Das Elektricitätswerk der Stadt Zürich

Autor(en): **Wyssling, W.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **21/22 (1893)**

Heft 4

PDF erstellt am: **18.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-18095

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

INHALT: Das Elektricitätswerk der Stadt Zürich. IV. (Schluss). — Strassenbrücke über die Aare. — Betrieb von Strassenbahnen mit Pressgas. — Litteratur: Protokoll der XIX. Jahresversammlung des Schweiz. Vereins von Gas- und Wasser-Fachmännern. Die Holz-Architektur. Brauch, Spruch und Lied der Bauleute. Zeitschrift für den internationalen Eisenbahntransport. Ville de Genève, utilisation des Forces Motrices du Rhône. Die Hafenmauer am rechten Dünaufer vor der Stadt Riga. — Miscellanea: Zollkrieg und Eisenindustrie. — Nekrologie: † Thomas Agudio. † J. Christoph Frey. — Vereinsnachrichten: Stellenvermittelung.

Das Elektricitätswerk der Stadt Zürich.

Von Ingenieur *W. Wyssling.*

(Alle Rechte vorbehalten.)

IV. (Schluss.)

Die Anlagen für öffentliche Beleuchtung. Die ersten Projekte umfassten an Bogenlampen-Serien für öffentliche elektrische Beleuchtung einerseits solche für die ganze Länge des neuen Seequai vom „Zürichhorn" am rechten Ufer bis zum Ende des Parks in Enge am linken Ufer, anderseits vom Seequai abwärts längs dem rechten Limmatufer bis über die Brücke zum Bahnhofplatz und von dort aufwärts durch die Bahnhofstrasse bis wieder zum See. Aus eingangs angedeuteten, wesentlich finanziellen Gründen beschlossen jedoch im Sommer 1892 die massgebenden Behörden, zunächst nur den innern Teil des Seequais und den sog. Sonnenquai, sowie nachher den Bahnhofplatz mit Bogenlampen versehen zu lassen. Das rechte Ufer besitzt z. Z. eine sehr gute neue Gasbeleuchtung; für die Bahnhofstrasse ergaben Versuche die Richtigkeit der Voraussage der städt. Techniker, dass hiefür, der zwei starken Baumreihen mit tiefsitzenden Kronen wegen, relativ sehr viele, auf Fahrbahn und Fussteig verteilte Lampen nötig seien. Es wurden dafür 24 kleinere für die Trottoirs und dazwischen 18 grosse für Fahrbahn und Strassenkreuzungen angenommen. Die Aufstellung derselben wurde aber der hohen Betriebskosten wegen zunächst verschoben, während die zugehörigen Kabel, um Wiederaufreissen des Asphalts thunlichst zu vermeiden, allerdings mit denen des allgemeinen Netzes verlegt wurden. So muss denn die schöne Bahnhofstrasse, der „Korso" der Stadt, noch einige Zeit auf Bogenlicht verzichten. Um so mehr wird im Sommer der Seequai anziehen, der übrigens so wie so zum Lieblingsspaziergang geworden. Die Beleuchtung ist hier mehr eine Promenade-Beleuchtung als eigentliche Verkehrs-Beleuchtung; sie ist daher nicht aussergewöhnlich intensiv. Dazu hätte es bei den auch hier vorhandenen und später noch viel mehr einwirkenden Baumalleen einer viel grössern Zahl Lampen bedurft. Die Lampen stehen in einem mittlern Abstand von etwa 60 *m*, jedoch ist dieser Abstand nicht regelmässig eingehalten, sondern die Lampen sind mehr so placiert, dass sie auch in die seitlich einmündenden Strassen leuchten. Ihr Brennpunkt liegt nur 7 *m* über Boden; diese Höhe erwies sich für diese *Wechsel*stromlampen als durchaus nicht zu gering. Ihre Stromstärke beträgt 18 Ampères. Es wurden nach längeren Versuchen seitens der Unternehmerin, der Maschinenfabrik Oerlikon, Nebenschluss-Lampen von Siemens & Halske (sog. Bandlampen) dafür gewählt. Sie tragen runde, matt überfangene Glasglocken und sind an horizontalen isolierten Drehzapfen aufgehängt in einer schmiedeisernen Lyra (ausgeführt von Schlossermeister D. Theiler in Zürich), welche einen Aufsatz auf gusseiserner Säule bildet. Der Aufsatz wird von einem I-Eisen getragen, das im Innern der Säule sitzt, aber mit einem Teil derselben um horizontalen Zapfen aus der Säule herausgedreht und samt der Lyra umgekippt werden kann, sodass die Lampe zur Bedienung in passende Höhe heruntergeholt werden kann. Die Zuleitungskabel befinden sich im Innern der Säule. Figur 13 zeigt einen derartigen Kandelaber, dessen Gussteil aus den v. Roll'schen Eisenwerken Clus (Kt. Solothurn) hervorging. An einzelnen Hauptpunkten sind reicher ausgestattete Kandelaber mit je zwei Lampen aufgestellt.

Die Lampen sind behufs möglichster Ausnützung der Spannung in Serien von je sechs an die äussern Klemmen der Transformatoren, d. h. auf 200 Volt, geschaltet, jede Serie mit ganz besonderer Leitung vom Transformator aus. Der Spannungsverlust in den Kabeln einer Serie beträgt bei einigen bis zu 15 Volt. Die Lampen sind nicht einzeln ausschaltbar; die Ausschalter für die Serien befinden sich je innerhalb eines Thürchens im Gussfuss eines Kandelabers.

Wie der Netzplan (Fig. 14) zeigt, sind zwei Serien am Utoquai, eine unterhalb der Quaibrücke am Sonnenquai, eine am sog. Stadthausplatz und zwei am Alpenquai und Park (sog. Arboretum) aufgestellt; ferner eine Serie von fünf Lampen um den Bahnhof in Aufstellung begriffen. Es sind dies zusammen 42 Bogenlampen.

Die Ausdehnung am äussern Seequai des rechten Ufers mit drei Serien zu sechs Lampen wird wohl dies Jahr folgen müssen.

Die Lampen am Seequai werden indessen wohl nur nach Bedarf, die äussern im Sommer, als „Saisonlampen" benützt werden, da sie weniger Verkehrswege als vielmehr Promenaden beleuchten.

Elektricitätswerk der Stadt Zürich.

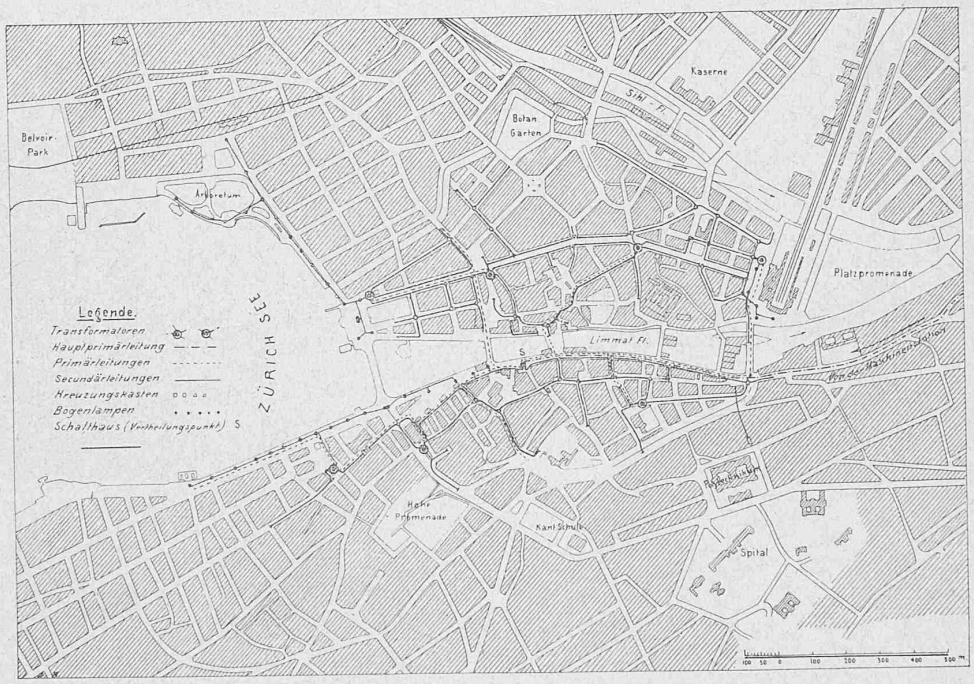
Fig. 13. Kandelaber.

Die Betriebsverhältnisse. Diese hängen zumeist von den Verhältnissen der Kraftlieferung durch die Wasserversorgung ab. Die letztere selbst hat sich in den letzten Jahren viel mehr ausgedehnt, als man früher annahm. Zu Zeiten grosser Kälte, bei niedrigem Seestand muss daher gegenwärtig die Dampfreserve voll eintreten, um neben der Wasserkraft den beidseitigen Anforderungen von Wasser- und Elektricitätswerk gerecht zu werden. Dagegen wird während mindestens drei Vierteilen des Jahres die Wasserkraft allein mehr als genügen; sie wird auch für erheblich mehr reichen. Ist nun auch diese Kraft in Zürich nicht so billig, wie an vielen andern, in dieser Hinsicht bedeutend günstiger situierten Orten der Schweiz, welche entweder hohes Gefälle und daher billige Anlage oder eine auch im Winter praktisch unbegrenzte Wassermenge besitzen, so ist sie eben doch noch erheblich billiger, als eine Dampfkraft bei den Kohlenpreisen in Zürich sich stellen würde. Centralanlagen, wie sie viele in der Nähe von Kohlencentren, z. B. in Deutschland, sich finden, mögen bei dortigen Kohlenpreisen wohl allerdings mit reiner Dampfkraft ebenso billig arbeiten.

In deutschen Centralen ist fast durchgängig ein Preis von 8 Pfennig auf die 100 Wattstunden angesetzt, stellenweise mit Rabatt, stellenweise noch mit Zuschlag einer Grundtaxe. In Zürich ging man nur auf 7 Cts. für jene Einheit; dagegen wurde auch eine Grundtaxe eingeführt von 10 Fr. per Glühlampe (gleichgültig welcher Stärke), in der Meinung, zunächst solche Lampen von der Anmeldung fernzuhalten, welche wegen geringen Konsums dem Werk wenig eintragen, aber doch bei der Grösse der Maschinenanlage, der Leitungen etc. mitgerechnet werden müssen, da sie doch einmal gelegentlich fast alle benützt werden wollen (z. B. Weihnachtsabend und drgl.). In der That hat die Grundtaxe solche Lampen ferngehalten, aber auch bewirkt, dass damit die Wohnungen sich der neuen Beleuchtung meist noch nicht zuwandten, ebenso wie die meisten der zahlreichen Fremdenzimmer besserer Gasthöfe, für welche allerdings diese Taxe am meisten ins Gewicht fällt. Mit der Ausdehnung des Werks überhaupt wird man ohne Zweifel solche seltener benützte Lampen in ihrem Einfluss auf die Gesamtbelastung diese wohl nur für den Winter nötig sein und dazu die bereits vorgesehene Aufstellung der zweiten Dampfreserve genügen. Der gegenwärtig über Tag relativ hohe Kraftbedarf, verursacht durch den Umstand, dass stets eine 300-P. S.-Dynamo im Betrieb sein muss, die schon eine bedeutende Leerlaufarbeit erfordert und bei geringer Belastung niedrigen Nutzeffekt hat, soll sodann durch die in kürzester Frist erfolgende Aufstellung einer 100-P. S.-Tagesdynamo reduziert werden.

Später könnte eventuell für eine direkte Heranziehung auswärtiger Kraft in Form von Strom der in der Stadt, im „Schalthaus" geschaffene Verteilungspunkt gute Dienste leisten zur Anschmiegung der neuen Stromquelle an die alte. Es ist schon in beteiligten Kreisen die Frage aufgeworfen worden, weshalb die Dampfreserve ausserhalb der Stadt und nicht gleich im Centrum aufgestellt werde. Man beobachte aber, wie man in andern Städten vielfach *mit Absicht* die Dampfcentralen ausserhalb die Stadt verlegt, um nicht mit dem im Centrum äusserst kostspieligen Grunder-

Elektricitätswerk der Stadt Zürich.



1 : 20000.

Fig. 14. Plan des Leitungs-Netzes.

weniger zu fürchten haben und daher den Konsumenten hier Erleichterung gewähren können.

Mit Ende 1892 waren ausser 36 öffentlichen Bogenlampen etwa 3300 private Glühlampen und 36 Bogenlampen installiert; das Mittel der Stärke der Glühlampen steht jedoch über 16 Kerzen, sodass die Gesamtanlage einem Aequivalent von etwa 4500 16kerzigen Glühlampen entspricht. Ebenfalls zufolge der Grundtaxe, die nur die notwendigsten Lampen installieren liess, ist ein relativ sehr hoher Prozentsatz der Lampen gleichzeitig im Gebrauch, der zur Zeit des Maximalbedarfs jedenfalls 80 % des Installierten übersteigt; auch die Brennstundenzahl der einzelnen Lampen liegt relativ hoch. Zumeist sind Wirtschaften und Verkaufsmagazine die Abonnenten.

Mit der Ausdehnung des Leitungsnetzes auf die äussern Stadtteile, welche kommen muss, und einer allfälligen Erleichterung in bezug auf die Grundtaxe, werden sich naturgemäss diese Verhältnisse im Sinne einer Vergrösserung der Lampenzahl, Verminderung der Brennstundenzahl pro Lampe und Verminderung des Prozentsatzes der gleichzeitig brennenden Lampen ändern. Es tritt dann bald die Frage der Vergrösserung der Betriebskraft heran. Einstweilen wird werb und den den Betrieb verteuernden notwendigen polizeilichen Bestimmungen betreffend Rauch- und Geräuschlosigkeit der Anlage u. dgl. rechnen zu müssen, gegenüber welchen die Kosten einer Hauptleitung von der Peripherie her und der geringe Verlust in einer solchen (im Maximum in Zürich 5 %, aber im Mittel keine 2 %) meist verschwinden. Es kommt aber der weitere Umstand hinzu, dass ein Elektricitätswerk die Anzahl Pferdekraftstunden, welche mit der für den Maximalbedarf notwendigen Maschinenanlage im Verlaufe eines Jahres produziert werden können, nur zum sehr geringen Teil, wenn es hoch kommt zu 1/5, ausnützen kann. Da bildet denn eine Kombination mit einem andern Werk, welches seinen Kraftbedarf mehr oder weniger auf beliebige Zeit verlegen kann, den grossen Vorteil, einen erheblichen Teil der Verzinsungs- und Amortisationsquote der Motoranlage auf sich zu nehmen. Und ein solches zur Kombination geeignetes Werk par excellence ist ein Wasser-Pumpwerk, wenn anders dessen Reservoirs dazu gross genug sind. Es kommt hinzu, dass die vorhandene Triebwasseranlage eine gewisse Accumulierung der Kraft für die Zeit des Maximalverbrauchs für Beleuchtung gestattet, wie bei der Beschreibung der Maschinenanlage angegeben (Hochdruck-

turbinen). Dasselbe Argument gilt auch für die Heranziehung *irgend* einer Kraft, welche Tag und Nacht, Sommer und Winter bezahlt, bezw. deren Verzinsungs- und Amortisationsquote für die gesamte Anlage, den Maximalbedarf, in Rechnung gebracht werden muss. Die Ausnützung jeglicher Kraftanlage durch ein Beleuchtungswerk mit *direktem* Betrieb führt wegen der nur einen geringen Bruchteil betragenden Ausnützung immer zu hohen Kraftkosten. Ein *indirekter* Betrieb aber, mit Accumulatoren, bei welchen dann mit kleinerer Maschinenanlage auszukommen ist, erfordert hinwiederum für ein so ausgedehntes Netz Unterstationen mit Ueberwachung. Die letztere aber ergiebt bei den gegenwärtigen Lohnverhältnissen Betriebskosten, welche, kapitalisiert, so hohe Beträge ergeben, dass für dieselben unter Umständen ebensogut sehr teure Anlagen unter Vermeidung des komplizierenden Sekundärbetriebs erstellt werden können.

Vorstehende Bemerkungen, die selbstverständlich ebensogut auf jedes ähnliche Werk passen, sollten lediglich darthun, dass die Lösung der Frage der Erweiterung nicht ohne weiteres auf der Hand liegt, sondern gründlicher Untersuchungen und Berechnungen bedarf. Hoffen wir, dass sich die Frage aufs beste und sowohl im Interesse der Stadt als der Konsumenten lösen lassen werde!

Strassenbrücke über die Aare.

Zur Verbindung der Eisenbahn-Station Döttingen-Klingnau auf der Linie Turgi-Waldshut mit den am linken Aare-Ufer gelegenen Gemeinden, hat die Baudirektion des Kantons Aargau eine mit Jahresanfang dem öffentlichen Verkehre übergebene Strassenbrücke erstellen lassen. Die Eisenkonstruktion als kontinuierlicher Parallelträger über fünf Oeffnungen von 30 und 35 *m* Spannweite, doppeltem Fachwerksystem und versenkter Fahrbahn, zeigt die typische Anordnung und es bieten die Details keine bemerkenswerten Eigentümlichkeiten.

Erwähnung verdient die Fundation und Konstruktion der vier eisernen Pfeiler, zu denen sich die Baudirektion bei beschränkter Bausumme für das ganze Objekt um so eher entschliessen konnte, als durch die Aare-Korrektion ein normales Flussprofil geschaffen und durch Versuchspiloten die Möglichkeit, eiserne Pfähle bis auf den tragfähigen, grobkiesigen Boden einzurammen, erwiesen wurde.

Die Pfeiler oder Joche sind in Grund- und Oberjoch geteilt. Zwölf I-Eisen, Normal-Profil 30, sind mit der Dampframme bis auf 6 *m* unter die Fluss-Sohle eingetrieben, auf Niederwasserhöhe horizontal abgeschnitten und durch eine 15 *mm* schmiedeiserne Platte, zur Aufnahme der Lager, abgedeckt. In der grössten Wassertiefe beim ersten Joche mit 4 *m*, musste für die Führung der langen Eisenpfähle besondere Vorsicht angewendet werden. Die durchschnittliche Eindringungstiefe in den letzten Hitzen, pro zehn Schläge, mit einem Rammbär von 850 *kg* und 1 *m* Fallhöhe, betrug 2 bis 3 *cm*. Bei belasteter Brücke entfällt auf einen Pfahl ein Druck von 8000 *kg*, so dass nach einer der üblichen Formeln für die Tragfähigkeit eine sechs- bis achtfache Sicherheit gegen das Eindringen resultiert.

Die beiden Pfahlgruppen des Grundjoches sind durch einen steifen Rahmen aus [-Eisen als Zangen und Winkel, als Kreuze verbunden.

Das Oberjoch besteht aus Quadranteisen-Säulen, welche durch eine 10 *mm* Vollwand mit ⊥-förmigen Horizontalsteifen verbunden sind. Im Kopf und Fuss sind die Säulen um cylindrische Gelenke beweglich, welche Anordnung mit Rücksicht auf die schädliche Inanspruchnahme der Pfeiler durch Längenänderungen der Eisenkonstruktion gewählt ist.

Zum Schutze der Joche sind Eisbrecher angeordnet, welche aus vier I-Eisen, [-Eisen, Zangen und Streben bestehen. Eine beidseitige, ausgesteifte Blechverschalung der Eisbrecher soll schwimmende Gegenstände und den hiedurch vermehrten Wasserstau abwehren.

Joch und Eisbrecher werden mit einem grossen Steinwurfe umgeben, um der Gefahr der Auskolkung der Flusssohle vorzubeugen und das Eisen der Grundjoche gegen Reibung und Abnützung besser zu schützen.

In den Monaten Januar bis März 1892 wurde die Fundation in Sicherheit gebracht und im Sommer die Montierung der Brückenkonstruktion ausgeführt; die Gesamtkosten des Objektes belaufen sich auf 150 000 Fr. Ausgeführt wurden diese Arbeiten von der Firma Alb. Buss & Cie., Konstruktions-Werkstätte in Basel, deren Pläne Herr Prof. Ritter als Experte begutachtete. *J. Rosshändler*, Ing.

Eiserne Strassenbrücke über die Aare bei Döttingen-Klingnau (Kanton Aargau).

Fig. 1. Perspektivische Ansicht einer Brückenöffnung mit Montierungsgerüst.

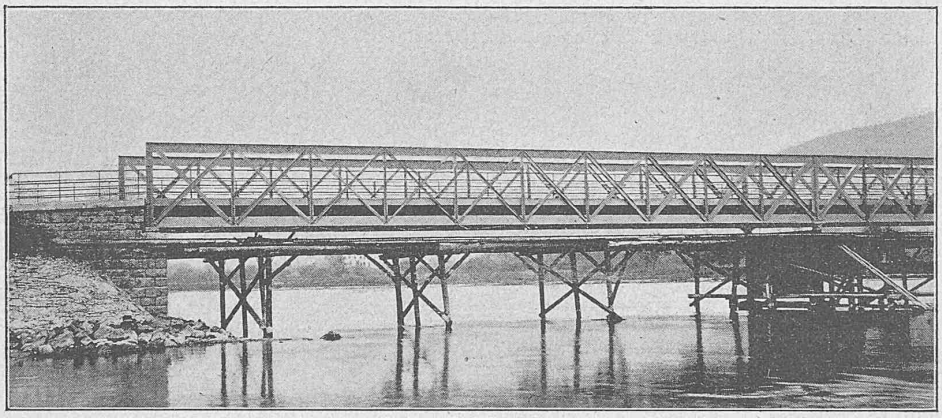
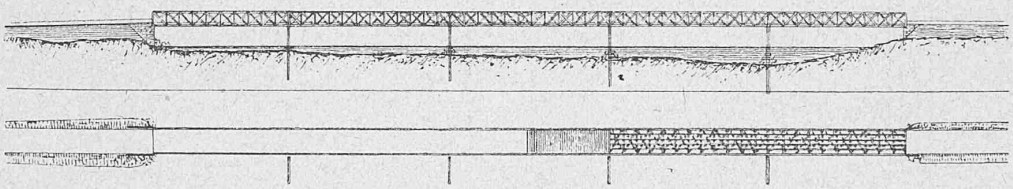


Fig. 2 und 3. Gesamt-Ansicht und Grundriss.



Kontinuierlicher Parallel-Träger mit fünf Oeffnungen von 30 und 35 *m* Spannweite.

Masstab 1 : 1500.