

## Pumpmaschinen für Fabriks- und landwirthschaftliche Betriebe.

Die Pumpmaschinen, welche für die Wasserversorgung von Fabriken, Hüttenwerken, industriellen Anlagen überhaupt, für landwirthschaftliche Betriebe u. s. w. angewandt werden, unterscheiden sich in neuester Zeit, wo solche Betriebe oft ebenso grosser Maschinen bedürfen wie Städte und hohe Anforderungen stellen, in keinem wesentlichen Punkte von guten Wasserwerksmaschinen. Im allgemeinen sind allerdings kleine Maschinen für die genannten Zwecke wesentlich einfacher als städtische Wasserwerks-Pumpen, weil mit den geringsten Anlagekosten die grösste Leistung erzielt werden muss. Bei den grossen Maschinen, deren wirthschaftlich vortheilhafteste Ausnutzung wesentlich ist, werden in der Regel von den Bestellern keine lästigen und unnützen Vorschriften, insbesondere hinsichtlich der Antriebsdampfmaschinen gemacht; deshalb gehören viele davon zu den besten der vorhandenen Wasserwerks-Pumpen. Dies gilt namentlich von den Maschinen einiger chemischen Fabriken, Zellstofffabriken, Zuckerfabriken und überhaupt solcher Grossbetriebe, in denen mit der Betriebskraft wirthschaftlich umgegangen werden muss; Hüttenwerke und landwirthschaftliche Betriebe dagegen sind vielfach noch mit ausserordentlich schlechten Maschinen zur Wasserversorgung versehen.

Die grossen Pumpwerke der industriellen Betriebe stammen aus der neuesten Zeit. Vor noch zwei Jahrzehnten begnügte man sich in der Regel mit ganz unvollkommenen Wasserversorgungs-Einrichtungen. Der grosse Aufschwung der Industrie seit Ende der 80er Jahre hat den Bedarf und zugleich die Ansprüche gesteigert, und dies hat den Anstoss gegeben, die Pumpwerke vieler Grossbetriebe auf das vollkommenste auszubilden. Die Bau- und Betriebsbedingungen solcher Pumpmaschinen weichen von denen der städtischen Wasserwerke ab und sind oft schwieriger zu erfüllen. Während bei städtischen Wasserwerken die Betriebssicherheit vielfach ganz in den Vordergrund gerückt wird und ihr manche betriebsökonomische Vortheile und unverhältnissmässig hohe Bausummen geopfert werden, muss

bei den Wasserversorgungs-Anlagen für Fabrikbetriebe vor allem wirthschaftlich richtig gerechnet, auf die hohen Anlage- und geringen Betriebskosten einer vollkommener Maschine zugleich Rücksicht genommen und danach die für den einzelnen Fall richtige Bauart gewählt werden. —

Nachfolgend sind einige Beispiele neuerer Ausführungen von Wasserwerksmaschinen für industrielle Betriebe gegeben:

Abb. 1—4 zeigen die Anordnung mehrerer für die Zellstofffabrik Waldhof bei Mannheim von Gebr. Sulzer in Ludwigshafen ausgeführter Pumpmaschinen.

Die erste dieser Pumpmaschinen wurde 1887 in Betrieb gesetzt. Sie ist für eine minutliche Leistung von 11 cbm auf 41 m Förderhöhe bei 70 Umdrehungen gebaut und besteht aus einer Verbund-Dampfmaschine von 400 und 575 mm Cyl.-Dchm., die 2 doppeltwirkende Pumpen von 265 mm Plunger-Dchm. und 750 mm Hub antreibt.

1889 wurden zwei weitere Pumpmaschinen für die Zellstofffabrik Waldhoff von Gebr. Sulzer gebaut. Jede dieser Maschinen fördert minutlich mit 70 Umdrehungen 15 cbm auf 48 m Höhe (2 doppeltwirkende Pumpen von 285 mm Dchm., 900 mm Hub. Verbund-Dampfmaschine von 450 und 700 mm Cyl.-Dchm.).

Bei den ähnlich gebauten Pumpmaschinen, welche Gebr. Sulzer in Ludwigshafen für die

Badische Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen

lieferten, wurde die äussere Steuerung in den Einzelheiten verbessert. Sie ist in den Abb. 6—8 dargestellt. Der Antrieb erfolgt von der verlängerten Steuerwelle der Dampfmaschine durch unrunde Scheiben und Uebertragungsrolle, die durch eine Kuppelstange mit eingeschalteten Federn in beständiger Berührung mit der Kurvenbahn gehalten wird. In die Uebertragungsstangen zu den Ventilen sind gleichfalls Federn eingebaut.

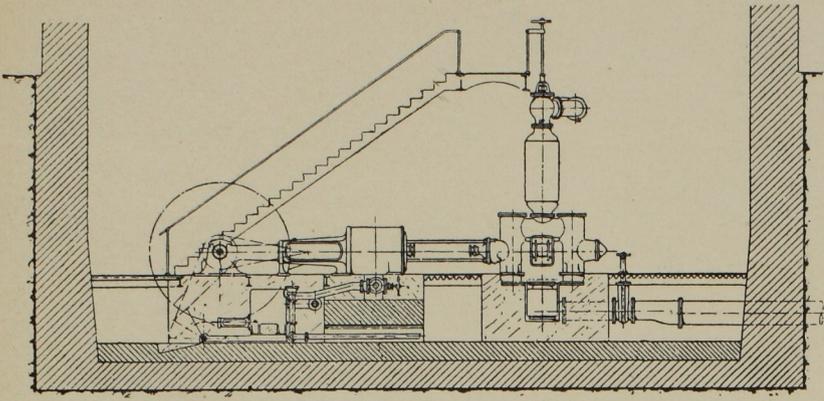


Abb. 1. Seitenansicht der Pumpmaschine. Masst. 1 : 150.

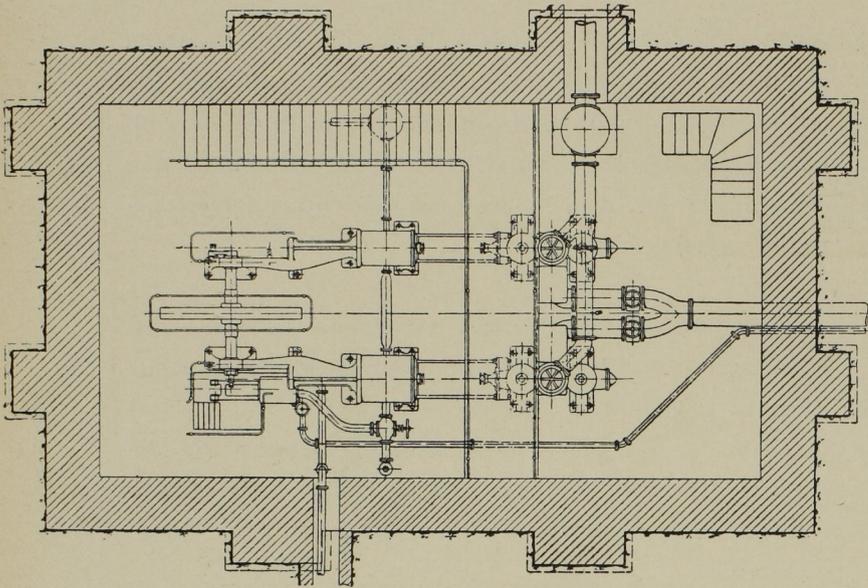


Abb. 2. Grundriss der Dampfmaschine und Pumpe. Masst. 1 : 150.

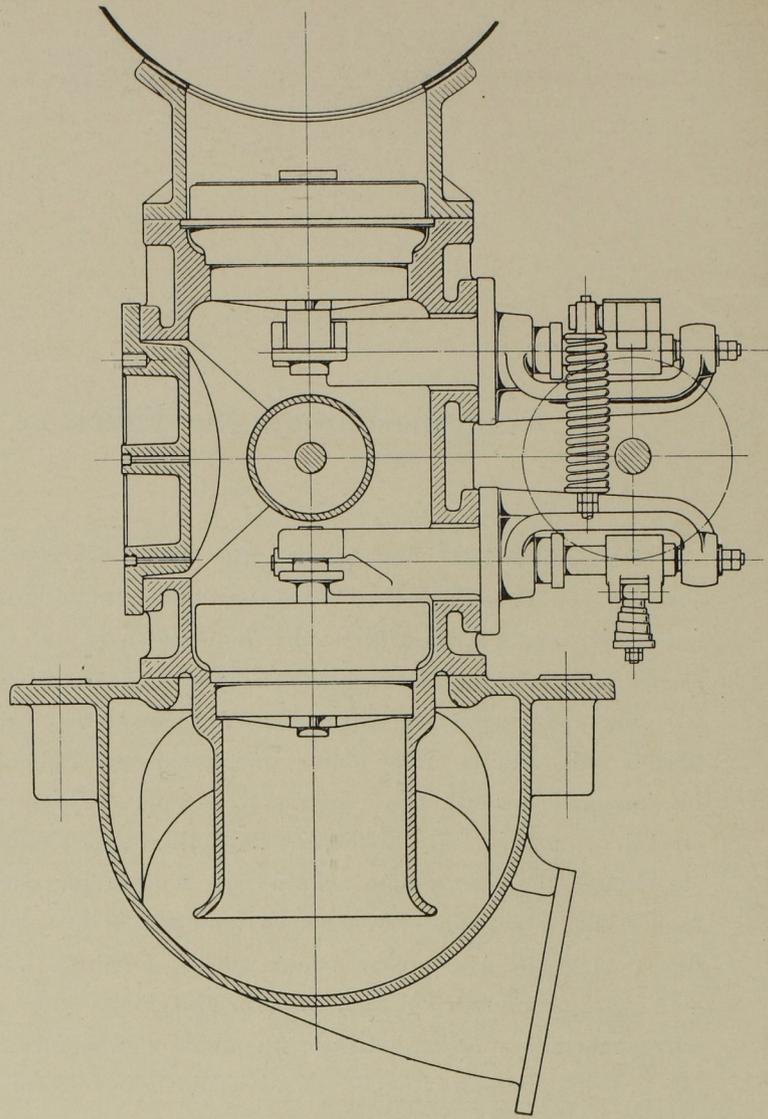


Abb. 3. Querschnitt der Pumpe. Masst. 1 : 15.

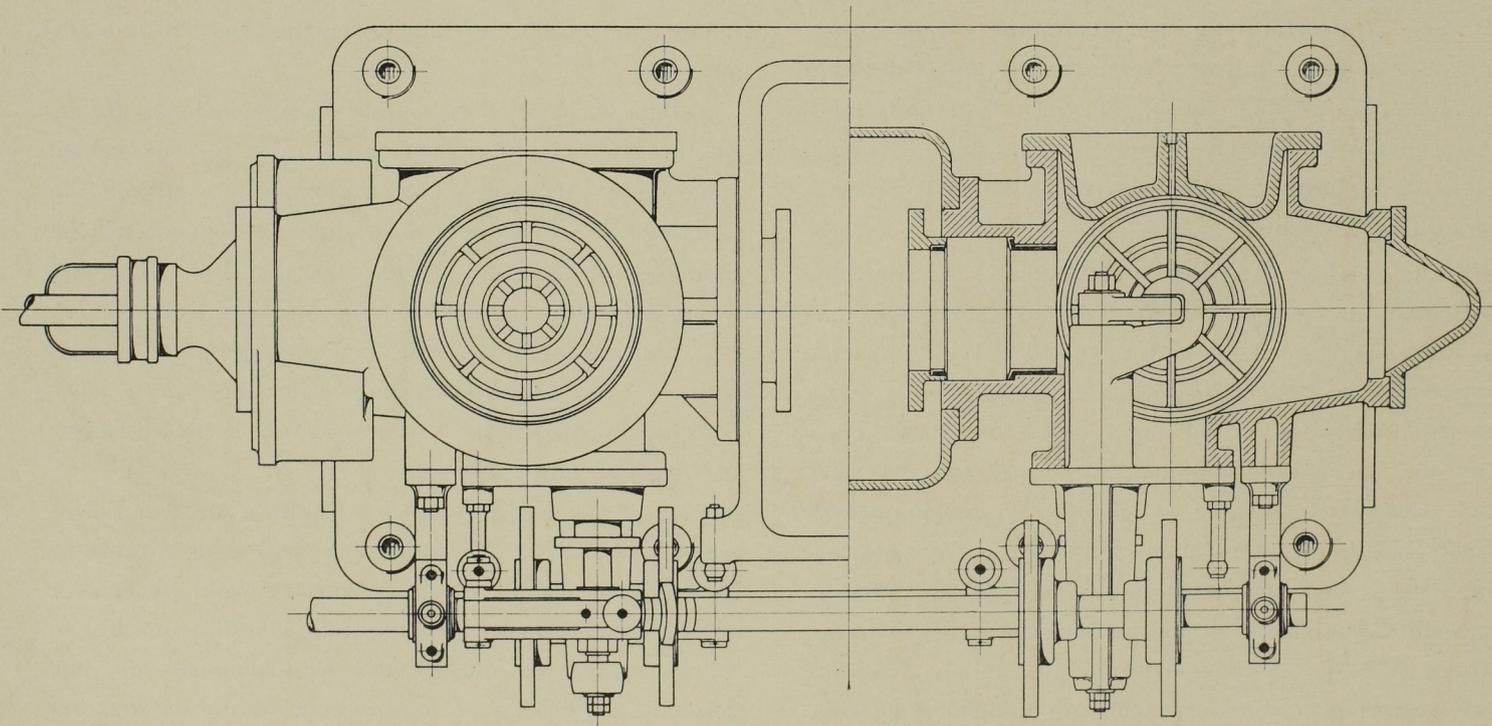


Abb. 4. Grundriss der Pumpe. Masst. 1 : 15.

Wasserversorgungspumpe der Zellstofffabrik Waldhof bei Mannheim,  
ausgeführt von Gebr. Sulzer in Ludwigshafen.

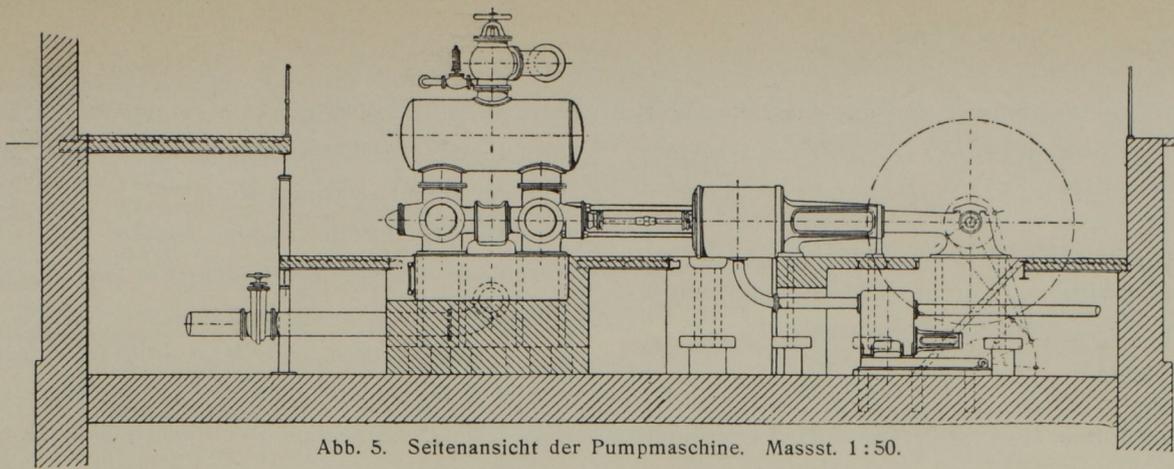


Abb. 5. Seitenansicht der Pumpmaschine. Masst. 1:50.

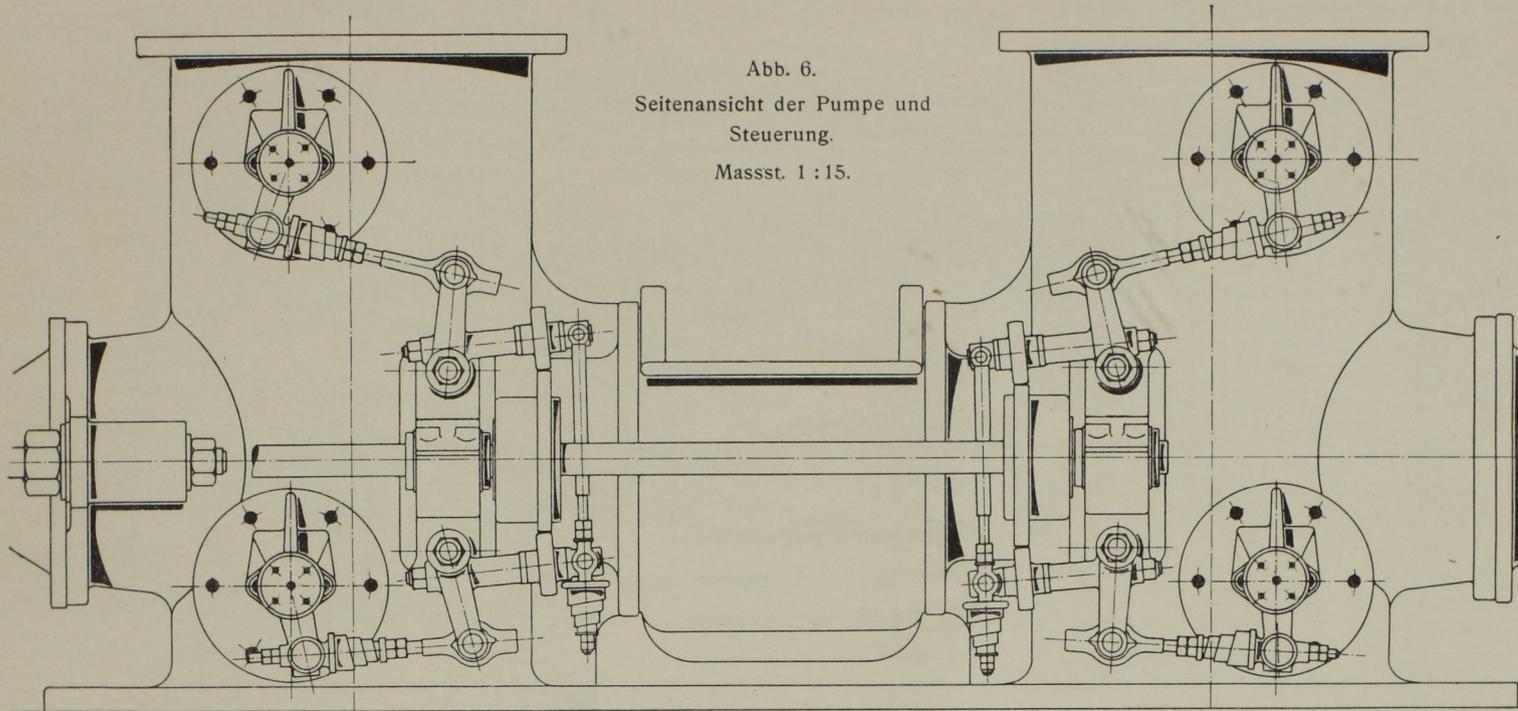


Abb. 6.  
Seitenansicht der Pumpe und  
Steuerung.  
Masst. 1:15.

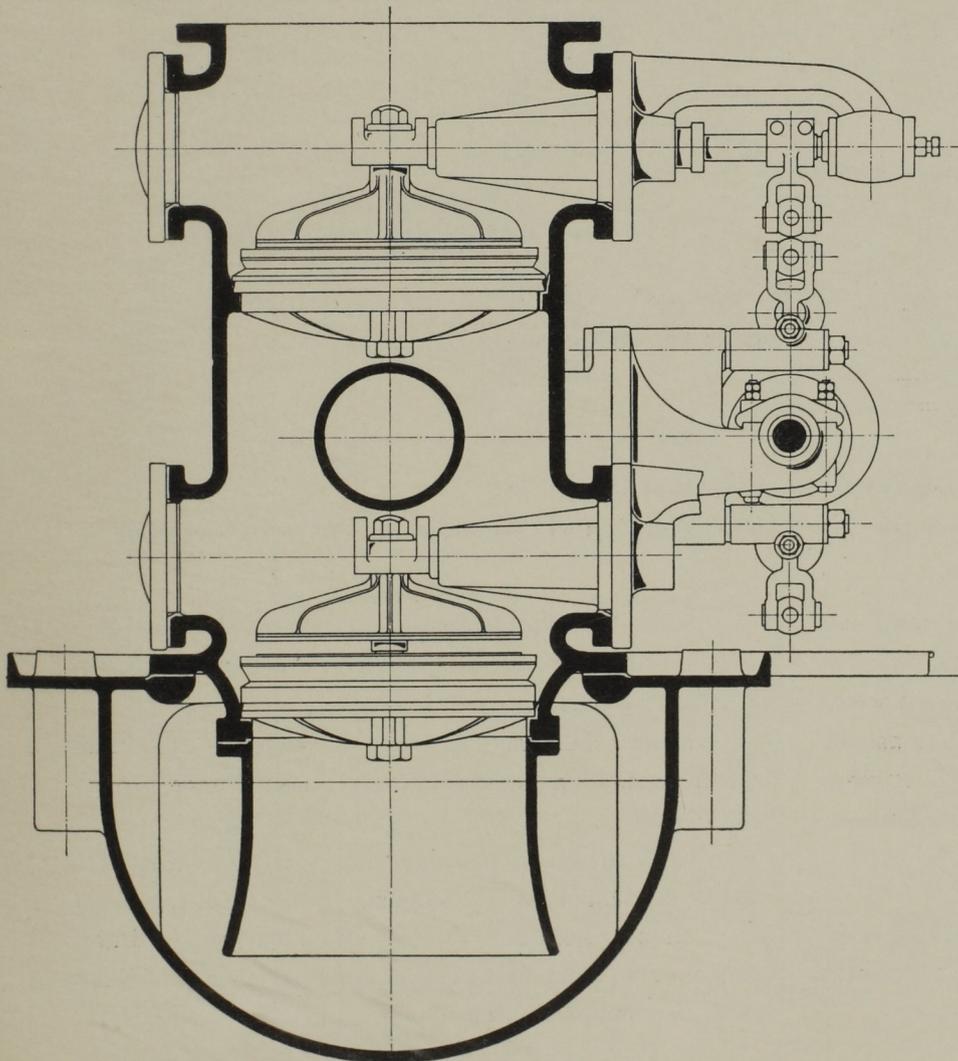


Abb. 7. Querschnitt der Pumpe. Masst. 1:15.

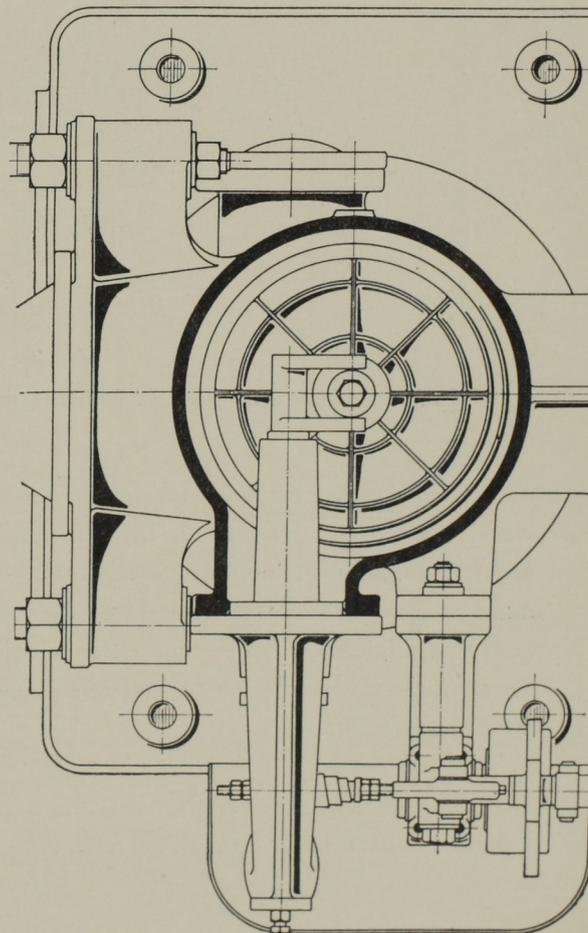


Abb. 8. Grundriss der Pumpe.

Eine ähnliche Ausführung für das russische Werk der Zellstofffabrik Waldhof in Pernau, Livland, zeigen die Abb. 9—12.

Minutl. Leistung 26 cbm auf 34 m bei 70 Umdrehungen. 2 doppelwirkende Pumpen von 400 mm Plunger-Dchm., 800 Hub. Verbund-Dampfmaschine von 520 und 300 mm Cyl.-Dchm.

Die Konstruktion ist vereinfacht durch Anordnung

Minutl. Leistung 7 cbm auf 65 m bei 65 Umdrehungen. 2 Differenzialpumpen von 340 und 240 mm Plunger-Dchm., 800 mm Hub.

Die Steuerung dieser Pumpe (Abb. 14) erfolgt durch einen Verdrängerkolben, der von rückwärts in den Pumpencylinder hineinragt und durch zwei Druckhebel die Schlussbewegung auf die Ventile überträgt, und zwar auf das Saugventil zwangläufig, auf das Druckventil durch den Kraftschluss der Federbelastung.

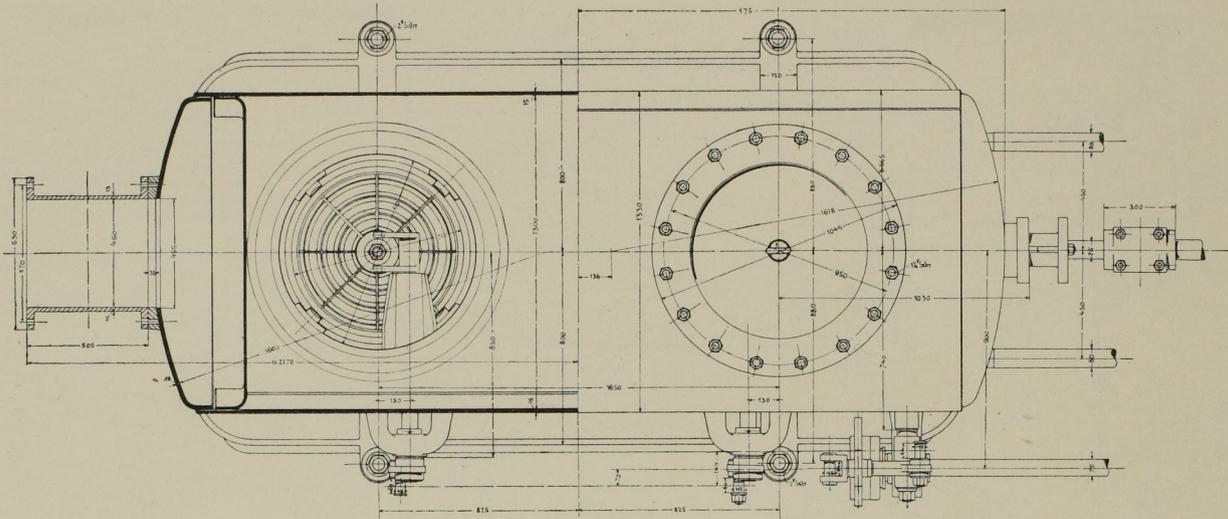


Abb. 9. Grundriss der Pumpe. Massst. 1:30.

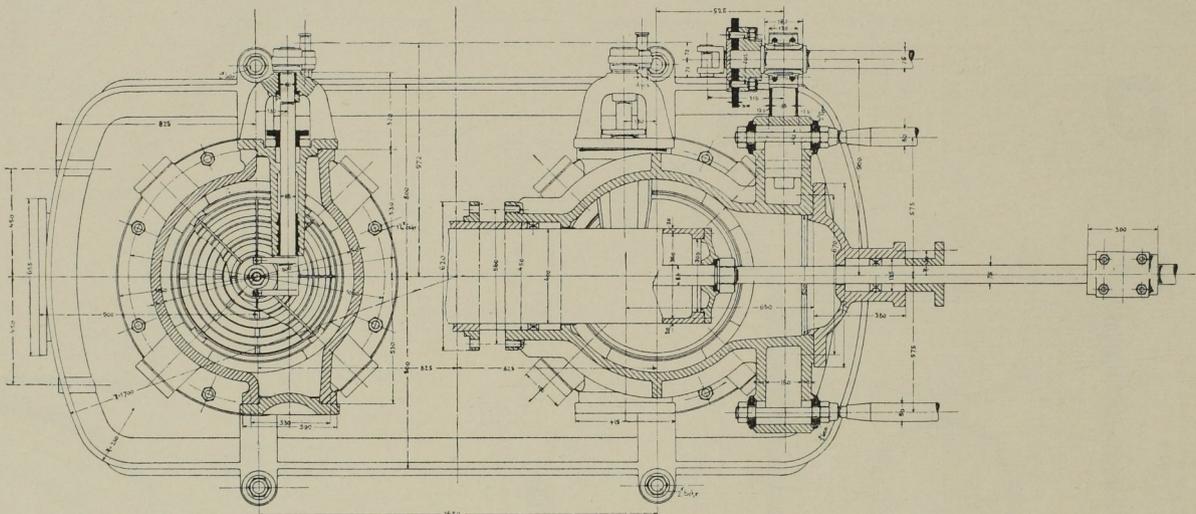


Abb. 10. Längsschnitt durch die Pumpe. Massst. 1:30.

#### Wasserversorgungspumpe für das russische Werk der Zellstofffabrik Waldhof in Pernau (Livland).

der Stopfbüchse, die nur eine Reibungsdichtung und eine feststehende Dichtung besitzt, ähnlich wie sie für die Pumpmaschinen des East Jersey-Wasserwerks ausgeführt wurde; ausserdem durch Vereinfachung des Steuerungsantriebes, der von einer einzigen Kurvenscheibe aus die Schlussbewegung auf alle vier Pumpenventile überträgt.

Abb. 13: Wasserversorgungspumpe der Zuckerfabrik in Marasesti, Rumänien, gebaut von E. Paschke & Co. in Freiberg i. S.:

Abb. 15: Wasserversorgungspumpe für die deutschen Solvay-Werke in Wyhlen, gebaut von Gebr. Burghardt, Mülhausen i. E.:

Minutl. Leistung 3,5 cbm auf 40 m bei 50 Umdr. 2 Differenzialpumpen von 188 mm grossem Plunger-Dchm. 600 Hub.

Abb. 16: Pumpmaschine für Schlumberger Fils & Co. in Mülhausen i. E., gebaut von Gebr. Burghardt:

Minutl. Leistung 10 cbm auf 11 m bei 60 Umdr. 2 doppeltw. Pumpen von 292 mm Plunger-Dchm., 700 mm Hub. Verbund-Dampfmaschine.



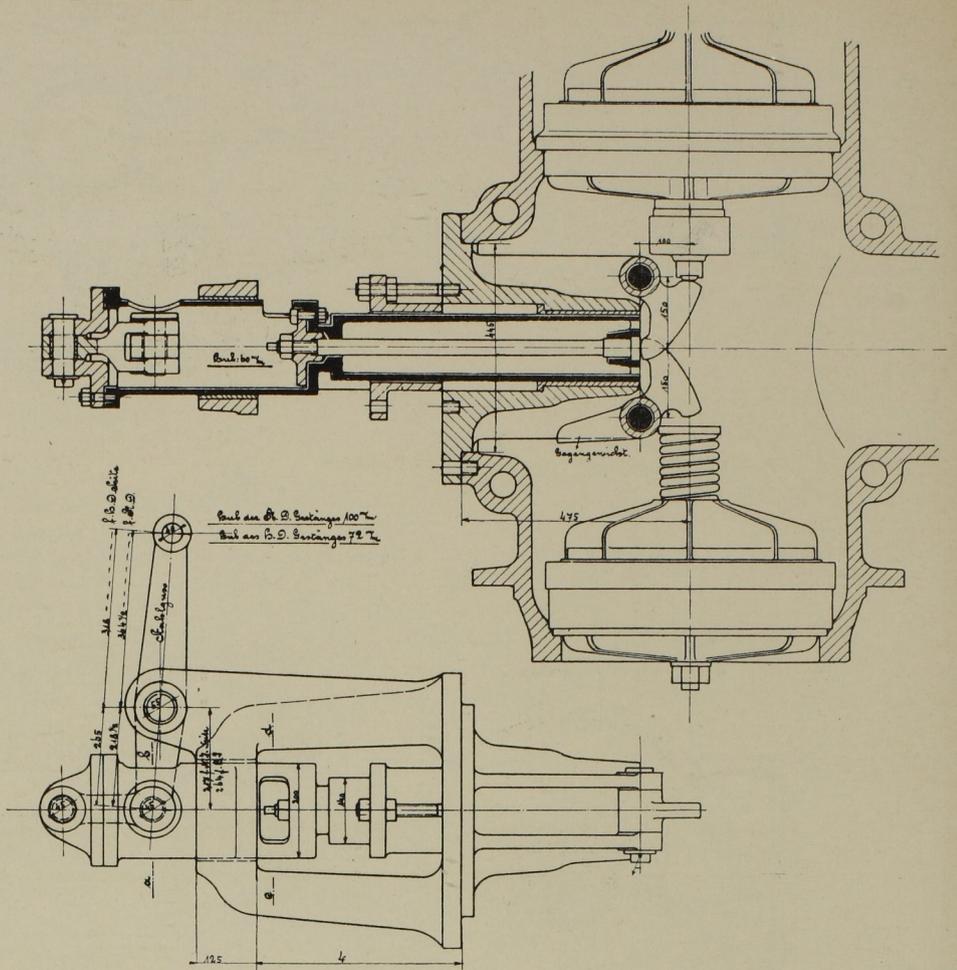
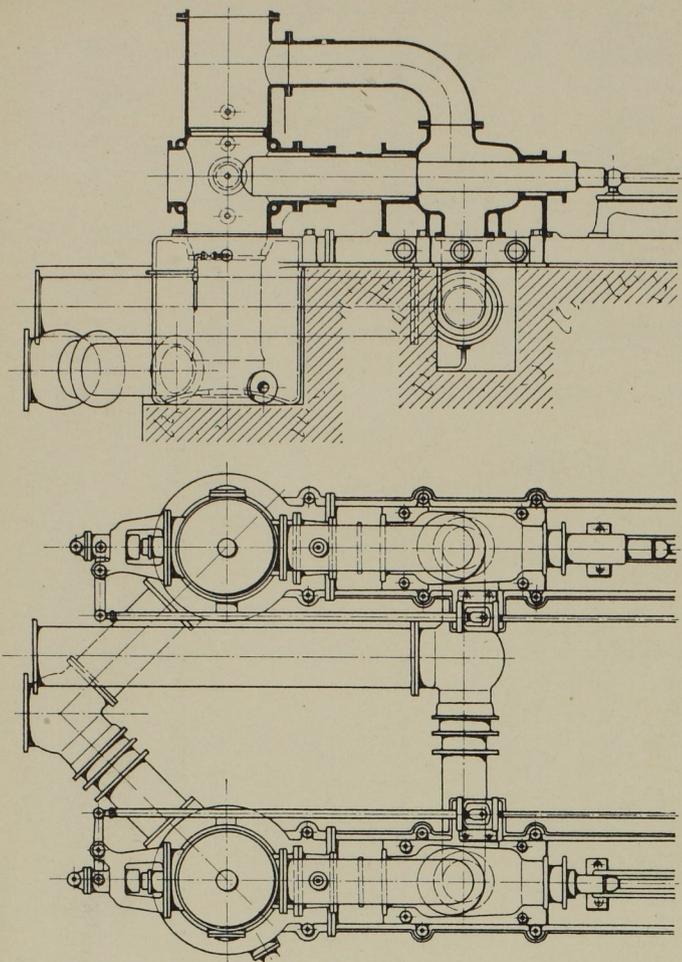


Abb. 13. Längsschnitt und Grundriss der Pumpe. Masst. 1:50.

Abb. 14. Pumpensteuerung. Masst. 1:15.

Wasserversorgungspumpe für die Zuckerfabrik in Marasesti (Rumänien), ausgeführt von E. Paschke & Co. in Freiberg i. S.

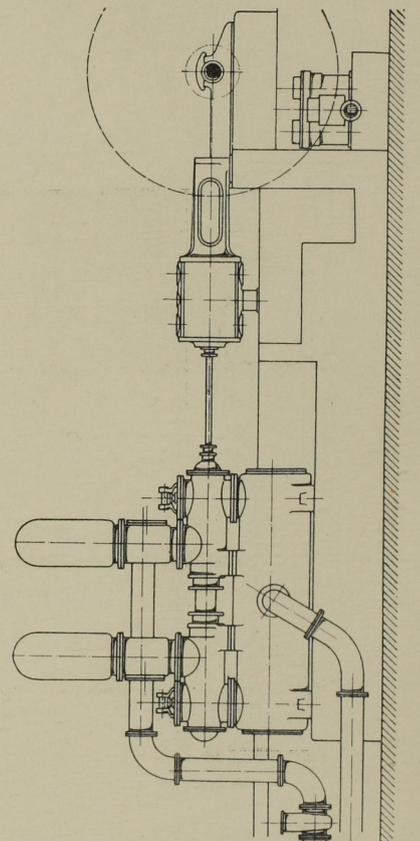
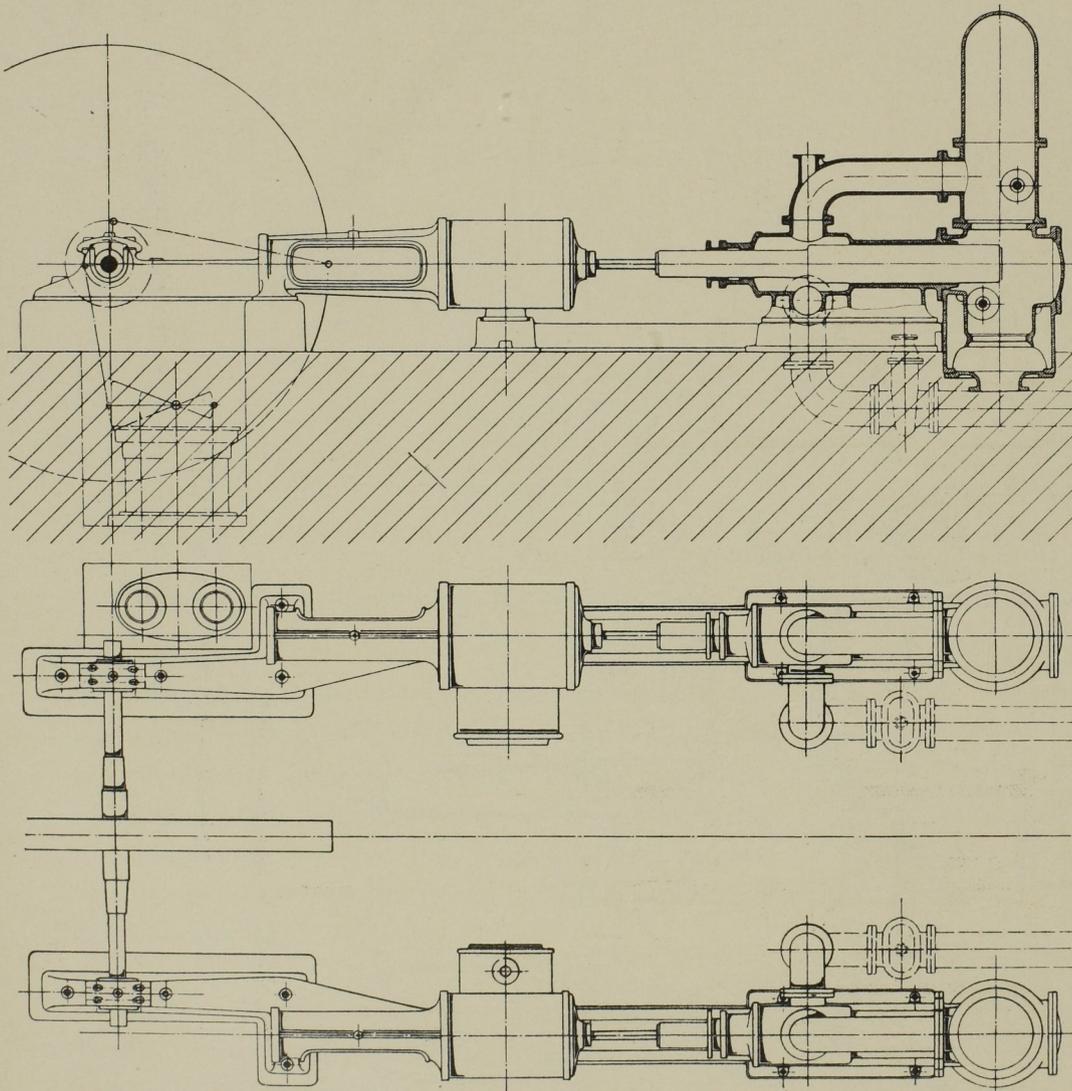


Abb 15. Seitenansicht und Grundriss der Pumpmaschine für Wyhlen. Masst. 1:50.

Abb. 16. Seitenansicht der Pumpmaschine für Schlumberger Fils & Co. Masst. 1:100.

Wasserversorgungspumpen für die deutschen Solvay-Werke in Wyhlen und Schlumberger Fils & Co. in Mülhausen i. E., gebaut von Gebr. Burghardt in Mülhausen i. E.

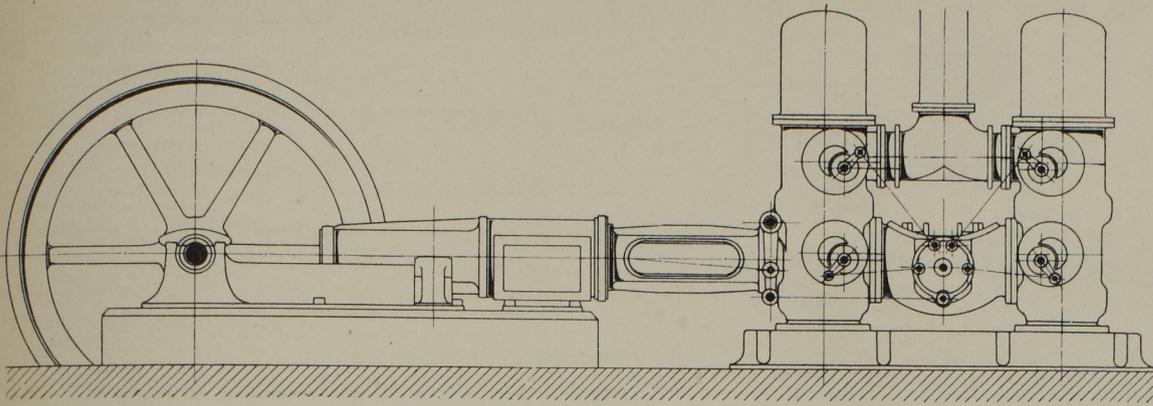


Abb. 17. Wasserversorgungspumpe der Karl Emils-Hütte in Königshof. Seitenansicht. Massst. 1:50.

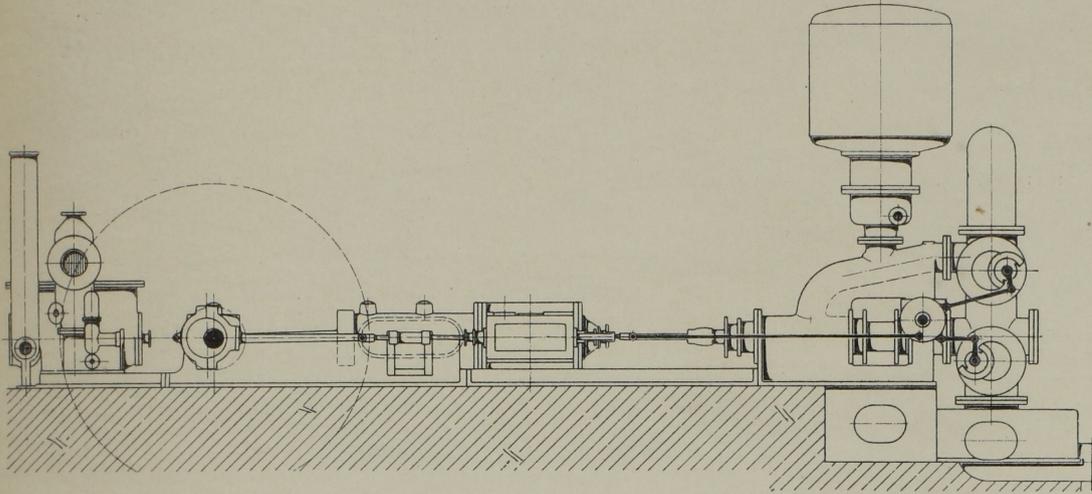


Abb. 18. Pumpwerk der Zuckerfabrik Dobrowitz. Seitenansicht. Massst. 1:50.

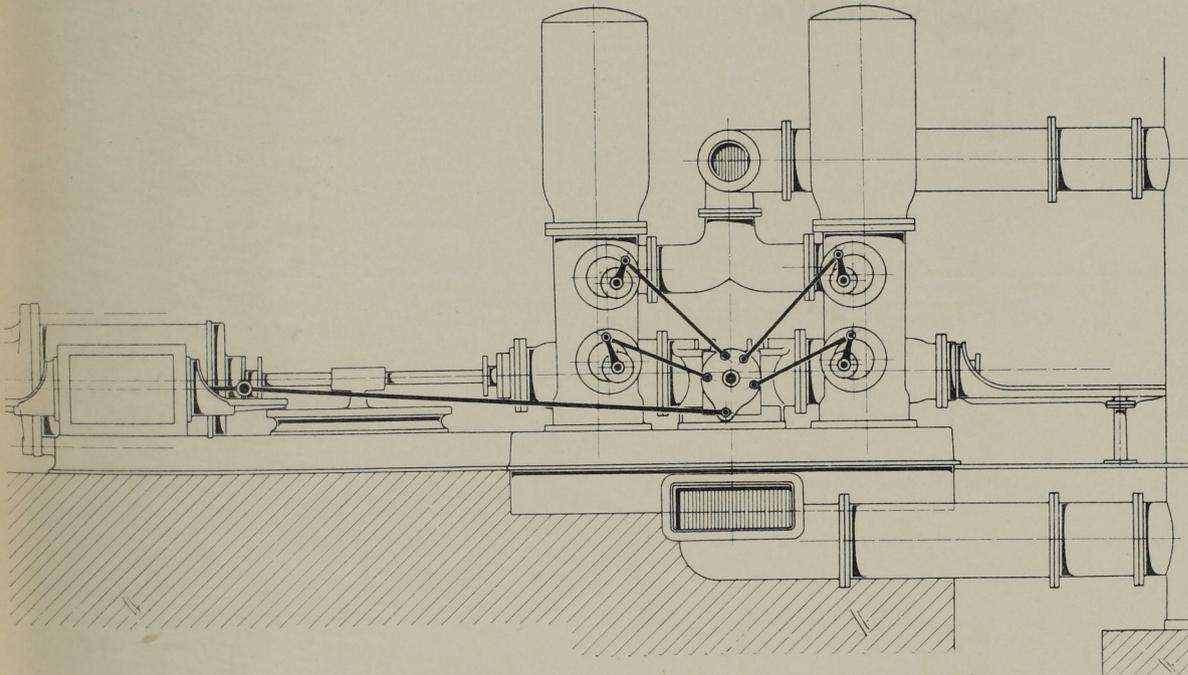


Abb. 19. Pumpmaschine für Fontänenbetrieb. Seitenansicht. Massst. 1:50.  
Wasserversorgungspumpen, gebaut von Breitfeld, Danek & Co. in Prag.

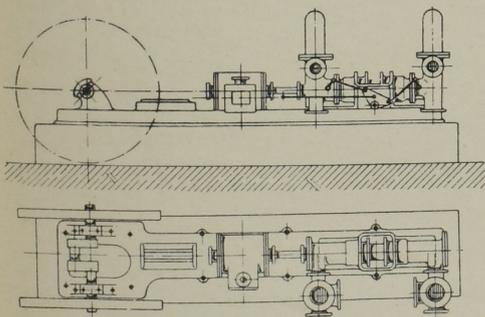


Abb. 20. Grundriss. Massst. 1:60.  
Dampfspeisepumpe  
der Zuckerfabrik Czakowitz.

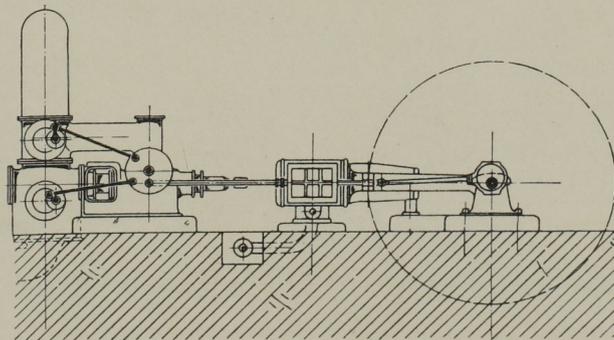


Abb. 21. Seitenansicht. Massst. 1:100.  
Pumpmaschine der Cie. Five Lille in Paris.

Abb. 17: Pumpwerk für die Karl Emils-Hütte in Königshof, gebaut von Breitfeld, Danek & Co. in Prag.

Zwei gleiche Pumpmaschinen wurden für das Hüttenwerk der Oesterr.-Alpinen Montangesellschaft in Donawitz ausgeführt, die eine ebenfalls von Breitfeld, Danek & Co., die andere von der Maschinenfabrik der Alpinen Montan-Gesellschaft in Graz-Andritz.

Minutl. Leistung jeder dieser Maschinen: 6 cbm auf 30 m Förderhöhe bei 60 Umdrehungen. Doppeltwirkende Pumpe von 360 mm Plunger-Durchmesser, 540 mm Hub. Eincylinder - Dampfmaschine von 430 mm Durchmesser.

Abb. 18: Pumpwerk für die Zuckerfabrik Dobrowitz, gebaut von Breitfeld, Danek & Co. in Prag:

Minutl. Leistung 1,7 cbm auf 80 m Förderhöhe bei 108 Umdrehungen. Differenzialpumpe von 210 u. 150 Kolbendurchmesser, 450 mm Hub. Dampfmaschine 230 mm.

Abb. 19: Wasserversorgungspumpe von Breitfeld, Danek & Co. in Prag für Fontänenbetrieb:

Minutl. Leistung 0,25 cbm auf 100 m Widerstandshöhe bei 100 Umdrehungen. Differenzialpumpe von 108 mm grossem Plunger-Durchmesser, 300 mm Hub. Dampfmaschine von 180 mm Cylinder-Durchmesser.

Dieselbe Firma hat eine ganze Reihe kleiner und mittler Fabrikspumpen, auch viele Speisepumpen ähnlicher Bauart geliefert.

Eine sehr kleine Ausführung zeigt Abb. 20: Zwilling-Speisepumpe der Zuckerfabrik Czakowitz.

Aehnliche Pumpen wur-

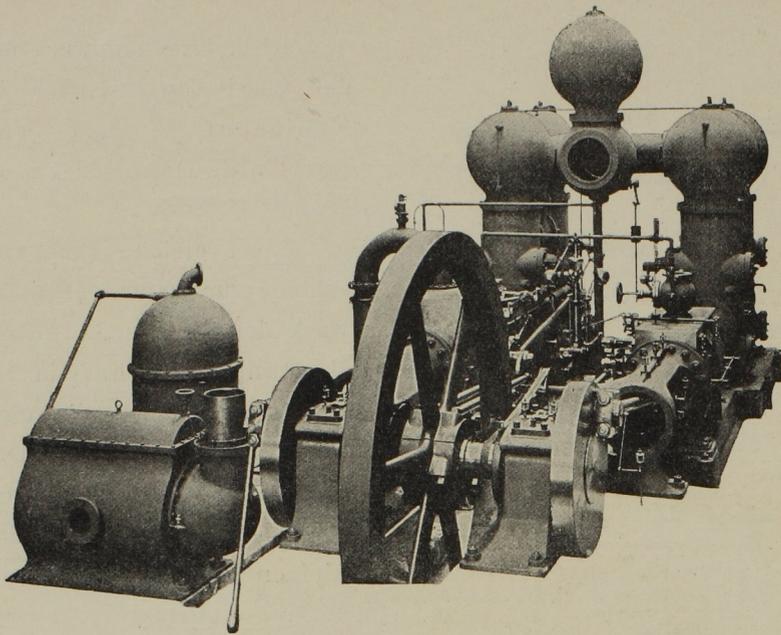


Abb. 22. Gesamtbild der Pumpmaschine.

den für mehrere Schachtanlagen, u. a. Max-Schacht bei Kladno, ausgeführt.

Abb. 21: Wasserversorgungspumpe der Cie. Five Lille, Paris.

Abb. 22—29 zeigen die Anordnung und die Einzelheiten der Wasserversorgungspumpe für die Sodafabrik der Solvay Process Co. in Syracuse, N. Y., gebaut von Fraser & Chalmers, Chicago.

Minutliche Leistung 4 cbm unter 4 Atm. Druck bei 75 Umdrehungen. Zwillingspumpen von 15 $\frac{3}{4}$ " Kolbendurchmesser, 42" Hub. Corliss-Verbundmaschine von 22" Hochdruck-, 36" Niederdruckzylinder-Durchmesser, 42" Hub.

Abb. 22 und 25 geben das Bild der Pumpmaschine nach photographischer Aufnahme.

Abb. 23: Aufriss der Maschine und Pumpenschnitt.

Abb. 24: Seitenansicht mit Pumpensteuerung.

Abb. 26: Grundriss der Maschine und der Rohrleitungen.

Abb. 27: Stirnansicht und Querschnitt der Pumpen.

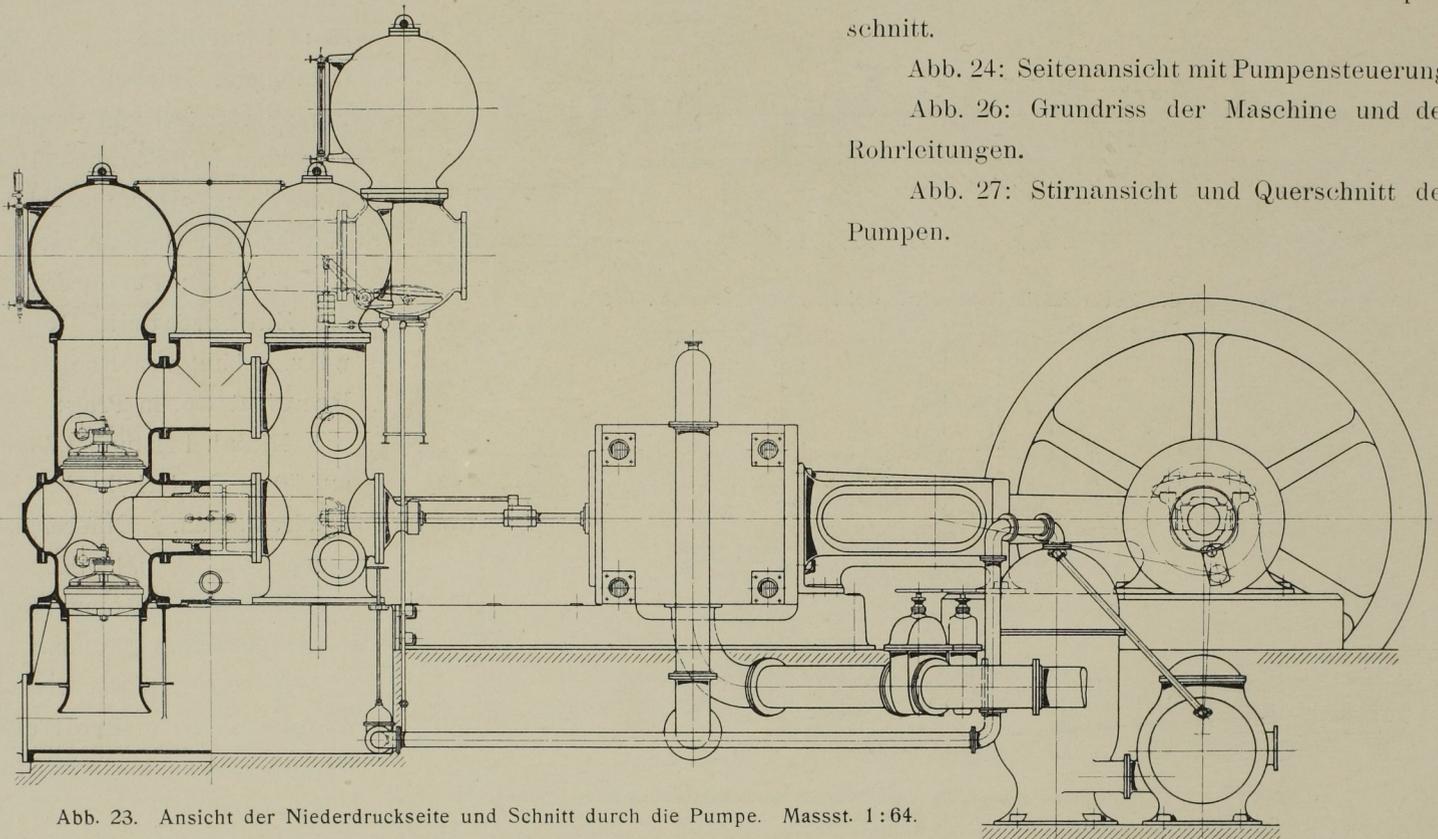


Abb. 23. Ansicht der Niederdruckseite und Schnitt durch die Pumpe. Masst. 1:64.

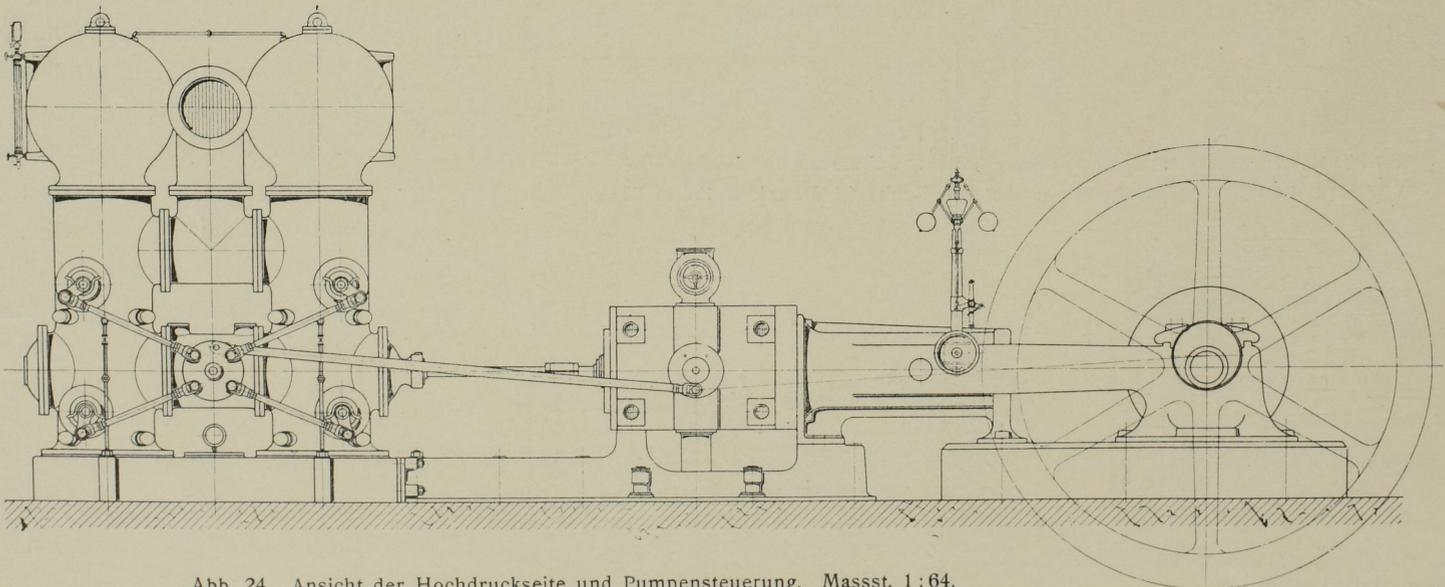


Abb. 24. Ansicht der Hochdruckseite und Pumpensteuerung. Masst. 1:64.

Wasserversorgungspumpe der Solvay Process Co. in Syracuse, N. Y., gebaut von Fraser & Chalmers in Chicago.

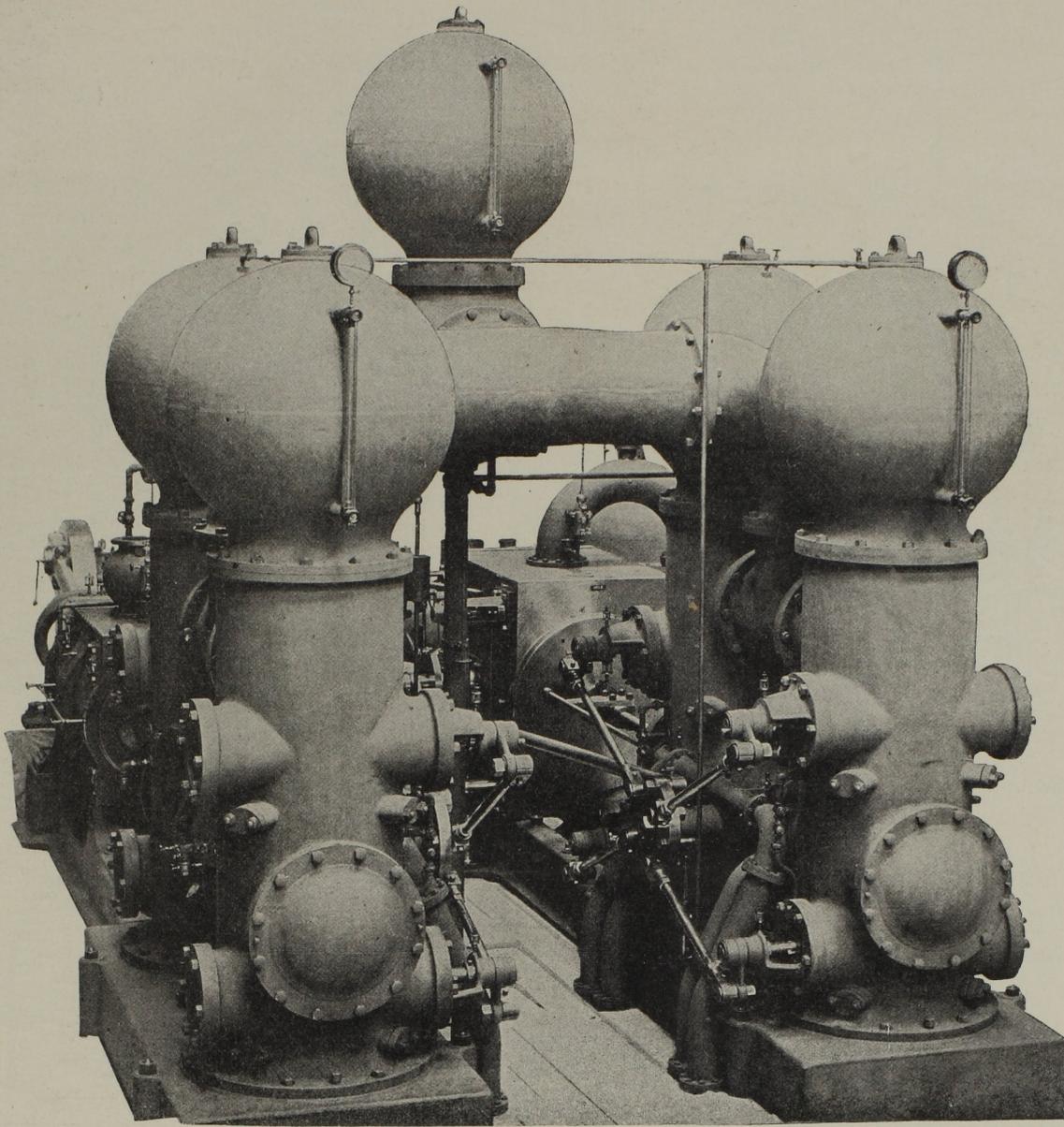


Abb. 25. Gesamtbild der Pumpmaschine und der Pumpensteuerung.

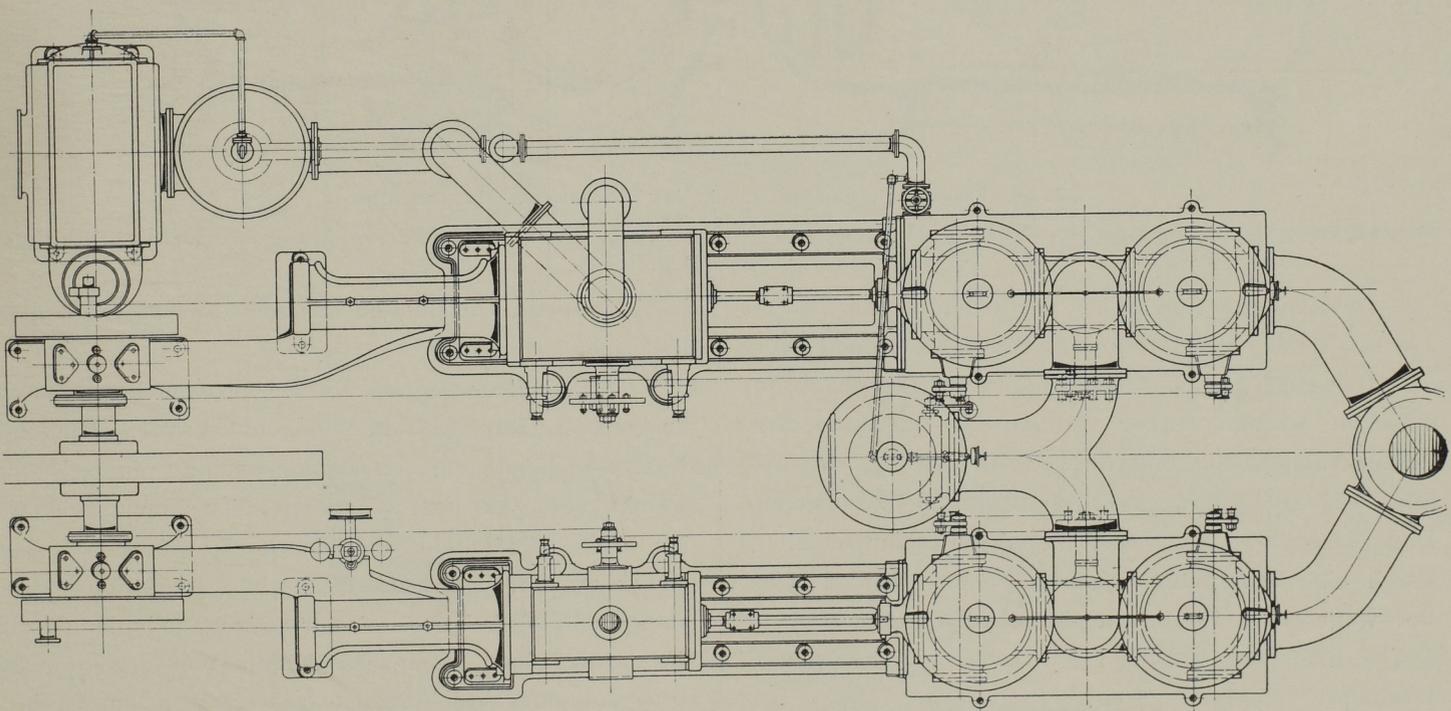


Abb. 26. Grundriss der Pumpmaschine. Masst. 1:64.

Wasserversorgungspumpe der Solvay Process Co. in Syracuse, N.Y., ausgeführt von Fraser & Chalmers in Chicago.

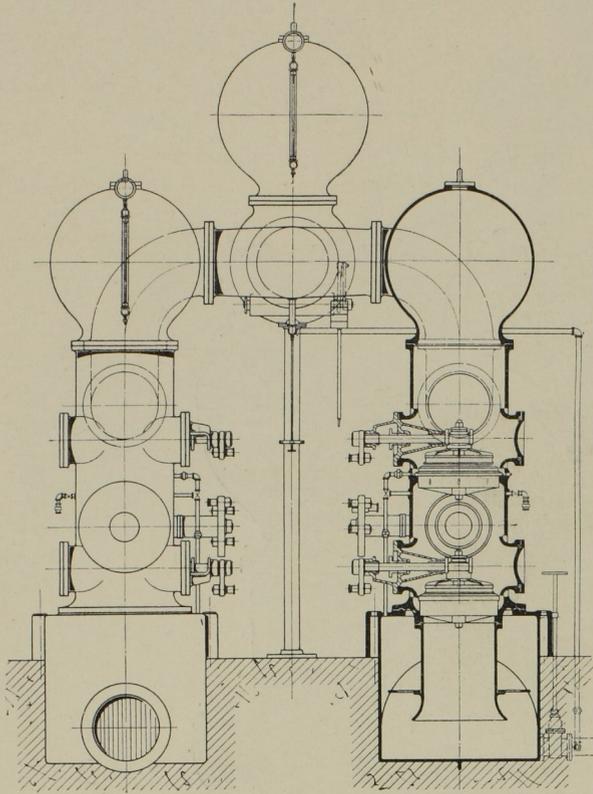


Abb. 27. Stirnansicht und Schnitt der Pumpe. Masst. 1:64

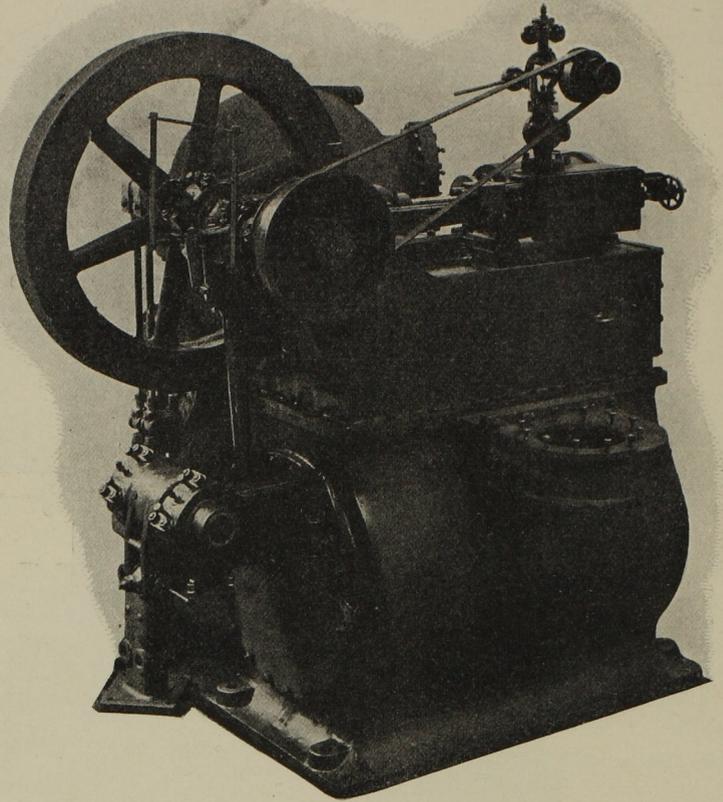


Abb. 28. Gesamtbild des Kondensators.

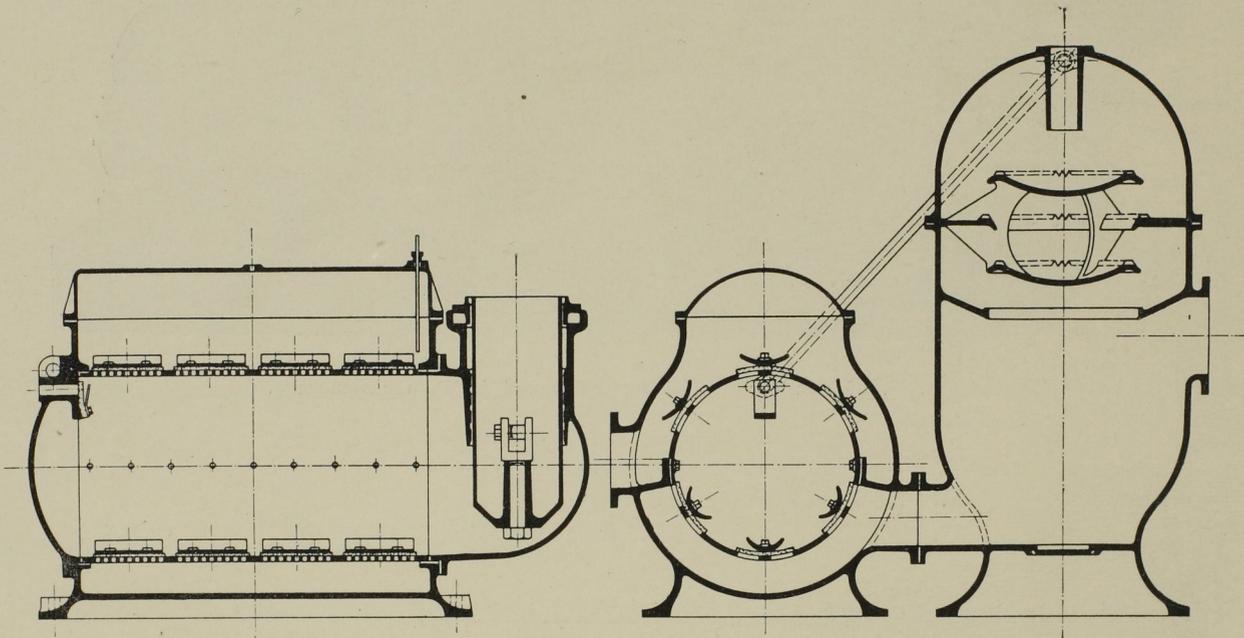


Abb. 29. Längsschnitt und Querschnitt des Kondensators. Masst. 1:32.

**Wasserversorgungspumpe der Solvay Process Co. in Syracuse, N. Y., ausgeführt von Fraser & Chalmers in Chicago.**

Die Dampfmaschine ist mit einem Centrakondensator mit Gegenstrom versehen (Abb. 28 und 29).

Derartige Kondensatoren mit besonderer Antriebsmaschine wurden seither vielfach für Centrakondensations-Anlagen ausgeführt. Die Anordnung (Gesamtbild 28) ist sehr gedrängt und übersichtlich: die liegende Dampfmaschine sitzt über dem Luftpumpenkasten; durch eine senkrechte Schubstange und Winkel wird der wagerechte Luftpumpen-Tauchkolben angetrieben. Der Kondensator befindet sich neben der Luftpumpmaschine.

Ein Kondensator ähnlicher Bauart wurde für das Wasserwerk der East Jersey Water Co. pro-

jektirt, dessen Einzelheiten aus Abb. 30 und 31 ersichtlich sind.

Der Kondensator ist als Gegenstrom-Kondensator ausgebildet. Die horizontale doppelwirkende Luftpumpe wird von einer eigenen Dampfmaschine angetrieben, welche oben auf dem Windkessel der Pumpe gelagert ist. Der Windkessel der Pumpe ist eigentlich das Maschinenbett. Die Antriebsmaschine ist durch Schubstange und Winkelhebel mit der Luftpumpe in der durch die Abbildungen veranschaulichten Weise gekuppelt. Diese Kupplung ergibt infolge der Versetzung um  $90^\circ$  eine sehr günstige Verlegung der Luft- und Dampfdiagramme und einen recht guten Ausgleich der Kräfte. Der Betriebs-

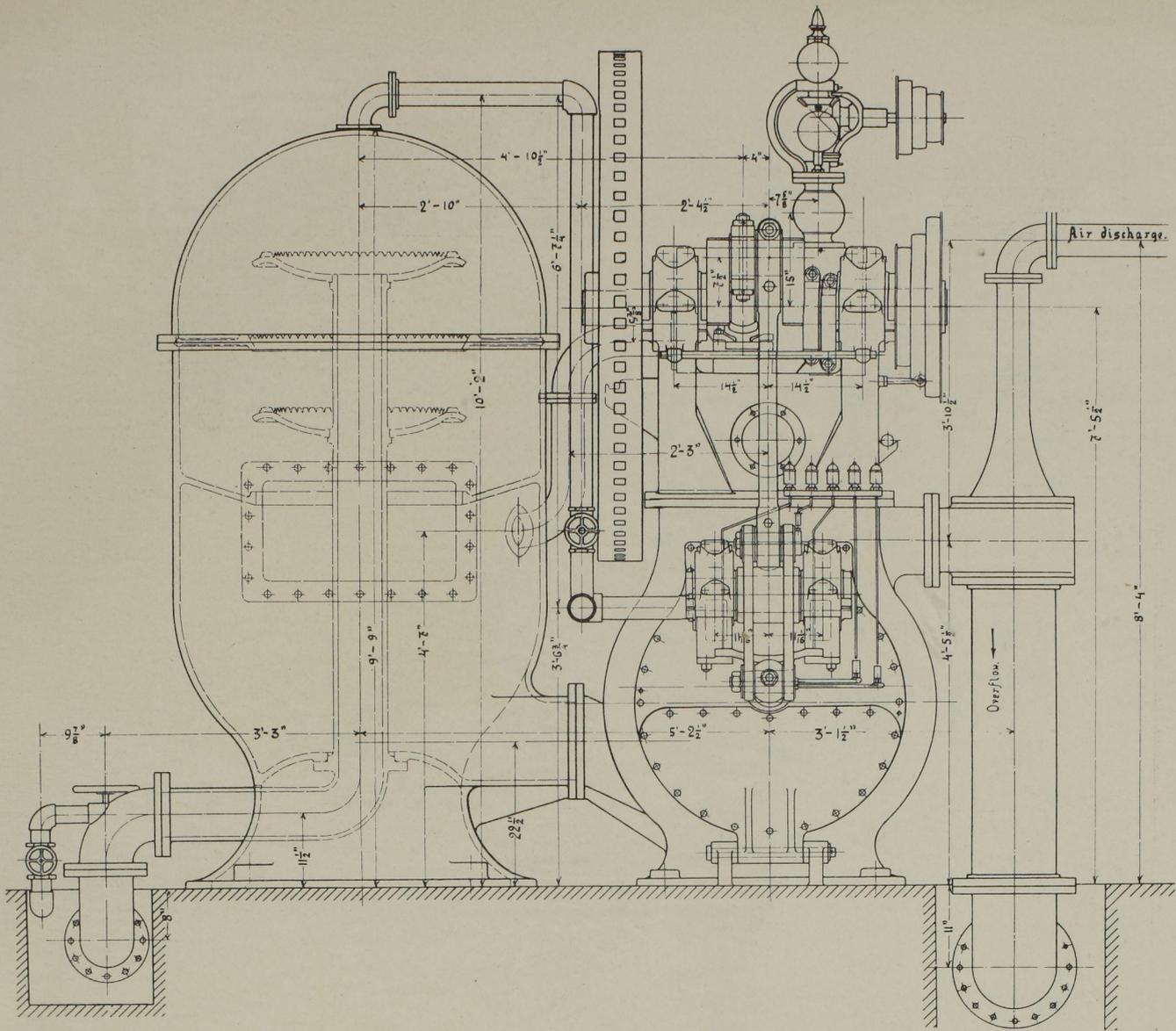


Abb. 30. Querschnitt. Massst. 1:24.

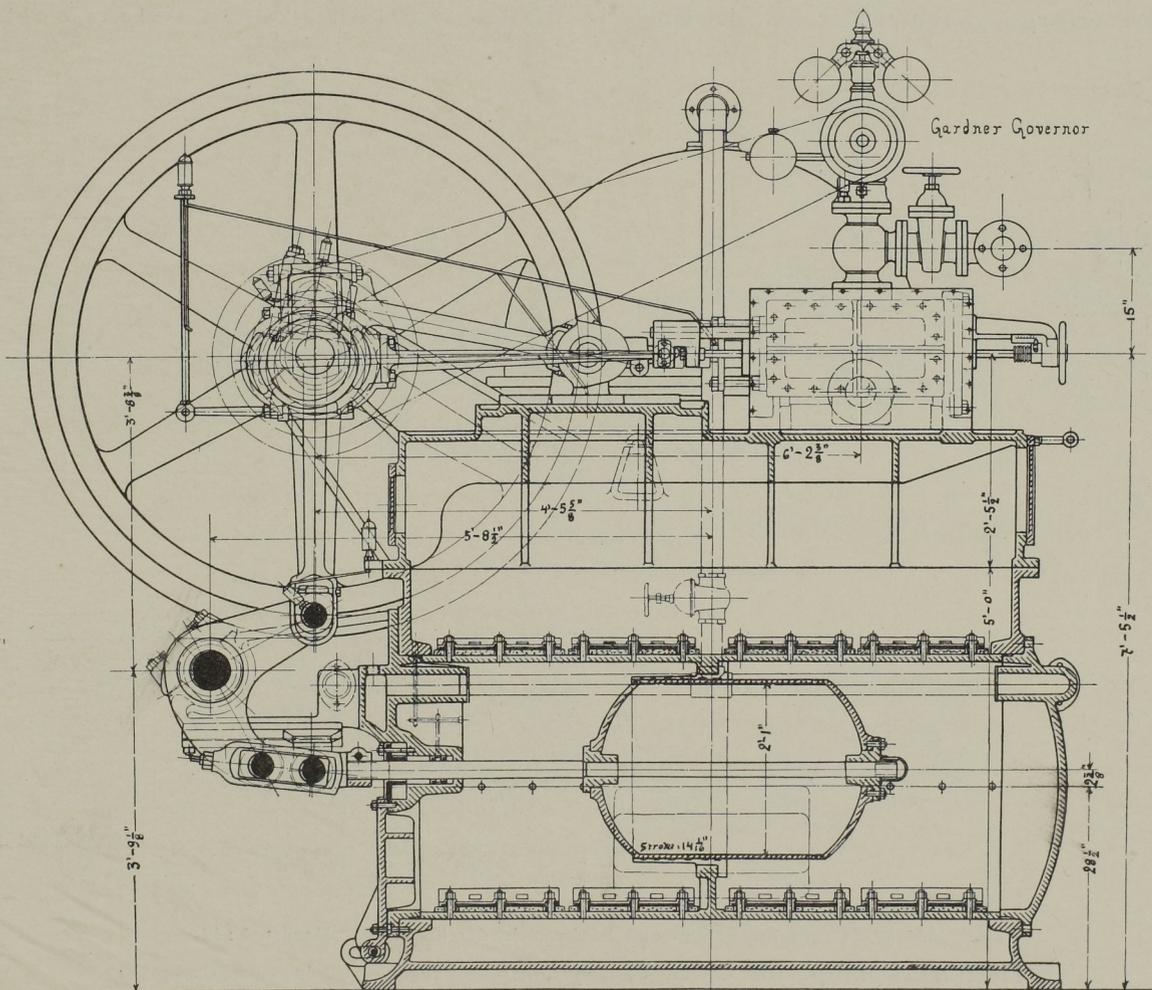


Abb. 31. Längsschnitt. Massst. 1:24.

Kondensator für das Wasserwerk der East Jersey Water Co. in Little Falls, N. Y.

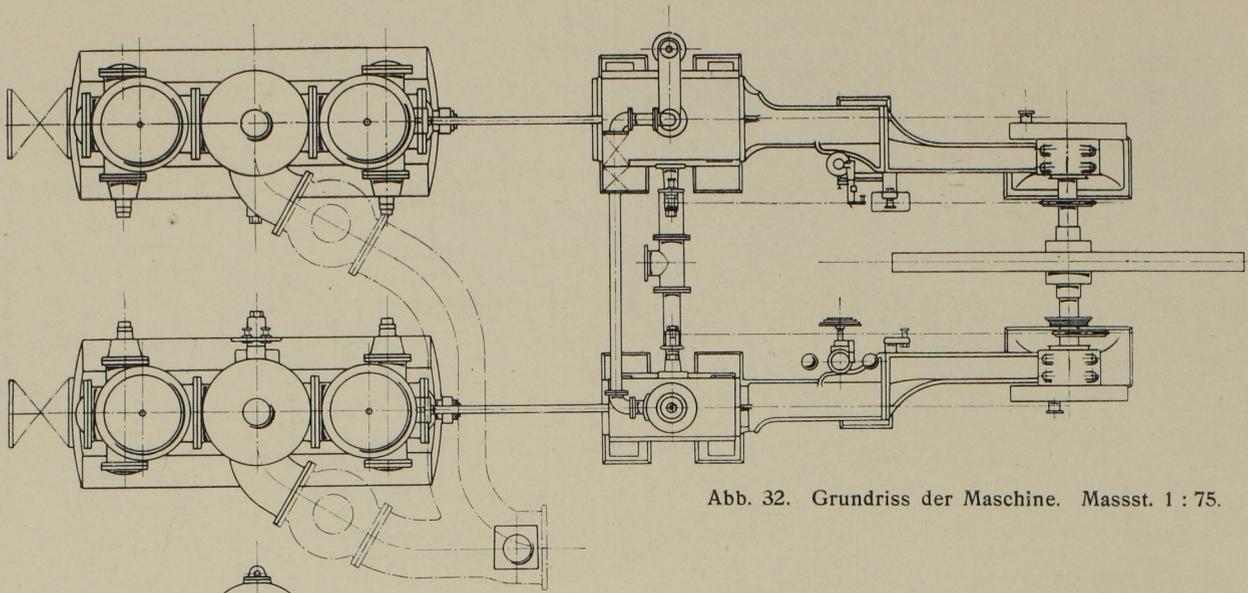


Abb. 32. Grundriss der Maschine. Masst. 1 : 75.

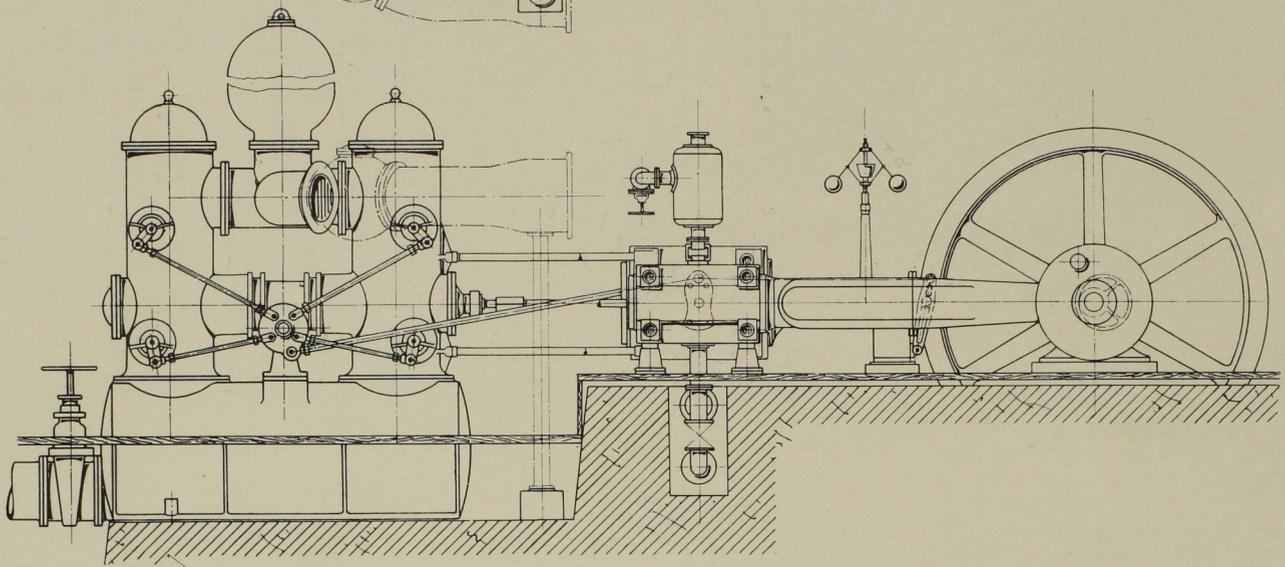


Abb. 33. Seitenansicht. Masst. 1 : 75.

Wasserversorgungspumpe der Cia. del Boleo in Mexiko, ausgeführt von Fraser & Chalmers in Chicago.

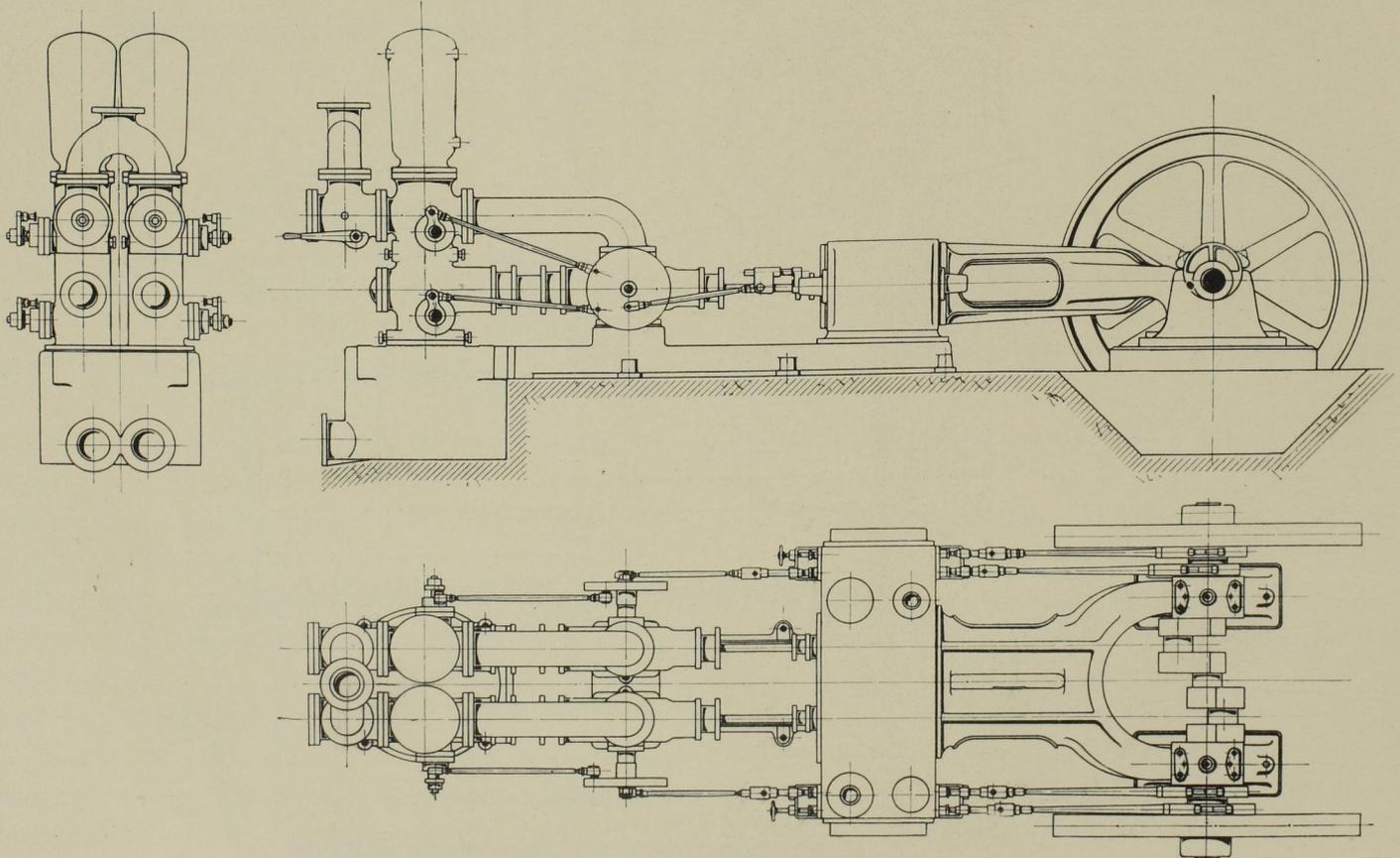


Abb. 34. Grundriss, Seiten- und Rückansicht der Maschine. Masst. 1 : 48.

Hochdruckpumpe für Chicago, ausgeführt von Fraser & Chalmers in Chicago.

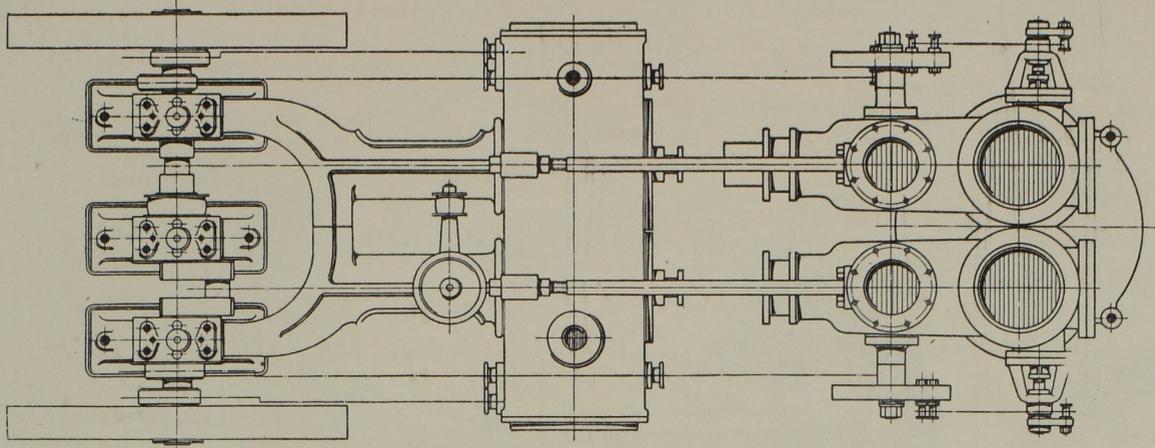


Abb. 35. Grundriss der Pumpmaschine. Massst. 1 : 32.

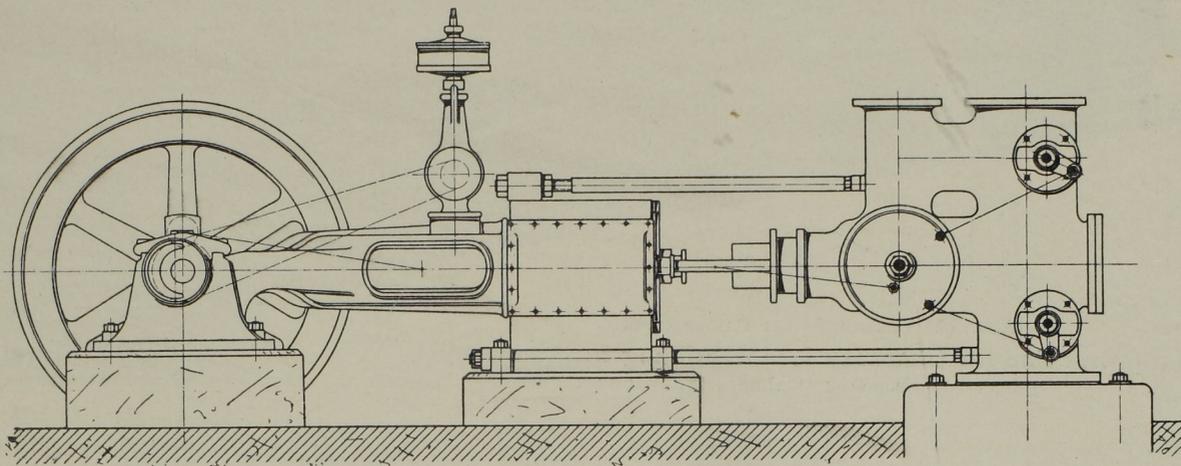


Abb. 36. Seitenansicht der Pumpmaschine. Massst. 1 : 32.

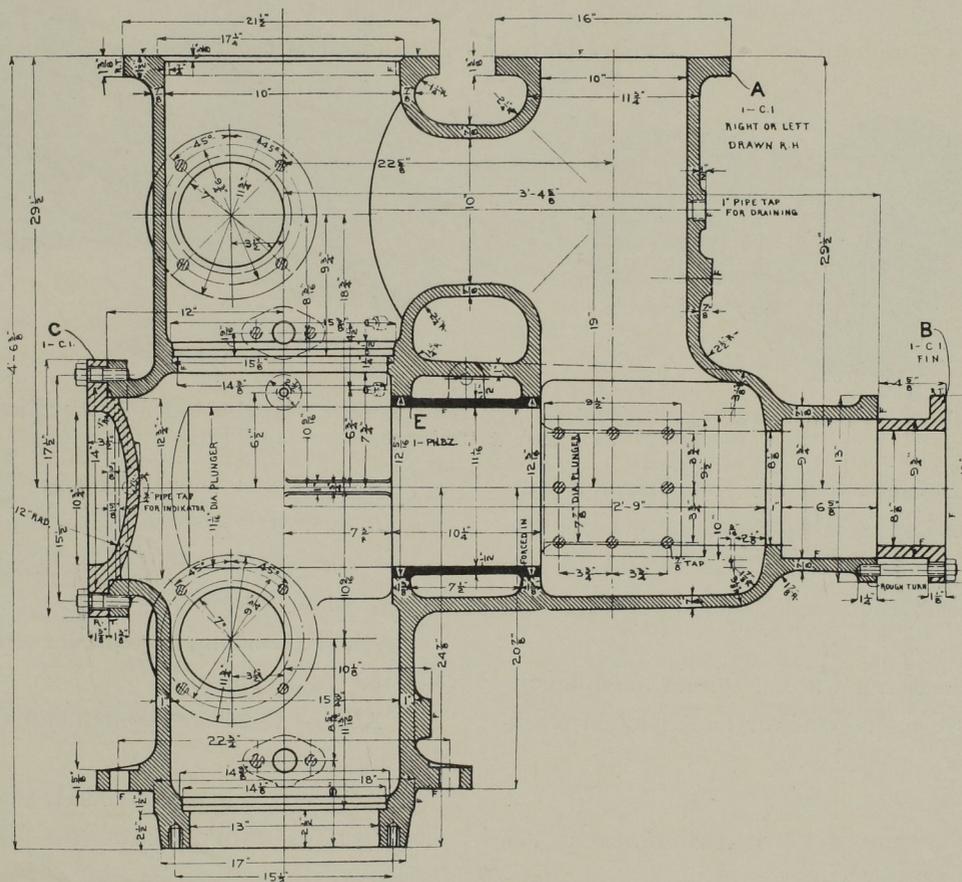


Abb. 37. Schnitt durch die Pumpe. Massst. 1 : 12.

Pumpmaschine in Guaranty Loan Building in Minneapolis,  
 gebaut von Fraser & Chalmers in Chicago.

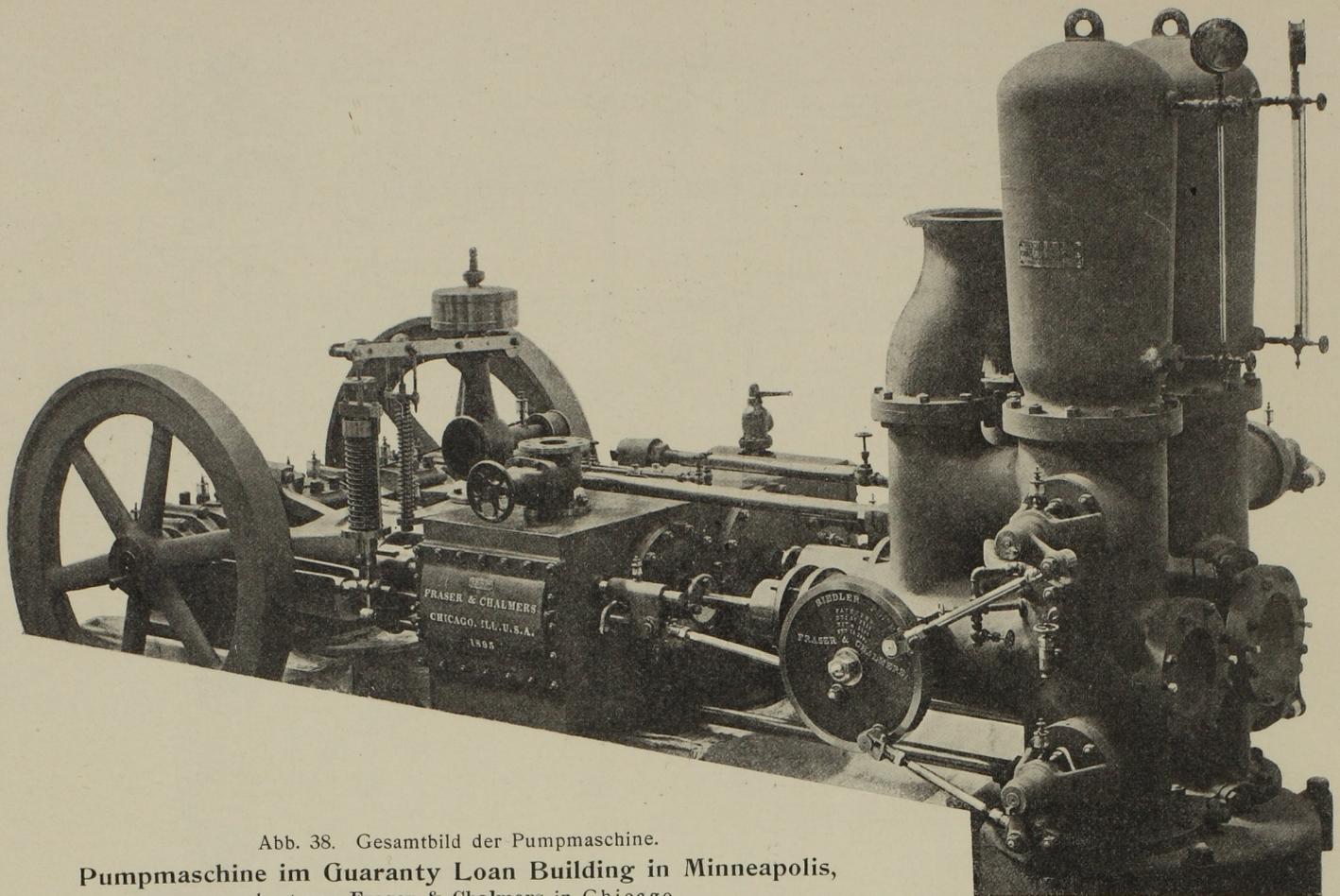


Abb. 38. Gesamtbild der Pumpmaschine.  
Pumpmaschine im Guaranty Loan Building in Minneapolis,  
gebaut von Fraser & Chalmers in Chicago.

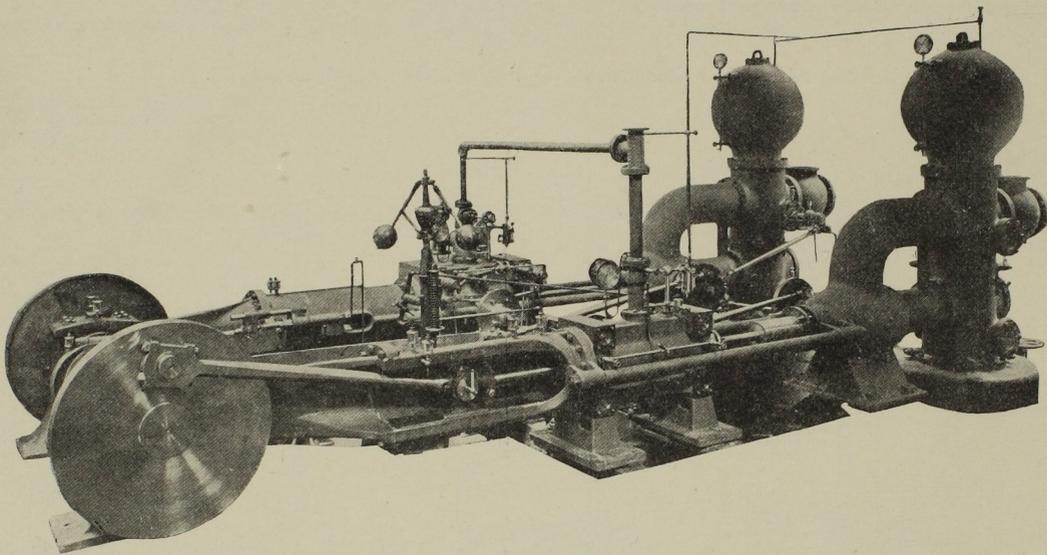


Abb. 39. Wasserversorgungspumpe der Buffelsdoorn-Grube bei Johannesburg,  
gebaut von Fraser & Chalmers in Chicago.

dampf für die Antriebsmaschine der Kondensation wird aus den Dampfmänteln der Hauptmaschine entnommen, die hintereinander geschaltet sind. Hierdurch wird eine sehr energische Cirkulation und damit ausgiebige Heizung erzielt.

Solche Kondensatoren wurden seither auch bei uns von der Carlshütte in Altwasser nach meinen Zeichnungen gebaut.

Abb. 32—39 zeigen weitere Ausführungen von Fraser & Chalmers in Chicago.

Abb. 32 u. 33: Pumpwerk der Cia. del Bolea in Mexiko für 40 cbm minüt. Leistung auf 16 m Förderhöhe.

Abb. 35—38: Anordnung und Einzelheiten der Pumpmaschine im Guaranty Loan Building in Minneapolis zur Speisung eines Hochbehälters für hydraulischen Aufzugsbetrieb.

Minüt. Leistung 5,3 cbm auf 150 m Widerstandshöhe bei 150 Umdrehungen.

Abb. 34 zeigt eine ähnliche für Chicago ausgeführte Hochdruckpumpe.

Abb. 39: Gesamtbild einer Wasserversorgungspumpe der Buffelsdoorn-Grube in Johannesburg (Südafrika).

Minüt. Leistung 10—15 cbm auf 30 m bei 60—90 Umdrehungen.