

Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 10/11 (1879)
Heft: 2

Artikel: Die electrische Beleuchtung
Autor: Tobler, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-7622>

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: 23.02.2026

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

Die elektrische Beleuchtung.

Von Dr. A. Tobler.

(Fortsetzung.)

II.

An die Besprechung der Quellen des elektrischen Lichtes reiht sich nun naturgemäss eine weitere an, welche zum Zwecke hat, uns mit den Vorrichtungen, durch welche die Kohlenstäbe, zwischen denen der Lichtbogen sich bildet, in demselben Maasse einander genähert werden, wie sie verbrennen, d. h. mit den elektrischen Lampen bekannt zu machen.

Ein derartiger Apparat muss verschiedenartigen Anforderungen entsprechen, wenn er den Namen eines Licht-Regulators verdienen soll. Im ersten Moment sollen die Stäbe sich berühren, um die Entwicklung des Lichtbogens möglich zu machen, hierauf müssen die Spitzen etwas auseinander gehen; wächst dann allmählich die Entwicklung in Folge des Abbrennens, so muss

nicht nur ein Nähern, sondern auch ein selbstthätiges Auseinandergehen der Stäbe ermöglicht. Eine derartige Function musste freilich auf Kosten der Einfachheit der Construction erreicht werden, es sind hierzu zwei Räderwerke und ein System von Satellitenrädern erforderlich; die rechtzeitige Hemmung des einen oder andern geschieht durch einen Electromagneten mit dem von Robert Houdin angegebenen „Vertheiler“.

Diese beiden Lampen sind ursprünglich für hydro-galvanische Ströme construirt und werden meist zu wissenschaftlichen Zwecken, zu Vorlesungszwecken benutzt; unter Anwendung von 60—80 Bunsen'schen Elementen functioniren dieselben ungemein sicher.

Eine andere sehr beliebte Construction ist diejenige von *Serrin*; der Apparat hat mit demjenigen von *Duboscq* einige Aehnlichkeit; er leistet mehr als jener ohne dabei so complicirt zu sein wie *Foucault's* Arrangement.

Wir gehen nun zur ausführlichen Besprechung eines neuen Regulators über, welcher bei uns weniger bekannt ist, nämlich des von *Hefner-Alteneck's*chen (Fig. 1 u. 2).

In Fig. 1 ist der Apparat schematisch dargestellt; in Wirk-

Fig. 2.

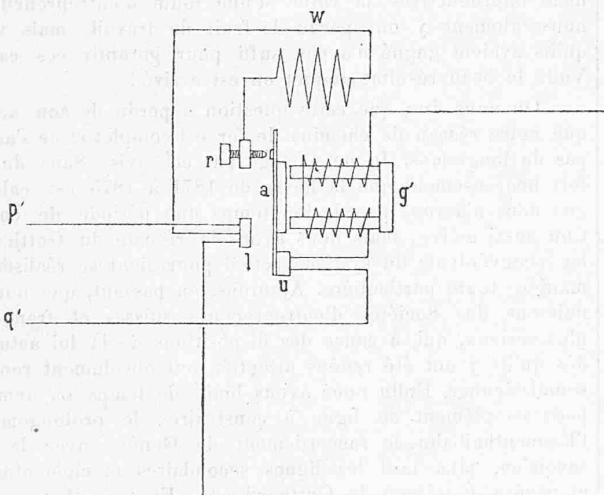
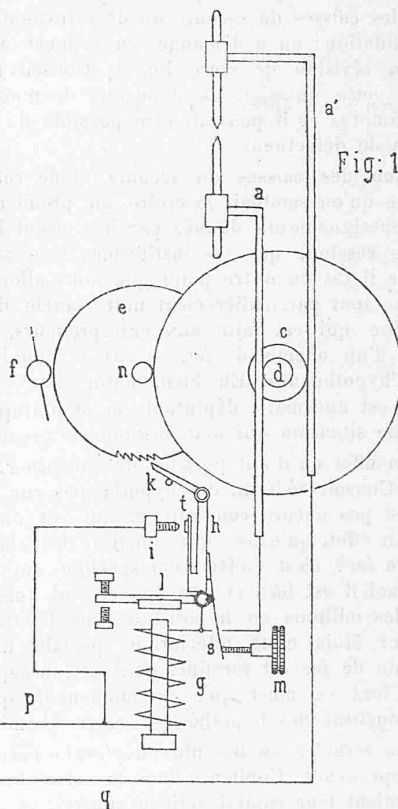


Fig. 1.



wieder eine Annäherung stattfinden u. s. f. Ferner ist es unter gewissen Umständen nöthig, dass der Lichtbogen stets im Brennpunkte eines Hohlspiegels, einer Linse bleibe; endlich soll der Apparat mehrere Stunden functioniren, ohne einer Auswechslung der Kohlenstäbe zu bedürfen und schliesslich dürfen allfällige Schwankungen der Stromstärke keinen störenden Einfluss auf ihn ausüben.

Es kann sich hier nicht darum handeln, die manigfachen Constructionen elektrischer Lampen einer Beschreibung und Kritik zu unterziehen, halten wir uns daher an die Besprechung einiger Haupttypen.

Die Lampen von *Duboscq & Foucault* besitzen ein Räderwerk und einen Electromagneten. Bei ersterem Apparat haben die Kohlenstippen stets das Bestreben sich zu nähern, wenn jedoch die Stromstärke eine gewisse Grösse erreicht hat, so wird das Getriebe durch den Electromagneten arretirt. Nimmt die Stromstärke in Folge Entfernung der Stäbe allmählich ab, so lässt schliesslich der Electromagnet seinen Anker los und die Spitzen kommen wieder zur Berührung. In weit vollkommenerer Weise functionirt der zweite der genannten Apparate, indem derselbe

lichkeit sind die einzelnen Theile meist anders gestaltet und räumlich anders angeordnet. In Folge des Uebergewichtes des obren Kohlenhalters *a'* nähern sich die Kohlenstippen, wobei sich das grosse Triebrad *b* in der Richtung des Uhrzeigers dreht, diese Drehung pflanzt sich durch einen Trieb und ein zweites Rad *e* auf eine Windfangaxe *f* fort. Die Axe *n* trägt zwei parallele Räder, das eine vermittelt den Eingriff in *f*, das andere, ein Sperrrad mit schrägen Zähnen kann unter Einwirkung des Sperrhakens *k* in Drehung versetzt werden; es ist leicht einzusehen, dass die Richtung dieser Drehung der ursprünglichen durch das Uebergewicht von *a'* hervorgegangenen entgegengesetzt ist. Von den von der Lichtquelle kommenden Leitungsdrähten mündet *q* in den obren Kohlenhalter (es wird für den Augenblick von Fig. 2 ganz abgesehen), *p* dagegen geht durch den Electromagneten *g* an den untern Kohlenhalter; von *p* führt überdiess eine Zweigleitung nach der isolirten Contactschraube *i*, ebenso communicirt der Ankerhebel *l* mit dem einen Windungsende des Electromagneten. Nehmen wir nun an der Strom sei geschlossen, d. h. die Stäbe *a* und *a'* in Berührung; dieser Strom umkreist auch den Electromagneten *g*, derselbe zieht

seinen Anker an und der Sperrhaken *k* schiebt das Rad *e* um einen Zahn vorwärts. Gleichzeitig ist aber auch die am Ankerhebel *l h* befestigte Feder *t* mit der Contactschraube *i* in Berührung getreten. Dadurch findet der bei *p* eintretende Strom mit Umgehung des Electromagneten einen kürzern Weg über *i t h a a' q*. Der Magnet lässt daher seinen Anker los, dadurch wird der kurze Schluss bei *i* und *t* aufgehoben, *g* zieht den Anker wieder an und so geht das Spiel fort, bis die beiden Kohlen sich so weit von einander entfernt haben, dass die Stromstärke nun zur Magnetisirung von *g* nicht mehr genügt, der Anker bleibt also in Ruhe; es ist auch Vorrichtung getroffen, wie in der Fig. angedeutet, dass der Sperrhaken in der Ruhelage des Ankers *nicht* im Eingriff mit *e* steht. Nun wirkt wieder die Schwere des Halters *a₁*, die Spitzen nähern sich, die Stromstärke wächst, *g* tritt wieder in Function, das Spiel beginnt wieder von Neuem. Mittelst der Schraube *m* lässt sich die Spannung der Blattfeder *s*, welche den Rückgang des Ankers bewirkt, beliebig reguliren.

Die eben besprochene Lampe ist äusserst compendiös gebaut und functionirt ungemein sicher, wie wir uns selbst im Herbst 1876 im Etablissement der Herren Siemens & Halske überzeugten. Einen Hauptvorzug bildet die Abwesenheit von Triebfedern, eine Funkenbildung kann nirgends stattfinden; ferner lässt sich der Mechanismus äusserst leicht auseinandernehmen. Schliesslich mag noch erwähnt werden, dass ihr Preis ein verhältnissmässig sehr niedriger ist.

Wenn, wie es jetzt gewöhnlich geschieht, diese Lampe ihren Strom von einer dynamo-electrischen Maschine erhält, so empfiehlt es sich die in Fig. 2 skizzirte Vorrichtung einzuschalten. Es kann nämlich vorkommen, dass durchirgende eine äussere Veranlassung, schlechte Kohlen, das Licht plötzlich erlischt und eine totale Unterbrechung des Stromes verursacht. In diesem Fall würde die magneto-electrische Maschine nur noch ihre eigene Reibung zu überwinden haben, eine andere Arbeitsleistung wäre, wenn das dynamo-electrische Princip gänzlich durchgeführt ist (v. I.), nicht möglich; die Folge müsste sein, dass die Rotationsgeschwindigkeit eine gefährliche Grösse annähme. Diese Gefahr verhütet nun der in Fig. 2 dargestellte *automatische Umschalter*.

Wie ersichtlich, umkreist der über *q₁* von der Lichtmaschine kommende Strom den Electromagneten *g'*, geht durch *q* zur Lampe, kehrt wie oben erläutert über *p* zurück, gelangt zur Klemme *l* (Fig. 2) und geht über *p'* zur Lichtquelle. Für gewöhnlich hält daher der Electromagnet *g'* den Anker *a* angezogen. Tritt aber nun die erwähnte gänzliche Unterbrechung des Stromes in der Lampe ein, so lässt *g'* seinen Anker los, dieser lehnt sich gegen die Contactschraube *v* und nun ist dem bei *q₁* eintretenden Strom ein neuer Weg geboten, nämlich über *u a r w l p'*. *w* ist aber eine Drahtrolle, deren Widerstand ungefähr gleich demjenigen, welcher der Lichtbogen dem Durchgange des Stromes bietet (30–40 S. E.), es wird daher die Geschwindigkeit der dynamo-electrischen Maschine sich nicht ändern. Ist die Unregelmässigkeit beseitigt, so zieht *g'* seinen Anker wieder an und der frühere Zustand ist wieder hergestellt.

In neuester Zeit ist nun ein Apparat aufgetaucht, welcher für gewisse Zwecke die Anwendung eines Regulators entbehren macht, es ist die von dem russischen Ingenieur-Officier *P. Jablochkoff* erfundene und nach ihm benannte *electriche Kerze*. Es besteht dieselbe (Fig. 3) aus zwei cylindrischen, parallelen Kohlenstäbchen *b b'*, welche durch einen kleinen Zwischenraum von einander getrennt und durch eine nichtleitende Substanz *a* (Kaolin, gestossenes Porcellan oder Gyps) mit einander verbunden sind. Der electriche Strom tritt in eines der Stäbchen

ein und bei dem andern wieder heraus, die Spitzen der Kohlen gerathen in Weissgluth und brennen langsam ab, wobei die Zwischenschicht verdampft. Beim Gebrauch wird die Kerze von einem Milchglasballon umgeben, welcher eine Dämpfung des Lichtes bewirkt; mittelst der von einander isolirten Metallhülsen *c c'* lässt sich die Kerze in zwei federnde Kupferhülsen eines Statifs einspannen. Nahe den Enden befindet sich ein durch ein Papierstreifen *s* festgehaltenes Graphitstäbchen, welches beim Eintritt des Stromes glühend wird und so ein automatisches Anzünden der Kerze bewirkt. Die Kerzen besitzen bei einer Länge von 225 $\frac{m}{m}$ und einem Durchmesser von 4 $\frac{m}{m}$ eine Brenndauer von 1½ Stunden.

Für den Betrieb dieser Apparate empfehlen sich Wechselströme, da nur in diesem Falle ein ganz gleichmässiges Abbrennen erzielt wird; es ist ferner möglich bis 4 Kerzen in einen Kreislauf einzuschalten; die Einrichtungen, welche Gramme seinen neuesten Maschinen gegeben hat, um bis 16 Kerzen mittelst einer einzigen Maschine zu speisen, werden wir im nächsten Aufsatz ausführlich besprechen.

(Fortsetzung folgt.)

* * *

Die virtuelle Länge, ihre Anwendung auf Bau und Betrieb der Eisenbahnen

von A. Lindner, Ingenieur (Zürich, Orell Füssli & Co.)

Wir haben schon vor einiger Zeit auf diese neue Erscheinung aufmerksam gemacht, verschiedene Umstände haben deren Besprechung bis jetzt verzögert. Gegen die Principien, welche den in dem Werke gegebenen Berechnungen zu Grunde liegen, sind von verschiedenen Seiten Einwendungen erhoben worden und es liegt uns eine Einsendung über diesen Gegenstand vor, welcher wir in nächster Nummer Raum gewähren wollen. Um nicht vorzugreifen beschränken wir uns heute auf eine resumierende Besprechung, indem wir die Kritik andern Correspondenten überlassen.

Im Vorwort hebt der Verfasser besonders hervor, dass, da die bisherigen statistischen Aufzeichnungen der verschiedenen Bahnen den Erfordernissen und dem Princip der virtuellen Länge nicht angepasst sind, die aus denselben berechneten Formeln und Coefficienten keineswegs als definitiv gültige angesehen werden können, Zweck der Studie sei, die engern und weitem Fachkreise für diesen Gegenstand mehr zu interessiren, als es bis jetzt der Fall war und die Veranlassung dazu zu geben, die Lücken, welche die bestehende Methode der statistischen Aufzeichnungen noch lässt, auszufüllen.

Die virtuelle Länge ist das Mittel, bestehende oder neu projectirte Bahnen in Bezug auf ihren technischen und commerciellen Werth vergleichen zu können. Die Anlagekosten können naturgemäss hiefür nicht allein massgebend sein, es kommen ebensosehr die Betriebsauslagen in Betracht. Die Bestimmung der letztern lässt sich jedoch nicht ohne grössere, detaillirte Rechnungen ausführen und man gelangte daher dazu, diese Arbeit für eine Bahn von bestimmten, einfachen Verhältnissen einmal durchzuführen und andere Bahnen mit dieser als Norm zu vergleichen, indem man die bei denselben auftretenden Zugswiderstände und die zu ihrer Bewältigung nöthige Arbeitsleistung auf die gleiche Einheit reduzirte. Es ist deshalb die virtuelle Länge einer Bahn die für die wirkliche Länge derselben substituirte Länge einer als Basis gedachten gleichwerthigen Bahn.

Der Verfasser gibt nun eine Uebersicht der verschiedenen Methoden, welche zu diesem Zwecke aufgestellt worden sind und führt mit Hülfe derselben die vergleichenden Rechnungen für zwei schweizerische Linien, Wettingen-Baden-Aarau-Oltens-Zofingen der N. O. B. und Wettingen-Lenzburg-Zofingen der S. N. B., durch. Es sind diese Methoden folgende:

Die zur Berechnung der „äquivalenten“ Länge der irischen Bahnen, welche schon 1838 für die in Irland zu bauenden Linien zur Anwendung kam. Es wurden als Resultat der Untersuchungen der Bericht erstattenden Commission 8 Tabellen aufgestellt, worin für die verschiedenen Gradienten die äquivalenten Längen der horizontalen Strecke angegeben waren. Es hingen dieselben

