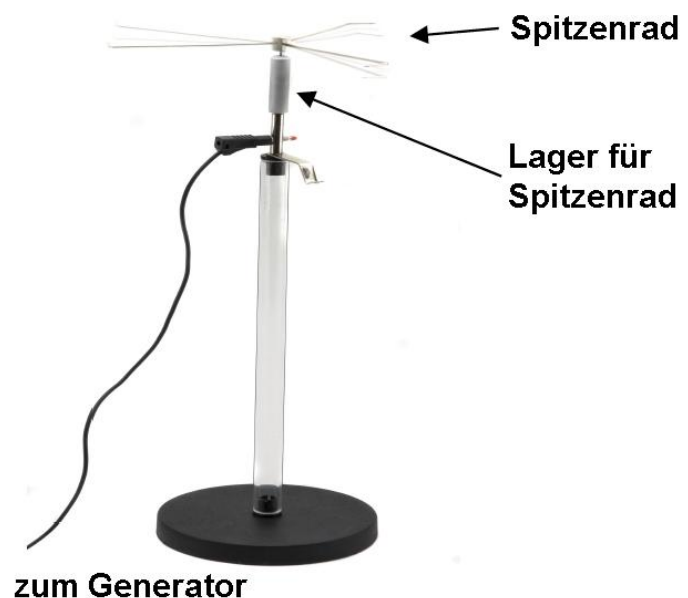
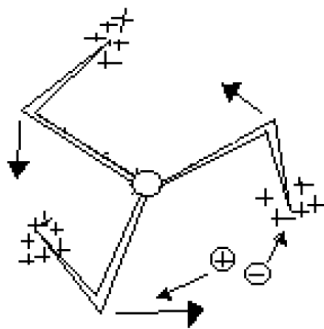
Elektrostatisches Spitzenrad

Das Spitzenrad besteht aus einem elektrischen Leiter mit 3 Spitzen, die tangential auf einer Kreisbahn um die Drehachse verlaufen.

1. Montieren Sie das Spitzenrad auf dem Universalstativ.
2. Verbinden Sie den Fuß des Spitzenrades mit einem Pol des Generators.
3. Schalten Sie den Generator ein.

Das Rad beginnt sich zu drehen. Die Spitze des geladenen Leiters hat eine hohe Oberflächendichte der elektrischen Ladung. Hieraus folgt:

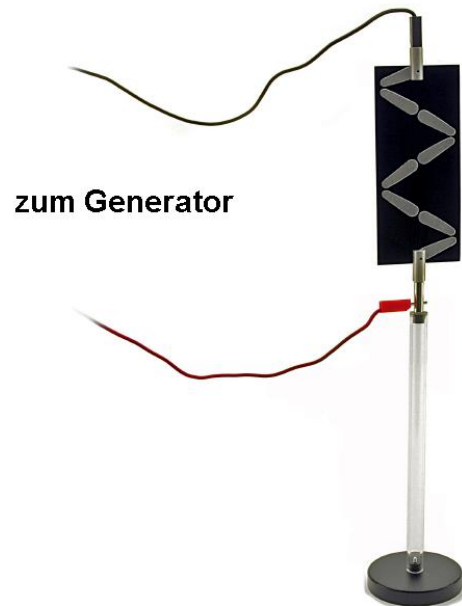
Um die Spitze herum erfolgt durch die hohe punktuelle Feldstärke eine Ionisation der umgebenden Luft. Da die Ionen dasselbe Vorzeichen wie der Leiter besitzen erfolgt eine Abstoßung der Luftmoleküle von den Spitzen des Rades. Dies führt zu einer tangentialen Kraft, die das Spitzenrad drehen lässt.



Die Blitztafel

Nachdem Sie die Blitztafel auf dem Universalstativ befestigt haben, verbinden Sie beide Pole der Tafel mit dem Generator.

Nachdem Sie den Generator eingeschaltet haben, sehen Sie kleine Entladungs-Blitze zwischen den metallischen Bereichen der Tafel.



Das elektrostatische Doppelpendel

1. Montieren Sie das elektrostatische Doppelpendel auf dem Universalstativ
2. Verbinden Sie den Generator über ein Kabel mit dem Kontakt am Fuß des Doppelpendels.
3. Schalten Sie den Generator ein.

Die beiden Kugeln stoßen sich aufgrund des gleichen Vorzeichens ab.



„Elektrischer Wind“

1. Montieren Sie die L-förmige Elektrode auf dem Universalstativ
2. Verbinden Sie den Generator über ein Kabel mit dem Kontakt am unteren Ende der Elektrode.
3. Schalten Sie den Generator ein.



Nähern Sie sich nun mit einer brennenden Kerzenflamme der Spitze der Elektrode. Die Flamme beginnt sich von der Elektrode wegzubewegen und erlischt schließlich (bei hinreichend hoher Generatorspannung). Der Effekt beruht auf demselben Phänomen wie die Funktion des Spitzenrades:

Um die Spitze herum erfolgt durch die hohe punktuelle Feldstärke eine Ionisation der umgebenden Luft. Da die Ionen dasselbe Vorzeichen wie der Leiter besitzen erfolgt eine Abstoßung der Luftmoleküle von der Spitze des Leiters. Dies führt zu der Erzeugung des „Windes“ der die Flamme schließlich erlöschen lässt.

LED auf einem Isolierstab

Bringen Sie die LED auf dem Isolierstab in die Nähe der Kugel eines Bandgenerators und beobachten Sie, wann die LED beginnt zu leuchten.

**Metallkugel auf Isoliergriff und Entlader**

Benutzen Sie diese Geräte zum Entfernen der Restladung beim Bandgenerator nach der Durchführung eines jeden Versuches.

Hinweis:

Die tatsächliche Ausstattung des Versuchssets kann von der Abbildung in dieser Dokumentation leicht abweichen, da unsere Geräte ständig weiterentwickelt werden.