

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 15/16 (1890)  
**Heft:** 24

## **Inhaltsverzeichnis**

### **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:** 21.02.2026

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

INHALT: Ueber den gegenwärtigen Stand der Electrotechnik in den Vereinigten Staaten von Nord-America. Von Ing. Fritz Goldenzweig in Wien. (Schluss.) — Die Abnutzung der Schienen in Folge ihrer elastischen Durchbiegung. — Miscellanea: Ueber den Bau der Sibirischen Eisenbahn. Eisenbahnbau in Siam. Erygmatoscop von G. Trouvé. Versuchsschnellzug auf der franz. Nordbahn. Pneumatischer Meissel. Electr.

Trambahnen in London. Electr. Sammler als Betriebselement für den Telegraphendienst. Ein electr. Lätwerk. Ein neues Verfahren beim Aetzen von Zinkplatten für Druckclichés. — Concurrenzen: Evang.-luth. Kirche in Dresden. Brücke in Esslingen. — Correspondenz. — Briefkasten. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Stellenvermittlung.

## Ueber den gegenwärtigen Stand der Electrotechnik in den Vereinigten Staaten von Nord-America.

Von Ingenieur *Fritz Goldenzweig* in Wien.

(Schluss.)

Die Art der Ausführung der oberirdischen Leitung hängt von den bezüglichlichen Vorschriften der städtischen Behörden ab, die im Allgemeinen, mit den europäischen verglichen, nicht streng genannt werden können. Es lassen sich hier drei Arten unterscheiden. Bei der ersten — die in den Strassen der Städte allgemein in Gebrauch ist — sind auf beiden Seiten der Strasse einander gegenüber Säulen aus Eisen- oder Stahlrohr (ausserhalb der Stadt oder in Vorstädten aus Holz) aufgestellt. Diese Säulen bestehen aus drei in einander geschobenen Röhren von 10—15 cm Durchmesser und werden 7 m über dem Terrain, in Intervallen von maximal 40 m voneinander aufgestellt. Da sie oft starken Zug auszuhalten haben, werden sie 2 m in die Erde eingelassen und solid mit Steinen und Cement befestigt. Am oberen Ende sind die beiden gegenüberstehenden Säulen durch einen Stahlrohr verbunden und an diesem ist der eigentliche stromführende Kupferdraht, durch irgend eine Isolirvorrichtung — von denen eine Anzahl Constructionen gebräuchlich sind — über die Mitte der beiden Schienen aufgehängt. Als Contactdraht verwendet Thomson-Houston hartgezogenen Kupferdraht von  $8\frac{1}{4}$  mm Durchmesser, Sprague meist Siliciumbronzedraht von 4,1 mm Durchmesser. Bei Kreuzungen werden Zwischenstücke und Weichen nöthig, die aber alle sehr einfacher Construction sind und kaum je zu Störungen Anlass geben.

Da bei diesen Kreuzungen der Contact oft für einen Moment unterbrochen wird, kann man des Nachts häufig blitzartige Lichterscheinungen in der Luft erblicken; dieselben Blitze sieht man übrigens auch zwischen Rad und Schiene, wenn der Wagen eine stark schaukelnde Bewegung macht. Bei Curven und Kreuzungen wird in der Luft die Lage der Geleise nachgebildet; die Contactdrähte werden hierbei mittelst Stahlröhren und Isolatoren in ihrer gegenseitigen Lage erhalten; eine grössere Kreuzung sieht einem Spinnwebnetz nicht unähnlich, ist aber im Uebrigen dauerhaft und selten Ursache von Störungen. Schöner als diese Art der Leitungsausführung lassen sich die beiden anderen Arten ausbilden, jedoch dürfte sich deren Anwendung auf Landstrassen und Alleen beschränken. Bei der einen Construction befindet sich, an der Säule angeschraubt, eine Console, mehr oder weniger reich verziert, an welcher mittelst einer Isolirvorrichtung der Contactdraht befestigt ist. Ist es möglich, z. B. bei Alleen die Stangen in der Mitte der beiden Geleise aufzustellen, so verwendet man (für zwei Geleise) Consolen auf jeder Seite der Säule und es lässt sich in diesem Falle eine wirklich hübsche, ornamentale Anordnung erzielen. Anstatt der Säulen aus Rohr pflegt man auch solche aus schmiedeisernem Gitterwerk zu verwenden.

An den Leitungssäulen werden oft bei Haltestellen oder zur Strassenbeleuchtung Glühlampen, von einem Schirm geschützt, und zwar je fünf hintereinander geschaltet, verwendet. Parallel mit diesen sind fünf rothe Lampen geschaltet, welche, wenn eine der ersteren versagt, also der „weisse“ Stromkreis unterbrochen wird, durch eine automatisch wirkende Vorrichtung eingeschaltet werden. Der Controlbeamte sieht dann die rothen Lampen brennen und muss die gebrochene Lampe durch eine neue ersetzen.

Wenn über dem Contactdrahte andere Leitungen geführt sind, so dass Gefahr wäre, dass diese eventuell auf die Tramwayleitung fallen, so hängt man längs des Contact-

drahtes noch Stahlschutzdrähte, welche von ersteren gut isolirt werden. Der Contactdraht befindet sich ungefähr 6 m oberhalb des Geleises; oft aber, z. B. wenn die Bahn unter einer Brücke fährt, muss man den Draht tiefer geben, manchmal bloss um  $\frac{1}{3}$  m höher als das Wagendach, das 3,5 m hoch ist, so dass man einen 4 m hohen Durchlass passiren kann. Bei Eisenbahnkreuzungen ist es andererseits erforderlich, 8—8,5 m hoch mit dem Drahte zu gehen; deshalb muss der Contactarm am Wagen so construirt sein, dass er sich allen Niveau-Aenderungen leicht anpasst.

Die Art der Stromvertheilung ist je nach der Ausdehnung des Netzes eine verschiedene; im Allgemeinen lässt man Spannungsverluste von 10—12 % zu. Sind die Strecken kurz, so genügt der Contactdraht und man braucht gar keine „Feeder“; bei längeren Netzen sind diese nöthwendig und werden entweder oberirdisch mittels wohlisolirter Drähte — an denselben Leitungsstangen, die zur Aufhängung des Contactdrahtes dienen — geführt, oder man verlegt sie unterirdisch. Bei grösseren Bahnen wird das Netz durch Sicherheitsschaltungen in mehrere Theile getheilt, damit, wenn auf einer Linie Kurzschluss entsteht, der Betrieb auf anderen Strassen ungestört weiter geführt werden kann.

Die Einrichtung und Ausführung der oberirdischen Leitung ist bei allen Systemen ungefähr die gleiche; sie ist eine ziemlich einfache Sache und hängt grossentheils vom Geschmack und den Geldmitteln der betreffenden Tramway-Compagnie ab. Noch einfacher als die oberirdische wird die Erd-Rückleitung ausgeführt. Man muss hier den Leitungswiderstand möglichst klein, die Stromleitung selbst sicher machen; deshalb wird ein blanker Kupferdraht von derselben Dimension, wie er für die oberirdische Zuleitung dient, zwischen die beiden Schienen in die Erde gelegt und mit jeder Schiene an beiden Enden derselben durch kurze, angelöthete Kupferdrahtstücke verbunden.

Der wichtigste Theil der electrischen Bahn — insofern er am öftesten zu Störungen Anlass gibt — ist der Motorwagen. Zunächst am Wagendache befindet sich der Contactarm, der mittelst einer Feder an den stromführenden Contactdraht angepresst wird. Dieser Arm, der aus Holz, oder in neuerer Zeit aus Stahlrohr gefertigt ist, hat an seiner Spitze ein kleines, mit einer Rinne versehenes Metallrad, das am Contactdraht entlang läuft. Der Arm ist drehbar und kann mittelst einer Schnur gehandhabt werden; bei Umkehrung der Fahrtrichtung z. B. zieht der Conducteur den Arm nieder, dreht ihn um und legt ihn wieder an den Draht an.

Durch den Contactarm wird der Strom mittelst gut isolirten Drahtes ins Wageninnere geführt — wo ein „shunt“ für die Lampen des Wagens und für den Blitzschutzapparat (den jeder Wagen besitzt) abgezweigt ist — und wird dann zu je einem Hauptausschalter auf jeder Plattform geleitet.

Soweit haben alle Systeme ziemlich die gleiche Einrichtung; bevor wir aber den Strom weiter verfolgen, müssen wir auf den wesentlichen Unterschied zwischen den einzelnen Systemen hinweisen, das ist die Art der Geschwindigkeitsregulirung. Die Motoren aller Systeme haben Serienwicklung; während jedoch Thomson-Houston und Short die Geschwindigkeit durch allmähliche Einschaltung von — unter dem Wagen angebrachten — Widerständen in den Hauptstrom reguliren, wodurch beim Langsamfahren unnütze Arbeit geleistet wird, variirt Sprague die Umdrehungszahl des Motors durch Aenderung der Stärke des magnetischen Feldes. Die Bewickelung der beiden Magnetschenkel ist bei Sprague in sechs Gruppen getheilt und durch verschiedene Schaltungsart derselben — parallel, hintereinander oder gemischt — wird der durch die Magnetwicklung gehende Strom stärker oder schwächer und dadurch die Feldstärke geändert. Uebrigens habe ich beim Angehen der Sprague-Motoren ziemlich häufig Stösse gespürt, und