

Neuere Ausführungen von Kanalisations-Pumpmaschinen.

Mit grossem Erfolge hat die Maschinenbauanstalt A. Borsig in Tegel-Berlin den Bau von Kanalisations-Pumpen mit gesteuerten Klappen aufgenommen und in rascher Reihenfolge ausgeführt:

Verbund-Dampfmaschine 400 und 625 mm, 2 doppeltw. Kolben 315 mm, gem. Hub 800 mm);

die Maschinen für die Entwässerungsanlage der Gemeinde Rixdorf (3 Pumpmaschinen von je 8,5 cbm min. Leistung, 42 m Druckhöhe, liegende Verbund-Dampfmaschine 380 u. 600 mm, 2 doppeltw. Kolben 270 mm, gem. Hub 800 mm);

das Pumpwerk für die Kanalisation in Steglitz (2 Pumpmaschinen von je 2 cbm min. Leistung auf 40 m Druckhöhe, Eincylinder-Dampfmaschine 325 mm, 1 doppeltw. Kolben 215 mm, gem. Hub 600 mm);

alle für 50 Umdrehungen minutlich und innerhalb 10 bis 50 Umdrehungen regulierbar ausgeführt.

Die von A. Borsig ausgeführte Konstruktion ist gekennzeichnet dadurch, dass zu gunsten einer geringeren Beanspruchung der Steuerung und einer geringeren Verdrängung der Klappen während des Zwangsschlusses statt der grossen, schmalen, rechteckigen Klappen, wie sie in Liegnitz ausgeführt wurden, eine grössere Anzahl kleinerer Klappen in schräger Lage ober- und unterhalb des Kolbens angebracht sind. Die Grösse der einzelnen Durchströmungsöffnungen ist dabei so bemessen, dass die vom Wasser mitgeführten Fremdkörper die Ventile durchströmen können. Wird bei Klappenschluss ein Fremdkörper zwischen Klappe und Sitz eingeklemmt, so wird nur bei einem Theile der Klappen des betreffenden Ventilsystems die Steuerung der Schlussbewegung beeinträchtigt, da für jedes Klappensystem zwei gesonderte Schlusshebel angeordnet sind.

Die Steuerung der Klappen erfolgt von der zu den Pumpen hin verlängerten Steuerwelle der Dampfmaschine.

Auf dieser Welle sitzen Excenter, welche, seitlich an den Pumpenkörpern angebracht, Schwingscheiben treiben, von denen je 4 Stangen zu den Steuerhebeln der

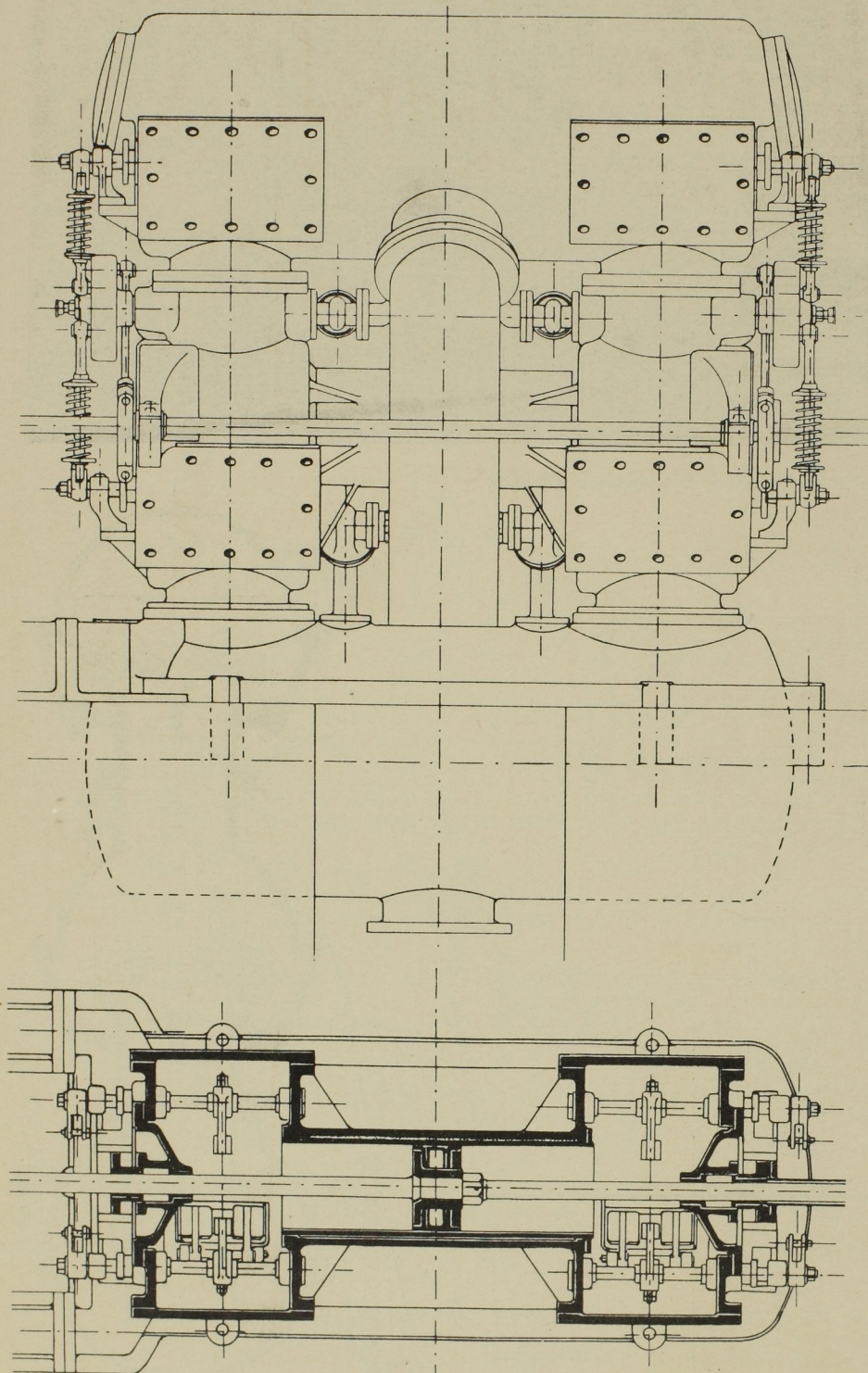


Abb. 24. Seitenansicht und Längsschnitt. Massst. 1:20.

Kanalisation-Pumpe in Braunschweig.

die Maschinenanlage für die städtische Entwässerung in Braunschweig (3 Pumpmaschinen von je 11,7 cbm min. Leistung, 37 m Druckhöhe, liegende

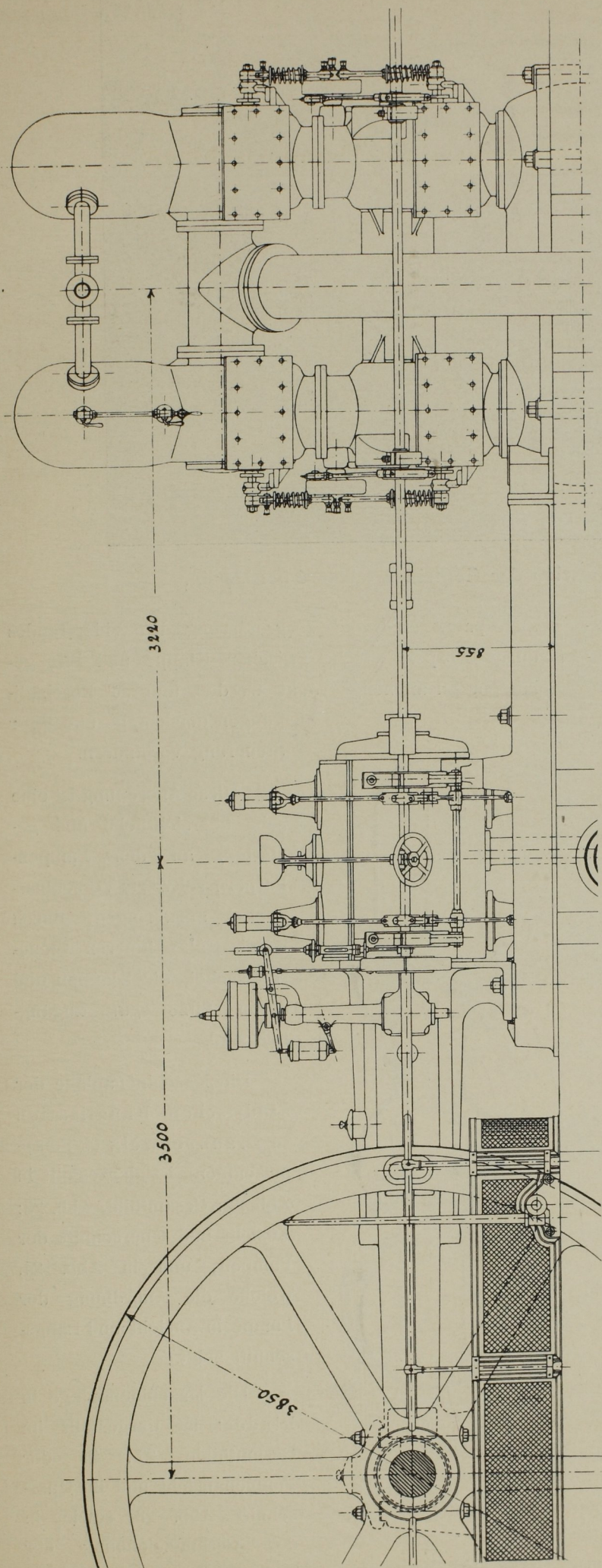


Abb. 25. Seitenansicht der Maschine. Massst. 1:30.

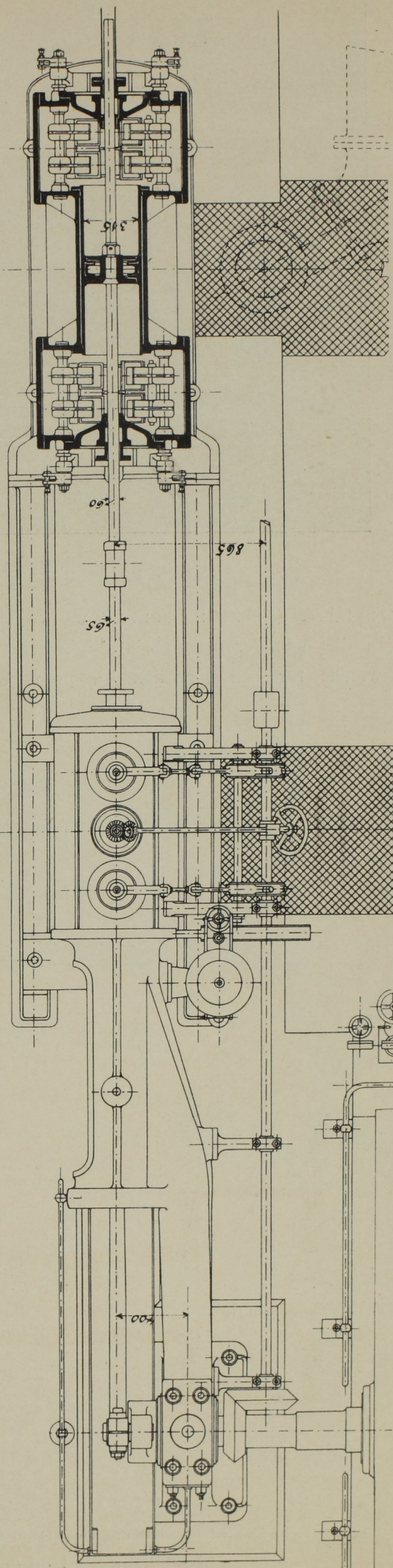


Abb. 26. Grundriss der Maschine. Massst. 1:30.

Pumpmaschine der Kanalisation von Rixdorf bei Berlin, gebaut von A. Borsig in Tegel-Berlin.

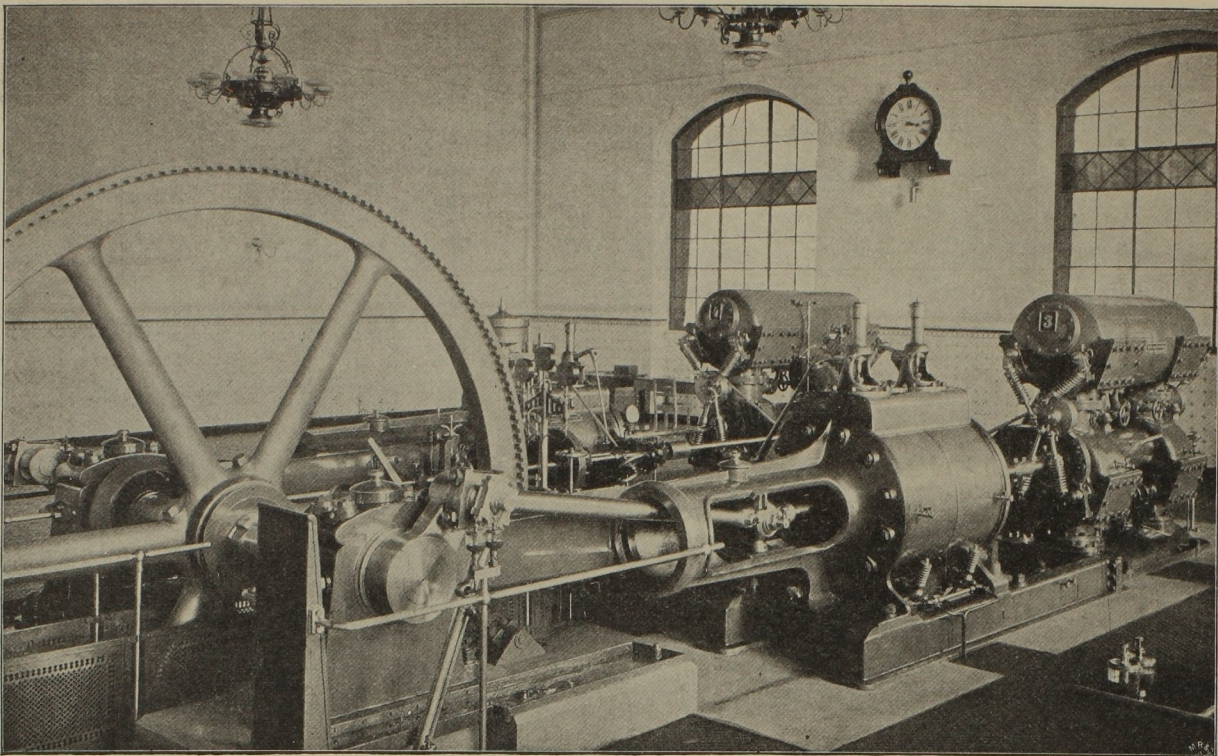


Abb. 27. Pumpmaschine der Kanalisation der Gemeinde Rixdorf bei Berlin.

4 Klappen führen (Abb. 23: Braunschweig, 28: Rixdorf). In die 4 Steuerstangen sind Spiralfedern eingebaut, welche für den normalen Klappenwiderstand

angespannt sind, bei Vergrößerung des Widerstandes durch Körper, welche zwischen Klappe und Sitz gelangen, zusammengedrückt werden und so Beschädigungen der Klappe und ihrer Steuerung verhindern.

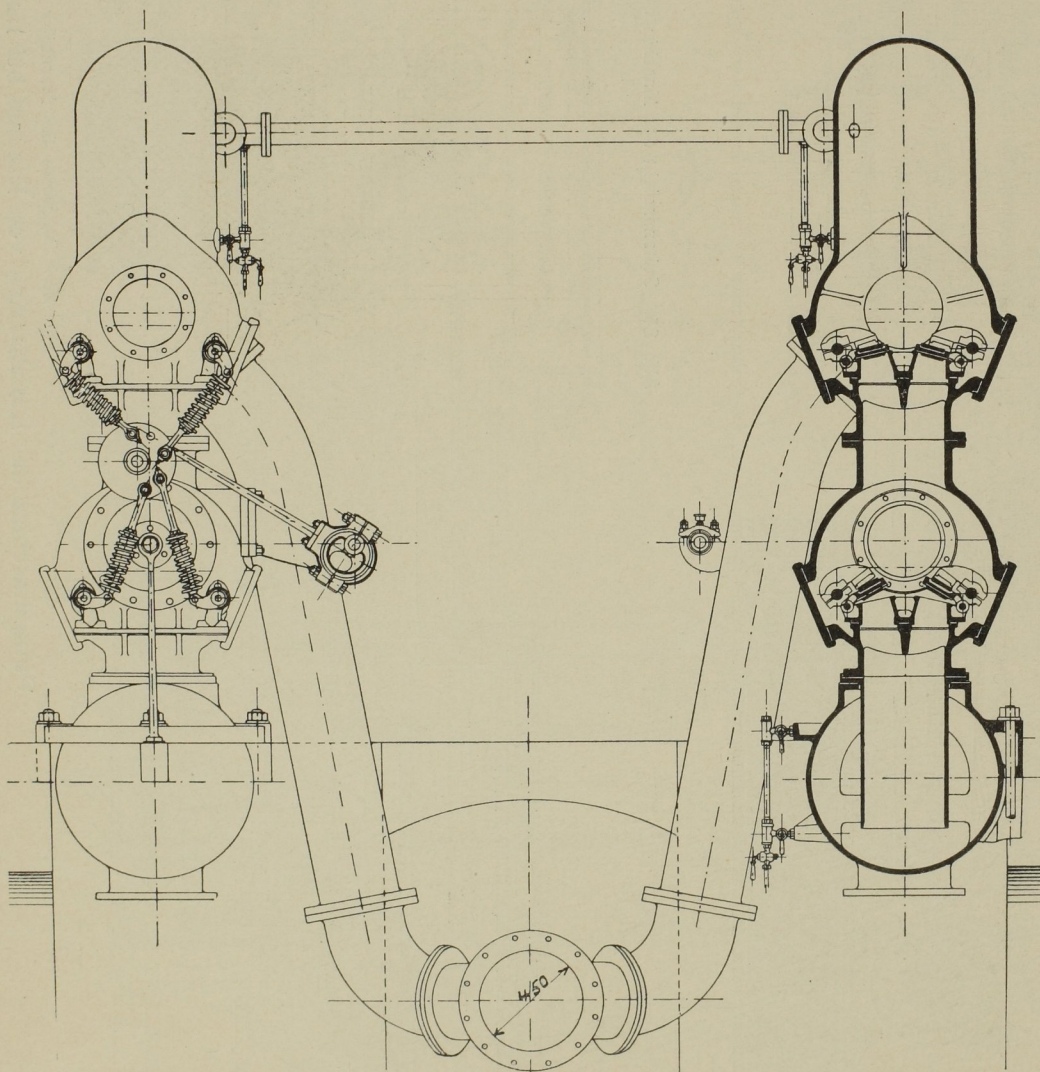


Abb. 28. Seitenansicht und Querschnitt der Pumpe. Massst. 1:30.

Kanalisation-Pumpe Rixdorf.

Diese Anordnung ist eine sehr übersichtliche und gestattet, an den Pumpenkörpern seitwärts Verschlussdeckel anzubringen, durch welche alle inneren Steuerungshebel, die Klappen und deren Sitze gut zugänglich sind.

Die Maschinenanlage der städtischen Kanalisation in Braunschweig (4 Pumpmaschinen) ist dargestellt in Abb. 22: Gesamtbild, Abb. 23: Ansicht und Querschnitt der Pumpen, und in Abb. 24, welche die Anordnung der Pumpe in Ansicht und Längsschnitt zeigt.

Die Maschinenanlage in Rixdorf ist dargestellt im Gesamtbilde 27, in der Pumpenansicht und im Querschnitt Abb. 28, sowie in der Gesamtzeichnung der Maschine und Pumpe Abb. 25 und 26.

Die Anlage in Steglitz (zwei Pumpmaschinen) zeigt das Gesamtbild 29. Sie ist ein Beispiel sehr einfacher Anlagen, wie sie von kleinen Gemeinden infolge der behördlichen Vorschriften erbaut werden.

Die doppelwirkenden Druckpumpen haben 215 mm Kolbendurchmesser, 600 Hub, laufen mit 50 Umdrehungen min. gegen einen Druckwiderstand von 40 m.

Die neue Maschinenanlage der städtischen Kanalisation in Charlottenburg (2 Pumpmaschinen) ist aus Abb. 30—34 ersichtlich. Die alten Maschinen der Charlottenburger Entwässerungsanlage sind genau nach dem Berliner Vorbilde ausgeführt, laufen mit minutlich 20 bis 25 Umdrehungen und sind nicht ausreichend steigerungsfähig. Für die neue Anlage wurden

nach dem Hubwechsel der Pumpe (wegen des Voreilungswinkels der Dampfmaschinensteuerung) dienen sollen. Zur Entlastung der inneren Flachfedern sind in die 4 Steuerstangen aussen Spiralfedern eingeschaltet; diese Konstruktion hat sich gut bewährt.

Einzelheiten sind in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure veröffentlicht.

Die durch die Steuerung erzielte Zwangsschlussbewegung der Klappen ist in den Diagrammen Abb. 35 dargestellt. Auf der Hochdruckseite ist der Kompressionsweg für die Feder ein grösserer (wegen des geringen Voreilungswinkels der Dampfmaschinensteuerung) als bei der Niederdrucksteuerung; bei dieser ist aber die Schlussgeschwindigkeit eine ungünstigere. Die Diagramme zeigen den sehr geringen Unterschied zwischen

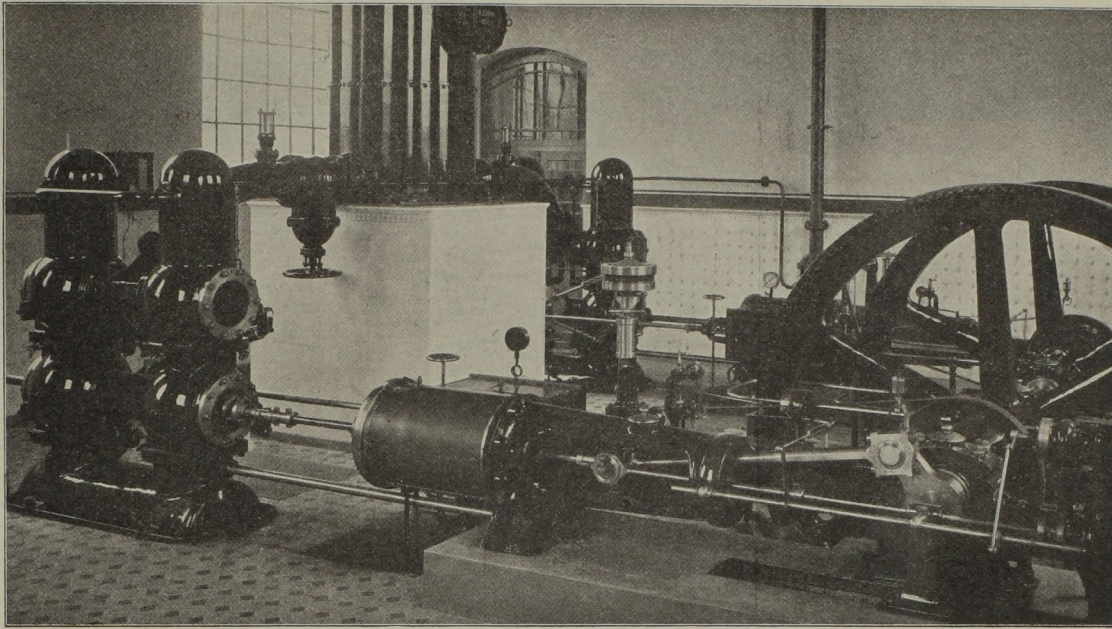


Abb. 29.

Pumpmaschine der Kanalisation in Steglitz bei Berlin,
gebaut von A. Borsig in Tegel-Berlin.

raschlaufende Maschinen, gebaut von der Berliner Maschinenbau-Act.-Ges. vorm. J. C. Freund & Co., gewählt, wesentlich um billigere Anlage und geringeren Dampfverbrauch zu erzielen. Die verlängerten Kolbenstangen der Verbundmaschine von 425 und 650 mm Cylinder-Dchm. und 800 mm Hub treiben zwei doppelwirkende Pumpen mit innen liegenden Tauchkolben von 315 mm Dchm. und innenliegenden Stopfbüchsen (vergl. S. 13). Der Zwangsschluss der Pumpenklappen wird von der verlängerten Schieberstange der Dampfmaschinensteuerung bewirkt, indem die Schlussbewegung durch Vermittelung einer Schwingscheibe vor den Pumpen und von 4 Steuerstangen auf die Klappen übertragen wird. Unmittelbar über den Klappen sind Flachfedern angeordnet, die zugleich als Schlusshebel, als elastische Fänger und zur Aufnahme der toten Bewegung

theoretischer Klappenerhebung und thatsächlicher Klappenstellung während des Zwangsschlusses; es ergibt sich hierbei geringere Drosselung als bei selbstthätigen Ventilen.

Eine ähnliche Pumpmaschine mit vereinfachten Einzelheiten hat dieselbe Firma für die städtische Kanalisation zu Brandenburg a./H. gebaut. Die Pumpe ist aus den Abb. 36 und 37 ersichtlich. Die eincylindrige Dampfmaschine von 365 mm Cyl.-Dchm. treibt eine doppelwirkende Pumpe von 387 Kolbendurchmesser, 700 Hub, die eine Widerstandshöhe von 23 m zu überwinden hat und minutlich bei 60 Umdrehungen 9,5 cbm hebt. Die Steuerung erfolgt in gleicher Weise von der verlängerten Schieberstange aus durch Vermittelung von 4 Steuerstangen, in welche Spiralfedern eingesetzt sind.

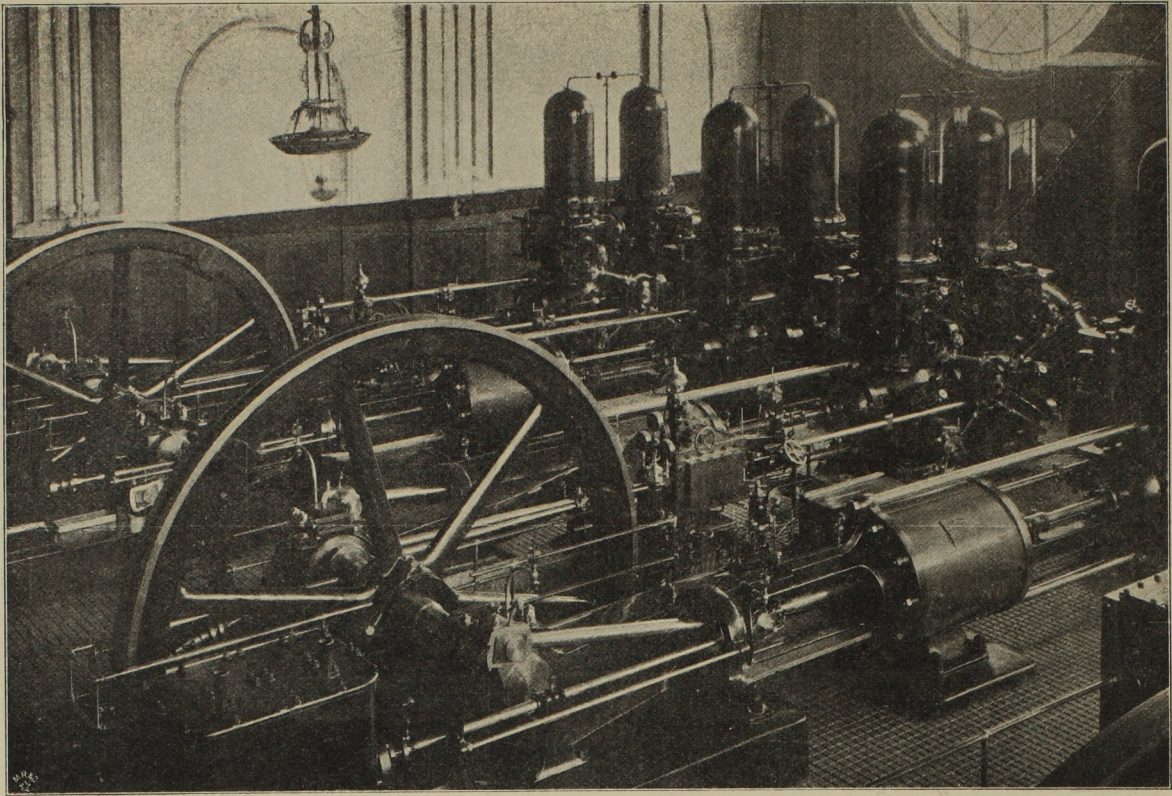


Abb. 30 Gesamtbild der Pumpmaschinen.

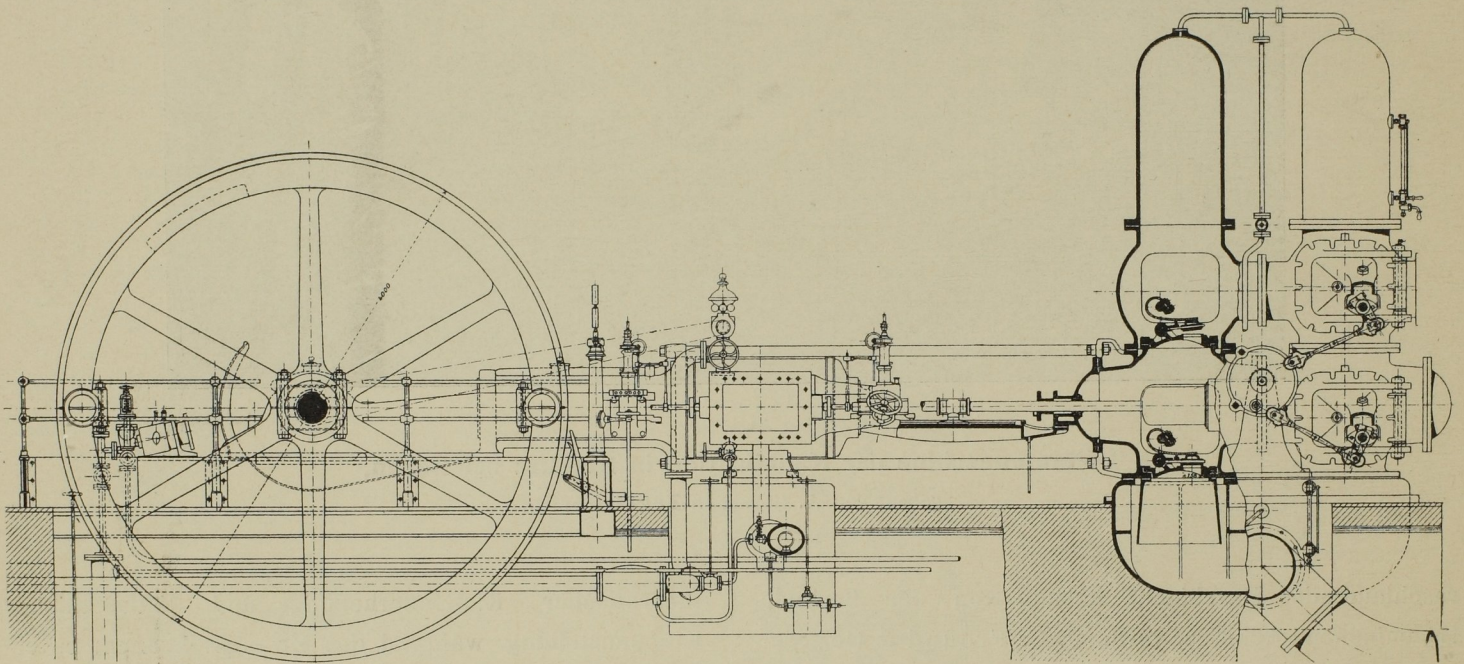


Abb. 31. Seitenansicht und Schnitt der Pumpmaschine.

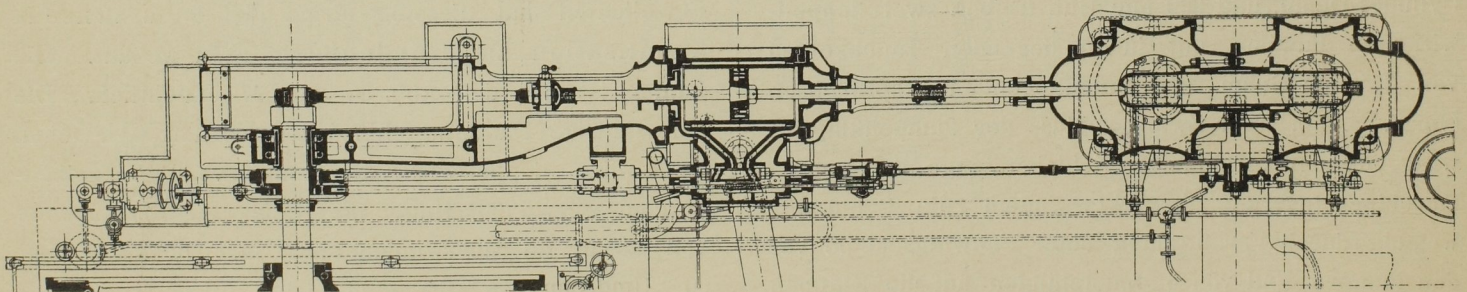


Abb. 32. Seitenansicht und Grundriss. Masst. 1:50.

Neue Pumpmaschinen der städtischen Kanalisation zu Charlottenburg,
gebaut von der Berliner A.-G. für Eisengiesserei und Maschinenfabrikation vorm. J. C. Freund in Charlottenburg.

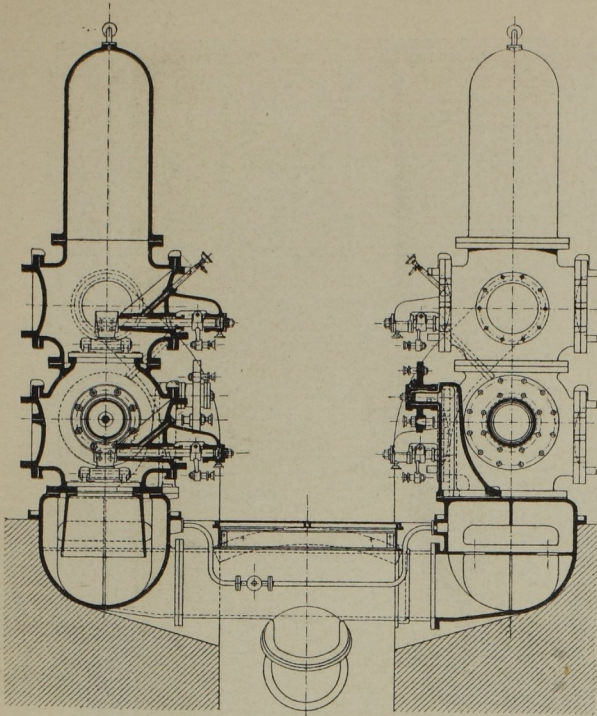


Abb. 33. Druckpumpe. Massst. 1:50.

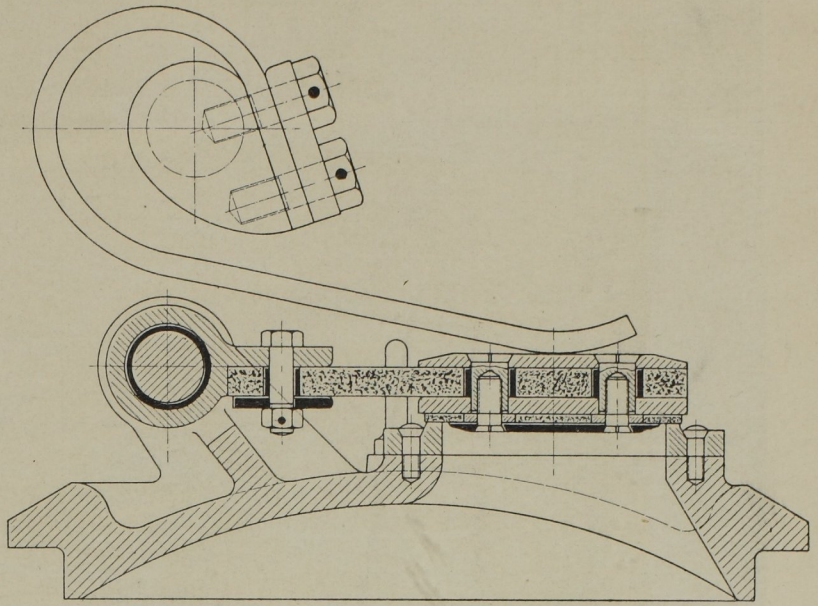


Abb. 34. Pumpenklappe und Federhebel. Massst. 1:5.

Pumpmaschine der städtischen Kanalisation zu Charlottenburg.

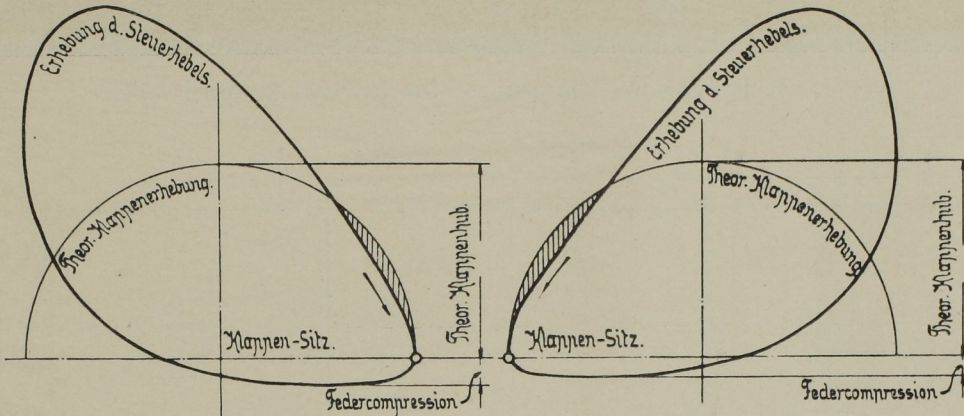


Abb. 35. Steuerungs-Diagramme. Niederdruckseite.

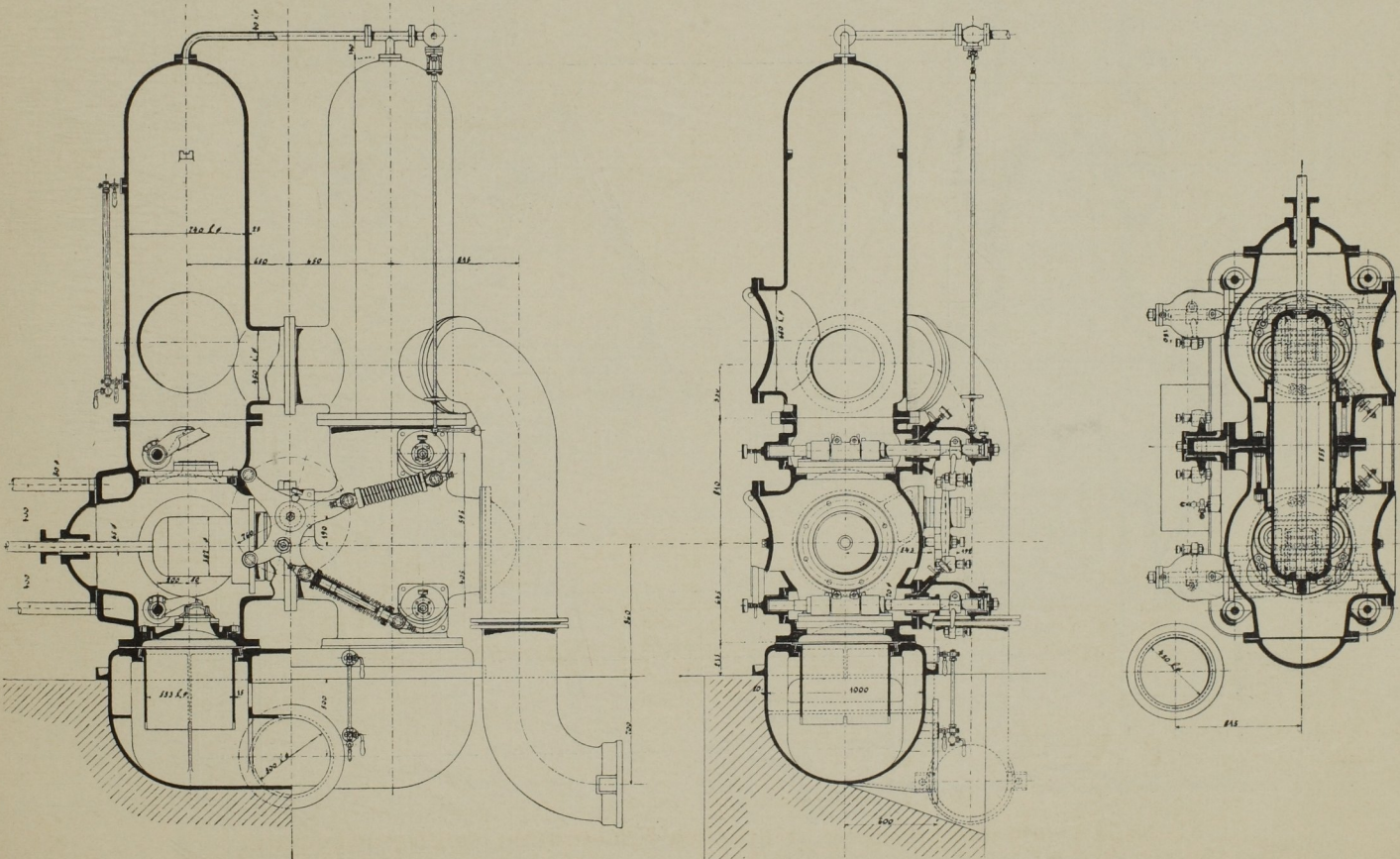


Abb. 36. Seitenansicht und Schnitte der Druckpumpe. Massst. 1:40.
Kanalisation-Pumpe in Brandenburg a. H.

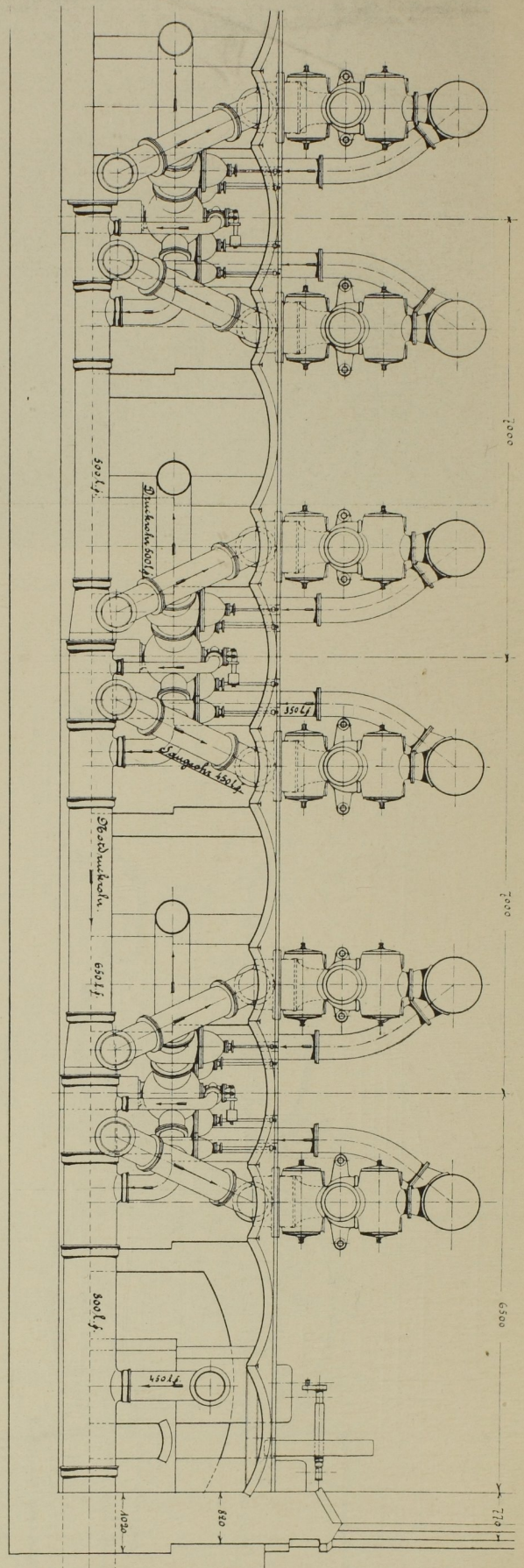


Abb. 41. Rohrleitungen und Strmansicht der Druckpumpen. Massst. 1 : 100.

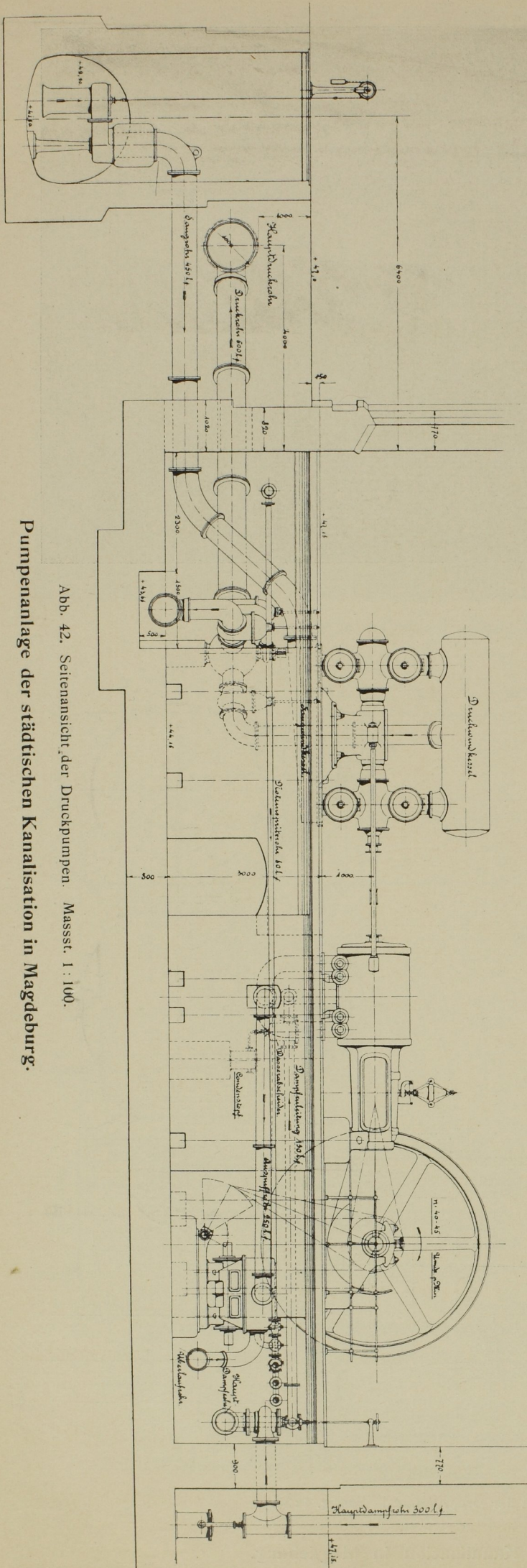


Abb. 42. Seitensicht der Druckpumpen. Massst. 1 : 100.

Pumpenanlage der städtischen Kanalisation in Magdeburg.

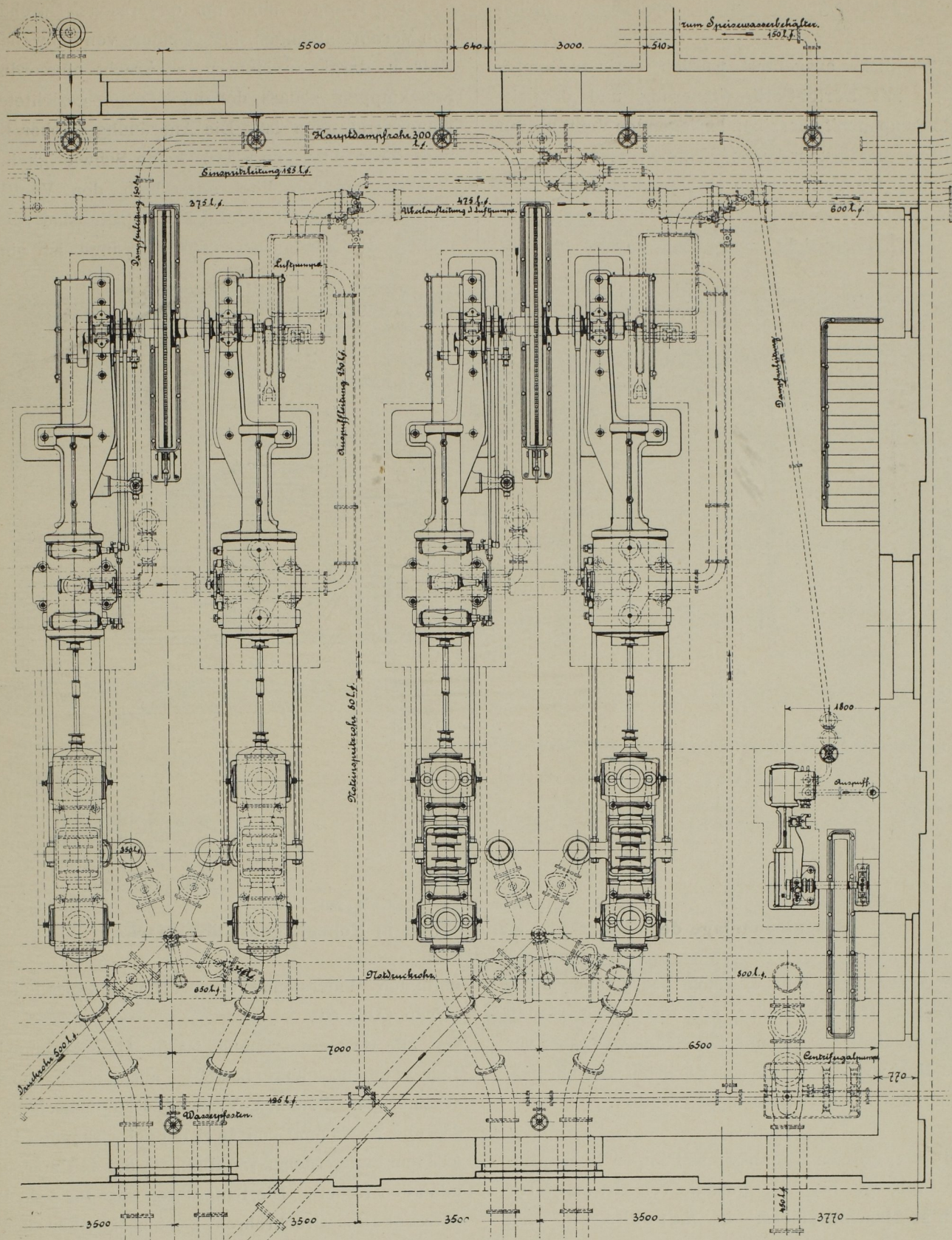


Abb. 43. Grundriss der Maschinenanlage und der Rohrleitungen. Massst. 1:100.

Pumpenanlage der städtischen Kanalisation zu Magdeburg.

Eine grosse Maschinenanlage mit Pumpen mit gesteuerten Klappen ist für die städtische Kanalisation zu Magdeburg von der Maschinenfabrik Buckau in Magdeburg-Buckau ausgeführt worden.

Die Anlage besteht aus drei grossen Maschinen: Liegende Verbundmaschinen (625 Hochdruck, 925 Niederdruck, 1100 Hub) treiben je zwei doppelwirkende Pumpen von 335 Kolbendurchmesser, 1100 Hub an und leisten jede

bei 45 Umdrehungen gewöhnlicher und 60 Höchstgeschwindigkeit in der Minute 15 bzw. 20 cbm bei 5 m Saug- und 35 m Druckhöhe.

Ursprünglich waren ähnliche Pumpmaschinen wie bei den älteren Berliner Kanalisationswerken vorausgesetzt, mit seitwärts liegendem Klappenkasten, tief liegenden Saugwindkesseln, im einzelnen und in der Gesamtheit von einer Bauart, die eine erhebliche

Geschwindigkeitssteigerung nicht zugelassen haben würde.

Thatsächlich ausgeführt wurden Verbund-Dampfmaschinen mit Dörfel-Corliss-Steuerung und doppelwirkende Pumpen mit übereinanderliegenden Ventilkasten und seitlich herausnehmbaren Klappensitzen, welche cylindrisch in die Ventilkasten eingesetzt sind.

Die Abb. 41, 42 und 43 zeigen in Aufriss, Querschnitt und Seitenansicht und im Grundriss die all-

Die Klappen sind, um das rasche Durchdrängen von Verunreinigungen, insbesondere von Schwebestoffen, Holz u. dergl. zu sichern, senkrecht angeordnet, als Stützkappen, sodass der nach oben gerichtete Spalt immer frei offen ist. Die Anordnung solcher Klappen und ihrer Steuerung bot keine Schwierigkeit. Der Steuerungsantrieb liegt ausserhalb der Ventilkasten. Die Steuerhebel für jedes Klappenpaar sind gekuppelt, und in die gemeinsame Antriebsstange ist eine dem

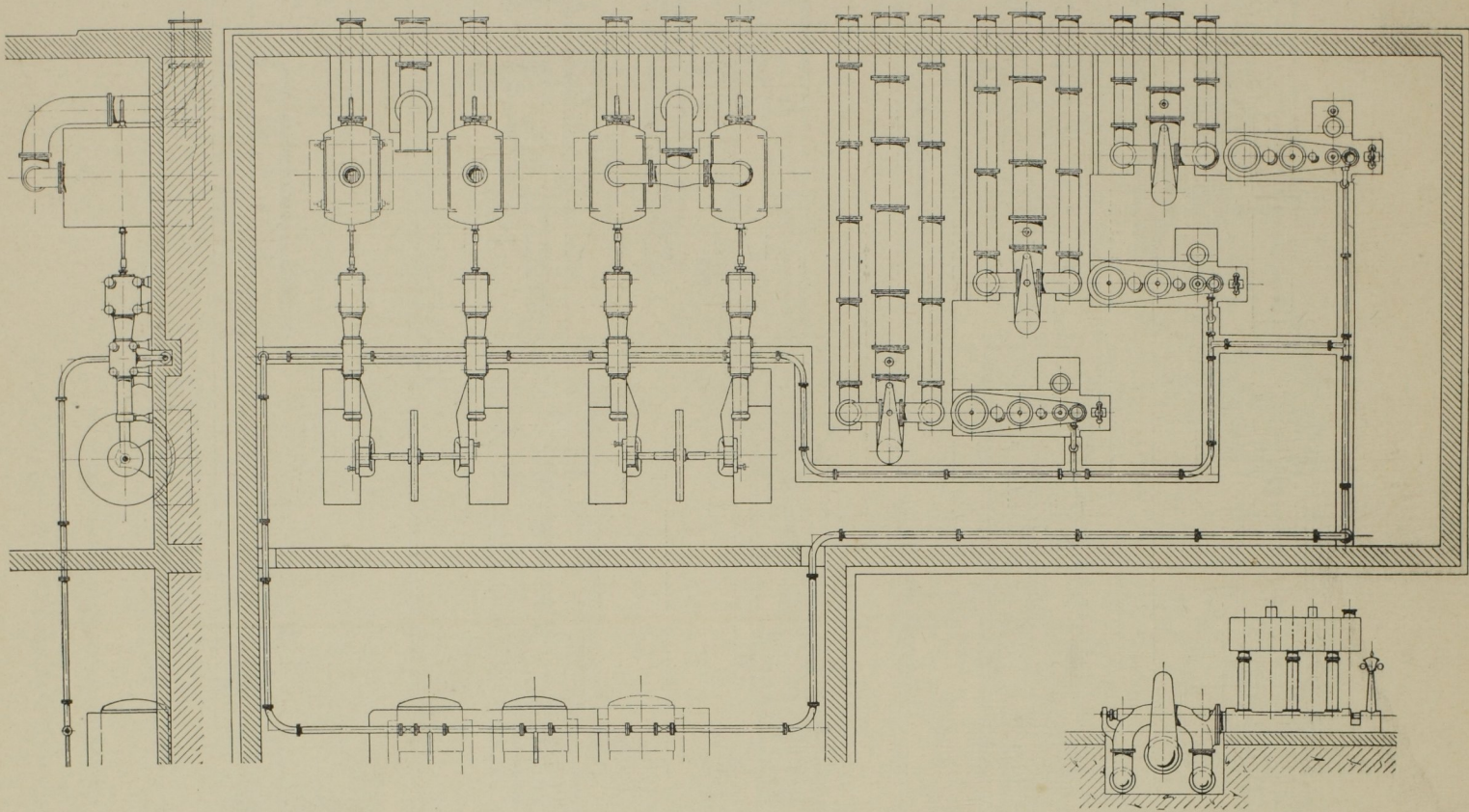


Abb. 44. Gesamtanordnung. Massst. 1:240.

Maschinenanlage der städtischen Kanalisation in Kopenhagen-Kløvermarks.

gemeine Anordnung. Eine Hilfsschleuderpumpe, durch eine liegende Dampfmaschine mit Riemenübersetzung angetrieben, dient zur Hebung des Schmutzwassers zur Zeit des Hochwassers, wenn der Rückstau die normale Benutzung des Nothauslasses nicht gestattet.

Bei den grossen Kanalisations-Pumpen in Kopenhagen (Abb. 44 bis 54), gebaut von Burmeister & Wain's Maschinenfabrik in Kopenhagen, sind ähnliche Zwecke verfolgt, jedoch sind die Einzelheiten entsprechend der ungewöhnlich grossen Leistung zweckmässig ausgebildet; es sind Tauchkolben mit innen liegender Dichtung ausgeführt, damit die Belästigungen durch die aussen liegenden Pumpen und Stopfbüchsen und das heraustretende Schmutzwasser vermieden werden; zugleich ist eine sehr gedrängte und dabei sehr gut zugängliche Anordnung erreicht. Der Pumpen- und die Ventilkasten bilden mit dem Druckwindkessel ein gemeinsames Gussstück (Abb. 45—54). Die Ventilsitze sind von den Stirnflächen in der Richtung des Pumpenkolbens eingeschoben und durch Deckel gut zugänglich.

normalen Widerstände entsprechende Spiralfeder eingebaut (Abb. 47).

Die Gesamtanordnung ist in Abb. 44 angedeutet. Jede Pumpmaschine besteht aus einer liegenden 4cylindrigen Dreifach-Verbund-Dampfmaschine (225, 355 und 2.395 mm) und zwei doppelwirkenden Pumpen (600 mm Plungerdchm. 750 Hub), die bei 44 Umdr. 18 cbm minutlich fördern. Die Saugröhren sind für jede Pumpe getrennt, die Druckröhren gemeinsam. Für den Ausnahmebetrieb dienen 3 Schleuderpumpen, die durch stehende Dreifach-Verbund-Dampfmaschinen unmittelbar angetrieben werden.

Die Einzelheiten der Klappen sind in der Abb. 48 dargestellt. Die Grundlagen sind ähnlich wie bei den Klappen der Kanalisations-Pumpe in Liegnitz, nur sind die Theile wesentlich vereinfacht.

Die Wirkung des Zwangsschlusses der Klappen ist in den Diagrammen 49 dargestellt. Die Ordinaten der schraffirten Flächen zeigen die Unterschiede zwischen der theoretischen Ventilerhebung und dem wirklichen Klappenhub.

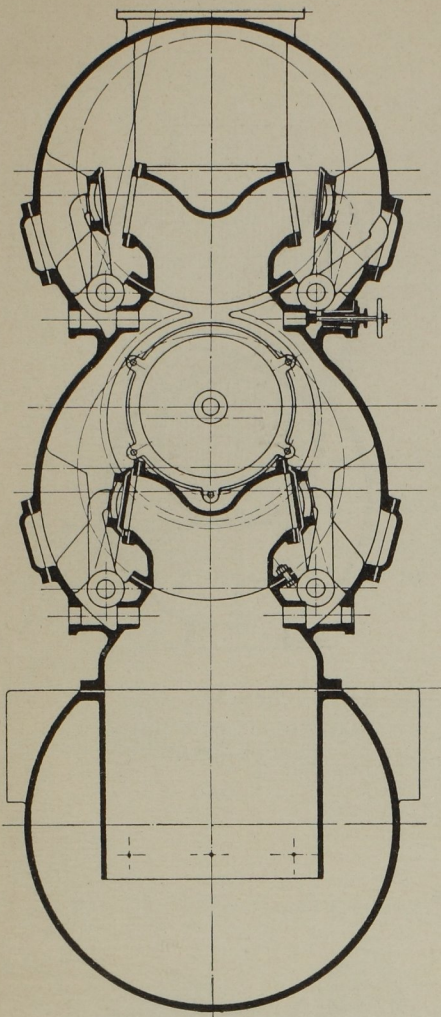


Abb. 45. Querschnitt. Massst. 1:30.

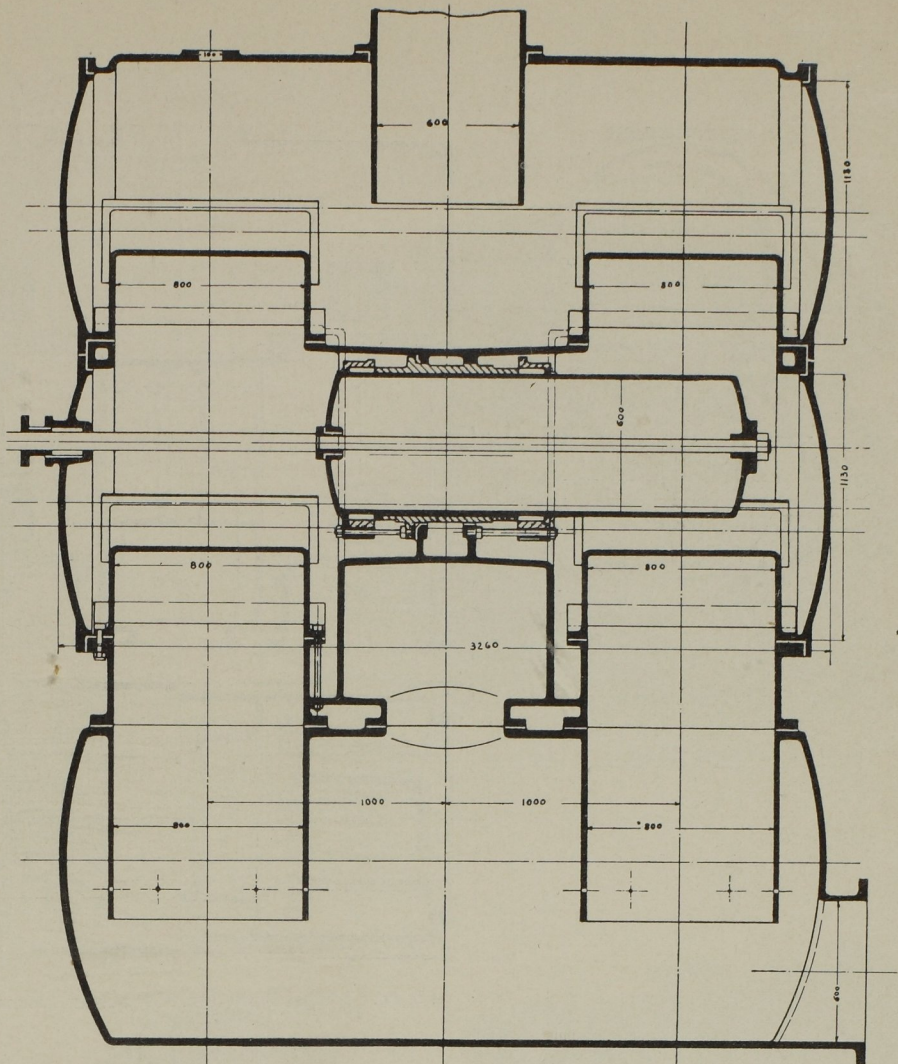


Abb. 46. Längsschnitt der Druckpumpen. Massst. 1:30.

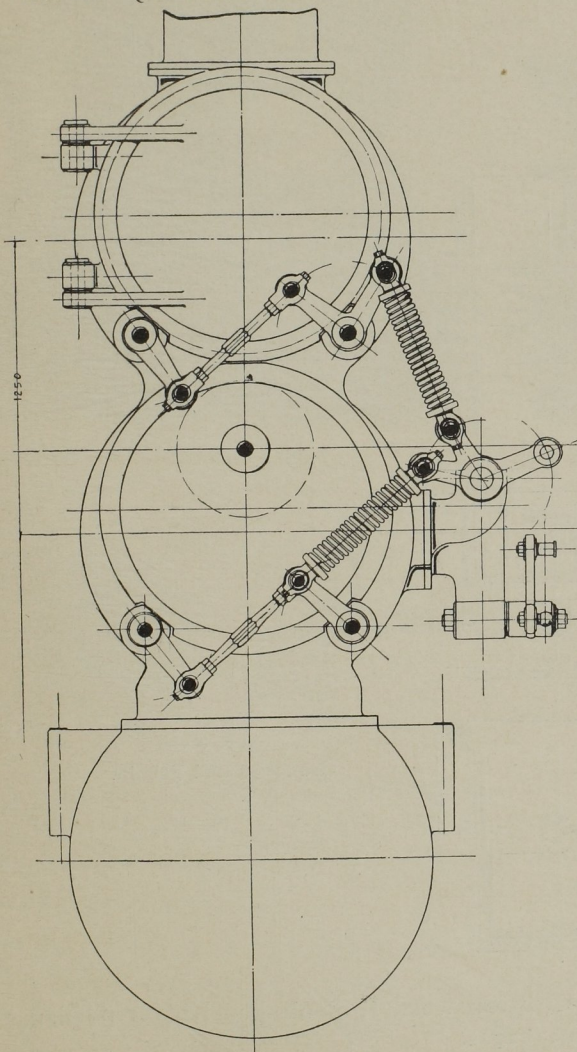


Abb. 47. Seitenansicht u. Steuerung. Massst. 1:30.

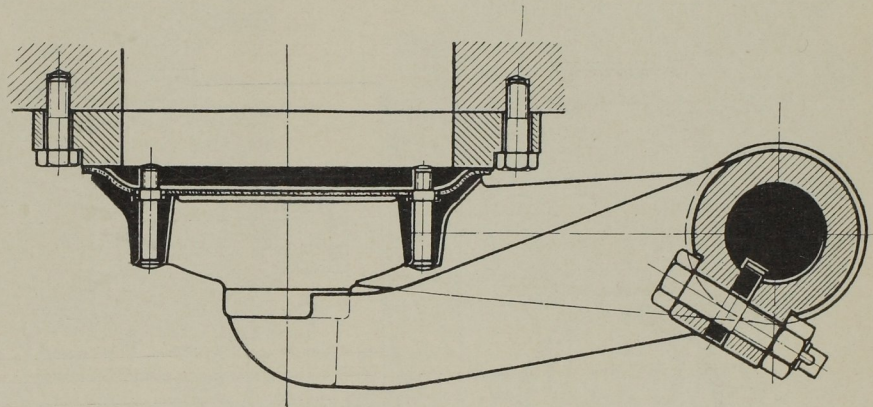


Abb. 48. Pumpenklappen mit Steuerhebel. Massst. 1:5.

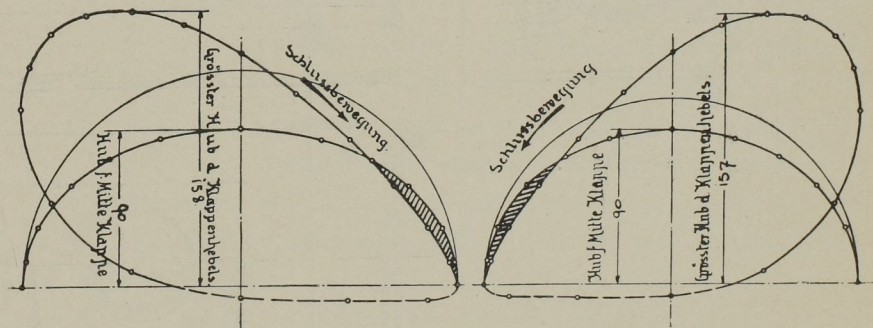


Abb. 49. Klappen-Diagramme (Saugsteuerung, hintere Seite). Massst. 1:4.

Druckpumpen der städtischen Kanalisation in Kopenhagen-Klövermarks.

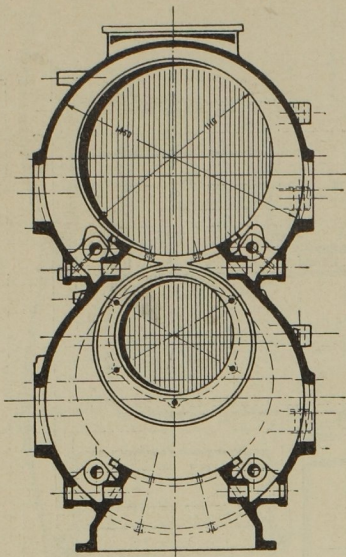


Abb. 51.
Querschnitt durch den
Ventilkasten.

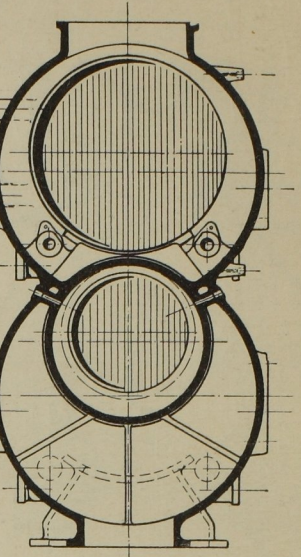
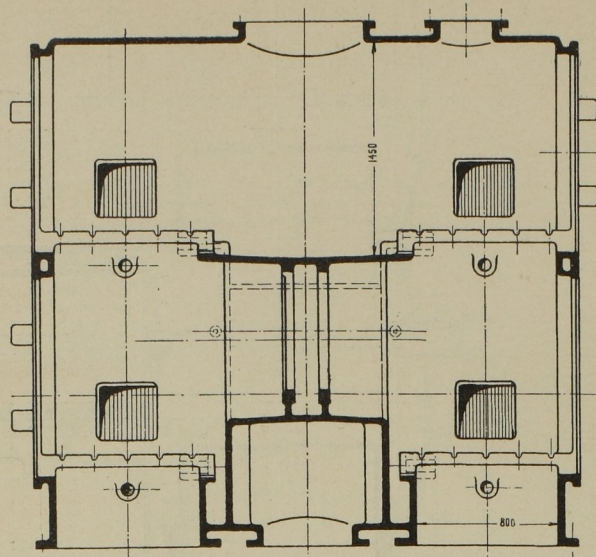


Abb. 52.
Querschnitt durch den
Pumpenkörper.

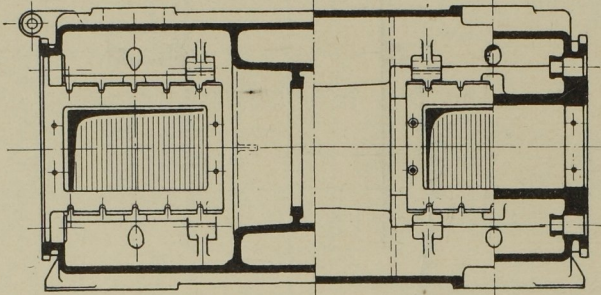


Abb. 50. Längsschnitt und Grundriss. Masst. 1:40.

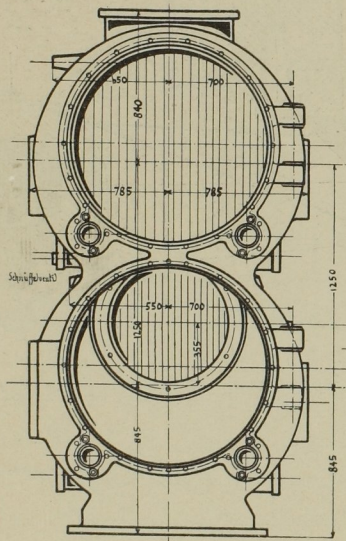


Abb. 54.
Seitenansicht.

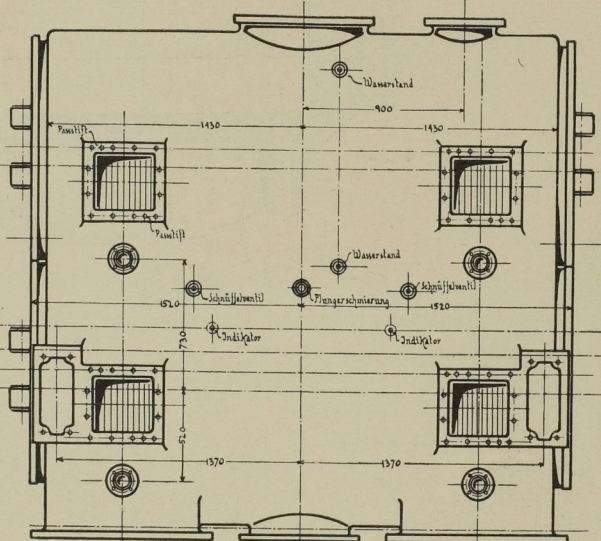


Abb. 53.
Seitenansicht des Pumpenkörpers.
Masst. 1:40.

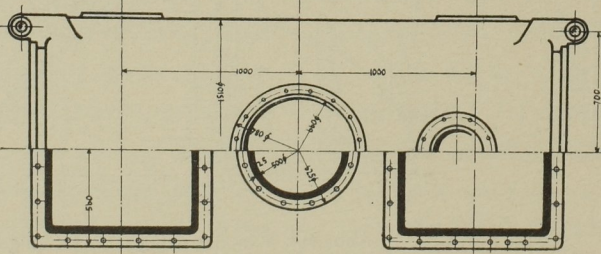


Abb. 55.
Grundriss und Schnitt.

Pumpen und Ventilkasten der Druckpumpen im städtischen Kanalisationswerk Kopenhagen-Klövermarks, ausgeführt von Burmeister & Wain in Kopenhagen.

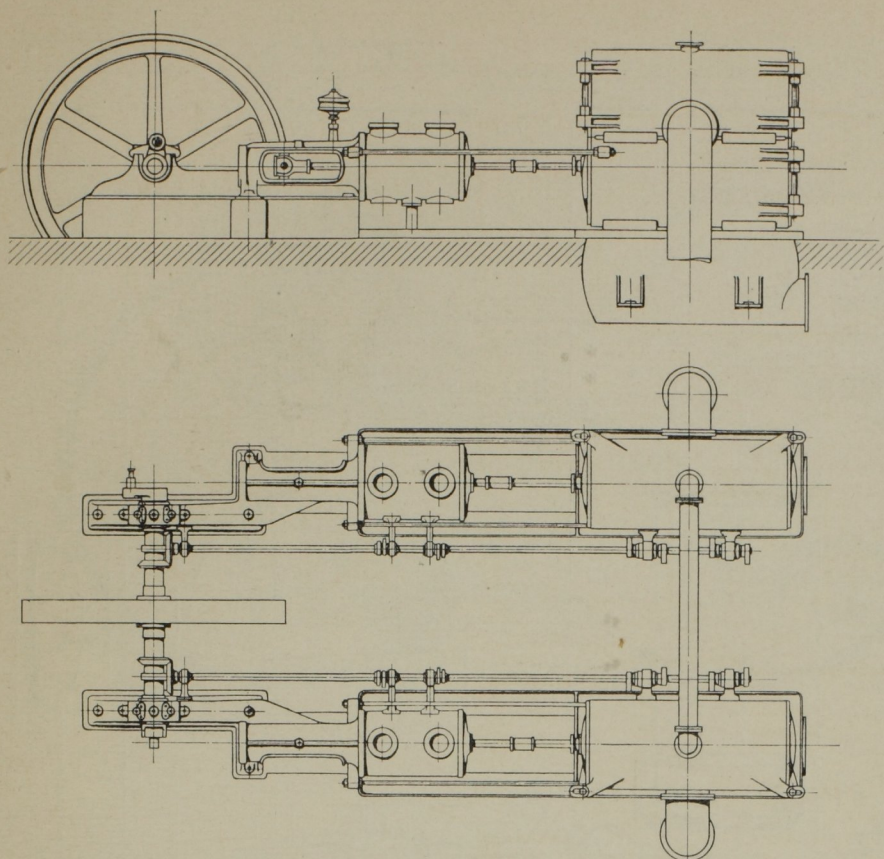


Abb. 56. Grundriss und Seitenansicht der Maschine. Massst. 1 : 75.

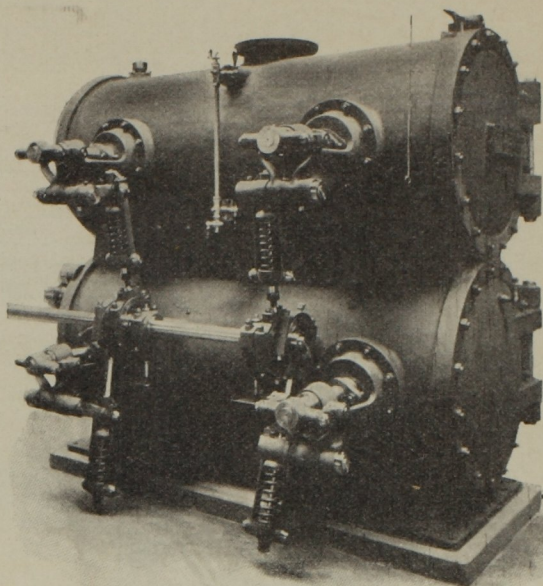


Abb. 57. Steuerung der Pumpen.

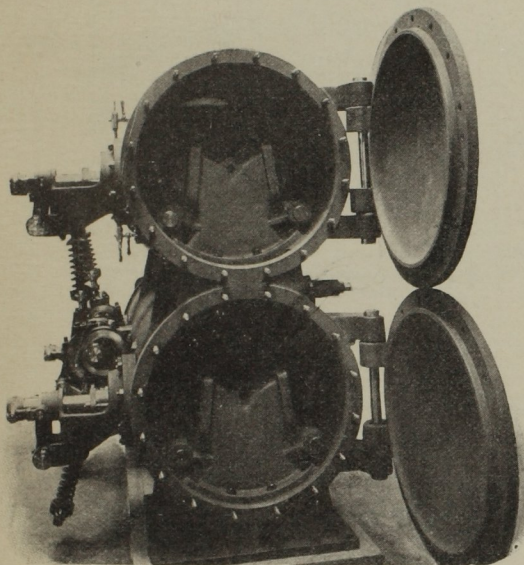


Abb. 58. Ventilkasten, offen.

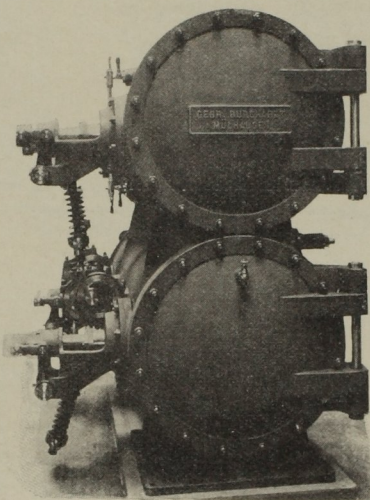


Abb. 59. Ventilkasten, geschlossen.

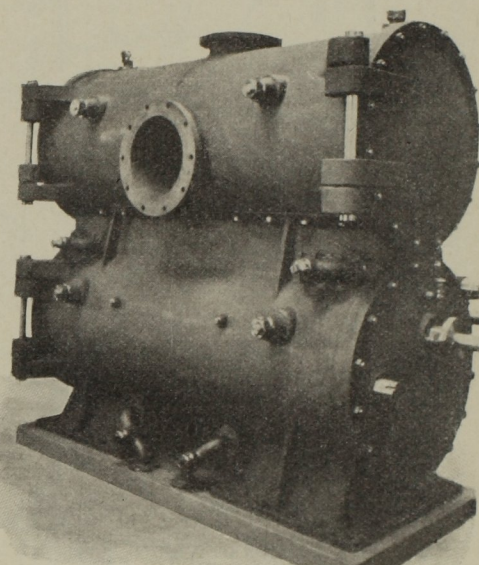


Abb. 60. Pumpenkasten.

Kanalisations-Pumpen von Mülhausen i. E.

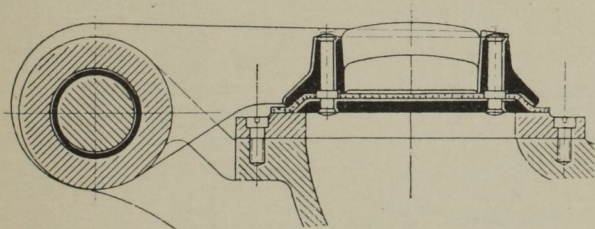


Abb. 61. Pumpenklappe.

Die Abb. 56 bis 67 stellen die Kanalisations-Pumpen von Mülhausen i. E. dar, gebaut von Gebr. Burghardt in Mülhausen.

Min. Leistung 7,5—9,3 cbm bei 60—70 Umdr.

Liegende Verbund-Dampfmaschine 300 und 470 mm,
1 doppelstw. Kolben 385 mm, gem. Hub 600 mm.

Für den niedrigen Betriebsdruck von 0,2 Atm. sind Scheibenkolben mit Lederstulpdichtung ausgeführt.

Pumpen und Ventilkasten, sowie Druckwindkessel bilden einen Gusskörper.

Die Steuerung der Pumpenklappen erfolgt von seitwärts. Der Antrieb ist abgeleitet von der verlängerten Steuerwelle der mit Ventilsteuerung arbeitenden Dampfmaschine. Jede Klappe wird durch ein Excenter gesteuert; in jede Uebertragungsstange ist eine Spiralfeder zur Kraftausgleichung eingeschaltet, für den Fall, dass Hartkörper zwischen Klappe und Sitz eingeklemmt werden.

Die Einzelheiten der Klappen zeigt die Abb. 61.

Die Geschwindigkeitsverhältnisse, die theoretischen sowie die wirklichen Klappenhübe sind in den Diagrammen 64 und 65 für jede Cylinderseite dargestellt, im Diagramm 64 für die Saugklappen, im Diagramm 65 für die Druckklappen dieser Pumpe.

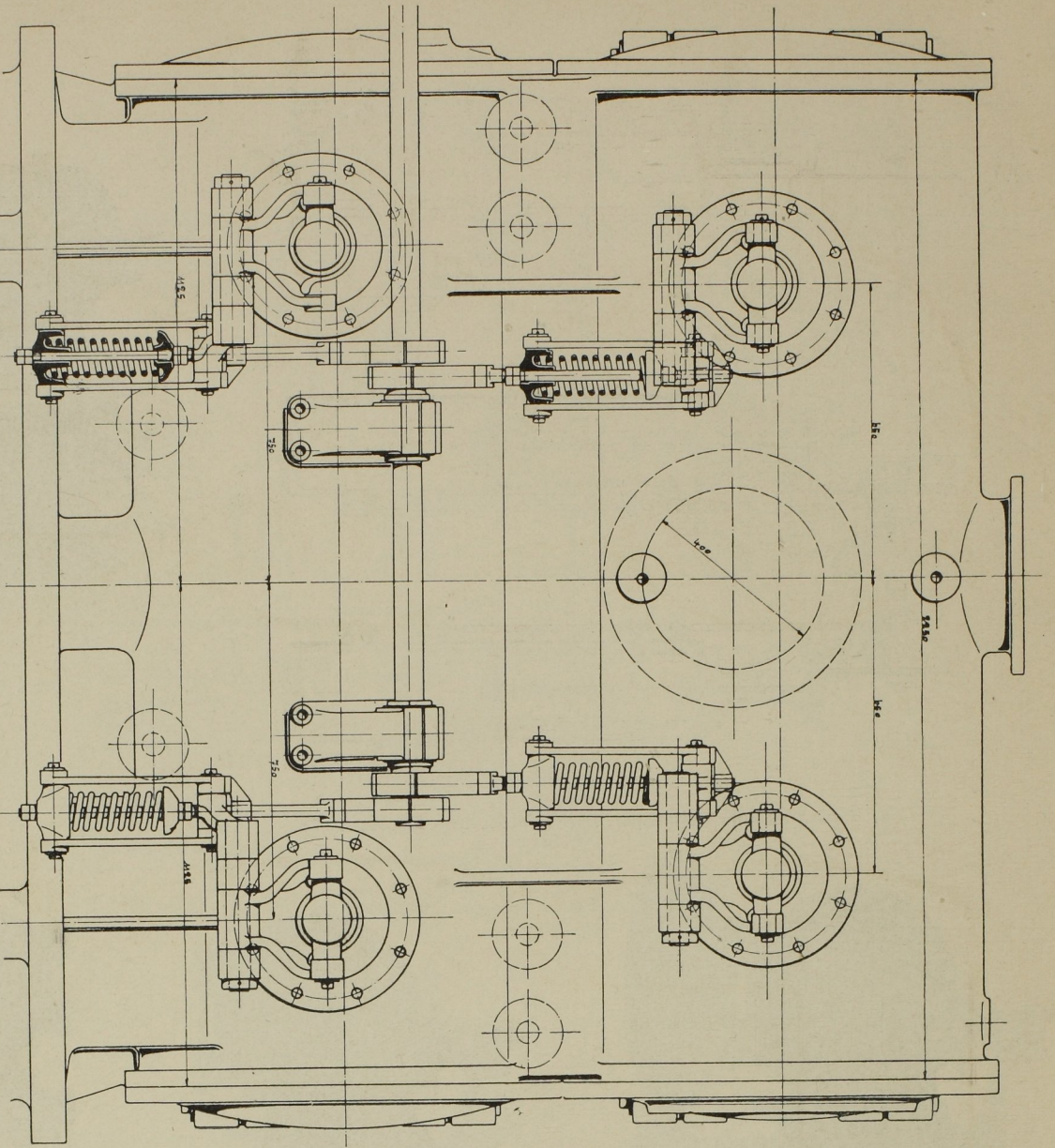


Abb. 62. Seitenansicht der Druckpumpen und der Steuerung. Massst. 1 : 15.

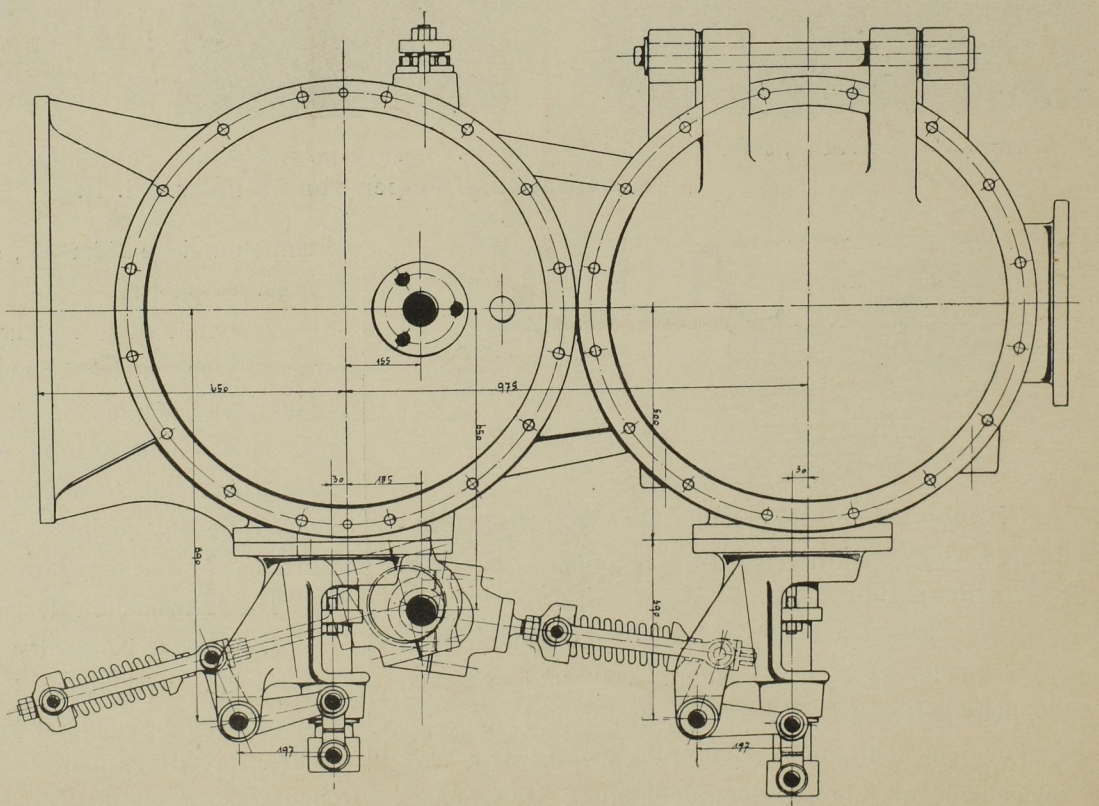


Abb. 63. Stirnansicht der Pumpe mit Steuerung. Massst. 1 : 15.

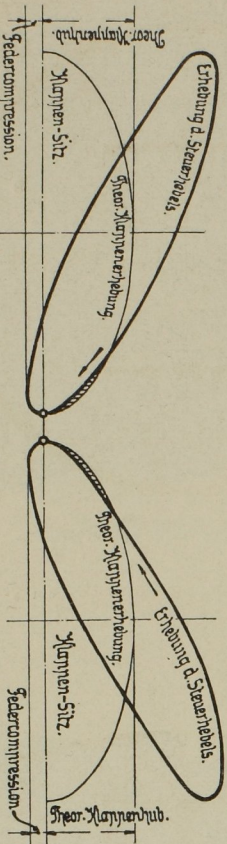


Abb. 64. Steuerungs-Diagramm (Saugklappe). Massst. 1 : 4.

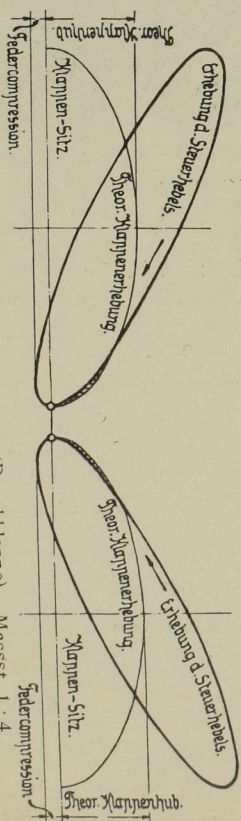


Abb. 65. Steuerungs-Diagramm (Druckklappe). Massst. 1 : 4.

Druckpumpen der städtischen Kanalisation in Mülhausen i. Elsass, gebaut von Gehr. Burghardt daselbst.

