Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 23/24 (1894)

Heft: 15

Artikel: Die Strassenbahnen, insbesondere die neu eröffnete elektrische Strassenbahn in Zürich

Autor: Schenker, P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-18665

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: 10.08.2025

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

INHALT: Die Strassenbahnen, insbesondere die neu eröffnete elektrische Strassenbahn in Zürich. III. (Schluss.) — Versuche über die Regulierung von Turbinen. — Umbau der St. Oswaldkirche in Zug. — Miscellanea: Kunstsandstein zur Beplattung ganzer Fassaden. Kesselstein-Mittel. 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. Eine Ausstellung von Arbeitsmaschinen mit elektrischem Betrieb. — Konkurrenzen: Aufnahmsgebäude im neuen Bahnhof Zug. — Vereinsnachrichten: Stellenvermittelung.

Die Strassenbahnen, insbesondere die neu eröffnete elektrische Strassenbahn in Zürich.

Von Ingenieur *P. Schenker.*

III. (Schluss.)

Anlagen der elektrischen Strassenbahn Zürich.

Geleise. Die ganze Bahn ist, mit Ausnahme der Strecke auf der Rämistrasse, gemäss Konzession einspurig angelegt mit acht Weichen, die sich an folgenden Stellen befinden: Utoquai, Stadelhoferstrasse gegenüber der Eilgutstation der rechtsufrigen Seebahn, im Anfang der innern Forchstrasse beim Kreuzplatz, in derselben Strasse westlich vom Hegibachplatz, in der mittleren Forchstrasse westlich vom Wilden Mann, in der Klosbachstrasse oberhalb der Freiestrasse, in der Hottingerstrasse gegenüber vom Kreisgebäude V, in derselben Strasse östlich vom Heimplatz. (Fig. 5.)

Diese Weichen haben eine Länge von 35—70 *m* und sind zum Teil als Linksweichen mit fester Zunge konstruiert. (Fig. 1.)

Da rechts gefahren werden soll, so bleiben die gegen die Zunge fahrenden Wagen immer in der geraden Richtung und das Entgleisen wird möglichst vermieden. Dabei kommt allerdings das Geleise am Ende der Weiche auf die entgegengesetzte Seite der Strasse zu liegen, wenn man nicht eine Kontre-Kurve (s. Fig. 2) einschalten will, wie dies bei der Pferdebahn meist ausgeführt ist. Bei der elektrischen Bahn ist meistens die erstere Anordnung gewählt.

Der Oberbau hat weder Quer- noch Langschwellen, sondern besteht aus Rillenschienen Profil Phönix 7 a, von

Fig. 1. Linksweiche.

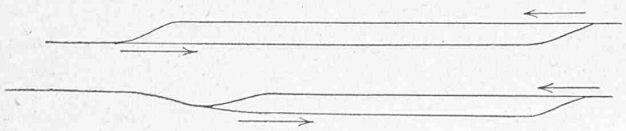


Fig. 2. Weiche mit Kontre-Kurve.

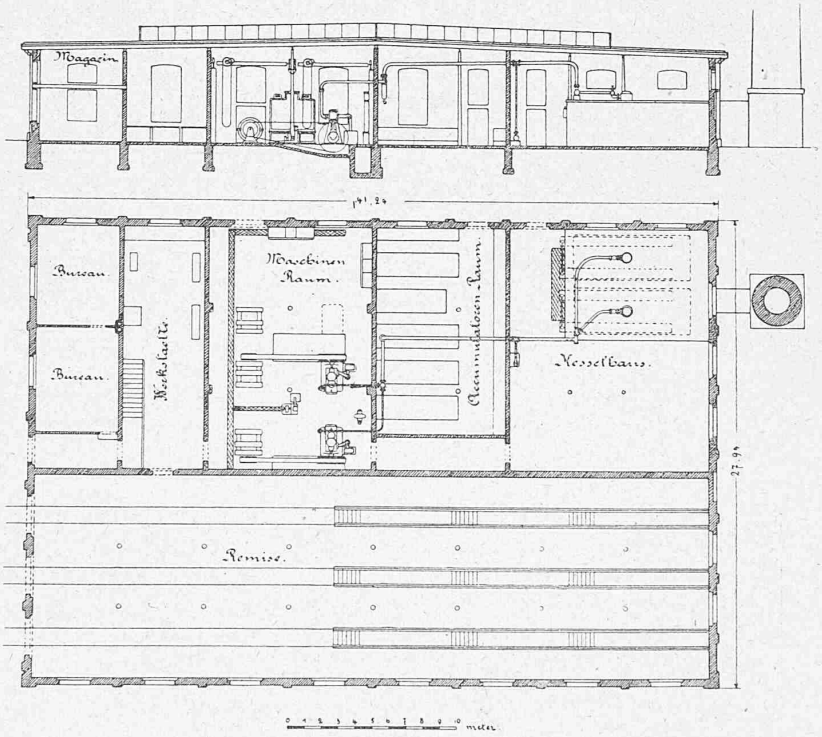
140 *mm* Höhe, 125 *mm* Fussbreite und 10 *mm* Stegdicke und 33,8 *kg* Gewicht auf den Meter. Zur Querverbindung der beiden Schienen des Geleises behufs Sicherung der Spurweite dienen Flacheisen von 50/10 *mm*, die in Entfernungen von 2,0 *m* angebracht sind. Die Schienen sind mittelst Laschen von 0,5 *m* Länge und Schraubenbolzen (4 Stück per Stoss) verbunden.

Da die Schienen zur Rückleitung des Stromes dienen sollen, so ist in der Nähe von jedem Schienenende ein Kupferdraht von 6 *mm* Durchmesser an dasselbe befestigt und über die Lasche hinweg zum anstossenden Ende der folgenden Schiene geführt.

In Entfernungen von je 50 *m* sind diese Dräthe mit einem Draht aus weichem Kupfer von 8 *mm* Durchmesser verbunden, der auf Verlangen der eidgenössischen Telephonverwaltung in der ganzen Länge zwischen die Schienen in die Chaussierung gelegt ist.

Die Schienen sind direkt auf der Chaussierung gebettet, ähnlich wie bei der elektrischen Bahn in Breslau, wo man dasselbe Oberbausystem angewendet, und die Schienen auf eine Packlage (Steinbettung) aufgelegt hat. Wo eine solche Packlage oder eine festgefahrene Kiesschicht von 15—20 *cm* Dicke vorhanden ist, liegen die Schienen genügend sicher, wo aber, wie das auch vorkam, für die Einlegung der Schienen das Schotterbett in der ganzen Dicke durchschnitten wurde, musste eine Packlage erstellt, oder die Schienen auf Betonfundamente gelegt werden.

Elektrische Kraftstation bei der Burgwies (Forchbrücke) in Zürich V.



1 : 300.

Fig. 3 und 4. Schnitt und Grundriss.

Kraftstation. Die Kraftstation befindet sich am obern Ende der Hirslanderlinie in der Burgwies, auf dem linken Ufer des Wehrenbaches, etwa 50 *m* unterhalb der Wehrenbachbrücke. Das Gebäude (Fig. 3 u. 4), im Backsteinbau, hat rund 41 *m* Länge und 28 *m* Breite und enthält eine Wagenremise, die nahezu die Hälfte des Raumes einnimmt (Fig. 7), eine Werkstätte und Bureauräumlichkeiten und Platz für die maschinellen Einrichtungen und die Accumulatorenbatterie (30/14,5 *m*).

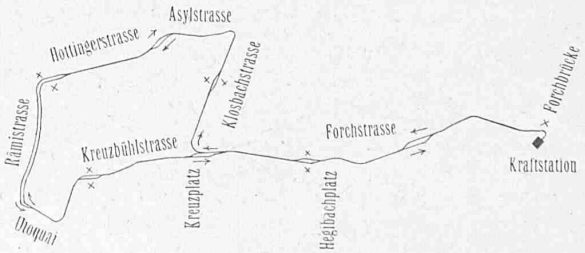


Fig. 5. Schematische Darstellung des Tracés.

Der notwendige Dampf wird in zwei Galloway-Kesseln, System Escher Wyss & Cie. erzeugt, von denen jeder 58 m^2 Heizfläche 6,82 *m* Länge und 1,96 *m* Durchmesser, zwei

innere Feuerrohre von 0,7 *m* Durchmesser und zwei Vorwärmer hat; der Betriebsdruck ist zu 10 $^1/_2$ Atmosphären angenommen und werden stündlich 1100 *kg* Dampf verbraucht, bei normaler Leistung.

Dampfmaschinen sind vorläufig drei vorhanden, nämlich zwei grössere vertikale Verbundmaschinen mit Kondensation zu 90 P. S. effektiv, mit folgenden Dimensionen:

Durchmesser des grossen Cylinders . . . . 400 *mm*
Durchmesser des kleinen Cylinders . . . . 260 „
Kolbenhub . . 300 „
Die Zahl der Umdrehungen ist 240 pr. Min.

Die dritte Dampfmaschine ist eincylindrig von 5 P. S. effektiv.

Jede der grossen Dampfmaschinen treibt mittelst Riemen eine Dynamomaschine. (Fig. 6). Diese letztern sind gemischt gewickelt, vierpolig mit Trommelarmatur und werden bei Parallelbetrieb mit der Batterie als Nebenschlussmaschinen verwendet. Die beiden grossen geben bei 450 Umdrehungen einen Strom von je 100 Amp. und 550 Volt. Die kleine Dynamomaschine, direkt gekuppelt mit der kleinen Dampfmaschine entwickelt einen Strom von 20 Amp. bei 150 Volt Spannung und dient zum Laden der Zellenschalter-Elemente.

Zur Ausgleichung des sehr ungleichen Kraftbedarfs, der hier ähnliche Schwankungen aufweist, wie in Marseille, dient eine Accumulatorenbatterie. Dieselbe besteht aus 300 Tudorelementen, mit einer Kapazität von 245 Amp.-Stunden; der Entladestrom beträgt auf die Dauer 81 Amp.; auf kurze Zeit 162 Amp.

Für den gewöhnlichen Betrieb wird ein Kessel mit Dampfmaschine und eine Dynamomaschine in Verbindung mit der Accumulatorenbatterie genügen. Diese letztere ist mit der Dynamomaschine parallel geschaltet und es ist mittelst einer automatischen Regulierung dafür gesorgt, dass jene immer vollbelastet läuft, das ist mit etwa 100 Amp. Wird mehr Strom verbraucht, so muss derselbe von der Batterie geliefert werden, wird weniger verbraucht, so dient der überschüssige Strom zum Laden der Batterie.

Von den zwei Schaltbrettern enthält das eine die Apparate, Ampères- und Voltmeter etc. für die Accumulatoren; das andere diejenigen für die Maschinen und Leitungen. Diese ermöglichen es, sowohl die Spannung als die Stromstärke zu kontrollieren und nach Bedürfnis, ohne den Betrieb zu stören, die eine Maschine durch die andere auszuwechseln und die Batterie durch die Reservemaschine zu ersetzen. Im letztern Falle wird die Kompoundwickelung zur Regulierung eingeschaltet, weil die ausgleichende Wirkung der Batterie wegfällt.

Elektrische Kraftstation bei der Burgwies (Forchstrasse).

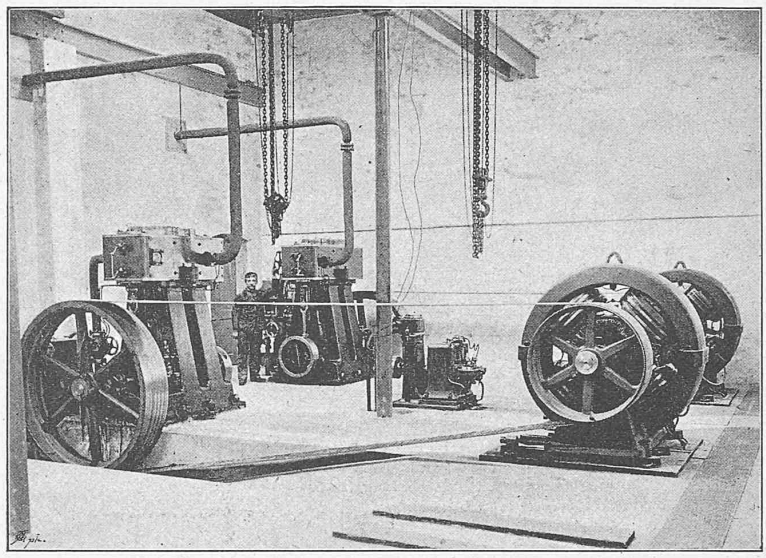


Fig. 6. Maschinen-Raum.

Leitung. Der Kontaktdraht von 7 *mm* Durchmesser aus hartgezogenem Kupfer ist in einer Höhe von 5,0 *m* über die ganze Länge der Geleiseachse gespannt, aber an drei Stellen isoliert, so dass derselbe vier von einander unabhänige Stromkreise bildet, nämlich:

1. Strecke Hirslanden-Kreuzplatz . . . 1,5 *km*
2. Strecke Kreuzplatz-Bellevue 1,0 „
3. Strecke Bellevue-Freierplatz 1,1 „
4. Strecke Kreuzplatz-Freierplatz 1,0 „

Von der Sammelschiene des Schaltbrettes aus gehen vier kupferne Leitungsdrähte, von denen jeder daselbst noch einen automatischen Ausschalter und eine Blitzschutzvorrichtung passiert. Der eine dieser Drähte dient als Kontaktdraht für die erste Strecke; die drei andern gehen in Speisekabel von 60 *mm*^{2} Querschnitt über und dienen zur Speisung der drei weitern Strecken, müssen somit von der Kraft-Station bis je zum Anfang der betreffenden Strecke geführt werden, wo sie mit dem Kontaktdraht verbunden sind. Von der Kraftstation bis zum Kreuzplatz sind daher drei, von da über die Klosbach-, Asyl- und Hottingerstrasse bis zum Freierplatz ist noch ein Speisekabel vorhanden.

Mit Hülfe dieser Einteilung in vier Strecken kann eine Störung auf eine Strecke beschränkt werden. Beim Bruche eines Isolators, Kontaktdrahtes oder Speisekabels entsteht Kurzschluss und der automatische Ausschalter setzt den betreffenden Stromkreis sofort ausser Verbindung.

Der Kontaktdraht ist entweder an Armträgern oder an Spanndrähten (Kabeln) aus Stahldraht von 7 *mm* Durchmesser befestigt. In Strassen, wo keine Trottoirs vorhanden sind, wie an der mittlern und äussern Forchstrasse, wurden die Armträger am Strassenrande in die Schale aufgestellt, weil sie den Verkehr dort am wenigsten belästigen. In Strassen und Trottoirs war es nicht möglich, die Armträger an die Grenze des öffentlichen Grundes — den äusseren Trottoirrand — zu stellen,

Elektrische Kraftstation bei der Burgwies (Forchstrasse).

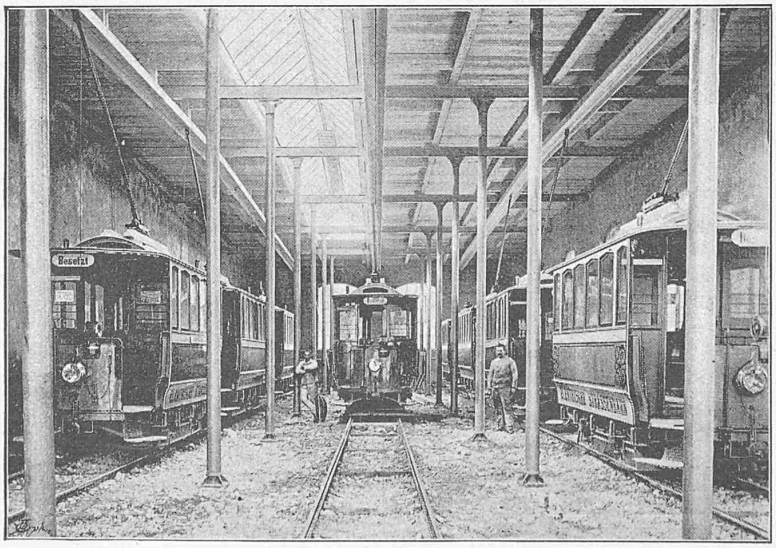


Fig. 7. Remise.

weil die Ausladung — Entfernung von der Geleiseachse — zu gross geworden wäre. Wegen der meist geringen Breite der Fahrbahnen durfte man es auch nicht wagen, die Armträger in die Strassenschale zu stellen und gelangte man dazu, die Aufstellung auf dem Trottoir in einer Entfernung von 0,4 *m* vom innern Rand desselben (von der Strassenschale) zu wählen, von der Annahme ausgehend, dass der Trottoirrandstein dann noch begangen werden könne.

Die Spanndrähte wurden wo möglich an Hausmauern verankert oder an Maste gespannt, die, wo die Spannweite es gestattete, überall auf die Grenze des öffentlichen Grundes gestellt sind. (Fig. 9.)

Die Speisekabel sind über die Isolatoren auf den Armträgern und Masten gezogen. Diese haben in geraden Strecken eine Distanz von 30—40 *m*, in scharfen Kurven von 8 bis 12 *m*.

Die Pfosten der Armträger und die Masten für die Spanndrähte sind in den äussern Strassenstrecken von Holz, in den innern von Eisen.

Sie werden teilweise bedeutend auf Biegung beansprucht und hat man sie deshalb, behufs Erzielung grösserer Stabilität, im Boden einbetoniert.

Motorwagen. Die Wagen (Fig. 8, 9 und 10) haben eine Breite von 1,87 *m*, eine Länge von 6,85 *m* zwischen den Puffern und 6,54 *m* zwischen den Enden der Plattformen, einen Achsenstand von 1,5 *m*. Jeder Wagen soll 12 Sitzplätze und 12—14 Stehplätze enthalten.

Das Gewicht des Wagens beträgt leer . . . . 2,30 *t*
Das Gewicht der elektrischen Ausrüstung . . . 1,45 *t*
Das Gewicht der Fahrgäste (besetzt) . . . . 1,80 *t*
Das Totalgewicht 5,55 *t*

Die grösste Inanspruchnahme des Motors findet auf der Strecke der Klosbachstrasse von 64,8 ‰ Steigung statt und beträgt, wenn man eine Geschwindigkeit von 3,3 *m* (12 *km* per Stunde) und einen Wagenwiderstand von 12 *kg* p. *t* annimmt; $5{,}55 \cdot \frac{3{,}3}{75} \cdot (64{,}8 + 12) = 18{,}8$ P.S.

Um auf dieser Strecke anfahren zu können, muss die Arbeitsleistung des Motors noch um etwa 30 % erhöht werden.

Da neun Wagen gleichzeitig im Betriebe sind und sich in verschiedenen Stellungen befinden, so ist der mittlere Kraftverbrauch per Wagen jedoch bedeutend geringer. Derselbe ergiebt sich, wie folgt, da die ganze Linie inklusive Aufenthalt in 26 Minuten durchfahren wird.

Es ist (s. oben) für die Linie Burgwies-Quai, Römerhof-Kreuzplatz:

die erforderliche Zugkraft $5{,}55 \cdot (8 + 12) = 111$ *kg*
die mech. Arbeit per Sekunde $3{,}3 \cdot 111 = 366$ *kg m*;

und werden benötigt bei 500 Volt Spannung $\frac{366 \cdot 9{,}8}{500} = 7{,}2$ Amp.; folglich für den ganzen Weg $26 \cdot 7{,}2 = 187$ Amp.-Min.

Für den umgekehrten Weg ergeben sich folgende Zahlen:

erforderliche Zugkraft $5{,}55 \cdot (14 + 12) = 144{,}3$ *kg*
mech. Arbeit per Sekunde $3{,}3 \cdot 144{,}3 = 476{,}2$ *kg m*
Stromstärke bei 500 V. Sp., $476 \cdot \frac{9{,}8}{500} = 9{,}3$ Amp.; und für den ganzen Weg $26 \cdot 9{,}3 = 242$ Amp.-Min.

Zu einer Hin- und Rückfahrt, die zusammen mit 2 Min. Aufenthalt 54′ in Anspruch nehmen, sind $187 + 242 = 429$ Amp.-Min. und also im Mittel $\frac{429}{54} = \sim 8$ Amp. p. Wagen notwendig. Rechnet man hiezu für das Anfahren und Verluste 25 % hinzu, so erhält man für die neun Wagen einen Strombedarf von 90 Amp., der aber bis auf 200 Amp. momentan ansteigen kann.

Der Strom geht vom Kontaktdraht auf die an demselben hingleitende Rolle des Kontakthebels, die vermittelst einer Feder gegen den Draht gedrückt wird, so zwar, dass der Druck auf den Kontaktdraht für jede Höhe konstant ist. Eine Nebenschlussleitung dient zur Speisung von fünf Glühlampen, von denen drei im Innern des Wagens und je eine auf jeder der beiden Plattformen sich befinden. Dann gelangt der Strom durch ein Kabel, das mit Blitzschutzplatte versehen ist, nach den Schaltapparaten (Fig. 13 und 14), deren je einer auf jedem der beiden Perrons vorhanden ist. Die Regulierung am Schaltapparat erfolgt mit einer Kurbel, die in einer vertikalen Ebene bewegt wird und sechs Wirkungsgrade für Vorwärts-, und vier für Rückwärtsbewegung gestattet. Mittelst eines Notausschalters kann der Führer von jeder Plattform aus den Strom vor dem Eintritt in den Schaltapparat absperren. Der Motor ist gegen Ueberanstrengung durch eine Schmelzsicherung gesichert. Für diese ist eine Reserve vorhanden, welche in kaum einer Sekunde mittelst einer einfachen Hebeldrehung an Stelle der verbrannten Sicherung eingeschaltet werden kann. Unter dem Wagen sind Regulierwiderstände angebracht, die mit Glimmer isoliert sind. Sämtliche Leitungskabel sind mit Kautschuk umhüllt.

Elektrische Strassenbahn Zürich.

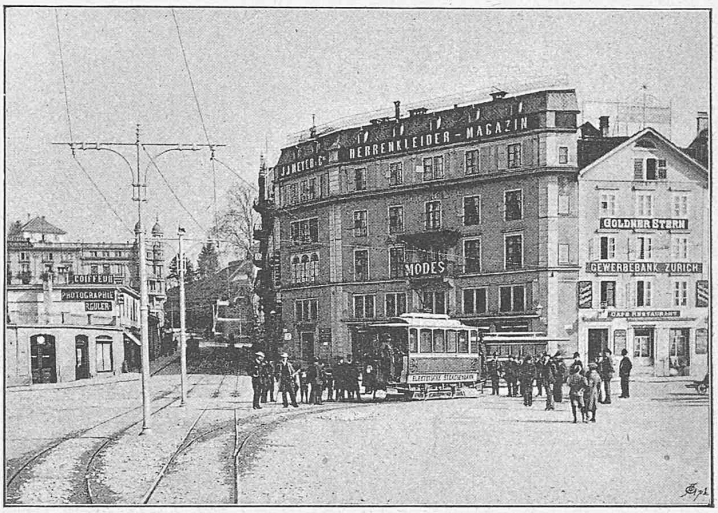


Fig. 8. Station Bellevue-Platz mit Abzweigung nach der Rämi- und Tonhalle-Strasse.

Elektrische Strassenbahn Zürich.

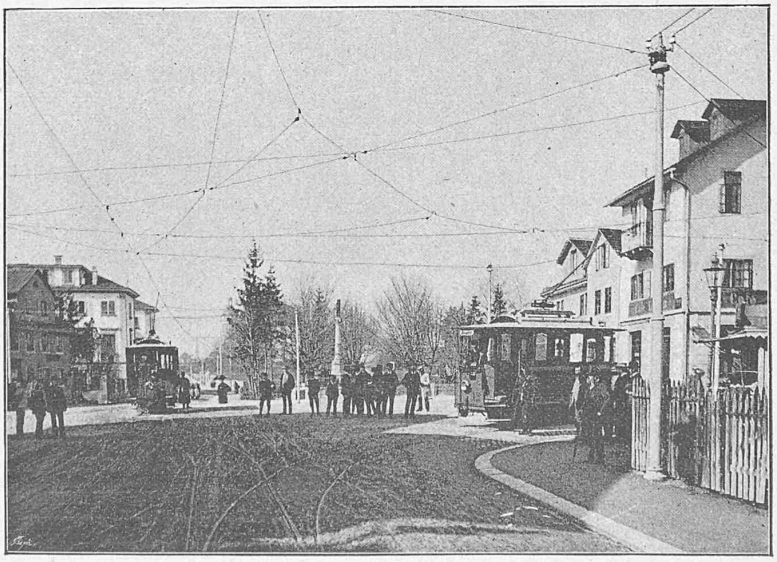


Fig. 9. Station Kreuzplatz mit Abzweigung nach der Kreuzbühl- und Klosbach-Strasse.

Der Motor (Fig. 11 und 12) ist einerseits auf eine der beiden Wagenachsen und anderseits mittelst einer starken Feder am Wagengestell befestigt, so dass Stösse beim Anfahren möglichst vermieden werden. Derselbe hat vier Pole, Grammarmatur, Kollektor in Kupfer- und Kohlenbürsten; er macht 450 Touren per Minute und entwickelt 18 P. S. Die Zahnradübersetzung ist 1 : 5 und es laufen die Zahnräder in Fett.

Elektrische Strassenbahn Zürich.

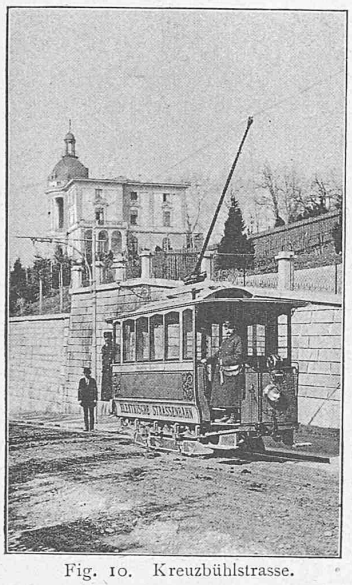


Fig. 10. Kreuzbühlstrasse.

Der Motor ist nach aussen ganz gegen Zutritt von Staub und Schmutz abgeschlossen; der obere Teil des Verschlusses ist jedoch beweglich und kann mittelst eines Scharniers umgeklappt werden.

Die Handhabung der Kettenbremse erfolgt durch einen Hebel, welcher nach Bedürfnis von der einen oder von der andern Plattform aus, bedient wird. Mittelst dieser Bremse und dem Schaltapparat lässt sich der Wagen rasch zum Stehen bringen.

Betrieb. Laut Art. 13 der Bundeskonzession ist es der Gesellschaft im allgemeinen anheimgegeben, die Zahl der täglichen Züge und deren Kurszeiten festzusetzen. Derartige Projekte (Fahrpläne) bedürfen jedoch der Genehmigung des Eisenbahndepartementes, sowie des Stadtrates von Zürich.

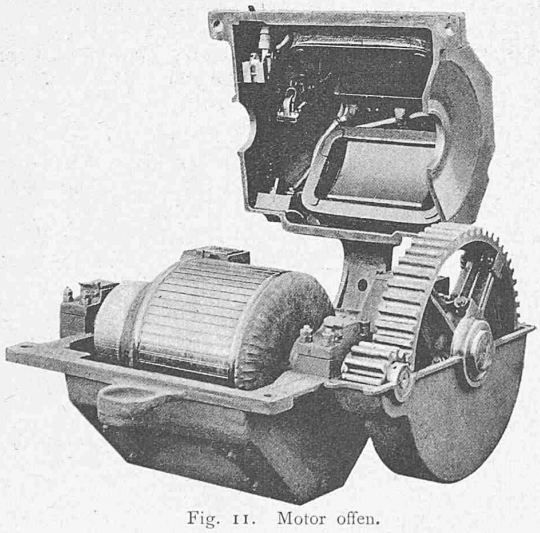


Fig. 11. Motor offen.

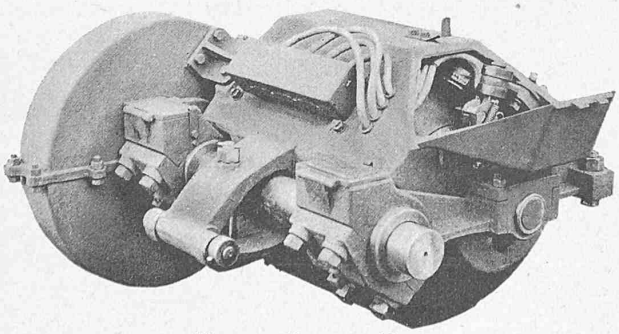


Fig. 12. Motor geschlossen.

Für alle von den beiden Linien der elektrischen Bahn nach dem Sonnenquai und weiter, sowie für die in umgekehrter Richtung fahrenden Passagiere ist es wichtig, beim Hôtel Bellevue Anschluss an die Pferdebahn zu haben. Da nun letztere auf den innern Strecken den Sechsminuten-Betrieb eingeführt hat, so musste für die elektrische Bahn schon dieses Anschlusses wegen auch der Sechsminuten-Betrieb eingeführt werden.

Elektrische Strassenbahn Zürich.

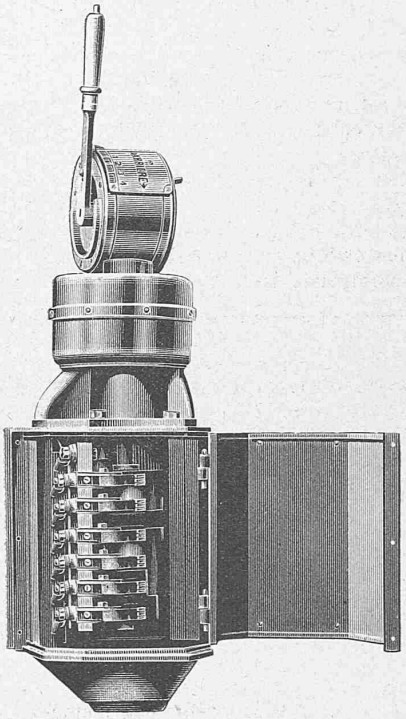


Fig. 13. Schaltapparat mit Hebel, offen.

Den 8. März abhin fand die Eröffnung der Bahn statt und zwar mit dem Zwölfminuten-Betrieb, um das Personal einzuüben. Vom 8. April an wagte man es dann, mit dem Sechsminuten-Betrieb zu beginnen.

Beim Zwölfminuten-Betrieb sind fünf, beim Sechsminuten-Betrieb neun Wagen zum beständigen Verkehr auf den Linien erforderlich, wie ein Blick auf die Skizze Fig. 5 auf Seite 95 zeigt.

Drei weitere Wagen werden als Reserve dienen.

Die Wagen durchlaufen die Bahn in der Richtung Burgwies-Kreuzplatz-Bellevue-Pfauen-Römerhof-Kreuzplatz und auf demselben Wege wieder zurück zur Burgwies. Am Kreuzplatz kommen somit immer drei Wagen miteinander an und gehen wieder gleichzeitig ab.

Die ganze Fahrt dauert (in einer Richtung) 26 Minuten inklusive 4 Minuten Aufenthalt auf dem Weg und je eine Minute auf der Endstation in der Burgwies und beim Anschluss an die Pferdebahn beim Bellevue.

Haben die Wagen in einem gewissen Zeitpunkt die mit Pfeilen (⇒→) in Fig. 5 (Seite 95) angedeutete Stellung, so werden sie etwa 2 Minuten später die mit Kreuzen (+) angedeutete Stellung einnehmen.

Die mittlere Geschwindigkeit während der Fahrt beträgt 12,5 *km*, inklusive Aufenthalt 10,6 *km*, die maximale Geschwindigkeit 15 *km* per Stunde.

Laut Art. 13 der Bundeskonzession wird das Maximum der Fahrgeschwindigkeit vom Bundesrat bestimmt.

Fahrtaxen und Rentabilität. Art. 15 der Bundeskonzession bestimmt, dass für die Befahrung der ganzen Strecke Utoquai-Kreuzbühlstrasse-Forchstrasse-Burgwies 20 Cts. und für die Strecke Utoquai-Römerhof-Kreuzplatz 15 Cts. im Maximum gefordert werden dürfen.

Die Gesellschaft hat jedoch von Anfang an Einheits-

taxen von 15 Cts. eingeführt, welche zur Fahrt auf zweien der nachfolgend bezeichneten Sektionen:

1. Burgwies-Kreuzplatz . . . . mit 1590 *m* Länge,
2. Kreuzplatz-Römerhof-Pfauen . . „ 1490 *m* „
3. Kreuzplatz-Quaibrücke-Pfauen . „ 1570 *m* „

berechtigen, so dass von jedem Punkte der Linie jeder andere zu dieser Taxe erreicht werden kann, mit der Einschränkung jedoch, dass die Fahrt auf dem kürzesten Wege zwischen den beiden Punkten ausgeführt werden muss.

Für die Ausführung derselben Fahrten, für welche die Einzelbillets berechtigen, werden auch Abonnements ausgegeben, und zwar

1. solche für 7 Fahrten . . . . . zu 1 Fr.,
2. „ „ 20 „ . . . . . „ 2,70 „
3. „ „ 100 „ . . . . . „ 12,50 „

Ueber den Zwölfminuten-Betrieb im verflossenen Monat März sind nachfolgende Resultate bekannt:

März	Wagenkilometer	Einnahmen				
		von Billets à 15 Cts.	v. Abonnements	Total	p. Wagenkilometer an Einzelbillets	p. Wagenkilometer Total
		Fr.	Fr.	Fr.	Cts.	Cts.
8—17	6590	4059,65	2720,20	6779,85	62	104
17—24	4837,5	2694,20	486,40	3180,60	55,7	65,7
24—31	?	3097,40	512,40	3609,80	?	?

Elektr. Strassenbahn Zürich.

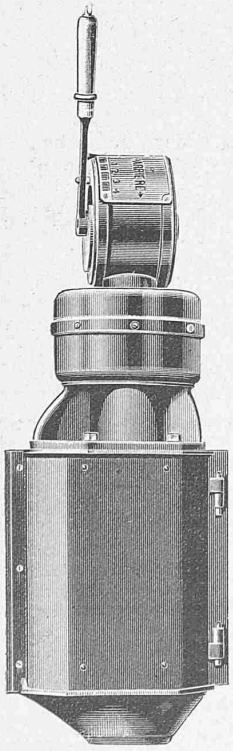


Fig. 14. Schaltapparat mit Hebel, geschlossen.

Aus diesen Zahlen Schlüsse für die Rentabilität zu ziehen, erscheint aber aus folgenden Gründen sehr gewagt:

1. Es sind offenbar im Monat März mehr Abonnements gelöst als abgefahren worden, sodass die Nachfrage nach denselben etwas nachlassen, sich jedenfalls bei Einführung des Sechsminuten-Betriebes nicht den Fahrgelegenheiten entsprechend steigern wird;

2. der Reiz der Neuheit hat bis jetzt günstig auf die Betriebsergebnisse gewirkt; es lässt sich aber diese Einwirkung nicht in Zahlen ausdrücken;

3. der Einfluss des Sechsminuten-Betriebes lässt sich nicht zum voraus bestimmen. Die Zahl der täglich durchlaufenen Wagenkilometer wird sich bei Einführung des Sechsminuten-Betriebes annähernd im Verhältnis von 5 : 9 vermehren, etwa auf die Zahl von 1220 täglich oder etwa 440 000 per Jahr.

Bezüglich der Ausgaben sind aus dem Betriebe noch gar keine Angaben bekannt. Im Hinblick auf die ziemlich ähnlichen Verhältnisse bei der elektrischen Bahn in Marseille, wo zwar die Wagen viel schwerer, dafür aber die Kohlen viel billiger sind, wird man die Ausgaben per Wagenkilometer etwa zu 38 Cts. annehmen können. Da das Aktienkapital 600 000 Fr. beträgt, so würde bei 440 000 Wagenkilometer jährlich eine Einnahme von 43,5 Cts. per Wagenkilometer genügen, um dasselbe zu 4 % verzinsen zu können.

Versuche über die Regulierung von Turbinen.

Die sinnreichen theoretischen Untersuchungen, welche Herr Professor *Aurel Stodola* in Zürich über die Regulierung von Turbinen angestellt und in Bd. XXII Nr. 17—20 dieser Zeitschrift veröffentlicht hat, legten den Wunsch nahe, durch Versuche zu erproben, ob sich die Theorie in der Praxis bewähren werde. Dank dem Entgegenkommen der Firma Escher Wyss & Cie. einerseits und des Herrn Peter, Ingenieur der städtischen Wasserversorgung anderseits, war es möglich, in den neuen Werkstätten genannter Firma eine ausschliesslich für diesen Zweck bestimmte Turbinenanlage herzustellen. Die von der städtischen Wasserversorgung in Schlangenform ausgeführte, etwa 200 *m* lange Rohrleitung wurde mit einem grossen Windkessel in Verbindung gebracht. Die Turbine, ein Löffelrad von 300 *mm* Durchmesser, Patent Escher Wyss & Cie., war mit einem sehr empfindlichen Federregulator und hydraulischem Servomotor verbunden, sowie mit einer regulierbaren Oelbremse (Katarakt). Auf der Turbinenwelle befand sich einerseits ein Schwungrad, anderseits eine einfache Bremse mit Gewichtbelastung.

Versuche, die von Professor Stodola am 30. März vor einer ansehnlichen Zahl von Technikern und Industriellen vorgenommen wurden, zeigten die volle Uebereinstimmung der auf theoretischem Wege gefundenen Resultate mit denjenigen der praktischen Ausführung und lieferten dadurch den direkten Beweis der Richtigkeit der ersteren. Es ist somit die Möglichkeit geschaffen, selbst in den schwierigsten Fällen, wie beispielsweise bei langen Rohrleitungen, grosse Kraftschwankungen in vollkommener Weise zu regulieren.

Ueber diese Versuche, sowie über eine Reihe damit in Zusammenhang stehender Fragen hat uns Herr Professor Stodola für eine unserer nächsten Nummern eine einlässliche Abhandlung zugesagt.

Umbau der St. Oswald-Kirche in Zug *).

Herr Architekt *H. v. Segesser* in Luzern hat an Herrn Professor Dr. *Joh. Rud. Rahn* in Zürich ein Schreiben gerichtet, das wir auf Wunsch des Verfassers und mit gütiger Zustimmung des Empfängers nachfolgend zur Veröffentlichung bringen:

Hochgeehrter Herr!

Nachdem in der „Neuen Zürcher-Zeitung" Ihrerseits zum Projekte des Umbaues der St. Oswaldkirche in Zug Stellung genommen wird, drängt es mich, über einige Ihrer Ausführungen mich vernehmen zu lassen. — Sie haben vollständig Recht, wenn Sie meinem Projekte keinen höhern Anspruch als denjenigen eines Ideenprojektes zuerkennen. Es will damit doch wohl gesagt werden, dass es noch Verbesserungen in vielen Richtungen erhalten könne. Dieser Einsicht konnte ich mich nicht entziehen. Mir schwebten zwei Ziele vor bei der Bearbeitung des Projektes, einmal Gewissheit zu erlangen, ob St. Oswald zu einer zweckentsprechenden *Pfarrkirche* für Zug umgestaltet werden könne und sodann ob dieses möglich sei, ohne den alten Bau in seinem Wesen zu zerstören. Bei dieser mühevollen Arbeit kam ich nun gerade zum umgekehrten Resultate als demjenigen in Ihrem Artikel vom 15. März.

Ich lasse vorab die Behauptung, dass alle Reize der landschaftlichen und baulichen Umgebung vom alten St. Oswald durch mein Projekt in Frage gestellt seien, unberührt. Die Würdigung derartiger Verhältnisse aus einem Plan zu entnehmen ist unmöglich, wie Sie selber sagen; das könnte annähernd nur durch eine Aussteckung erreicht werden. Ich hoffe sehr, dass eine solche gemacht werde und dass man darob in vielen Richtungen zur Beruhigung komme. Denn unterdessen bemerkt, wird

1. die St. Oswaldkirche nicht um das doppelte des bisherigen Planes, also um 41 *m*, sondern bloss um 17,5 *m* verlängert;

2. die Steigung des Bodens im Schiff ist eine stetige, d. h. die ganz gleiche wie sie bis anhin in St. Oswald war. Wohl Hunderte haben die alte Kirche schon besucht und wieder verlassen, ohne zu bemerken, dass der gegenwärtige Schiffboden ansteigt gegen den Chor. Der letztere liegt gegenwärtig 1,45 *m* über dem tiefsten Punkt des Schiffbodens; der von mir projektierte Chor 2,15 *m* über dem gleichen Punkte. Die Differenz vom höchsten Punkte des Bodens bis zum Chorplanum betrug früher 1,10 *m*, nach meinem Projekt 1,35 *m*. Diese beiden Modifikationen von 0,70 *m*, beziehungsweise 0,25 *m*, können bei der perspektivischen Wirkung der neuen Anlage doch wohl unmöglich von durchschlagender Bedeutung sein;

3. ebensowenig dürfte nach meiner Ansicht die Erscheinung der

*) Vide Nr. 11 S. 72 u. Z.