

Q1PhG1 2016/17

Elektrostatik

(ruhende Ladungen)

HGS = Hartgummistab, insgesamt 2 einer
frei drehbar
GS = Glasstab

	1.	2.	3.
<i>Durchf.:</i>	<i>2 HGS an Hasenfell gerieben und einander angenähert</i>	<i>HGS und GS an Hasenfell gerieben und einander angenähert</i>	<i>HGS an Hasenfell gerieben und einander angenähert</i>
<i>Beob.:</i>	<i>beide HGS stoßen sich ab</i>	<i>beide ziehen sich an</i>	<i>beide ziehen sich an</i>

Erkl.:

Da beide im 1. Exp. gleich behandelt wurden, sind sie auch gleich geladen:

Gleichnamige Ladungen stoßen sich ab.

Im 2.Exp. sind untersch. Materialien offensichtlich ungleichnamig geladen:

Ungleichnamige Ladungen ziehen sich an. Die Ladungssorten nennt man positiv und negativ. Träger der neg. Ldg. sind Elektronen.

Aus dem 3.Exp. lässt sich folgern:

Ladungen können nicht erzeugt und nicht vernichtet werden:

Ladungserhaltungssatz.

Durchf.: einen HGS reiben, ungeriebene annähern

Beob.: beide ziehen sich an

Erkl.: Polarisation, dadurch mehr Anziehung als Abstoßung

Durchf.: einen HGS reiben, Metallstange annähern

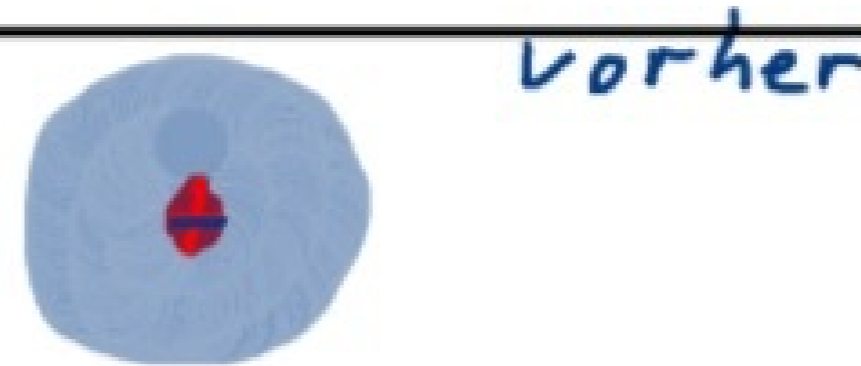
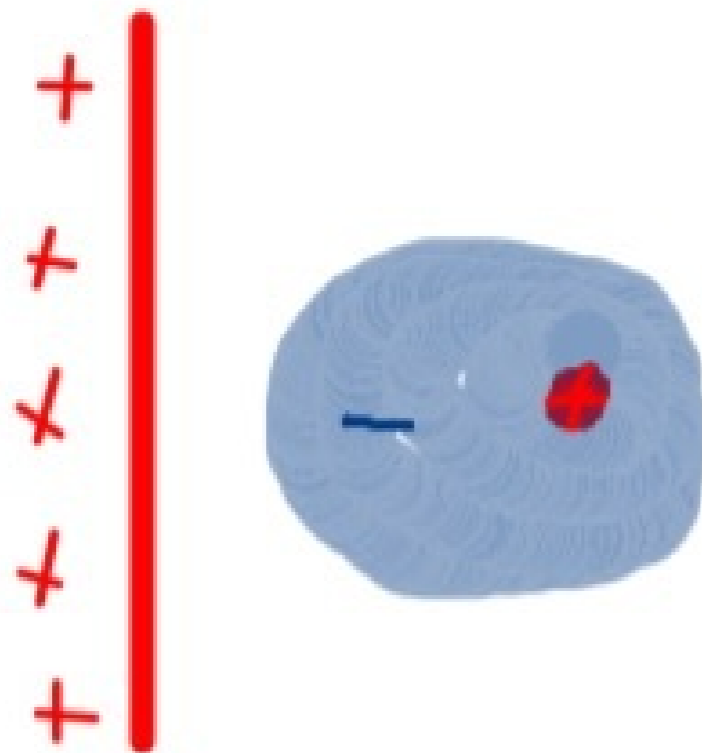
Beob.: beide ziehen sich stark an

Erkl.: Influenz, wie Polarisation, nur nicht auf atomarer Ebene, sondern "makroskopisch"

s. nächste Seite

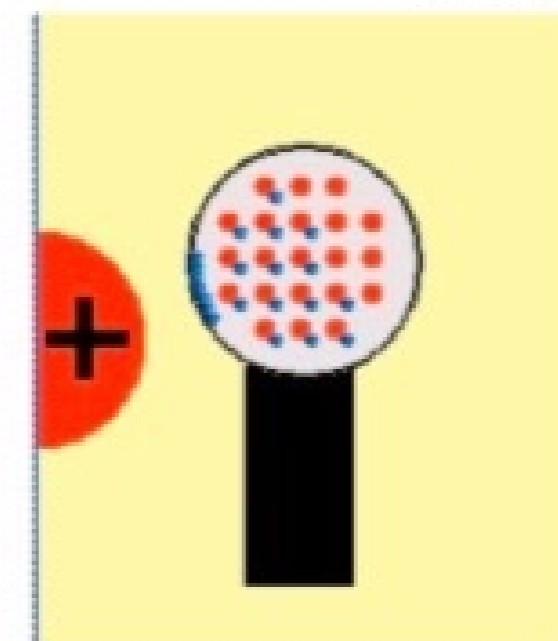
Ladungserhaltungssatz:

In jedem abgeschlossenen System ist die Summe der vorhandenen elektrischen Ladung konstant. Ladungen können nicht erzeugt oder vernichtet werden, man kann sie nur voneinander trennen.



Durch Polarisation (oder bei Metallen Influenz) sind die entgegengesetzten Ladungen des neutralen Körpers näher an dem geladenen Stab als die gleichnamigen Ladungen. Die elektrische Kraft ist abstandsabhängig.
=> Die Anziehung überwiegt die Abstoßung!

Influenz:



Elektroskop

Phase 1: geladener HGS nähert sich dem Teller -> Zeigerausschlag

Phase 2: Finger berührt zusätzlich den Teller -> Zeigerausschlag geht auf 0 zurück

Phase 3: Finger wird entfernt -> Zeigerausschlag bleibt 0

Phase 4: HGS wird entfernt -> Zeiger schlägt aus, Zeigerausschlag bleibt!

Erklärung:

HGS verschiebt in Phase 1 Ladungen vom Teller in die Halterung und den Zeiger oder umgekehrt: Influenz

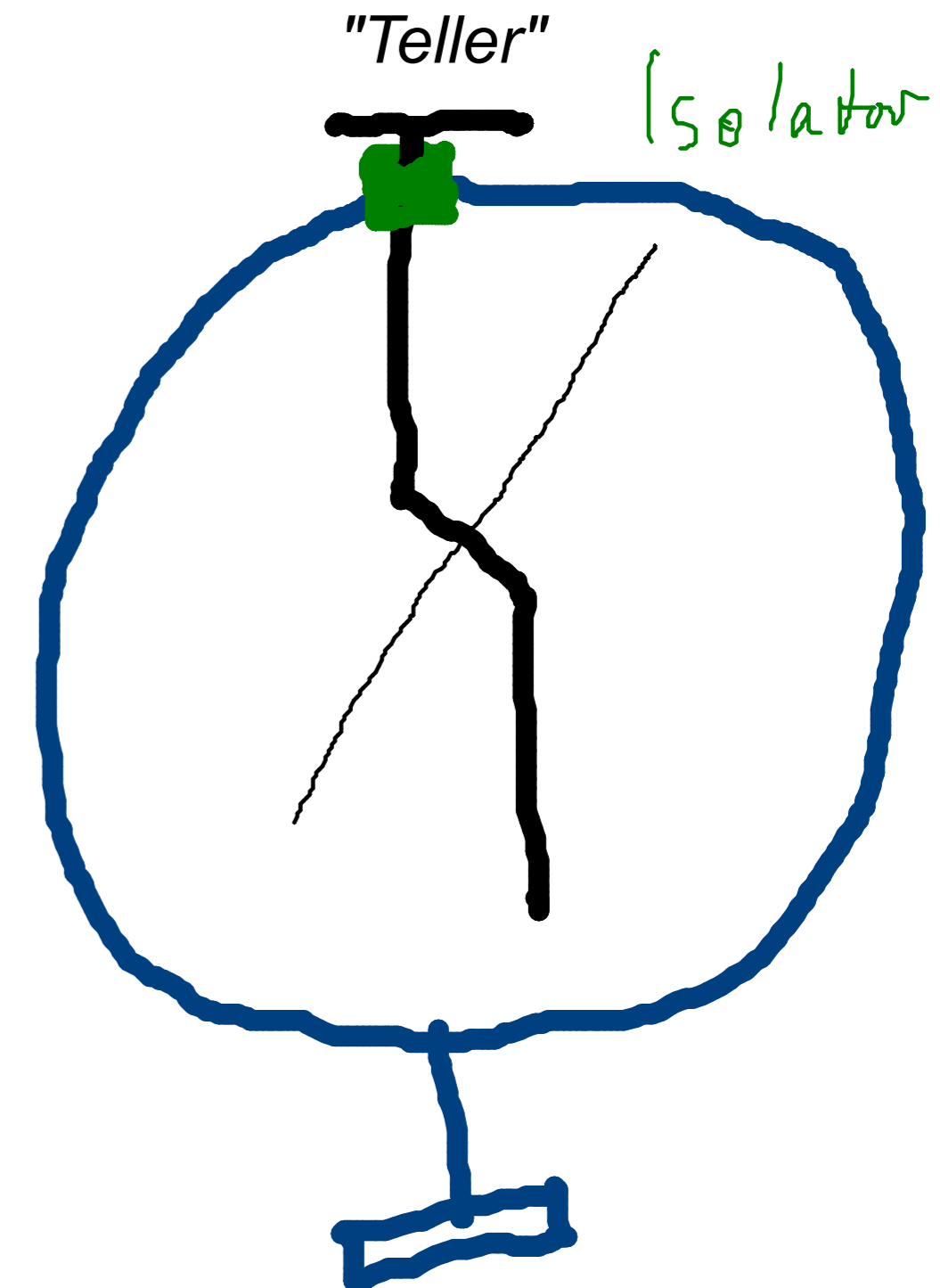
Annahme: HGS ist positiv, dann ist jetzt im Zeiger und in der Halterung Überschuss positiver Ladung, im Teller ist Elektronenüberschuss.

In Phase 2 zieht der HGS Elektronen aus dem Finger, die sich aufgrund gegenseitiger Abstoßung ausbreiten in Teller, Halterung und Zeiger; Elektronenüberschuss im Teller wächst.

In Ph.3 passiert nichts.

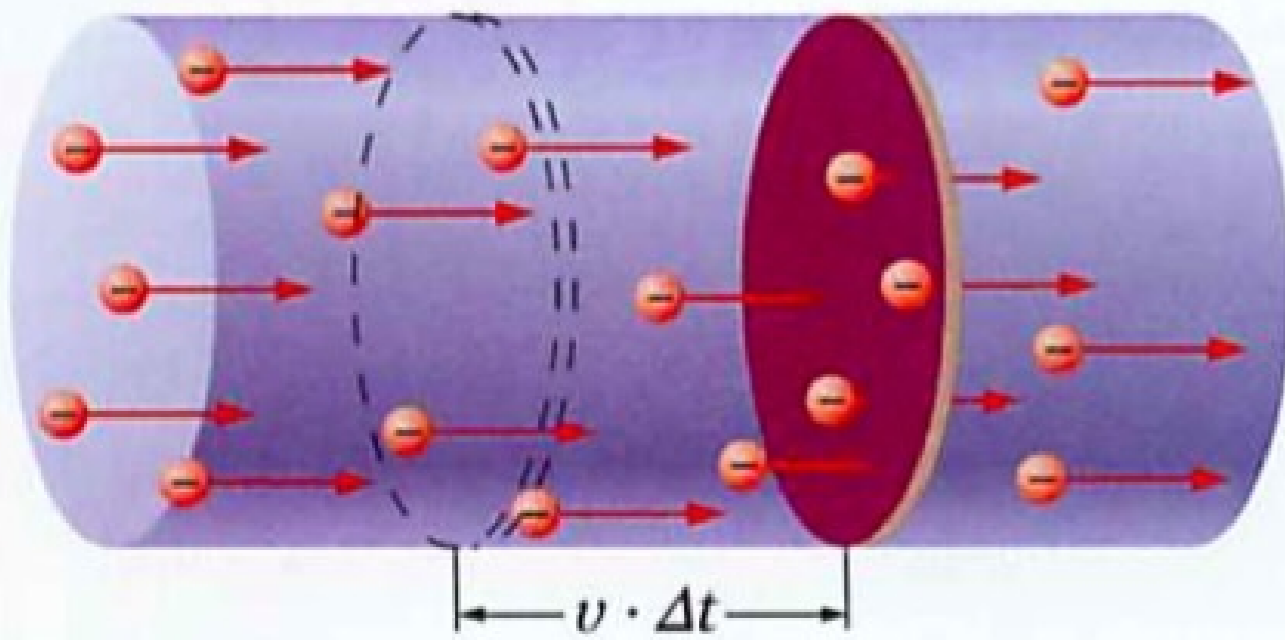
In Ph.4 verteilen sich die überschüssigen Elektronen des Tellers im gesamten Elektroskop, es ist nun negativ geladen.

(Geht man von der gegenteiligen Annahme aus, kommt man zum gleichen Ergebnis mit jeweils umgekehrten Vorzeichen.)



HA: S.10-12 lesen und verstehen

Zusammenhang zwischen Stromstärke und Ladung



B1 Die Ladung ΔQ , die sich in dem Zylinder mit der Länge $v \cdot \Delta t$ befindet, wird in der Zeit Δt den rot gezeichneten Querschnitt durchsetzen. Man definiert als Stromstärke $I = \Delta Q / \Delta t$.

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} \Leftrightarrow \Delta Q = \bar{I} \cdot \Delta t$$

Wenn $I = I(t)$

$$\int_{t=0}^{t=T} I(t) \cdot dt = Q$$

$$\Rightarrow Q(t) = \int_0^t I(t) dt$$

A1 Ein Netzgerät liefert einen rechteckförmigen periodischen Stromverlauf nach **→ V1** mit der Frequenz 50 Hz. Während 0,005 s beträgt die Stromstärke 100 mA, während der restlichen Periodendauer ist $I = 0$. Bestimmen Sie die Stromstärke, die ein Drehspulinstrument anzeigt.

A2 Beim Entladen eines Kondensators messen wir die Stromstärke I

nach folgender Tabelle:

t in s	0	2	4	9
I in mA	6,0	3	1,5	0,1

Zeichnen Sie ein t - I -Schaubild und bestimmen daran die Ladung, die in 9 s geflossen ist. Bestimmen Sie die mittlere Stromstärke in dem Zeitintervall zwischen 0 s und 9 s.