

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 29/30 (1897)  
**Heft:** 11

**Artikel:** Die Dampfmaschinen an der Schweiz. Landesausstellung in Genf 1896  
**Autor:** Stodola, Aurel  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-82451>

### **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:** 05.02.2025

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

INHALT: Die Dampfmaschinen an der Schweiz. Landesausstellung in Genf 1896. I. — Die neue protestantische Matthäuskirche in Basel. I. — Der Uebergang der Wärme zwischen dem Dampf und den Wandungen der Dampfzylinder. III. (Schluss.) — Berechnungen der Monier-Träger (System Hennebique). Erwiderung. — Miscellanea: Verrostung von Fluss- und Schweisseisen. XX. Hauptversammlung des Vereins deutscher Portland-Cement-Fabrikanten. Weltausstellung in Paris von 1900. Zerstörung

der Kreuzkirche in Dresden. Schweiz. Bundesversammlung. Eidg. Polytechnikum. Umbau des Bahnhofes St. Gallen. Elektrische Trambahn in St. Gallen. — Konkurrenzen: Landeshaus der Provinz Westfalen in Münster. Museum in Altona. — Nekrologie: † G. H. Legler. — Vereinsnachrichten: Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein. Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

Hiezu eine Tafel: Neue protestantische Matthäuskirche in Basel.

## Die Dampfmaschinen an der Schweiz. Landesausstellung in Genf 1896.

Von *Aurel Stodola*, Professor am eidg. Polytechnikum in Zürich.

(Nachdruck verboten.)

### I.

Wenn schon die reichen Wasserkräfte der Schweiz einerseits, die grosse Entfernung der Kohlegewinnungszentren andererseits, der Anwendung der Dampfmaschine hinderlich im Wege stehen, besitzt das Land dennoch gerade auf dem Gebiete des Dampfmaschinenbaues Firmen von unbestrittenem Weltruf, deren Teilnahme an der Ausstellung auch diesem Zweige der Maschinentechnik besonderes Interesse zusicherte.

Eine Uebersicht der wenn auch nicht zahlreichen Ausstellungsobjekte lässt die Tendenz des modernen Dampfmaschinenbaues sehr wohl erkennen. Wir sehen, dass die Hauptvertreter dieser Industrie, alten bewährten Traditionen treu, vor allem auf möglichst exakte Werkstättenausführung halten, und in dieser Beziehung ausserordentliches geleistet haben, wie nicht nur die Landesausstellung, sondern auch alle vorhergehenden Weltausstellungen von Bedeutung, durch ihr Urteil bekundet haben.

Hand in Hand mit diesem Bestreben, den höchsten Anforderungen an die Präcision zu genügen, geht die naturgemäss nie zum Stillstand gelangende Tendenz, die Geschwindigkeit, speciell die Umdrehungszahl zu erhöhen. Der wachsende Druck der Elektrotechnik zwingt hier auch noch so konservativ gesinnten Konstrukteuren Konzessionen ab. Die äusserste Grenze des Vorausschreitens in dieser Beziehung dürfte für unsere festländischen Verhältnisse durch die von Gebr. Sulzer vor kurzem für die Berliner Elektrizitätswerke gelieferten etwa 2000-pferdigen vertikalen Compoundmaschinen erreicht worden sein, welche bereits 105 Umdrehungen pro Min. machen. Ob man freilich auf diesem Wege den amerikanischen Schnellläufern mit ihren von 300 nach oben zählenden Umdrehungszahlen näher kommt, erscheint nach wie vor fraglich; die grossen schädlichen Räume, welche mit den hohen Tourenzahlen unvermeidlich verbunden sind, und die Oekonomie ungünstig beeinflussen, dürften, auch abgesehen von den Fragen der Massenpressung, Schmiering etc., ein dauerndes Hindernis für die Verbreitung dieser Maschinentype bilden.

Die Erhöhung der Dampfspannung befolgt ein lang-

sames Tempo, was wohl daran liegt, dass man mit 12 Atm. Kesselspannung die ungefähre ökonomische Grenze für die Anwendung der dreistufigen Expansion erreicht hat, und zum Sprunge auf die vierfache Expansion weder der Maschinen- noch der Kesselbau hinreichend vorbereitet erscheinen. In der That müsste, bei einer Erhöhung der Pressung, der altbewährte Grosswasserraumkessel verlassen werden und der Wasserröhrenkessel sein Erbe antreten.

Die grosse Frage der Dampfüberhitzung, welche die Technik gegenwärtig so stark bewegt, war an der Ausstellung nicht berührt: es gab weder besondere Ueberhitzer, noch Kesselsysteme, welche für Ueberhitzung eingerichtet werden könnten. Es darf hieraus nicht gefolgert werden, dass die Industrie des Landesdiesem wichtigen Mittel, die Oekonomie des Dampfmotors zu heben, teilnahmslos gegenübersteht; allein es ist bekannt, dass hier noch schwierige Probleme chemischer und technologischer Art hinsichtlich der Schmiering, der Dichtung, des Cylinder- und Kolbenring-Materials zu lösen sind.

In konstruktiver Beziehung scheint die Entwicklung durch natürliche Auslese eine Klärung in die übergrosse Zahl der möglichen Lösungen gebracht zu haben. Auch die Ausstellung wies keine eigentliche Ueberraschung auf, wenn schon beachtenswerte Neuerungen zu verzeichnen sind. Für die Verteilungsorgane erscheint die Herrschaft des Schiebers als Flach-, Rund- oder Kolbenschieber, und des Doppelsitzventiles befestigt, ohne dass, wie es scheint, eines davon zu dominierender Stellung berufen wäre. Der seit 8 bis

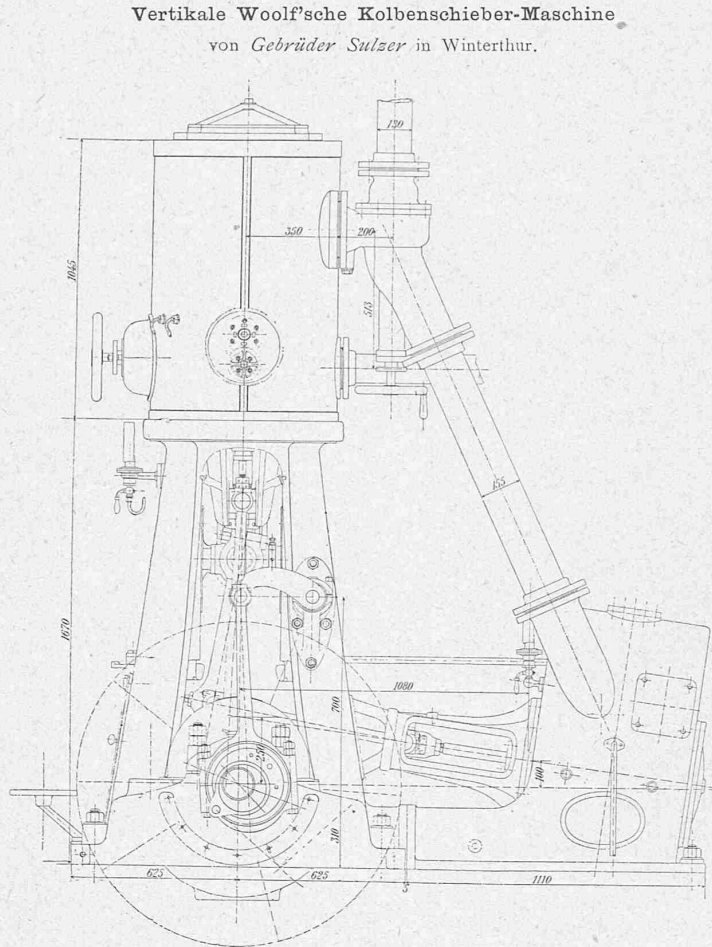


Fig. 1. Ansicht im Masstab von 1:25.

10 Jahren beliebte Achsenregulator nimmt an Ausbreitung zu. Seine Uersetzbareit für Flach- und Kolbenschieber ist anerkannt; an der Ausstellung finden wir ihn aber an hervorragender Stelle mit dem Corlissahn als Verteilungsorgan vereinigt, welche Kombination berufen zu sein scheint, die Verwirklichung der langersehnten „zwangsläufigen“ Corlisssteuerung zu bilden.

Die Besprechung im nachfolgenden Bericht beschränkt sich auf die neuen, in anderweitigen Ausstellungsberichten bisher nicht beschriebenen Typen. Die meisten derselben können durch Abbildungen veranschaulicht werden, und es sei an dieser Stelle den betreffenden Anstalten für die liberale Ueberlassung ihrer Konstruktionszeichnungen besonderer Dank ausgesprochen.

Bei der relativ kleinen Zahl der Objekte kann von einer systematischen Einteilung abgesehen, und der Stoff nach Ausstellern geordnet, aufgezählt werden.

## Vertikale Woolf'sche Kolbenschieber-Maschine von Gebrüder Sulzer in Winterthur.

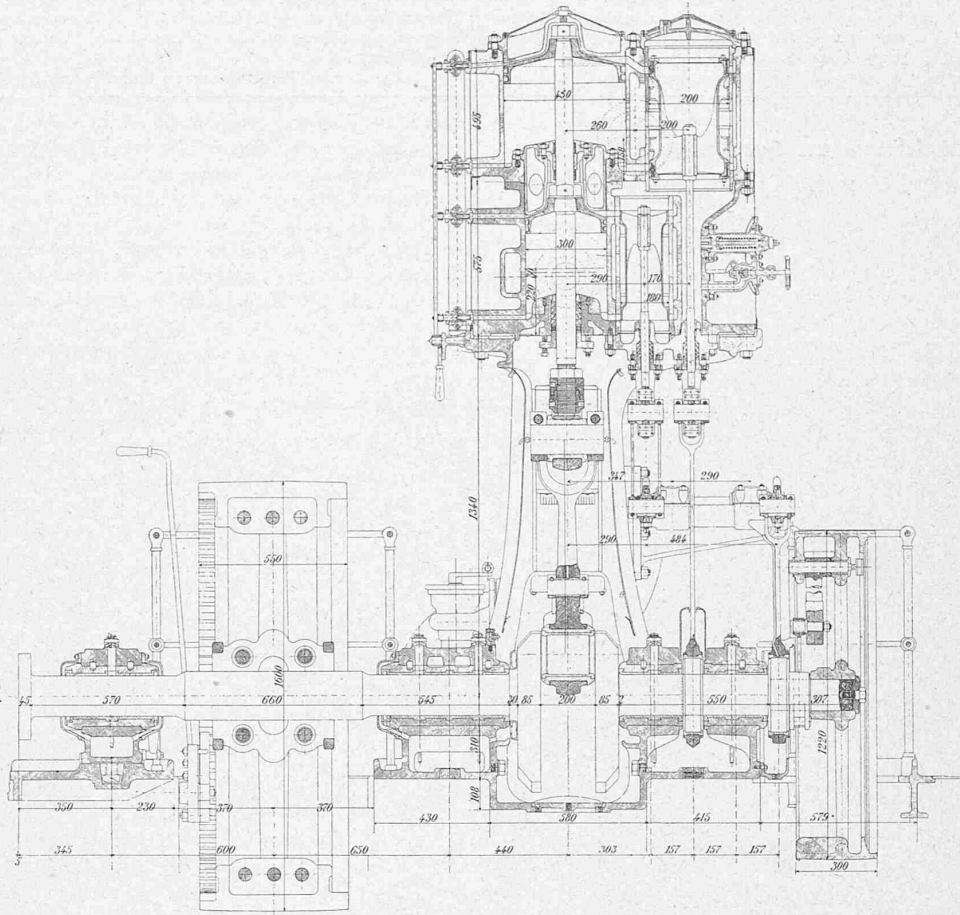


Fig. 2. Schnitt im Masstabe von 1 : 25.

Gebrüder Sulzer in Winterthur hatten als Hauptobjekt eine horizontale Dreifachexpansionsmaschine von etwa 500 P.S. Leistung ausgestellt. Hoch- und Mitteldruckcylinder lagen in der „Tandem“-Anordnung auf der einen, der Niederdruckcylinder auf der zweiten Seite der zweikurbigen Welle. Am Hochdruck ist die der Firma eigene auslösende Ventilsteuerung ausgeführt; die Steuerventile der anderen Cylinder werden in ebenfalls „normaler“ Weise durch unrunde Scheiben bewegt. Den Antrieb auf die Transmission besorgt ein Seilswungrad, dessen ausnehmend tadelloser Lauf auch bei dieser Firma ersten Ranges Bewunderung erregte. Die Maschine repräsentiert die normale Type, welcher das Haus Sulzer seinen Weltruf verdankt. Auf weitere Einzelheiten soll nicht eingegangen werden, da ausführliche Beschreibungen mit Illustrationen schon vielfach gegeben worden sind, so z. B. in der Vereinszeitschrift deutscher Ingenieure 1890, S. 993. Beachtung verdient die „Anlassmaschine“, welche mittelst Schnecke und Stirnrades in einen innenliegenden Zahnkranz der Seilscheibe eingreift, und durch das in Schwung gebrachte Rad selbstthätig ausgerückt wird.

Neben dieser altbekannten, klassischen Schöpfung stellten Gebr. Sulzer auch eine neue Type aus, welche in Fig. 1 u. 2 veranschaulicht ist. Diese vertikale Maschine mit 300 und 450 mm Cyl. Durchmesser und 300 Hub muss zufolge der hohen, 275 pro Min. betragenden Umdrehungszahl unter die Schnellläufer gezählt werden, und zeichnete sich durch einen unübertreffbar weichen, lautlosen Gang aus. Sie bildet die konstruktiv höchst elegante Lösung einer gegenwärtig für vertikale Maschinen sehr beliebten Type. Beispielsweise haben nicht weniger als fünf Firmen an der Budapester Milleniums-Ausstellung die Lösung des gleichen Problems in Angriff genommen. Die grössere Un-

gleichförmigkeit des Tangentialdruckes wird bei dieser Anordnung gemildert durch den Einfluss der bedeutenden schwingenden Massen, und die Fluktuation der Geschwindigkeit kann auf jedes beliebige Mass herabgesetzt werden durch Vergrößerung der Schwungmassen; dies um so mehr, als die hohe Tourenzahl auch bei passend kleinen Radurchmessern eine hohe Umfangsgeschwindigkeit zu erreichen gestattet. Eine Schwierigkeit bietet nur der hohe Aufbau, der die Deformation und die Schwankungen des Gestelles in vergrößerem Masstabe sichtbar macht. Daher denn meist das Bestreben, die Zwischenstopfbüchse so knapp als möglich zu konstruieren. Die Herren Gebr. Sulzer placieren die Stopfbüchse in einen vom Inneren des grossen Cylinders aus verschraubbaren Deckel und erreichen hiedurch den Vorteil, dass man nicht den Cylinder abheben muss, wenn der Hochdruckkolben nachgesehen werden soll. Die Liderung besteht aus zwei Paar Metallringen, die durch je eine nach innen federnde Stahlfeder gegen die Kolbenstange gepresst werden. In vollkommener Weise gelang dem Konstrukteur die Verkleinerung der schädlichen Räume durch knappes Heranrücken der Schieber an den Cylinder. Zu diesem Behufe ist das Hauptlager in zwei Teile getrennt, zwischen welchen das Niederdruck-Excenter Platz findet, während durch den konstruktiv schön geformten und zweckmässig gelagerten Schwinghebel der Achsenregulator auf den Hochdruckschieber einwirkt. Der in Fig. 3 dargestellte Achsenregulator besitzt nur eine excentrisch angeordnete Zugfeder und ein Schwunggewicht. Die Hubbegrenzungen sind zur Vermeidung hörbarer Stösse mit Leder garniert. Die Excenterverstellung ist im Principe die gleiche wie beim bekannten Regulator von Dörfel-Pröll. Eine Einstellung des Regulators auf verschiedene Umdrehungszahlen während des Ganges ist nicht vorgesehen. — Bemerkenswert ist die

Vertikale Woolf'sche Kolbenschieber-Maschine. Achsen-Regulator von Gebrüder Sulzer in Winterthur.

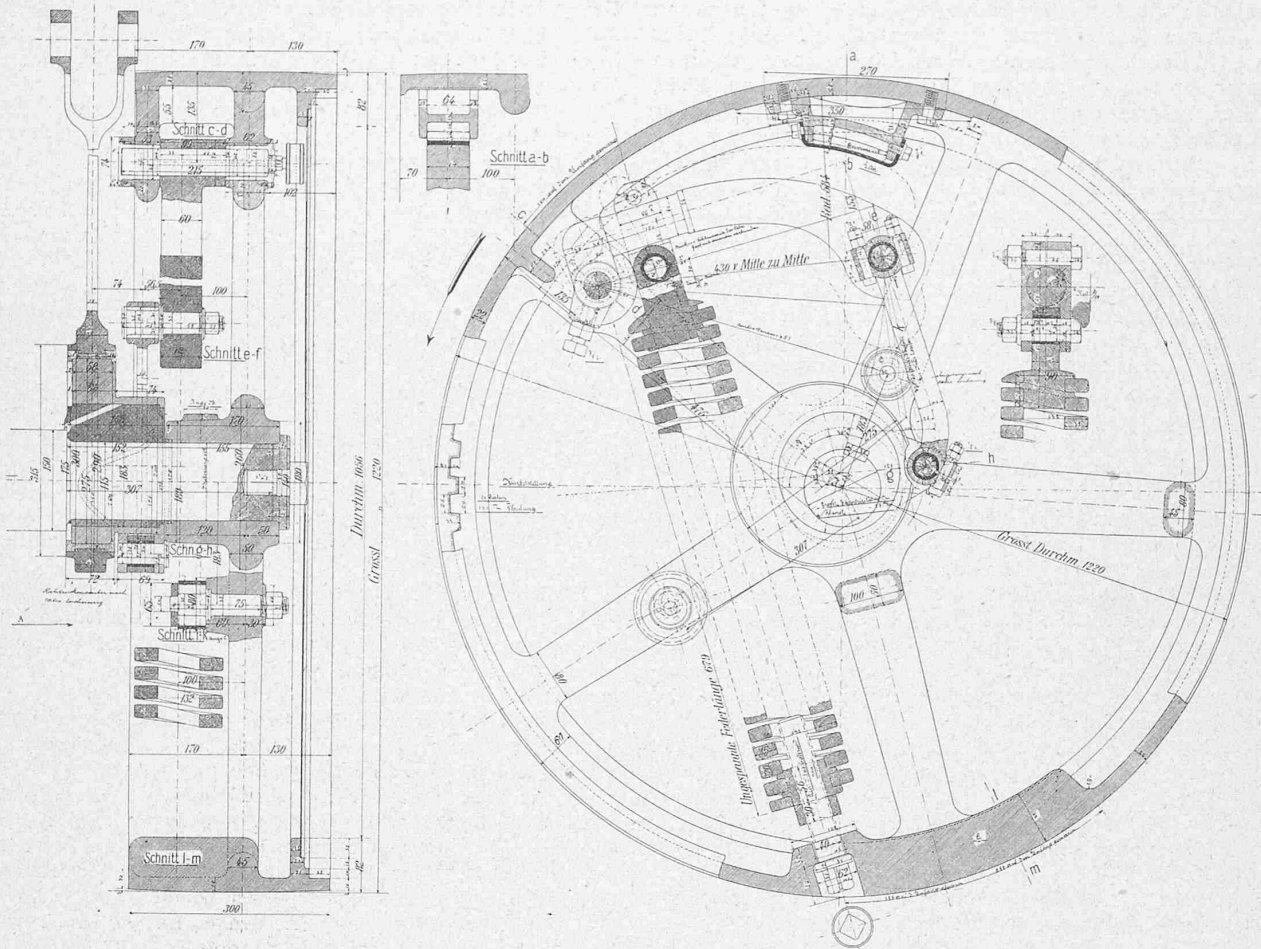


Fig. 3. Ansicht und Schnitt im Masstabe von 1:10.

automat. Schmierung der Hauptlager durch in ein Oelreservoir hinabreichendes Gliederkettchen.

Interesse bietet der Antrieb der Luftpumpe durch einen Gelenkbolzen vom Schafte der Pleuelstange aus. Da es leicht ist, den von der Pumpe ausgehenden geringen Kräften durch etwas stärkere Dimensionierung des Schaftes zu begegnen, verdient diese, Excenter und Hebel sparende Anordnung alle Beachtung. Es versteht sich von selbst, dass man am Marinekopf der Schubstange durch einen tiefen, sorgfältig eingepassten Falz die Biegebbeanspruchung der Bolzen aufheben muss.

Die ganze Maschine, insbesondere das Gestell, zeichnete sich durch seltene Formenschönheit aus, und bildete eine Zierde der Ausstellung.

Die Lokomobile von Gebr. Sulzer sind bemerkens-

Compound-Lokomobile von Gebrüder Sulzer in Winterthur.

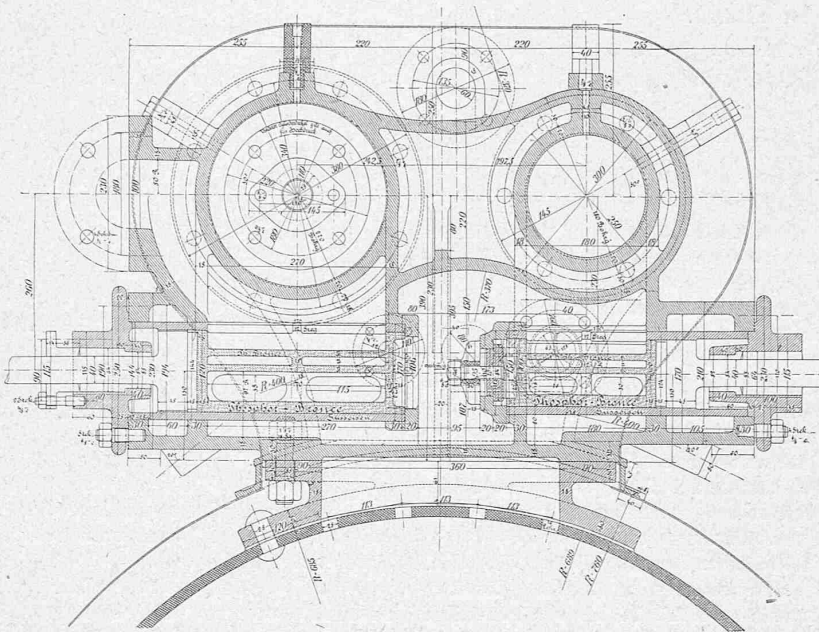


Fig. 4. Schnitt durch die Dampfzylinder. Masstab 1:10.

wert durch die Anwendung von Rundschiebern, welche durch Achsenregulatoren bethätigt, in konstruktiv sehr einfacher Weise eine Variation der Füllung erzielen. Die grössere der beiden Lokomobilen war mit einer Compoundmaschine von 180 und 270 mm Cylinderbohrung bei 350 mm Hub versehen, welche bei 100 minutlichen Umdrehungen und 10 Atm. Kesselspannung, ohne Kondensation, normal 45 ind. P.S. zu entwickeln bestimmt ist. Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch die Dampfzylinder; man sieht, dass die Achsen der beiden Rundschieber zusammenfallen, damit die Gehäuse auf

einmal ausgebohrt werden können. Der Hochdruckraum wird von dem Zwischenbehälter durch einen Deckel getrennt. Die Schieber sind aus Phosphorbronze ausgeführt. Die Schieber-spindeln sind durch gewöhnliche Packung gedichtet, was

angesichts der minder guten Wartung, welche sich diese Maschinengattung gefallen lassen muss, angemessen erscheint.

Der zugehörige Kessel besteht aus einem Aussencylinder von 1370 mm Durchmesser, 2910 mm Länge, einem gewellten Flammrohr von 750 . 850 mm Weite, dessen vorderes Ende, um den Ausschnitt im Boden zu verkleinern, bis auf 620 mm eingeschnürt ist, und dessen hinteres Ende in eine mit dem zweiten Stirnboden durch ein Mannloch zusammenhängende Feuerbüchse mündet. Von hier führen 20 etwa 80 mm weite Rauchrohre von 2500 mm mittl. Länge zur vorne gelegenen Rauchkammer und zum Kamin. Gesamte Heizfläche etwa 22 m<sup>2</sup>.

Der Abdampf durchströmt in üblicher Weise einen Röhrenvorwärmer. Eine Speisepumpe, ein Injector vervollständigen die Einrichtung. Auch hier sind die Gestelle von grosser Formenschönheit, und eignen sich durch ihre Gabelgestalt sehr gut dazu, die Ausdehnung des Kessels von derjenigen der Maschine unabhängig zu machen. Zu diesem Behufe sind mit dem Hauptkessel zwei vertikal stehende Blechstreifen vernietet, welche die Hauptlager stützen. Die Verschiedenheit in der Ausdehnung von Kessel und Maschine bewirkt eine für beide Teile unschädliche Durchbiegung dieser Bleche.

Gebrüder Sulzer haben die Tüchtigkeit ihrer Giesserei durch den ausgestellten Rohguss eines gewaltigen Dampfzylinders dokumentiert, dessen tadellose Sauberkeit die Bewunderung aller Fachbeschauber erregte. Ebenso tadellos waren die Rohgüsse und Schnitte der bekannten Schlangenheizkörper, an denen man sich von der Gleichmässigkeit der nur 4—5 mm betragenden Wandstärke überzeugen konnte. Bekanntlich bilden diese Heizkörper, ferner Ventilatoren und Centrifugalpumpen einen namhaften Fabrikations-Zweig des Winterthurer Geschäftes, sie traten aber an der Ausstellung gegenüber dem Motorenbau in den Hintergrund.

Einen gewaltigen Eindruck machte die grosse Doppelbohrmaschine, System Brandt, für Tunnelbauwerke. Nähere Angaben über dieselbe findet man in einer sehr lesenswerten Broschüre der Herren Sulzer selbst.

(Fortsetzung folgt.)

## Die neue protestantische Matthäuskirche in Basel.

Architekt: *Felix Henry* in Breslau.

Architekten für die Ausführung: *G. & J. Kelterborn* in Basel.

(Mit einer Tafel.)

### I.

Nachdem sich infolge der starken baulichen Entwicklung des nördlichen Teils Klein-Basels schon seit einigen Jahren in hohem Masse das Bedürfnis einer neuen protestantischen Kirche gezeigt hatte, wurde von den Behörden im November 1888 ein von vier Strassen begrenzter rechteckiger Platz an der mit der Johanniterbrücke korrespondierenden Feldbergstrasse für die Summe von 85845 Fr. erworben und es erfolgte hierauf im April 1889 die Ausschreibung einer internationalen Konkurrenz zur Erlangung von Entwürfen für den Kirchenbau.<sup>1)</sup>

Nach dem Programm waren 1200 Sitzplätze von 55 cm Breite und 85 cm Tiefe verlangt. Die Wahl des Stiles war freigegeben. Als Baukosten waren ohne innere Ausstattung 350000 Fr. in Aussicht genommen.

Das Resultat der Konkurrenz, bei welcher die HH. alt Rathsherr Dr. Carl Burckhardt-Burckhardt, Pfarrer Th. Barth, Prof. F. Bluntschli, Architekt H. v. Geymüller, Dombaumeister A. Hartel (†), Architekt Ed. Vischer und Architekt G. Kelterborn als Preisrichter funktionierten, war ein recht erfreuliches, indem 42 Projekte, von welchen 25 in gothischem, 8 in romanischem oder romanisierendem und 9 im Renaissance-Stil, rechtzeitig eingesandt wurden.

<sup>1)</sup> «Schweiz. Bztg.» Bd. XIII S. 109.

Mit Preisen gekrönt wurden die Entwürfe von Felix Henry in Breslau (gothisch mit bis zu einem gewissen Grade freier Detailbehandlung), Hermann Pfeiffer in München (romanisch), C. W. Th. Doflein in Berlin (gothisch), Joh. Vollmer in Berlin (gothisch).<sup>1)</sup>

Der erste Preis wurde vom Preisgerichte Herrn Felix Henry zuerkannt, vornehmlich seines klaren Grundrisses wegen. Das Preisgericht war ferner der Ansicht, dass der Entwurf des Herrn Henry besonders auch den praktischen und ästhetischen Anforderungen an eine *Gemeindkirche* entspreche und für die Ausführung keine allzuhohe Baukostensumme beanspruche.

Nachdem von einer vom Regierungsrat ernannten Kommission der Henry'sche Entwurf nochmals durchberaten und infolge dieser Beratung mit Herrn Henry einige Modifikationen des Projektes (Stellung der Kanzel in die Mittelachse mit Reduktion des Chores, Reduktion der Turmhöhe, bequemere Treppenanlagen etc.) vereinbart und durch Herrn Henry von einzelnen Seiten laut gewordene Bedenken hinsichtlich der Akustik in beruhigendster, eingehender und von Sachkenntnis mit einer Reihe von Erfahrungen an ähnlichen Bauten zeugender Weise gehoben worden waren, wurde Herr Henry mit der Ausarbeitung der definitiven Pläne beauftragt.

Wohl infolge der freudigen Begeisterung über den Erfolg ging indessen Herr Henry in der architektonischen Ausstattung der Kirche etwas weiter, als der Kostenpunkt es erlaubte und es musste daher das Projekt in vereinfachter Weise noch einmal umgearbeitet werden.

Die nunmehr vorgenommene genauere Kostenberechnung zeigte aber, dass selbst nach der Vereinfachung die in Aussicht genommene Bausumme bei weitem nicht genügte, und als bei der Ausschreibung der Maurer- und Steinhauerarbeiten sich nochmals gegenüber dem Kostenanschlag ein ganz bedeutender Mehrbetrag ergab, erhöhte der Grosse Rat, der sich nicht zu einer weitem Vereinfachung des Projektes entschliessen konnte, den schon erhöhten Kredit von 570000 Fr., den er im November 1891 bewilligt hatte, nochmals, auf 700000 Fr. für den Bau einschliesslich der inneren Ausstattung, welche Summe dem Kirchen- und Schulgut entnommen werden sollte. Es sei hier gleich erwähnt, dass besonders die Maurer- und Steinhauerarbeit, u. a. auch die Fundamentierung die erheblichsten Kosten verursacht haben.

Da es bei der grossen Entfernung von Breslau nicht wohl thunlich war, Herrn Henry auch die Bauleitung zu übertragen, wurden die HH. Architekten G. & J. Kelterborn mit derselben betraut und zwar unter der künstlerischen Oberleitung des Herrn Henry und mit Beihülfe des Architekten M. W. Mund aus Hannover für die spezielle Bauführung. (Fortsetzung folgt.)

## Der Uebergang der Wärme zwischen dem Dampf und den Wandungen der Dampfzylinder.

Von Prof. *A. Fliegner*.

### III. (Schluss.)

Zum Abschlusse dieser Entwicklungen komme ich noch einmal auf das Indikatordiagramm zurück, aus dem ich vorhin einen Grenzwert von  $\alpha$  für gesättigte Dämpfe berechnet hatte.

Bei diesem, in dieser Zeitschrift 1888, Band XII, Seite 81 rechts unter *II<sup>b</sup>* abgebildeten Diagramme hatte ich den Wärmeaustausch zwischen Dampf und Wandungen eingehender für kleinere Drehwinkel der Kurbel untersucht, und zwar auch für die Einströmungs- und Ausströmungsperiode, indem ich die während jedes Intervalles ein- und ausgeströmte Dampfmenge nach der *Napier'schen* Formel für Mittelwerte

<sup>1)</sup> «Schweiz. Bztg.» Bd. XIV S. 54, 74, 83, 88, 92, 96, 101.