

# Sektion für Physik

Autor(en): **Weber, H.F. / Kleiner, A.**

Objektyp: **Protocol**

Zeitschrift: **Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali**

Band (Jahr): **79 (1896)**

PDF erstellt am: **17.07.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

$$\overset{o}{K}(p) = \sum_{-\infty}^{\infty} K_{(x)}^{\lambda} J_{(y)}^{\lambda} \cos \lambda \varphi,$$

was die früher erhaltenen Resultate sind.

Sodann spricht Herr Graf über den von ihm herausgegebenen „Briefwechsel zwischen J. Steiner und L. Schläfli“, den die Berner naturforschende Gesellschaft der Zürcher Gesellschaft als Festgabe gewidmet hat.

Im Anschlusse hieran giebt Herr Prof. Dr. C. F. Geiser einige historische Erläuterungen.

Schluss 11 Uhr.

---

### B. Sektion für Physik.

Sitzung, den 4. August, vormittags 8<sup>1</sup>/<sub>4</sub> Uhr,  
im Hörsaal 11 c des eidgenössischen Physikgebäudes.

Einführende: Herr Prof. Dr. H. F. Weber, Zürich.

„ „ Dr. A. Kleiner, Zürich.

Präsident: „ „ Dr. H. F. Weber.

Vizepräsident: „ „ Dr. A. Kleiner.

Sekretäre: „ Dr. L. Cellier.

„ U. Seiler.

- 
1. Herr Dr. O. Frölich, Berlin, spricht über „Neuerungen in der elektrochemischen Metallgewinnung“.
  2. Herr Prof. Dr. E. Wiedemann, Erlangen, hält einen Vortrag über „Entladungs- und Lumineszenzerscheinungen.“
  3. Herr Prof. Dr. H. F. Weber, Zürich, spricht über eine „Neue Methode zur Bestimmung der Hysterisis in dielektrischen Medien.“

4. Herr Prof. Dr. Hagenbach-Bischoff, Basel, hält einen Vortrag: „Ueber die Ventilwirkung bei Entladungen hoher elektrischer Spannungen im luftverdünnten Raume.“ Der mit einem Ruhmkorffschen Inductorium erzeugte Strom wurde durch eine Geisslersche Röhre geleitet, in welcher die eine Elektrode aus einem runden Platinblech, die andere aus einer gegenüberstehenden Platinspitze bestand. Die Röhre war mit einer Kahlbaumschen Quecksilberpumpe verbunden und der Luftdruck konnte mit einem Voluminometer bestimmt werden. Wenn der Druck 0,2 mm Quecksilber betrug, war bei gleichem Gang des Induktionsapparates der Strom nahezu viermal so stark, wenn er von der Spitze zur Platte hindurchgeschickt wurde, als von der Platte zur Spitze. Bei Verminderung des Druckes wurde der Unterschied der beiden Ströme geringer, bis bei einem Druck von etwa 0,133 mm der Strom bei Umkehrung der Richtung die gleiche Stärke beibehielt. Bei noch stärkerer Verdünnung tritt eine Umkehrung der Ventilwirkung ein, und es geht die Bewegung der Elektrizität leichter von der Platte zur Spitze und zwar in einem solchen Grade, dass bei einer Verdünnung von 0,0029 mm der Strom von Platte zu Spitze etwa zehnmal so stark ist als in umgekehrter Richtung. Geht die Verdünnung bis unter ein tausendstel Millimeter, so findet nur noch eine Elektrizitätsbewegung statt von der Platte zur Spitze, und bei Umkehrung der Stromrichtung ist die Wirkung auf das Galvanometer Null. Das Auftreten der photographisch wirkenden X-Strahlen hängt mit dieser Umkehrung der Ventilwirkung innig zusammen. — Der Vortragende legt Zahlentabellen und Kurven vor, welche zu den verschie-

denen Drucken die Stromstärken für die beiden Richtungen in Milliampère angeben und so deutlich die Umkehrung der Ventilwirkung dartun, sowie auch eine Anzahl Photographien, welche Aufschluss geben über die Ausstrahlung der X-Strahlen bei geringeren und stärkeren Drucken, sowie bei der Stromrichtung von Platte zu Spitze oder Spitze zu Platte.

Die Diskussion wird benützt von den Herren Prof. Dr. E. Wiedemann, Prof. Dr. Hagenbach-Bischoff und Prof. Dr. J. Pernet.

5. Herr Prof. N. Oumoff, Moskau, spricht über:  
a) Images électriques dans le champ d'un tube de Hittorf, par N. Oumoff et A. Samoïloff.

Les auteurs se sont proposés de trouver une méthode d'exploration du champ électrique, créé par un tube de Hittorf en action, qui prêterait le moyen de découvrir l'état électrique des ombres reçues dans ce champ. C'est dans ce but que la plaque photographique ou l'écran fluorescent dans l'expérience classique de Mr. Röntgen sont remplacées par une plaque d'ébonite. On pose au-dessus ou au-dessous de cette plaque de différents objets et on fait fonctionner le tube pendant 2 ou 3 minutes. Après quoi la plaque est retirée de sa place, les objets sont jetés à terre et on procède au développement des images en projetant sur les deux surfaces de l'écran un mélange de soufre et de minium. Les parties positives de l'écran se dessinent alors en couleur jaune, les négatives en rouge; les parties neutres restent noires. On trouve que:

- 1) La tache fluorescente du tube donne une image rouge intense. 2) Tout objet en contact parfait avec la plaque, donne, s'il est placé entre la plaque et le tube, des images rouges sur les deux faces; si la plaque se

trouve entre le tube et l'objet, les images sont jaunes. Ces images sont entourées de bandes neutres. Les parties de l'écran qui entourent les images ont une teinte rougeâtre, si l'écran se trouve dans l'air; en posant sous la plaque d'ébonite une feuille en verre en contact avec elle, le fond qui entoure les images devient jaune. 3) Tout objet n'étant pas en contact avec la plaque donne une image neutre; des ouvertures rectangulaires placées entre le tube et l'écran, sont jaunes, agrandies et les lignes droites sont changées en courbes qui tournent leur convexité à l'extérieur. Les lignes droites qui limitent l'objet à l'extérieur sont changées en courbes qui tournent leur convexité vers l'intérieur. 4) Si l'ouverture se trouve en dehors de la plaque et du tube, son image est diminuée, rouge et les côtés du rectangle sont changés en courbes qui tournent leur convexité vers l'intérieur. Le contraire a lieu pour le contour extérieur de l'objet. Les auteurs citent encore d'autres expériences avec des cylindres, etc., ainsi que des constructions qui doivent exprimer les faits observés.

b) La formation et l'écoulement des gouttes dans un champ magnétique et électrique par N. Oumoff.

Les expériences de l'auteur consistaient dans la détermination du temps qu'un certain nombre de gouttes (200) employaient pour tomber d'un tube sous la pression constante dans différents points d'un champ magnétique ou électrique. L'écoulement de gouttes d'eau ou d'une dissolution du chlorure de fer se trouve ralenti ou accéléré selon leur position dans le champ. En nommant  $M$  l'intensité du champ,  $\varphi$  — le potentiel et posant

$$k = \frac{\mu}{8\pi qg}, \quad k_0 = \frac{\mu_0}{8\pi qg}$$

où  $\mu$  désigne, selon le cas, la perméabilité magnétique

ou la constante diélectrique du liquide,  $\mu_o$  — le même pour l'air;  $\rho$  — la densité du liquide,  $g$  — l'accélération de gravité, l'équation de la surface libre de la goutte sera :

$$\lambda + z - (k - k_o) \left[ M^2 + \frac{k - k_o}{k_o} \left( \frac{d\varphi}{dn} \right)^2 \right] = a^2 \left( \frac{1}{R} + \frac{1}{R_1} \right).$$

Ici  $\lambda$  est une constante;  $R, R_1$  sont les rayons de courbure,  $a^2$  — la constante capillaire,  $dn$  est l'élément de la normale à la surface menée à l'intérieur de la goutte. En cas du champ magnétique, vu la petitesse de la différence  $k - k_o$ , le membre avec  $(k - k_o)^2$  peut être rejeté. Si le champ magnétique est créé par les pôles d'un électroaimant, et l'axe des  $z$  est verticale et passe par le centre du champ, les phénomènes qui se produisent dans les points de l'axe se passent de manière comme si la constante capillaire prenait une valeur

$$a_1^2 = \frac{a^2}{1 - (k - k_o) \frac{dM^2}{dz}}$$

l'axe des  $z$  étant compté de bas en haut.

Le volume des gouttes sera (la différence de courbure des méridiens principaux de la goutte étant très petite):

$$v = \pi a_1^2 \xi^2 \left( \frac{1}{\xi} + \frac{1}{\xi_1} \right)$$

où  $\xi$  et  $\xi_1$  sont les rayons de courbure, comptés positivement de la gorge de la goutte.

L'auteur donne aussi des formules pour le temps de l'écoulement et une relation entre la densité électrique dans un point d'une goutte d'un liquide conducteur et sa courbure.

Pour recevoir l'écoulement à pression constante l'auteur emploie un vase de Mariotte d'une construction spéciale. A ce propos l'auteur montre que pour avoir la valeur correcte de la pression de l'écoulement, il faut soustraire de la différence des niveaux de l'orifice de

l'écoulement et du tube qui amène l'air dans le vase — la hauteur de la colonne liquide qui peut être soulevée dans ce tube par les forces capillaires.

An der Diskussion nahmen Teil Herr Prof. Henri Dufour und der Vortragende.

6. Herr Prof. Dr. A. Kleiner, Zürich, hält einen Vortrag: „Ueber Kondensatoren“.

Kondensatoren mit idealen Eigenschaften sind solche, welche als Dielectricum Gase enthalten: sie sind rückstandslos und laden sich instantan. Diese Gaskondensatoren haben aber den Nachteil, dass sie keine hohen ladenden Potentiale vertragen und nur kleine Kapazitäten besitzen, wenn man ihnen nicht übermässig grosse Dimensionen gibt; es ist daher wünschbar, sich Kondensatoren verschaffen zu können mit festem Dielectricum, welches die dielectrischen Eigenschaften der Gase besitzt; ein solches ist das Paraffin, wie die Thatsache vermuten liess, dass für diese Substanz bis dahin keine dielectrische Hysteresis nachgewiesen werden konnte und wie auch von Arons an einem zweiplattigen Kondensator nachgewiesen wurde.

Um Kondensatoren herzustellen mit erheblicher Kapazität, welche zwischen den Leitern nur reines, gasfreies Paraffin und keinerlei Stützen und Versperrungen enthalten, diene folgendes Verfahren: Es wurde auf einer Bodenplatte aus Paraffin vom Schmelzpunkt  $76^{\circ}$  mit eingedrehten Rinnen ein System von 14 Cylindern aus papierdünnem Kupferblech konzentrisch so montiert, dass der Abstand zwischen zwei Cylindern 2 mm betrug; der innerste dieser Cylinder hatte einen Durchmesser von 28 mm, der äusserste von 78 mm, die Höhe war 18 cm; die gradzahligen wurden unter sich durch Drähte verbunden, ebenso die ungradzahligen. Dies System wurde in flüssiges, vorher filtriertes Paraffin vom Schmelzpunkt

42° getaucht und nun das letztere erstarren gelassen, nachdem unter der Luftpumpe möglichst alle Luft aus der flüssigen Masse entfernt worden war; es ist darauf zu achten, dass das Erstarren langsam von unten nach oben fortschreitet, um Deformationen infolge der starken Kontraktion beim Festwerden des Paraffins zu vermeiden.

So hergestellte Kondensatoren zeigten eine Kapazität von ca. 0,003 MF. Sie liessen bis jetzt keine Rückstände erkennen; wenn solche vorhanden sind, so sind sie jedenfalls so klein, dass sie nur unter Anwendung aussergewöhnlicher Versuchsanordnungen nachgewiesen werden können.

Herr Seiler, Assistent am physikalischen Institut der Universität Zürich, hat es unternommen, den zeitlichen Verlauf der Ladung von Kondensatoren zu untersuchen; diese Ladung ist eine oscillierende, wie schon von Robs (*philosophical Magazine*, 1892) nachgewiesen worden.

Es ist Herrn Seiler gelungen, unter passender Anwendung des Helmholtzschen Pendels diese Schwingungen mit solcher Schärfe aufzunehmen, dass an etwa 25 Schwingungen mit grosser Genauigkeit Schwingungszeit, Amplitude, Schwingungsform und Dämpfung bestimmt werden konnten. Die praktische Bedeutung solcher Messungen besteht in der Möglichkeit, das Selbstpotential des zu ladenden Systems direkt experimentell zu bestimmen und zwar für Formen von Leitern, für welche eine Berechnung aus Gestalt und Dimensionen undurchführbar wäre.

Um die Verwertbarkeit dieser Methode, Selbstpotentiale zu bestimmen, zu prüfen, wurde eine Anzahl von Spulen möglichst regelmässig gewickelt, sodass aus Windungszahl und Dimension ihre Koeffizienten der Selbstinduktion nach Maxwell berechnet werden konnte, und die gefundenen Werte wurden nun verglichen mit

denen, welche sich aus den Schwingungszeiten der Ladung ergaben. Um diese Schwingungszeiten zu bestimmen, wurden die Spulen in ein Leitersystem eingeschaltet, welches ein Danielsches Element, einen Kondensator von Carpentier, mit der Kapazität 1 MF. und die zwei Kontakte des Helmholtzschen Pendels enthielt. Nachdem der Kondensator während einer gemessenen Zeit geladen worden, wurde die jeweilige Ladungsmenge durch den Entladungsausschlag an einem empfindlichen Galvanometer gemessen und nun konnte die Kurve bestimmt werden, welche die Ladung als Funktion der Zeit angiebt. Aus der Periode dieser Kurve bestimmt sich der Koeffizient der Selbstinduktion nach der Formel:  $T = 2 \cdot \Pi \cdot \sqrt{C \cdot S}$ , in welcher  $T$  die Schwingungszeit,  $C$  die Kapazität und  $S$  den Induktionskoeffizienten bedeutet. Die Resultate dieser Messungen ergeben sich aus folgender Tabelle, in welcher  $W$  die Windungszahl der verwendeten Spule,  $T$  die Schwingungszeit in Sekunden,  $Sr$  der berechnete,  $Sb$  der aus der Vergleichung der Schwingungszeit mit der Normalspule bestimmte Selbstinduktionskoeffizient und  $\Delta$  die Abweichungen beider Werte bedeuten.

$W$	$T$	$Sr$	$Sb$	$\Delta$
986	0,004494	502730.10 <sup>3</sup>	Norm	—
24	0,0001124	315,07.10 <sup>3</sup>	314,7.10 <sup>3</sup>	1,2 ‰
42	0,0002198	1202,6.10 <sup>3</sup>	1202,8.10 <sup>3</sup>	0,2 ‰
120	0,0005533	7657,7.10 <sup>3</sup>	7621,5.10 <sup>3</sup>	4,7 ‰
240	0,001094	29940.10 <sup>3</sup>	29811.10 <sup>3</sup>	4,3 ‰
360	0,001634	66228.10 <sup>3</sup>	66475.10 <sup>3</sup>	3,7 ‰
480	0,002158	116142.10 <sup>3</sup>	115930.10 <sup>3</sup>	1,8 ‰

Herr Prof. Dr. H. F. Weber macht daran anknüpfend Mitteilung über eine neuere Arbeit auf diesem Gebiet von Herrn Prof. Tallqvist.

7. Herr Professor Dr. L. Zehnder, Freiburg i. Br., demonstriert die Darstellung menschlicher Körperteile vermittelt Röntgenscher Strahlen.
8. Herr Prof. v. Kowalski, Freiburg i. d. Schweiz, macht eine Mitteilung „über eine Beziehung zwischen den thermodynamischen Zustandsgleichungen verschiedener Körper“.
9. Herr Prof. Dr. Dussaud, Genf, macht eine Mitteilung „über den Mikrophonographen“. Die Diskussion wird von den Herren Prof. Forel und Henri Dufour benutzt. Zum Schlusse erinnert Herr Prof. Dr. J. Pernet an den verstorbenen Prof. Neumann, dessen Verdienste er in trefflicher Weise hervorhebt.
10. Wegen vorgerückter Zeit verzichtet Herr Prof. Dr. E. Metral, Genf, darauf, seine Mitteilung zu machen: „Sur la puissance calorifique du gaz d'éclairage et sur un nouveau modèle de brûleur très économique.“
11. Ebenso verzichtet Herr Prof. Henri Dufour auf seine Mitteilung: „Nouvelles observations sur les actions électriques des rayons Röntgen. (Siehe Archives des Sc. phys. et nat., 4<sup>me</sup> pér., t. I. — Juin 1896.)

Schluss der Sitzung 2<sup>3</sup>/<sub>4</sub> Uhr.

---