

**Zeitschrift:** Die Eisenbahn = Le chemin de fer  
**Herausgeber:** A. Waldner  
**Band:** 14/15 (1881)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Die electrische Eisenbahn in Lichterfelde bei Berlin  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-9433>

### **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:** 22.02.2026

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

INHALT: Zur Cycloidentheorie des Herrn Oppikofer. — Die electriche Eisenbahn in Lichterfelde bei Berlin. (Mit 16 in den Text gedruckten Zeichnungen.) — Gasbeleuchtung für Eisenbahnwagen. (Mit einer Doppeltafel.) — Mittheilungen aus der eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien. Von Prof. L. Tetmajer. — Generalversammlung der Gesellschaft ehemaliger Polytechniker. — Stellenvermittlung.

## Zur Cycloidentheorie des Herrn Oppikofer.

Es ist nicht meine Absicht, auf den Artikel des Herrn Oppikofer „Rheincorrection und Cycloidentheorie“ in Nr. 18, Bd. XIV, dieser Zeitschrift näher einzutreten, denn der Streit könnte mit der Zeit langweilig und unerquicklich werden\*). Weist man nach, dass die Theorie der kürzesten Fallzeit mathematischer Körper für Flüsse und Bäche nicht gelten könne, so verweist Herr Oppikofer auf die Uebereinstimmung (?) der Flussgefälle mit der Cycloide; thut man durch practische Beispiele dar, dass gerade die von ihm als Beweismaterial benützten Beispiele die Cycloidentheorie nicht bestätigen, so sagt er, die Cycloide habe als Gefällslinie doch die meiste Berechtigung, weil ein Körper in der kürzesten Zeit auf derselben herabrolle und es sei die Cycloide in unserem heutigen menschlichen Leben eine ganz gewöhnliche Erscheinung, indem „die Räder der Kinderwagen und Leichenwagen, auf denen der heutige Weltbürger befördert werde, viele solcher Cycloiden beschreiben“. (Vide „Alpenpost“ vom 30. Januar 1881.)

Wenn ich also auf benannten Artikel zurückkomme, so geschieht es nur wegen folgender Punkte:

- 1) Sagt Herr Oppikofer, es sei ihm erst vor einigen Wochen möglich geworden, das Rheinnivellement an das schweizer. Präcisionsnivellement anzuknüpfen, was ganz überraschende Resultate ergeben habe. (!)

Nun muss ich hierauf einfach bemerken, dass diese Anknüpfung vom Bodensee bis Sargans schon im Jahre 1875 und von Sargans bis Landquart anno 1878 stattfand.

Alle durch mein Bureau vollzogenen Untersuchungen und Nivellements, somit auch diejenigen, welche ich in Nr. 14 und 15, Bd. XIV, dieses Blattes producirt habe, sind auf das eidg. Präcisionsnivellement bezogen. Herr Oppikofer hat sich also umsonst Mühe gemacht, als er letzten Winter von Zürich herauf in's Rheinthale kam, um die Rheinfixpunkte an diejenigen der Präcisionsnivellements anzuschliessen. Hätte sich Herr Oppikofer an mein Bureau gewendet, so würde man ihm alle Quoten behufs „Vervollkommenung seiner Cycloidentheorie“ zur Disposition gestellt haben und er hätte sich die Arbeit des Anschlusses ersparen können.

Wie es scheint, sind weder der Bundesrath noch die Regierung des Cantons St. Gallen gewillt, derartige Operationen zu unterstützen.

- 2) Sagt Herr Oppikofer, der Mittelwasserstand von 1866 weiche von der Cycloide nicht einmal um einen Centimeter ab.

Dies verdient wenig Glauben, denn erstens wird das Nivellement vom Bodensee bis zur Ill, also auf 35 km, schon mit bedeutend grösseren Fehlern als solchen von 1 cm behaftet gewesen sein; zweitens betragen die Wellen des Rheins stets nicht nur mehrere Centimeter, sondern Zolle, so dass von einer Ablesung von der präcise Genauigkeit schon gar keine Rede sein kann.

Uebrigens stimmt diese Behauptung des Herrn Oppikofer sonderbar mit den von ihm im gleichen Artikel gebrachten Zahlen. — Nach denselben betrug die Abweichung des Wasserspiegels von der Cycloide bis auf 66 cm.

Ebenso zweifelhaft muss die Angabe bezeichnet werden, es habe sich das Gefäll des Rheinmittels von 1866 5 km weit in den Bodensee hinaus erstreckt.

Da der See dorten eine Breite von 9 km hat, müsste also der Rhein bis über die Hälfte hinaus „gefloßen“ haben.

\*) Wir sind der nämlichen Ansicht und glauben nunmehr, nachdem sowohl Herr Oppikofer, als Herr Wey, je zwei Mal das Wort in dieser Angelegenheit erhalten haben, im Sinne unserer sämtlichen Leser zu handeln, wenn wir für einstweilen Schluss der Discussion erklären. Die Red.

Diese Behauptung beruht wohl kaum auf einer gemachten Beobachtung, sondern wird mehr eine der Cycloidentheorie zu lieb angenommene Supposition sein und daher schwerlich Glauben finden.

- 3) Meint Herr Oppikofer, mein Längenprofil auf der Beilage zu Nr. 14, Bd. XIV, sei in zu kleinem Maassstabe, und wenn ich ihm die Zahlen angebe, so wolle er die Curve daraus ableiten.

Diese gewünschten Zahlen kann man füglich dem benannten Längenprofil entnehmen. Dessen Höhe ist im Maassstab von 1 : 300 dargestellt; bei einem Abmessungsfehler von  $\frac{1}{5}$  mm beginge man einen Fehler von 6 cm; immerhin klein im Verhältniss der Abweichung des wirklichen Wasserstandes von der Cycloide, welch' erstere, wie dargethan, bis 1,92 m ausmacht.

Zum Schlusse sei mir noch gestattet, anzuführen, dass Herr Oppikofer, gestützt auf sein im letzten Winter vorgenommenes Nivellement des Niederwasserspiegels, herausgefunden und in verschiedenen Zeitungen publicirt hat, die Sohle des Rheins habe sich in der Zeit von 1861 bis 1881 im untern Werdenberg bis zu 1,50 m erhöht.

Ende des Jahres 1873 hat nämlich Herr Oppikofer prophezeit, es werde sich das Rheinbett im Werdenberg von jener Zeit an noch bis auf 10' = 3 m erhöhen.

Die anno 1874/5 und 1878/9 vorgenommenen zahlreichen Sohlenaufnahmen und Vergleichen unter sich und mit früheren Erhebungen haben aber gerade das Gegentheil herausgestellt und folgt daraus, dass eher eine Vertiefung als eine Erhöhung vorherrscht.

Wenn nun Herr Oppikofer aus dem Umstand, dass die Sohle jetzt höher liegt als anno 1861, dem Beginn der Correction, nachweisen will, dass eine Erhöhung, wie er sie im Jahr 1873 und seither öfter vorausgesagt, nun eingetreten, so täuscht er damit sich selbst und andere, indem seit 1873, dem Jahre der Entdeckung und Veröffentlichung der Cycloidentheorie und deren Folgen factisch nicht nur keine Erhöhung, sondern eine Vertiefung nachzuweisen ist.

Uebrigens sind Niederwasserspiegel und mittlere Sohlenhöhe durchaus nicht identisch, wie Herr Oppikofer zu glauben scheint, sondern differiren, wie aus meinen Aufnahmen und Zusammenstellungen hervorgeht, bis auf 2 m, so nämlich, dass der Niederwasserspiegel streckenweise einen Meter und mehr unter der mittleren Sohlenhöhe liegt und streckenweise soviel oder mehr über dieselbe emporreicht.

Rheineck, den 19. Juli 1881.

J. Wey.

## Die electriche Eisenbahn in Lichterfelde bei Berlin\*).

Mit 16 in den Text gedruckten Zeichnungen.

Die electriche Eisenbahn in Lichterfelde verdankt ihre Entstehung der Absicht der Firma *Siemens & Halske*, dem fachmännischen und weiteren Publikum ein Beispiel des electricchen Betriebes einer Eisenbahn vor Augen zu führen, nachdem die auf Concessionirung electriccher Hochbahnen in Berlin gerichteten Schritte erfolglos geblieben waren. Letztere hatten sich zunächst, wie man sich wohl aus den zahlreichen hierüber erschienenen Zeitungsartikeln entsinnen wird, auf die Friedrichstrasse bezogen; als eine derartige Anlage sich als unausführbar erwies wegen des Einspruches der Hausbesitzer, brachte die Firma *Siemens & Halske* eine Anzahl anderer Linien in der Stadt der zuständigen Behörde in Vorschlag. Allein auch dieser Vorschlag fand keine Berücksichtigung. Das Polizeipräsidium sprach vielmehr die Hoffnung aus, dass es der Firma *Siemens & Halske* gelingen möge, anderswo in der Umgebung Berlins passendere Oertlichkeiten für Errichtung einer electricchen Bahn ausfindig zu machen. — Hiermit war nun der nächste Weg, die electriche Bahn in den practischen Dienst einzuführen, für

\*) Auszug aus einem Vortrag, den Herr Geh. Reg.-R. Dr. W. Siemens in Berlin den Mitgliedern des „Verein für Eisenbahnkunde“ bei Anlass der Besichtigung und Befahrung der electricchen Eisenbahn in Lichterfelde hielt. — Wir verdanken vorstehende interessante Beschreibung der Collegialität des Herausgebers von „*Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen*“, welcher uns auf's Bereitwilligste zur Reproduction dieses in Nr. 96 vom 15. Juni a. c. der erwähnten Zeitschrift erschienenen Artikels ermächtigt hat. D. Red.



Berlin abgeschnitten. Das Interesse für dieses neue Transportmittel war aber für diese Verhandlungen sowohl, als durch die kleine Bahn der Gewerbeausstellung in Berlin im Jahre 1879 in den weitesten Kreisen wachgerufen und nahm schon in den vielfachen Anfragen aus allen Theilen der Welt nach Anlage- und Betriebskosten von electrischen Bahnen eine so practische Form an, dass die Firma Siemens & Halske zu einer kleinen Anlage der Art auf eigene Kosten und ohne Aussicht auf gewinnbringende Exploitation zu schreiten sich entschloss, damit nicht ausserhalb Deutschlands die erste Ernstanwendung zur Ausführung komme. Hierbei galt es als selbstverständlich, dass eine Hochbahn (Säulenbahn) wegen der hohen Anlagekosten, und weil sie electrotechnisch nicht mehr, ja sogar weniger beweist, als eine Eisenbahn im Niveau des Terrains, nicht in Betracht kommen könne. Man ging vielmehr von der Ansicht aus, dass eine Bahn, nach Art anderer Bahnen gebaut und bezüglich der Leitung des electrischen Stromes kaum bemerkliche Hilfsmittel in Anspruch nehmend, dabei aber doch correct fungirend, den günstigsten Schluss auf den Betrieb von Hochbahnen hervorrufen müsse, welche bezüglich der Leitungsfähigkeit und der Isolation der Schienen mühelos die stricte Durchführung der theoretischen Ansprüche gestatten.

Zur Ausführung des Vorhabens boten sich einige günstige Umstände dar, auf welche die Firma Siemens & Halske von einem die Tragweite der electrischen Eisenbahn hochschätzenden Fachmanne in dankenswerther Weise aufmerksam gemacht wurde. Zwischen dem Bahnhof Lichterfelde der Anhaltischen Bahn und der Haupt-

Kadetten-Anstalt in Gr.-Lichterfelde bestand noch der grössere Theil des Bahnkörpers der vormaligen Material-Transportbahn, welche während des Baues des Kadettenhauses mit normalspurigen Dampf locomotiven befahren worden war. Die Besitzer dieses Bahnkörpers erklärten sich der Benutzung desselben zur Schaffung eines electrischen Verkehrsmittels geneigt; auch die nächsten Interessenten, die Bewohner des Kadettenhauses, vertreten durch den Vorstand derselben, und die Lichterfelder Einwohner, vertreten durch den Ortsvorstand, wünschten an Stelle eines bisher verkehrenden Omnibus ein angenehmeres Transportmittel gesetzt zu sehen. — Des Beifalles der zuständigen Landesbehörden war man von vornherein überzeugt. Die Firma Siemens & Halske richtete unter Beifügung eines detaillirten Projectes demgemäss ein Concessionsgesuch an das Landrathsamt, welches bald in der Lage war, die Zustimmung der Regierung zu übermitteln. Auch das Ministerium der öffentlichen Arbeiten nahm Kenntniss von dem Projecte, und es konnte bald zur Feststellung derjenigen Bedingungen und Formalitäten geschritten werden, welche von Seiten der Firma Siemens & Halske erfüllt werden mussten, wenn für ein nunmehr bei dem Amtsvorstande in Steglitz einzureichendes Concessionsgesuch auf schnelle Erledigung gerechnet werden sollte. In das Project, welches ganz neu aufzustellen war, den Bestimmungen für das Secundärbahnwesen entsprechend, wurden mehrere Modificationen des Oberbaues und der Stromzuleitung aufgenommen, welche eventuell zu Versuchszwecken streckenweise zur Ausführung gebracht werden sollten. Im Allgemeinen aber wurde das Project der Anlage basirt auf Verwendung der allereinfachsten technischen Mittel; so wurde namentlich vorab von Verwendung irgendwelcher Isolationsmittel abgesehen, welche den Stromverlust auf ein äusserst geringes Maass einzuschränken geeignet sind, und für die gut leitende Verbindung der Schienenstösse wurde nur durch solche Vorrichtungen gesorgt, welche von Leuten ohne besondere electro-technische Vorbildung ausgeführt werden können.

Auch das angewendete System der Stromleitung, nämlich die

Benutzung der einen Schiene zur Hinleitung, der anderen Schiene zur Rückleitung, ist ausgewählt worden, weil es der Stromleitung bei electrischen Hochbahnen am meisten entspricht, und obwohl es, angewendet auf Bahnen zu ebener Erde, technische Unbequemlichkeiten im Gefolge hat (wie z. B. die erforderliche Isolirung des Wagengestelles von den Radkränzen).

Es kann also die Lichterfelder Bahn keineswegs als Muster einer electrischen Bahn zu ebener Erde betrachtet werden: sie ist vielmehr als eine von ihren Säulen und Längsträgern herabgenommene und auf den Erdboden verlegte Hochbahn aufzufassen.

Die theoretischen Gesichtspunkte, aus welchen die electrisch betriebene Eisenbahn als eine specielle Anwendung der electrischen Kraftübertragung betrachtet sein will, haben anlässlich der kleinen Berliner Ausstellungsbahn vielfach Erörterungen gefunden; das dynamo-electrische Princip, welches die Grundlage des jetzigen electrischen Beleuchtungswesens bildet, ward auch die Grundlage aller Anwendungen der electrischen Kraftübertragung; alle früheren Versuche, den electrischen Strom zur Krafterzeugung zu benutzen, welche aber wegen der Kostspieligkeit der Stromerzeugung als hoffnungslos aufgegeben werden mussten, erhielten Lebensfähigkeit erst durch Aufstellung des dynamo-electrischen Principes und durch die

Construction guter, dieses Princip verkörpernder Stromerzeugungsmaschinen.

Alles, was vor dieser Epoche auf diesem Gebiete geleistet worden ist, trägt den Character vereinzelter, mehr der Unterhaltung als dem Nutzen dienender, meist unnützer Bemühungen. Alles, was nach dieser Epoche, also seit dem Januar 1867, geleistet ist, bewegt sich einem Ziele zu und besteht wesentlich in der Aufsuchung neuer Constructionen und Einrichtungen zur besseren Durchführung des dynamo-electrischen Principes, welches die billige und bequeme Erzeugung starker electrischer Ströme er-

möglicht.

Die dynamo-electrischen Maschinen, sofern sie als solche, d. h. also zur Erzeugung electrischen Stromes mittels Maschinenkraft dienen, sind allgemein bekannt schon aus ihren zahlreichen Anwendungen zur electrischen Beleuchtung; weniger bekannt ist ihre Verwendung als electro-magnetische Kraftmaschinen, welche electrischen Strom verzehren und Kraft liefern. Die beiden in Lichterfelde verwendeten Maschinen sind, obwohl an Grösse und in der Anordnung der Constructiontheile verschieden, dennoch beide gleichmässig, sowohl zur Strom- als zur Kraftentwicklung anwendbar. Wenn der electrische Waggon mit angemessener Geschwindigkeit auf den Schienen durch Pferde- oder Dampfkraft fortbewegt würde, so würde die stationäre electrische Maschine durch den von der electrischen Waggonmaschine erzeugten Strom in Drehung versetzt werden und eine Arbeit leisten können.

Diese doppelte Verwendbarkeit derselben Maschine hat ein mehrfaches Interesse: Die durch Strom getriebene Maschine ist nämlich stets auch gleichzeitig unbeabsichtigter Weise eine Maschine, welche Strom erzeugt. Nun ist dieser Strom dem die Bewegung erzeugenden entgegengesetzt gerichtet, schwächt also letzteren, zieht den Nutzeffect beträchtlich herab und wurde, so lange der Kraftverlust beim Betriebe electromagnetischer Kraftmaschinen als ein unnützer Consum von kostspieligen Materialien in galvanischen Batterien sich darstellte, als das hauptsächlichste Hinderniss der practischen Anwendung solcher Kraftmaschinen mit Recht angesehen. Der Grad dieser Gegenstromentwicklung in der Locomotive, also auch die Kraft derselben, hängt wesentlich ab von der Geschwindigkeit, mit welcher die Locomotivmaschine sich dreht, derart, dass bei gleichbleibender Kraftentwicklung des die dynamo-electrische

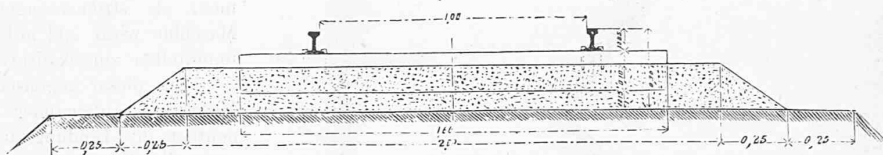


Fig. 3. Profil auf freier Strasse.

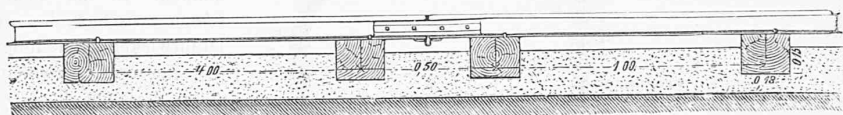


Fig. 4. Längenschnitt a b mit Stoss und leitendem Verbindungsbügel.

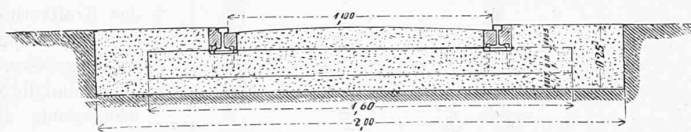


Fig. 5. Profil bei Wegübergängen u. a. d. R.



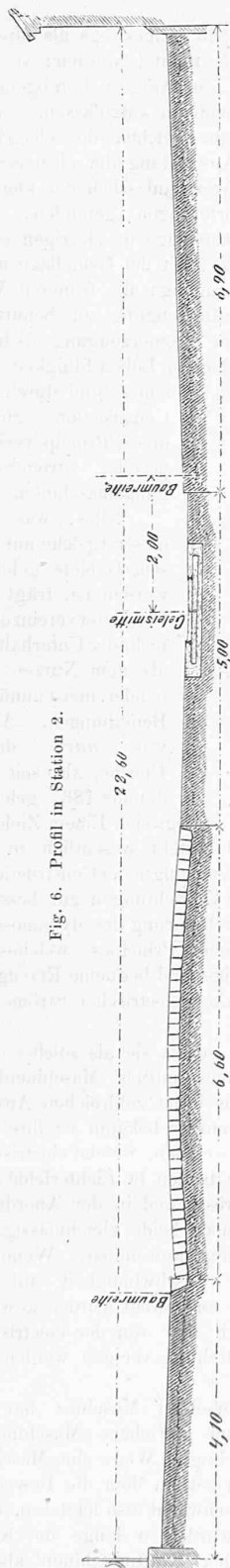


Fig. 6. Profil in Station 2.

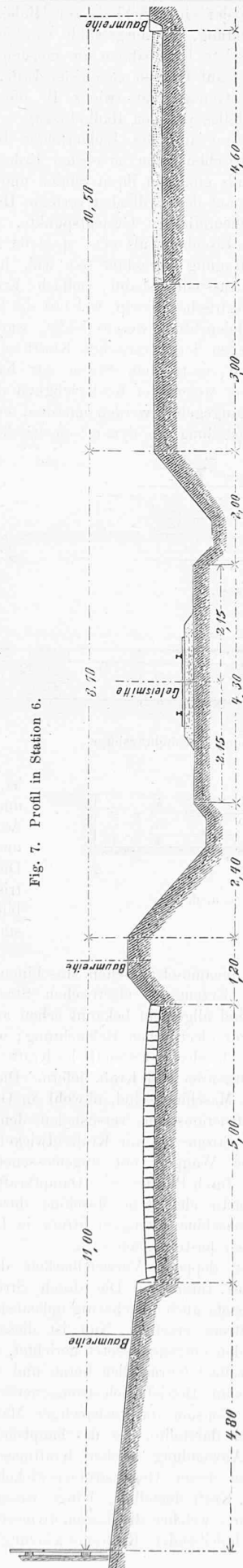


Fig. 7. Profil in Station 6.

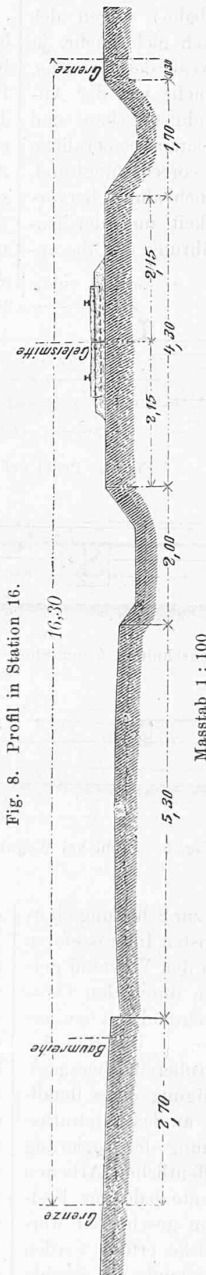


Fig. 8. Profil in Station 16.

Massstab 1 : 100

Maschine treibenden Motors innerhalb gewisser practischer Grenzen mit zunehmender Geschwindigkeit die Kraft sich verringert, mit abnehmender sich vergrössert, wobei die verrichtete Arbeit sich selbstthätig ziemlich auf derselben Höhe hält. Die Versuche auf der Lichterfelder Bahn bestätigen dies auch vollständig; der Waggon, sich selbst überlassen, nimmt in der horizontalen Strecke bei sinkender Zugkraft eine immer wachsende Geschwindigkeit an, bis zu dem Augenblicke, in welchem die Differenz zwischen dem die Bewegung erzeugenden Strome und dem Gegenstrome constant wird, womit die Bewegung des Waggon's eine gleichmässige wird; und in

der Steigung verlangsamt er bei steigender Zugkraft seine Bewegung bis die Gegenstromentwicklung sich entsprechend gemässigt hat, womit ebenfalls die gleichmässige Geschwindigkeit sich herstellt; geht er — schliesslich — im Gefälle und wird ihm durch das Gefälle eine zusätzliche, nicht durch die Stromeswirkung erzeugte Geschwindigkeit zugeführt, so steigt auch in erhöhtem Grade die Gegenstromentwicklung, welche von einer gewissen Grenze an bremsenden Einfluss ausübt, indem die Locomotivmaschine mehr als stromerzeugende, dynamo-electrische Maschine wirkt und auf die stationäre Maschine unmittelbar zurückwirkt.

Aus dieser gegenseitigen Einwirkung beider Maschinen aufeinander ergibt sich besonders deutlich ihre Bindung zu einem Systeme, in welchem die Eigenschaften der verbindenden Theile, nämlich der Stromleiter, nicht gleichgültig sein können. In der That bestehen gewisse Relationen zwischen den inneren Stromleitern, den Drahtwickelungen innerhalb der Maschinen und den äusseren Stromleitern; es soll der Widerstand, welchen die letzteren dem Durchgang des Stromes entgegensetzen, nicht grösser sein, als der Widerstand der Maschinen. Ist dies der Fall, so ist das Maass der Kraftübertragung und bezw. des Kraftverlustes als ein normales anzusehen; ist der Leitungswiderstand der äusseren Stromleiter grösser, so ist der Kraftverlust grösser. Wenn nun die Maschinen bezüglich ihrer Leitungswiderstände als etwas Gegebenes angenommen werden, so ergibt sich bei Projectirung einer Anlage die Forderung, Leitungen zu verwenden von analogem Leitungswiderstand; die Form der Leitungen kann eine sehr verschiedene sein, wenn nur die Möglichkeit vorhanden ist, ihnen einen genügenden Grad von Isolation zu geben und sie in zuverlässiger Weise mit der electrischen Locomotive in leitende Verbindung zu setzen. Der verschiedenen Formen der Stromleiter, welche derartigen Ansprüchen genügen, gibt es eine sehr grosse Menge.

Als nächstliegend erscheint die Verwendung der Laufschiene, welche aus Gründen der Tragfähigkeit einen so bedeutenden Querschnitt zu haben pflegen, dass bei mehreren Kilometern Entfernung der Strom keinen grösseren Widerstand in ihnen findet, als in den Drahtleitungen der Maschinen, was übrigens in jedem Falle rechnermässig ermittelt werden muss. Es leuchtet nun ohne Weiteres ein, dass der Kraftverlust von der Entfernung zwischen Locomotive und Aufstellungsort der Stromerzeugungsmaschine unabhängig ist, wenn nur die Leitungsfähigkeit der Stromleiter entsprechend vergrössert wird, so dass der Gesamt-Leitungswiderstand das bestimmte theoretisch gebotene Maass nicht überschreitet. Diese Vergrösserung kann bewirkt werden durch Hinzufügung von parallelen Leitern zu den Laufschiene durch Hinzufügung ganz separater Zuleitungsdrähte unter gänzlichem oder theilweisem Verzicht auf die Benutzung der Laufschiene, durch Hinzunahme des metallischen Bahnoberbaues zur Leitung (z. B. bei Hochbahnen) oder durch andere Mittel. Diese Mittel zur Vergrösserung der Leitungsfähigkeit sind so untrüglich, dass eine aussergewöhnliche Länge einer electrischen Bahn technische Schwierigkeiten bei Eingrenzung des Kraft-

verlustes auf das theoretisch erreichbare Maass nicht darbietet; dagegen steigen die Ausgaben durch die unabweisliche Vergrößerung des Querschnittes des Stromleiter mit der Länge in einem directen Verhältnisse, und es ergibt sich aus diesem ökonomischen Grunde das Bedürfniss, ein Mittel zur Verfügung zu haben, durch welches auf andere Weise als die erörterte Querschnittsveränderung, das richtige Verhältniss zwischen dem Leitungswiderstande der äusseren Stromleiter und demjenigen der Maschinen hergestellt werden kann. Dieses Mittel ist auch gegeben in der Vergrößerung des letzteren durch Verwendung grösserer Drahtquantitäten oder dünnerer Drähte zur Herstellung der Electromagnete und der Inductionsspiralen, welchem alsdann äussere Stromleiter von geringerer Leitungsfähigkeit, also namentlich geringerem Querschnitte gegenüberstehen. Auf diese Weise ist die Frage, welche Stromleiter bei Projectirung einer electrischen Bahnanlage zur Verwendung kommen sollen, mehr eine ökonomische als eine electro-technische. Uebersehen darf hierbei allerdings nicht werden, dass electrische Ströme, welche geeignet sind, grössere Leitungswiderstände zu überwinden, auch einen höheren Grad von Isolation erheischen, als z. B. den Schienen der Lichterfelder Bahn zu Theil geworden ist, deren Isolation einfach vernachlässigt worden ist, weil sie die ausserordentliche Einfachheit des Oberbaues und die geringen electro-technischen Ansprüche einer auf Säulen errichteten Bahn veranschaulichen soll. Die Lichterfelder Anlage arbeitet mit einem beträchtlichen, durch Rechnung und Versuche zum Voraus bekannten Stromverluste, welcher namentlich aus dem im Niveau der Strasse vor dem Kadettenhause verlegten Stücke des Geleises resultirt, woselbst der Strom namentlich bei feuchtem Wetter von der einen Schiene durch den Sand zur anderen Schiene bezw. zur Erde geht.

(Fortsetzung folgt.)

## Gasbeleuchtung für Eisenbahnwagen.

(Mit einer Doppeltafel.)\*

Wie uns mitgetheilt wird, beabsichtigt die Gotthardbahngesellschaft in ihren sämtlichen Personenwagen die Gasbeleuchtung einzuführen. Dem reisenden Publikum in der Schweiz wird somit in nicht sehr langer Zeit Gelegenheit geboten, die Vortheile dieser Beleuchtungsart gegenüber der bei uns noch durchweg bestehenden Oelbeleuchtung kennen zu lernen. Wer je die Annehmlichkeit genossen hat, während eines langen Winterabends in dem comfortabel erleuchteten Coupé einer englischen oder deutschen Eisenbahn zu fahren, wenn er die mit Oel beleuchteten Wagen unserer schweizerischen Eisenbahnen sieht, constatiren müssen, dass in dieser Hinsicht noch Vieles zu thun übrig bleibt. Immerhin sei nicht unerwähnt, dass auch bei uns, trotz des Fehlens der Gasbeleuchtung, durch Vervollkommen der Lampen schon sehr lobenswerthe Fortschritte im Beleuchtungswesen der Eisenbahnwagen gemacht worden sind, so dass beispielsweise die neuen Waggon der Nordostbahn, sowie auch zum Theil diejenigen der Vereinigten Schweizerbahnen, mit Rücksicht auf die gebotenen Mittel als mustergültig betrachtet werden können.

Die Beleuchtung der Eisenbahnwagen mit Gas bietet dem reisenden Publikum nicht nur die Annehmlichkeit eines gut erleuchteten Raumes, sondern sie bildet, einmal eingeführt, für die Eisenbahngesellschaften eine Quelle namhafter Ersparnisse. Zudem entfernt sie mancherlei Unannehmlichkeiten, welche mit der Oelbeleuchtung verbunden sind und von denen wir hier nur die häufige Reparaturbedürftigkeit der Lampen, den grossen Verbrauch an Cylindern, die Schwierigkeit der genauen Controle über das verwendete Oel etc. erwähnen wollen.

Es ist desshalb sehr naheliegend, dass schon längst Versuche gemacht wurden, die anerkannten Vortheile, welche die Gasbeleuchtung überhaupt hat und welche ihr zur Beleuchtung der Strassen und Wohnhäuser so raschen Eingang verschaffte, auch dem Fahrpark der Eisenbahnen zugänglich zu machen. Die Versuche, welche in dieser Richtung namentlich in England angestellt wurden, scheiterten aber trotz der daran gewandten Mühe und Kosten vorzugsweise daran, dass das Steinkohlengas bei verschiedenen Compressionsverhältnissen in der Leuchtkraft ausserordentlich variierte, dass

ferner ein Apparat fehlte, welcher geeignet war, die Spannung des Gases derart zu reguliren, dass es den Brennern stets unter gleichem Drucke zugeführt werden konnte, dass auch die Verbindung der einzelnen Wagen eines Zuges nicht einfach und solide genug herzustellen war, damit sowohl während der Fahrt, als hauptsächlich beim Rangiren, Aussetzen von Wagen auf Zwischenstationen und anderen ähnlichen Veranlassungen die Verluste an Gas nicht zu erhebliche Dimensionen annahmen.

Erst seitdem von dem gewöhnlichen Steinkohlengas abgegangen und comprimirtes Fettgas angewendet und seitdem gutwirkende Gasregulatoren in die Leitung eingeschaltet wurden, führten die Versuche zu wirklich günstigen Resultaten.

Unter diesen nach langjähriger Probezeit mit vielfachen Versuchen als practisch anerkannten Beleuchtungssystemen nimmt das von *Julius Pintsch* in Berlin erfundene schon wegen seiner grossartigen Ausdehnung über beinahe alle Länder Europa's einen hervorragenden Rang ein. Dasselbe hat sich überall so vorthailhaft bewährt, dass eine nähere Beschreibung der betreffenden Anlagen wohl gerechtfertigt sein dürfte.

Pintsch verwendet zu seiner Waggonbeleuchtung ein in besonderm Retortenofen hergestelltes auf circa 10 kg pro  $cm^2$  comprimirtes Fettgas, das in besonderm Recipienten von jedem einzelnen Wagen mitgeführt wird. Da dieses Fettgas eine ungefähr dreieinhalbmal so grosse Leuchtkraft pro Volumeneinheit besitzt, als das Steinkohlengas, und da es sich ohne Beeinträchtigung der Leuchtkraft stark comprimiren lässt, so können die Recipienten auf verhältnissmässig kleine Dimensionen beschränkt und leicht an den Unterstellen der Wagen angebracht werden.

Die Recipienten sind aus circa 5 mm starkem Eisenblech mit doppelten Nietreihen und eingeschraubten gewölbten Böden gefertigt und haben in den meisten Fällen eine Länge von circa 1,850 m und einen Durchmesser von 420 bis 520 mm. Zur sichern Dichtung sind dieselben aussen und innen verzinkt und verlöthet. Dieselben werden, wie aus Fig. 1 und 2 beifolgender Tafel hervorgeht, gewöhnlich rechtwinklich zur Längsachse der Wagen befestigt. Die Zahl der Recipienten hängt selbstverständlich von der Anzahl der zu speisenden Flammen ab. So werden beispielsweise nothwendig für:

6 Flammen	2 Recipienten	von ca. 380 l Inhalt
5 "	2 "	" " 310 l "
4 "	2 "	" " 250 l "
3 "	1 Recipient	" " 380 l "
2 "	1 "	" " 250 l "
1 Flamme	1 "	" " 140 l "

Alles unter der Voraussetzung, dass der Inhalt für 33 bis 40 Brennstunden ausreiche.

Das Gas wird unter einem Drucke von 6 kg pro  $cm$  in die Recipienten übergeführt. Damit man bequem an jeder Langseite des Wagens füllen kann, ist stets auf jeder Seite ein Füllventil angebracht, welches durch ein verschliessbares Gehäuse gegen äussere Einflüsse, wie Staub, Schmutz und dergleichen, geschützt ist. Sind mehrere Recipienten unter einem Wagen vorhanden, so sind dieselben unter sich durch ein 7 mm weites, starkwandiges Eisenrohr verbunden, von welchem ein 5 mm weites Rohr zum Regulator führt.

(Schluss folgt.)

## Mittheilungen aus der eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien.

Von Prof. L. Tetmajer.

In folgender Zusammenstellung bezeichnet:

$d$ den Drahtdurchmesser,	$\beta$ den Bruchmodul pro $cm^2$ ,
$d'$ den Seildurchmesser,	$\lambda$ die Dehnung beim Bruch,
$F$ den Seilquerschnitt,	$\varphi$ beiläufige Contraction der
$B$ die Bruchkraft.	einzelnen Drähte.

### Resultate der Festigkeitsversuche mit Drahtseilen.

*Drahtseile der Lausanne - Ouchy-, Lausanne - Gare- und Giessbachbahn.*

Geprüft im Auftrage des techn. Inspectorats schweiz. Eisenbahnen.

Fabrikant: Stein in Danjoutin bei Belfort. Material: engl. Tiegelguss-Stahl.

\*) Folgt in nächster Nummer.