

**Zeitschrift:** Schweizerisches Schularchiv : Organ der Schweizerischen Schulausstellung in Zürich

**Herausgeber:** Schweizerische Permanente Schulausstellung (Zürich)

**Band:** 5 (1884)

**Heft:** 1

**Artikel:** II. Vortrag: Das Neueste in der Elektrotechnik

**Autor:** E.Z.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-254320>

#### **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:** 07.02.2026

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

jährliche Pension von 200 Fr.; dafür bezahlt er jährlich 20 Fr., welche ihm direkt von der Staatsbesoldung entnommen werden.

### Mitteilungen der Schweizerischen Schulausstellung.

#### Vorträge der Schulausstellung im Winter 1883—84.

**II. Vortrag:** Das Neueste in der Elektrotechnik. Referent: Herr Dr. Wietlisbach.  
(15. Dezember 1883.)

Ein Vortrag ist um so interessanter, je mehr er aus der Praxis und Erfahrung hervorgegangen ist; dies war in hohem Masse bei dem vorliegenden der Fall; denn Herr Dr. Wietlisbach steht als Direktor der Zürcher Telephongesellschaft mitten in den neuesten Bestrebungen der Elektrotechnik drinn, und seine Auseinandersetzungen tragen darum alle den Stempel des eigenen Forschens an sich. So geben wir dieselben denn etwas ausführlicher wieder, hoffend, sie haben auch für den Leser Wert. Freilich muss hier die Vorweisung der zahlreichen Apparate und Experimente unterbleiben, die den Vortrag eben viel verständlicher machten und für die wir dem Referenten besonders dankbar sind.

Die grosse Wichtigkeit, welche die Elektrizität in der Gegenwart gefunden hat, beruht darauf, dass sie wie keine andere Kraft die Fähigkeit hat, in andere Energien überzugehen. Der dünne Leitungsdräht einer Batterie wird glühend, d. h. die Elektrizität wird in Wärme und Licht übergeführt, ebenso gut geht ihre Umwandlung in mechanische Arbeit und chemische Kraft von statten. Wenn die Elektrizität aber erst seit etwa fünf Jahren zur Erzeugung jener anderen Energien gebraucht wurde, so liegt der Grund darin, dass es erst in der neuesten Zeit gelungen ist, die Elektrizität auf billige Weise darzustellen. Die Natur stellt uns in den grossen Wasserkräften mechanische Energie zur Verfügung und in den Steinkohlen Wärme, welch' letztere durch die Dampfmaschinen ja auch in mechanische Kraft übergeführt werden kann. Es musste also ein Mittel gefunden werden, hieraus die Elektrizität darzustellen, damit man nicht mehr nötig hatte, sie aus der teuren chemischen Kraft zu beziehen. Das Prinzip dieser Umwandlung entdeckte *Faraday* 1831 in der Erscheinung der *Induktion*, welche darin besteht, dass ein elektrischer Strom ausserhalb seines Stromkreises in einem andern Leiter einen Strom erzeugen kann. Gestützt auf diese Erkenntnis konstruierte man die *Dynamomaschinen*, die bis auf 90 % der mechanischen Arbeit als Elektrizität nutzbar machen, während bei den Dampfmaschinen z. B. nur etwa 8—9 % der Wärme in treibende Kraft übergeht. Ihre Wirkung beruht in allen Fällen darauf, dass in einem magnetischen Felde (Stahl oder Elektromagnet) eine Drahtspirale mit grosser Geschwindigkeit rotirt. Die Kraft zur Bewegung ist grösser als die Reibungswiderstände, weil Induktionsströme entstehen, die das Äquivalent der mechanischen Kraft darstellen. Um die Elektrizität zu messen, hat man verschiedene Einheiten eingeführt, Volt für die Spannung, Ohm für den Widerstand und Ampère für die Quantität. Unter

1 Volt versteht man die elektrodynamische Kraft eines Daniellschen Elementes, während 1 Ohm dem Widerstand von 48,5 m. reinen Kupferdrahtes von 1 mm. Durchmesser darstellt und 1 Ampère der Strom ist, welcher durch die elektromotorische Krafteinheit die Widerstandseinheit in einer Sekunde zu durchfliessen im Stande ist. Die Umsetzung der Elektrizität in mechanische Energie findet nun nach folgender Formel statt:

$$\frac{\text{Ampère} \times \text{Volt}}{735} = \text{Z. (Zahl der Pferdekräfte)},$$

wobei noch der Umstand in Rechnung zu bringen ist, dass etwa 10 % der Energie verloren gehen.

Die Verwendung der Elektrizität zur *Erzeugung des Lichtes* ist schon alt, im Jahr 1813 beobachtete *Davy* den Lichtbogen zwischen zwei Kohlenspitzen; das erste elektrische Licht war aber der Blitz, der den Menschen früher schreckte, während wir ihn uns jetzt dienstbar machen. Die Elektrizität kann direkt in Licht umgesetzt werden oder zuerst in Wärme und dann in Licht. Die erste Art des elektrischen Lichtes, der *Voltabogen*, entsteht, wenn der Schliessungskreis einer starken Stromquelle an einer Stelle unterbrochen, resp. durch eine kleine Luftstrecke gebildet wird. Um diese Erscheinung hervorzu rufen, führt man die Leitungsdrähte in zwei Kohlenstücke, deren Spitzen sich zunächst berühren, damit der Strom überhaupt fliessen und die Kohle erwärmen kann; nun entfernt man die beiden Enden je nach der Spannung der Elektrizität um 1—7 mm. und es bildet sich zwischen ihnen die wohlbekannte blendende Lichterscheinung. Nach kurzer Zeit nimmt man eine Veränderung wahr: am positiven Pol ist die Spitze verschwunden, und es hat sich eine kraterförmige Vertiefung gebildet, weil sich hier fortwährend Kohlenteilchen loslösen und zum negativen Pol hinüberfliegen, wodurch der Zwischenraum immer grösser wird. Um nun ein möglichst konstantes, für Beleuchtungszwecke brauchbares Licht zu erhalten, muss man dafür sorgen, dass die beiden Kohlenspitzen stets im gleichen Abstand von einander gehalten werden, also sich immer um ebensoviel nähern, als von den Spitzen abbrennt. Zu diesem Zwecke ist eine ausserordentlich grosse Anzahl das Problem lösender Konstruktionen erdacht worden; allein es existirt noch keine, welche die Regulirung auf vollkommene Weise besorgt. Immerhin lässt sich mit Bestimmtheit aussprechen, dass *das* die Lampe der Zukunft sein wird.

*Das Glühlicht* wird erzeugt, indem man an einer bestimmten Stelle des Stromkreises einen Körper einschaltet, welcher dem Durchgang des Stromes einen möglichst grossen Widerstand entgegenseetzt und darum glühend wird. Zuerst verwendete man Platin dazu, dieses zerstellt sich aber in der grossen Hitze rasch, zudem ist es auch sehr teuer. Nach dem Vorgange des berühmten Elektrikers *Edison* ist man jetzt allgemein zur Anwendung dünner Kohlenfäden übergegangen. Er selbst bereitet diese aus Bambusfasern, während z. B. *Boston* ein feines Geflecht von Coconfäden erzeugt, wodurch die Oberfläche bei gleichem

Querschnitt viel grösser wird. Hauptsache bleibt hiebei, dass die Kohle möglichst homogen sei. Natürlich kann sie nicht an der Luft bleiben, sondern sie muss in eine luftleere Glaskugel eingeschlossen werden, der man gewöhnlich birnenförmige Gestalt gibt. Das Vakuum sichert den Lampen eine sieben- bis achtmonatliche Brennzeit, während in freier Luft die Kohlenfaser sofort verbrannt sein würde; zugleich aber verleiht der luftleere Raum dem Lichte die goldene, dem Auge wohltuende Färbung, wodurch sich das Glühlicht vor dem weissen Bogenlicht auszeichnet. Wolfeiler als das Gaslicht ist das Licht dieser Lampen nicht; allein die Gefahrlosigkeit ihrer Anwendung und der Umstand, dass sie keine Wärme ausstrahlen und die Luft nicht verunreinigen, machen sie doch sehr wertvoll.

Die Verwandlung der Elektrizität in mechanische Energie ist von besonderem Wert für die *elektrische Kraftübertragung* in grosse Distanz. Von welch' ausserordentlichem Nutzen diese sein könnte, geht aus dem einzigen Beispiel hervor, dass die am Niagara stündlich herabstürzende Wassermasse von 100,000,000 Tonnen eine Energie von 16,800,000 Pferdekräften entwickelt, welche jetzt keinen andern Effekt hat, als die Temperatur des Wassers am Fusse des Falles um  $\frac{1}{9}$  Grad zu erwärmen, die aber, wenn man sie verteilen könnte, die Industrie der ganzen Erde zu versehen im Stande wäre. Man hat allerdings einige mechanische Mittel der Transmission; allein diese wirken nur auf kleine Distanz und mit geringem Nutzeffekt, und schon heute ist es der elektrischen Kraftübertragung trotz ihrer Unvollkommenheit möglich, mit der mechanischen Transmission zu konkurrieren. Ihre Fortentwicklung scheitert aber noch an der Tatsache, dass man kein rechtes Mittel hat, die Elektrizität aufzuspeichern; man kennt allerdings schwache Versuche dieser Art, nämlich die *Accumulatoren* oder Bleielemente. Wenn man nämlich zwei Bleiplatten, die durch Flanell von einander getrennt sind, in verdünnte Schwefelsäure taucht und einen elektrischen Strom durchsendet, so zersetzt sich die Schwefelsäure; an der einen Platte scheidet sich Sauerstoff, an der andern Wasserstoff ab, wodurch sich eine Spannung bildet. Verbindet man nachher die beiden Bleiplatten mit einander, so entsteht ein Strom in entgegengesetzter Richtung, der dem Quantum nach etwa 80—90 % der aufgespeicherten Elektrizität repräsentirt, die aber nur noch die halbe Spannung hat. In Theatern u. s. w., wo man einen vorübergehenden, grossen Lichteffekt braucht, kommen diese Elemente etwa zur Verwendung.

Die *Teilung* oder *Kanalisation* der Elektrizität hat *Deprez* mit der doppelten Wicklung zuerst durchgeführt und dadurch die grösste Erfindung seit den Dynamomaschinen gemacht. Indem er in den Hauptstrom, der zu den verschiedenen zu treibenden Maschinen geht, noch einen Strom einfügt, bezweckt er, dass die einzelnen Motoren mit konstanter Geschwindigkeit rotiren, gleichviel, ob bloss einer oder alle in Betrieb sind.

Ausserordentlich wichtig ist für die Neuzeit der Zweig geworden, der sich damit beschäftigt, mit Hülfe der Elektrizität Zeichen in die Ferne zu geben.

Die beiden Apparate, die hiezu Verwendung finden, sind das *Telephon*, erfunden von Graham Bell 1876 und das *Mikrophon* von Hughes, deren Einrichtung allgemein bekannt ist. In der Kombination dieser beiden Instrumente hat die Telephonie die Vollkommenheit und Bequemlichkeit erreicht, welche sie heut zu Tage zu einem unschätzbarren Verkehrsmittel stempelt.

E. Z.

### Pädagogische Chronik.

**Schulhygiene. Zürich.** Aus dem Bericht der Stadtschulpflege Zürich 1882/83. Da die Frage noch ganz unbeantwortet ist, ob nicht schon beim Schuleintritt die Schüler an Krankheiten der Augen leiden, hat die Schulpflege der Stadt Zürich im Einverständnis mit Prof. Horner, der ihr seit Jahren mit Rat und Tat in der uneigennützigsten Weise und unermüdlich geholfen hat, folgenden Paragraphen in die Schulordnung aufgenommen: „Das Sehvermögen und die Sehweite aller in die erste Klasse eintretenden Kinder soll spätestens vier Wochen nach ihrem Eintritte ärztlich untersucht werden. Diese Untersuchungen sind eventuell beim Austritt aus der Primarschule zu wiederholen und ihre Resultate jeweilen in den Geschäftsberichten zu veröffentlichen.“ Nach einigen Vorproben wurde nun die ganze Schülerschaft der ersten Elementarklasse einem von Prof. Horner vorgeschlagenen Verfahren unterzogen. Am 25. Mai 1882 wurde unter Leitung von Prof. Horner die erste Probe gemacht und die Zweifelhaften und wirklich Mangelhaften dann sofort abgesondert und zur speziellen ophthalmologischen Untersuchung überwiesen. Zur Kontrolle der Untersuchung selbst, sowie wegen des Ausbleibens kranker, des Eintretens neuer Schüler und zur Sicherheit der Diagnose in Fällen, wo, im Laufe des Unterrichts, sich Zweifel erhoben hatten, wurde im September eine zweite Generalprobe vorgenommen. Sie änderte am Resultate der ersten wesentlich nur durch die Zahl der Neueingetretenen und einige im Laufe des Sommers Erkrankte und diente sehr zur Stütze der ersten Untersuchung. Die Gesamtzahl der Untersuchten betrug 309, worunter sich 260 als definitiv normal und 49 als definitiv anormal ergaben. Die Letztern wurden sämmtlich der Augenspiegeluntersuchung unterzogen, entweder im Hause oder in der Klinik Prof. Horners.

Die vorliegende Untersuchung, sagt Prof. Horner, hat zunächst den hohen Wert, alle diejenigen Kinder zu signalisiren, bei welchen im Unterricht besondere Rücksicht in Betreff der Augen notwendig ist. Die Kinder werden vor unrichtigen Vorwürfen bewahrt, die Lehrer fühlen sich auf sicherem Boden und wissen, was Nichtkönnen und Nichtwollen ist. Indem die Protokolle aufbewahrt werden, wird es möglich, z. B. nach drei Jahren dieselben Kinder einer zweiten, nach sechs Jahren beim Uebertritt in die höhern Schulen einer dritten Untersuchung zu unterziehen, zum Mindesten wenigstens eine solche Abiturientenprüfung vorzunehmen und so ein reines Resultat zu gewinnen. Dasselbe wird zwar zunächst nur aussagen, wie viele Kinder während dieser sechs Jahre