

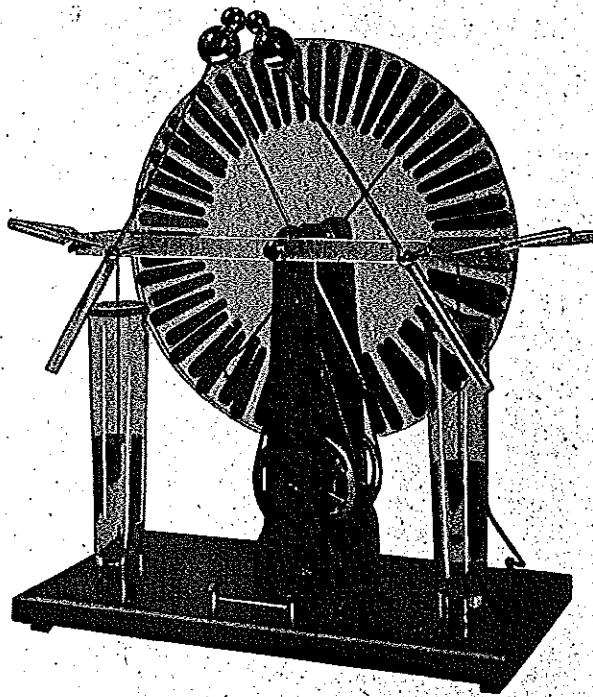
Gebrauchsanweisung

für

Voltana-*Influenzmaschinen*

und

Voltana-*Experimentierkästen*



- A = Scheiben
- B = Elektrodenstangen
- C = Rändelschraube
- D = Unterbrecher
- E = Ausschalter für Leydenerflaschen
- F = Leydenerflasche
- G = Schalter f. d. oberen Belag der Leydenerflasche
- H = Klemmen zur Entnahme von Wechselstrom
- J = Träger der schleifenden Bürsten (Ausgleichskonduktoren)

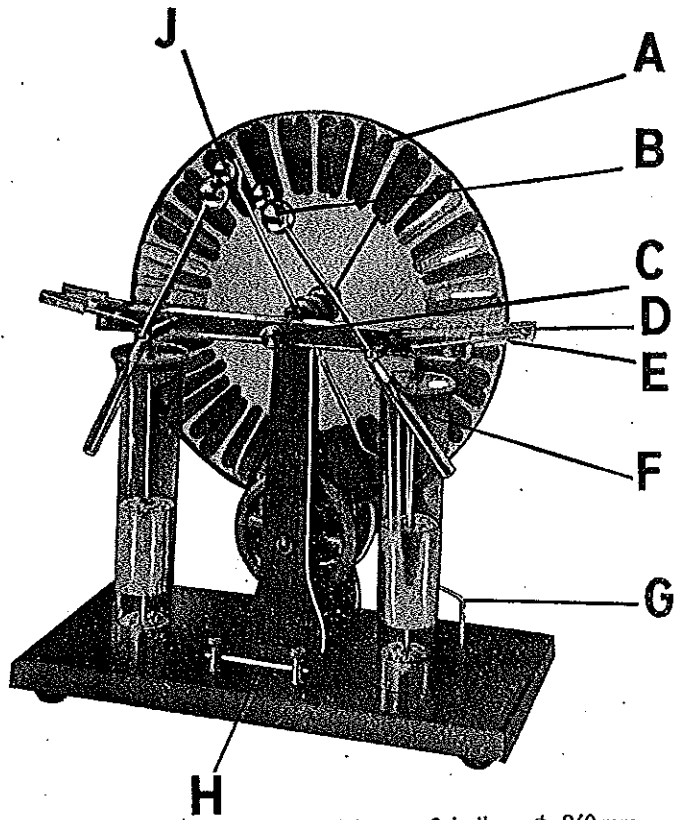


Abbildung in Plexiglas-Ausführung, Scheiben- ϕ 260 mm

Nr.	21	26	31	36	41	46	55
Scheiben- ϕ in mm	210	260	310	360	410	460	550
Funkenlänge in mm	80	120	140	150	160	170	190
Spannung in kV	120	140	160	180	200	220	240

Die in dieser Tabelle angegebenen Werte, gelten für Maschinen mit Plexiglasscheiben. Maschinen mit Hartgummischeiben leisten ca. 10–15% weniger.

Be

Die die ster Sei Die be

Di flu Di nu Di w Er N ar Ei Fl kl Ei N

Behandlung der

VOLTANA-Influenzmaschine

Die VOLTANA-Influenzmaschinen werden gebrauchsfertig geliefert, nur die Elektrodenstangen müssen auf die Röhren der Plexiglasleiste aufgesteckt werden. Man vergleiche dazu die abgebildete Influenzmaschine auf Seite 2.

Die Influenzmaschine wird in einem Karton geliefert, der gleichzeitig als Aufbewahrungskarton benutzt werden kann.

Fehlerquellen

Die Arme mit den Pinseln stehen auf der verkehrten Stelle, so daß die Influenzmaschine nur beim Linksdrehen arbeitet.

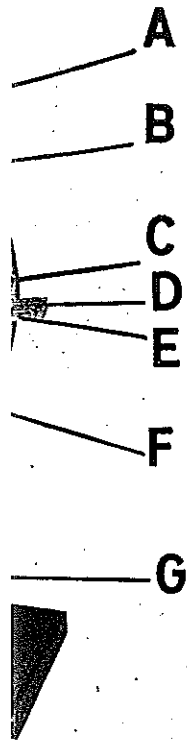
Die Lederschnüre liegen verkehrt auf, und arbeitet die Maschine dann auch nur beim Linksdrehen.

Die Pinsel sind zu sehr abgenutzt, evtl. schneide man mit der Schere ein ganz wenig von den Pinseln ab, damit sie wieder eine reine Metallfläche an den Enden haben.

Nur die Pinsel der Ausgleichskonduktoren sollen die Scheiben berühren; die anderen Pinsel sollen dicht an die Scheibe kommen, ohne zu berühren.

Eine Leydenerflasche kann evtl. einen Sprung haben. Man untersuche die Flaschen einzeln, ob sie sich laden lassen. Sind sie gut, dann müssen sie einen kleinen Funken geben.

Ein Versagen einer neuen oder sonst gut erhaltenen Maschine ist nur auf Nichtbeachtung der Anleitung zurückzuführen.



en- ϕ 260 mm

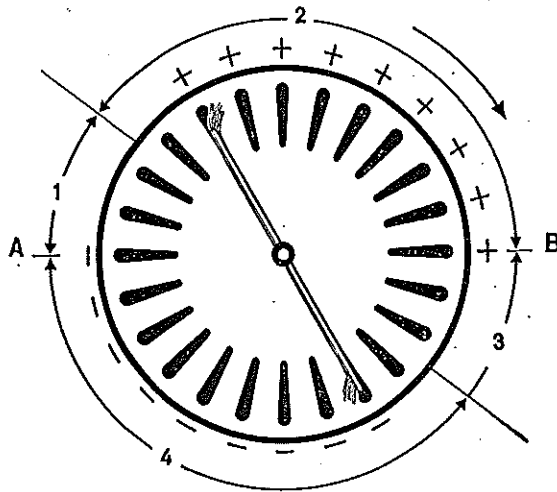
55
550
190
240

mit Plexi-
weniger.

Funktion der

VOLTANA-Influenzmaschine

Die Funktion der Influenzmaschine beruht auf einer wirkungsvollen Vereinigung der wichtigsten Prinzipien der Elektrostatik, und zwar des Prinzips der Elektrizitätserregung **Reibung und Influenz**. Die Influenzmaschine ist mit zwei gleichgroßen Scheiben ausgestattet, die äußeren Seiten der Scheiben sind mit Stanniolbelegen beklebt. Die Scheiben sind beide drehbar, und zwar nach entgegengesetzten Richtungen. Durch Drehen werden die Scheiben in Bewegung gesetzt. Die Bürsten der Ausgleichskonduktoren schleifen über die Stanniolbelegung der Scheiben. Die Stellung der Ausgleichskonduktoren ist wichtig und muß genauestens beachtet werden. Die Ausgleichskonduktoren müssen über Kreuz stehen. Wenn man vor der Maschine steht, muß der vordere Ausgleichskonduktor nach rechts unten stehen und der hintere Ausgleichskonduktor entgegengesetzt zum vorderen stehen. Siehe Abbildung. Wenn die beiden Scheiben der Influenzmaschine in Umdrehungen versetzt werden, dann schleifen die vier Bürsten der beiden Ausgleichskonduktoren über die Scheiben. Durch die Reibung entsteht eine kleine Menge Elektrizität,



die fortlaufend durch Influenz verstärkt wird, so daß die Influenzmaschine in kürzester Zeit große Spannungen Elektrizität abgibt.

Betrachten wir
Lamellen der S
die Lamellen e
keine Ladung

Auf der hinter
mellen im Abs
sind auch ohn
daß auf jede
tragen (wie Al

Die positiven
geladene Zwis
schnitt 2 eine
im Abschnitt 2
ben hindurch
schnitt 4 ist es
negative Ladun
eine positive L

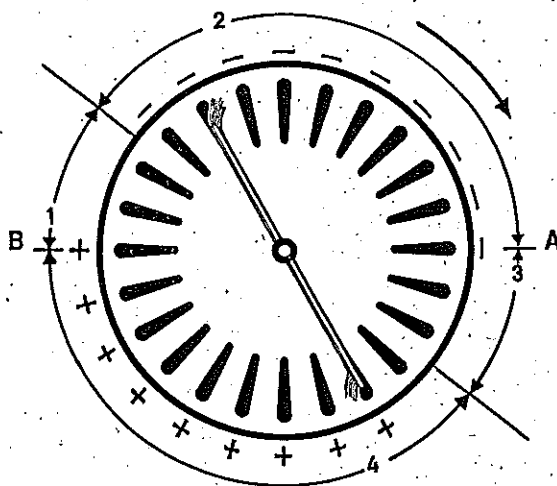
B.

Da sich nun Sc
laufend Lamel

Betrachten wir zuerst einmal nur die vordere Scheibe, so sieht man, daß die Lamellen der Scheibe im Abschnitt 1 ohne Ladung sind. Im Abschnitt 2 haben die Lamellen eine positive Ladung. Im Abschnitt 3 haben die Lamellen wieder keine Ladung und im Abschnitt 4 schließlich eine negative Ladung.

Auf der hinteren Scheibe, rechte Abbildung, sind die Ladungen auf den Lamellen im Abschnitt 2 negativ und im Abschnitt 4 positiv. Abschnitte 1 und 3 sind auch ohne Ladungen. Also die elektrischen Ladungen sind so verteilt, daß auf jede Scheibe eine Anzahl Lamellen positive und negative Ladungen tragen (wie Abschnitt 2 und 4).

Die positiven und negativen Ladungen sind voneinander getrennt durch ungeladene Zwischenräume (1 und 3). Wenn die Lamellen auf Scheibe 1 im Abschnitt 2 eine positive Ladung haben, dann haben auf Scheibe 2 die Lamellen im Abschnitt 2 eine negative Ladung. Durch die Rückseiten der beiden Scheiben hindurch verstärken sich durch Influenz die beiden Ladungen. Im Abschnitt 4 ist es ebenso. Haben die Lamellen auf Scheibe 1 im Abschnitt 4 eine negative Ladung, dann haben die Lamellen auf der 2. Scheibe im Abschnitt 4 eine positive Ladung. Beide Ladungen verstärken sich durch Influenz.



Da sich nun Scheibe 1 rechtsherum dreht und Scheibe 2 linksherum, kommen laufend Lamellen mit verschiedener Ladung in Gegenüberstellung und ver-

vereini-
lips der
mit zwei
en sind
ar nach
in Be-
ber die
oren ist
ktoren
er vor-
e Aus-
dung.
versetzt
ktoren
trizität,

hine in

stärken sich ihre Ladungen durch Influenz durch die Rückseite der Scheiben. Betrachten wir wieder Scheibe 1. An den Stellen A und B wird die Ladung mit Hilfe von Bürsten abgenommen, und zwar nur von Scheibe 1. Nach Prof. Holtz genügt die Stromabnahme von der vorderen Scheibe, da die hintere durch Influenz entsprechend stärker wirkt. Diese Bürsten, die zur Abnahme des Stromes dienen, schleifen nicht auf den Scheiben, sondern haben einige Millimeter Abstand von der Scheibe.

Wenn wir nun Scheibe 1 betrachten und uns vorstellen, daß sich die Scheibe in Pfeilrichtung dreht, dann kommen die Lamellen des Abschnittes 1 nach einer Vierteldrehung mit der oberen Bürste des Ausgleichskonduktors in Berührung, sie erhalten dadurch eine positive Ladung. Nach einer weiteren Vierteldrehung kommen sie zur Bürste B, wo sie ihre Ladung abgeben. Nach einer weiteren Vierteldrehung sind die Lamellen durch Berührung der unteren Bürste des Ausgleichskonduktors negativ geladen. Nach einer weiteren Vierteldrehung geben die Lamellen bei Bürste A ihre Ladung ab. Jetzt haben die Lamellen eine volle Umdrehung gemacht und alles wiederholt sich von vorne. Wir ersehen daraus, daß fortlaufend zur Bürste A negative und zur Bürste B positive Elektrizität gelangt. Da sich die zweite Scheibe entgegengesetzt zur ersten dreht, und die Lamellen eine umgekehrte Ladung haben, wird die Ladung auf der ersten Scheibe laufend durch Influenz von der 2. Scheibe verstärkt.

Um die so entstehende Elektrizität zu verstärken ist die VOLTANA-Influenzmaschine mit Leydenerflaschen ausgestattet. Die Leydenerflaschen sind mit zwei verschiedenen großen Stanniolbelegungen versehen. Diese sind ganz oder teilweise ein- bzw. ausschaltbar. Durch diese Leydenerflaschenschaltung ist es möglich, verschieden starke Funken zu erzielen. Die Funkenlänge hängt vom Scheibendurchmesser der Maschinen ab. Je größer der Scheibendurchmesser, desto länger ist die Funkenstrecke. Durch den Funkenstrom von der positiven zur negativen Elektrode wird eine chemische Veränderung des Sauerstoffs der Luft bewirkt. Nämlich Verwandlung in Ozon, der sich durch Geruch bemerkbar macht.

Was endlich die Pole der Maschine betrifft, so kann man sie bestimmen mittels eines Elektroskopes oder durch Beobachtung des am negativen Pole im Dunkeln wahrzunehmenden Glimmlichtes oder durch das Ohr, indem der positive Pol bei Weiterentfernung der Elektroden ein Sausen hören läßt. Ein

Wechsel der Po
nach längeren F

Di

Die Influenzma:
Grundbrett Pol
denerflaschen in

Will man Wech
dicht zusammen
Funken oben er
oben, sondern
röhren betriebe
suche, die auf /
dem Kugeltanz
nicht usw., auch

Man kann jetzt
trizität machen.

Wechsel der Pole tritt während des Betriebes der Maschine nicht ein. Nur nach längeren Pausen können sich die Pole ändern.

Die Entnahme von Wechselstrom

Die Influenzmaschine von 26 cm Scheibendurchmesser an, besitzen auf dem Grundbrett Polklappen. Diese stehen mit den äußeren Belegungen der Leydenerflaschen in Verbindung.

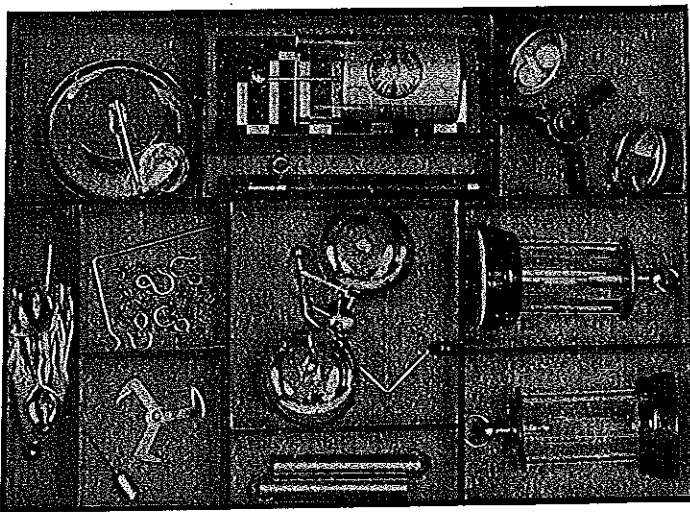
Will man Wechselstrom entnehmen, so stellt man die Elektrodenstangen oben dicht zusammen, so daß nur ein kleiner Funke überspringen kann. Jedem Funken oben entspricht ein Funke unten, der aber jetzt nicht Gleichstrom wie oben, sondern Wechselstrom ergibt. Mit letzterem kann man wohl Röntgenröhren betreiben, wie auch Blitztafeln, Geißleröhren usw., nicht aber Versuche, die auf Anziehung und Abstoßung beruhen. Man kann also nicht mit dem Kugeltanz arbeiten, das Papierbüschel geht nicht, das Glockenspiel auch nicht usw., auch lassen sich keine Leydenerflaschen laden.

Man kann jetzt also sehr schöne Kontrollversuche mit beiden Arten von Elektrizität machen.

VOLTANA-Experimentierkästen Nr. 103

enthalten eine Anzahl Nebenapparate, mit denen in Verbindung einer VOLTANA-Influenzmaschine die verschiedenen sehr interessanten Wirkungen der statischen Elektrizität sinnfällig dargestellt werden können.

VOLTANA-Experimentierkasten Simplex für Influenzmaschine Nr. 21 und Nr. 26



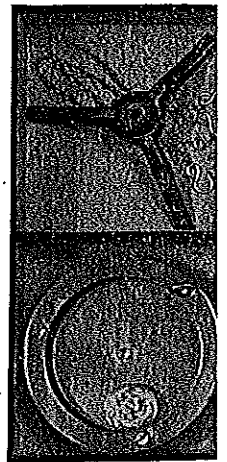
Kastengröße 37 × 28 × 9 cm Gewicht netto 1,3 kg, brutto 3 kg

Inhalt:

- | | |
|---------------------------------|------------------------------|
| Nr. 103/1 Universalstativ | Nr. 103/10 Glasstab |
| 2 Papierbüschel | 11 Hartgummistab |
| 3 Glockenspiel | 16 Kugeltanz |
| 4 Flugrad | 17 Apparat für Luftreinigung |
| 5 Halter für Geißler'sche Röhre | 18 rot. Kugellauf |
| 6 Geißler'sche Röhre | 19 Leydener-Flasche 9 cm |
| 7 Blitztafel | 20 Entlader |
| 8 Handhaben | 21 Anleitung |
| 9 2 Leitungsketten | |

VOLTAN

VOLTAN für

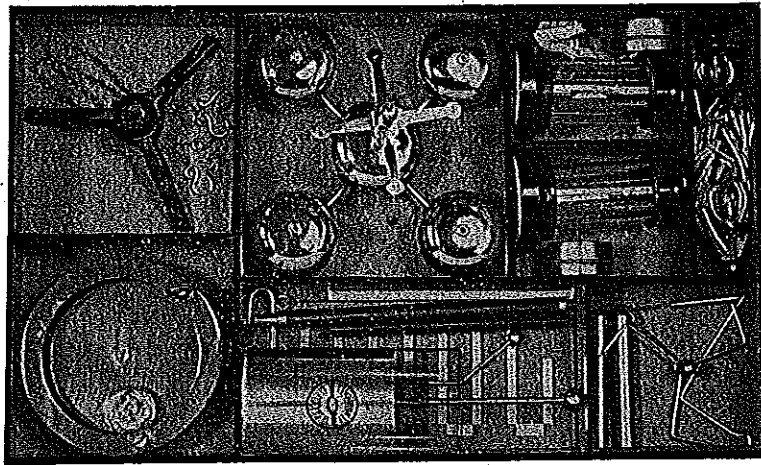


Kastengröße 47

- Nr. 105/1 Universalsta
- 2 Papierbüsch
 - 3 Glockenspiel
 - 4 Flugrad
 - 5 Halter für Ge
 - 6 Geißler'sche
 - 7 Blitztafel
 - 8 Handhaben
 - 9 2 Leitungsk

VOLTANA-Experimentierkasten Nr. 105

VOLTANA-Experimentierkasten Groß-Skola für Influenzmaschine Nr. 31 bis Nr. 55



Kästengröße 47×28×10 cm Gewicht netto 2 kg, brutto 3 kg

Inhalt:

Nr. 105/1 Universalstativ

- 2 Papierbüschel
- 3 Glockenspiel
- 4 Flugrad
- 5 Halter für Geißler'sche Röhre
- 6 Geißler'sche Röhre
- 7 Blitztafel
- 8 Handhaben
- 9 2 Leitungsketten

Nr. 105/10 Glasstab

- 11 Hartgummistab
- 16 Kugeltanz
- 17 Apparat für Luftreinigung
- 18 rot. Kugellauf
- 19 Leydener-Flasche 13 cm
- 20 Entlader
- 21 Anleitung

Anwendung der Apparate aus den Experimentierkästen

Vorausbemerkt sei, daß man alle Nebenapparate zur besseren Isolierung auf das Universalstativ aufsetzt. Der obere metallische Teil desselben steht dabei in direkter leitender Verbindung mit ihnen. Je nachdem man zur Ausführung der Versuche beide Arten von Elektrizitäten braucht oder nur eine, mit anderen Worten, ob man den Nebenapparat Teil einer geschlossenen oder das eine Ende einer offenen Stromleitung sein läßt, muß man beide Pole der Influenzmaschine mit dem Nebenapparat verbinden oder nur einen; in letzterem Falle muß der andere Pol zur Erde abgeleitet werden. Als Verbindung dienen Ketten, die man einfach an die Haken des Statives und der Nebenapparate hängt.

Das Papierbüschel

wird nur mit einer Kette angeschlossen. Die Papierstreifen stoßen sich gegenseitig ab, entsprechend dem Satze: „gleichnamige Elektrizitäten stoßen einander ab.“

Das Glockenspiel

Die Zuleitung der Elektrizität geschieht wieder durch Ketten. Dadurch werden die vier seitlichen Glocken elektrisch geladen. Sie wirken verteilend auf die an isolierenden Seidenfäden hängenden Metallkugeln. Sie schlagen infolgedessen an die mittlere, mit der Erde leitend zu verbindende Glocke an. Hierzu gleich ihre Elektrizität abgebend, worauf sich der ganze Vorgang von neuem abspielt. Ebenso gelingt dieses Experiment, wenn das Glockenspiel mit beiden Polen der Maschine verbunden ist.

Das elektrische Flugrad

wird durch Rückstoß, der an den Spitzen ausströmenden Elektrizität in schnelle Umdrehungen versetzt.

Die Geißler'sche Röhre

In dieser ist der Luftinhalt stark verdünnt. Infolge der guten Leitfähigkeit des verdünnten Gases in der Geißler'schen Röhre kommt die Maschine nicht auf hohe Spannung, deshalb schaltet man mit Hilfe des Unterbrechers D eine Funkenstrecke ein, dadurch kommt die Maschine auf höhere Spannung und

es gleicht sich bei jedem überspringenden Funken eine größere Elektrizitätsmenge aus. Das Leuchten der Röhre wird viel kräftiger. Dieser Versuch gelingt am besten in einem verdunkelten Zimmer.

Die Blitztafel

ist eine Plexiglastafel mit unterbrochenem Stanniolband beklebt. Die Leitungsketten werden von den Polen der Maschine nach dem Haken des Stativess und der Platte geführt. Indem bei allen Unterbrechungen des Stanniolstreifens der Funke gleichzeitig überspringt, hat man den Eindruck, als ob ein langgezogenes Funkenband wie ein Blitz über die Platte verläuft.

Gebrauch der Handhaben

Diese werden mit Hilfe der Ketten mit den Elektrodenstangen in Verbindung gebracht. Durch Einschalten einer Funkenstrecke mit Hilfe der Unterbrecherhebel D erhält man desto kräftigere Schläge, je größer die eingeschaltete Funkenstrecke ist.

Glasstab

wird durch Reiben mit Reibzeug-Seide positiv elektrisch.

Hartgummistab

wird durch Reiben mit Reibzeug-Wolle oder -Fell negativ elektrisch.

Der Kugeltanz

Stativhaken und Apparating werden mit den Polen der Maschine verbunden. Die zunächst auf dem Boden des Apparates aufliegenden Holundermarkkugeln werden hier gleichnamig — elektrisch geladen und abgestoßen, darauf von der oberen Elektrode angezogen, entladen, geladen und wieder abgestoßen. So springen die Kugeln immer auf und ab. Die Glasglocke ist innen und außen lackiert und muß immer rein und trocken gehalten werden.

Apparat für Luftreinigung

Auf den Boden des Apparates stellt man ein Räucherkerzchen, welches man vorher entzündet hat und stülpt die Glasglocke darüber. Diese füllt sich stark mit Rauch. Wird, nachdem Stativhaken und Ring des Apparates mit den Polen der Maschine leitend verbunden sind, letztere in Tätigkeit gesetzt, so verschwindet der Rauch sehr schnell. Er hat sich an den Elektroden oder den Glaswänden niedergeschlagen.

Dieses Verfahren, die Luft von Bestandteilen zu befreien, hat man in der Technik mit großem Erfolg eingeführt und reinigt so die den Schornsteinen entströmenden Abgase, um giftige Körper, die die Umgebung schädigen können, zurückzuhalten.

Der rotierende Kugellauf

Elektrizitätszuleitung wie beim Kugeltanz. Die Glaskugel muß ganz sauber und trocken sein. Da, wo die Kugel die elektrisch geladenen Metallscheiben berührt, wird sie gleichnamig elektrisch und also abgestoßen, daher ihr schnelles Rollen.

Die Leydenerflasche

Um sie zu laden hält man sie einfach mit der Kugel an eine Elektrode der Maschine, während man die andere Elektrode zur Erde ableitet. Dadurch wird der innere Stanniolbelag direkt geladen, der äußere indirekt durch Influenz. Kann man die Flasche nicht in der Hand halten, so stellt man sie auf den Tisch, wodurch ihr äußerer Belag mit der Erde leitend verbunden ist. Ihre Kugel, die mit dem inneren Belag in Verbindung steht, verbindet man mit einem Pol der Maschine, während der andere wiederum zur Erde abgeleitet wird.

Die Entladung geschieht mittels eines Entladers. Mit ihm berührt man zuerst den äußeren Belag und nähert die Kugel des Entladers der Kugel der Flasche. Da der äußere Belag negativ geladen ist und der innere Belag positiv geladen, so besteht ein großer Spannungsunterschied zwischen beiden Belägen, weshalb die Entladung durch einen kräftigen Funken erfolgt.

Nr.	131	133	134	135	136	137	138
Glashöhe in mm	90	131	160	210	260	320	390
Glas-Ø in mm	50	65	70	90	100	110	120
Kapazität in pF	275	580- 720	580- 1000	1350- 1650	1750- 1950	2170- 2800	2500- 3000

Die VOLTANA-Influenzmaschine ist eine gute Stromquelle für alle Versuche, bei denen eine hohe Gleichspannung gebraucht wird. Zum Beispiel: Für das elektrische Feld. Ausführlich beschrieben in Physikbüchern. (Siehe Elektrizitätslehre von R. W. Pohl.)