

UB-Suche zu Stichwörtern Elektrizitätslehre oder Elektromagnetismus und Optik

Bergmann/Schäfer

Pohls Einführung in die Physik, Band 2: Elektrizitätslehre und Optik, K. Lüders, R. O. Pohl

Halliday/Resnick

Gerthsen

Tipler

Tipler Arbeitsbuch

... weitere werden bestellt

Unsere Helden:



M. Faraday
September 22, 1791, ~ London
August 25, 1867, Hampton Court



André-Marie Ampère
January 20, 1775, Lyon
June 10, 1836, Marseille

Maxwell showed that the equations predict waves of oscillating electric and magnetic fields that travel through empty space at a speed that could be predicted from simple electrical experiments—using the data available at the time, Maxwell obtained a velocity of 310,740,000 m/s. 1865 he wrote:

This velocity is so nearly that of light, that it seems we have strong reason to conclude that light itself (including radiant heat, and other radiations if any) is an electromagnetic disturbance in the form of waves propagated through the electromagnetic field according to electromagnetic laws.

13 Jun 1831, Edinburgh;
5 Nov 1879, Cambridge



James Clerk Maxwell.

Elektrizität im Barock

Sritz Sraunberger

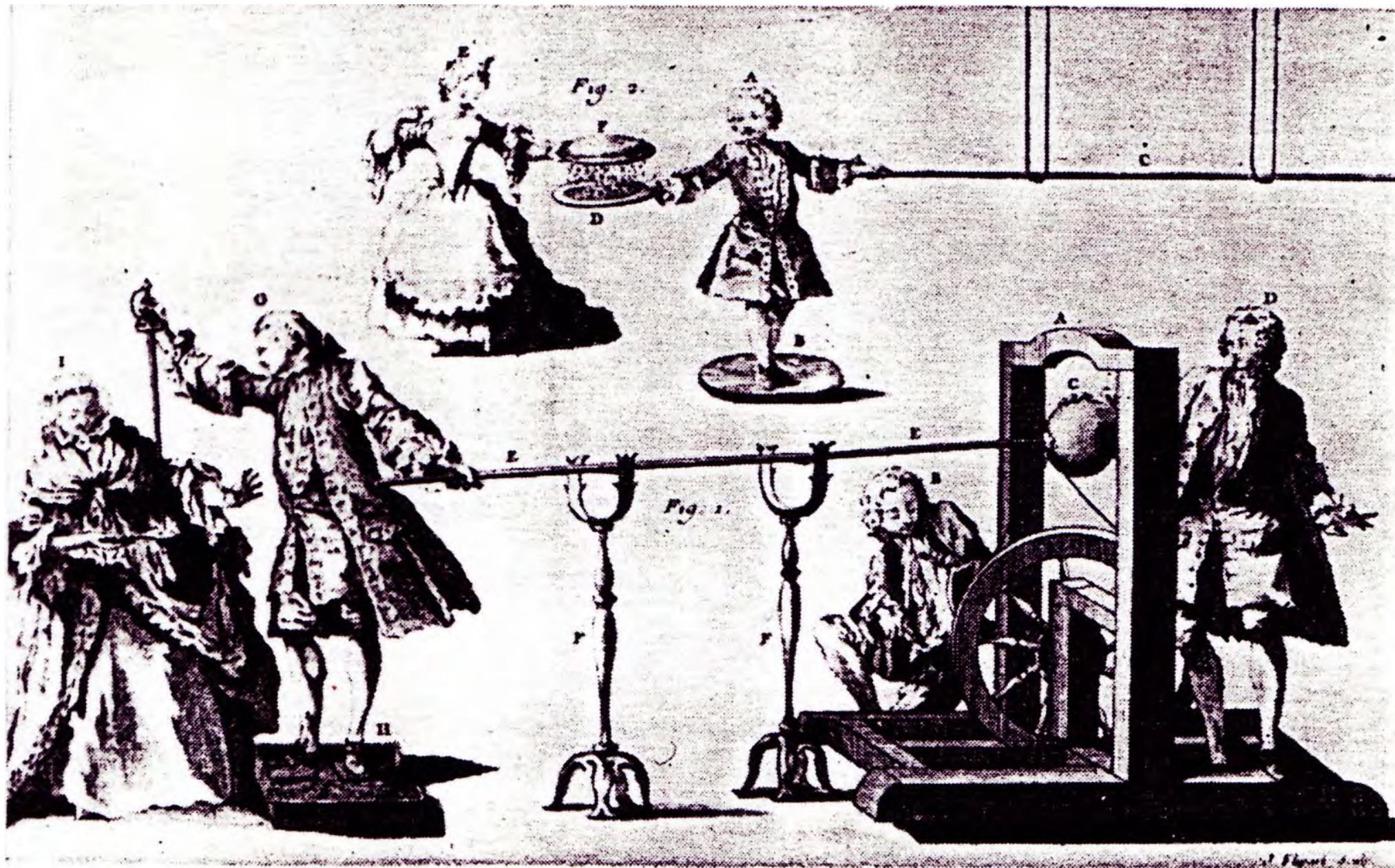




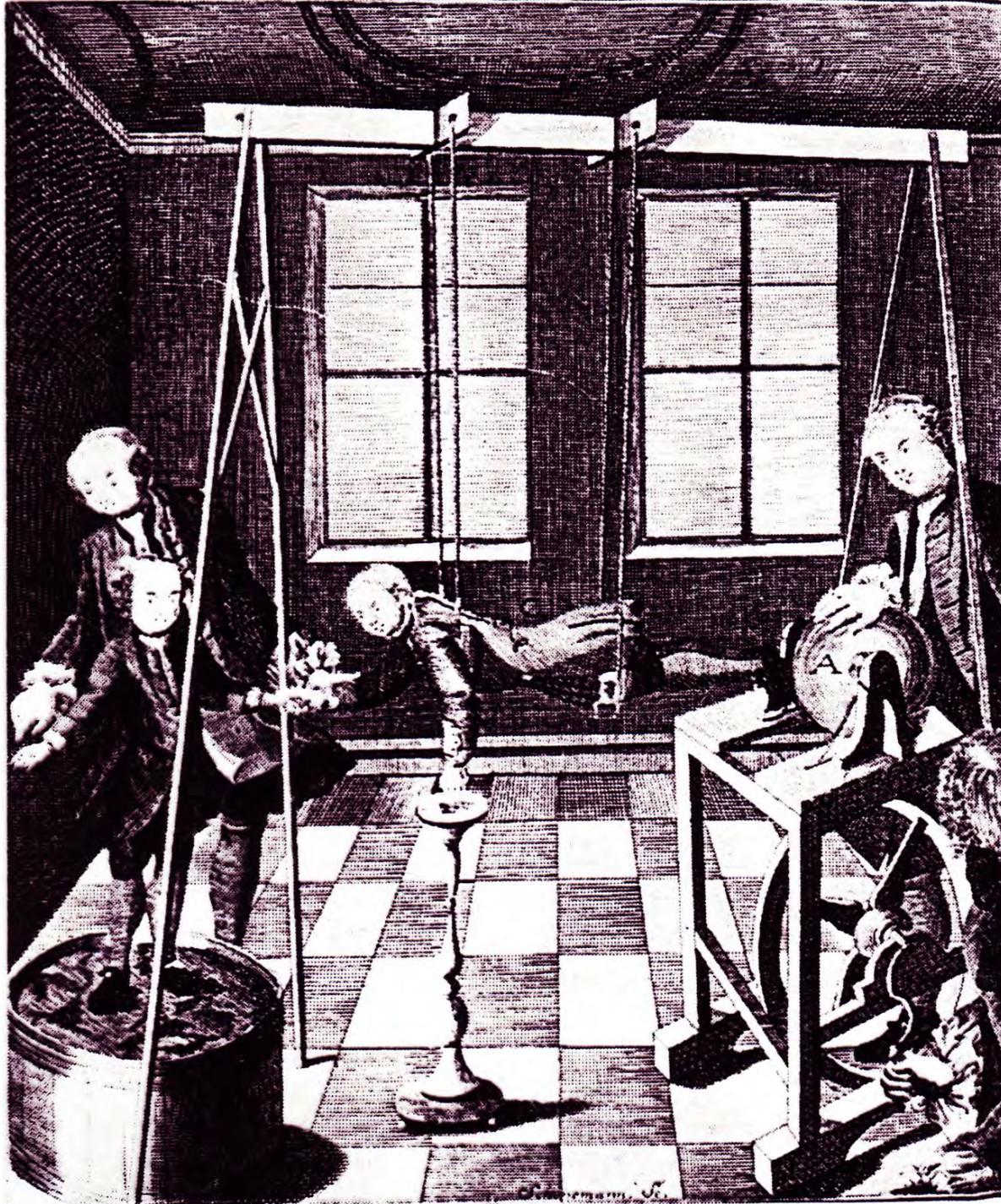
Franklin's Versuch mit dem Drachen (Juni 1752)
Holzstich aus späterer Zeit.



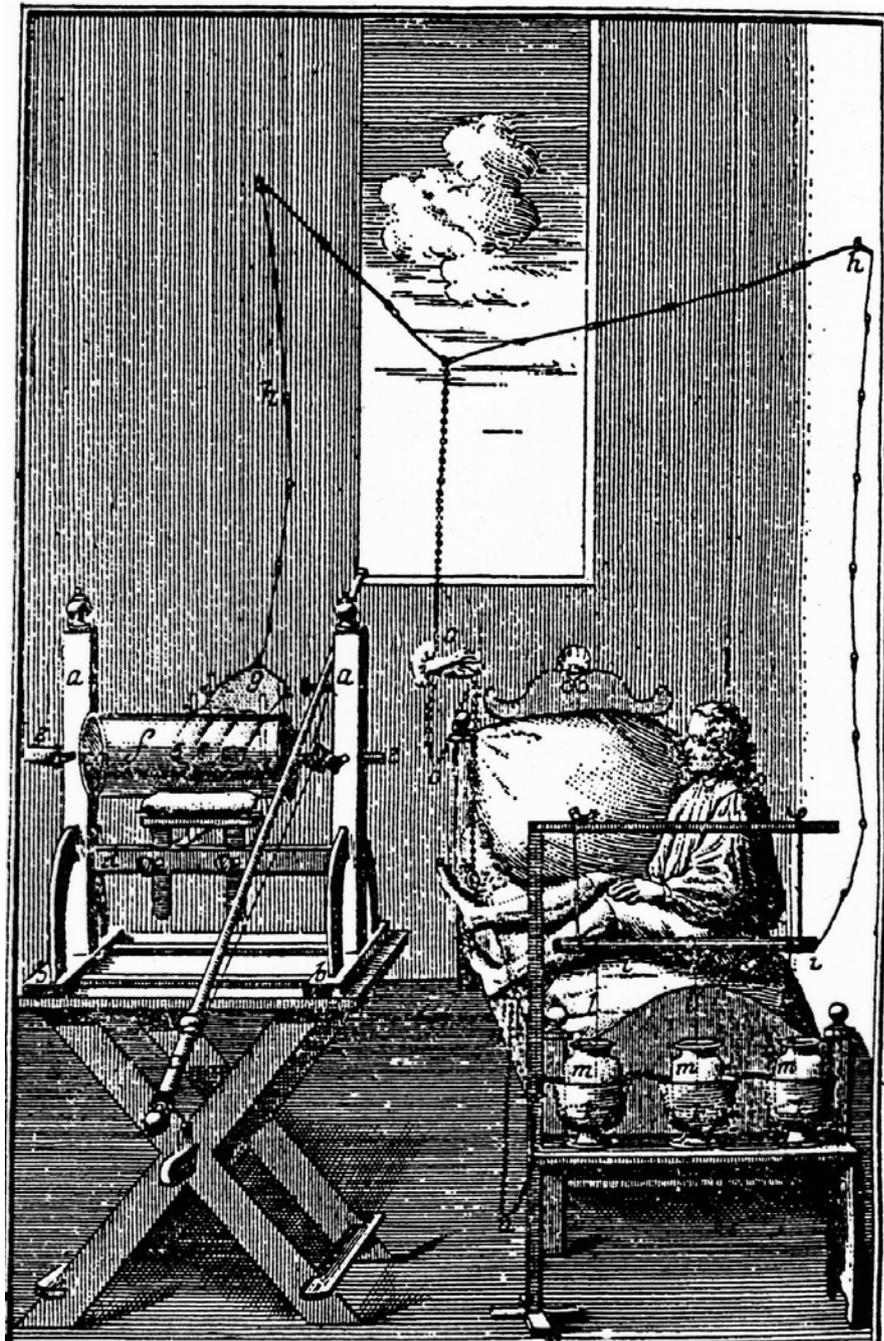
Auch die Mode macht vom Blitzschutz Gebrauch.
Damenhüte mit „Franklin-Drähten“.



Entzündung von Spiritus vini mittels eines
aus einem Degen fahrenden Funkens.



Stephen Gray's Gala-Experiment



Medicina sine Medicamento

Die Elektrizität am Krankenbett (1752).

Entfallende Versuche zur Reibungselektrizität (1)

1. Reibe Glasstab mit Wolle oder Siegellackstab mit Katzenfell:

Stäbe bringen Papierstückchen zum Hüpfen

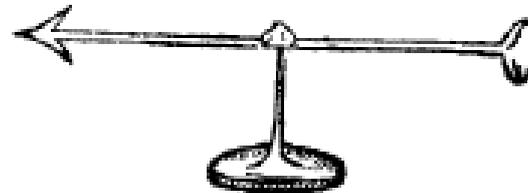


2. Auf Nadel drehbarer Plastikschlauch (à la Kompass),
geriebenen Stab daran "abstreifen"

Abstoßung bei Glas-Glas und Siegellack-Siegellack

Anziehung bei Glas-Siegellack

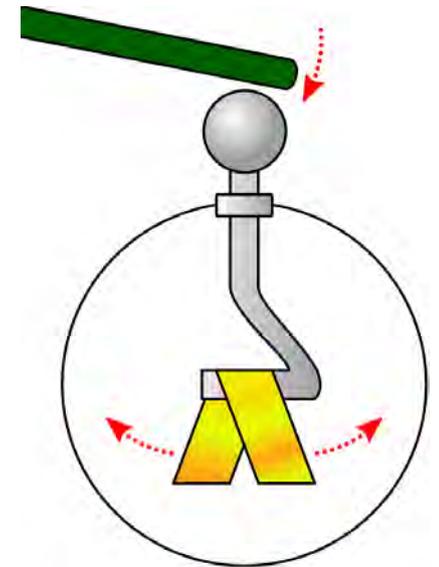
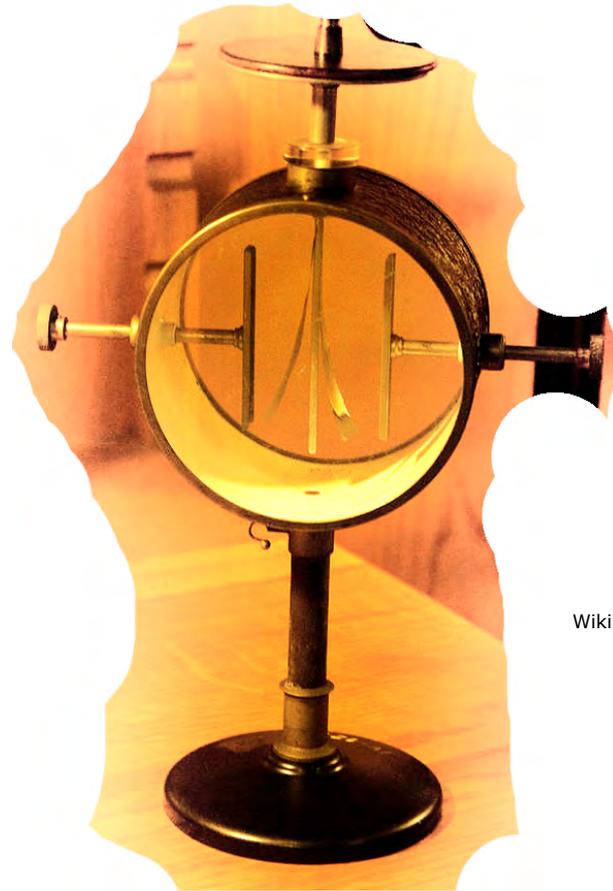
→ 2 Arten: "Harz- und Glaselektrizität"



Entfallende Versuche zur Reibungselektrizität (2)

3. Blättchenelektroskop

Laden, mit Finger entladen



Wikipedia

4. 2 Studis mit unterschiedlicher Oberbekleidung

elektrisch (!) isolieren, reiben

mit Leuchtstoffröhre Ladung übertragen zw. Personen

und zur Erde - alternativ van de Graaf Generator & Prof

Entfallender Versuch Leiter und Isolator

Elektroskop laden

mit Glasstab Erdverbindung herstellen

mit Metallstab Erdverbindung herstellen

Isolatoren: Glas, Porzellan, Gummi, ...

Metalle: "leiten 10^{25} -mal besser" - bewegliche Elektronen

Halbleiter: Si, Te, GaAs, Cu_2O , - bewegliche Elektronen (Hall ?)

Elektrolyte: NaCl in H_2O , ...

Ein paar Videos (ziemlich zufällig ausgewählt)

youtube.com/watch?v=kG5wDU_2G0s	Influenz mit Elektrometer
youtube.com/watch?v=Zilvl9tS00g	Influenzmaschine
youtube.com/watch?v=nA4aCd5qFWs	Influenzmaschine am Fahrrad
youtube.com/watch?v=Fntt_8pnuAc	Elektrophor
youtube.com/watch?v=k8lXOnsvD80	Faradaykäfig (ca. bei 5 min)

Entfallender Versuch Influenz

geladenen Stab an entladenes Elektroskop annähern

Ausschlag bereits _bevor_ Kontakt Stab-Metallelektrode besteht

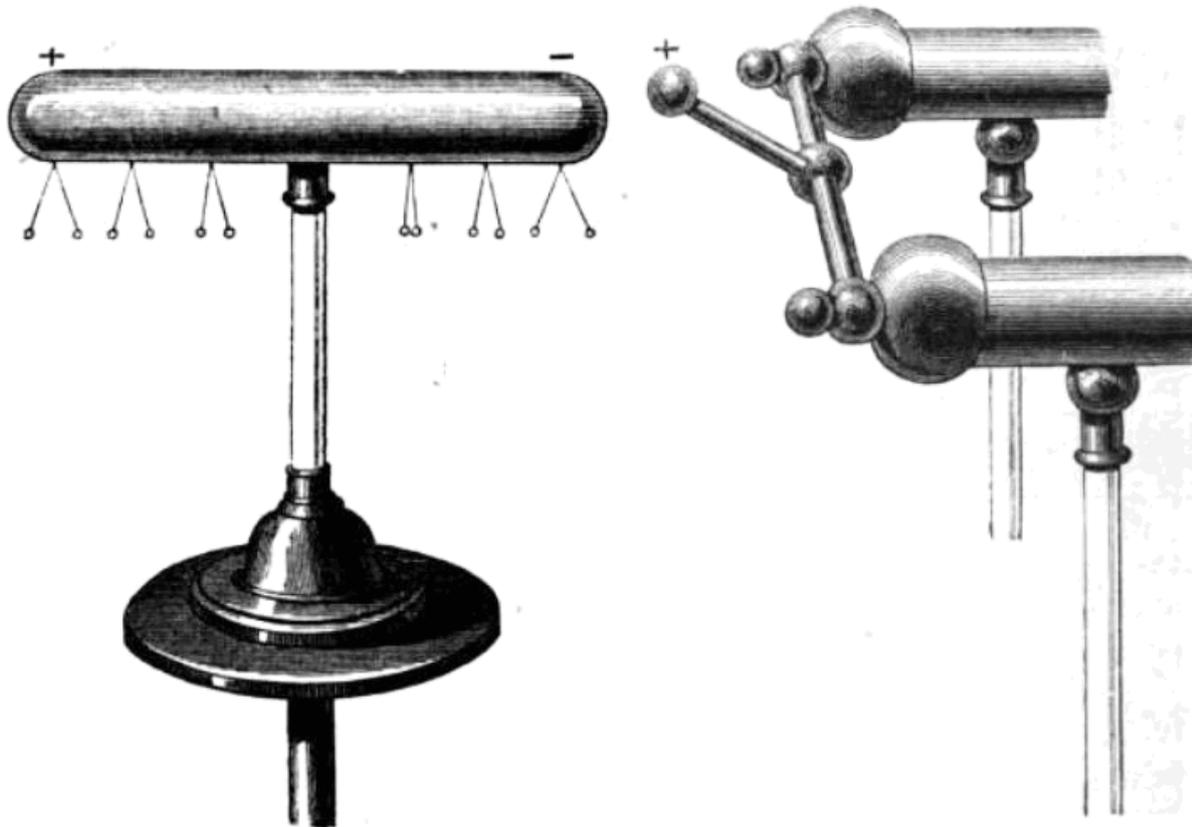
Elektrometer mit Finger berühren: Ausschlag verschwindet

Stab entfernen: Ausschlag wieder da



Mechanismus:

Influenz - Ladungsverschiebung in Metallelektrode

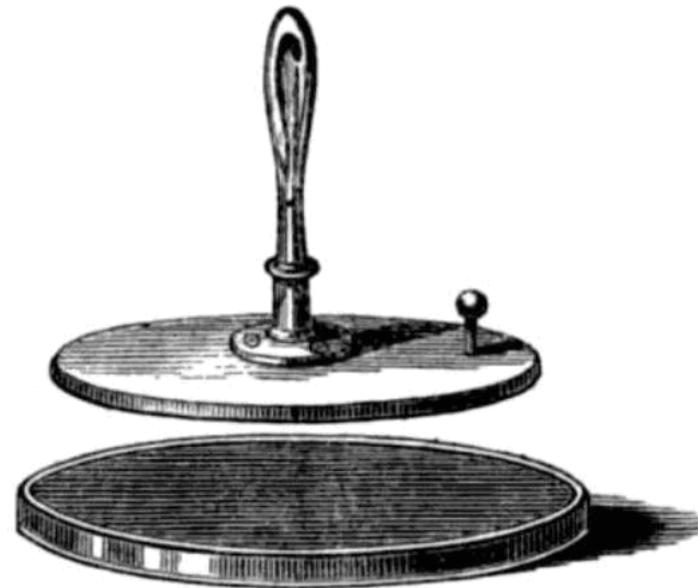


Demonstration of induction, in the 1870s. The positive terminal of an electrostatic machine (right) is placed near an uncharged brass cylinder (left), causing the left end to acquire a positive charge and the right to acquire a negative charge. The small pith ball electroscopes hanging from the bottom show that the charge is concentrated at the ends.

Entfallender Versuch Elektrophor

geladene Isolatorplatte + bewegbare Metallplatte

Leuchtstoffröhre, ein Ende geerdet (mit meinen Fingern)



Entfallender Versuch

Faradaybecher

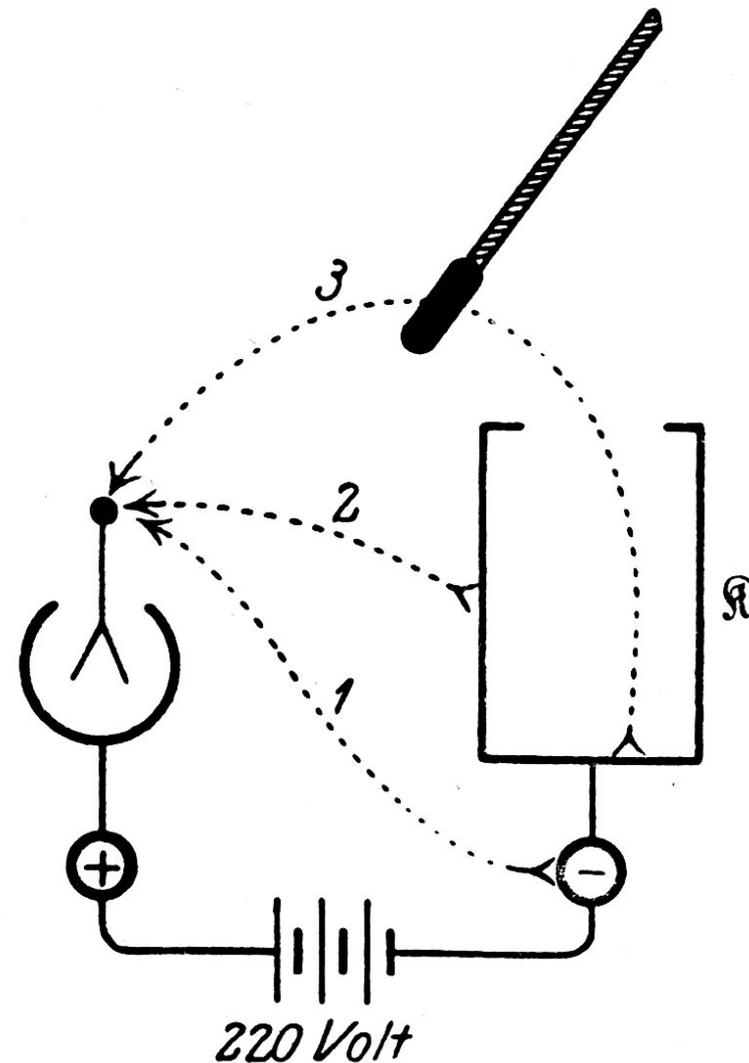


Abb. 68. Auf der Bodenfläche eines fast allseitig geschlossenen Kastens \mathcal{R} oder eines Bechers befinden sich keine Elektrizitätsatome. (BENJAMIN FRANKLIN, 1755) ¹⁾.

Entfallender Versuch Faradaybecher

[youtube.com/watch?v=k8IXOnsvD80](https://www.youtube.com/watch?v=k8IXOnsvD80)

Faradaykäfig (ca. bei 5 min)

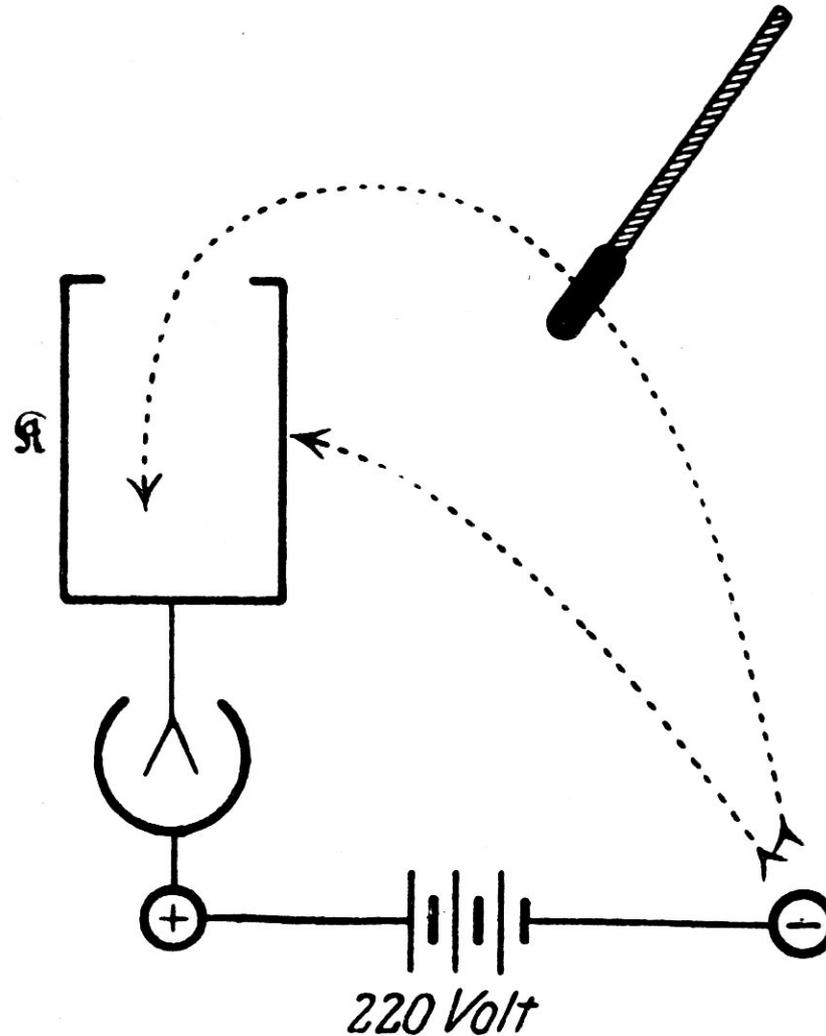
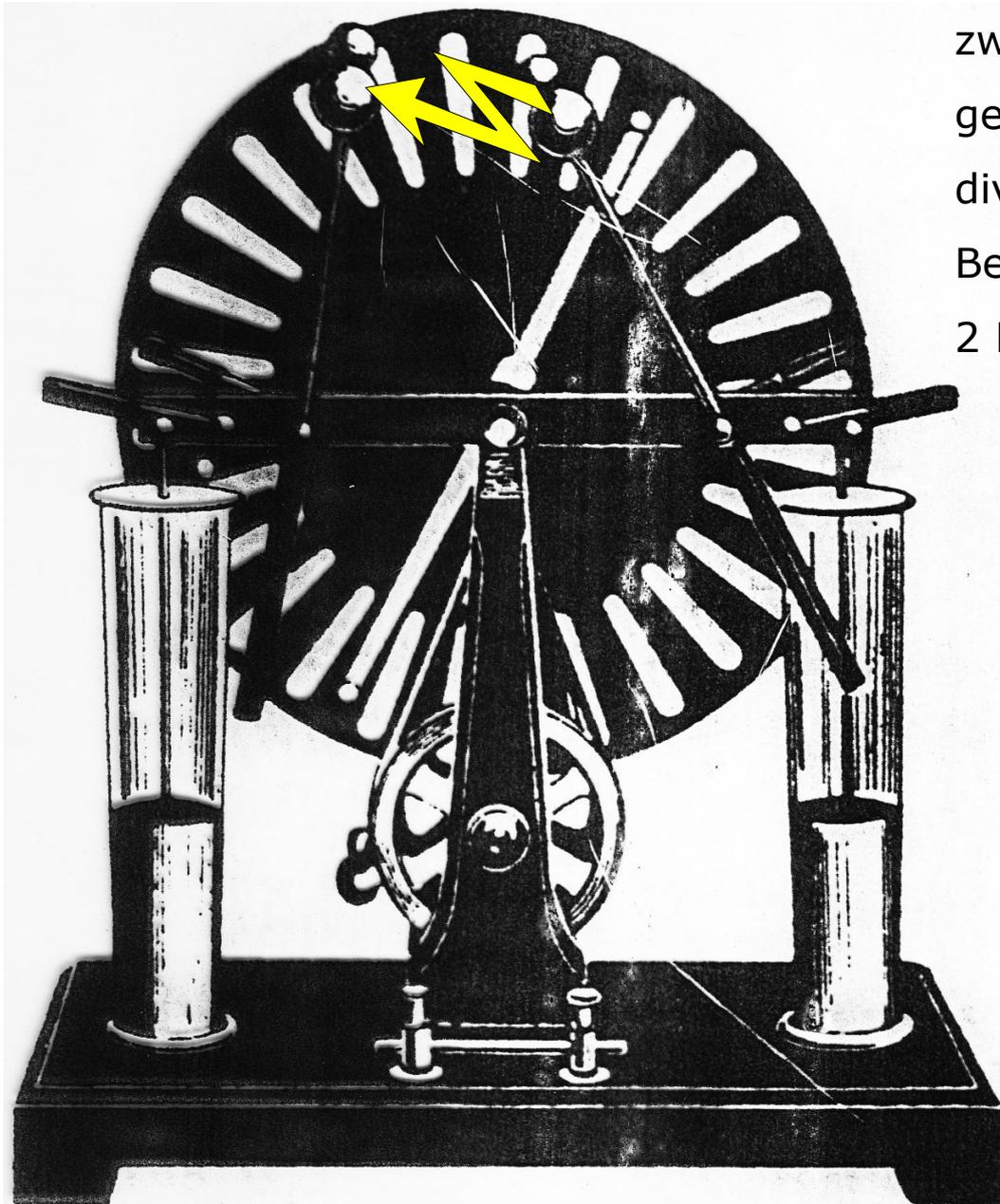


Abb. 70. Erzeugung hoher Spannungen zwischen dem Kasten \mathcal{R} und dem Voltmetergehäuse. (Man hüte sich vor ungewollten Kombinationen dieses Versuches mit dem S. 15 unter 1. beschriebenen.)

Entfallender Versuch Influenzmaschine



zwei Plastikplatten mit Metallelektroden
gegeneinander rotierend
diverse Metallbürstentent
Becherkondensatoren
2 Elektroden für Funkenstrecke

youtube.com/watch?v=ZilvI9tS0Og
Influenzmaschine

youtube.com/watch?v=nA4aCd5qFWs

Influenzmaschine am Fahrrad

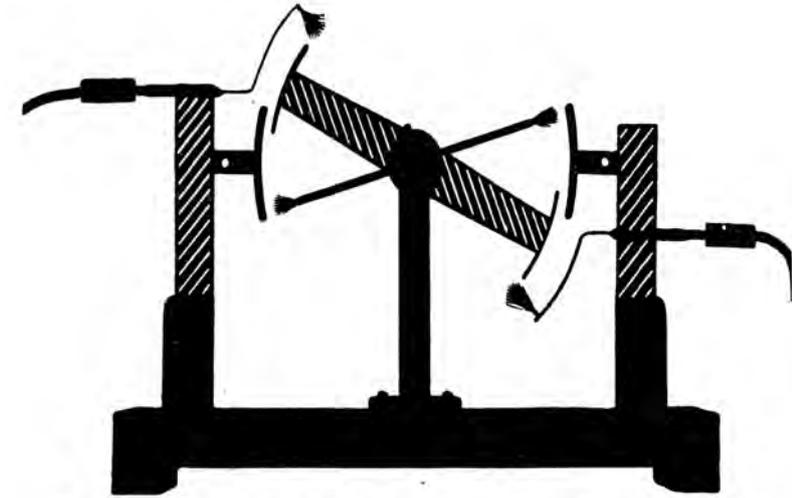
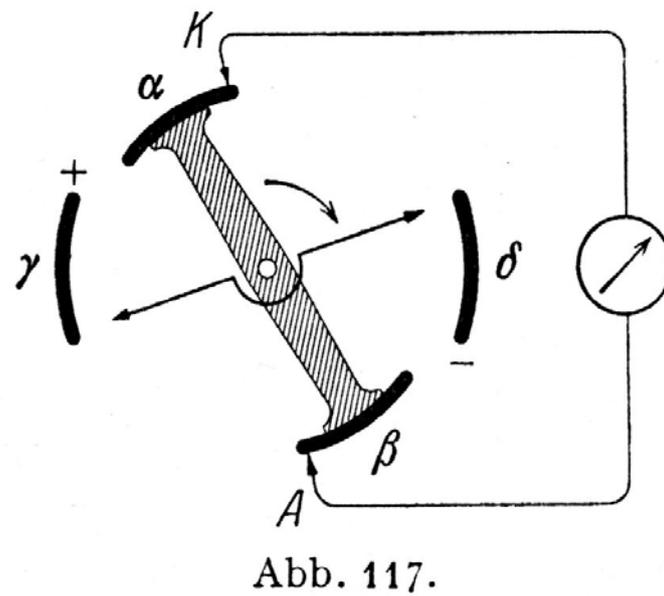
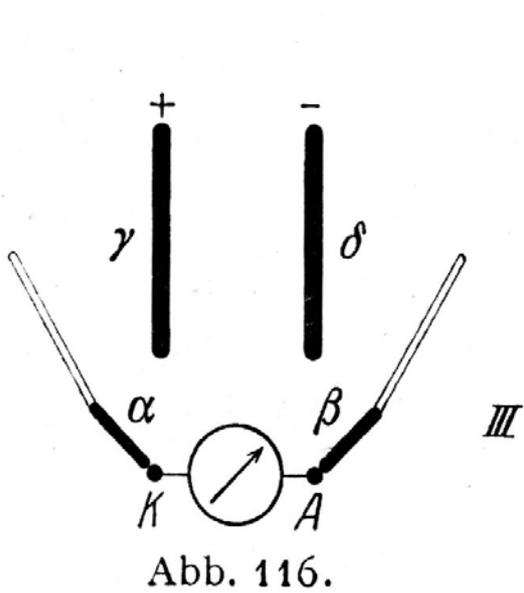
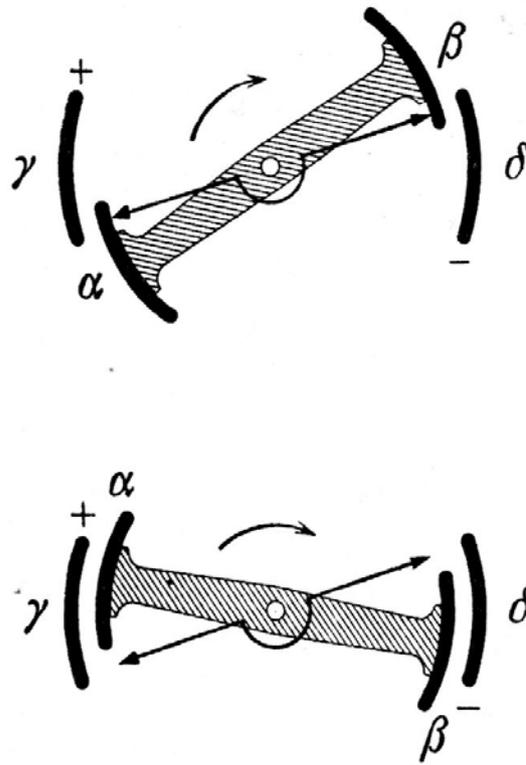
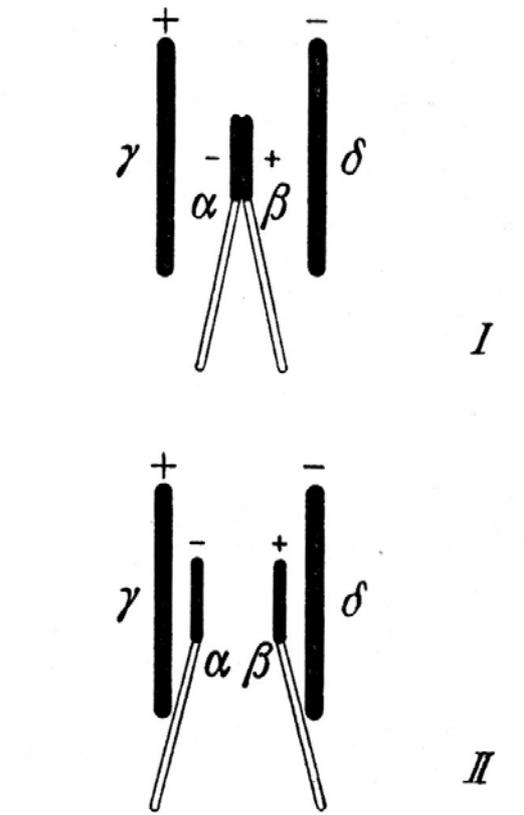


Abb. 120. Übersichtliche Influenzmaschine. Die im Schattenriß durchscheinenden Isolatoren nachträglich schraffiert.

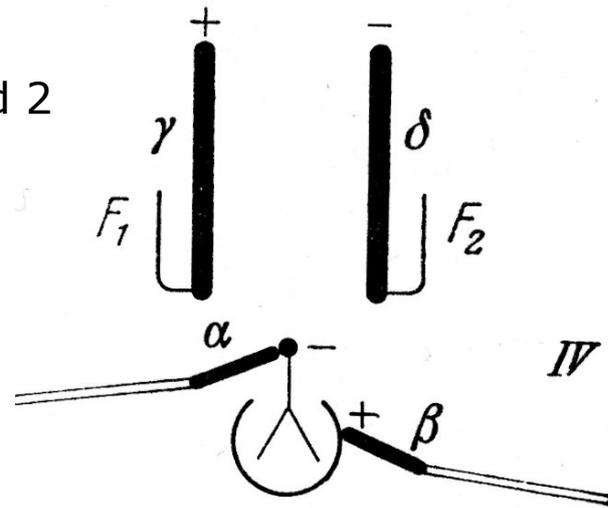
Abb. 116 u. 117. Wirkungsweise einer Influenzmaschine.

Wenn Sie es genauer wissen wollen:

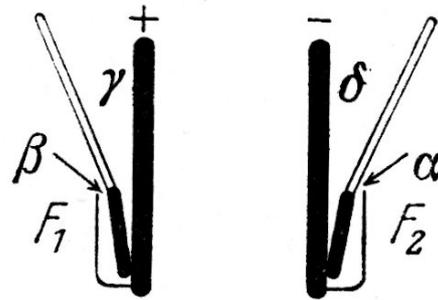
R. W. Pohl, Elektrizitätslehre

oder

Bergmann/Schaefer Band 2



IV



V

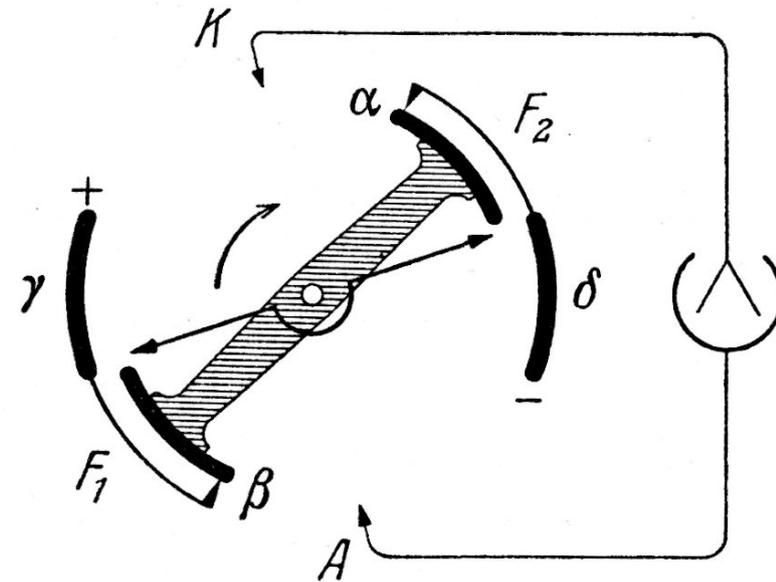
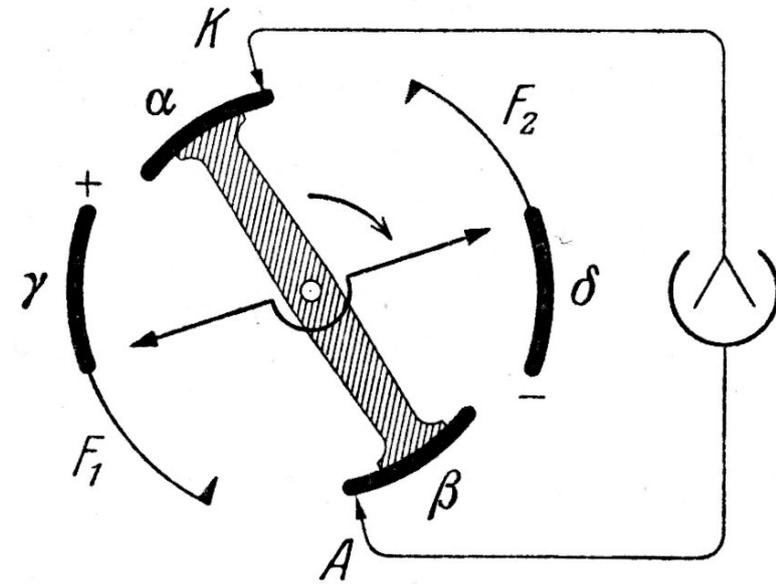


Abb. 118.

Abb. 119.

Abb. 118 u. 119. Wirkungsweise einer Influenzmaschine nach dem Multiplikatorverfahren.

INFLUENZMASCHINE

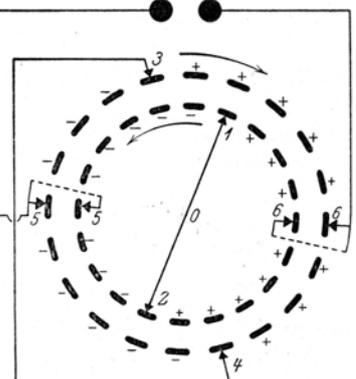
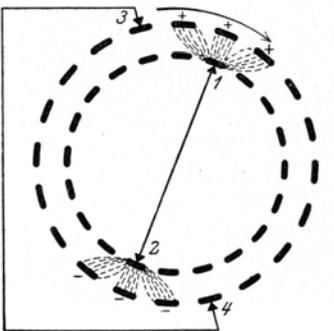
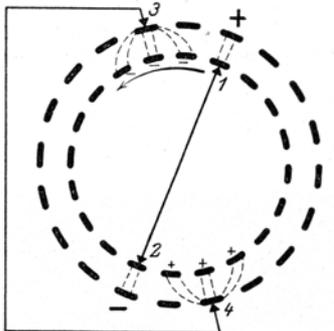
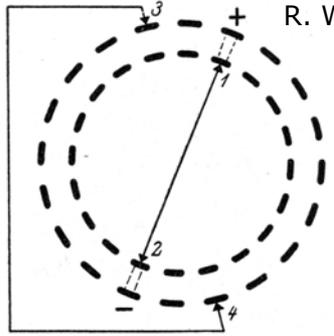
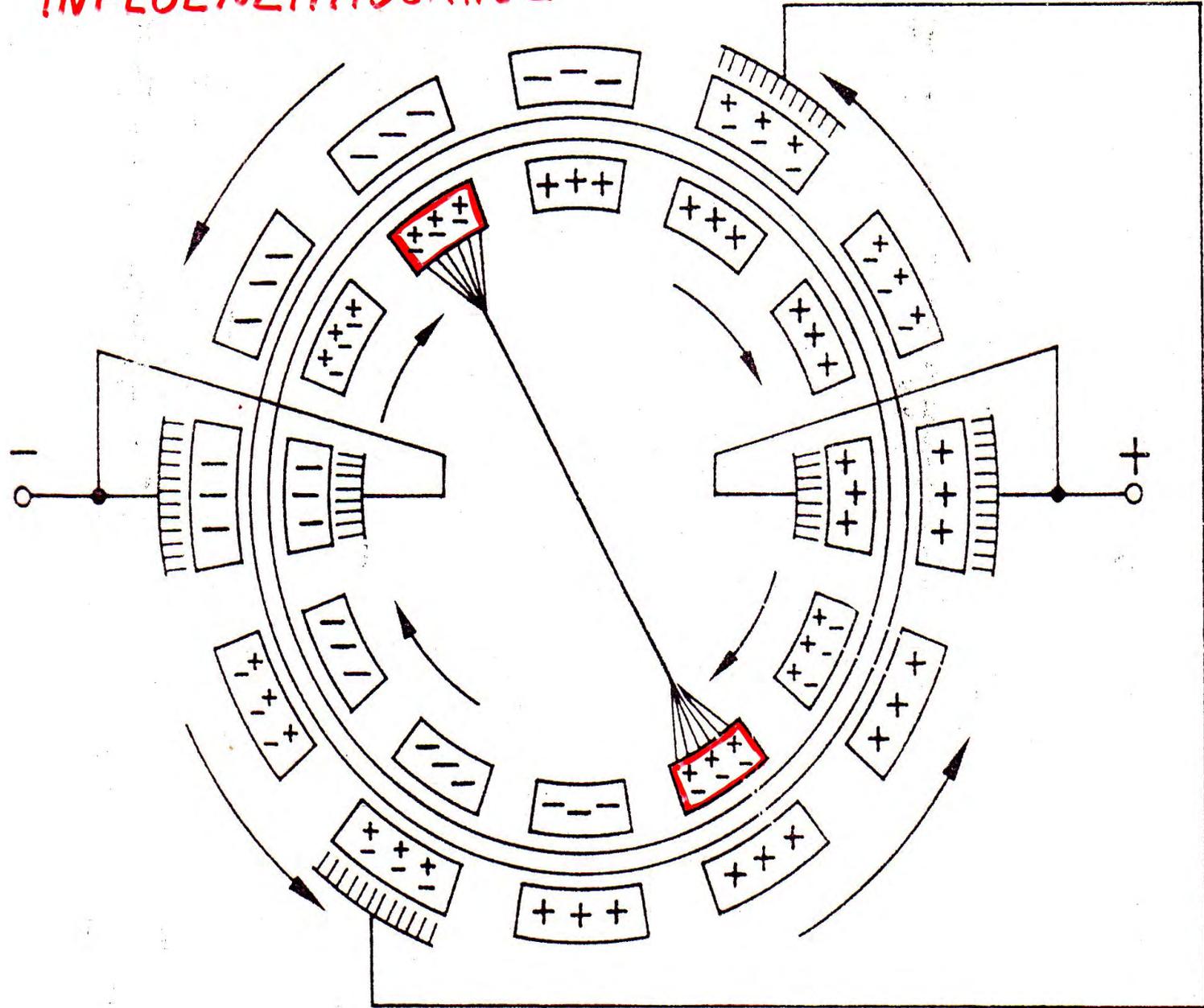


Abb. 122. Wirkungsweise der Holtz'schen Influenzmaschine.

(weitere) Fakten:

2 Arten von Ladungen, die unterschiedliche Kräfte aufeinander ausüben

Ladungen sind an massive Objekte (Teilchen) gebunden, nicht an Photonen

Ladungen können beweglich sein, z. B. in Metallen

kleinste beobachtete freie Ladung ist +/- e, $e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

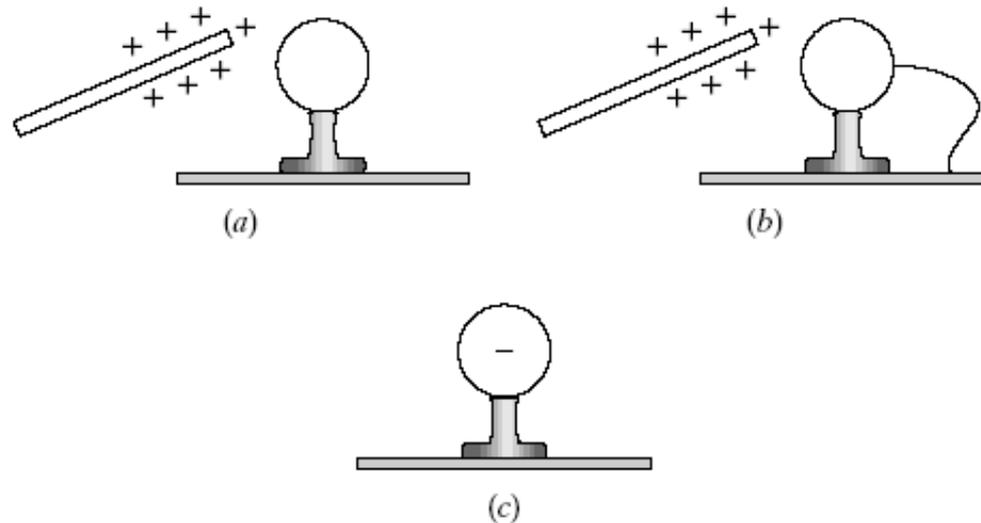
(Quarks mit $1/3 e$, $2/3 e$ nur in Hadronen)

($|e^-| - |e^+| < 10^{-2} e$)

Gesamtladung eines abg. Systems erhalten

(z. B. ${}_{92}\text{U}^{238} \rightarrow {}_{90}\text{Th}^{234} + {}_2\text{He}^4$ oder $e^+ + e^- \rightarrow \gamma$)

A positively charged object is placed close to a conducting object attached to an insulating glass pedestal (*a*). After the opposite side of the conductor is grounded for a short time interval (*b*), the conductor becomes negatively charged (*c*). Based on this information, we can conclude that within the conductor



1. both positive and negative charges move freely.
2. only negative charges move freely.
3. only positive charges move freely.
4. We can't really conclude anything.

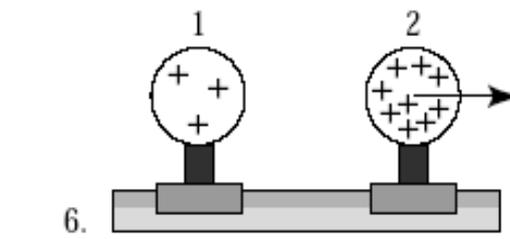
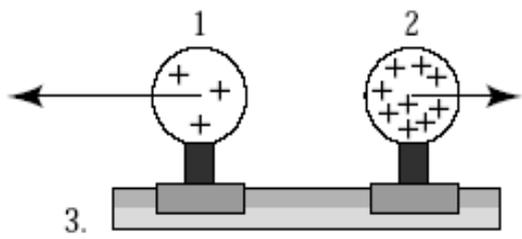
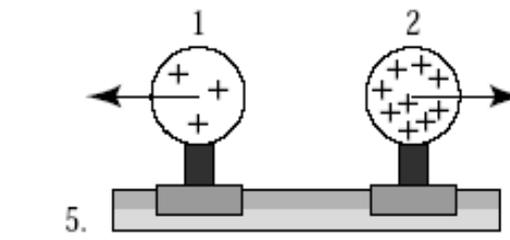
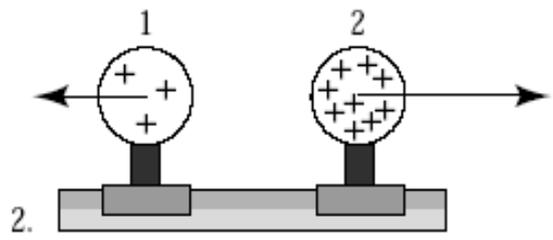
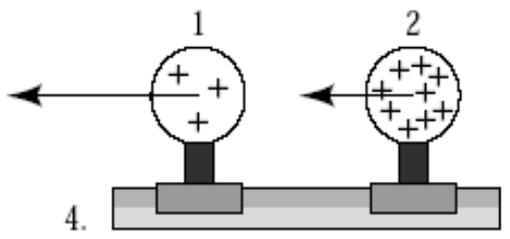
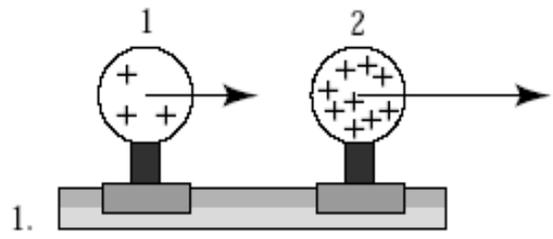
Holundermarkkugelchen



Three pithballs are suspended from thin threads. Various objects are then rubbed against other objects (nylon against silk, glass against polyester, etc.) and each of the pithballs is charged by touching them with one of these objects. It is found that pithballs 1 and 2 repel each other and that pithballs 2 and 3 repel each other. From this we can conclude that

1. 1 and 3 carry charges of opposite sign.
2. 1 and 3 carry charges of equal sign.
3. all three carry the charges of the same sign.
4. one of the objects carries no charge.

Two uniformly charged spheres are firmly fastened to and electrically insulated from frictionless pucks on an air table. The charge on sphere 2 is three times the charge on sphere 1. Which force diagram correctly shows the magnitude and direction of the electrostatic forces:



7. none of the above