**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung

**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

**Band:** 39/40 (1902)

**Heft:** 24

**Artikel:** Dampfdynamogruppen von je 3000-3500 kw für die Zentrale der Metropolitan Electric Supply Co. in London

**Autor:** [s.n.]

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-23462

**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:** 13.12.2025

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

INHALT: Dampfdynamogruppen von je 3000—3500 *kw* für die Zentrale der Metropolitan Electric Supply Co. in London. — Das neue Museum und der Saalbau in Solothurn. II. (Schluss.) — Résistance et déformations du béton armé sollicité à la flexion. (Suite et fin.) — Das schweizerische Bundesgesetz betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen. — Miscellanea: Berliner Untergrundbahn. Lokomotivbau in den Vereinigten Staaten von N.-A. im Jahre 1901. Talsperren im Rheinland und Westfalen. Anlage Sandvikens Jarnswerks Aktiebolag. Schweizerischer Bundesrat. Monatsausweis über die Arbeiten am Simplon-Tunnel. — Konkurrenzen: Glasmalereien für die Kirche St. François in Lausanne. — Nekrologie: † Dr. Joh. Wislicenus. — Literatur: Eingegangene literarische Neuigkeiten. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

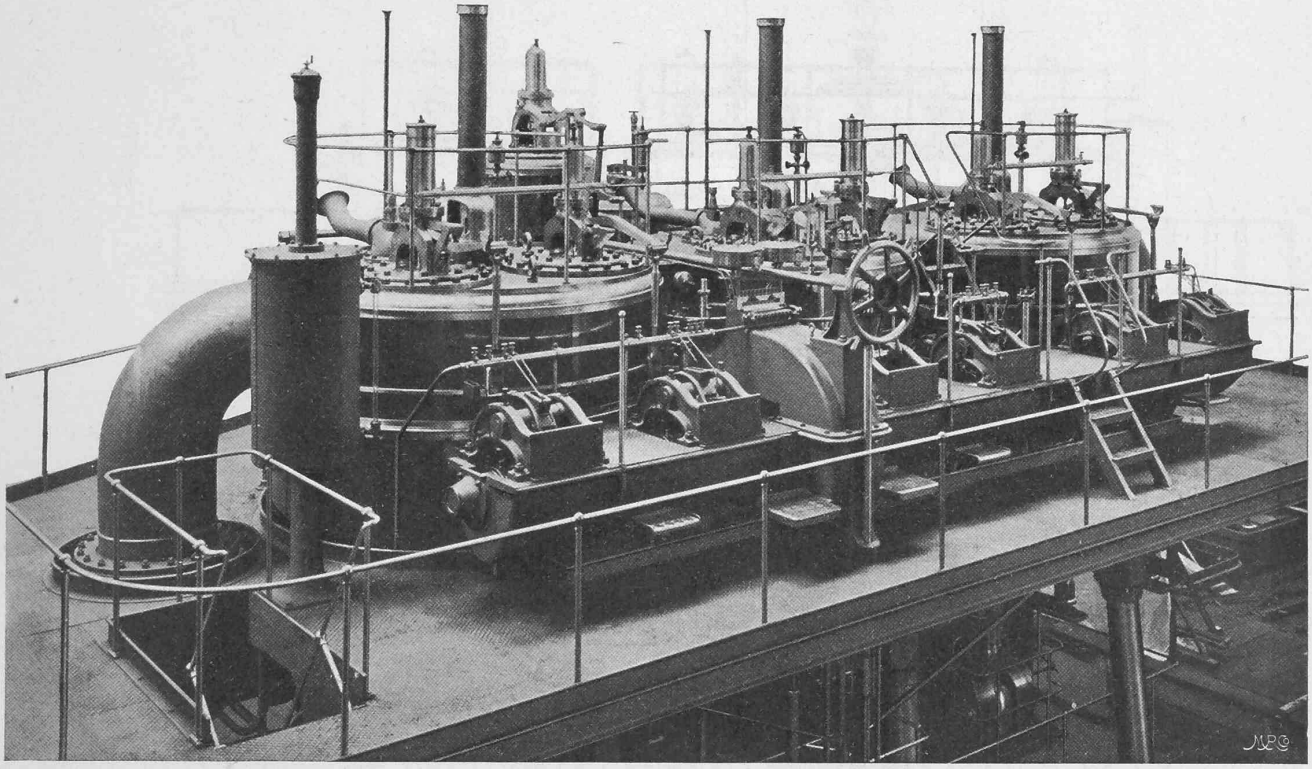

Abb. 2. Oberer Teil der vertikalen dreizylindrigen Verbund-Ventil-Dampfmaschine von 5000 *P. S.*

## Dampfdynamogruppen von je 3000—3500 *kw* für die Zentrale der Metropolitan Electric Supply Co. in London.

Die Metropolitan Electric Supply Co. in London hat zur Vergrösserung ihrer Zentrale bei Willesden Junction im nordwestlichen Teile Londons zwei Dampfdynamogruppen von je 3000—3500 *kw* Leistungsfähigkeit aufgestellt, zu denen die Firma Gebrüder Sulzer in Winterthur die vertikalen Ventil-Dampfmaschinen lieferte, während die Dynamomaschinen von der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Kolben & Cie. in Prag gebaut wurden. Die Zentrale liegt etwa 10 *km* vom Zentrum der Stadt entfernt und versorgt ausgedehnte Stadtteile mit Strom für Licht-, teilweise auch für Kraftzwecke. Die beiden neuen Dampfdynamos sind zum Parallelbetrieb mit fünf in der Zentrale bereits vorhandenen Maschinengruppen amerikanischen Ursprungs von je 1500 *kw* Leistungsfähigkeit bestimmt. Durch das freundliche Entgegenkommen der beiden oben genannten Firmen sind wir in der Lage, unsern Lesern im folgenden eine Darstellung dieser Maschinengruppen zu geben, welche als die grössten bisher in Europa gebauten Dampfdynamos ein besonderes Interesse bieten.

### Vertikale dreizylindrige Verbund-Ventil-Dampfmaschine von 5000 effektiven Pferdestärken.

Erbaut von der Firma *Gebrüder Sulzer* in Winterthur.

Die stehend angeordnete Dampfmaschine besitzt drei nebeneinander angeordnete Zylinder, einen Hochdruckzylinder von 1275 *mm* Durchmesser und zwei Niederdruckzylinder von je 1800 *mm* Durchmesser, welche symmetrisch zu beiden Seiten des Hochdruckzylinders liegen. Alle drei Zylinder sind mit Sulzer-Ventilsteuerung versehen. Der gemeinschaftliche Hub beträgt 1300 *mm*, die Tourenzahl 75 in der Minute. Die Teilung des Niederdruckzylinders ist erfolgt mit Rücksicht auf Einhaltung zulässiger Abmessungen und Gewichte für den Transport, wie auch zur Erzielung eines möglichst gleichförmigen Drehmoments durch Anwendung dreier Kurbeln. Das Volumenverhältnis zwischen Hochdruckzylinder und den beiden Niederdruckzylindern zusammen beträgt 1 : 4.

Die Maschine ist eingerichtet um mit oder ohne Kondensation arbeiten zu können. Bei den eigenartigen Wasser-

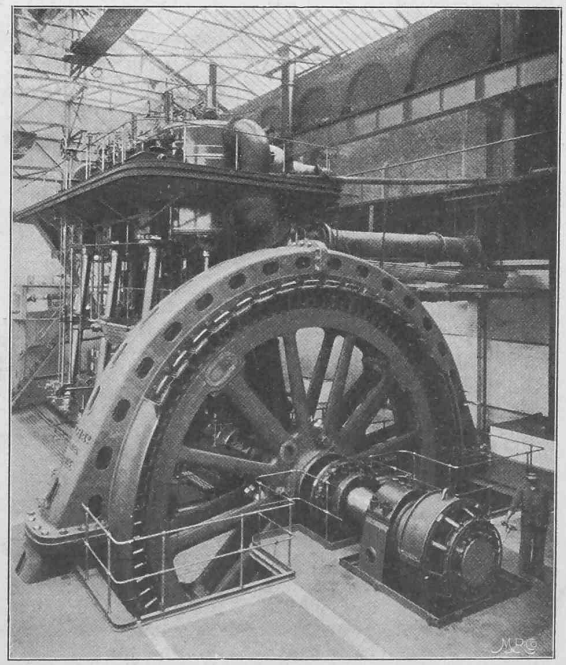

Abb. 1. Gesamtansicht einer Dampfdynamogruppe.

verhältnissen in der Nähe der Zentrale wurde von der Anordnung direkt angetriebener Kondensationen abgesehen und die Beschaffung unabhängiger Kondensationsanlagen für später in Aussicht genommen.

Die Leistungen der Maschine betragen bei einem Anfangsdruck des Dampfes von $10^1/_2$ Atm. und bei 30 bezw. 40 % Füllung im Hochdruckzylinder mit gesättigtem Dampf und Kondensation 4660 bezw. 5380 *P. S.* ind. oder 4300 bezw.

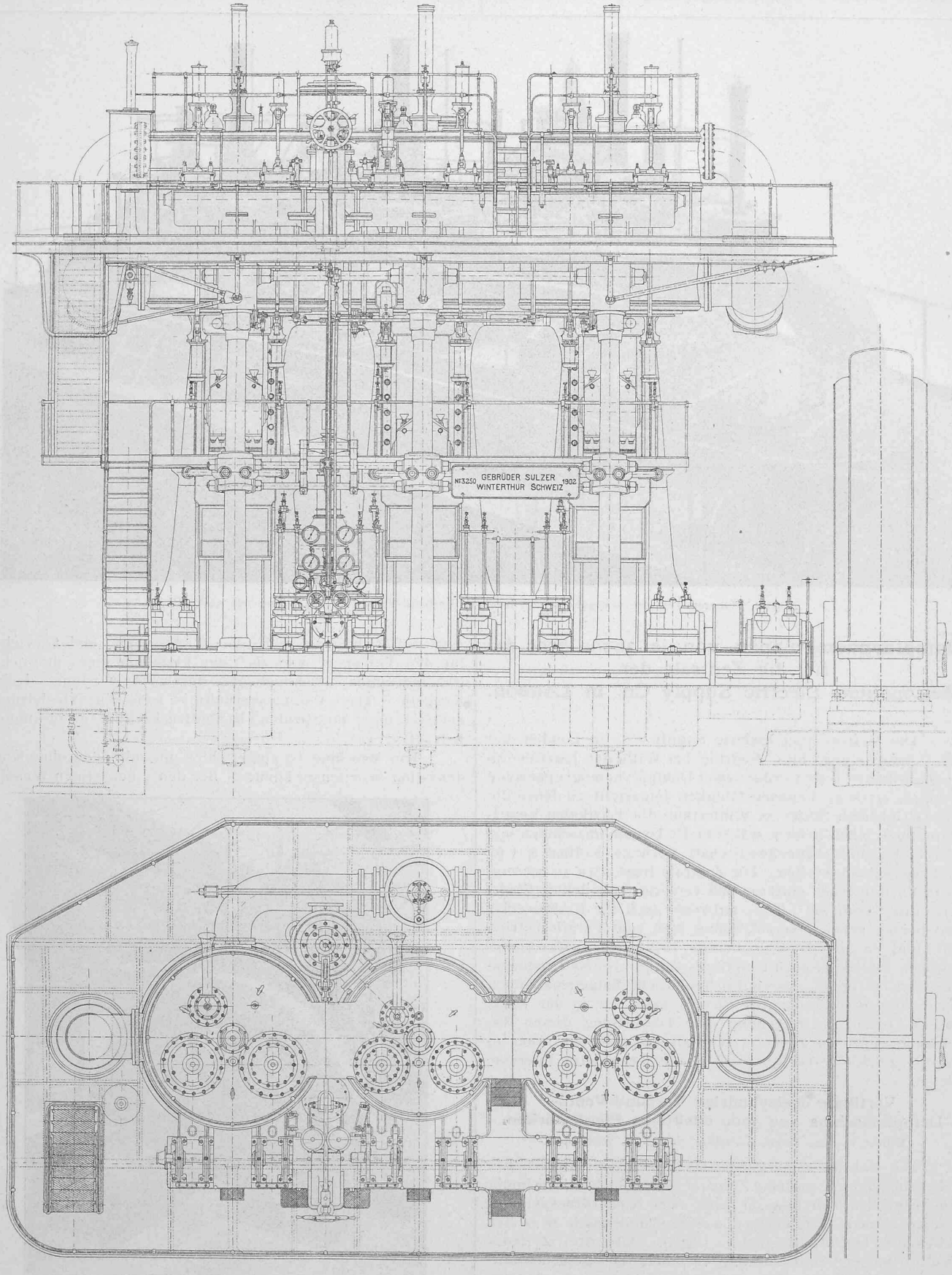


Abb. 3. Vertikale dreizylindrige Verbund-Ventil-Dampfmaschine von 5000 *P. S.* — Erbaut von *Gebrüder Sulzer* in Winterthur. Vorderansicht und Grundriss. — Masstab 1 : 75.

5000 *P. S.* eff., entsprechend einem Nutzeffekt von 92,3 bezw. 93%. Diese Leistungen können auch ohne Kondensation dauernd erreicht werden. Zu vorübergehender Erhöhung derselben kann ausserdem direkter Kesseldampf auf

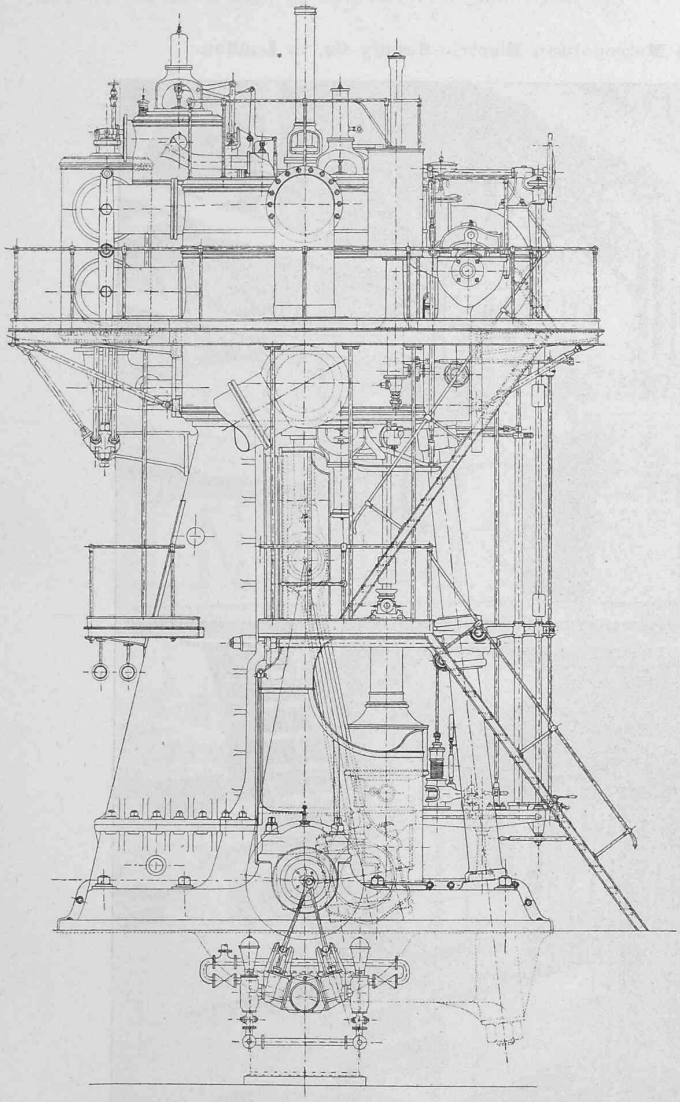

Abb. 4. Seitenansicht. — Masstab 1 : 75.

die beiden Niederdruckzylinder gegeben werden. — Die Maschine kann auch ohne weiteres mit überhitztem Dampfe arbeiten.

Die Dampfkonsum-Garantien für die indizierte Pferdekraftstunde, bei gesättigtem Dampf von 10½ Atm. Anfangsdruck, sind folgende:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastung | normal | dreiviertel | halb |
| Leistung in *P. S.* ind. | 4660 | 3500 | 2330 |
| » » *kw* | 3000 | 2250 | 1500 |
| Füllung im Hochdruckzyl. (mit Kond.) rund % | 30 | 16 | 6 |
| » » » (ohne » ) » % | 41 | 31 | 22 |
| **Dampfverbrauch:** | | | |
| Mit Kondensation *kg* | 6,45 | 6,0 | 5,9 |
| Ohne Kondensation » | 10,0 | 8,55 | 8,31 |

Die Maschine (Abb. 1—6) hat eine Grundplatte, bestehend aus drei schweren Gussteilen, die mit konzentrischen Eindrehungen versehen und durch satt eingepasste Bolzen unverschiebbar zusammengeschraubt sind, sodass die Welle in allen Lagern gleichmässig liegt. In gleicher Weise ist ein vierter Teil mit Hauptdynamolager mit der Grundplatte konzentrisch verbunden. Die Grundplatten bilden unter den Kurbeln Oelschalen mit Ablaufkanälen zur Sammlung des Tropföls. — Die Lagerschalen der Kurbellager sind aus Stahlguss hergestellt und mit Weissmetall ausgegossen.

Drei kräftige gusseiserne Ständer und drei Spannsäulen aus Stahl verbinden die Grundplatte mit den Zylindern. Die Säulen sind durch horizontale Diagonalstreben gegen die Ständer abgesteift, um jedes Vibrieren der Maschine auszuschliessen.

Die Zylinder bestehen je aus einem äussern Mantel und einem inneren Einsatzzylinder, zwischen denen sich der Dampfmantel befindet. Die Heizung der Mäntel wie auch der Deckel erfolgt durch den durchströmenden Arbeitsdampf. Sämtliche Zylinder sind mit Sicherheitsventilen und Indiziervorrichtungen ausgerüstet, mit bester Isoliermasse eingehüllt und mit Glanzblech verkleidet. — Die Schmierung der Zylinder wie auch der Haupt-Stopfbüchsen erfolgt durch übersichtlich angeordnete Oelpumpen mit Tropfenzählern.

Jeder Zylinder ist mit vier viersitzigen Ventilen versehen, die in den Deckeln und Böden desselben angeordnet sind. Alle Ventile sind nach der bekannten Sulzerschen Konstruktion ausgeführt, mit reichlichen Querschnitten bei verhältnismässig geringem Hub; ihre Anordnung an den Zylinderenden ergibt tunlichste Reduktion der schädlichen Räume. Jedes Ventil ist in einem besonderen Ventilsitz gelagert, der seinerseits sorgfältig eingeschliffen ist. Für leichte Zugänglichkeit des Zylinderinnern ist durch reichliche Mannlöcher in den Deckeln gesorgt.

Die Dampfkolben besitzen je zwei Dichtungsringe, die durch Spiralfedern am ganzen Umfange gleichmässig gespannt sind. Behufs Ausgleich der Gestängegewichte ist der Hochdruckkolben massiv in Stahleisen ausgeführt, während die beiden Niederdruckkolben aus Stahlguss hergestellt sind.

Die Kolbenstangen wurden aus einem Stück mit den Kreuzköpfen geschmiedet; sie laufen in Stopfbüchsen mit beweglicher amerikanischer Metallpackung. Ueber den Kolben sind Verlängerungsstangen zur Führung der Gestänge durch obere Stopfbüchsen angeordnet, welche mit fest zentrierenden Metallpackungen versehen sind.

Die Kreuzköpfe sind als Gabeln der Kolbenstangen ausgebildet und besitzen reichlich dimensionierte Stahlguss-Lager mit Weissmetall-Ausguss; auch die Kreuzkopfschuhe sind mit Weissmetall ausgefüttert.

Die Pleuelstangen aus geschmiedetem Stahl tragen am obern Ende geschlitzten Kopf, in welchem der Kreuzkopfzapfen durch Spannschraube festgeklemmt ist. Durch die einseitigen Flachführungen der Kreuzköpfe ergibt sich der Vorteil bequemer Zugänglichkeit und Uebersichtlichkeit der Gestänge.

Die Kurbelwelle besteht aus vier Teilen; jede Kröpfung mit den zugehörigen Lagerhälsen bildet ein besonderes Stück, ausserdem ist naturgemäss das Wellenstück zur Aufnahme des Magnetrades gesondert hergestellt. Die vier Teile sind durch kräftige Flanschenkuppelungen mit eingepassten Schrauben miteinander verbunden und die Kurbeln um je 120° zu einander versetzt. Die ganze Welle, aus Siemens-Martin-Stahl, ist von der Firma Friedr. Krupp in Essen geliefert. Sämtliche Wellenstücke und Kurbelzapfen sind ihrer ganzen Länge nach durchbohrt.

Die vertikale Regulatorwelle wird durch ein Paar in Oel laufende Schraubenräder von der Kurbelwelle aus angetrieben. Sie trägt ausser dem Hauptregulator noch einen Sicherheitsregulator und dient gleichzeitig zum Antrieb der auf Zylinderhöhe angeordneten horizontalen Steuerwelle. Die Umdrehungszahl der letztern ist die gleiche wie für die Maschine selbst, während die Regulatorwelle 233 Umdrehungen in der Minute macht.

Die Steuerung der beiden Einlass- bezw. Auslassventile jedes Zylinders erfolgt je durch das gleiche Exzenter von der Steuerwelle aus, und zwar durch Wälzhebel und zwischengeschaltete Kniehebelübersetzung, mit Verstellbarkeit von Füllung bezw. Kompression. Zur Bewegung der Einlassventile des Hochdruckzylinders dient eine Wälzhebel-Auslösesteuerung (D. R. P. No. 113 311) von Gebr. Sulzer, deren Auslösebewegung durch ein Hilfsexzenter bewirkt und vom Regulator derart beeinflusst wird, dass eine Veränderung der Füllung in den Grenzen von 0—60% erzielt werden kann.

Der Hauptregulator — ein Federregulator mit konstanter Energie — ist sehr kräftig, und besitzt einen hohen Empfindlichkeitsgrad. Die Regulierung ist eine äusserst präzise, da die Widerstände in der Auslösesteuerung sehr gering sind. Durch eine Federwage kann die Tourenzahl während des Ganges um $\pm 5\,\%$ von der mittlern verändert werden. Sollte die Tourenzahl der Maschine aus irgend einem Grunde über das zulässige Mass hinaussteigen, so tritt der Sicherheitsregulator in Tätigkeit, der die Maschine rasch zum Stillstand bringt, indem er das doppelsitzige entlastete Hauptdampfventil auslöst, wobei gleichzeitig durch Oeffnen eines grossen Luftventils das Vakuum zerstört wird. Die Ausklinkvorrichtung des Hauptdampfgabeventils kann auch von Hand jederzeit betätigt und damit die Maschine rasch zum Stillstand gebracht werden.

Zur Bedienung der Maschine ist vorn unten ein Führerstand angebracht, von dem aus das Hauptdampfventil, das Dampfgabeventil auf die Niederdruckzylinder, die Heizventile, die Schlammhahnzüge, der Oelhahn zur Zentralschmierung und Hebel zur momentanen Abstellung der Maschine betätigt werden. Die Manometer, Vakuummeter, Tourenzähler und Tachometer sind in übersichtlicher Weise

**Dampfdynamogruppen von 3000—3500 *kw* für die Metropolitan Electric Supply Co. in London.**

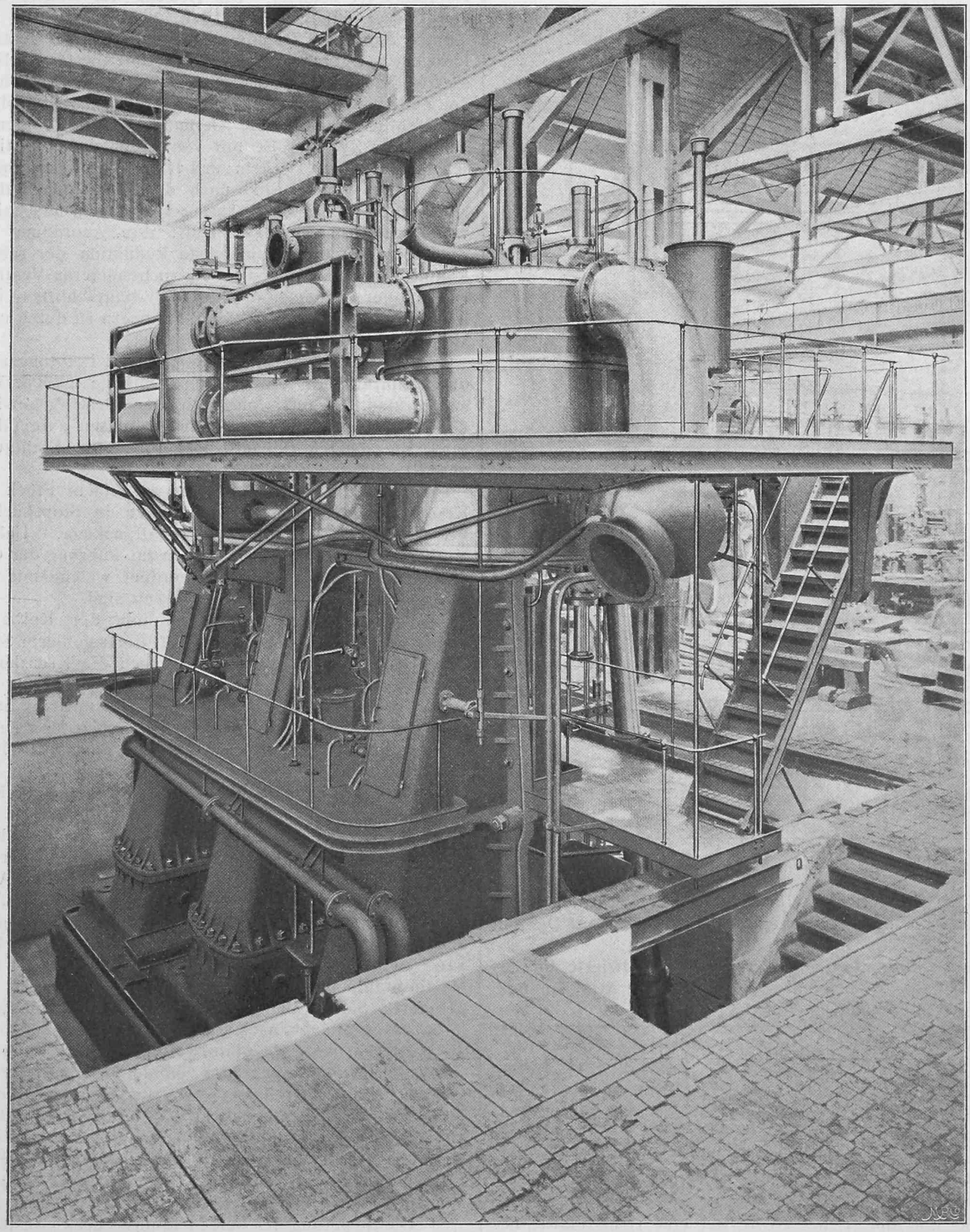

Abb. 5. Vertikale dreizylindrige Verbund-Ventil-Dampfmaschine von 5000 *P. S.* erbaut von *Gebrüder Sulzer* in Winterthur. Rückansicht der Maschine in der Montierungshalle zu Winterthur.

ebenfalls am Führerstand angebracht. Auch die Tourenverstellung von Hand wird von dort aus betätigt.

Die Schmierung der sämtlichen Lager und Steuerungsteile erfolgt durch steten Kreislauf einer reichlichen Oelmenge. Eine doppelt angeordnete Oelpumpe fördert das in den Mulden der Grundplatte sich ansammelnde Oel durch einen Kühl- und Filter-Apparat in ein Hochreservoir, von wo aus es sich in die sämtlichen Lager verteilt. Jeder einzelne Oelstrang ist mit Regulier- und Absperrventil versehen. Auf diese Weise wird eine sehr sparsame Schmierung erzielt und durch Anordnung von geeigneten Schutz- und Auffangvorrichtungen jedes Verspritzen von Oel vermieden.

Zum Andrehen der Maschine ist ein Dampf-Schaltwerk vorgesehen, das aus einer kleinen Zwillingsdampfmaschine besteht, welche mittels Schneckentrieb und selbsttätig auslösendem Zahnrad das mit Zahnkranz versehene Magnetrad antreibt.

Die beiden neuen Gruppen sind am 1. Juli 1901 in Bestellung gegeben worden, mit der Bestimmung, dass die erste derselben im Herbst 1902, die zweite im Frühjahr 1903 dem Betrieb übergeben werden solle. Obwohl der Termin für die erste Gruppe äusserst knapp bemessen war, gelang es die Dampfmaschine in der kurzen Zeit von sieben Monaten in den Winterthurer Werkstätten fertig zu stellen und die Montierung an Ort und Stelle so rasch zu fördern, dass die erste Gruppe Anfang September d. J. den Betrieb übernehmen konnte.

Ohne Kondensation und ohne Frischdampfgabe auf die Niederdruck-Zylinder ist die Dampfmaschine seither bereits mehrfach über 5000 *P. S.* belastet worden, wobei es sich gezeigt hat, dass die Gruppe mit dem älteren Teil der Anlage tadellos parallel arbeitet.

*Gewichte und Hauptdimensionen.*

Das Gewicht der ganzen Maschine, ohne Kondensation und ohne die Dynamo, beläuft sich auf rund 400000 *kg*; das Magnetrad der Dynamo wiegt etwa 100000 *kg*. Die Gesamthöhe der Maschine vom Maschinenhaus-Fussboden aus gerechnet beträgt 10 *m*, ihre Gesamtlänge einschliesslich Dynamo 17 *m* und die Gesamtbreite bei der Dynamo 12 *m*. Die Kurbelwelle wiegt 46000 *kg*, ihre Gesamtlänge ist 15,3 *m*; der Durchmesser des stärksten Kurbelzapfens beträgt 600 *mm*, jener der Kurbelwelle in den Hauptlagern 630 *mm* und im Mittelstück 800 *mm*. (Schluss folgt.)

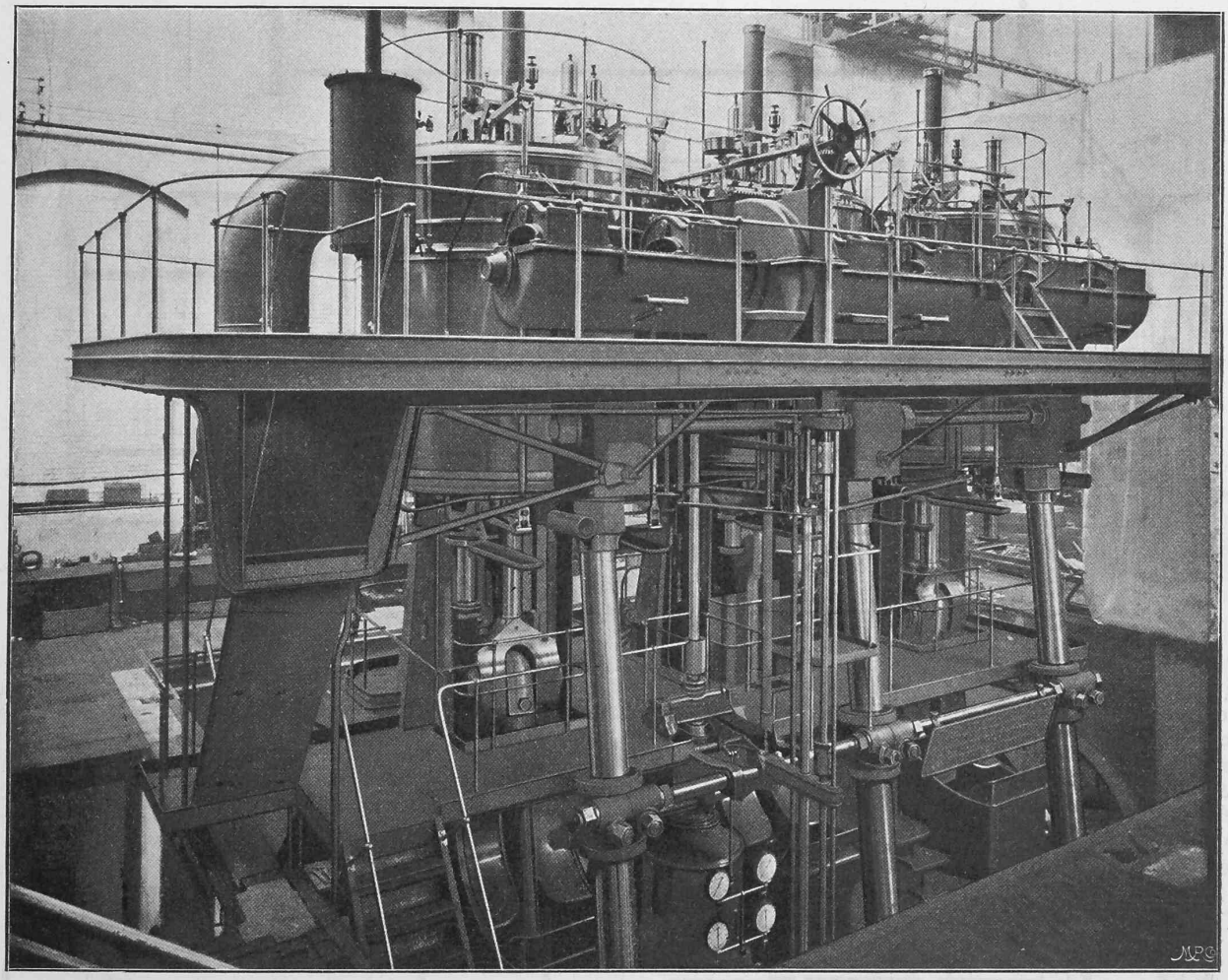

Abb. 6. Vertikale dreizylindrige Verbund-Ventil-Dampfmaschine von 5000 *P. S.* erbaut von *Gebrüder Sulzer* in Winterthur. Vorderansicht der Maschine in der Montierungshalle zu Winterthur.

## Das neue Museum und der Saalbau in Solothurn.

Von *E. Schlatter*, Stadtbaumeister in Solothurn.

II. (Schluss.)

*Der Saalbau* (Abb. 8—12 S. 262 u. 263) ist zum Teil auf dem ausgefüllten Schanzengraben der in den achtziger Jahren abgetragenen Stadtbefestigung erbaut, sodass nur der vordere, südliche Hauptbau auf den natürlichen Boden der Bastion zu stehen kam. Es mussten infolge dieser ungleichen Beschaffenheit des Baugrundes für die Fundationsarbeiten, mit denen im Jahre 1898 begonnen wurde, namentlich für den grossen Saal aussergewöhnliche Massnahmen getroffen werden. Nach dem Aushub der Fundamentsohle und erfolgter Einschwemmung derselben mit Wasser, wurden an den Eckpunkten der Umfassungsmauern mittels Eingraben von Zementröhren bis unter die Sohle des ehemaligen Schanzengrabens und nachherigem Ausfüllen dieser