

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 19/20 (1892)
Heft: 15

Artikel: Die Electricitätsversorgung der Stadt Rom von Tivoli aus
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-17452>

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: 16.05.2025

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

liques pour 1901 à 672 000 frs. et les recettes électriques à 160 000 frs.; au total 832 000 frs.

Quant aux dépenses annuelles, elles sont pour 1892: frais d'exploitation 111 600 frs., intérêts et amortissement de 5 614 000 frs. au 5¹/₄% 294 735 frs., ce qui laisse un bénéfice net de 175 665 frs., dont 148 665 frs. sont considérés comme acquis à la Ville par suite de l'ancien service créé avant 1882, et 27 000 frs. portés au compte de réserve qui serait créé pour parer au déficit prévu des premières années de l'exploitation du service électrique: En comptant l'augmentation des frais d'exploitation correspondants à l'augmentation du service, l'intérêt des capitaux au 3¹/₂% on arrive en 1901 à verser au fond de réserve du service hydraulique 44 895 frs., tandis que le service électrique à cette date a abaissé son déficit annuel de 112 000 frs. en 1887, à 55 800 frs. en 1901.

Le compte de réserve en 1901 monte pour le service hydraulique à 447 766 frs. qui auront été absorbés presque entièrement par le déficit du service électrique à cette date.

Le service électrique aura sans doute des recettes qui iront en augmentant, ce qui permettra dans un avenir plus ou moins éloigné de restituer au service hydraulique les sommes qu'il aura avancées au service électrique.

En combinant ces deux services, on arrive à un résultat suffisamment satisfaisant pour que le Conseil Municipal ait décidé de demander à l'Etat la concession du Bâtiment des turbines No. 2.

Il y a lieu d'espérer que le Grand Conseil accordera la concession demandée et qu'ensuite le Conseil Municipal votera en temps voulu les fonds nécessaires pour permettre de commencer dès cet automne, les travaux de cette installation qui pourrait ainsi être mise en service le 1^{er} janvier 1896.

Die Electricitätsversorgung der Stadt Rom von Tivoli aus.

Im Juli dieses Jahres fand die Eröffnung des neuen grossartigen Electricitätswerkes in Tivoli im Sabinergebirge (26 km von Rom entfernt) statt. Dasselbe wurde von der Firma Ganz & Co. in Budapest ausgeführt, um als Erweiterung des von der römischen Gasgesellschaft schon vor sechs Jahren errichteten mit Dampfkraft von 2700 P. S. arbeitenden Electricitätswerkes zu dienen und die Stadt Rom mit elektrischem Strom für Licht- und Kraftabgabe zu versehen.

Tivoli, das alte Tibur der Römer, ist durch seine herrliche Lage und durch seine grossartigen Wasserfälle weltbekannt. Schon im Alterthum war es eine bevorzugte Villegiatur der römischen Patricier, von deren Prachtbauten heute noch zahlreiche Ruinen zeugen. Seine Wasserfälle sind schon seit längerer Zeit einzelnen kleineren Industrien dienstbar gemacht worden.

Seit 1887 steht auch ein kleineres Electricitätswerk dort im Betriebe, welches im Bd. X Nr. 9 vom 27. Aug. 1887 dieser Zeitschrift beschrieben von der „Società anonima per le forze idrauliche“ nach dem System Gaulard & Gibbs eingerichtet, zur Beleuchtung der Stadt Tivoli dient. Schon damals trug man sich mit dem Gedanken, in Tivoli einen Mittelpunkt für die Herstellung von Electricität zur Beleuchtung von Rom zu schaffen. Diese Bestrebungen fanden jedoch bei den Behörden von Tivoli energischen Widerstand, indem — ähnlich wie beim Rheinfall in Schaffhausen — die Befürchtungen zu mächtig waren, es möchte dadurch die Naturschönheit der Wasserfälle beeinträchtigt und der seiner Zeit allerdings starke Fremdenbesuch gefährdet werden. Von der obgenannten Gesellschaft wurden damals bedeutende Wasser- und Strassenbauten hergestellt und ein Maschinenhaus errichtet, ohne dass es derselben gelungen wäre, das Project zur Ausführung zu bringen.

Im Jahre 1888 griff der Director der römischen Gasgesellschaft, Herr Pouchain, die Idee neuerdings auf; er kaufte die bereits ausgeführten Einrichtungen an und es gelang ihm, die vielfachen, der Ausführung im Wege stehen-

den Hindernisse zu überwinden. Das Wasserwerk benützt das Gefälle der „Cascatelle“, d. h. der kleineren Wasserfälle unterhalb der Stadt, die durch einen Theil des Anio gebildet werden. Hier, bei der „Villa di Mecenate“ d. i. bei der fälschlich so genannten Villa des Maecenas, in welcher schon seit längerer Zeit eine Eisenwerkstätte im Betrieb ist, wurde die Turbinenanlage eingerichtet. Es steht daselbst ein Gefälle von etwa 110 m mit einer Wassermenge von 3,75 m³ pro Secunde zur Verfügung. Von dem Gefälle sind jedoch die oberen 10 m bereits für locale Zwecke verworther. Die rohe verfügbare Wasserkraft beträgt somit etwa 5000 P. S.

Diese bedeutende Wasserkraft wird aufgenommen von drei Gruppen von je drei partiellen Girard-Turbinen, deren jede 330 Pferdestärken leistet. Jeder dieser drei Gruppen ist noch eine kleinere Turbine von 50 P. S. beigegeben. Die grossen Turbinen treiben direct je eine Wechselstrom-Maschine an, welche bei 170 Umdrehungen in der Minute einen Strom von 42 A. bei 5100 V. Spannung erzeugt. Die kleinen 50 P. S. Turbinen dienen zum directen Antrieb der Erreger-Dynamos; sie erzeugen bei 375 Umdrehungen einen Strom von 150 A. und 180 V. Die Magneträder der neun Wechselstrommaschinen haben Durchmesser von 2,2 m, jede derselben hat 30 Polé, während die drei Erreger-Dynamos vierpolig sind.

Auf die sorgfältigste Regulirung sowol der Turbinen, als auch des electrischen Stromes, ist grosses Gewicht gelegt. Im Erregerstromkreis jeder Maschine sind Handrheostate eingeschaltet, die hauptsächlich zum Anlassen und Ausgleichen der Belastung benutzt werden. Die eigentliche Regulirung wird jedoch durch zwei Automat-Rheostate, Patent Bláthy, besorgt, welche die Spannung im Erregerstrom derart reguliren, dass diejenige des Wechselstromes in Rom constant erhalten wird, indem der Einfluss des Leitungsverlustes durch einen Egalisator ausgeglichen wird. Die Zu- und Ausschaltung der Wechselstrom-Maschinen erfolgt durch Vermittelung eines Belastungswiderstandes aus Eisendraht, der 140 km Draht enthält. Dieser Belastungsrheostat ist in zwei Hälften getheilt, von denen jede wieder je 16 Unterabtheilungen enthält; derselbe ist im Stande, die Leistung einer Wechselstrom-Maschine ganz aufzunehmen. In ähnlicher Weise erfolgt das Zu- und Ausschalten der Erreger-Maschinen. Die Ausschalter bestehen aus Ebonit-Töpfen, die mit Quecksilber gefüllt sind und in welche Contactstäbe tauchen. Durch Heben und Senken dieser Töpfe erfolgt die Ein- und Ausschaltung. Es können alle möglichen Ab-, Zu- und Umschaltungen ausgeführt werden, ohne dass dadurch die Lichtstärke für das Auge wahrnehmbar zum Schwanken gebracht würde.

Die 26 km lange Leitung nach Rom ist mit Rücksicht auf die öde und verlassene Campagna, die sie in nahezu gerader Linie durchzieht, besonders fest construiert. Sie besteht aus vier Kupfercabeln von je 19 Drähten, die 2,6 mm stark sind. Jedes dieser Kabel hat somit einen Querschnitt von rund einem Quadratcentimeter und es war für die ganze Leitung ein Kupferquantum von etwa 100 Tonnen erforderlich. Die Kabel können beliebig gruppirt werden, was bei Reparaturen werthvoll ist. Von den vier Kabelzügen genügen schon drei für den vollen Bedarf und zwei reichen für ²/₃ der normalen Vollbelastung aus. Den Anforderungen an die Betriebssicherheit ist somit in umfassender Weise Rechnung getragen. Arbeiten fünf Maschinen mit voller Belastung, so beträgt der Leitungsverlust etwa 20%. — Die Kabel werden in Distanzen von 35 bis 40 m durch kräftige Oel-Isolatoren gestützt, die von starken Säulen aus zwei durch Bolzen mit einander verbundenen T-Eisen getragen werden. Oben auf diesen Säulen sind je 3 m lange Balken eingelassen, an welchen die Isolator-Stützen befestigt sind. An den nämlichen Säulen sind auch noch vier 2 mm starke Siliciumbronze-Drähte angebracht, welche für Telephon- und Telegraphenzwecke dienen. Der tiefste Draht ist 7 m über dem Erdboden.

Die Leitung mündet vor der Porta Pia in Rom in das Transformatorengebäude. Hier wird der Strom auf die

Spannung von 2000 V. gebracht, mit welcher das bestehende Electricitätswerk arbeitet. 32 Transformatoren dienen hiezu; je 16 davon bilden eine Gruppe, die den Strom in das für die allgemeine Stromvertheilung dienende unterirdische Netz von concentrischen Cabeln senden. Im Sommer und überhaupt in der Zeit geringen Consums soll der ganze Electricitätsbedarf von Rom durch das Werk in Tivoli gedeckt werden und die Eingangs erwähnte Dampfanlage nur bei Eintreten grösseren Consums in Mitwirkung gezogen werden. Zu diesem Zwecke ist das Transformatorenhaus mit der Dampf-Centrale Cerchi durch eine besondere Leitung verbunden, während noch ein eigenes unterirdisches Netz von dem ersteren in die bisher noch nicht versorgten Stadttheile führt.

Für die über das ganze Gebiet von Rom vertheilten 250 Bogenlampen, die bis auf 600 vermehrt werden sollen, dienen Luftleitungen von 4 mm Kupferdraht. Es sind bis auf je 45 dieser Lampen in Serie geschaltet. Von den 16 Transformatoren einer Gruppe kann ein jeder bei 2000 V. Spannung 14 A. abgeben, was zur Versorgung von 25 starken Wechselstrom-Bogenlampen ausreicht; 14 solcher Transformatoren können demnach 14 Bogenlampenkreise versehen, 2 bleiben in Reserve. In jeden dieser Kreise ist ein Automatrheostat eingeschaltet, um die Intensität des Stromes bei Aenderungen in der Zahl der functionirenden Lampen constant auf 16 A. zu erhalten. Um jedoch grössere Arbeitsverluste durch Einschaltung von Widerständen zu vermeiden, sind die Transformatoren so bewickelt, dass sie bei entsprechender Umschaltung Ströme von 500, 1000, 1500 und 2000 V. erzeugen können. Diese Umschaltungen lassen sich während des Betriebes leicht bewerkstelligen, so dass die Verluste in den Regulirwiderständen stets auf einem kleinen Betrag gehalten werden können. Die Bogenlampen sind Differential-Lampen mit constantem Lichtpunkte und niedrigem Gehäuse.

Die gesammte Anlage ist nach dem Stromvertheilungssystem Zipernowsky-Déri-Bláthy ausgeführt und sämtliche electricischen Einrichtungen mit Ausnahme der Leitung und Leitungssäulen sind, wie schon Eingangs bemerkt, von der Firma Ganz & Co. in Budapest geliefert worden. Die Leitung lieferte nach den Angaben von Ganz & Co. die Società Anglo-Romana.

Da die Lauffen-Frankfurter Arbeitsübertragung nur als temporäre Anlage betrachtet werden kann, so ist die oben beschriebene Versorgung der Stadt Rom mit Electricität gegenwärtig wol die bedeutendste Anwendung einer Electricitätsvertheilung auf grössere Entfernung in Europa, wobei noch zu berücksichtigen ist, dass dieses Project bereits im Jahr 1888 entworfen wurde, also zu einer Zeit, in welcher die industrielle Anwendung von 5000-voltigen Strömen als eine aussergewöhnliche Leistung angesehen wurde.

Wir fügen unseren Mittheilungen über diese interessante Anlage noch bei, dass wir die Angaben darüber zum grossen Theil einer sehr lesenswerthen, im 37. Heft der Electrotechnischen Zeitschrift dieses Jahres erschienenen Beschreibung entnommen haben.

Neue Tonhalle in Zürich.

Wie die Leser unserer Zeitschrift sich erinnern werden, hat der Vorstand der Neuen Tonhalle-Gesellschaft am 28. März d. J. beschlossen, die Wiener Architekten Fellner & Helmer mit der Ausarbeitung eines neuen Entwurfes für eine Tonhalle zu beauftragen (Bd. XIX S. 99). Auf eine Eingabe des hiesigen Ingenieur- und Architekten-Vereins vom 6. April d. J., in welcher der genannte Vorstand ersucht wurde, die Ausarbeitung des definitiven Bauprojectes, sowie die Bauleitung einer zürcherischen Architekten-Firma zu übertragen, ist derselbe in so weit eingetreten, als er von sechs durch den Verein vorgeschlagenen Architekten Herrn Professor Fr. Bluntschli ausgewählt und denselben eingeladen hatte, gleichzeitig und in engerer Concurrenz mit der Wiener Firma ein Project für die Tonhalle auszuarbeiten.

Der Auftrag erging am 25. April an Herrn Professor Bluntschli und wurde von demselben unter gewissen Bedingungen angenommen; ebenso erklärte sich am 29. April die Firma Fellner & Helmer in Wien mit dieser engeren Concurrenz einverstanden. Für dieselbe waren folgende Bestimmungen festgesetzt:

1. Das Hauptgewicht für die neuen Projecte ist unter möglichster Berücksichtigung der Vorschriften des Bauprogrammes auf den Kostenpunkt zu legen. Die Anzahl der Sitzplätze darf unter keinen Umständen reducirt werden. Dagegen bleibt es den Herren Architekten überlassen, eventuell den im Bauprogramm per Sitzplatz angegebenen Flächenraum von 0,65 m² soviel zu verkleinern, als sie für zulässig erachten, ebenso das grosse Podium nach Angabe des Herrn Dr. Hegar.

2. Das Elaborat eines jeden Concurrenten soll enthalten:

Bleistiftskizzen sämtlicher Grundrisse im Masstab 1:200.

1 Situationsplan 1:500.

1 Hauptfaçade gegen den See 1:200.

1 Längenschnitt 1:200.

1 Querschnitt 1:200.

Ferner:

3. Kurze Erläuterung mit Angabe der zu verwendenden Baumaterialien nebst genauer Berechnung der überbauten Flächen und des kubischen Inhaltes der Gebäudetheile vom Kellerfussboden, bis Oberkante Hauptgesims des jeweiligen Baukörpers berechnet.

4. Schriftliche Erklärung, dass nach der Ueberzeugung des Verfassers das von ihm vorgelegte Project um die Summe von 150 000 Fr. ausführbar ist.

In dieser Bausumme sind inbegriffen: Der Hochbau mit Pfahlrosthundation und Centralheizung; dagegen ausgeschlossen: Architektenhonorar, Bauleitung, Terrassirung, Gartenanlagen, Mobilier und electricische Beleuchtung.

5. Angabe des für eventuelle Uebertragung der Ausführung beanspruchten Architektenhonorars in runder Summe.

6. Beide Concurrenten sind bezüglich allfälliger Mittheilungen genau gleichzustellen.

7. Die Herren Fellner & Helmer haben ihre Skizzen am 19. Mai von Wien abzuschicken, während für Herrn Prof. Bluntschli der Termin für die Ablieferung auf den 26. Mai festgesetzt wird, um den Vorsprung der ersteren zu compensiren.

8. Die Beurtheilung der Skizzen in architektonischer Hinsicht soll durch die Akademie des Bauwesens in Berlin, hinsichtlich der Grundrissdispositionen und Baukosten in erster Linie durch die Architekten des Vorstandes, nachher durch den ganzen Vorstand, eventuell mit Beizug der Subcommission, stattfinden.

9. Die endgültige Wahl des ausführenden Architekten erfolgt durch den Ausschuss der Neuen Tonhalle-Gesellschaft.

10. Derjenige Architekt, welcher die Ausführung nicht erhält, wird vom Vorstand mit 1500 Fr. entschädigt.

Zur festgesetzten Zeit lieferten die HH. Fellner & Helmer (am 19. Mai) und Hr. Prof. Bluntschli (am 26. Mai) ihre Entwürfe ab und es wurden dieselben, gemäss obigen Bestimmungen, der Akademie des Bauwesens in Berlin zur Beurtheilung vorgelegt. Der vom 13. Juli datirte Beschluss derselben geht im Wesentlichen dahin, dass beide Projecte, so gleichmässig bedeutend dieselben auch seien, nicht ohne Weiteres zur Ausführung empfohlen werden können und dass eine Umarbeitung derselben unerlässlich sei. Im Ferneren könne sich die Akademie nicht verhehlen, dass ihr bei genauer Einsichtnahme der Projecte die Forderungen des Programms nicht im richtigen Verhältniss zu den gebotenen Geldmitteln zu stehen scheinen und dass es zur Erlangung eines vollkommenen Baues erforderlich sein dürfte, entweder die Forderungen etwas herabzustimmen oder die Baumittel etwas zu erhöhen.

Nachdem sodann jedem der beiden Concurrenten Gelegenheit geboten worden war, in einer vereinigten Sitzung von Ausschuss, Vorstand und Subcommission sein Project persönlich zu erläutern und auf die Kritik der Akademie des Bauwesens zu antworten, beschloss der Ausschuss der Neuen Tonhalle-Gesellschaft am 4. dies auf Antrag des Vorstandes was folgt:

„Auf Grundlage des Ergebnisses der engeren Concurrenz zwischen den Herren Prof. Bluntschli und Fellner & Helmer wird die Ausarbeitung