

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 21/22 (1893)  
**Heft:** 12

**Artikel:** Skizzen von der Chicagoer Ausstellung  
**Autor:** R.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-18179>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 31.01.2025

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

INHALT: Die elektrische Kraftübertragung der Papierfabrik Biberist. II. (Schluss.) — Skizzen von der Chicagoer Ausstellung. — Honorar-Norm für Arbeiten der Ingenieure. — Die neue Falten-Zugbrücke in Chicago. — Miscellanea: Kunsthistoriker-Kongress. Pariser Weltausstellung von 1900. Deutscher Verein für den Schutz des gewerb-

lichen Eigentums. Die Generalversammlung der deutschen Geschichts- und Altertums-Vereine. Der Verband der Elektrotechniker Deutschlands. — Konkurrenzen: Jonas Furrer Denkmal in Winterthur. Gerichtsgebäude und Untersuchungsgefängnis in Gotha. Donau-Brücken in Budapest. Garnisonkirche in Dresden. — Vereinsnachrichten: Stellenvermittlung.

## Die elektrische Kraftübertragung der Papierfabrik Biberist.

Von Dr. A. Denzler, Ingenieur,  
Docent für Elektrotechnik am eidgen. Polytechnikum.

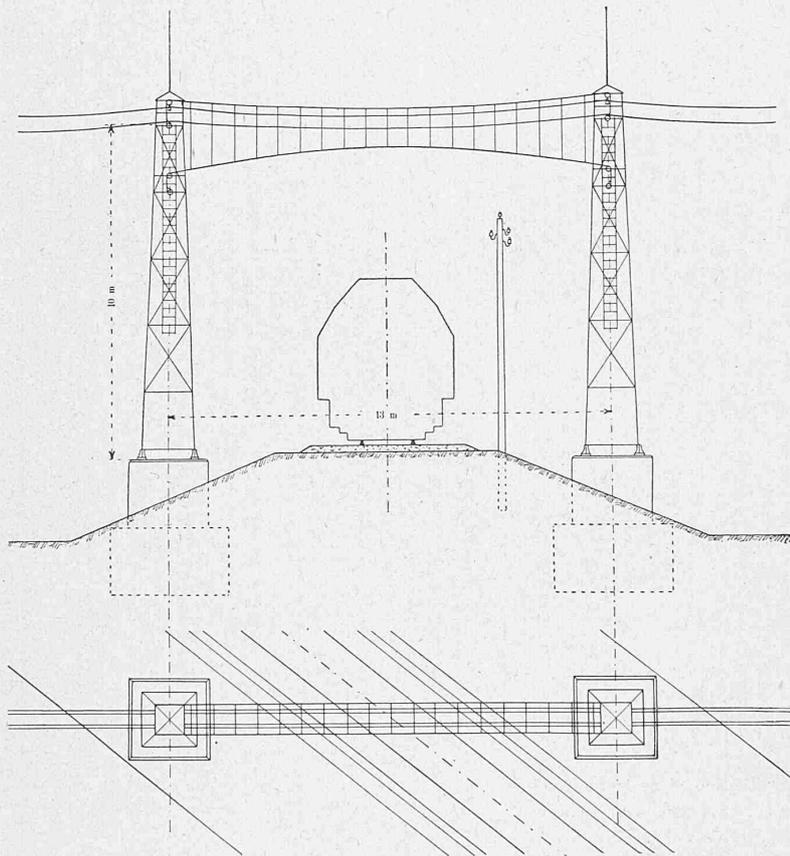
### II. (Schluss.)

#### Leitung.

*Tracé.* Von der Primärstation aus steigt die Leitung etwa 80 m hoch über eine steile Fels- halde hinauf bis zur neuen Landstrasse von Bözingen nach Reuchenette, folgt derselben etwa 300 m weit über der Bahnlinie Biel-Sonceboz, welche bereits vorher über einem Tunnel traversiert wird. Bei der Abzweigung der alten Landstrasse folgt die Leitung dieser letztern über den kahlen felsigen Höhenzug bis an die Kehren oberhalb Bözingen; von dort zieht sie sich gegen die Ebene hinunter und durchquert dieselbe in schnurgerader Linie in der Richtung der Flurmarken bis zur Bahnlinie Solothurn-Biel, welche bei Mett gekreuzt wird. Von hier bis unterhalb Selzach, d. h. etwa 16 km weit, läuft sie unmittelbar neben der Bahn hin und zwar befinden sich die Stangen auf dem Terrain der Centralbahn.

Die Möglichkeit, dieses günstigste Tracé

#### Elektrische Kraftübertragung der Papierfabrik Biberist (Kt. Solothurn).



Masstab 1 : 200.

Fig. 3. Bahnkreuzung bei Biberist.

benützen zu können, bildete seiner Zeit einen weitem Grund für die Wahl des Gleichstromes, weil die schweizerische Telegraphendirektion bei Verwendung von alternierenden Strömen nur eine bedingte Konzession erteilt hätte, da zur Zeit der Entscheidung die Ansichten speciell über die störenden Einwirkungen des Drehstromes auf benachbarte, parallel-

laufende und zu kreuzende Telegraphen- und Telephonleitungen noch nicht genügend abgeklärt waren. Unter andern erschwerenden Bedingungen wäre namentlich eine Versetzung der Leitung von der Bahn weg nach Süden zu vorgeschrieben worden, wodurch die Zahl der Grundeigentümer, mit denen wegen der Bewilligung zum Stangenstellen unterhandelt werden musste, sich mehr als verdreifacht hätte, ganz abgesehen von der viel schwierigeren Ueberwachung der Linie.

Um nicht der Gefahr ausgesetzt zu sein, die Leitung später in unvorhergesehener Weise verlegen und Betriebsunterbrechungen riskieren zu müssen, ist das Recht zum Stangenstellen in Form einer dreissigjährigen rechtsverbindlichen Platzmiete erworben worden.

Unterhalb Selzach verlässt die Leitung die Bahn und zieht sich in grossem Bogen feldeinwärts der Aare zu,

## Skizzen von der Chicagoer Ausstellung.

### 1. Verkehrsmittel.

Der Geschäftsmittelpunkt Chicagos ist vom Jackson-Park 10—12 km entfernt. Es leuchtet ein, dass von einem Zufussegehen nach der Ausstellung nicht die Rede sein kann, ausser man habe seinen Wohnsitz im Süden, ganz in der Nähe der Ausstellung aufgeschlagen. Die angenehmste Fahrgelegenheit bieten in der Regel die *Dampfschiffe*, die ausschliesslich für diesen Zweck von Van Buren-Street aus nach dem Jackson-Park fahren. Bei heftigem Winde ist freilich der See so bewegt, dass für manche Reisende die Gemütlichkeit aufhört. Die Fahrt dauert 40 Minuten; der Fahrpreis betrug anfänglich 15 Cts., wurde indessen vor einiger Zeit auf 10 Cts. herabgesetzt.

Je mehr man sich dem Platze der Ausstellung nähert, desto deutlicher treten deren Gebäude hervor. Sie bilden ein buntes, abwechslungsreiches Bild. Unter den unzähligen Türmchen und Fahnenstangen ragen namentlich die vergoldete Kuppel des Verwaltungsgebäudes<sup>1)</sup> und das 80 m

hohe Ferry-Rad<sup>2)</sup> hervor. Doch alles überwältigt das Manufaktur-Gebäude<sup>3)</sup>, das sich wie eine riesige Schildkröte zwischen die andern Bauten hineingedrängt zu haben scheint. Schweift der Blick rückwärts, so findet er in nebliger Ferne die bekannten Skyskrappers der Stadt, alles überragend, den Masonic-Temple<sup>4)</sup>, und über dem Ganzen schwebt male- risch, vom Winde bald links, bald rechts bewegt, die von Chicago unzertrennliche Rauchwolke.

Dem eiligen Ausstellungsbesucher dauert die Schiff- fahrt zu lange. Er benützt die direkten Züge der *Illinois Central-Bahn*, die ihn für 10 Cents in 15 Minuten bis an den Rand des Platzes bringen. Diese Bahn, die bereits über drei Doppelgeleise (für Lokalzüge, für auswärtige und für Güterzüge) verfügte, legte für die Ausstellung noch ein viertes an. Die acht Geleise laufen anfänglich dicht am See auf Stadtbodenhöhe. Erst in der Nähe der Ausstellung

<sup>2)</sup> Bd. XXII S. 28.

<sup>3)</sup> Gebäud. für Industrie und freie Künste Bd. XXI S. 170, 172, Bd. XXII S. 9 und 10.

<sup>4)</sup> Bd. XXI S. 123.

<sup>1)</sup> Bd. XXI S. 132.

überschreitet dieselbe, sowie die dort am Ufer hinführende Landstrasse und die Bahnlinie Lyss-Solothurn, folgt dem nördlichen Waldsaume des Hoberges bis gegen Biberist, wo sie neuerdings eine Bahnlinie, die von Burgdorf nach Solothurn, kreuzen musste, um sodann nach Traversierung der Emme und des Emmenkanals endlich die Sekundärstation in der Papierfabrik Biberist zu erreichen.

Es ist ein merkwürdiger Zufall, dass diese Linie Gegenden mit einander verbindet, welche als die Wiege der elektrischen Krafttransmission gelten können; wurde doch in der Nähe der Primärstation, in Bözingen, im Juli 1884 die erste permanente Kraftübertragungsanlage der Schweiz dem Betrieb übergeben<sup>1)</sup>, während die berühmt gewordene, im Jahr 1885 erbaute Kriegstetten-Solothurner-Anlage<sup>2)</sup> in geringer Entfernung an Biberist vorbeiführt.

Die Gesamtlänge der Leitung beträgt ziemlich genau 28,5

Diese beiden ältesten schweizerischen Anlagen weisen folgende charakteristische Daten auf:

<sup>1)</sup> *Bözingen - Biel*: Betrieb einer Rubinschleiferei und einer Uhrenfabrik.

1 Primärdynamo von 33 kw.

2 Sekundärdynamos von 22 kw und 10 kw.  
Übertragungsspannung: 400 Volts.

Übertragungsdistanz: 1,2 km und 1,5 km.

Nutzeffekt: 53 %.

Erstellerin: Cuénod Sautter & Cie., jetzt Compagnie de l'Industrie électrique in Genf.

<sup>2)</sup> *Kriegstetten-Solothurn*: Betrieb einer Uhrenfabrik.

2 Primär- und 2 Sekundärdynamos von je 20 kw.

Übertragungsspannung: 1200 Volts.

Übertragungsdistanz: 6 km.

Nutzeffekt: 75 %.

Erstellerin: Maschinenfabrik Oerlikon.

steigt die Linie an und überschreitet mehrere Zufahrtsstrassen mittelst Blechbalkenbrücken.

Es sind dies fast die einzigen Bahnüberführungen in Chicago. Fast alle übrigen Bahnlinien kreuzen die Strassen, selbst in der Nähe der Bahnhöfe, à niveau. Der Strassenverkehr wird, sobald ein Zug vorüberfährt, durch Barrieren geschlossen, doch steht es dem Fussgänger frei, auch dann noch die Bahn zu kreuzen; er thut's auf eigene Verantwortung. Dass diese Verhältnisse auf die Dauer unhaltbar sind, wird eingesehen. Von der Regierung ist daher den Bahnen zur Pflicht gemacht worden, die Niveauübergänge innerhalb der Stadt zu beseitigen. Man schätzt die Kosten der hierzu nötigen Bauten (Dämme, Einschnitte, Brücken, Bahnhofänderungen etc.) auf etwa 40 Millionen Dollar. Die Frage, ob der Gewinn diese grosse Ausgabe wert ist, bringt den Amerikaner nicht in Verlegenheit; er rechnet einfach wie folgt: Alljährlich werden innerhalb der Stadt 3—400 Personen durch Bahnzüge getötet. Ein Menschenleben ist 5000 Dollar wert. Der jährliche Schaden beläuft sich daher auf 1½—2 Millionen, was, zu 5% kapitalisiert, eine Summe von 30—40 Millionen ausmacht, also gerade so viel als die Umbauten kosten werden.

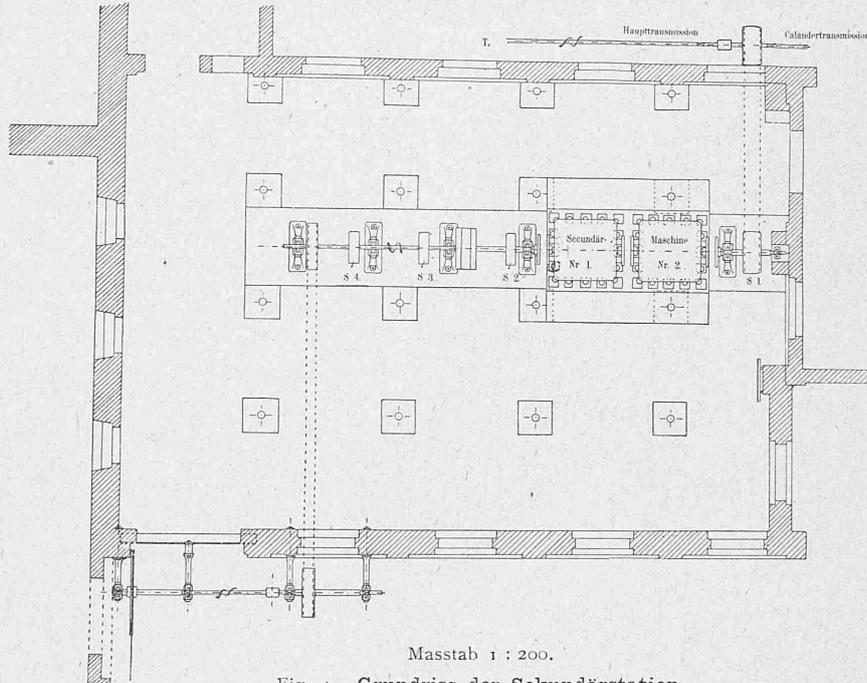
km; es ist dies nicht nur die grösste bis jetzt erreichte Uebertragungsdistanz in der Schweiz, sondern neben derjenigen von Isoverde nach Genua mit etwa 29 km auch die bedeutendste in Europa; die drittlängste Linie, diejenige zwischen Tivoli und Rom, hat nur 23 km.

Während sonst bei Kraftübertragungsanlagen mit zwei in Serie geschalteten Generatoren und zwei Receptoren die Leitung regelmässig aus drei Drähten besteht, wurde hier der mittlere Ausgleicheleiter weggelassen und das hiedurch ersparte Kupfer zur Verstärkung der beiden Aussenleiter verwendet; um diese Anordnung treffen zu können, musste nur eine jeder Zeit gleichmässige Belastung der beiden Sekundärmaschinen gesichert werden, was einfach durch Verkuppeln derselben erreicht wurde.

Die Bruchfestigkeit des verwendeten hartgezogenen Kupferdrahtes von 7 mm Diameter variiert von 40-45 kg per mm<sup>2</sup>. Diese relativ hohe Festigkeit war aus verschiedenen, den örtlichen Verhältnissen entspringenden Gründen notwendig; sie musste allerdings auf Kosten der elektrischen Leitungsfähigkeit erkauf werden, indem für den Widerstand bei 15° Cels. nur 0,453 Ohm pro Kilometer garantiert wird, was 17,43 Ohms pro mm<sup>2</sup> und km entspricht.

Der aus Messungen an der fertig montierten Leitung sich ergebende spezifische Wert ist scheinbar noch grösser, doch dürfte die Differenz auf die principielle Schwierigkeit in der Bestimmung der wirklichen Drahttemperatur zurückzuführen sein, welche allen derartigen auf dem Terrain vorzunehmenden Kontrollmessungen anhaftet. Schon die Definition der Lufttemperatur für eine Strecke von 28,5 km Länge ist mit Rücksicht auf die Terrainverschiedenheiten

Elektrische Kraftübertragung der Papierfabrik Biberist (Kt. Solothurn.)



Masstab 1 : 200.  
Fig. 4. Grundriss der Sekundärstation.

Dicht vor dem Ausstellungsplatze breiten sich die Geleise der Illinois Central-Bahn fächerförmig aus und endigen in etwa 30, durch 12 überdachte Perrons getrennte Kopfgeleise<sup>5)</sup>. Verwundert fragt man sich wozu? Nur der Eingeweihte kann uns das Rätsel lösen: Die Bahn hoffte, dass die zahlreichen, in Chicago mündenden Schwesterbahnen gerne einen Teil ihrer Züge direkt nach der Ausstellung führen würden, baute diese umfangreiche Anlage und bot sie den andern Linien zur Miete an. Aber ihre Hoffnung schlug fehl. Nur selten verirrt sich ein auswärtiger Zug dahin. Der weite menschen- und wagenleere Platz beruht auf einem Rechnungsfehler, wie solche in dieser Zeit häufig vorgekommen sind.

Hauptsächlich auf die Ausstellung hin ist vor kurzem eine Hochbahn angelegt worden. Sie führt von der Südgrenze des Geschäftsviertels zwischen zwei Hauptstrassen, mit andern Worten zwischen zwei Häuserreihen durch, in etwa 30 Minuten für 5 Cents nach dem Ausstellungsplatze und hat zahlreiche Zwischenstationen. Die Bahn noch weiter ins Innere der Stadt zu verlängern, wäre sehr erwünscht

<sup>5)</sup> Bd. XXI S. 117 und d 143.



ligen Beschädigungen scheinen ein wirksames Präservativmittel gegen das Zerschneiden von Isolatoren zu bilden, wodurch sonst die Mehrzahl der auf langen Starkstromleitungen vorkommenden Betriebsstörungen verursacht werden.

An zwei mit der Bahn rasch erreichbaren Punkten unterhalb Selzach und oberhalb Pieterlen befinden sich sogen. *Kontrollstellen*, an denen zur Lokalisierung von Fehlern die Leitungen unterbrochen und nach beiden Seiten hin untersucht werden können.

Besondere Erwähnung verdienen noch die *Bahnkreuzungen*, weil hier das schweiz. Eisenbahndepartement die principiell wichtige Genehmigung erteilt hat, an Stelle der sonst vorgeschriebenen *Unterführungen*, *Ueberführungen* mit blanken Luftleitungen treten zu lassen. Fig. 3 zeigt einen solchen Uebergang im Grund- und Aufriss; die beiden Gitterpfeiler sind so stark berechnet, dass sie einen einseitigen, der Bruchbelastung der Kupferdrähte entsprechenden, horizontal wirkenden Zug aufnehmen können. Obschon eine solche Beanspruchung nur von der Linie her denkbar ist, sind doch noch für den ganz unwahrscheinlichen Fall eines Drahtbruches zwischen den Pfeilern engmaschige Fangnetze aus Stahlrahtlitzen über die Bahnlinie gespannt.

Auf diese Weise ist nach menschlicher Voraussicht die Möglichkeit einer Gefährdung des Bahndienstes durch die Starkstromleitung beseitigt; zugleich verschwinden aber auch alle die grossen Uebelstände, welche einer jeden Unterführung in elektrischer Beziehung anhaften; denn Uebergänge von Luftleitungen in unterirdische Leitungen sind stets die schwächsten Punkte einer Linie; sie bilden eine beständige Gefahr für die Anlage, für den Betrieb und insbesondere für das Bedienungspersonal.

Unterführungskabel und Brook'sche Röhren überneh-

sammelt, die an der Strassenoberfläche durch eiserne Deckel abgeschlossen sind.

Die Kabelwagen laufen wesentlich rascher als Pferdewagen. Erstere sind in Chicago hauptsächlich in den Nord-Süd-Strassen, letztere in den Ost-West-Strassen üblich. Elektrische Bahnen mit Luftleitung werden in Chicago bloss in den Vorstädten gestattet. Bis jetzt sind nur wenige im Betriebe.

Für den Verkehr auf dem Ausstellungsplatze selbst ist nicht in dem Masse gesorgt, wie es angesichts der grossen Entfernungen wünschenswert wäre.

Die „Intermural“ Elektrische Bahn<sup>5)</sup> verbindet die Agrikulturhalle mit dem Fischereigebäude, indem sie, fast fortwährend dem Rande des Platzes folgend, annähernd ein grosses C beschreibt. Sie ist eine Hochbahn auf eisernen Trägern und hölzernen Jochen. Die Kraftzuführung besorgen Drähte und eine neben dem Geleise herlaufende dritte Schiene. Die Länge der Bahn beträgt etwa 4 km, die Fahrzeit von einem Ende zum andern etwa 15 Minuten; der Fahrpreis ist mit 10 Cents etwas hoch angesetzt.

Auf den Wasserbassins und Lagunen, die den Platz

men auf offener Linie die Rolle von Blitzableitern par excellence, denn nirgends findet eine atmosphärische Entladung einen kürzern Weg zur Erde als hier.

Besondere Blitzschutzvorrichtungen, welche an beiden Kabelenden angebracht werden müssen, bieten nur eine beschränkte Sicherheit, weil wirksame aber subtile Apparate, welche in einem geschützten, trockenen Maschinenraum ganz gut funktionieren, sich in der Regel nicht auf der Linie verwenden lassen, wo sie den Unbilden der Witterung ausgesetzt sind.

Werden die Kabel und die Ueberwachung erfordern die Blitzschutzvorrichtungen durch blanke Leitungen ersetzt, welche in gemauerten Unterführungskanälen auf Isolatoren montiert sind, so riskiert man das Auftreten von Kurzschlüssen und Erdverbindungen durch eindringendes Wasser, durch Eisbildungen, welche von der Kanaldecke herunterwachsen, unter Umständen, wie konstatiert, sogar durch Blindschleichen.

Liegen die Kanäle tief, so bedecken sich die Isolatoren in feuchter stagnierender Luft sehr leicht mit einer schleimigen, schimmelartigen Schicht, welche leitet; in einzelnen Fällen tritt zudem bei unverzinneten Kupferdrähten relativ bald starke Korrosion ein. Der Hauptnachteil, welcher auch diesem Unterführungssystem anhaftet, liegt in der Schwierigkeit der Ueberwachung, die während des Betriebes geradezu unmöglich ist.

Da alle diese Uebelstände bei einer oberirdischen Leitung gänzlich

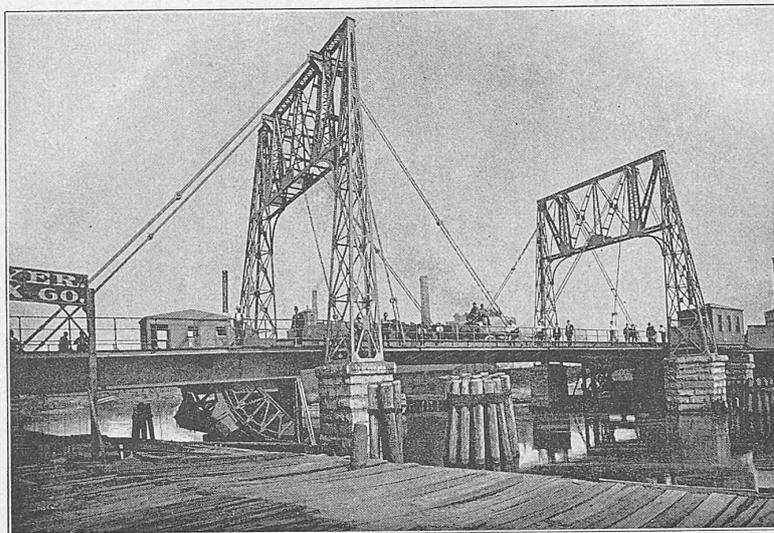
wegfallen, so wäre es von eminenter Wichtigkeit, wenn sich das schweiz. Eisenbahndepartement entschliessen könnte, die Kreuzung der Bahnlinien mit Luftleitungen, nicht bloss ausnahmsweise, sondern ganz allgemein zu gestatten, event. unter Erlassung von Vorschriften betreffend mechanische Festigkeit etc., welchen die Ueberführungen Genüge zu leisten haben.

durchziehen und ihm einen eigenen Reiz verleihen, verkehren *Ruderboote* (Gondeln nach italienischem Vorbilde) und mit Accumulatoren getriebene *elektrische Boote*. Letztere fahren wesentlich rascher als die Gondeln. Sie legen die etwa 5 km lange Strecke in 25 Minuten zurück. Beide gleiten sanft und geräuschlos über das Wasser, sind aber mehr als Luxusartikel anzusehen. Die Fahrpreise (Minimum 25 Cents) sind zu hoch, als dass man die Boote als allgemeine, dem Bedürfnis entsprechende Verkehrsmittel bezeichnen könnte.

Nimmt man noch die Fahrstühle hinzu, die für 40 Cents die Stunde gemietet werden können, so ist alles genannt, was einem die ermüdenden Wege von einem Gebäude zum andern zu erleichtern im stande ist. Man vermisst eine kleine, auf ebener Erde laufende, um billigen Preis sämtliche Hauptgebäude verbindende elektrische Bahn. Sie würde zwar den schönen Anblick, den die Gebäude und Plätze bieten, stellenweise stören, dafür aber dem Besucher sehr willkommen sein und seine Aufnahmefähigkeit wesentlich steigern.

R.

Falten-Zugbrücke in Chicago.



Geschlossen.