

Unterirdische Wasserhaltung mit „Express-Pumpen“ für den Nothberg-Schacht des Eschweiler Bergwerksvereins.

Eine grosse und schwierige Aufgabe wurde mir von Herrn Bergrath Othberg gestellt: die Wasserhaltungsfrage für den Nothberg-Schacht des Eschweiler Bergwerksvereins mit den gegenwärtig besten maschinentechnischen Mitteln in einer hohen Anforderungen hinsichtlich geringer Anlage- und Betriebskosten entsprechender Weise zu lösen.

An die Bekämpfung der Wasserzuflüsse des Eschweiler Reviers knüpft sich eine bemerkenswerthe Entwicklungsgeschichte des Maschinenwesens, auf die im Späteren, beim Vergleich der alten und neuen Konstruktionen, näher eingegangen werden soll.

Der Ausführung der neuen unterirdischen Wasserhaltungsmaschinen mit „Express-Pumpen“ auf dem Nothberg-Schachte gingen folgende Thatsachen voran:

Ende der siebziger Jahre wurde eine grosse Gestänge-Wasserhaltungsmaschine mit Kurbeltrieb und Schwungrad eingebaut, die vertragsmässig 12 Umdrehungen in der Minute machen sollte, aber, wie fast alle ihre Schwestern, über 8 bis 9 nicht oder doch nur auf kurze Zeit hinauskam und fortlaufend Brüche verursachte. Die zufließenden Wasser überstiegen bald 10 cbm und konnten mit der Maschine nicht mehr gewältigt werden.

Anfang der 80er Jahre wurde die Erweiterung der Wasserhaltung ins Auge gefasst und ich zum Studium dieser Frage zugezogen. Es wurden in der 380 m-Sohle zwei unterirdische Verbund-Wasserhaltungsmaschinen von je 5 cbm Leistung und als die Wasserzuflüsse 15 cbm erreichten, nach meinen Angaben eine Zwilling-Tandem-Dampfmaschine mit 4 einfachwirkenden Pumpen für 10 cbm Leistung aufgestellt. Diese Maschine von doppelt so grosser Leistung als die zuerst beschafften wurde in einem Maschinenraum, der senkrecht zu dem der beiden kleineren angeordnet wurde, eingebaut und mit gesteuerten Ventilen versehen. (Vergl. „Wasserhaltungsmaschinen“.)

Da die Wasserzuflüsse nicht wesentlich abnahmen und im Laufe der Zeit in der zweiten Tiefbausohle (480 m) auftreten mussten, so war die Sicherung dieser Sohle rechtzeitig vorzusehen. Da die Maschinen der

380 m-Sohle höhere Belastung dauernd nicht vertragen, so musste das Wasser aus der tieferen Sohle unmittelbar zu Tage gedrückt und konnte nur ausnahmsweise, in Nothfällen, der nächsten Sohle zugehoben werden.

Es lagen Projekte vor, aus der zweiten Tiefbausohle durch unterirdische Wasserhaltungsmaschinen mit Dampf- oder hydraulischem Betrieb 3 cbm zu Tage und im Bedarfsfalle 12—15 cbm nur auf die nächste Sohle

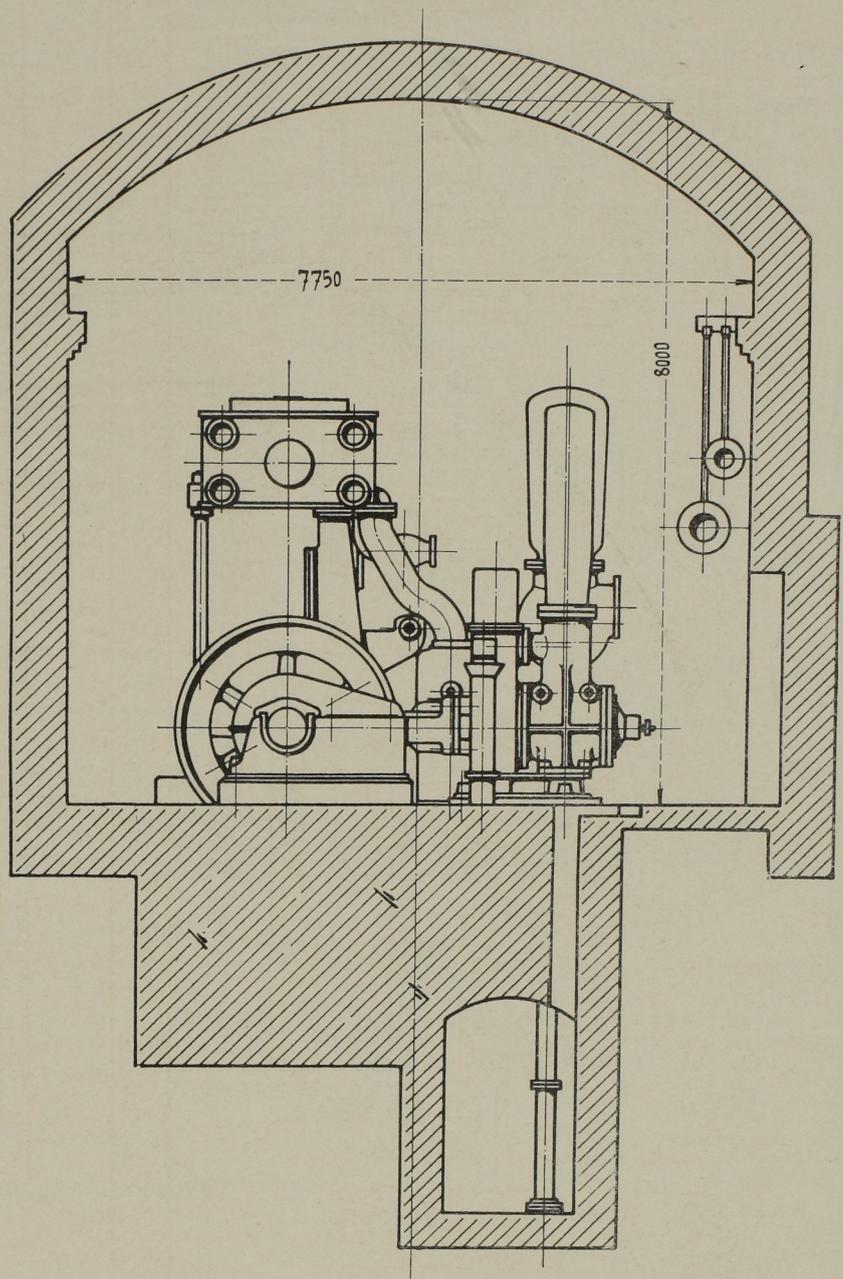


Abb. 18. Querschnitt durch den Maschinenraum und Seitenansicht der Pumpmaschine. Massst. 1:80.

Unterirdische Wasserhaltung für den Nothberg-Schacht des Eschweiler Bergwerks-Vereins.

zu heben. Die Sicherung der Wasserhebung für die Zukunft würde aber wenigstens drei solcher Maschinen erfordert haben. Ausserdem beanspruchte jede dieser Maschinen einen Raum von 25 m Länge und Anlage-

kosten, für welche mit „Express-Pumpen“ ein Vielfaches der Leistung zu erzielen war.

Nach dem Studium der Sachlage wurde auf meinen

Jede Maschine ist aber bis zu 200 Umdrehungen minütl. steigerbar, und bei dieser Geschwindigkeit können beide Maschinen zusammen 15 cbm zu Tage fördern. Durch die neue Anlage ist also mit Hilfe der Express-Pumpen die Leistung gegenüber dem ersten Projekt einer 3 cbm-Maschine verfünffacht, bei gleichem Raumbedarf (25 m Länge, 7,75 m Breite des Maschinenraums) und bei annähernd gleichen Anlagekosten.

Dies veranschaulicht klar die grossen Vortheile der „Express-Pumpen“. Nach der herkömmlichen Bauart wäre die gesamte Bausumme und der Raum für eine einzige 3 cbm-Maschine, die keine Steigerungsfähigkeit bietet, verbraucht worden; zur vollständigen Sicherung der Bausohle wären aber mindestens drei

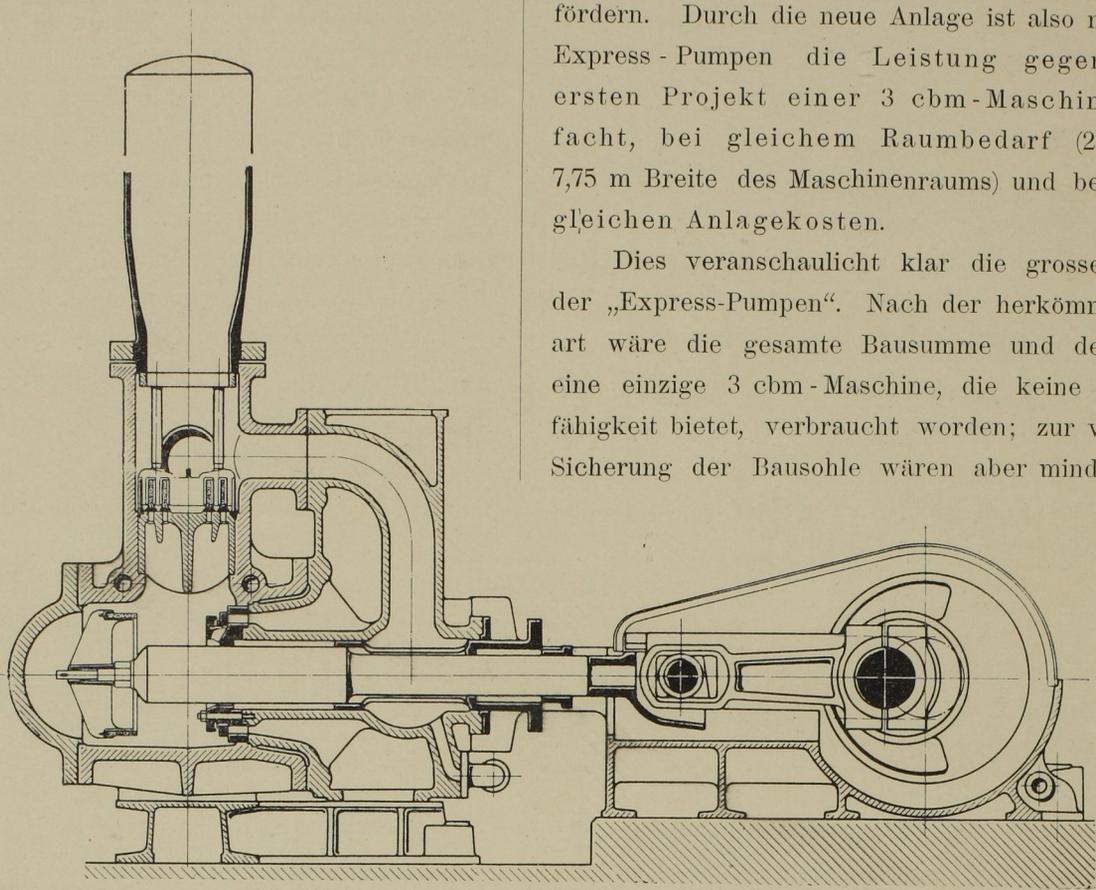


Abb. 19. Längsschnitt der Pumpe. Massst. 1 : 15.

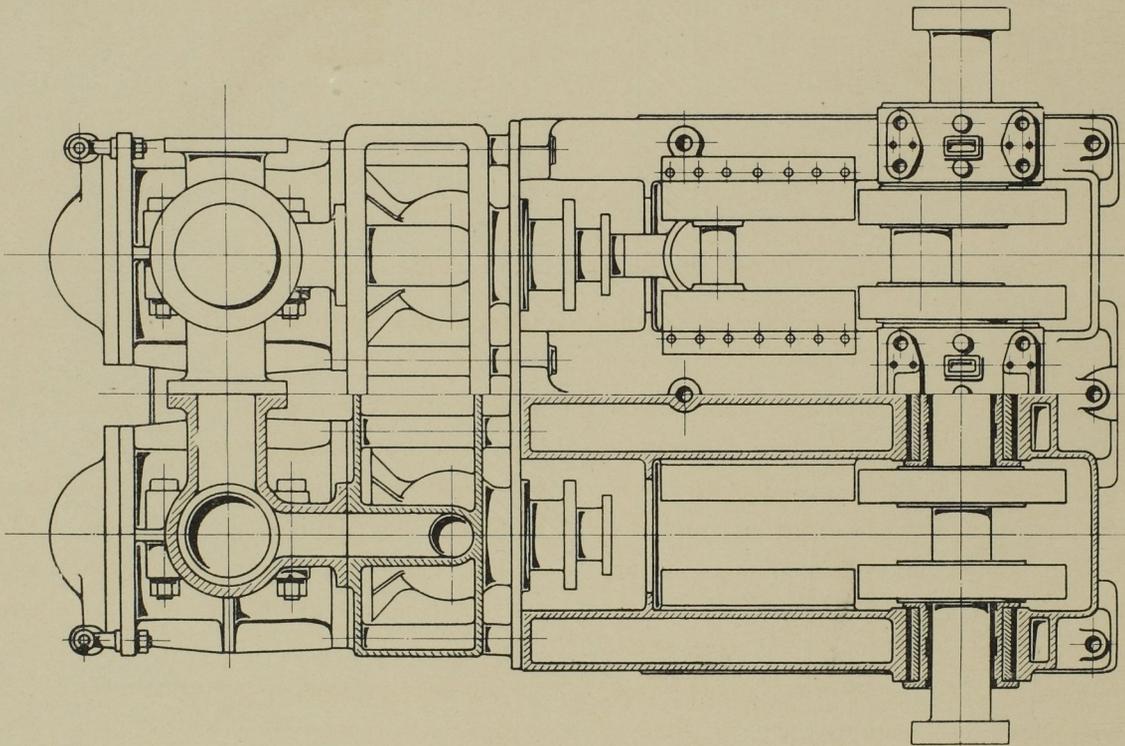


Abb. 20. Grundriss der Pumpe. Massst. 1 : 15.

**Unterirdische Wasserhaltung für den Nothberg-Schacht des Eschweiler Bergwerks-Vereins,
gebaut von F. Ringhoffer in Smichow.**

Vorschlag beschlossen, auf der zweiten Tiefbausohle zwei stehende Dreifach-Verbundmaschinen einzubauen, von denen jede eine Express-Pumpe unmittelbar antreibt und normal 6 cbm Wasser unmittelbar zu Tage hebt.

solcher Maschinen und damit drei verschiedene Maschinenräume, sowie eine bedeutende Vermehrung des Maschinenpersonals nothwendig geworden. Durch die Verwendung von Express-Pumpen hingegen ist die Aufgabe mit dem geringsten Kostenaufwand und geringsten Raum-

und Fundamentbedarf gelöst und zugleich eine weitgehende Steigerungsfähigkeit geschaffen.

Die Abb. 16 und 17 zeigen die Anordnung der Maschinen im Grund- und Aufriss, Abb. 18 im Querschnitt. Die Anordnung ist so getroffen, dass im Nothfalle die Maschinen und Pumpen sich gegenseitig aushelfen können. Das mittlere Kupplungsstück wird dann eingesetzt, wenn die rechte Maschine die linke Pumpe oder die linke Maschine die rechte Pumpe treiben soll.

Ausserdem ist eine weitere Sicherung der Wasserhaltung dadurch bewirkt, dass hinter der rechten Dampfmaschine eine Niederdruckpumpe angekuppelt werden kann, welche 20 cbm Wasser auf die nächste Sohle zu heben vermag. Jede Dampfmaschine ist so kräftig gebaut, dass sie gleichzeitig mit einer Hochdruckpumpe 6 cbm zu Tage und mit der erwähnten Niederdruckpumpe 20 cbm auf die 380 m Sohle drücken kann.

einfache Filter zu reinigen und zu ersetzen, als stark verunreinigtes Wasser durch die Pumpen zu treiben und die Ventile und Kolben instand zu halten.

Bei solchem Betriebe mit Wasser, welches wenigstens keine grobe Verunreinigung in die Pumpe bringt, war es zulässig, die Stopfbüchsendichtung für den grossen Kolben nach innen zu legen und die Stopfbüchse von aussen nachziehbar auszuführen.

Das Saugventil umgibt den Tauchkolben ringförmig und wird durch Vermittelung der Gummifeder am Ende des Steuerkopfes zwangsläufig geschlossen.

Die Bauart des Saugventils zeigen im einzelnen die Abb. 21 (Metallventil mit Lederdichtung) und Abb. 22 (Hartgummi-Ventil).

Die Dreifach-Verbunddampfmaschine ist vollkommener Bauart und arbeitet mit selbstthätiger Regulirung und Verstellung der Umdrehungszahl während des

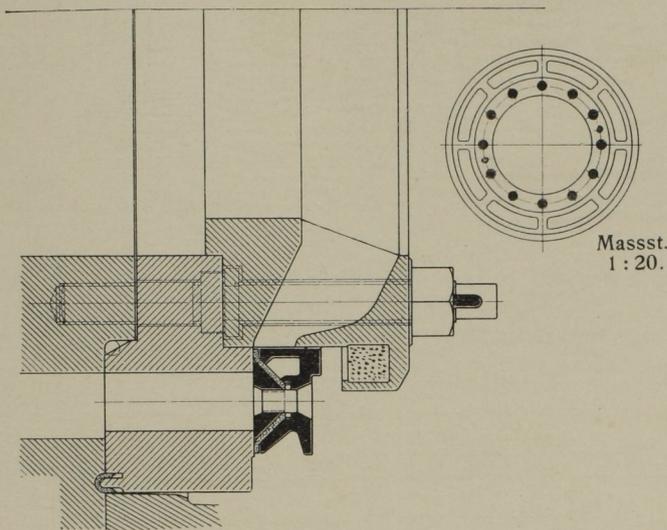


Abb. 21. Schnitt durch das Saugventil mit Fänger. Masst. 1 : 4.

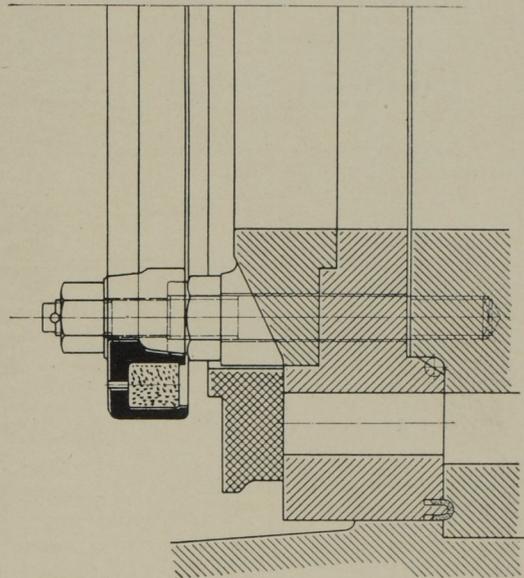


Abb. 22. Schnitt durch das Saugventil. Masst. 1 : 4.

Unterirdische Wasserhaltung für den Nothberg-Schacht des Eschweiler Bergwerks-Vereins.

Eine ebensolche Niederdruckpumpe kann noch nachträglich links von der zweiten Maschine aufgestellt und angekuppelt werden. In diesem Falle wird das Hilfslager hinter dem Schwungrad ausgebaut und die Welle der Niederdruckpumpe unmittelbar an den Flansch hinter dem Schwungrad angekuppelt.

Die Hochdruckpumpen sind als Zwilling-Differenzialpumpen ausgeführt, die Niederdruckpumpen sind Drillingspumpen, ähnlich den Pumpen für den Hohenthal-Schacht der Mansfeldschen Gewerkschaft.

Abb. 19 und 20 zeigen die Anordnung der Hochdruckpumpen. Der Differenzialkörper liegt im Saugwindkessel. Das Wasser wird wie im bisherigen Betriebe im Vorsumpf geklärt, und zu diesem Zweck ist ein Filter eingebaut. Dieses Verfahren hat sich in jahrelangem Betriebe vollständig bewährt und kann für Pumpenbetriebe nicht dringend genug empfohlen werden, denn es ist leichter und kostet weniger, laufend solche

Ganges. Der Verstellungsapparat ist neben dem Arm der Hochdruckkurbel eingebaut und wird durch einen Handhebel bethätigt, durch welchen ein Reibungsrad an den Umfang einer Trommel angedrückt wird. Die Verstellung der Federspannung erfolgt dann nach Belieben, und zwar mit doppelter Schneckenradübersetzung; sie wird absichtlich langsam ausgeführt, nämlich innerhalb der äussersten Grenzen erst in etwa 5 Minuten. Konstruktiv ist wesentlich, dass, wenn der Maschinist den Hebel bis zum äussersten Punkt verstellt hat, der Verstellungsapparat nunmehr nicht unbedingt angehalten werden muss. Wird dieser Punkt durch Unachtsamkeit verpasst, so geschieht nichts Nachtheiliges; wenn das Verstellungsexzenter seinen äussersten Hub überschreitet, läuft der Apparat zwar weiter, stellt aber die Maschine wieder auf geringere Geschwindigkeit zurück.

Diese Konstruktion, die wie andere Einzelheiten der Dampfmaschinenkonstruktion von Professor Dörfel

Abb. 23.
Massst. 1 : 30.

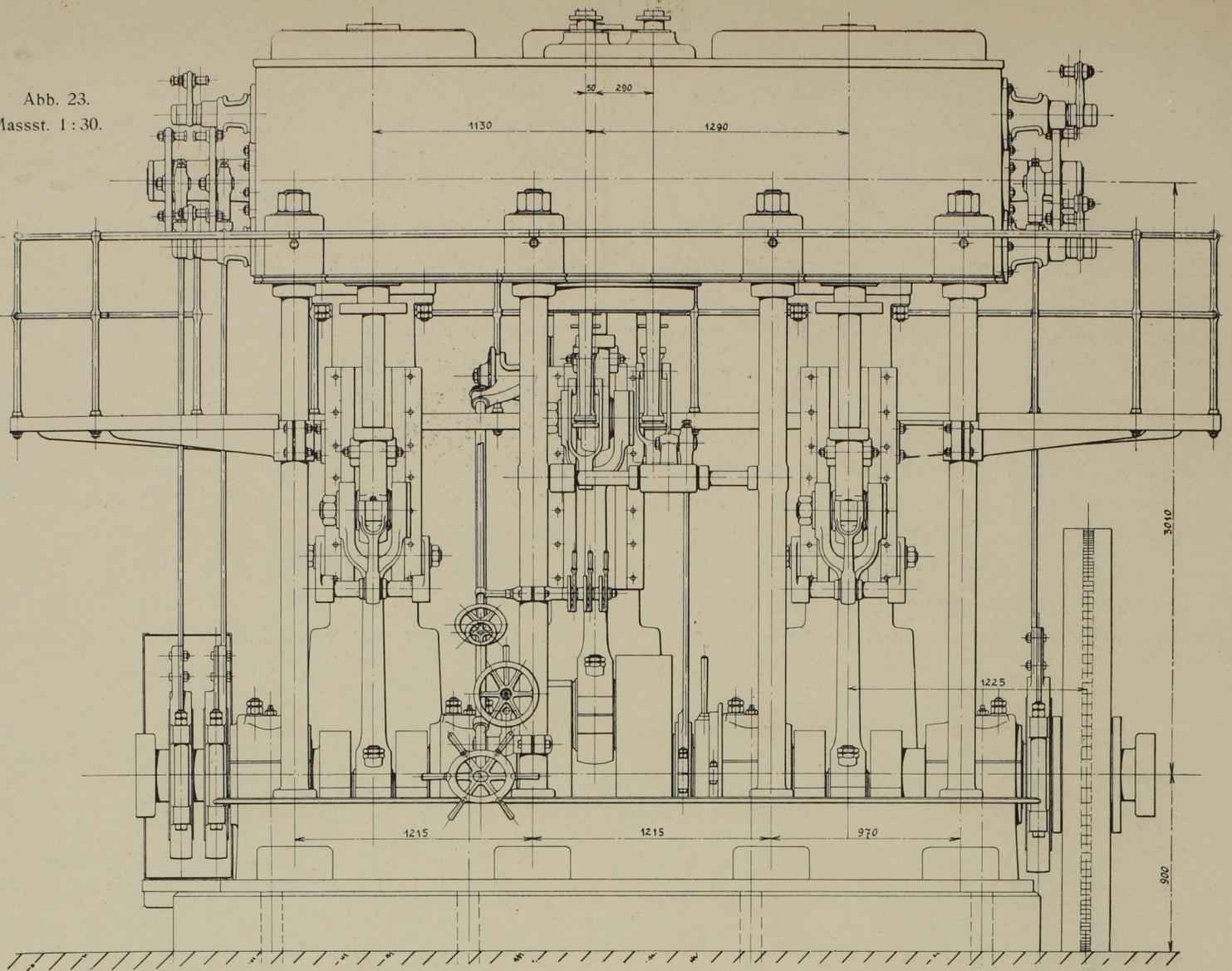
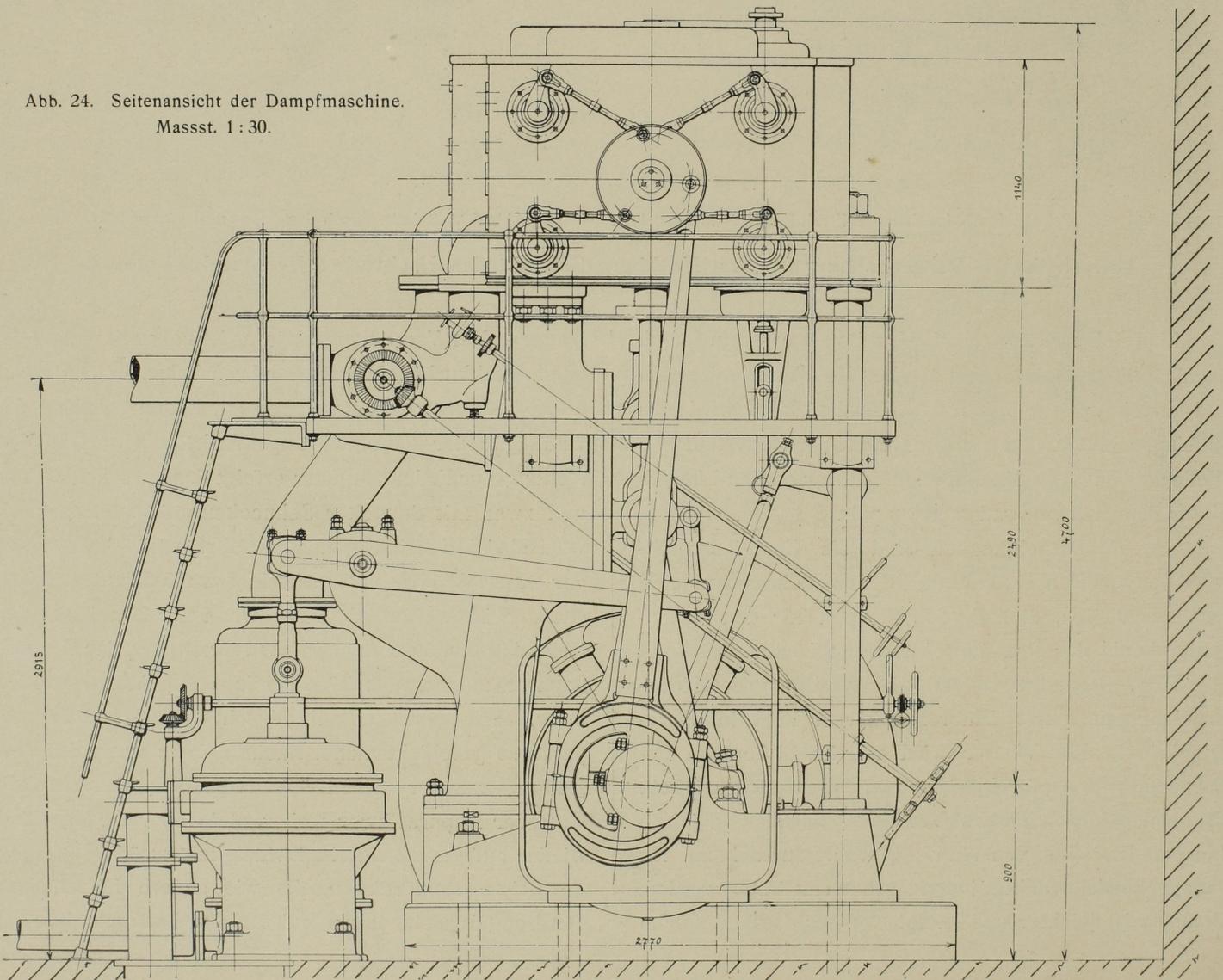


Abb. 24. Seitenansicht der Dampfmaschine.
Massst. 1 : 30.



Unterirdische Wasserhaltungsmaschine für den Nothberg-Schacht des Eschweiler Bergwerks-Vereins,
gebaut von F. Ringhoffer in Smichow.

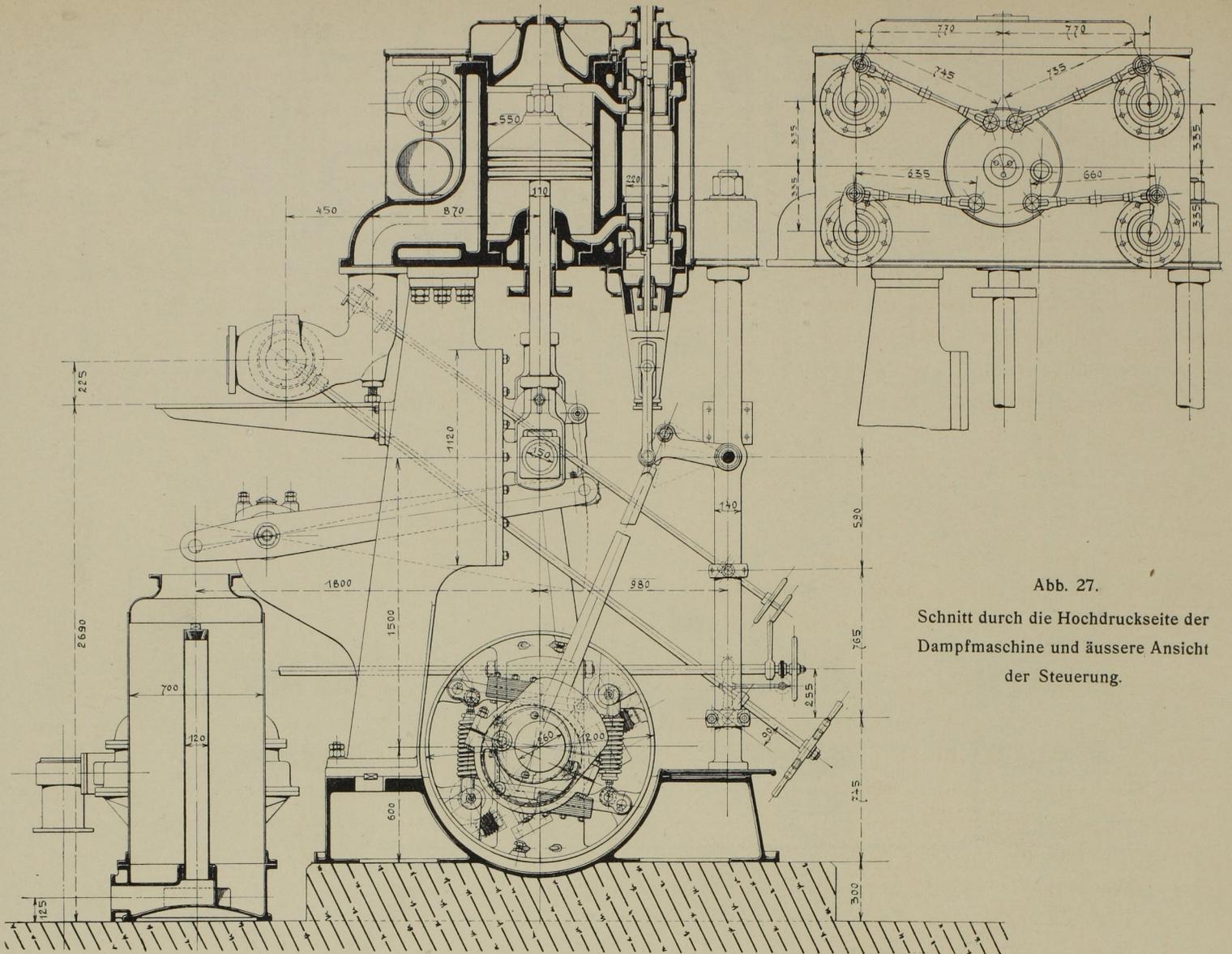


Abb. 27.
Schnitt durch die Hochdruckseite der
Dampfmaschine und äussere Ansicht
der Steuerung.

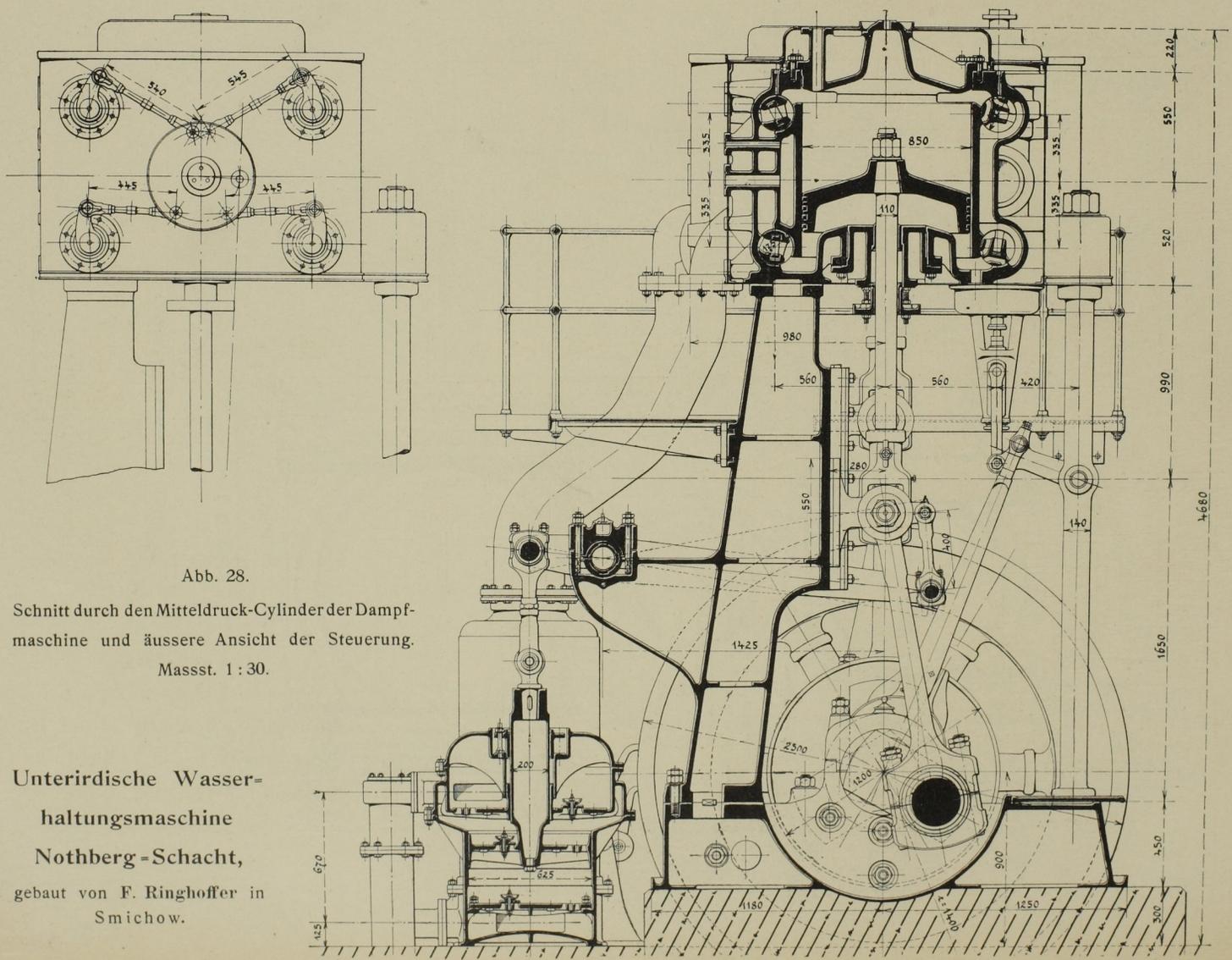


Abb. 28.
Schnitt durch den Mitteldruck-Cylinder der Dampf-
maschine und äussere Ansicht der Steuerung.
Masst. 1:30.

Unterirdische Wasser-
haltungsmaschine
Nothberg-Schacht,
gebaut von F. Ringhoffer in
Smichow.

in Prag herrührt, ist eine für den Wasserhaltungsbetrieb wichtige Lösung der Aufgabe, die raschlaufenden Maschinen zwar selbstthätig zu reguliren, aber die selbstthätig aufrechtzuerhaltende Umdrehungszahl innerhalb sehr weiter Grenzen (hier 80—200 Umdrehungen minutlich) nach Belieben und Bedarf einzustellen.

Es ist übrigens möglich, die sogenannten „Leistungs-Regulatoren“, die neuestens für Pumpmaschinen allgemein geworden sind, zu wirklichen Leistungs-Regulatoren auszubilden, und zwar in einer Einfachheit, die alles Bisherige übertrifft. Hierüber wird an anderer Stelle berichtet werden.

Eine weitere Ausführung einer unterirdischen Wasserhaltung mit Express-Pumpen ist die Wasserhaltungsanlage auf Johannes-Schacht I und II der Miröschau-Libuschin-Schwadowitzer Steinkohlenbergbau-A.-G. in Libuschin.

Es werden dort zwei Maschinen aufgestellt; jede hebt 1,5 cbm auf 550 m Druckhöhe und besteht aus einer stehenden Verbund-Dampfmaschine von 550 und 800 mm Cyl.-Dchm. und 800 mm Hub, welche eine Einkurbel-Pumpe unmittelbar antreibt und mit ihr bei 125 Umdrehungen in der Minute die genannte Leistung erzieht. Die Maschinen und Pumpen sind jedoch auf

Die Dampfmaschine hat am Hochdruckcylinder Kolbensteuerung nach dem Zweikammersystem von Professor Dörfel, am Mittel- und Niederdruckcylinder Rundschiebersteuerung.

Die Dampfmaschine ist für den Betrieb mit Heissdampf ausgeführt, der allerdings unterirdisch nicht durchgeführt werden kann, aber vorgesehen wurde, weil auch der elektrische Antrieb der Pumpen in Betracht zu ziehen war. In diesem Fall würde die Dampfmaschine in der Primäranlage über Tag Verwendung finden. Ihre Einzelheiten sind aus den Abb. 23 bis 28 ersichtlich.

eine Geschwindigkeit von 200 Umdrehungen in der Minute und dementsprechend auf eine Höchstleistung von 2,4 cbm steigerbar.

Abb. 29—31 zeigen die Maschinenanlage in Aufriss, Grundriss und Querschnitt und lassen den geringen Raumbedarf sowie die Einfachheit der Anordnung erkennen.

Es wäre unmöglich, eine Anlage von nahezu 5 cbm Leistung bei 550 m Druckhöhe mit langhubigen Maschinen der bisherigen Konstruktionen in so geringem Raume unterzubringen und mit so einfachen Mitteln auszukommen.

Abb. 29. Rückansicht der Maschinenanlage. Masst. 1:100.

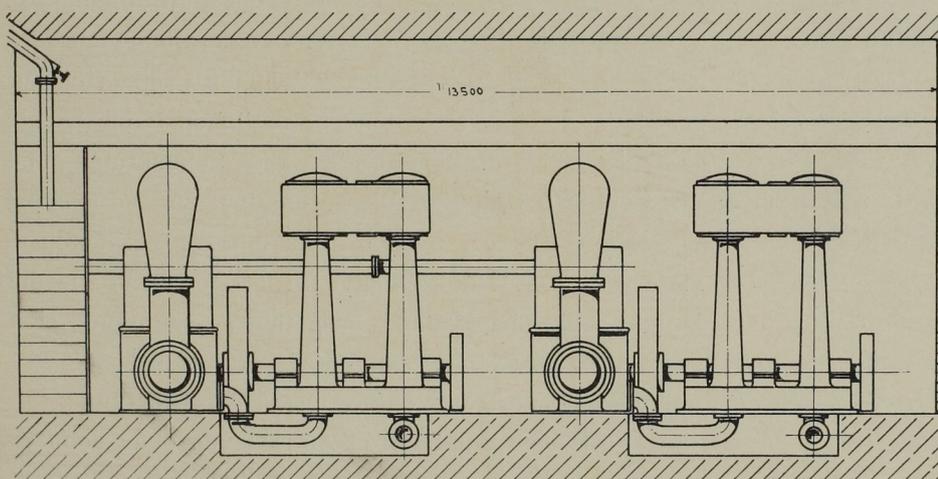


Abb. 30. Seitenansicht. Masst. 1:100.

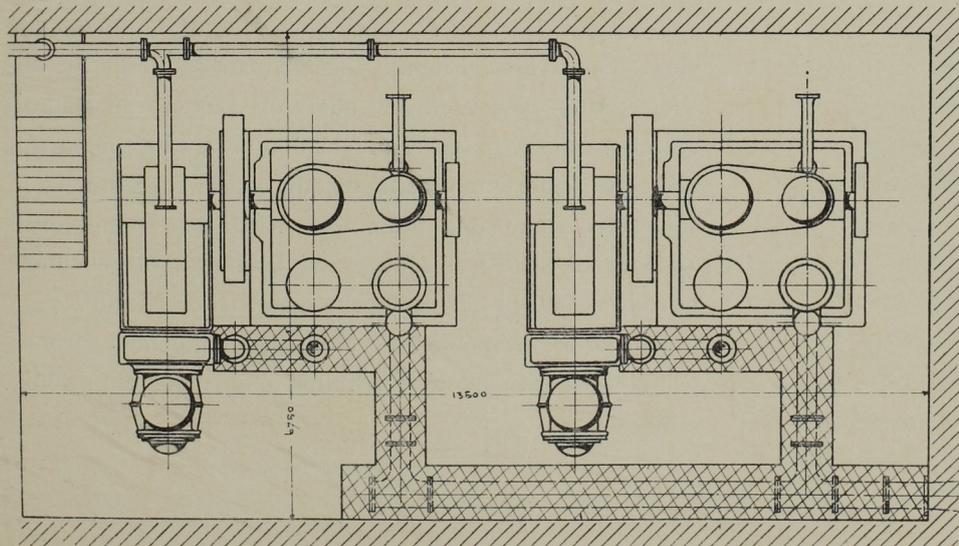
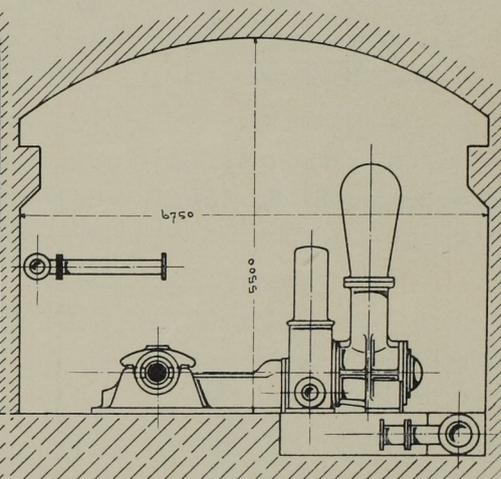


Abb. 31. Grundriss der Maschinenanlage. Masst. 1:100.

**Unterirdische
Wasserhaltungsanlage für
Johannes-Schacht I und II
der Miröschau-Libuschin-
Schwadowitzer Steinkohlen-
bergbau-A.-G.,
gebaut von Breitfeld, Danek & Co.
in Prag.**