

Filmleiste

Erprobung von Josef Leisen

Klassenstufe: 9
Schulform: Gymnasium
Sozialform: Alle Sozialformen sind möglich und sinnvoll.
Unterrichtsthema: Elektrizitätslehre der Sekundarstufe I; Teilthema: elektrische Influenz

Variationsmöglichkeiten: zunehmender Schwierigkeitsgrad

Die Filmleiste lässt sich methodisch in verschiedenen Anspruchsniveaus einsetzen:

1. Die Schülerinnen und Schüler erhalten die Filmleiste in der geordneten Form. Dazu werden passende Textteile (eventuell auch Textanfänge) gegeben, die es zuzuordnen gilt.
2. Die Bilder der Filmleiste und passende Textteile (ggf. auch Textanfänge) werden in ungeordneter Form gegeben. Die Schülerinnen und Schüler müssen zunächst eine sachlogisch richtige Reihenfolge der Bild- und Textteile erstellen und diese dann einander zuordnen.
3. Die Filmleiste wird in der geordneten Form vorgegeben. Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Bilder selbstständig, ggf. unter Beigabe einer Wortliste oder eines Wortfeldes.
4. Die Bilder der Filmleiste werden in ungeordneter Form gegeben. Die Schülerinnen und Schüler müssen zunächst eine sachlogisch richtige Reihenfolge erstellen und anschließend beschreiben.

Der Umfang der Hilfen kann bei der Filmleiste auch folgendermaßen variiert werden:

- Man verzichtet auf die Angabe von Bezeichnungen und Fachbegriffen und lässt diese von den Schülerinnen und Schülern selbst ergänzen.
- Man lässt in der Filmleiste freie Filmfenster; die Schülerinnen und Schüler sollen die Bilder selbst einzeichnen.
- Die Schülerinnen und Schüler sollen zu einer vorgegebenen Versuchsbeschreibung, z. B. aus dem Buch, eine Filmleiste erstellen.

Unterrichtsziele

- Zeitliche und logische Reihenfolge eines Ereignisses mit physikalischem Hintergrund erkennen.
- Einen physikalischen Vorgang durch schrittweises Erklären verstehen.
- Den Vorgang unter Benutzung von fachsprachlichen Begriffen beschreiben.

Einsatz im Unterricht

Material

- Arbeitsblatt mit Filmleiste zur Influenz und Arbeitsaufträgen
- Demonstrationsexperiment zur Influenz

Durchführung

In dem von der Lehrkraft in vier Schritten vorgeführten Influenz-Experiment lernen die Schülerinnen und Schüler das Phänomen der Influenz kennen und sollen nun das Experiment beschreiben. Weiterhin sollen sie eigenständig eine Erklärung für den Influenzvorgang finden, indem sie in allen vier Schritten Ladungsverteilungen einzeichnen. Das zur Erklärung erforderliche Vorwissen ist den Schülerinnen und Schülern aus dem vorangegangenen Unterricht bekannt:

- Sie kennen das Phänomen der gegenseitigen Abstoßung bzw. Anziehung von Ladungen.
- Sie wissen, dass ein elektrisch neutrales Metall gleich viele ortsfeste positive und frei bewegliche negative Ladungen enthält.
- Sie wissen um die Bedeutung und Modellvorstellung von elektrisch positiv und elektrisch negativ geladenen

Körpern und den Unterschied zwischen metallischen Leitern und Nichtleitern (Isolatoren).

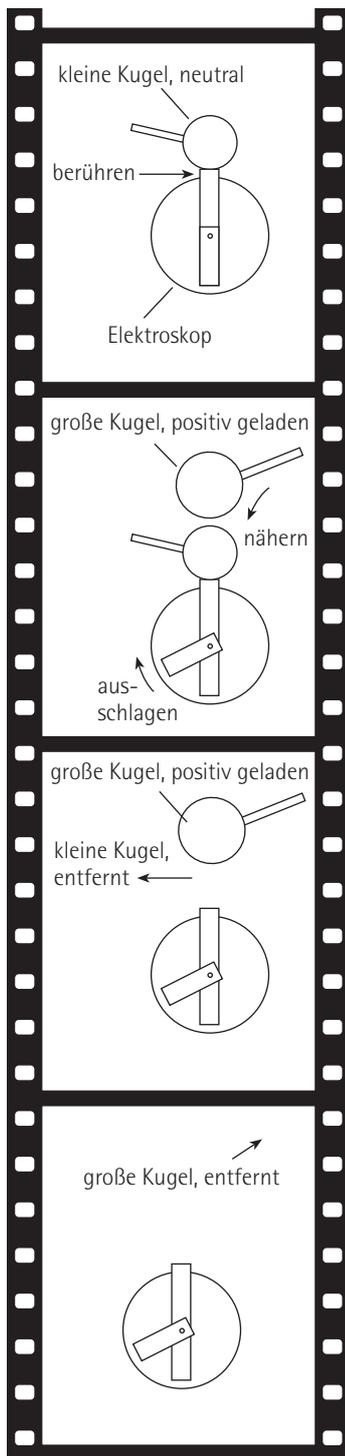
- Sie kennen die Funktion und die Funktionsweise eines Elektroskops.
Die Schülerinnen und Schüler beschreiben das Experiment auf dem Arbeitsblatt. In das Arbeitsblatt tragen sie ebenfalls in blauer bzw. roter Farbe die negativen bzw. positiven Ladungen ein.

Erfahrungen

- Das Experiment zur Influenz hat erfahrungsgemäß einen hohen Aufforderungscharakter, da es die Schüler überrascht, dass der Ausschlag des Elektroskops bestehen bleibt. Das Experiment lädt zu verschiedenen richtigen und falschen Erklärungshypothesen ein, die ggf. experimentell überprüft werden können. So kann mittels der Glimmlampe oder eines elektronischen Elektroskops nachträglich die Ladungsart geklärt werden, um Hypothesen auszuschließen.
- Ein fachlicher Transfer kann in einem weiteren Experiment erfolgen, indem man eine negativ geladene Konduktorkugel nähert oder die Reihenfolge der Experimentierschritte 2 und 3 vertauscht.
- Ein weiterer fachlicher Transfer besteht in der Abänderung des Experiments durch zwischenzeitliches Erden. Diese Variante kann als Hausaufgabe gestellt werden.
- Die Beschreibungen mittels einer Filmleiste sind erfahrungsgemäß immer erfolgreich. Filmleisten bieten eine optimale Hinführung zum eigenständigen freien Beschreiben.

Influenz

1. Beschreibe das vorgeführte Experiment, in dem du die fehlenden Texte ergänzt.
2. Zeichne positive und negative Ladungen ein.
3. Schreibe zu jedem Bild eine Erklärung für den Vorgang, in dem du die fehlenden Texte ergänzt.



▼ BESCHREIBUNG

▼ ERKLÄRUNG

In einem neutralen Metall gibt es ortsfeste positive Ladungen und gleich viele frei bewegliche negative Ladungen.

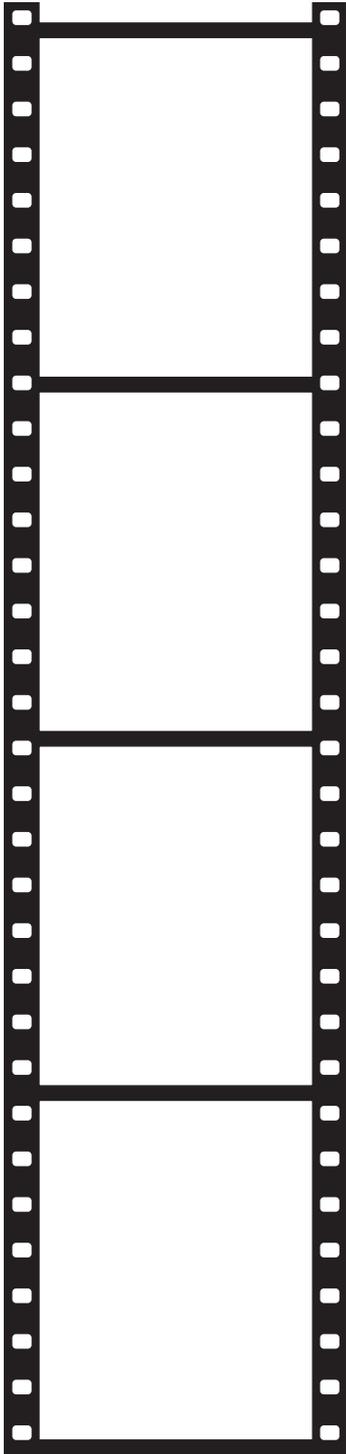
Wir nähern der kleinen Kugel eine positiv geladene große Kugel. Das Elektroskop schlägt aus.

Wir entfernen nun die große Kugel. Der Ausschlag des Elektroskops bleibt bestehen.

Da keine Ladungen auf das Elektroskop übertragen werden, bleibt es positiv geladen.

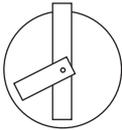
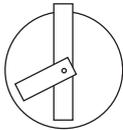
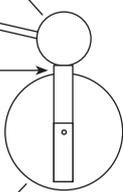
Influenz

1. Ordne die Bilder in der richtigen Reihenfolge an. Beschreibe das vorgeführte Experiment, indem du die Texte in die richtige Reihenfolge bringst.
2. Zeichne positive und negative Ladungen ein.
3. Schreibe zu jedem Bild eine Erklärung für den Vorgang, indem du die Texte in die richtige Reihenfolge bringst.



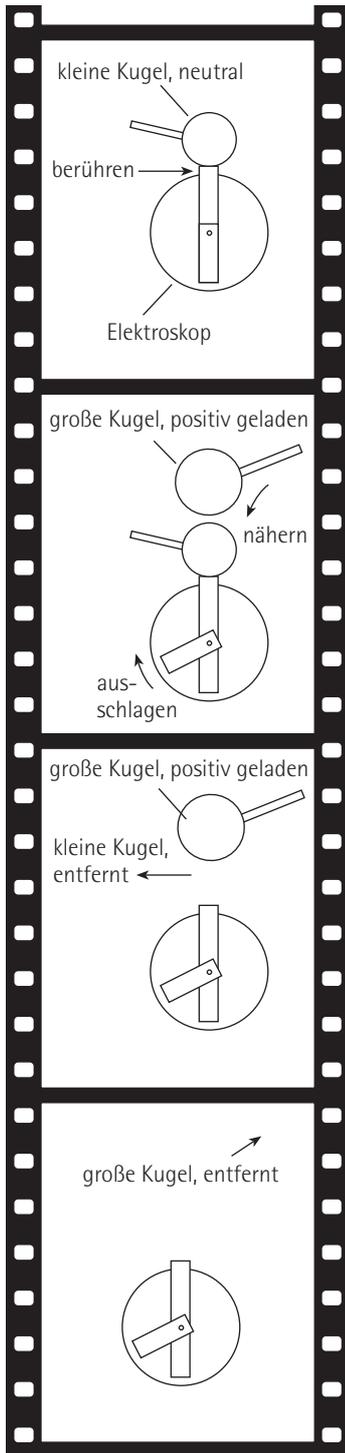
▼ **BESCHREIBUNG**

▼ **ERKLÄRUNG**

<p>große Kugel, entfernt </p> 	<p>Die kleine Kugel ist negativ geladen. Auf dem Elektroskop fehlen damit negative Ladungen, es bleibt positiv geladen.</p>	<p>Wir entfernen nun die große Kugel. Der Ausschlag des Elektroskops bleibt bestehen.</p>
<p>große Kugel, positiv geladen </p> <p>kleine Kugel, entfernt </p> 	<p>Wir nähern der kleinen Kugel eine positiv geladene große Kugel. Das Elektroskop schlägt aus.</p>	<p>Die positiven Ladungen auf der großen Kugel ziehen die negativen Ladungen aus dem Elektroskop in die kleine Kugel. Das Elektroskop ist positiv geladen.</p>
<p>kleine Kugel, neutral </p> <p>berühren </p>  <p>Elektroskop </p>	<p>Da keine Ladungen auf das Elektroskop übertragen werden, bleibt es positiv geladen.</p>	<p>Wir berühren das Elektroskop mit einer kleinen neutralen Kugel aus Metall.</p>
<p>große Kugel, positiv geladen </p>  <p>nähern </p> <p>aus-schlagen </p>	<p>Wir entfernen die kleine Kugel, und der Ausschlag des Elektroskops bleibt bestehen.</p>	<p>In einem neutralen Metall gibt es ortsfeste positive Ladungen und gleich viele frei bewegliche negative Ladungen.</p>

Influenz

1. Beschreibe das vorgeführte Experiment unter Zuhilfenahme der Wortliste.
2. Zeichne positive und negative Ladungen ein.
3. Schreibe zu jedem Bild eine Erklärung für den Vorgang unter Zuhilfenahme der Wortliste.



▼ BESCHREIBUNG

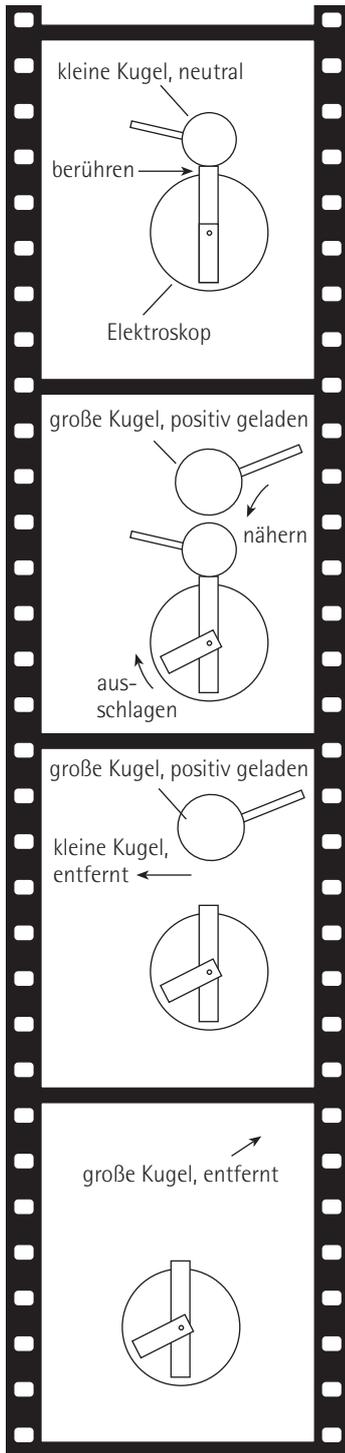
▼ ERKLÄRUNG

Influenz

- anziehen
- berühren
- bestehen bleiben
- entfernen
- fehlen
- nähern
- übertragen
- Ausschlag
- Elektroskop
- große Kugel
- neutrale Kugel
- Metall
- neutrales Metall
- frei bewegliche
negative Ladungen
- ortsfeste positive Ladungen
- positiv geladen
- negativ geladen

Influenz

1. Beschreibe das vorgeführte Experiment.
2. Zeichne positive und negative Ladungen ein.
3. Schreibe zu jedem Bild eine Erklärung für den Vorgang.

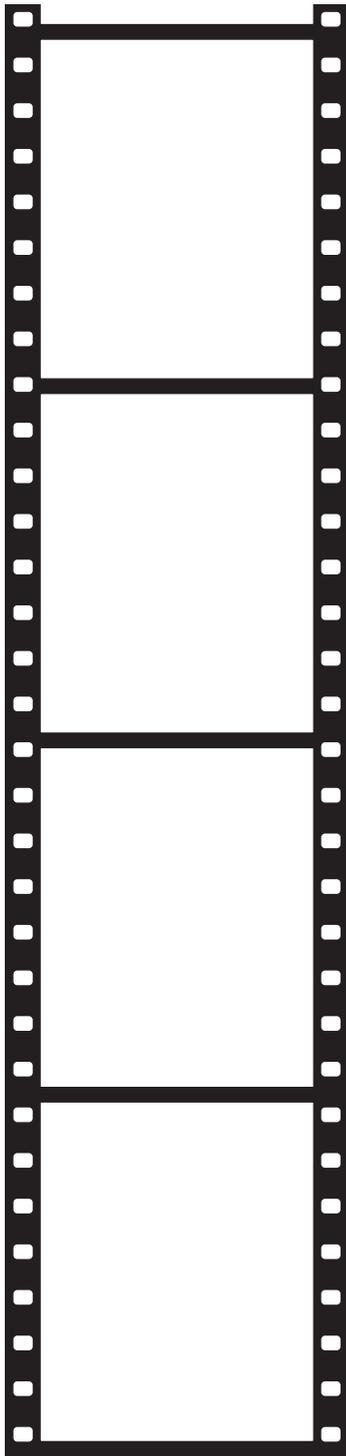


▼ BESCHREIBUNG

▼ ERKLÄRUNG

Influenz

1. Zeichne den Ablauf des vorgeführten Experiments anhand der Beschreibung.
2. Zeichne positive und negative Ladungen ein.
3. Schreibe zu jedem Bild eine Erklärung für den Vorgang.



▼ **BESCHREIBUNG**

▼ **ERKLÄRUNG**

Wir berühren das Elektroskop mit einer kleinen neutralen Kugel aus Metall.

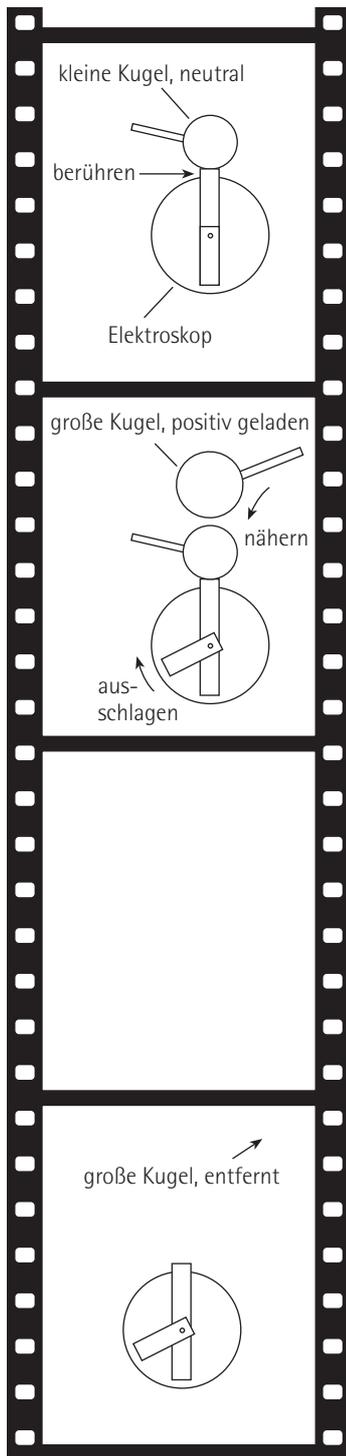
Wir nähern der kleinen Kugel eine positiv geladene große Kugel. Das Elektroskop schlägt aus.

Wir entfernen die kleine Kugel, und der Ausschlag des Elektroskops bleibt bestehen.

Wir entfernen nun die große Kugel. Der Ausschlag des Elektroskops bleibt bestehen.

Experimente zur Influenz

1. Beschreibe das vorgeführte Experiment und ergänze das fehlende Bild.
2. Zeichne positive und negative Ladungen ein.
3. Schreibe zu jedem Bild eine Erklärung für den Vorgang.

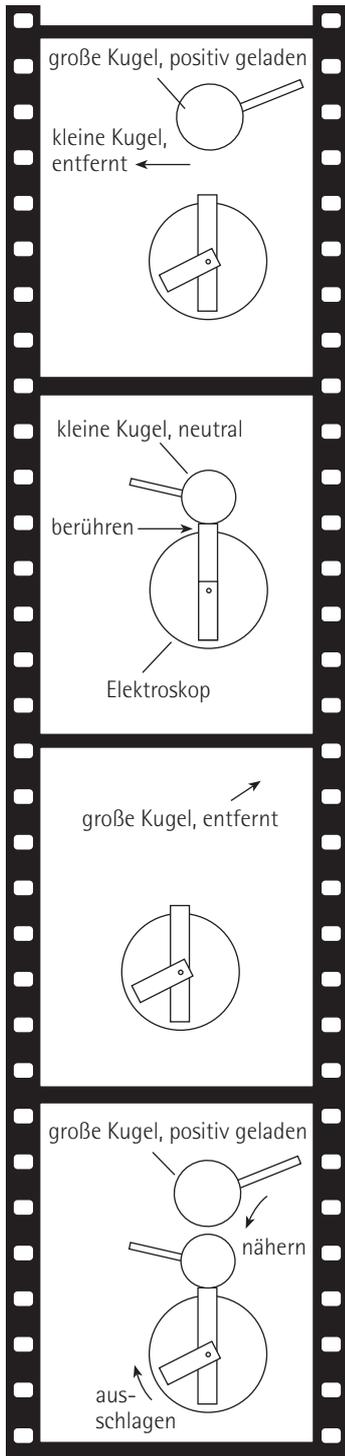


▼ **BESCHREIBUNG**

▼ **ERKLÄRUNG**

Influenz

1. Bringe die Bilder in die richtige Reihenfolge.
2. Beschreibe das vorgeführte Experiment.
3. Zeichne positive und negative Ladungen ein.
4. Schreibe zu jedem Bild eine Erklärung für den Vorgang.

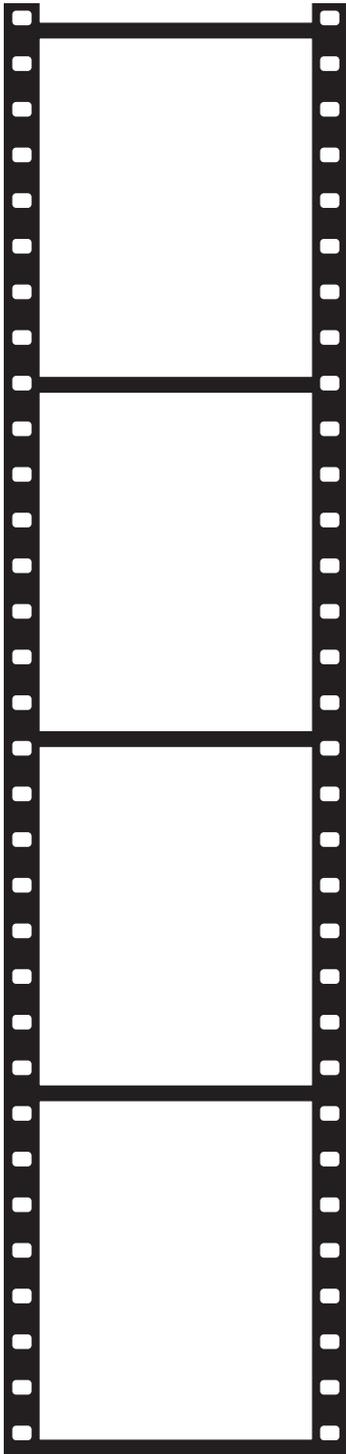


▼ **BESCHREIBUNG**

▼ **ERKLÄRUNG**

Influenz

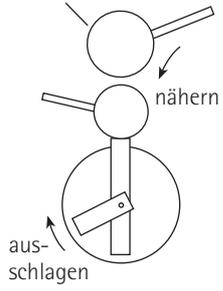
1. Ordne die Bilder in der richtigen Reihenfolge.
2. Beschreibe das vorgeführte Experiment.
3. Zeichne positive und negative Ladungen ein.
4. Schreibe zu jedem Bild eine Erklärung für den Vorgang.



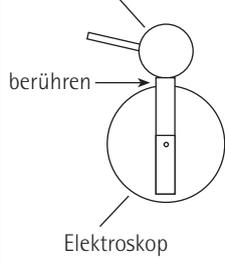
▼ **BESCHREIBUNG**

▼ **ERKLÄRUNG**

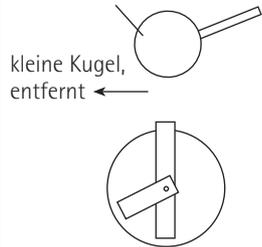
große Kugel, positiv geladen



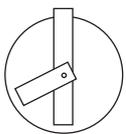
kleine Kugel, neutral



große Kugel, positiv geladen

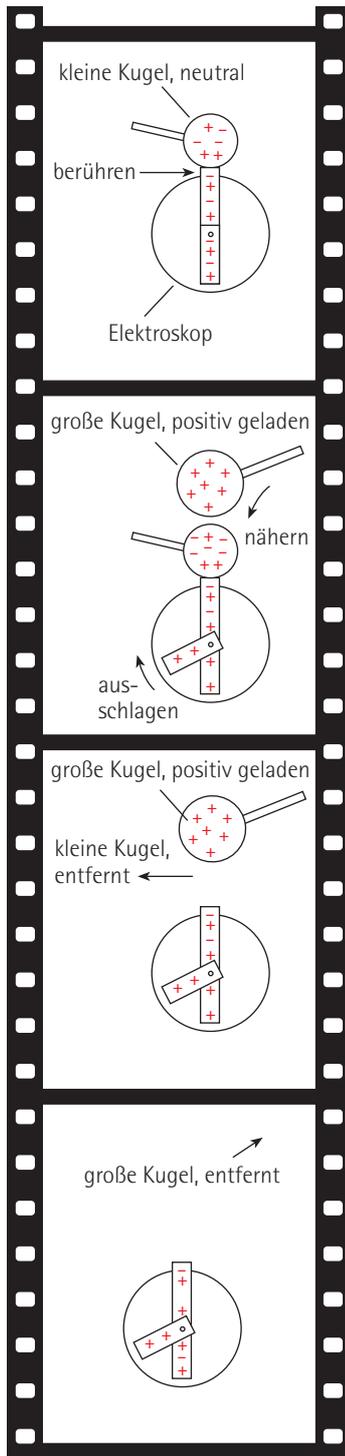


große Kugel, entfernt



Influenz

1. Beschreibe das vorgeführte Experiment.
2. Zeichne positive und negative Ladungen ein.
3. Schreibe zu jedem Bild eine Erklärung für den Vorgang.



▼ BESCHREIBUNG

Wir berühren das Elektroskop mit einer kleinen neutralen Kugel aus Metall.

Wir nähern der kleinen Kugel eine positiv geladene große Kugel. Das Elektroskop schlägt aus.

Wir entfernen die kleine Kugel, und der Ausschlag des Elektroskops bleibt bestehen.

Wir entfernen nun die große Kugel. Der Ausschlag des Elektroskops bleibt bestehen.

▼ ERKLÄRUNG

In einem neutralen Metall gibt es ortsfeste positive Ladungen und gleich viele frei bewegliche negative Ladungen.

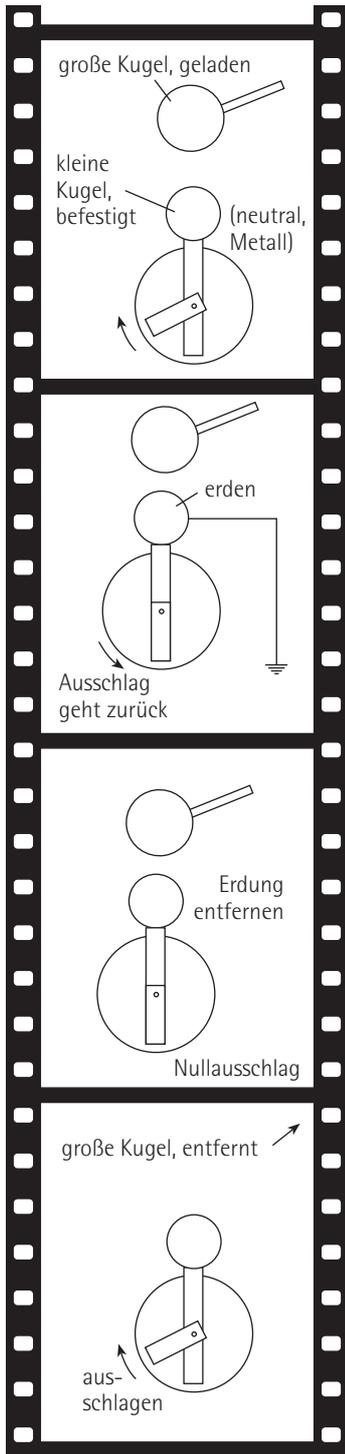
Die positiven Ladungen auf der großen Kugel ziehen die negativen Ladungen aus dem Elektroskop in die kleine Kugel. Das Elektroskop ist positiv geladen.

Die kleine Kugel ist negativ geladen. Auf dem Elektroskop fehlen damit negative Ladungen, es bleibt positiv geladen.

Da keine Ladungen auf das Elektroskop übertragen werden, bleibt es positiv geladen.

Influenz und Erdung

1. Beschreibe das vorgeführte Experiment zur Influenz mit Erdung.
2. Zeichne positive und negative Ladungen ein.
3. Schreibe zu jedem Bild eine Erklärung für den Vorgang unter Zuhilfenahme der Wortliste.

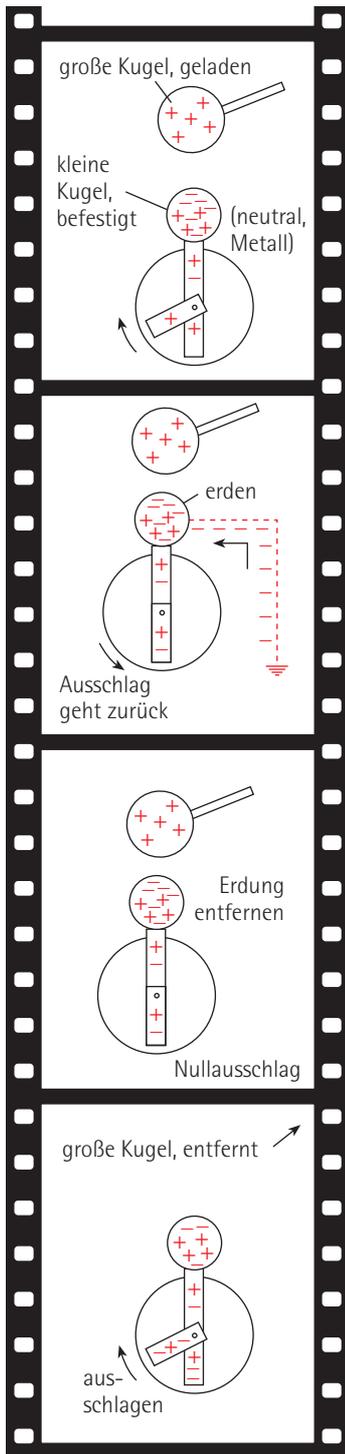


▼ BESCHREIBUNG

▼ ERKLÄRUNG

Influenz und Erdung

1. Beschreibe das vorgeführte Experiment zur Influenz mit Erdung..
2. Zeichne positive und negative Ladungen ein.
3. Schreibe zu jedem Bild eine Erklärung für den Vorgang.



▼ BESCHREIBUNG

Wir nähern die große geladene Kugel der kleinen neutralen Kugel, die auf dem Elektroskop befestigt ist. Das Elektroskop schlägt aus.

Die kleine Kugel wird geerdet, indem sie berührt wird. Der Ausschlag am Elektroskop geht zurück.

Die kleine Kugel wird anschließend entfernt. Der Nullausschlag bleibt bestehen.

Zum Schluss wird die große Kugel entfernt und das Elektroskop schlägt wieder aus.

▼ ERKLÄRUNG

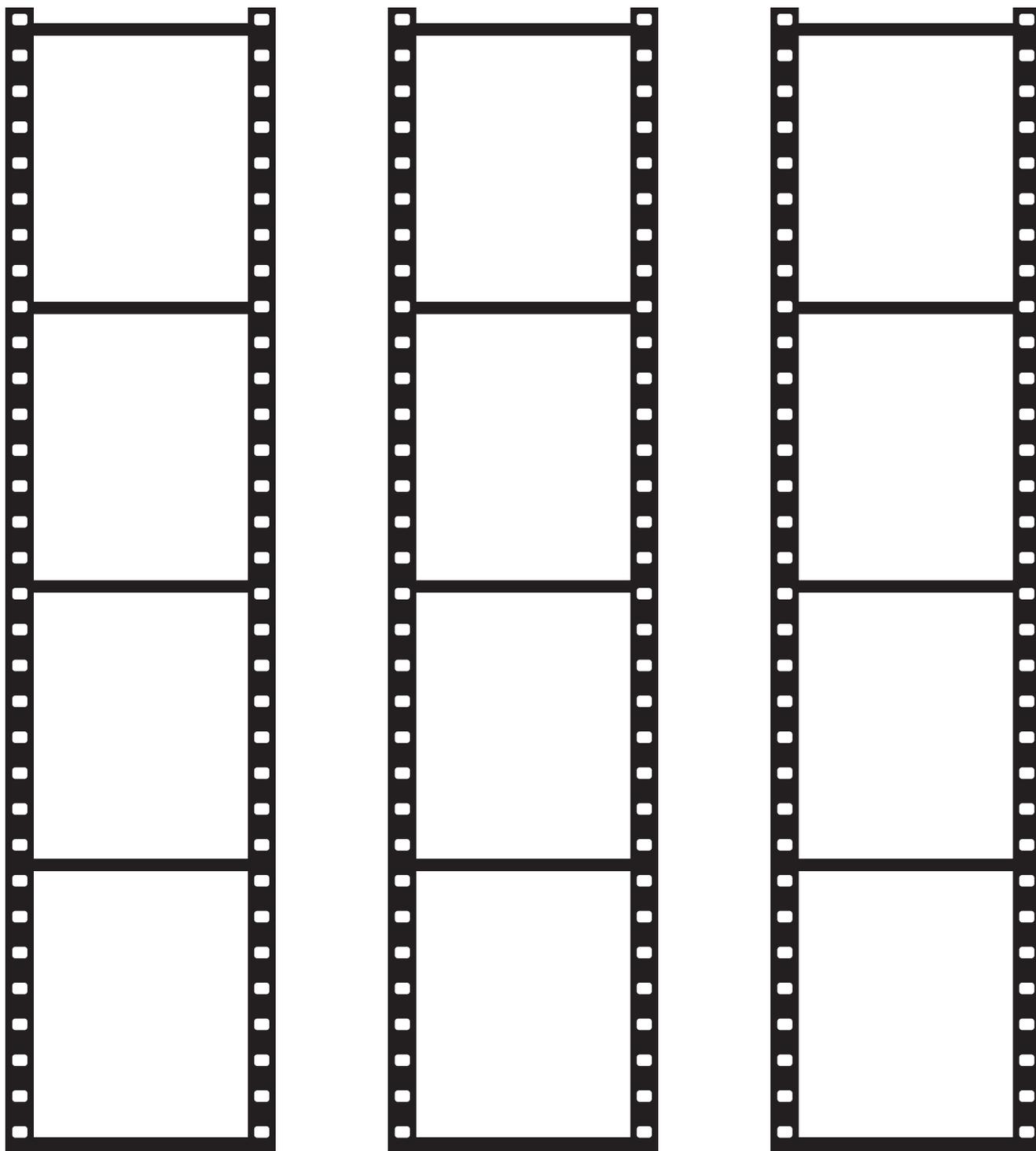
In einem neutralen Metall gibt es feste positive und gleich viel bewegliche negative Ladungen. Wenn man die große, positiv geladene Kugel nähert, dann werden negative Ladungen in der kleinen Kugel und im Elektroskop durch Anziehung in die kleine Kugel gezogen. Das Elektroskop ist geladen und schlägt aus.

Durch Berührung (= Erdung) fließen negative Ladungen auf das Elektroskop, bis der Ausschlag zurückgeht. Das Elektroskop ist nun elektrisch neutral.

Wenn die Erdung entfernt wird, ändert sich nichts, da keine Ladungen bewegt werden.

Wenn die große Kugel entfernt wird, dann verteilen sich die negativen Ladungen wieder gleichmäßig und der Ausschlag zeigt an, dass die kleine Kugel und das Elektroskop zusammen elektrisch negativ geladen sind.

FILMLEISTE



FILMLEISTE

