

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 17/18 (1891)  
**Heft:** 15

**Artikel:** Die internationale electrotechnische Ausstellung in Frankfurt a.M. 1891  
**Autor:** Denzler, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-86167>

### **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:** 16.02.2025

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

Schmiede und eine Hochdruckpumpe zum Auswaschen der Locomotivkessel, zugleich Feuerspritze.

*Financielles.* Das Gesellschaftscapital besteht aus:  
 1800 vollst. liberirten Actien à Fr. 500 = Fr. 900 000  
 900 " " 4 1/2% Obligat. à " 1000 = " 900 000  
 zusammen Fr. 1 800 000

Die kürzlich abgehaltene Generalversammlung hat beschlossen, das Obligationencapital um weitere 250 000 Fr. zu erhöhen, woraus zunächst das schon erwähnte Hotel auf dem Generoso erbaut werden soll.

*Anlagekosten.*

|   | Pro Bahnkilom.   |                |
|---|------------------|----------------|
| 1. Vorarbeiten, Concession, Aufsicht und Verwaltung während des Baues . . . | Fr. 26 359,24    | Fr. 2 928,86   |
| 2. Bauzinsen . . . . .  | " 53 223,57      | " 5 913,73     |
| 3. Terrain-Beschaffung . . .  | " 148 808,49     | " 16 534,27    |
| 4. Unterbau incl. Project, Bauleitung und Kataster . .                      | " 651 714,16     | " 72 412,69    |
| 5. Oberbau und mech. Einrichtungen . . . . .                                | " 485 124,28     | " 53 902,70    |
| 6. Hochbau . . . . .  | " 148 597,92     | " 16 510,89    |
| 7. Telegraph und Signale . .  | " 3 740,—        | " 415,55       |
| 8. Rollmaterial . . . . .   | " 278 750,—      | " 30 972,22    |
| 9. Inventar- u. Werkstätten-einrichtung . . . . .                           | " 21 973,30      | " 2 441,47     |
| Im Ganzen pr. 31. Dec. 1890   | Fr. 1 818 290,96 | Fr. 202 032,33 |

*Erstes Betriebsjahr.* Wie aus der Beschreibung selber hervorgeht, umfasst dieses erste Betriebsjahr nur 2/3 eines normalen. Ausgeführt wurden:

|                                |          |                |
|--------------------------------|----------|----------------|
| 1313 Personenzüge entsprechend | 10 103,4 | Zugskilometer. |
| 44 Gemischte Züge . . . . .    | 428,4    | "              |
| 378 Güterzüge . . . . .        | 3 322,2  | "              |
| 1735 Züge und . . . . .        | 13 854   | Zugskilometer. |

Damit wurden befördert:

19 304 Personen,  
 1029,5 t Güter

und erzielt folgende *Einnahmen*:

|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| Vom Personentransporte       | Fr. 73 571,43 |
| " Gepäcktransporte . . . . . | " 1 972,50    |
| " Gütertransporte . . . . .  | " 15 765,25   |
| " Diversen . . . . .         | " 575,44      |
| zusammen                     | Fr. 91 884,62 |

oder bei 149 Betriebstagen *im Durchschnitt*:

|                   | gegenüber folg. Ausgaben: |            |
|-------------------|---------------------------|------------|
| täglich           | Fr. 616,66                | Fr. 339,49 |
| pro Zug           | " 52,96                   | " 29,15    |
| pr. Bahnkilometer | " 10 209,40               | " 5620,51  |
| " Zugskilometer   | " 6,63                    | " 3,65     |

*Betriebskosten.*

|   | Im Ganzen. | Pro Bahnkilometer. | Pro Zugskm. |
|---|------------|--------------------|-------------|
| 1. Allgemeine Verwaltung . . . . .                    | 7 162,77   | 795,86             | 0,516       |
| 2. Unterhalt und Aufsicht der Bahn . .                | 5 751,13   | 639,01             | 0,414       |
| 3. Expedition . . . . .                               | 7 419,59   | 824,39             | 0,535       |
| 4. Traction und Unterhalt des Rollmaterials . . . . . | 27 088,79  | 3 009,86           | 1,952       |
| 5. Diverse Spesen, Versicherungen etc.                | 3 032,30   | 351,36             | 0,228       |
| Zusammen Fr.  | 50 584,50  | 5620,50            | 3,644       |

*Financielles Resultat.*

|                       |               |
|-----------------------|---------------|
| Brutto-Einnahmen      | Fr. 91 884,62 |
| Betriebs-Ausgaben     | " 50 584,58   |
| Einnahmen-Ueberschuss | Fr. 41 300,04 |
| Conto-Correntzinsen   | " 1 214,95    |
| Im Ganzen verfügbar   | Fr. 42 514,99 |

*Verwendung des Ueberschusses.*

|  |               |
|--|---------------|
| Obligationenzins vom 1. Juli bis 31. Dec. 1890                   | Fr. 20 250,—  |
| Einlagen in Amortisationsfonds . . . . .                         | " 3 000,—     |
| " " Specialfonds . . . . .                                       | " 5 000,—     |
| Zur Verfügung der Actionäre (wurde auf neue Rechnung übertragen) | " 14 264,99   |
|  | Fr. 42 514,99 |

**Die internationale electrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891.**

Von Dr. A. Denzler, Ingenieur,  
 Privatdocent für Electrotechnik am eidg. Polytechnikum.

II.

Unter den *Vielpol-Gleichstrommaschinen* sind die vierpoligen am zahlreichsten vertreten; die meisten derselben wurden in mehr oder weniger glücklicher Weise einer zuerst von Gramme angewandten Form nachgebildet. Während man früher die Magnetschenkel und Polschuhe gewöhnlich aus Schmiedeeisen herstellte und in symmetrischer Anordnung radial gegen den inneren Umfang eines kreisförmigen oder achteckigen Rahmens verschraubte, sind bei den ausgestellten Maschinen mit wenigen Ausnahmen Polschuhe und Rahmen in ein Stück gegossen; bei den guten neuern Gussorten ist der Unterschied zwischen gegossenen und schmiedeeisernen Schenkeln nicht mehr so bedeutend, um die durch letztere bedingten Mehrkosten zu rechtfertigen. Zum Theil sehr sauber ausgeführte derartige Maschinen sind ausgestellt von Fein, Schwarzkopf & Co., der Maschinenfabrik Bamberg und insbesondere von Lahmeyer & Co.; die Maschinenfabrik Esslingen hat eine ganz entsprechend combinirte Achtpolmaschine im Betrieb.

Von mehrpoligen Flachringmaschinen kommen nur diejenigen von Schuckert & Co. in Betracht; dieselben zeigen gegenüber den ältern Modellen bedeutende Verbesserungen namentlich mit Bezug auf die Dimensionirung der Feldmagnete; die im Betrieb befindlichen Dynamos besitzen alle einen vollkommen ruhigen und funkenfreien Gang; die grösste derselben, eine Vierzehnpol-Maschine, gehört zu den Prachtstücken der Ausstellung; dieselbe ist mit einer 320 P. S. Compoundmaschine gekuppelt und leistet bei 160 Touren in der Minute bis 1000 As bei 230 Vs Klemmenspannung; der Durchmesser des Flachrings beträgt 2,40 m und die Zahl der inducirten Ankerwindungen 1120, der Collector hat 1,50 m im Durchmesser und enthält 560 Lamellen; die Stromabnahme erfolgt an zwei Stellen.

Im Weitern verdienen die unter der Bezeichnung „Radanker-Dynamos“ bekannten Vielpolmaschinen von Fritsche & Pischon in Berlin ihrer eigenartigen Construction wegen besondere Erwähnung. Die Feldmagnete bilden wie bei den Schuckert'schen Mehrpolmaschinen zwei Kränze, zwischen denen die scheibenartige Armatur rotirt; die Magnetsysteme sind jedoch gegenüber der Schuckert'schen Anordnung wie bei gewissen Wechselstrommaschinen um einen Polabstand verdreht, so dass sich nicht gleichnamige, sondern abwechselnd ein Südpol und ein Nordpol und dann wieder ein Nordpol und ein Südpol gegenüberstehen; die Richtung der Kraftlinien steht daher immer senkrecht auf der Ebene der Armatur. Um sich von dieser letztern eine Vorstellung zu machen, denke man sich einen hohlen Flachring, d. h. einen solchen ohne Eisenkern, bei dem aber die Kupferdrähte, welche die Wickelung bilden, durch massive Eisenstäbe ersetzt sind. Die Maschine besitzt keinen besondern Collector mehr, sondern die Bürsten schleifen direct gegen die blanken Windungen an der schmalen äussern Stirnseite des Ringes. Bei jeder Polzahl genügen zwei Gruppen von Bürsten zur Abnahme und Zuführung des Stromes, ohne dass deshalb complicirte Verbindungen der Armaturdrähte nöthig werden, wie bei gewöhnlichen Gleichstrommaschinen. Die Wickelung eines Flachringes bildet eine in sich geschlossene Spirale, deren mittlere Ganghöhe gleich der Dicke des inducirten Drahtes

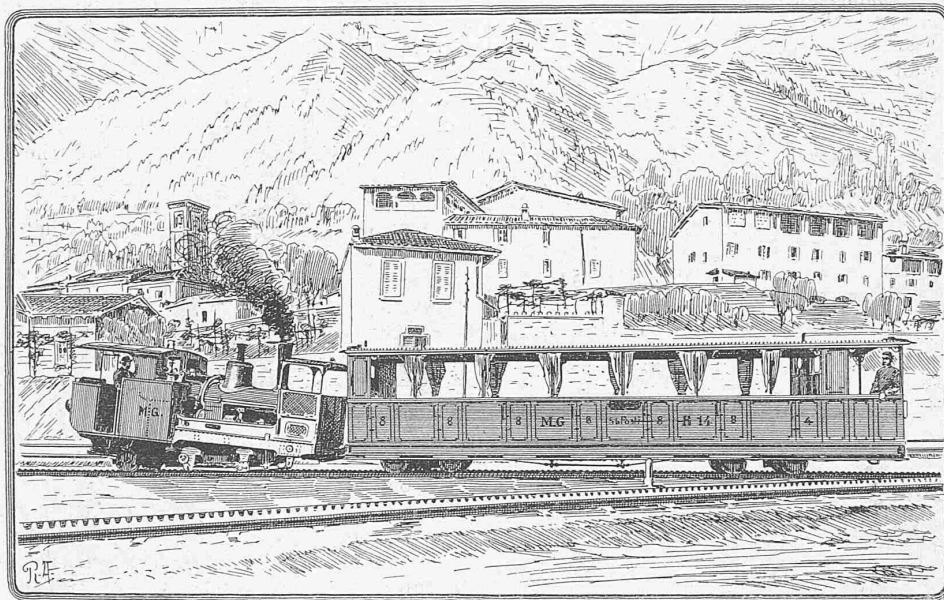
ist; bei der Wicklung von Fritsche ist die Steigung der Spirale viel grösser, nämlich gleich dem Abstand zweier benachbarter Polpaare von Achse zu Achse gemessen.

Der Hauptvorteil dieses Systems liegt in der aussergewöhnlich soliden Armaturconstruction; da die Wicklung nur aus blanken, unter sich verschraubten Eisenstäben besteht, welche durch eine gemeinschaftliche Nabe zusammengehalten und nur durch Luft von einander isolirt werden, so ist auch bei der stärksten Erwärmung, wie sie in Folge

Gruppen von je sechs Kupferdrahtbürsten vorhanden; die Bürsten lassen sich einzeln einstellen, es können aber auch alle 60 gleichzeitig verschoben oder vom Collector abgehoben werden. Die Armatur bildet einen Ring von 3,0 m Durchmesser, dessen Kern aus Eisenblech besteht; die Wicklung wird nicht aus Kupferdrähten, sondern aus hochkant gestellten Kupferblechstreifen gebildet, welche in fortlaufender Spirale mit einander verlöthet und in der Art von Collectorlamellen von einander isolirt und gepresst werden.

#### Generosobahn. — Rollmaterial.

Fig. 60. Offener Personenwagen.



anhaltender Ueberlastung auftreten könnte, keine Beschädigung der Armatur zu befürchten. Sodann gestattet die gewählte Anordnung eine gute Ausnützung des inducirten Drahtes und zugleich die Anwendung sehr grosser Armaturdurchmesser; beides zusammen führt auf ausserordentlich niedrige Tourenzahlen, welche es ermöglichen, auch kleinere Maschinen mit den Motoren zu kuppeln; so wird z. B. an der Ausstellung eine 10 kw Radanker-Dynamo direct mit einem 16 P. S. Eincylinder-Gasmotor, System Körting, der pro Minute 200 Touren macht, angetrieben.

Es liegen allerdings noch keine officiellen Angaben über den Nutzeffect dieser Maschinen vor, doch unterliegt es keinem Zweifel, dass dieselben vor vielen andern dazu berufen sind, in der Folge eine hervorragende Rolle zu spielen.

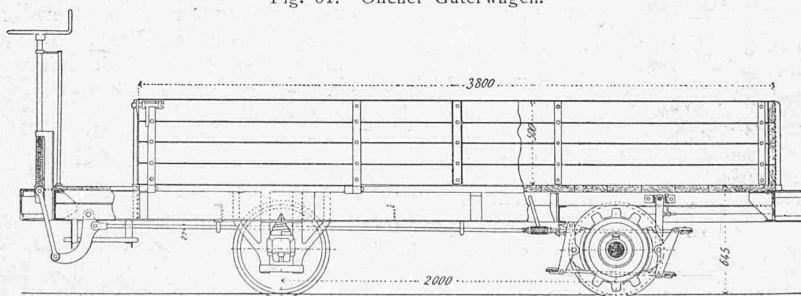
Die grösste Gleichstrommaschine der Ausstellung und vielleicht die grösste, welche überhaupt je für Beleuchtungszwecke gebaut wurde, ist die 900-pferdige Innenpolmaschine von Siemens & Halske, welche direct von einer verticalen Dampfmaschine mit dreifacher Expansion angetrieben wird. Die Dynamomaschine ist zehnpolig, ihre Feldmagnete bilden einen Stern, welcher an die Fundamentplatte der Dampfmaschine angeschraubt ist. Der Strom wird wie bei der eben beschriebenen Maschine von Fritsche, nicht von einem besondern Collector abgenommen, sondern vom äusseren Umfang der Armatur und zwar sind zu diesem Zwecke zehn

Die Techniker sind getheilte Ansicht darüber, ob die Beseitigung eines besondern Collectors empfehlenswerth ist oder nicht, jedenfalls ist die Construction einer solchen Armatur sehr schwierig und für kleinere Maschinen wird wahrscheinlich in Bezug auf die Herstellungskosten kein Unterschied vorhanden sein zwischen dieser Anordnung und

einem Ring mit getrenntem Collector. Da jeder Windung gewissermassen ein Collectorsegment entspricht, so ist allerdings die Funkenbildung an den Bürsten und damit die Abnutzung des Collectors auf ein Minimum reducirt, wenn die Maschine auch im Uebrigen gut berechnet ist. Es wird dies am besten durch die Angabe illustriert, wornach die Bürsten zweier derartiger 100

#### Generosobahn. — Rollmaterial.

Fig. 61. Offener Güterwagen.



1 : 40.

P. S. Innenpolmaschinen, welche seit 1889 in der Centrale Darmstadt in Betrieb stehen, noch nicht ausgewechselt werden mussten. Das System der Innenpoldynamos eignet sich hauptsächlich zur Herstellung ganz grosser Maschinen, wie sie für Centralstationen erforderlich sind, d. h. für Leistungen von 100 bis 1000 P. S. Bei kleinern Typen, von weniger als 40 kw, erweist sich die Construction als zu kostspielig im Vergleich zu derjenigen der oben beschriebenen Modelle. Als Centralstationsmaschine entspricht sie allen Anforderungen, welche an eine solche gestellt werden können; sie gibt einen sehr hohen Nutzeffect, der Raumbedarf ist ein Minimum; alle Beaufsichtigung oder Bedienung erfordernden und der Abnutzung unterworfenen Theile sind bequem zugänglich; die



Ventilation ist eine vorzügliche, da durch den rotirenden Ring grosse Luftmassen in Bewegung gesetzt werden. Endlich bedingt die Anordnung der Electromagnete im Innern der Armatur den grössten erreichbaren Ringdurchmesser und in Folge dessen auch die kleinste Tourenzahl für eine gegebene lineare Geschwindigkeit des Armaturdrahtes; so macht z. B. die angeführte 900 P. S. Maschine nur 75 Touren in der Minute; hiedurch wird es möglich, sich in Bezug auf die Tourenzahl ganz den Vorschriften anzupassen, welche für den rationellen Bau grosser Dampfmaschinen massgebend sind, ohne dass dafür irgend welche andere Vortheile geopfert werden müssen. Siemens & Halske haben noch vier weitere Innenpolmaschinen, worunter eine von 200 P. S. und eine von 100 P. S., ausgestellt, die alle tadellos gebaut sind. Es nimmt übrigens diese Firma hinsichtlich Zahl, Vielseitigkeit und gediegener Ausführung ihrer Fabricate an der Frankfurter Ausstellung unbestritten den ersten Rang ein.

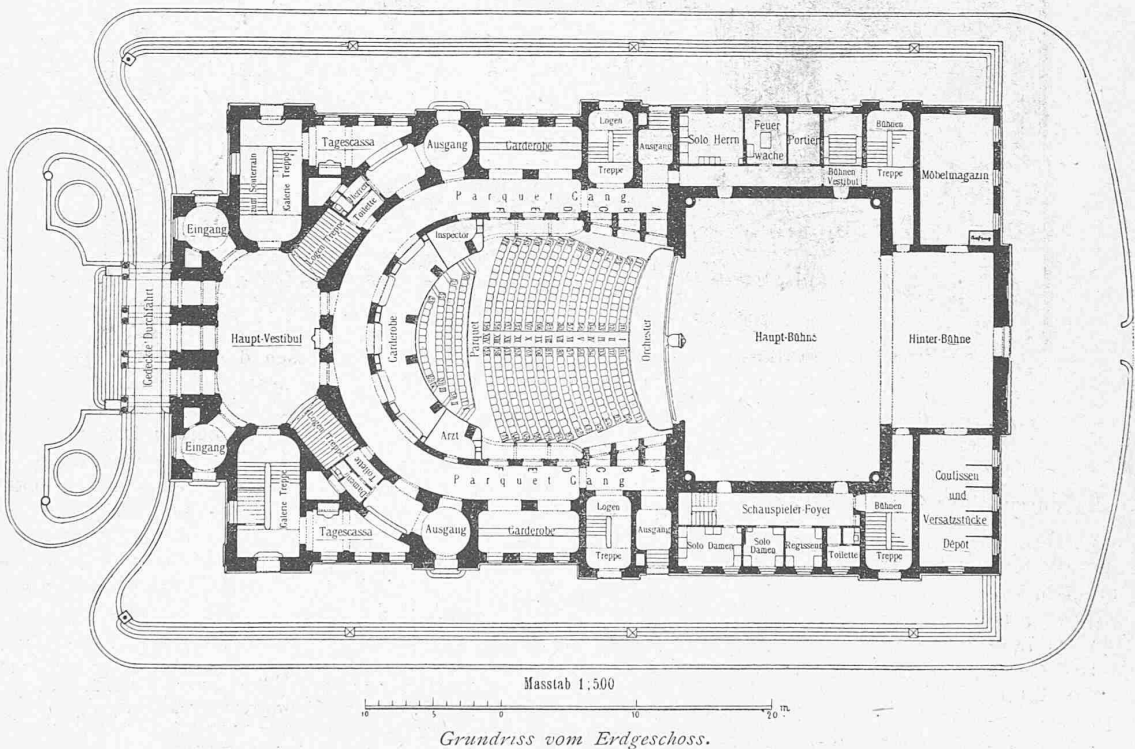
erwünscht sein, sich das Wesentlichste davon in kurzer Zusammenfassung in Erinnerung zu rufen.

Schon seit langen Jahren war die Theaterbaufrage in Zürich eine vielbesprochene, denn die Ueberzeugung hatte sich allerwärts Bahn gebrochen, dass das alte baufällige und mangelhaft eingerichtete Haus, so heimisch man sich auch darin fühlen mochte, den Anforderungen unserer Zeit nicht mehr zu genügen vermochte. Namentlich aber bildete die Feuersgefahr eine Quelle beständiger Besorgniss für die Besucher, und wenn auch von der Theatervorsteherschaft in anerkannter Weise jeweilen alle Vorkehrungen getroffen wurden, die man unter den bestehenden Verhältnissen erwarten durfte, so war dies eben nicht viel mehr als Flickarbeit.

Es war deshalb nicht zu verwundern, wenn von Zeit zu Zeit dieser oder jener Architekt mit einem Entwurf für ein neues Theater fertig wurde und denselben an den Schaufenstern irgend einer Kunsthandlung der Bewunderung und

### Neues Stadttheater in Zürich.

Architekten: Fellner und Helmer in Wien.



Von mehrpoligen Gleichstrommaschinen sind noch zu erwähnen: Eine der Siemens'schen ähnliche 60 P. S. Innenpolmaschine von Gebrüder Naglo in Berlin, sowie die vierpolige Dampfdynamo von Kummer & Co.; wichtige Neuconstructions weist somit auch diese Maschinenclasse nicht auf. Das Nämliche gilt von den *Gleichstrom-Electromotoren*. Die grössern Typen sind genau nach den entsprechenden Modellen der Dynamomaschinen gebaut, während von den eigentlichen Specialconstructions für Motoren von weniger als 2 P. S. die bessern deutschen Modelle schon längst bekannt sind. Daneben existirt noch eine Anzahl anderer, sich stark an amerikanische Muster anlehrende Motoren, von denen es schwierig wäre zu beweisen, dass sie in irgend einer Hinsicht Verbesserungen darstellen; auch mit Bezug auf die Betriebssicherheit ist zu wünschen, dass die amerikanischen Originale mehr Zutrauen einflössen als die ausgestellten Copien.

### Das neue Stadttheater in Zürich.

#### II.

Wenn auch die Vorgeschichte des Neubaus den meisten unserer Leser nicht unbekannt ist, so wird es doch manchen

Besprechung des hiesigen Publikums zugänglich machte, ohne dass dadurch mehr erzielt wurde als etwa eine kurze Erwähnung in der Tagespresse.

Erst als die Herren Architekten *Chiodera & Tschudy* im Jahre 1889 mit ihrem Entwurf für einen Neubau von Tonhalle und Theater (dargestellt in Bd. XV Nr. 20 d. Z.) an die Oeffentlichkeit traten, fand die Theaterbaufrage wieder vermehrte Beachtung.

Als hierauf im December gleichen Jahres Herr Architekt *Ernst* seine Projecte für die architektonische Ausgestaltung des Seequais ausstellte, war den zahlreichen schön ausgearbeiteten Plänen auch ein Theaterproject beigegeben, das Herr Architekt *Hermann Stadler* im Auftrage des Herrn Ernst entworfen hatte. Dasselbe findet sich in Bd. XV Nr. 5 d. Z. dargestellt und beschrieben. Herr Ernst wollte jedoch sein Theater nicht an den Quai, sondern in das Krautgartenareal stellen.

Durch den Brand des alten Theaters am Neujahrsabend 1890 wurde die Sachlage auf einen Schlag eine andere und die Nothwendigkeit, in *kurzester Frist* einen Ersatz für das alte Bühnenhaus zu erhalten, war eine unabweisbare.