

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

**Herausgeber:** Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

**Band:** 87 (1904)

**Protokoll:** Sektion für Physik und Mathematik

**Autor:** Kleiner, A. / Hagenbach-Bischoff, E. / Kunz, J.

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 14.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## V. Sektion für Physik und Mathematik

zugleich Versammlung der Physikalischen Gesellschaft  
Zürich.

Sitzung: Montag den 1. August.

*Präsidenten:* Herr Prof. Dr. A. Kleiner, Zürich.  
Herr Prof. Dr. E. Hagenbach-Bischoff,  
Basel.

*Sekretäre:* Herr Dr. J. Kunz, Zürich.  
Herr Dr. F. Laager, Zürich.

---

Zuerst übernimmt Herr Prof. Dr. Hagenbach das Präsidium und eröffnet die Sitzung mit der gegenseitigen Vorstellung der Anwesenden.

In rascher Folge werden dann 11 Vorträge resp. Demonstrationen gehalten.

1. Herr Prof. Dr. *A. Gockel*, Freiburg (Schweiz): *Radioaktives Gas in der Atmosphäre und im Erdboden.* Der Vortragende bespricht die Resultate seiner in Freiburg (Schweiz) und auf dem Brienzer Rothhorn angestellten Messungen der Radioaktivität der Atmosphäre. Als wesentlichstes Resultat ergibt sich, dass diese Radioaktivität in Freiburg ungefähr 3mal so stark ist als in Wolfenbüttel, und dass sich auf dem Grate des Brienzer Rothhorn sehr starke Aktivierungen im Felde der Erde erzielen liessen. Die Aktivierung wird besonders stark bei Föhn.

Sehr reich an radioaktiver Emanation sind die Quellgase von Baden (Aargau), während das Wasser wenig Emanation gelöst enthält.

2. Herr Dr. *J. Maurer*, Zürich, spricht: *Über die Beteiligung der Schweiz an den internationalen wissen-*

*schaftlichen Ballonfahrten*, die seit dem Jahre 1903 — auf Anregung der eidgenössischen meteorologischen Kommission und mit Unterstützung der internationalen Assoziation für wissenschaftliche Luftschiffahrt — seitens der schweizerischen meteorologischen Zentralanstalt durch Sondierungen der höhern atmosphärischen Schichten über dem Alpengebiete mittels Lancierung von Registrierballons ausgeführt werden. Die Mitteilungen sind durch Vorweisungen und Demonstrationen unterstützt, welche die modernen Methoden zur Erforschung der Meteorologie der höhern Luftschichten mit Hilfe der Sondierballons darlegen.

Um halb 10 Uhr wird den Teilnehmern der physikalisch-mathematischen Sektion ein mit Wasserstoffgas gefüllter Assmannscher Registrierballon vorgeführt, der, nachher hochgelassen, eine Höhe von über 10 000 m erreichte und noch am selben Vormittage, bei Herisau aufgefangen, der meteorologischen Zentralanstalt wieder abgeliefert wurde.

3. Herr Dr. *Ed. Guillaume*, Sèvres (Paris), spricht: *Über die Chemie des Nickelstahls*. Nach einer raschen Durchsicht der Haupteigenschaften der verschiedenen Stahlsorten (magnetische Umwandlungen, Ausdehnung, Veränderungen der elastischen Eigenschaften), geht er über zu den Eigenschaften des Eisens; durch Vergleichung derselben mit den Veränderungen, dessen Legierungen mit dem Nickel, wird sodann gezeigt, dass in qualitativer wie auch in quantitativer Hinsicht alle die beobachteten Erscheinungen eine Folge der Umwandlungen des Eisens sind, wenn es in gegenseitiger Lösung mit dem Nickel steht.

Letzteres ist dann nur als Lösungsmittel zu betrachten, aber derart, dass seine Eigenschaften den Umwandlungen des gelösten Eisens eine besondere Gestalt verleihen.

Im Anschluss an die Mitteilung des Herrn Maurer erwähnt Herr Guillaume die schon durch die Anwendung von Nickelstahl in der Uhrmacherei und Chronometrie erlangten Fortschritte. Nicht nur das Gehäuse oder Gerippe des Uhrwerkes kann mit Vorteil aus Nickelstahl (Invar) hergestellt werden, sondern durch Anwendung einer geeigneten Spiralfeder wird für gewöhnliche Uhren die Kompensation unnötig gemacht; durch gleichzeitiges Wirken von Nickelstahl und Messing in der Unruhe wird bei den Chronometern die höchste Präzision erreicht, wie namentlich die Untersuchung der Chronometer von Nardin und von Ditriheim in den schweizerischen und ausländischen Sternwarten neuerdings glänzend gezeigt hat.

Bei der geodätischen Basismessung würden durch die Anwendung von Nickelstahldrähten, gegenüber der früheren Stabmethode, die Kosten auf etwa 2% herabgesetzt, ohne dass die Genauigkeit aufhörte, derjenigen der Winkelmessungen überlegen zu sein.

Endlich meldet Herr Guillaume, dass das Ersetzen von Platin durch Nickelstahl in der Glühlampenfabrikation noch fortschreitet und dass dadurch ein Teil des kostbaren und für manche Zwecke unersetzbaren Platins wieder frei wird.

4. Herr Prof Dr. *E. Lüdin*, Winterthur: *Die Streuung der Stromlinien in Elektrolyten*. Der Referent bestimmte die Leitfähigkeit von Kupfersulfat und

Kaliumnitrat mit Widerstandsgefäßen, bei welchen der Querschnitt der Elektroden bedeutend kleiner als derjenige der Flüssigkeit war. Der Querschnitt des Elektrolyts betrug  $179,6 \text{ cm}^2$ , derjenige der Elektroden  $179,6 \text{ cm}^2$ ,  $16 \text{ cm}^2$ ,  $4 \text{ cm}^2$  und  $1 \text{ cm}^2$ . Misst man den Widerstand für verschiedene Abstände der Elektroden (4--45 cm), so findet man, dass mit zunehmender Entfernung der Widerstand pro Längeneinheit immer mehr und mehr abnimmt und zwar nähert er sich dem Werte, welchen man mit Elektroden von  $179,6 \text{ cm}^2$  erhält.

Zur Erklärung dieser Abnahme muss man annehmen, dass die Stromlinien sich streuen und dass bald der ganze Flüssigkeitsquerschnitt an der Stromleitung teilnimmt. Nimmt man nun ferner an, dass die Stromlinien, entsprechend den quadratischen Querschnitten der Elektroden und des Elektrolyts, in abgestutzten Pyramiden sich streuen, und rechnet man die Höhen derselben, so ergibt sich, dass dieselben für die verschiedenen Entfernungen gleich gross sind. Rechnet man hieraus den Winkel, nach welchem die Stromlinien sich streuen, so lassen sich für beide Elektrolyte die vorläufigen Resultate in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Der Streuwinkel ist bei gegebenen Querschnitten für alle Abstände der Elektroden derselbe.
2. Der Streuwinkel nimmt mit abnehmender Konzentration des Elektrolyts zu.
3. Wird der Querschnitt der Elektroden im Verhältnis zu demjenigen der Flüssigkeit kleiner, so nimmt der Streuwinkel ab.

5. Herr Dr. *J. Kunz*, Zürich: *Über den Einfluss der Temperatur auf die magnetischen Eigenschaften des Pyrrhotins*. Von allen bisher untersuchten magnetischen Kristallen unterscheidet sich der Pyrrhotin durch die Existenz einer magnetischen Ebene. Nach dem Einfluss, den die Temperatur auf die magnetischen Eigenschaften ausübt, gibt es zwei Gruppen, die sich unter einander völlig verschieden verhalten, indem bei der einen Gruppe die Elementarmagnete bei höherer Temperatur beweglich sind, bei der andern dagegen nicht.
6. Herr Prof. Dr. *A. Kleiner*, Zürich: *Ueber das Verhalten von Widerstand und Selbstinduktionskoeffizient bei elektrischen Schwingungen*. Die Messung von Schwingungsdauer und Dämpfung mit dem Helmholtz'schen Pendel lässt die Zunahme des Widerstandes verfolgen von Schwingungszeiten schon von  $\frac{1}{1000}$  Sek. an und lässt eine Vergrößerung des Widerstandes feststellen, welche ungefähr proportional dem Quadrat der Schwingungszahl ist. Auch der Induktionskoeffizient steigt bei schnellen Schwingungen.
7. M. le prof. Dr. *P. Weiss*, Zürich: *Sur un nouveau Fréquence-mètre*. L'appareil qui a fonctionné sous les yeux de la section de physique de la Société helvétique des Sciences naturelles est fondé sur le principe de la résonance. Une corde vibrante horizontale, en fer, est tendue au moyen d'un poids agissant sur un levier coudé. A cette tension fixe s'ajoute une tension variable, obtenue par un ressort que l'on tend en faisant tourner un bouton moleté. L'axe de ce bouton porte une aiguille qui se déplace sur un cadran divisé, donnant par lecture directe

les demi-nombres de vibrations par seconde de la corde. Dans le voisinage du milieu de la corde se trouve un petit électro-aimant parcouru par le courant alternatif dont il s'agit de mesurer la fréquence. Au moment où le demi-nombre de vibrations de la corde devient égal à cette fréquence, la corde prend un mouvement vibratoire de grande amplitude qui s'observe aisément. On obtient ainsi facilement la fréquence à  $\frac{1}{500}$  près de sa valeur.

8. M. le Dr. *René de Saussure*, Genève: *Sur les grandeurs fondamentales de la Mécanique*. Après avoir montré les lacunes qui existent dans les définitions ordinaires de la force et de la masse, l'auteur remplace les trois grandeurs fondamentales usuelles, *temps, masse, espace*, par les trois grandeurs qui correspondent aux trois intuitions directes de l'esprit humain, *temps, effort* (musculaire), *espace*. Ce choix de grandeurs permet d'établir un parallélisme complet entre la cinématique (temps et espace) et la statique (effort et espace); il permet en outre de rendre homogènes toutes les équations de la mécanique. \*)

An der darauffolgenden Diskussion beteiligen sich die Herren Prof. Dr. Raoul Pictet, Prof. Dr. Hagenbach und Dr. Guillaume; ferner der Vortragende.

9. Herr Prof. Dr. *E. Hagenbach-Bischoff*, Basel: *Bestimmung der Zähigkeit einer Flüssigkeit durch Ausfluss aus Kapillarröhren*. Der Vortragende zeigt, dass bei

---

\*) Pour plus de développements, voir les Archives des Sciences phys. et nat., Septembre 1904.

den Versuchen über die Bestimmung der Zähigkeit der Flüssigkeiten durch Ausfluss aus Kapillaren, die von ihm im Jahre 1860 als notwendig nachgewiesene Korrektur nur berechtigt ist, wenn die Flüssigkeit aus der Kapillarröhre mit Geschwindigkeit ausfliesst, nicht aber, wenn beim Ueberfliessen in ein zweites Gefäss die kinetische Energie wieder in potentielle Energie umgewandelt wird. Bei verschiedenen neueren Beobachtungen, unter anderem bei den sorgfältigen Versuchen der Herren *Thorpe* und *Rodger* ist somit die Korrektur unrichtig angebracht.

10. M. le prof. Dr. *R. Pictet*, Genève: *Sur la liquéfaction de l'hydrogène*.
11. Herr *F. R. Klingelfuss*, Basel, zeigt ein Experiment über *Stromresonanz in Induktorien*. Wird eine durch Wechselstrom gespeiste Selbstinduktion mit einer Kapazität parallel geschaltet, so tritt unter ganz bestimmten Bedingungen eine Resonanzerscheinung auf, dadurch gekennzeichnet, dass in den parallelen Zweigen der Selbstinduktion und Kapazität ein stärkerer Strom ausgelöst zu sein scheint, als der dem System zugeführte Strom. (Vergl. C. Heinke, „E. T. Z.“ 1897, Heft 5, Seite 61 und ff.) Eine ganz ähnliche Erscheinung erhält man an Induktorien, die mit unterbrochenem Gleichstrom betrieben werden, wobei der Resonanzeffekt wegen der leichten Veränderlichkeit der Frequenz des Gleichstromunterbrechers ohne Mühe erhalten wird. Insbesondere eignen sich hierzu Induktorien mit einer möglichst kleinen Kapazität in Bezug auf die induzierbare Spannung, weil dann infolge der entsprechend grossen Schwingungszahl (Eigenschwingungen) eine hohe Frequenz des primären Unterbrechers angewendet

werden kann. In diesem Falle eignet sich schon ein kleines Induktorium für nur 10 cm. Funkenlänge zur Ladung verhältnismässig grosser Kapazitäten, etwa solcher von der Grössenordnung der bei der Funkentelegraphie üblichen Kondensatoren. Bei vollkommener Stromresonanz kommt man dann dahin, dass ein Hitzdrahtinstrument im Flaschenstromkreis z. B. 15 Ampère anzeigt, während man an einem gleichen Instrument im Primärkreise nur etwa 6 Ampère abliest. An Stelle der Hitzdrahtinstrumente bringt man zweckmässig Platindrähte von passender Dicke (0,5 mm Durchmesser bei 15—20 cm Länge). Es wird dann bei guter Resonanz der Draht im Flaschenkreis hell glühend, während der im Primärkreise kaum dunkelrot wird. Diese Stromresonanz erhält man durch richtige Anpassung der Frequenz des Unterbrechers (hier z. B. 180 Unterbrechungen i. S.), ferner durch passende Länge der Funkenstrecke im Flaschenkreis (hier z. B. 8 mm). Verkleinert man letztere, so tritt neben den knatternden Funken der Flammbogen auf, wodurch die Stromstärke im Primärkreise steigt, im Flaschenkreise jedoch stark zurück geht. Dasselbe tritt ein durch Verminderung der primären Unterbrechungen. Das Experiment ist weit sichtbar und lässt sich einem grösseren Zuhörerkreise vorführen.

12. M. le prof. Dr. *Steinmann*, Genève: *Détermination rapide de la force électro-motrice et de la résistance électrique d'un générateur électrique*. La méthode consiste à employer un bon voltmètre aperiodique à *deux sensibilités*. Les résistances de l'instrument aux deux sensibilités étant toujours données par le

constructeur, il suffit de faire une mesure de la différence de potentiel aux bornes avec chacune des sensibilités.

En appelant  $\rho'$  et  $\rho''$  les deux résistances  
 $e'$  et  $e''$  les deux lectures,  
les formules suivantes donnent le plus simplement possible:

$$\text{force électro-motrice } E = e' \left[ 1 + \frac{e'' - e'}{e' - \frac{e'' \rho'}{\rho''}} \right]$$

$$\text{et résistance intérieure } \rho = \rho' \left[ \frac{e'' - e'}{e' - \frac{e'' \rho'}{\rho''}} \right]$$

On peut arriver à supprimer tout calcul en construisant pour un instrument donné un abaque à alignement.

La méthode s'applique principalement aux piles sèches employées dans l'automobile et remplace des méthodes quasi-empiriques généralement usitées; il va sans dire que le procédé indiqué est applicable à n'importe quel générateur électrique.

---