

## Wasserwerksmaschinen mit „Express-Pumpen“.

Nach raschlaufenden Pumpen ist bei städtischen Wasserwerken ein grosses Bedürfniss vorhanden, theils mit Rücksicht auf

den elektromotorischen Antrieb, welcher im Zusammenhang mit städtischen Lichtwerken und Kraftanlagen immermehr Ausdehnung gewinnt und einen einheitlichen vortheilhaften Kraftbetrieb ermöglicht, theils wegen der Vortheile

raschlaufender Dampfmaschinen, die wegen Raummangels oder als Reserveanlagen aufgestellt werden, weit geringere Fundament- und Aufstellungskosten verursachen als langsamlaufende Maschinen und viel wirtschaftlicheren Betrieb ergeben als diese.

Der Elektromotor verlangt, wenn seine Verwendung vortheilhaft sein soll, direkte Kuppelung mit der Pumpe. Um Motor- und Pumpen-Geschwindigkeit einander zu

Abb. 11. Seitenansicht. Masst. 1:200.

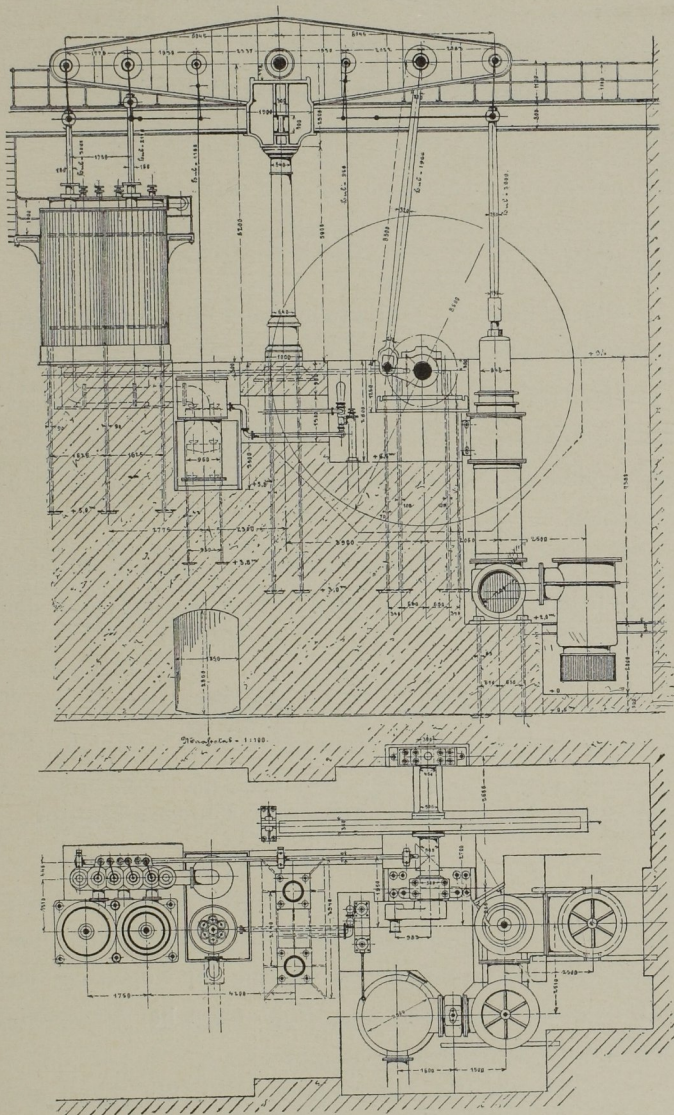


Abb. 12. Grundriss.

Alte Hamburger Wasserwerkmaschine.

Masst. 1:200.

Abb. 11 a.

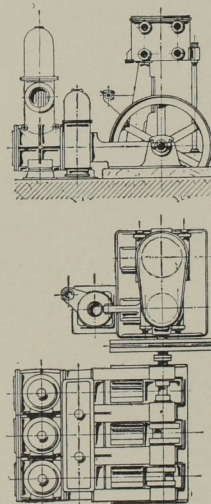


Abb. 12 a.

Gleichwerthige Express-Pumpmaschine.

Masst. 1:200.

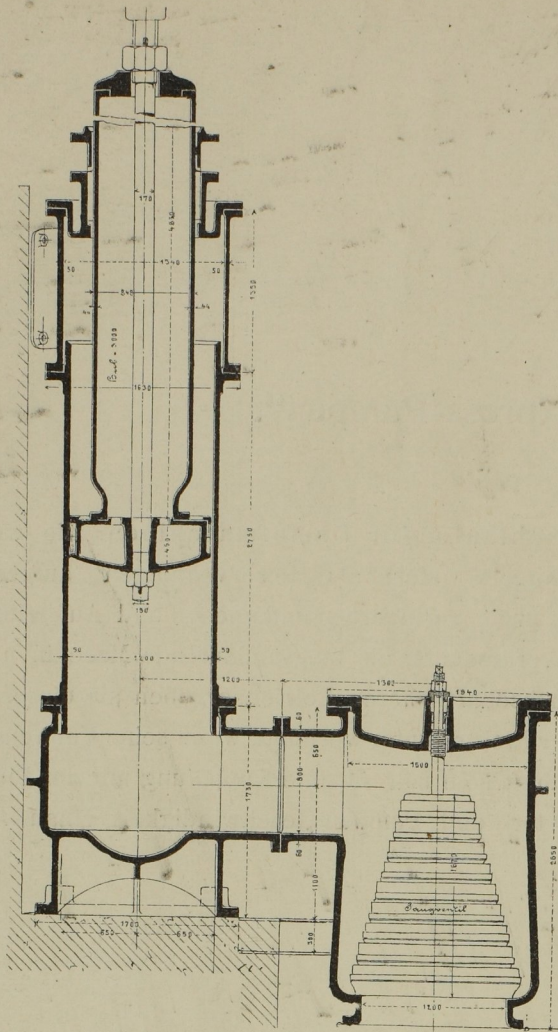


Abb. 13. Differenzialpumpe der Hamburger Wasserwerkmaschine. Masst. 1:60.

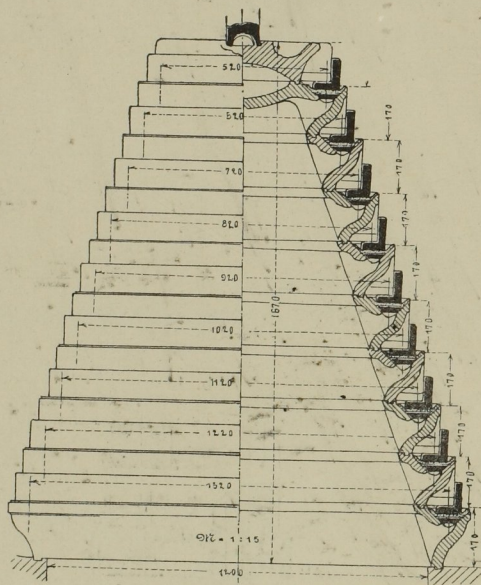


Abb. 14. Saugventil der Hamburger Pumpe. Masst. 1:25.

nähern, ist es nothwendig, die Umlaufzahl der Motoren auf 150—250 zu ermässigen und die der Druckpumpen auf das gleiche Mass zu steigern.

Die Kleinheit der Express-Pumpen beseitigt viele Schwierigkeiten in der Aufstellung der Maschinen, die sich aus der Saughöhe ergeben. Bei Express-Pumpen wird es immer zulässig sein, den Antriebsmotor samt der Pumpe tief aufzustellen.

Hierbei wird bessere Zugänglichkeit und Uebersicht

erreicht werden als bei der jetzigen getrennten Anordnung, wo der Maschinist die im Fundament liegenden Pumpen überhaupt nicht sieht. Raschlaufende Pumpen werden, nicht nur bei elektrischem, sondern auch bei Dampfbetrieb, durch die Ersparnisse in den Anlagekosten, die sich insbesondere durch die kleineren Maschinenräume und Fundamente ergeben, grosse Vortheile erzielen lassen und sich auch auf diesem Gebiete Bahn brechen.

Aus den nachfolgenden Darstellungen ergibt sich anschaulich der grosse Vortheil, den die Ausnutzung hoher Geschwindigkeiten für Wasserwerks-Anlagen und für den Pumpenbetrieb gewährt.

Abb. 11 und 12 zeigen eine grosse Wasserwerks-Maschine des städtischen Wasserwerks Hamburg-Rothenburgsort mit einer Differenzialpumpe von 848 und

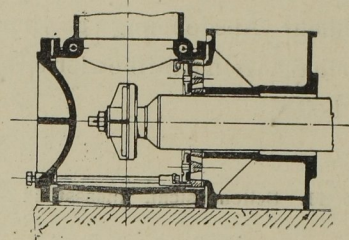


Abb. 13a. Gleichwerthige Express-Pumpe. Masst. 1:60.

1200 mm Kolben-Durchmesser und 3000 Hub. Abb. 11a und 12a stellen die gleichwerthige Express-Pumpe mit Dampfmaschine dar.

Abb. 13 zeigt die Druckpumpe der langsamlaufenden Hamburger Maschine,

Abb. 13a die entsprechenden Theile der Express-Pumpe: Pumpenkolben, Saugventil und Ventilkasten. Der Saugwindkessel ist bei der raschlaufenden Pumpe hinzugezeichnet.

Abb. 14 stellt die Stufenventile der langsamlaufenden Maschine dar, Abb. 14a das gleichwerthige Ringventil der

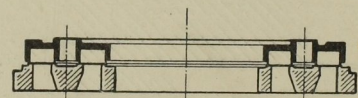


Abb. 14a. Gleichwerthiges Saugventil einer Express-Pumpe. Masst. 1:25.

Express-Pumpe samt Sitz. Diese Gegenüberstellung lässt anschaulich die grosse Zahl der Dichtungsflächen des Ventils der langsamlaufenden Pumpe im Gegensatz zu der geringen Ausdehnung der Dichtungen bei der raschlaufenden Pumpe erkennen.

Anstelle der Dampfmaschine (Abb. 12a) kann als Antriebsmaschine auch ein Elektromotor angenommen werden, der noch weniger Raum als die Dampfmaschine einnimmt.

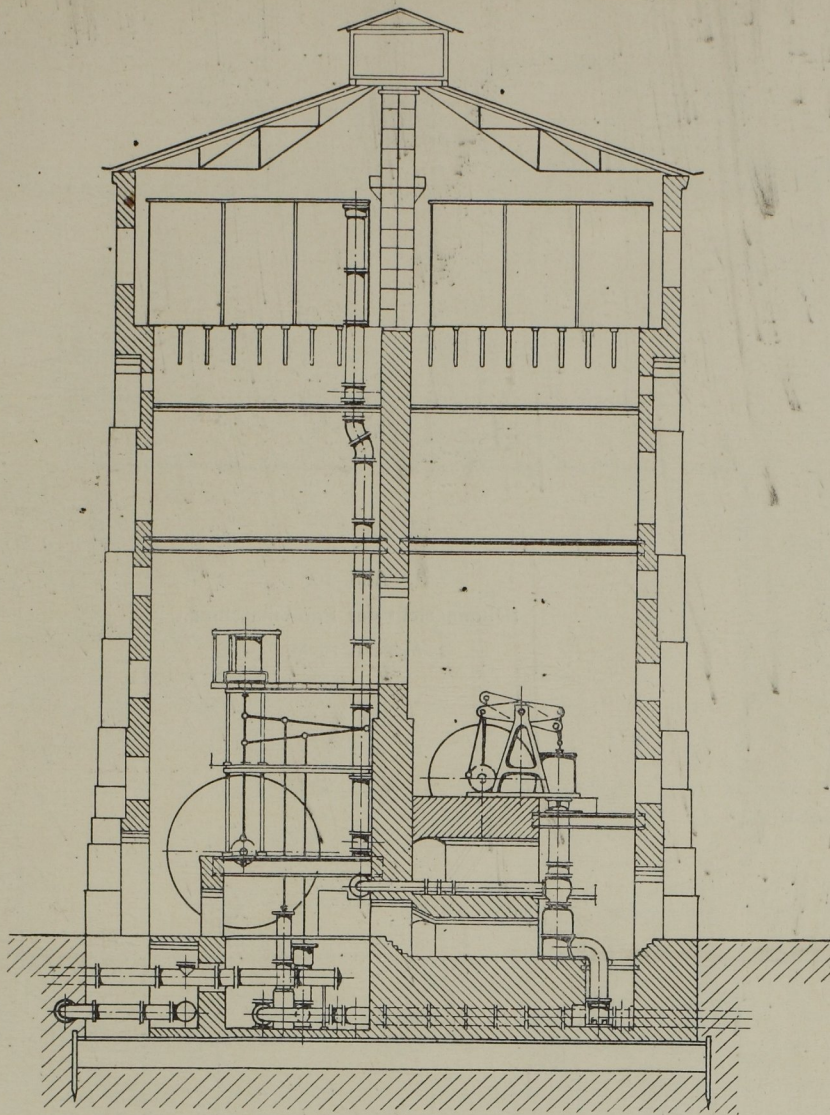


Abb. 15.  
Maschinenanlage des Wasserwerks Breslau.

Masst. 1:375.

In den Abb. 15 und 15a kommt in anschaulicher Weise die Entwicklung der Wasserwerksmaschinen und der grosse Einfluss der Geschwindigkeitserhöhung auf die Anlagekosten, die Grösse des Maschinenraums und das Gebäudeerforderniss zum Ausdruck.

Abb. 15 zeigt die Maschinenanlage des städtischen Wasserwerks in Breslau mit einer älteren und einer neuen Pumpmaschine von verschiedener Betriebsgeschwindigkeit.

Die im Wasserthurm eingebauten alten Cornwallmaschinen sind ausser Betracht gelassen; sie waren sehr kostspielig, nahmen sehr viel Raum ein und verbrauchten über 15 kg Dampf auf die Stundenpferdekraft bei 6 Hüben in der Minute.

Die links skizzierte Maschine von Ruffer in Breslau mit weitläufigem Gerüstaufbau nimmt ungefähr den halben Raum der alten Maschinen ein und verbraucht 13 kg Dampf bei 12 Hüben in der Minute.

Die rechts skizzierte Balanciermaschine der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz (s. „Stehende Wasserwerksmaschinen“), die schon einen grossen Fortschritt bedeutet, beansprucht bei etwa doppelter Leistung wenig mehr als die Hälfte des Raumes der

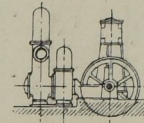


Abb. 15a.  
Gleichwerthige Maschine mit  
Express-Pumpen.

Masst. 1:300.

Maschine von Ruffer und verbraucht  $8\frac{1}{2}$  kg Dampf auf die Stundenpferdekraft bei 30 Umdrehungen minutlich.

Abb. 15a stellt eine gleichwerthige Express-Pumpe (in etwas grösserem Masstabe) dar, welche so geringe Abmessungen erfordert, dass sie unmittelbar über den Reinwasserbehälter gestellt werden könnte. Bei ihr fallen somit alle Nebenkosten für weitläufige Fundirung weg und wird zugleich eine Uebersicht im Betriebe erreicht, die bei den alten Maschinen unmöglich ist.

Der Dampfverbrauch einer solchen Maschine würde bei Verwendung einer Dreifach-Verbundmaschine etwa  $6\frac{1}{2}$  kg auf die Stundenpferdekraft betragen.

Abb. 16 und 17 zeigen die Haupttheile der Pumpmaschine des städtischen Wasserwerks in Darmstadt.

Abb. 16 a und 17 a in gleichem Masstabe (1:80) die gleichwerthige Express-Pumpe mit Antrieb durch eine stehende Verbund-Dampfmaschine. Dadurch wird veranschaulicht die Ersparniss an Maschinenraum, Fundament, Gebäude, die Verbesserung der Zugänglichkeit und Uebersichtlichkeit, insbesondere gegenüber stehenden Pumpen.

Abb. 18 und 18a ergeben denselben Vergleich für das Wasserwerk Belgrad im Masstab 1:75,

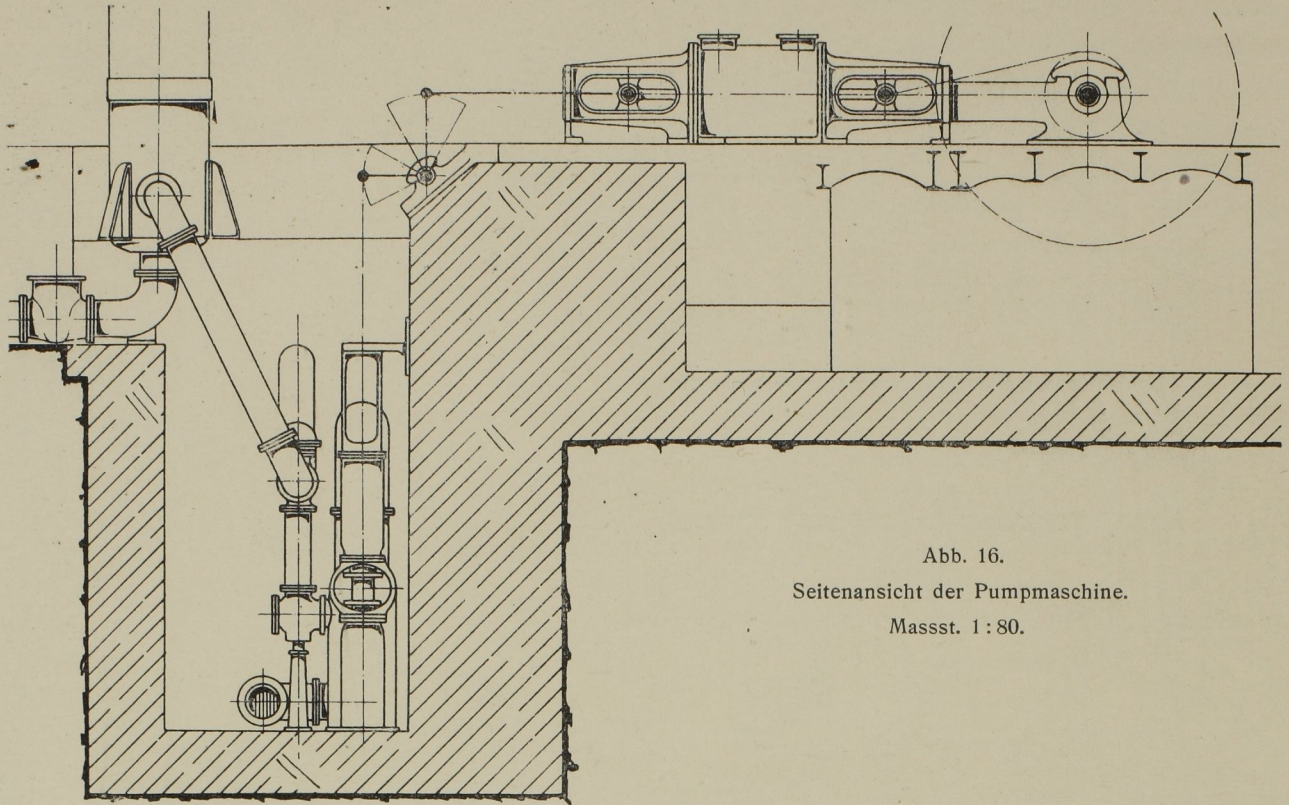


Abb. 16.  
Seitenansicht der Pumpmaschine.  
Massst. 1:80.

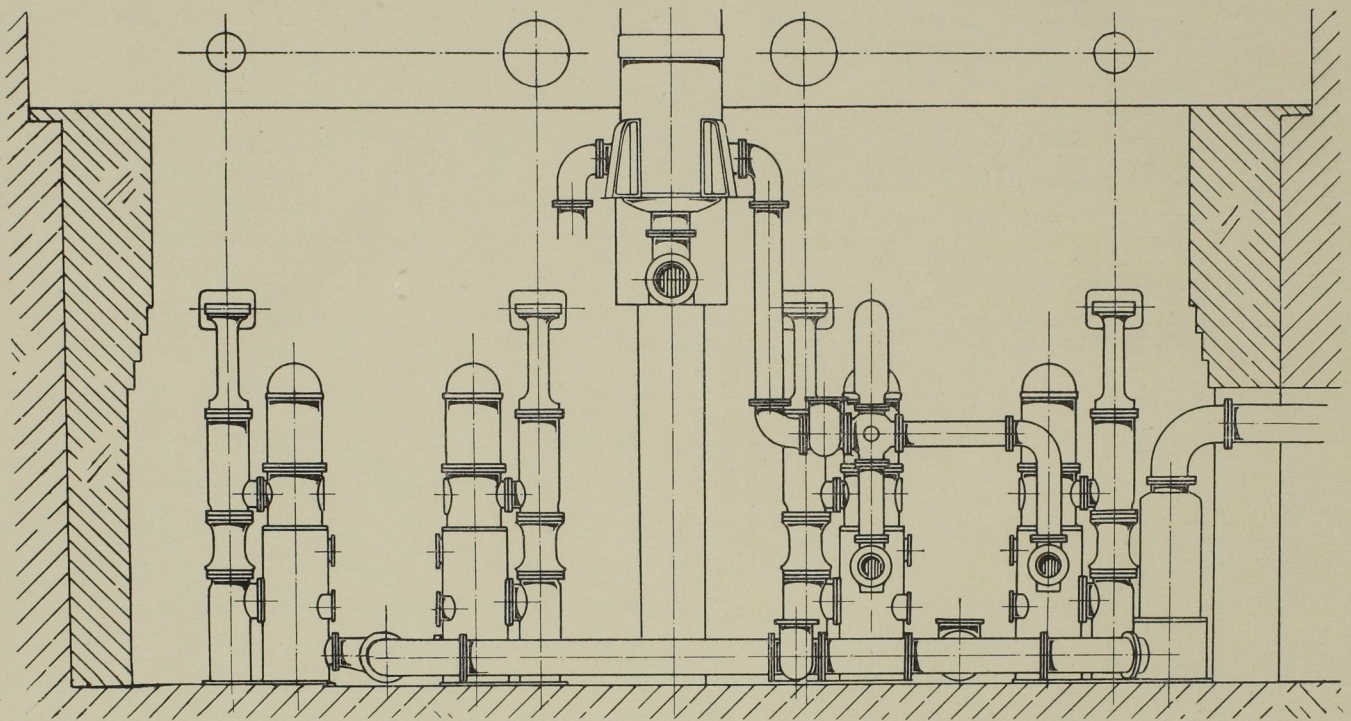


Abb. 17. Stirnansicht der Druckpumpen. Massst. 1:80.

**Wasserwerksmaschine Darmstadt.**

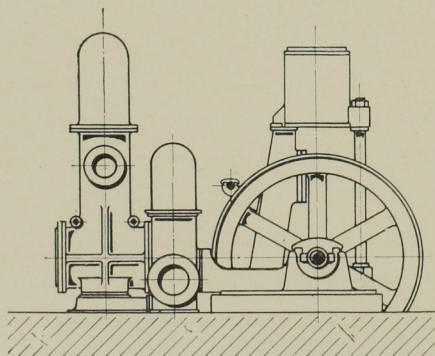


Abb. 16a. Seitenansicht der Pumpmaschine.  
Massst. 1:80.

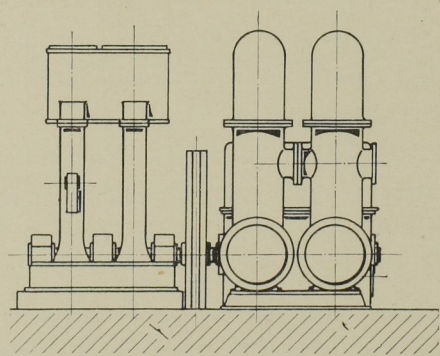


Abb. 17a. Stirnansicht der Pumpen samt Dampfmaschine.  
Massst. 1:80.

**Gleichwerthige Express-Pumpen.**

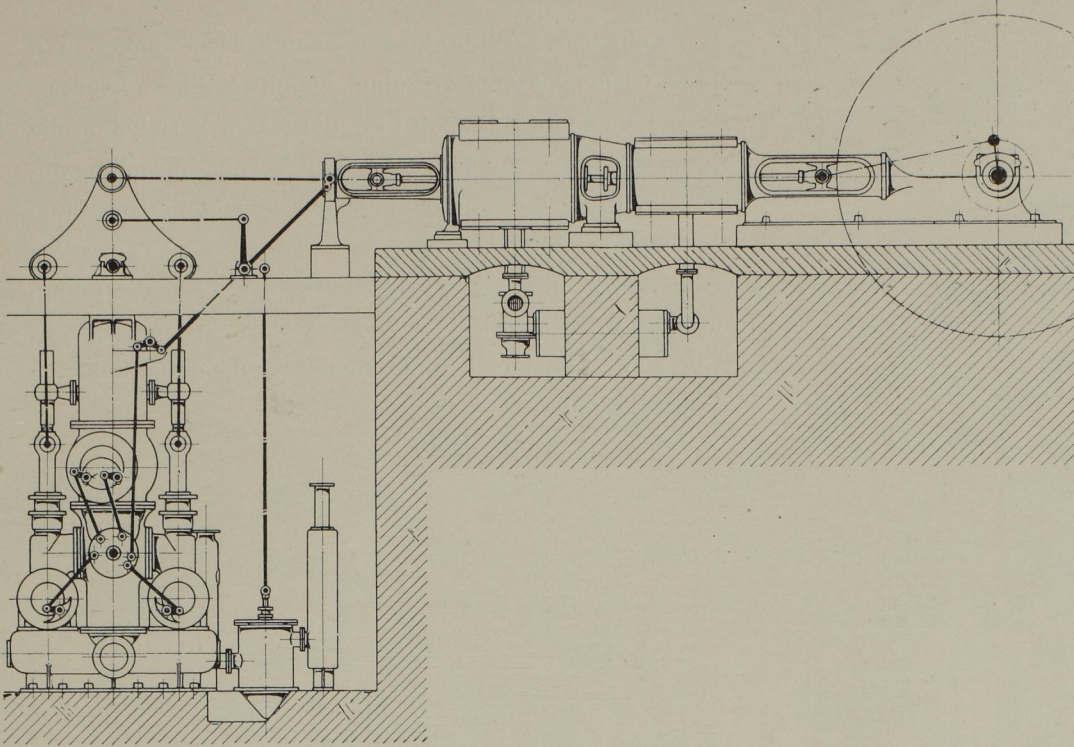


Abb. 18. Seitenansicht der Pumpe und Dampfmaschine. Masst. 1:75.

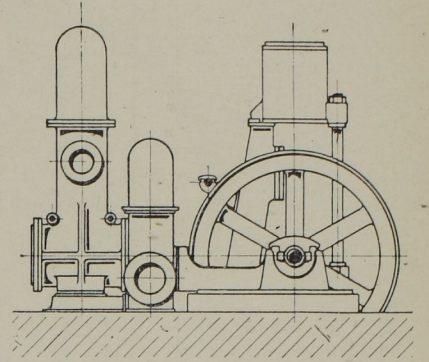
**Wasserwerksmaschine Belgrad.**

Abb. 18 a.

**Gleichwerthige Express-Pumpe.**

Masst. 1:75.

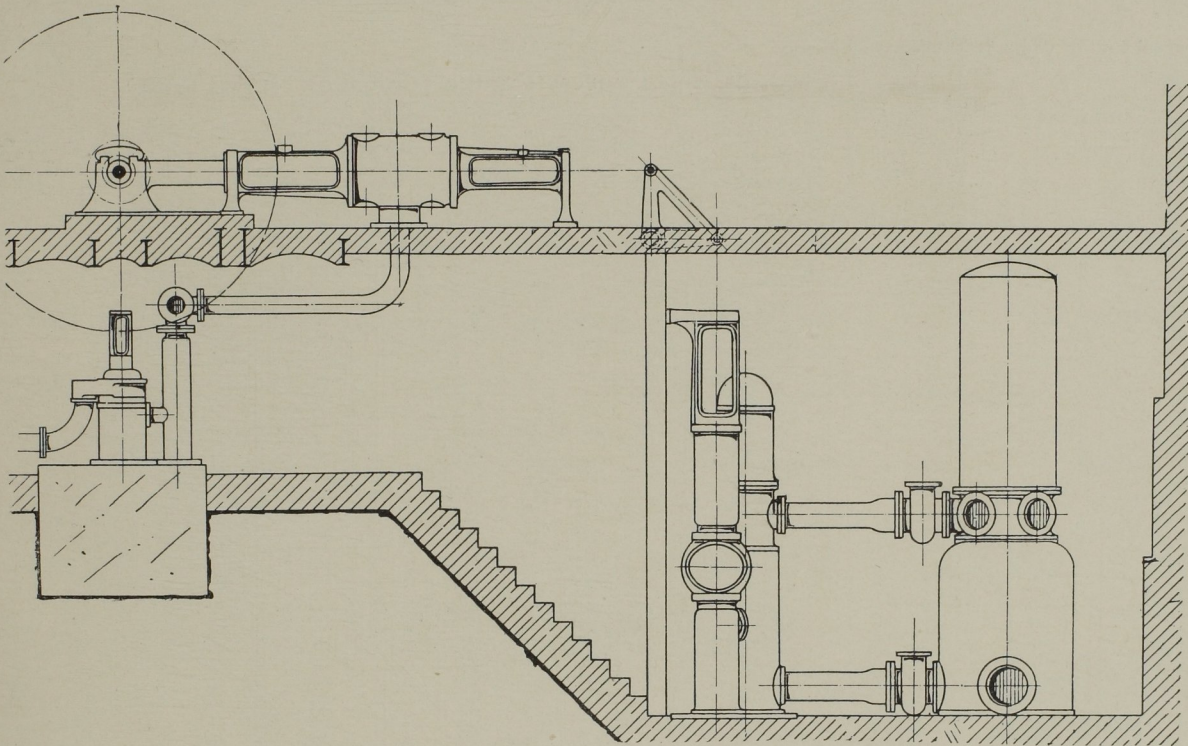


Abb. 19. Seitenansicht der Pumpmaschine. Masst. 1:75.

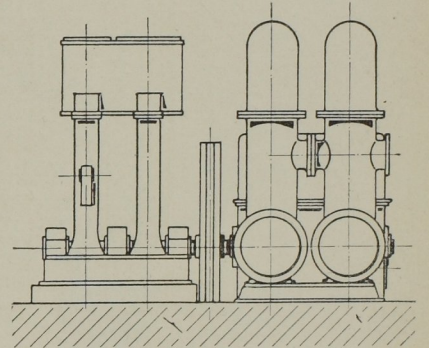
**Wasserwerksmaschine Chemnitz.**

Abb. 19 a.

**Gleichwerthige Express-Pumpe.**

Masst. 1:75.

Abb. 19 und 19a für das Wasserwerk Chemnitz im Masstab 1:75.

In allen diesen Fällen kann die Dampfmaschine durch einen Elektromotor von noch geringerem Raumbedarf ersetzt werden.

Um zu zeigen, wie einfach sich dann die Maschine selbst in einen ganz engen Rundschaft einbauen lässt, sind in Abb. 20 zwei Pumpmaschinen dargestellt für eine Tagesleistung von 25 000 cbm, die einen Schacht von nur  $6\frac{1}{2}$  m Durchmesser erfordern und

trotzdem auf allen Seiten vorzüglich zugänglich sind.

In diesem Falle kann die ganze Pumpmaschine so tief gelegt werden, wie es die Saugverhältnisse erfordern, und die gesamten Anlagekosten werden vielfach nicht mehr betragen, als sonst für die Fundamente und Gebäude allein verausgabt werden muss.

Abb. 21 zeigt eine Pumpmaschine des städtischen Wasserwerks in Chicago, Abb. 21 a eine gleichwerthige Express-Pumpe für minutlich 42 cbm Leistung im Masstabe 1:120.

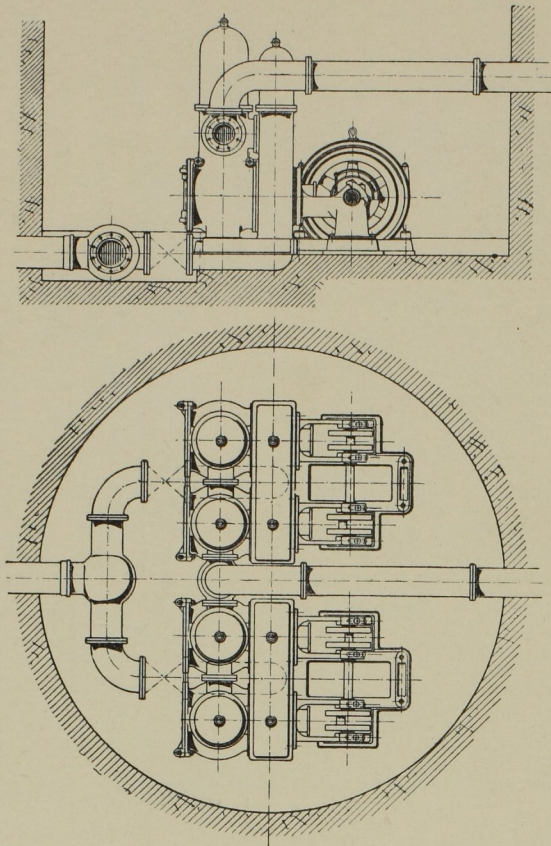


Abb. 20. Pumpenanlage für eine Tagesleistung von 25 000 cbm.  
 Masst. 1:100.

Abb. 22 zeigt eine Pumpmaschine der Calumet- und Hecla-Grube, Abb. 22 a eine gleichwerthige Express-Pumpe, beide im Masstab 1:75 dargestellt. Dabei ist die Express-Pumpe von einer Vierfach-Verbundmaschine angetrieben, die langsamlaufende nur von einer Zweifach-Verbundmaschine.

Abb. 23—25 stellen im Masstabe 1:90 die Pumpmaschine des städtischen Wasserwerks in Boston dar, Abb. 22 a—24 a im gleichen Masstabe die entsprechende Express-Pumpe.

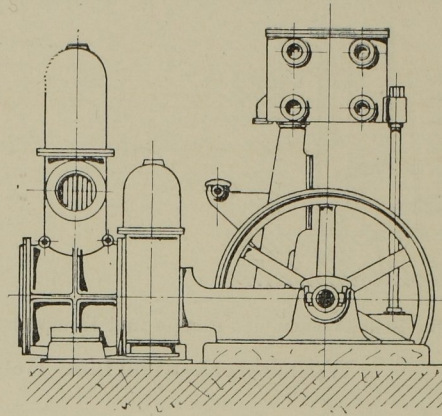


Abb. 21 a.

Gleichwerthige Express-Pumpe (Chicago). Masst. 1:120.

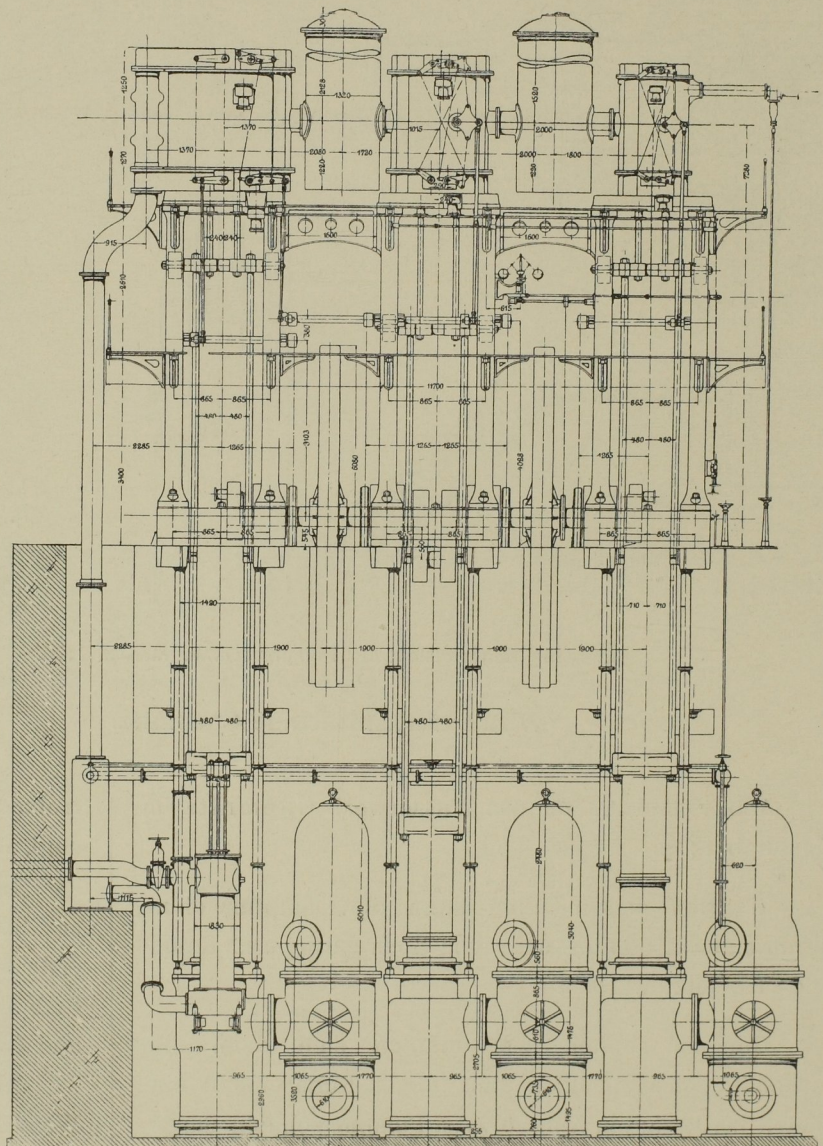
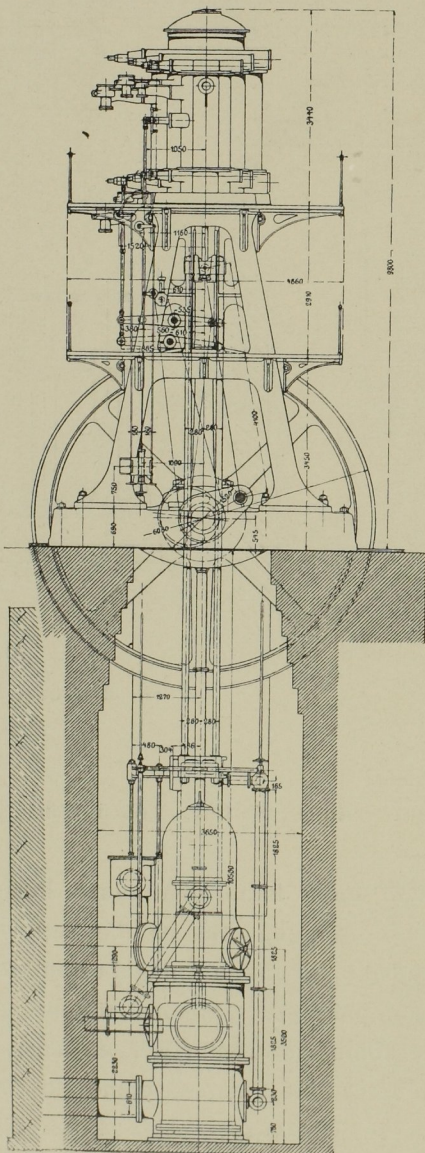


Abb. 21. Wasserwerkmaschine von Chicago. Masst. 1:120.

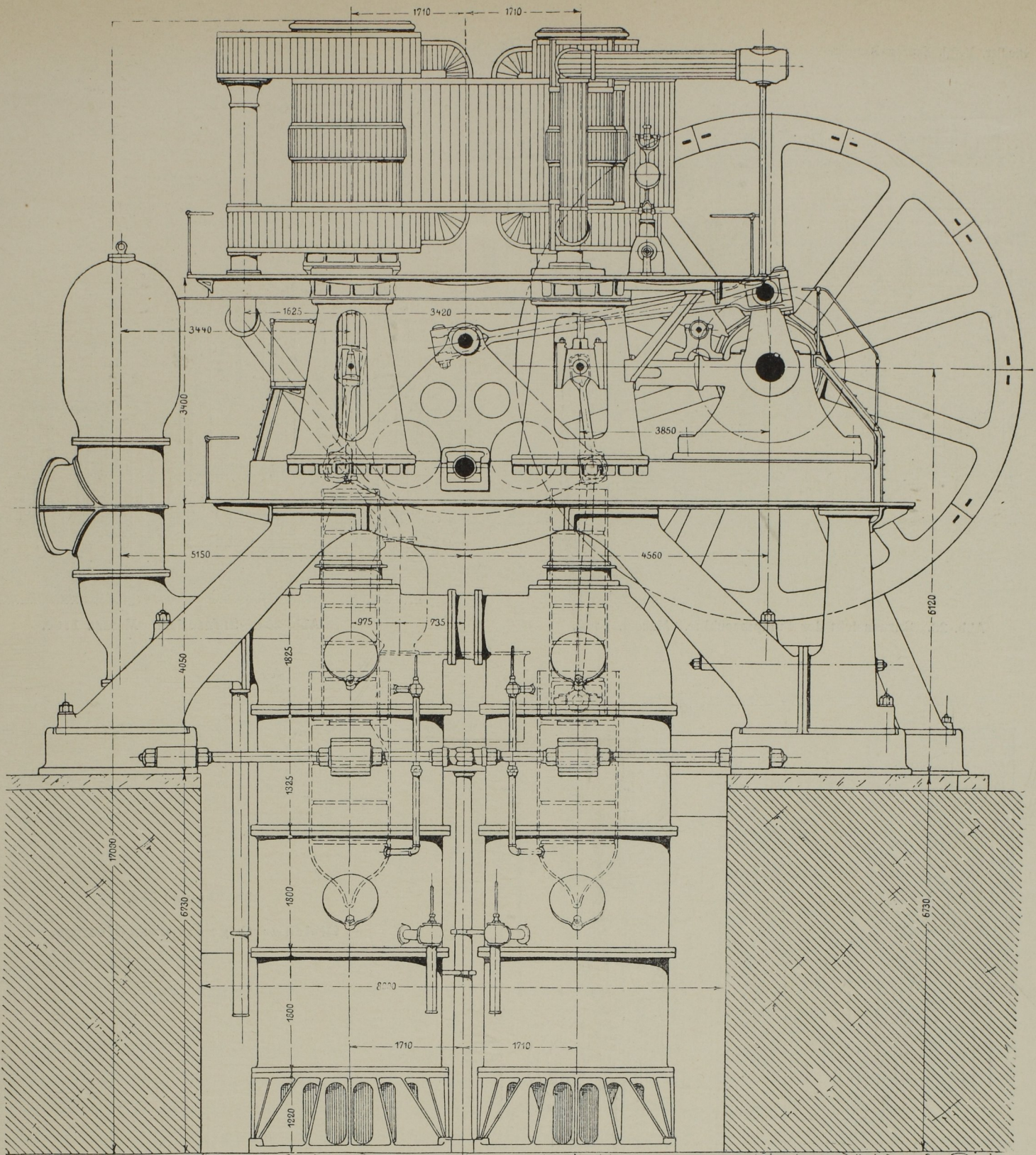


Abb. 22. Pumpmaschine „Michigan“ der Calumet- und Hecla-Grube. Masst. 1:75.

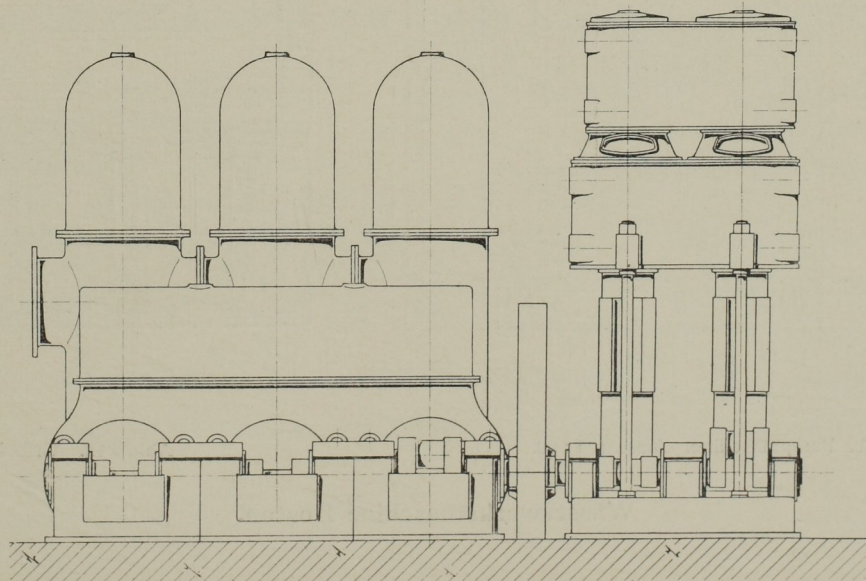


Abb. 22 a. Express-Pumpe gleicher Leistung. Masst. 1:75.

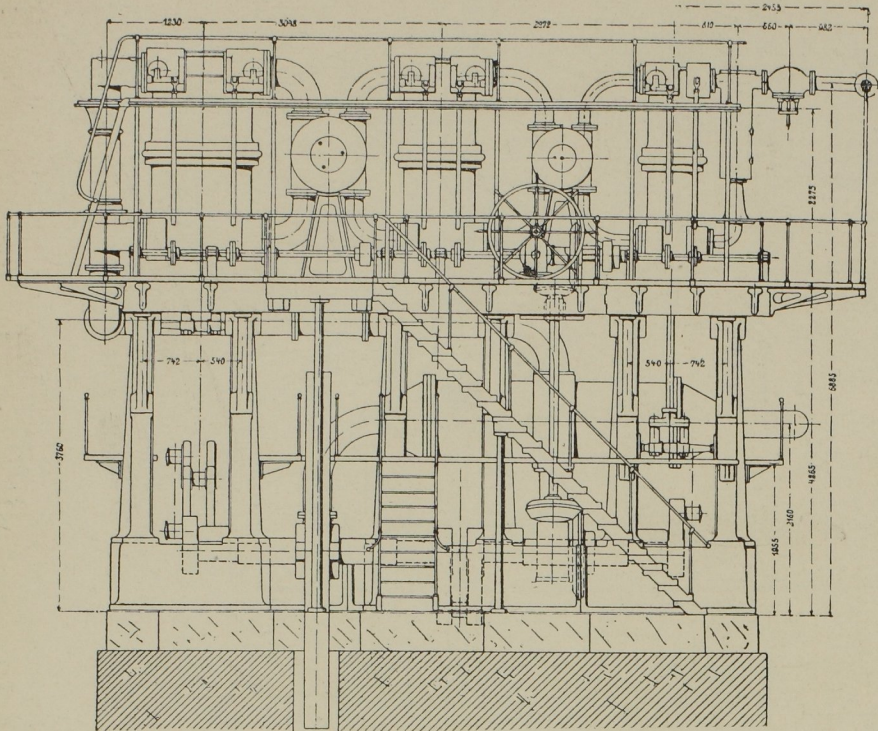


Abb. 23. Stirnansicht der Pumpmaschine. Masst. 1:90.

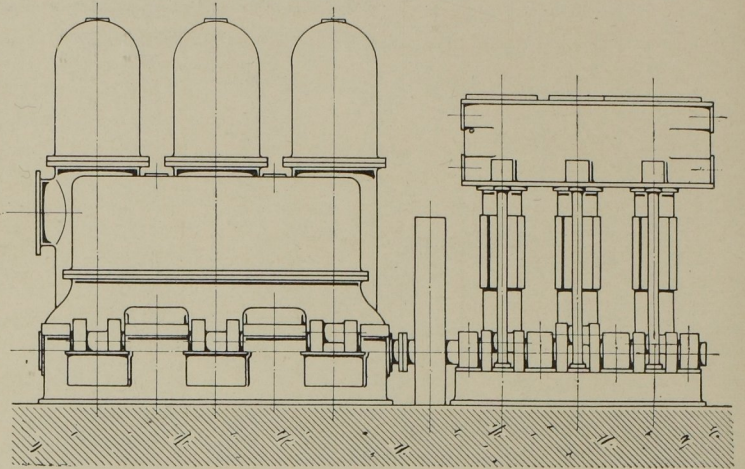


Abb. 23a. Stirnansicht. Masst. 1:90.

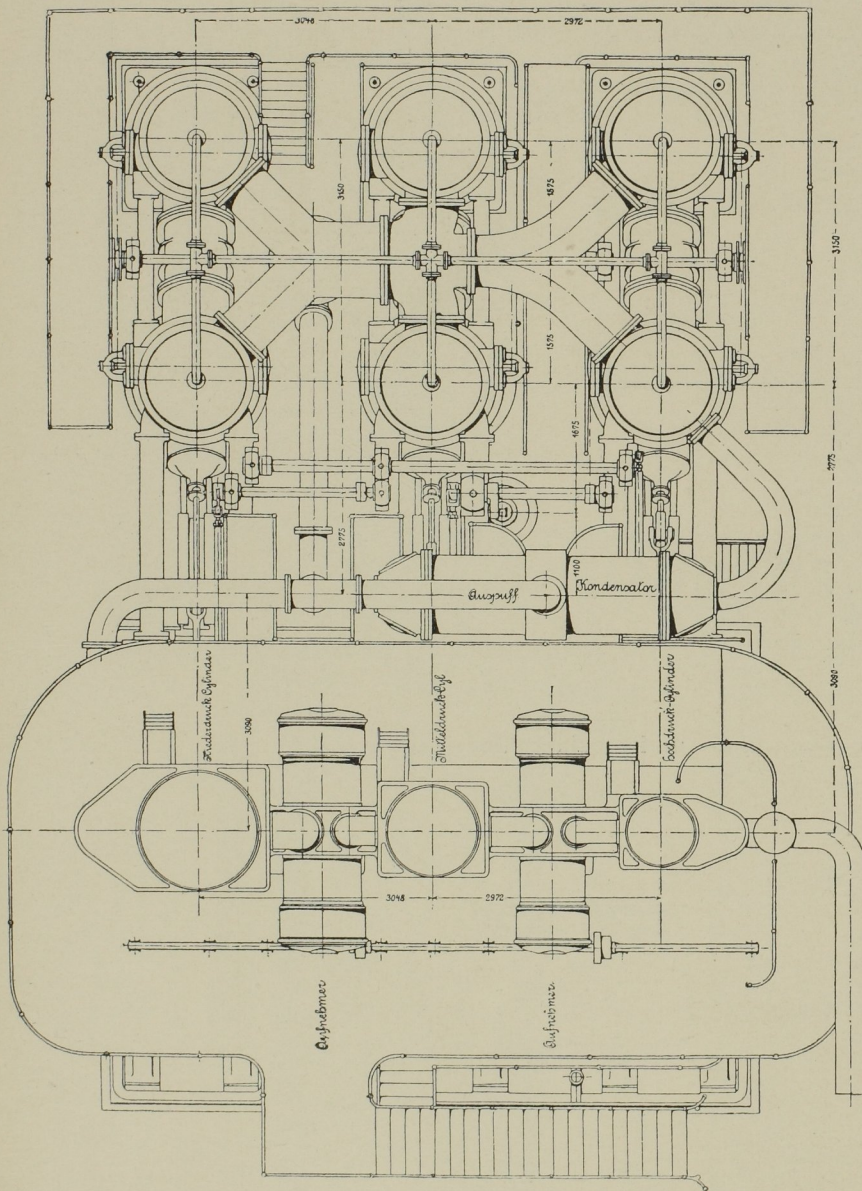


Abb. 24. Grundriss der Pumpmaschine. Masst. 1:90.

Abb. 23 a und 24 a.  
Gleichwertige Express-Pumpe.

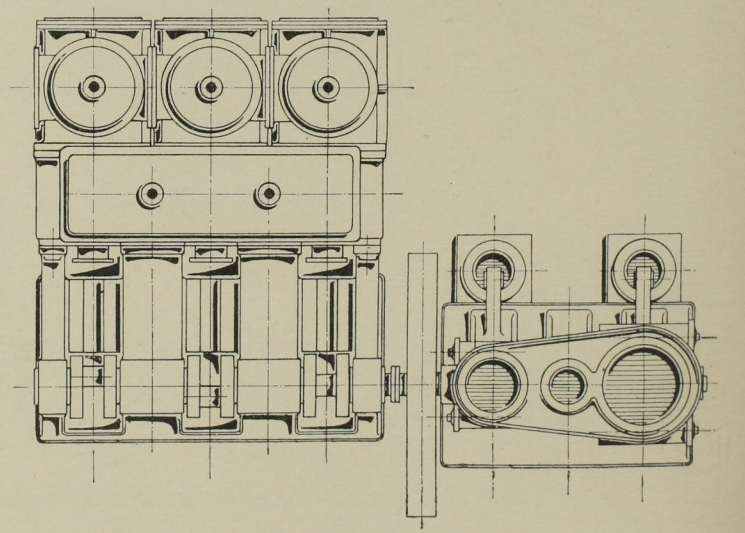


Abb. 24a. Grundriss. Masst. 1:90.



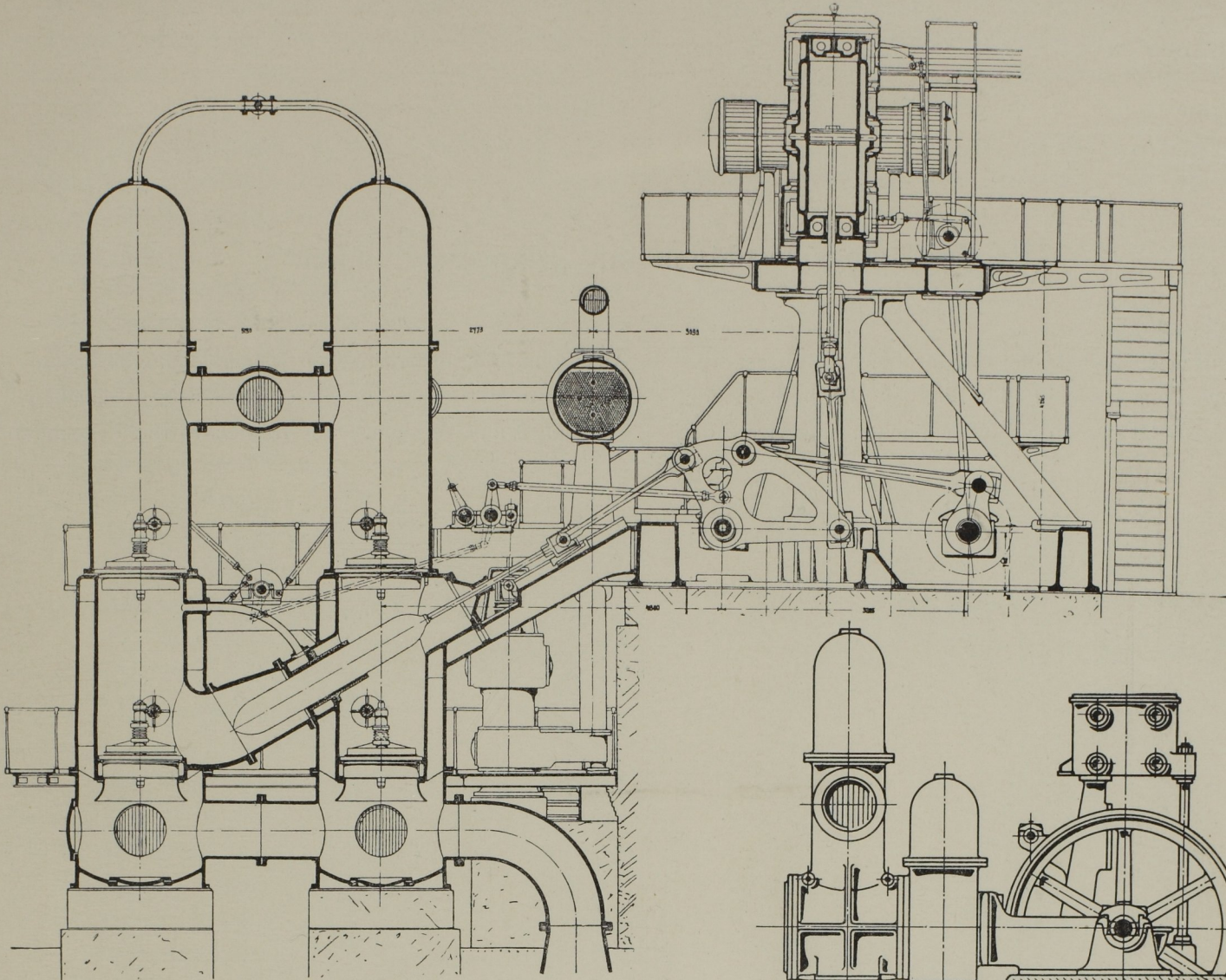


Abb. 25. Seitenansicht der Pummaschine. Massst. 1:90.

**Wasserwerksmaschine Boston.**

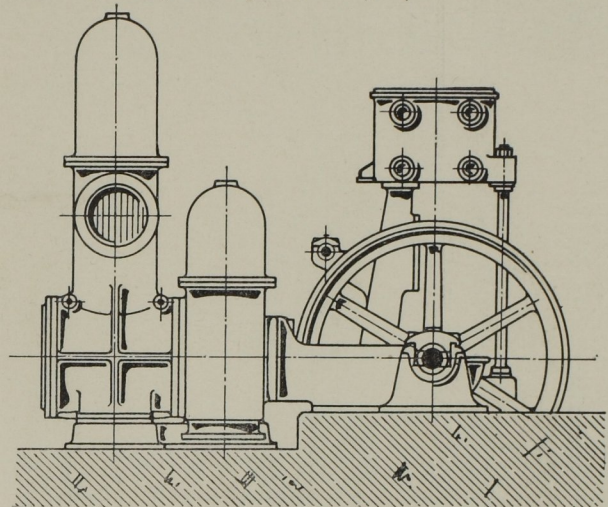


Abb. 25a. Seitenansicht. Massst. 1:90.  
Gleichwerthige Express-Pumpe.

Abb. 26: Wasserwerks-Anlage mit 6 elektrisch betriebenen Express-Drillingspumpen von zusammen 114 000 cbm täglicher Leistung auf 60 m Druckhöhe und ausserdem mit 2 elektrisch betriebenen Schleuderpumpen zur Wasserzubringung von je 59 000 cbm Leistung auf 10 m Höhe.

Diese Darstellung zeigt insbesondere, in welcher ausserordentlich kleinen Räumen sich grosse Anlagen mit Express-Pumpen unterbringen lassen, bei einer Zugänglichkeit aller Theile und einer Uebersichtlichkeit, die bei den übergrossen Wasserwerksmaschinen überhaupt nicht erreichbar ist.

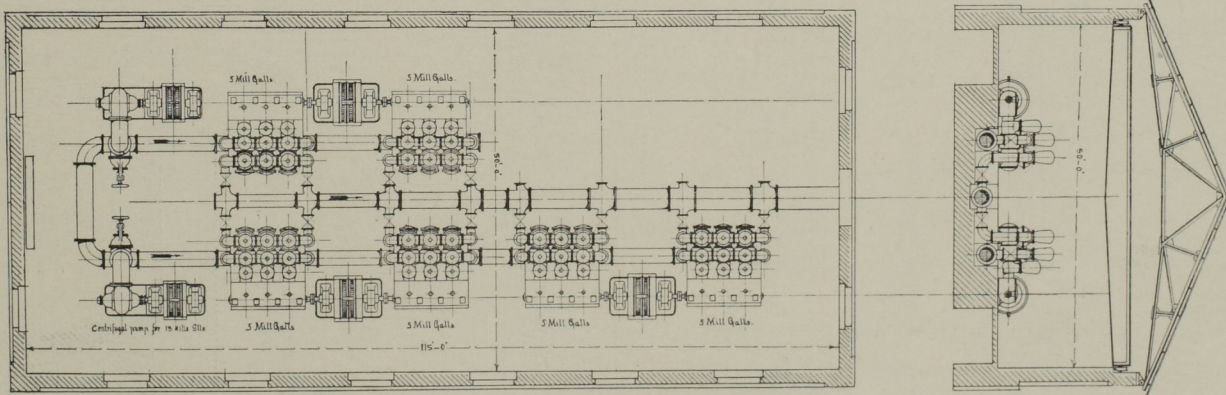


Abb. 26. Projekt einer städtischen Wasserwerksanlage mit elektrisch betriebenen Express-Pumpen.