

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 21/22 (1893)
Heft: 11

Artikel: Elektrizitätswerk der Stadt Zürich
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-18113>

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: 16.03.2025

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

Anhalten verschiebt die Passagiere auf ihren Sitzen. Der Redner bemerkt, dass auf der Musterstrecke in der Maschinenfabrik Oerlikon jeweilen obige Bremse in Thätigkeit gesetzt wird zum grossen Ergötzen des Personals. Ueberhaupt ist das Anhalten und Wiederanlassen leicht. Deshalb sind auch die elektrischen Wagen bereit, wo es auch sei, Damen oder andere im Aufspringen nicht behende Passagiere stillstehend aufzunehmen. Elektrische Wagen werden stets elektrisch beleuchtet, denn man hat ja den Strom dazu so wie so im Wagen. Da es leicht ist, verhältnismässig starke Motoren auf den Wagen zu setzen, ohne ihn schwer zu machen, können diese Wagen andere schleppen, können auch Strassen hinauffahren, auf welchen nicht einmal mehr zwei Pferde einen Strassenbahnwagen befördern können. Kurz, sie eignen sich wegen der bedeutenden Kraft, die sich auf ihnen unterbringen lässt und wegen ihres geringen Gewichtes recht eigentlich für den Strassenbahnbetrieb unter allen Umständen. Darin liegt überhaupt einer der Hauptvorteile des elektrischen Traktionssystemes. Es ist einem zeitweilig gesteigerten Verkehr gewachsen, ohne dass das lebende Material bedeutend vermehrt wird. Dies liegt in der Natur des Elektromotors. Er kann, ohne eine grosse tote Last zu werden, so stark gemacht werden, dass er der aussergewöhnlichen Forderung jederzeit gewachsen ist, ohne unter normalen Umständen ungünstig zu arbeiten.

Ausserdem sind bei Anwendung der Elektrizität die Traktionsverhältnisse an sich sehr günstig. Wegen des absolut gleichmässigen Drehmomentes der Elektromotoren für Gleichstrom tritt ein Schleudern viel später ein als bei Lokomotiven mit Kurbeln. Ausserdem wächst bei einem automobilen elektrischen Tramwaywagen das Adhäsionsgewicht mit der Belastung durch Passagiere, während bei Lokomotivbetrieb das nötige Adhäsionsgewicht auch bei gänzlich unbeladenen Wagen da sein muss.

Die elektrische Traktion von dem besprochenen System eignet sich fast für alle Fälle des Strassenbahnbetriebes. Sie ist die einzig anwendbare Art von Bahnen für Netze mit Streckenlängen von 2 bis 6 km, mit Steigungen von 3 bis 8 ‰ und mit nicht ganz grosser Frequenz. Aber auch in allen andern Fällen sind die elektrischen Bahnen mit Oberleitung ebenfalls anwendbar, doch kommen unter jenen Umständen ihre Eigenschaften gegenüber andern Systemen ganz besonders zur Geltung. Sie sind übrigens von ganz allgemeiner Anwendbarkeit und man hat sich den vielbesprochenen elektrischen Betrieb der Normalbahnen nach demselben Systeme zu denken; wie das im einzelnen etwa zu geschehen hätte, kann hier nicht näher erläutert werden. Wichtig ist bei dieser Frage nur die Erkenntnis, dass der elektrische Betrieb überall da die grösste Oekonomie erreichen lässt, wo der Verkehr ein in kleinen Einheiten, einzelnen Wagen, gleichsam über die Linie fließender ist. Dies ist ja auch der Fall bei den Strassenbahnen, gleichgültig, ob die primäre Kraft Dampf oder Wasser sei. Wo Wasserkraft billig zu haben ist, da empfiehlt sich der elektrische Betrieb auch unter ungünstigen Verkehrsverhältnissen. Ein Beispiel ist die elektrische Bahn von Lauterbrunnen nach Mürren, welche dieses Jahr so gute Geschäfte gemacht. Ueberhaupt bieten die Berge ein Feld für elektrische Sekundärbahnen. *Diese haben nicht dasselbe wirtschaftliche Interesse, wie die Strassenbahnen. Diese letzteren sind eine Wohlthat für die eine Stadt bewohnenden Menschen. Sie sparen Arbeit und Zeit. Insbesondere sind sie eine Wohlthat, wo sie bewirken, dass der im Innern der Stadt anstrengend Arbeitende ohne Mühe und ohne grossen Zeitaufwand am Abend aus der Stadt hinaus in seine Wohnung gelangen kann, wo er in besserer Luft sich erholt. Die elektrischen Strassenbahnen infolge ihrer Anpassungsfähigkeit an das Terrain, ihrer Fahrgeschwindigkeit und der Art und Weise, wie sie den Verkehr handhaben, sind das ausgezeichnete Mittel, die Wohnungsverhältnisse einer Stadt zu verbessern. Sie ermöglichen es den Leuten, in äussern gesunden Stadtteilen zu wohnen. Sie erweitern die Städte, sie entwickeln das Land um sie herum. Ja diese durch geeignet angelegte Strassenbahnen erreichbaren Wohlthaten sind so gross und so greifbar, dass

keine fortschrittlich gesinnte und geleitete Stadt, indem sie auf ein System der Zukunft wartet, Zeit verlieren sollte, um sie ihrer Einwohnerschaft zugänglich zu machen.

Elektrizitätswerk der Stadt Zürich.

Es ist möglich, dass einzelnen Lesern des unter obigem Titel vor kurzem in dieser Zeitschrift erschienenen Artikels des Herrn Ingenieur *W. Wyssling* sich die Frage aufgedrängt hat, wie man zu der eigentümlichen Anordnung des Antriebes der Dynamomaschinen gelangt ist. Die Antwort auf diese Frage soll in nachstehendem gegeben werden:

Sämtliche neun Entwürfe des im Jahre 1889 ausgeschriebenen und beurteilten Wettbewerbes*) hatten bis auf einen Riemen- oder Hanfseil-Antrieb für die Dynamos angenommen. Die Wahl dieser Betriebsart hätte jedoch verschiedene Uebelstände im Gefolge gehabt. Auch für den Fall, dass ein Teil der Transmission unterirdisch gelegt worden wäre — wie dies beabsichtigt war — hätte sich durch die Riemen oder Seile eine starke Beanspruchung des freien Platzes ergeben; dadurch wären Uebersicht und Betrieb unbequem geworden. Es war nun ein Verdienst der mit der Anlage und Ausführung des Werkes betrauten Fachmänner, dass sie darnach trachteten, eine Anordnung zu erzielen, bei welcher ein grosser freier Raum um die Maschine gewahrt bliebe. Dies ist dadurch in glücklicher Weise erzielt worden, dass man die grossen Dynamos der Maschinenfabrik Oerlikon durch mehrere conaxial gelegte und durch lösbare Kuppelungen verbundene Wellen mittelst Zahnradgetriebe zum Teil von der langen, fast durch das ganze Gebäude laufenden Welle, zum Teil auch direkt durch die Hochdruck-Turbinen angetrieben hat.

In dem bereits erwähnten Artikel ist auch auf diese Welle hingewiesen worden, und die Gesamtanordnung des Antriebes der Dynamos ist aus dem Grundriss auf Seite 6 deutlich zu ersehen. Sehr wichtig ist jedoch der Ersatz der Riemen- oder Seiltransmission, wie sie ursprünglich vorgeschlagen war, durch die Anwendung von Zahnrädern. Gegen diese letztern erhob sich nämlich von in- und ausländischen Ingenieuren Opposition, indem betont wurde, dass es nicht angehen könne, drei oder gar vier verschiedene Motoren mit einander durch ein starres System von Zahnrädern zu verkuppeln und es sei notwendig, zwischen die Motoren und die Dynamos ein elastisches Medium, wie der Riemen- oder Seiltrieb, einzuschalten.

Glücklicherweise liess sich die Direktion durch diese Bedenken nicht beirren und beharrte auf ihrem Entwurf, welcher auch ausgeführt wurde, und siehe da, es ging — was die Zahnräder anbetrifft — bis heute alles aufs beste. Um nun die verschiedenen Motoren, sowohl unter sich als auch mit den Dynamos zu verbinden und die Verbindungen wieder beliebig aufzuheben, sind obenerwähnte Kuppelungen zum Aus- und Einrücken notwendig und es muss damit während des Betriebes manövriert werden können. Selbstverständlich müssen die verschiedenen Wellen zu diesem Zweck der Zeit nach auf die gleiche oder nahezu die gleiche Zahl von Umdrehungen gebracht werden, um Stösse zu verhüten. Zu diesem Zweck wurden nun sehr scharfsinnige optische, akustische und elektrische Apparate ausgedacht, um die Umdrehungszahlen anzugeben und abzulesen. Als es sich zum erstenmal um die Einrückung der Kuppelung während des Betriebes handelte, wollte keiner der anwesenden Ingenieure das Experiment wagen, bis endlich der Obermeister der Werkstätte von Escher Wyss u. Co. mit einer gewissen Todesverachtung und der Gesinnung, mag da brechen was will, sich an die Kuppelung stellte. Die Augen auf die beiden Centrifugal-Tachometer gerichtet, nahm er die Einrückung vor, und siehe da — es ging alles glatt und ruhig von statten, und nicht die geringste nachteilige Erscheinung stellte sich ein. Jetzt wird diese Operation von jedem beliebigem Bediensteten des Werkes vorgenommen.

*) Schweizerische Bauzeitung. Bd. XIII., S. 49, 121, Bd. XIV., S. 18, 28.

Es sei also nochmals hervorgehoben, dass durch die eigentümliche Disposition der Dynamos, durch Anwendung von Zahnrädern, Ein- und Ausrück-Kuppelungen der schöne geräumige Platz, sowohl um die Dynamos, als auch um die Turbinen und Dampfmaschinen erzielt und der kostspielige Riemen- oder Seiltrieb verhütet wurde. — X. Y. Z.

Nachschrift der Redaktion. Wir haben uns erlaubt — selbstverständlich im Einverständnis mit dem Einsender — obige Betrachtungen sowohl dem jetzigen Direktor des Elektrizitätswerkes, Herrn Ingenieur *W. Wyssling*, als auch dem früheren Direktor der Licht- und Wasserwerke, Herrn Ingenieur *W. Burkhard*, vorzulegen. Herr Wyssling schrieb uns hierauf, dass er nach den bisherigen Erfahrungen die Ueberlegenheit des Zahntriebes gegenüber dem Riementrieb, namentlich was die Dauerhaftigkeit des ersteren anbetreffe, nicht so unbedingt anerkennen könne. Herr Burkhard teilte uns mit, dass neben der Platzgewinnung, auf die er grossen Wert legte, hauptsächlich auch noch der Umstand mitgewirkt habe, dass für die 300-pferdigen Dynamos mit 200 Umdrehungen pro Minute der Riementrieb überhaupt nicht hätte bewerkstelligt werden können, wie dies bei der früheren, aus der Konkurrenz hervorgegangenen Anordnung für Gleich- und Wechselstrom mit Dynamos von bloss 200 P.S. und 600 Umdrehungen der Fall war. Er glaubt, dass die Uebertragung der Dampfkraft auf die Hauptwelle mit Riemen zu einer noch etwas gleichförmigeren Winkelgeschwindigkeit geführt haben würde, jedoch hätte erstere mindestens 10% mehr Kraft erfordert und höhere Anlage- und Betriebskosten zur Folge gehabt.

Die Erhöhung des Jahreskredites für das eidg. Polytechnikum

wird in der anfangs dieser Woche begonnenen ausserordentlichen Frühjahrs-Session der eidg. Räte zur Verhandlung kommen. Gestützt auf einen einlässlichen Bericht des eidg. Schulrates beantragt der Bundesrat, es sei der jährliche Beitrag der Eidgenossenschaft für die polytechnische Schule im ganzen auf 800 000 Fr. festzusetzen. Der bezügliche Beschluss wird als nicht allgemein verbindlicher Natur erklärt und würde, sofern Zustimmung zu demselben erfolgt, auf den 1. Jan. 1894 in Kraft treten, wobei alle früheren Beschlüsse betreffend den Jahreskredit des Polytechnikums aufgehoben würden. Sehen wir zu, wie der eidg. Schulrat die nicht unerhebliche Mehrausgabe von rund 210 000 Fr. gegenüber der Rechnung von 1891 begründet.

In dem erwähnten Bericht wird daran erinnert, dass die letzte *allgemeine* Erhöhung des ordentl. Beitrages im Jahre 1881 stattfand, indem derselbe von 332 000 Fr. auf 447 000 Fr. gehoben wurde. Daneben blieben noch 15 000 Fr. von früher her für die Gewinnung und Erhaltung ausgezeichneten Lehrkräfte. Dazu kamen im Laufe der achtziger Jahre neue Zuschüsse, nämlich 17 000 Fr. für die landwirtschaftliche Schule, 20 000 Fr. für bessere Berücksichtigung der französischen Sprache, 28 000 Fr. für das neue chemische Laboratorium und 1891: 45 000 Fr. für das neue physikalische Institut, zusammen 110 000 Fr., wodurch der Beitrag auf 557 000 Fr. anwuchs.

Seit 1881 haben sich jedoch nicht nur diese neuen Bedürfnisse geltend gemacht, sondern es sind auch im allgemeinen vermehrte und neue Anforderungen eingetreten. Die Schule hat sich fortwährend weiter entwickelt, der Besuch hat zugenommen, die Studienzeit wurde ausgedehnt, neue Unterrichtsgegenstände wurden eingeführt, neue Lehrkräfte mussten dafür gefunden werden, um die Schule auf der Höhe zu halten und nicht hinter anderen Anstalten zurückstehen zu lassen. Zu allen diesen Faktoren gesellt sich noch der ganz allgemeine, dass das Leben wie überhaupt, so auch für die polytechnische Schule teurer geworden ist.

Unter diesen Verhältnissen vermochte der ordentliche Beitrag samt den Zuschüssen die Ausgaben nicht mehr zu decken, so dass sich seit 1890 zunehmende, starke Fehlbeträge in der Rechnung zeigten. Dass diese nicht nur vorübergehende, sondern andauernde und weiter wachsende sein werden, ist sicher. Deshalb ist es notwendig, die Schule von neuem auf einen grösseren Zeitabschnitt finanziell

auf festen Boden zu stellen, so dass sie, anstatt mit Defiziten zu kämpfen, noch etwas für die Vermehrung des Schulfonds thun kann.

Einnahmen:

	Neues Budget Fr.	Rechn. 1891 Fr.	Neues Budget Fr.	Rechn. 1891 Fr.
1. Beitrag vom Sitze der Anstalt			16 000	16 000
2. Gebühren:				
a. Schulgelder und Honorare*)	72 000	76 365		
b. Einschr. u. Diplomgebühren*)	6 000	6 605		
c. Biblioth., Laborat. u. Werkst.	25 200	27 440	103 200	110 410
3. Beiträge an die Verwaltungskosten			9 000	9 000
4. Beiträge an die Sammlungen			4 400	4 400
5. Verschiedenes			600	4 646
Einnahmen:			133 200	144 456
Durch den Bund zu decken:			804 750	594 300
Total:			937 950	738 756

Ausgaben:

	Neues Budget Fr.	Rechn. 1891 Fr.	Neues Budget Fr.	Rechn. 1891 Fr.
1. <i>Beamtung:</i>				
a. Schulrats-Präsident	10 000	8 000		
b. Schulrat (Taggelder und Reiseentschädigungen)	5 000	2 568		
c. Sekretär des Schulrates	5 000	4 000		
d. Kassier	4 000	3 125		
e. Direktor	2 000	1 500		
f. Sekretär der Direktion	3 000	2 600		
g. Zwei Kanzlisten	3 500	2 775		
h. Kanzleikosten	8 500	7 168		
			41 000	31 736
2. <i>Verwaltung:</i>				
a. Fünf Hauswarte	9 800	8 600		
b. Reinigung der 5 Gebäude	14 000	10 722		
c. Heizg. u. Feuerg. d. 5 Gebäude	43 000	37 460		
d. Beleuchtg. etc. der 5 Gebäude	25 300	21 976		
e. Wasser	9 000	7 816		
f. Unterhalt und Verschiedenes	20 000	13 561	121 100	100 135
3. <i>Besoldung des Lehrkörpers:</i>				
a. 49 Professoren (feste Besoldg.)	401 200	313 408		
b. Entschädign. f. besond. Leistgn.	25 000	21 875		
c. Hilfslehrer und Assistenten	84 600	63 725		
d. Entschädign. f. besond. Leistgn.	5 000	4 500		
e. Ruhegehälter	25 000	13 400		
f. Anteil d. Lehr. a. Schulgeld. etc.	34 000	35 634		
g. Anteil d. Lehr. a. Diplombgeb. etc.	3 500	3 871		
h. Gratifikationen etc.	13 500	7 559	591 800	463 972
4. <i>Unterrichtsmittel, Anstalten u. Sammlungen:</i>				
a. Vorlagen, Modelle etc.	16 000	14 327		
b. Modellierwerkst. d. Bauschule	900	557		
c. Werkst. d. mech.-techn. Schule	5 100	4 868		
d. Labor. d. chem.-techn. Schule	34 100	30 703		
e. Agrikulturchem. Laboratorium	5 250	4 905		
f. Photograph. Laboratorium	1 600	495		
g. Physikalisches Institut	50 500	38 356		
h. Sternwarte	1 000	996		
i. Zoologisches Laboratorium	1 100	600		
k. Pflanzenphysiolog. Institut	1 500	1 000		
l. Botan. Garten u. Sammlung	5 000	4 728		
m. Forst- und landw. Anstalt	7 800	6 678		
n. Gemeinsch. naturw. Sammlgn.	17 000	13 292		
o. Entomolog. Sammlung	3 500	3 000		
p. Bibliothek	17 200	10 585		
q. Kunstsammlungen	4 000	3 200	171 550	138 290
5. <i>Preise</i>			2 500	810
6. <i>Unvorhergesehenes</i>			10 000	3 813
Total:			937 950	738 756

Mit Rücksicht hierauf wurde ein neues Budget entworfen, dessen Hauptposten wir obenstehend zusammengestellt haben. Dasselbe hält sich im bisherigen, durch die Organisation der Schule gegebenen Rahmen, aber seine Ansätze sind nicht bloss auf die Bedürfnisse der nächsten

*) Ohne Abzug des dem Lehrkörper zufallenden Anteils.