

seine eigene Anschauung hiermit auszusprechen wagte, so konnte er dieses, als schlichter praktischer Mechaniker und Denker, der seine Studien an der Seite des Schraubstockes und der Drehbank zu machen berufen war, eben nur mit schlichten Worten, und muß deshalb die exacte mathematische Begründung all' dieser Erscheinungen, welche übrigens streng auf Wahrheit beruhen, andern Kräften anheimstellen. Doch glaubt derselbe, daß obige Andeutungen vollkommen genügen dürften, um sich über den Werth dieses neuen Schul-Apparates ein Urtheil bilden zu können.

Schließlich erlaubt sich derselbe noch die Bemerkung, daß Rohrbeck's Nachfolger in Wien (verlängerte Kärnthnerstraße No. 59) ihn in diesem Streben freundlichst unterstützten, und er denselben ausschließend und allein die Erzeugung und den Verkauf dieser Apparate übertragen hat, wo dieselben perfect gearbeitet, die einfache sowohl als die zusammengesetzte Stoßmaschine zu beziehen sind.

Wien im September 1875.

---

### **XIII. *Elektrische Versuche und Beobachtungen; von C. A. Grüel in Berlin.***

---

**D**er an mich ergangenen Aufforderung zufolge erlaube ich mir, im Nachstehenden einige Hilfsmittel und Apparate zu beschreiben, welche sich bei Erläuterung der Influenz-Maschine wie auch zur Anstellung instructiver und auch glanzvoller Versuche empfohlen:

Die Influenz-Maschine in ihrer jetzigen durch Dr. Holtz getroffenen Einrichtung dürfte der Gränze der Vollkommenheit möglichst nahe stehen, da sie sicher in ihrer Wirkung sehr ausgiebig und fähig ist, bedeutende Spannungs-

Erscheinungen zu liefern. Wenn dieselbe durch ungünstige Luftbeschaffenheit mehr beeinflusst scheint als die Reibungs-Maschine, so kann man doch im Fall der Anwesenheit vieler Personen oder bei sehr splendoriger Gasbeleuchtung etc. mit allem Erfolg experimentiren, wenn man für die Erwärmung der Maschinentheile und Apparate, etwas über den Thaupunkt hinaus, sorgt und die Condensation des Wasserdampfs an diesen Theilen verhindert.

Ich erreiche dies einfach durch Aufstellung zweier Kisten aus Schwarzblech, gefüllt mit Abschnitten der sogenannten Briquets, wie man sie zur Heizung der Eisenbahnwagen benutzt hat, indem ich diese zu beiden Seiten hinter der festen Scheibe aufstelle, und hiermit eine leicht regulirbare strahlende Wärme gewinne.

Da die elektrischen Glasflächen alle Staubtheile der umgebenden Luft begierig anziehen, wird die öftere Reinigung der Scheiben, Ständer und Griffe nothwendig. Ferner hat der starke Ozon-Gehalt der Luft in der Nähe der Scheiben den Nachtheil, die aus Hartgummi bestehenden Bestandtheile leitend zu machen. Letztere besitzen eine permanente, schon am Geruch erkennbare Schwefelwasserstoffhülle, die sich mit der Zeit höher oxydirt und Schwefelsäure bildet, durch Reagentien leicht nachweisbar Abreiben mit Leinen und etwas *Magnesia usta* stellt dieselben bald wieder isolirend her.

Um den elektrischen Zustand der thätigen Maschine und der vier alternirend — und + elekt. Stellen der rotirenden Scheibe einem größserem Auditorum deutlich darzustellen, bedient man sich mit Vortheil der zarten *Collision-Ballons*, deren Anfertigung ich bereits im Jahr 1848 im 10. Stück dieser Ann. bekannt machte. Diese höchst biegsamen Häute werden bei der geringsten Reibung stark und ziemlich andauernd elektrisch und geben, an ihrem Ende erfasst und der Scheibe genähert, die — und + el. Stellen durch ihre Anziehung und Abstossung zu erkennen.

Beim Influeciren der Maschine mittelst eines Kaut-

schuckblattes hat man stets einen sichreren Erfolg, wenn man das elektrisch gemachte Blatt, welches man mit seiner schmalen Kante etwas über die Tischkante hinaus gelegt hatte, ohne Zögerung anlegen kann; es bleibt lange genug ungeschwächt elektrisch, so lange es flach auf dem Tische liegt. Für manche Versuche ist die Anwendung stärkerer Condensatoren als die schmalen und nur wenig belegten Flaschen der Maschine, nothwendig, wie z. B. für einen zur Elektrolyse bestimmten Apparat, der auch zugleich galvanoplastische Niederschläge zu erzeugen im Stande ist; eben so für meinen im Jahre 1871 construirten elektrischen *Tourbillon*, welcher durch Güte des Hrn. Poggendorff bereits Erwähnung gefunden hat<sup>1)</sup>). Dieser Tourbillon zeigt wirklich die Verwandlung der E. in mechanischen Effect durch seine außerordentliche Drehungsgeschwindigkeit. Ich habe denselben seitdem wesentlich verbessert, indem ich jede Ableitung und auch die obere Sternscheibe vermieden und an Stelle der letzteren eine Glimmerscheibe mit sechs weißen runden Flecken gesetzt habe. Letztere erscheinen bei jeder Entladung zwischen den Elektroden mit blendendem Glanz und als bewegungslos. Die Saugarme des Instruments müssen dabei in einer kleinen Distanz von den nicht zu weit von einander entfernten Elektrodenkugeln stehen, sonst würde die ganze producirte Menge E. verbraucht und zur Rotation verwendet werden, wodurch die Entladungsfunken zur zeitweisen Beleuchtung der Scheibe ausbleiben müßten. Eben so liefern die stärkern Condensatoren auch bei der eiserne *Sprühkette* eine glänzende Wirkung, da jeder Ring der Kette einen röthlichen Feuerstrahl mit der charakteristischen Verbrennungserscheinung des Eisens aussendet. Die Kette liegt auf dem Brett, um die äußeren Belege der Condensatoren zu verbinden, doch muß dann unter letzteren ein Gummiblatt liegen, damit die unterhalb des Bretts geführte Drahtverbindung nicht mit den Belegen in Verbindung stehe. Die Blitzflasche mit Goldbelegung braucht nur an Stelle des einen Condensators angewendet

1) Ann. Bd. 144, S. 644

zu werden. Der *Aaronsstab* giebt vortreffliche Wirkung, wenn er parallel mit der rotirenden Scheibe quer über die zu den Elektroden hinführenden Messingtheile gelegt und die Entfernung der Elektrodenkugeln größer als die Summe der Unterbrechungen des Stabes zwischen seinen Metallplättchen ist. Ohne Condensatoren giebt er dann einen permanenten Strom; mit Condensatoren dagegen entsprechende glänzende und nach Maaßgabe seltenere Funken.

Die Ausgiebigkeit der Maschine macht sie zur schnellen Ladung von Batterien sehr geeignet, man erreicht leicht die Schmelzung von Drähten etc. Es kommt bei so starken Ladungsversuchen leicht vor, daß die Maschine ihre Pole wechselt, ein Vorgang, welcher sich mit einem knisternden Geräusch anzukündigen pflegt, und im Finstern an der gänzlichen Umwandlung der Lichterscheinungen an den Metallkämmen erkannt wird. Fährt man von diesem Zeitpunkt an, mit der Drehung fort, so erfolgt die entgegengesetzte Ladung, welche die früher erreichte in kurzer Zeit zerstört und sie in ihr Gegentheil verwandelt. Befindet sich bei diesem Versuch an der einen Seite ein Elektrometer oder ein mit der Elektrode verbundener Papierbüschel, so sieht man mit steigender Ladung die zunehmende Divergenz der Blättchen, darauf ein Zusammenfallen derselben, gefolgt von neuer Divergenz. Ich habe eine elektr. *Sichel* construiert, welche eine doppelte Bewegung zur Erscheinung bringt; sie rotirt um ihre fest mit derselben verbundene Axe; die letztere dagegen wälzt sich zugleich auf einer kreisförmigen Bahn herum, und es ist diese Vorrichtung dadurch auffallend, daß die bekannte Ausstrahlung der E. aus Spitzen, hierbei eine starke physiologische Wirkung auf die umstehenden Personen ausübt. Die gegenseitige Abstößung gleichartig elektrischer beweglicher Theile zeige ich durch ein Ringsystem aus drei Kreisen, die sich, isolirt aufgestellt und dann mit den Knopf einer geladenen leydeners Flasche berührt, nach mehreren Schwankungen absolut rechtwinklig zu einander stellen. Die elektrische *Pistole* läßt sich beim Unterricht instructiver als dies gewöhnlich geschieht, gebrauchen, wenn

man dieselbe absichtlich überladet und mit nach unten gekehrter Mündung mit ihrem Knopf an eine thätige Maschine führt, so daß eine unausgesetzte Reihe Conductorfunken hindurchströmt ohne anfänglich zu zünden. Wenn man hierbei die Mündung langsam nach oben oder horizontal stellt, so giebt man hiermit Gelegenheit zur Mischung des Wasserstoffs mit Luft, und es erfolgt dann die Zündung. Ich darf auch folgenden tausendmal wiederholten, aber von den Beschauern fast immer zum ersten Mal mit Zaudern wiederholten und gänzlich unschädlichen Versuch deswegen empfehlen, weil er die durch die Entzündung entstehende Wasserdampf-Bildung und die unmittelbar darauf erfolgende Condensation des Letzteren deutlich zeigt, indem dieselbe einen starken luftverdünnten Raum erzeugt. Der Versuch besteht darin, daß man das Pistol geladen, aber nicht überladen, mit dem Handteller verschließt und in diesem Zustande einen Conductorfunken an seinen Knopf gelangen läßt. Bei günstig getroffenen Gasvolumen entsteht meist ein gedämpfter Knall, und das Pistol adhärirt ungemein, gleich einem Schröpfkopf, an der Hand, ohne Schmerz zu erzeugen, wenn man es nicht mit einer drehenden Bewegung, sondern gerade nur dreist abweist. Es läßt sich mit diesem Apparat auch ein auffallender Zündungs-Versuch anstellen, dessen Erwähnung später erfolgen wird, obwohl die Leser der Annalen dabei kein wichtiges physikalisches Factum erfahren, aber zugestehen werden, daß gut durchgeführte prägnante Versuche den Erfolg des Unterrichts wesentlich unterstützen.

Der Rosetti'sche Versuch, zwischen den Elektroden mit rechtwinklig zu denselben gestellter Scheibe und unter Anwendung der gewöhnlichen kleineren Condensatoren liefert hübsche Verästelungen, ähnlich den Lichtenberg'schen Figuren, verschieden in Form und Färbung, oft pfirsichblüthähnlicher Nüancen, je nach Wahl und Beschaffenheit des Glases und der Leitungsfähigkeit seiner Flächen, wie auch des Abstandes der Kugeln.

Einige, wie ich glaube, noch nicht publicirte Erschei-

nungen am Elektrophor, bin ich veranlaßt, hier zu erwähnen. Eine Hartgummiplatte mit Fuchs- oder Katzenfell gepeitscht wird bekanntlich — elektrisch. Hebt man sie vom Tisch ab, und nähert derselben einen leicht beweglichen — elekt. Körper, so wird dieser abgestoßen, sowohl von der oberen als von der unteren Fläche, woraus gofolgert werden könnte, daß beide Flächen — elektrisch seyn müssen. Dies ist jedoch nicht der Fall, die untere Fläche ist beim Peitschen entschieden + elektr. geworden, wenn auch in Bezug auf Intensität weniger als die obere. Letztere wirkt demnach mit ihrem Ueberschuß durch die Masse hindurch.

Wenn man die gepeitschte Fläche vor ihrer Entfernung vom Tisch mit Leinen oder durch Ueberstreichen mit der Kante eines metallenen Lineals oder mit einem Spitzenkamm von ihrer E. befreit, so wird nach Wegnahme vom Tisch die Platte den leicht beweglichen — el. Körper anziehen; man kann damit einen Elektrophor mit umgekehrten Zeichen darstellen und also — Funken aus dem Deckel ziehen. Die Kügelchen für die Anziehungs- etc. Phänomene sind am Besten aus der Marksubstanz von Helianthus zu gewinnen, da sie schöner, leichter als die vom Sambucus sind. Legt man eine Anzahl derselben nahe an den Rand einer frisch elektrisirten Platte, und hebt diese am entgegengesetzten Rande in die Höhe, so laufen sämtliche Kugeln stürmisch an der schiefen Ebene hinauf, verändern auch ihren Ort und wenn sie an einer Stelle haften bleiben, so fliehen sie doch bei der leisesten Berührung nach einer andern Stelle hin.

Ich führe hier noch an, daß auch das Glockenspiel einer Modification fähig ist, bei welcher nur eine Glocke und ein Klopfel nöthig ist. Es beruht auf der Wirkung eines Halbleiters, und giebt gegenüber der lange bekannten Construction ungemein kräftige Schläge in isochroner Folge.

---