

Wasserhaltungsmaschinen mit „Express-Pumpen“.

Durch ein Jahrhundert hindurch war die Gestänge-Wasserhaltungsmaschine im Bergbau die herrschende, und noch jetzt wird diese Maschinengattung, trotz der

Ausbildung der unterirdischen Maschinen und trotz des Fortschritts in der Energieübertragung, wegen einzelner, allerdings nur vermeintlicher Betriebsvortheile gebaut.

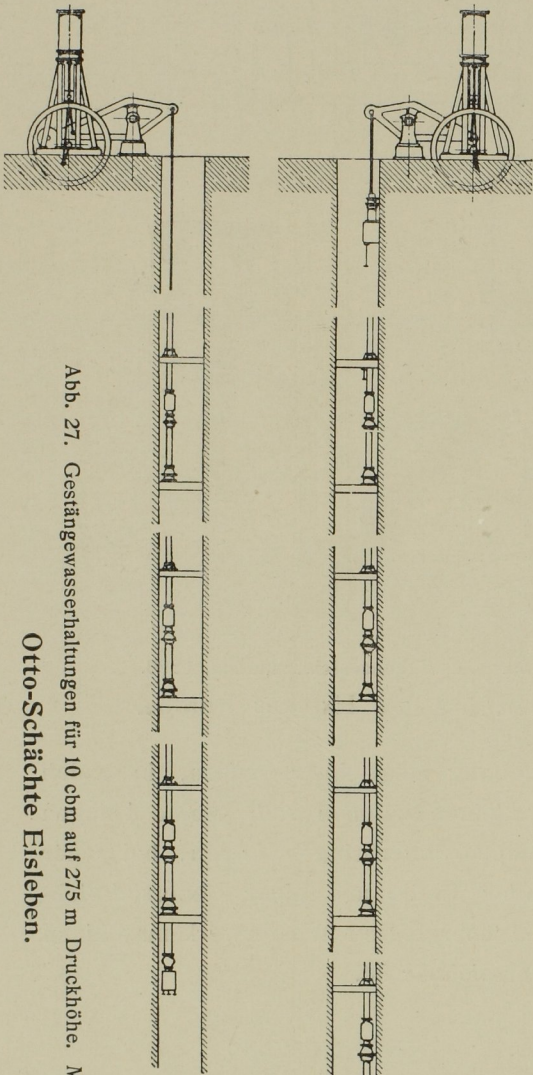


Abb. 27. Gestängewasserhaltungen für 10 cbm auf 275 m Druckhöhe. Masst. 1 : 750.
Otto-Schächte Eisleben.

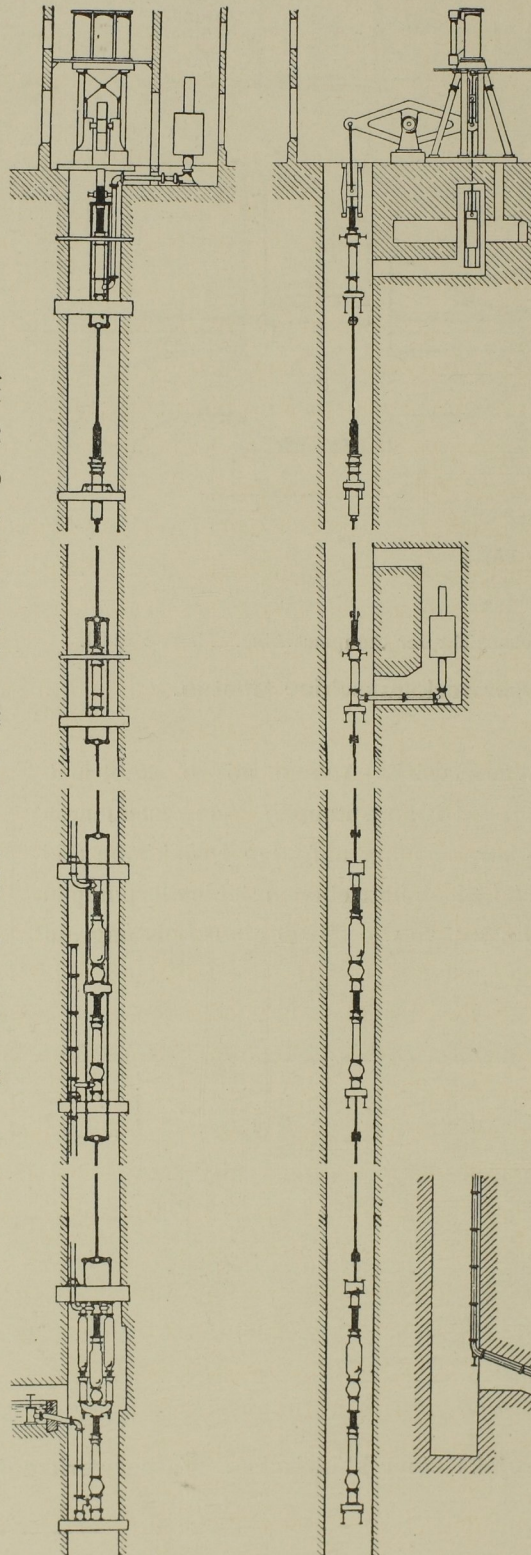


Abb. 28. Gestängewasserhaltung für 18 cbm auf 300 m Druckhöhe. Masst. 1 : 750.
Ernst-Schächte Eisleben.

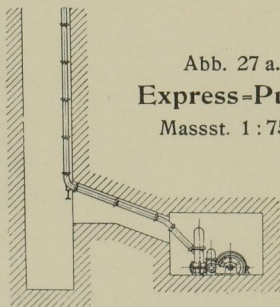


Abb. 27 a.
Express-Pumpe.
Masst. 1 : 750.

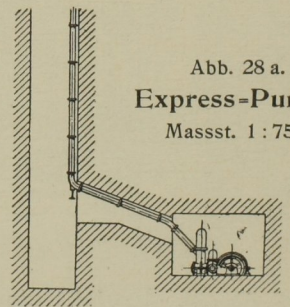


Abb. 28 a.
Express-Pumpe.
Masst. 1 : 750.

Es ist deshalb zunächst ein Vergleich der Express-Pumpen mit diesen Gestänge-Wasserhaltungsmaschinen am Platze. Dabei stellen sich die Vortheile der Express-Pumpen, namentlich die Raum- und Kostenersparnis, besonders augenfällig dar und kennzeichnen den ungeheuren Fortschritt, der sich im Maschinenwesen durch die Erhöhung der Betriebsgeschwindigkeit vollzogen hat.

Abb. 27 zeigt die Anordnung der beiden Gestänge-Wasserhaltungsmaschinen auf den Otto-Schächten bei Eisleben, gebaut von Cockerill in Seraing für eine Leistung von 10 cbm;

Abb. 27a: die gleichleistungsfähige durch Elektromotor angetriebene Wasserhaltung mit Express-Pumpe in gleichem Massstabe (1:750);

Abb. 28: die Wasserhaltung auf dem Ernst-Schachte bei Eisleben, gebaut von der Maschinenbau-Anstalt „Germania“, Berlin, für 18 cbm Leistung;

Abb. 28a: die gleichwerthige Express-Pumpe;

Abb. 29: die Anordnung der grossen Wasserhaltung auf Otto-Schacht IV, gebaut von der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz, für 16 cbm auf 275 m;

Abb. 29a: die gleichwerthige Wasserhaltung mit Express-Pumpe und elektrischem Antrieb.

Die gewaltige Ersparnis an Maschineneinrichtungen kommt ebenso zum Ausdruck durch den Vergleich der Einzeltheile dieser Anlage. So zeigen:

Abb. 30 und 31: die Uebertag-Antriebsdampfmaschine für die Gestängewasserhaltung auf Otto-Schacht IV: liegende Verbundmaschine von 1590 mm Hochdruckcylinder-, 2480 Niederdruckcylinder-Durchmesser, 2660 gemeinsamem Hub. Diese riesigen Abmessungen aller Maschinenteile, insbesondere des Niederdruckcylinders, der Schmiedetheile, des Schwungrades (von mehr als 11 m Durchmesser) u. s. w. reichen an die Grenze der Ausführungsmöglichkeit (s. Bild des Niederdruckcylinders Abb. 32). Trotzdem heben die durch diese Riesenmaschine angetriebenen Pumpen nur 16 cbm bei minutlich 12 Umdrehungen, und auch diese geringe Betriebsgeschwindigkeit verträgt die Maschine, wie alle solche grosse Maschinen, trotz ihrer vorzüglichen Ausführung dauernd nur mit Gefahr ihres Bestandes.

Abb. 30 a zeigt in gleichem Massstabe eine raschlaufende Dampfmaschine für vierstufige Expansion oder dreistufige Expansion bei getheiltem Niederdruckcylinder zum Antrieb von Express-Pumpen.

Vergl. auch die Abmessungen der Antriebsdampfmaschinen für den Hohenthal-Schacht bei Eisleben und den Nothberg-Schacht bei Eschweiler im Abschnitt „Express-Pumpen mit Dampftrieb“.

Abb. 34: Gesamtbild der Antriebsmaschine einer der grössten Wasserhaltungen (der Chapin Mine, Iron Mountains), von der Allis Co. in Milwaukee gebaut, mit Hochdruckcylinder von 1,75 m, Niederdruckcylinder von

2,54 m Durchmesser, 3,05 gemeinsamem Hub, die mit 12 Umdrehungen minutlich laufen soll.

Abb. 34a zeigt im selben Massstabe (1:200) die gleichwerthige Antriebsmaschine für Express-Pumpen.

Hierbei ist zu beachten, dass so gewaltige Maschinenteile, wie die schweren Schwingen der grossen Ma-

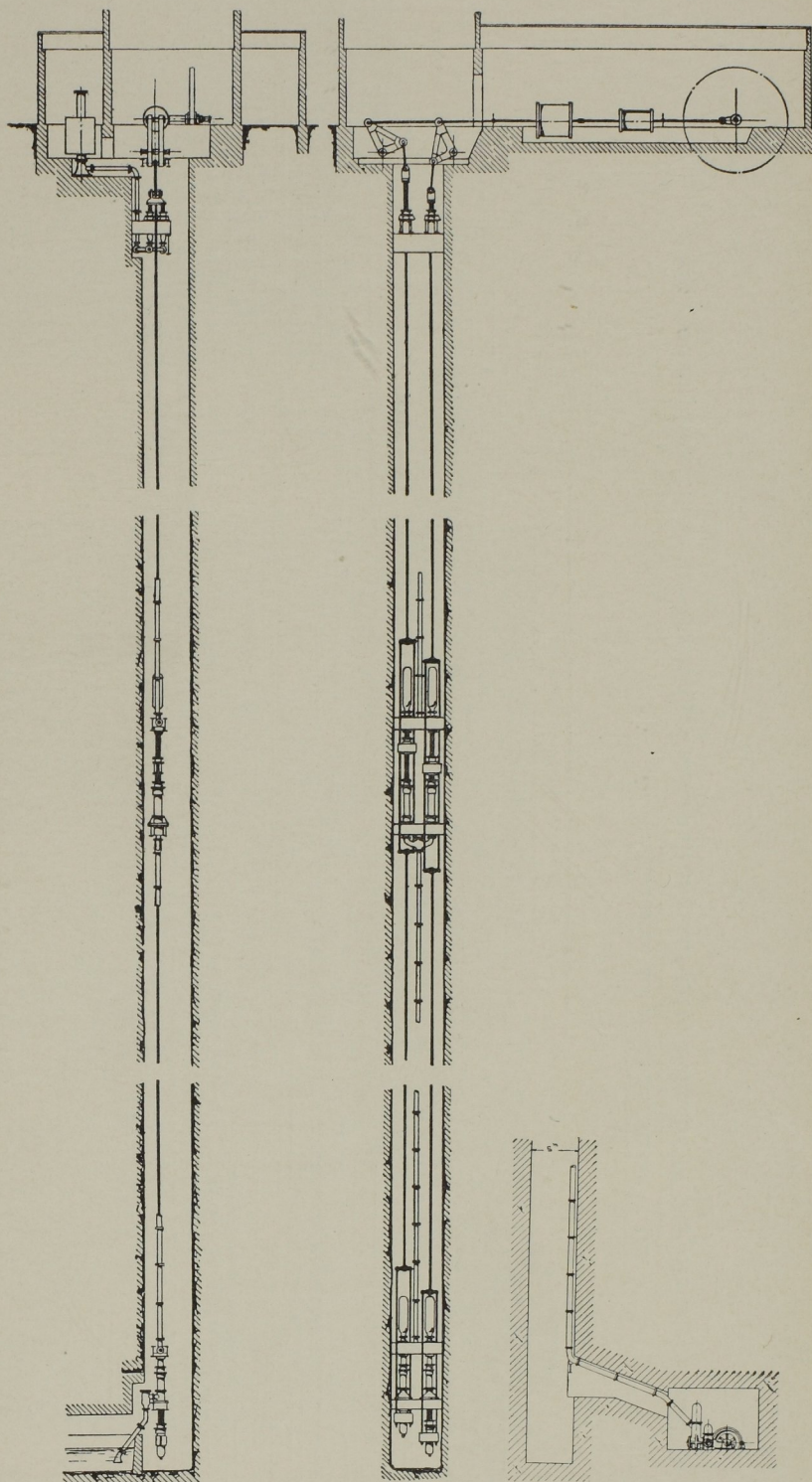


Abb. 29. Gestängewasserhaltung.
16 cbm auf 275 m. Massst. 1:750.

Abb. 29a. Express-Pumpe.
Massst. 1:750.

Otto-Schacht IV Eisleben.

schinen (s. Abb. 33 und 35) bei raschlaufenden Pumpen überhaupt ganz wegfallen und hierdurch allein schon Kosten in solchem Betrage erspart werden, dass dafür eine Express-Pumpe erheblicher Leistung beschafft werden kann. Es ist zu beachten, dass solche grosse Schwingen, die mit Rücksicht auf den Wechseldruck mit konischen

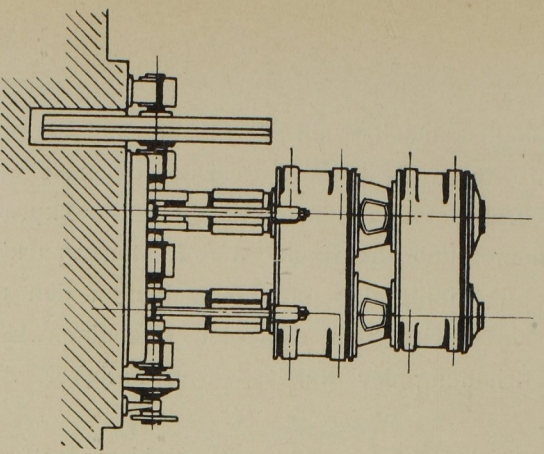


Abb. 30a. Vorderansicht. Massst. 1:125.

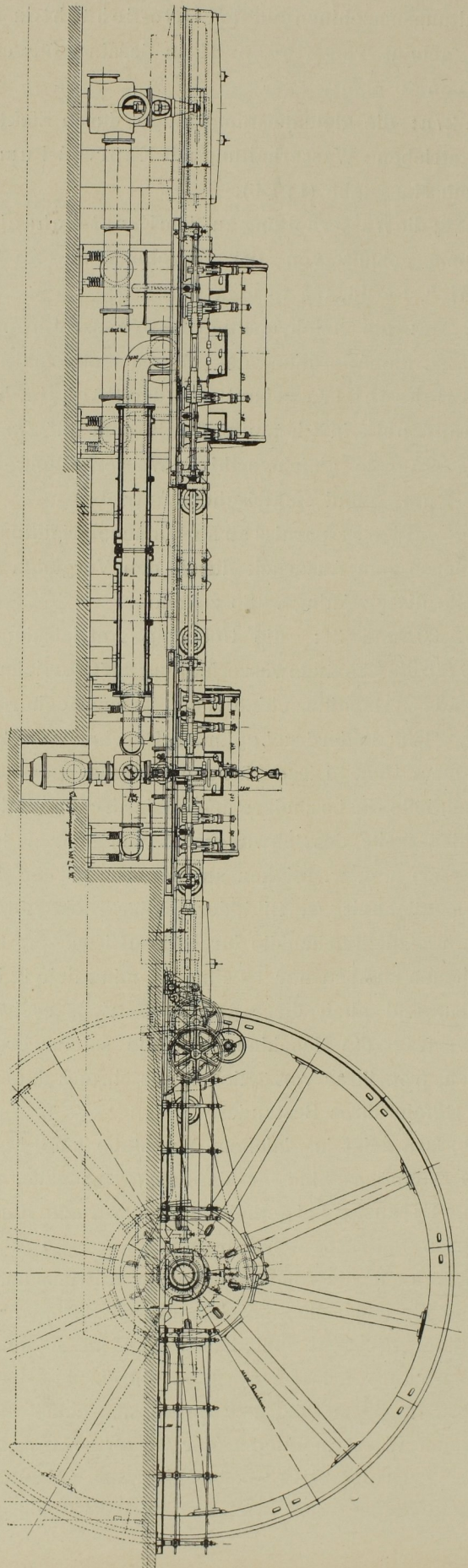


Abb. 30. Seitenansicht der Maschine. Massst. 1:125.

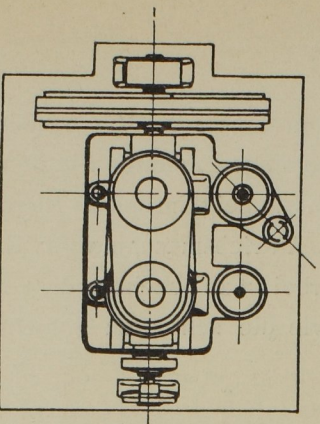


Abb. 31a. Grundriss. Massst. 1:125.

Gleichwertige raschlaufende
Antriebsmaschine für
Express-Pumpen.

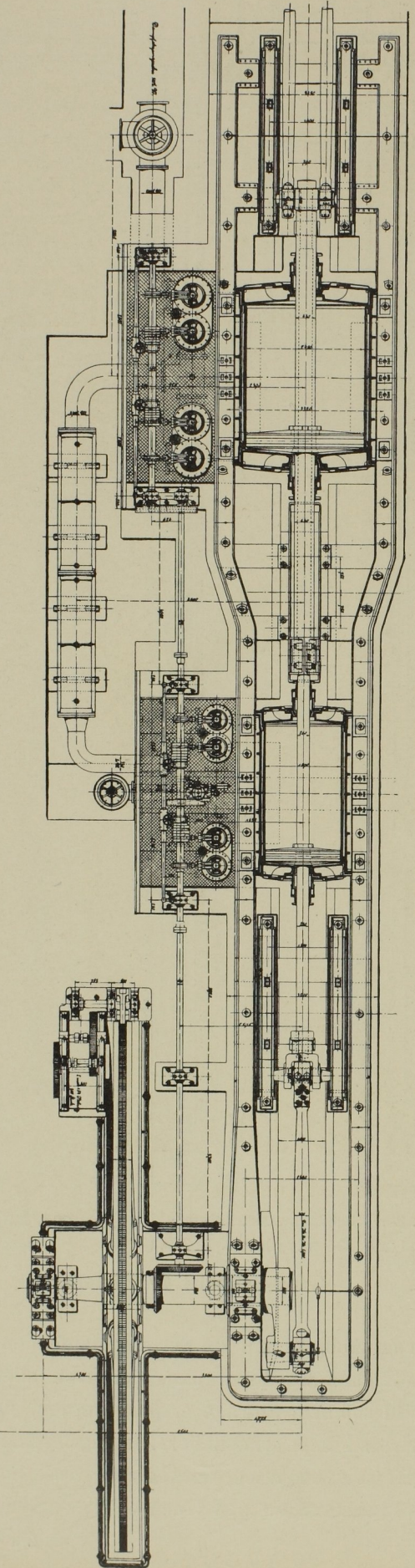


Abb. 31. Grundriss der Maschine. Massst. 1:125.
Antriebsdampfmaschine der Gestängewasserhaltung auf Otto-Schacht IV der Manfoldschen Gewerkschaft in Eisleben.

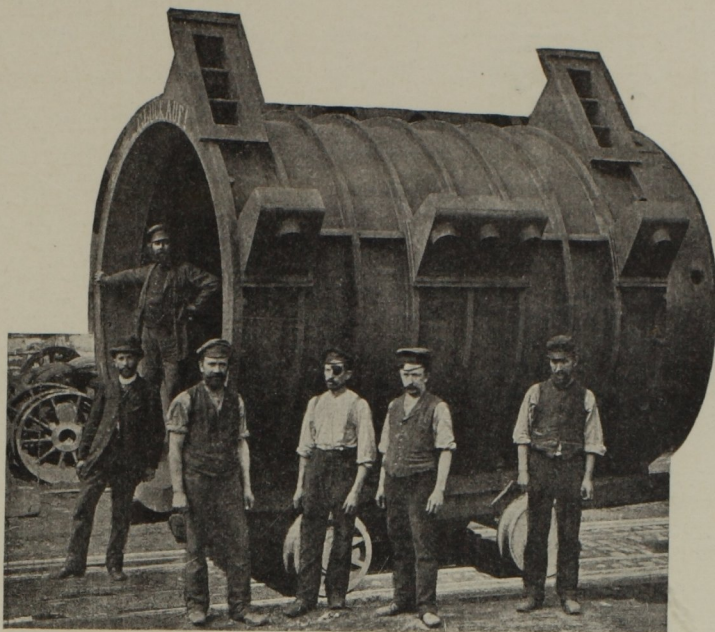


Abb. 32.

Niederdruckcylinder der Antriebsdampfmaschine der Gestängewasserhaltung auf Otto-Schacht IV.

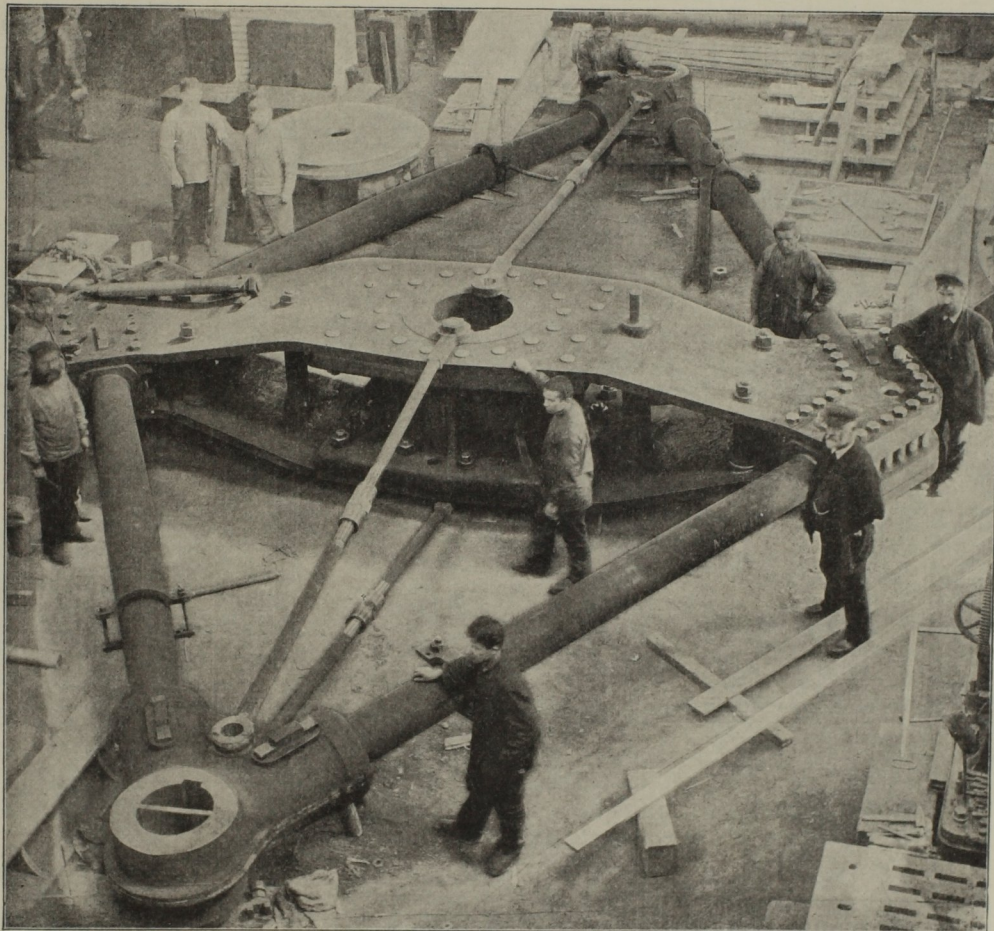


Abb. 33. Schwinge einer grossen Wasserhaltungsmaschine,
gebaut von der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz.

Schrauben verbunden werden müssen, bei Maschinen von kaum 1000 Pferdekraften 30—40000 Mk. kosten können.

Ausserordentlich gross ist auch der Unterschied in den Pumpentheilen. Abb. 36 und 36a ergeben den Vergleich des Stufenventils einer Gestänge-Wasserhaltungspumpe mit dem gleichwerthigen Ventil einer Express-Pumpe, letzteres in doppeltem Massstabe dargestellt.

Aus den Abb. 38 und 38a, 39 und 39a ergeben sich

weitere anschauliche Vergleiche der Antriebsmaschinen von gewöhnlichen Pumpen und von Express-Pumpen für Wasserhaltungen.

Abb. 37 ermöglicht den Vergleich der Anzahl und Grösse der Pumpenkolben alter und neuer Wasserhaltungsmaschinen:

Eine Gestängewasserhaltung für 16 cbm auf 275 m Höhe braucht für 3 grosse Rittinger-Sätze, die mit

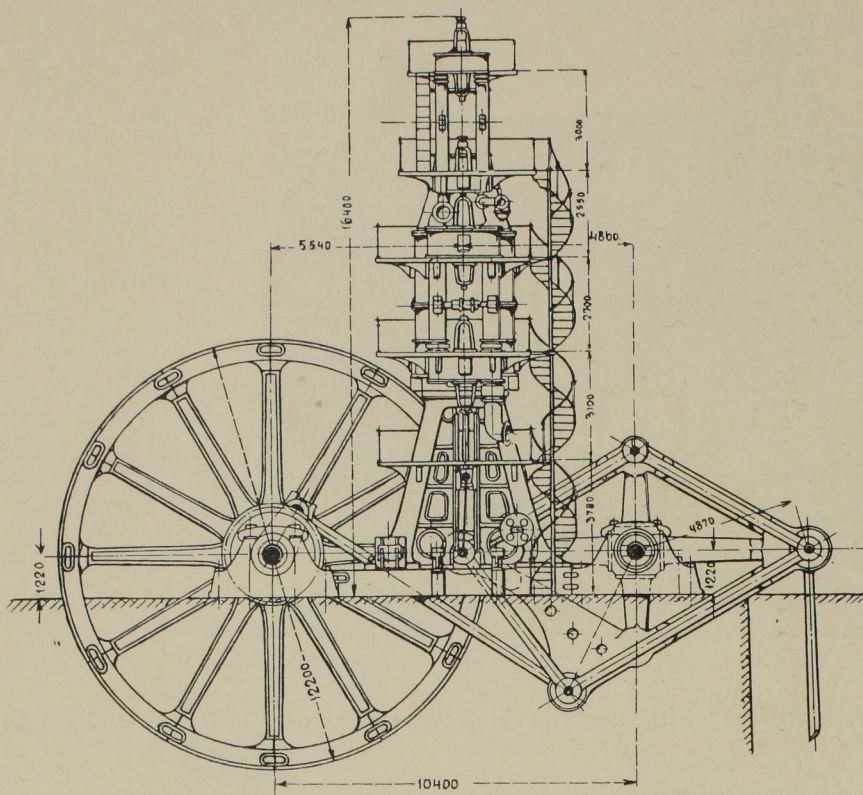


Abb. 34.

Antriebsmaschine der Gestängewasserhaltung der Chapin Mine.

Masst. 1 : 200.

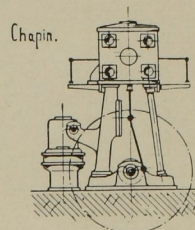


Abb. 34a.

Gleichwertige Antriebsmaschine für Express-Pumpen.

Masst. 1 : 200.

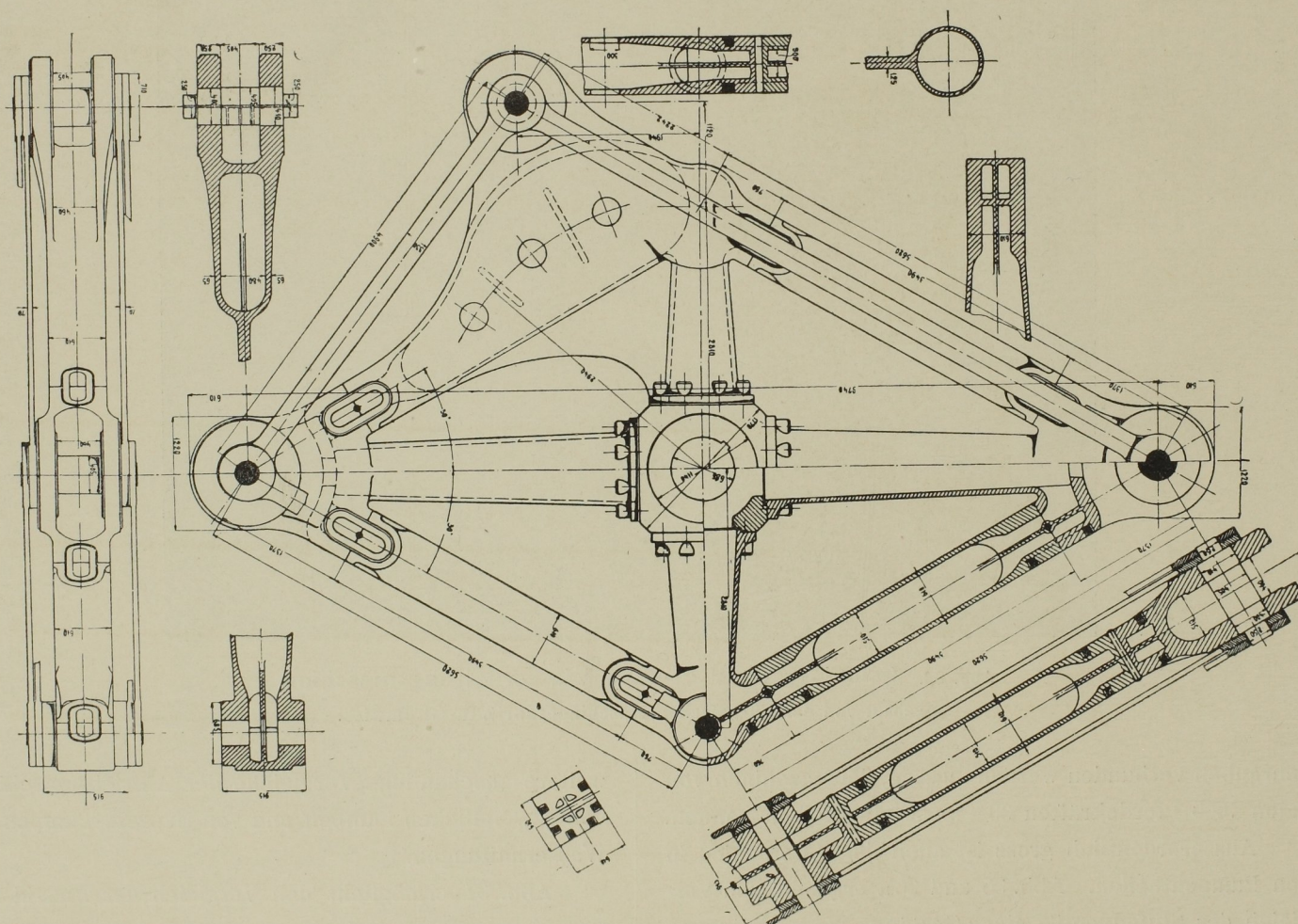


Abb. 35.

Schwinge der Antriebsmaschine der Gestängewasserhaltung der Chapin Mine.

Masst. 1 : 70.

minutlich 6 Hübten betrieben werden, 6 Pumpenkolben von den in der Abbildung angegebenen Abmessungen.

Eine gleichwerthige unterirdische Wasserhaltungsmaschine erfordert bei minutlich 60 Umdrehungen 4 einfach wirkende Pumpenkolben von 250 mm Dehm., 2250 mm Länge, die unmittelbar zu Tage drücken.

Hingegen ergibt eine Express-Pumpe dieselbe Leistung mit 3 einfachwirkenden Kolben von nur 240 mm Durchmesser und 850 mm Länge, die gleichfalls unmittelbar zu Tage drücken.

Dabei ist der wesentliche Umstand zu beachten, dass durch die Express-Pumpe vermindert werden:

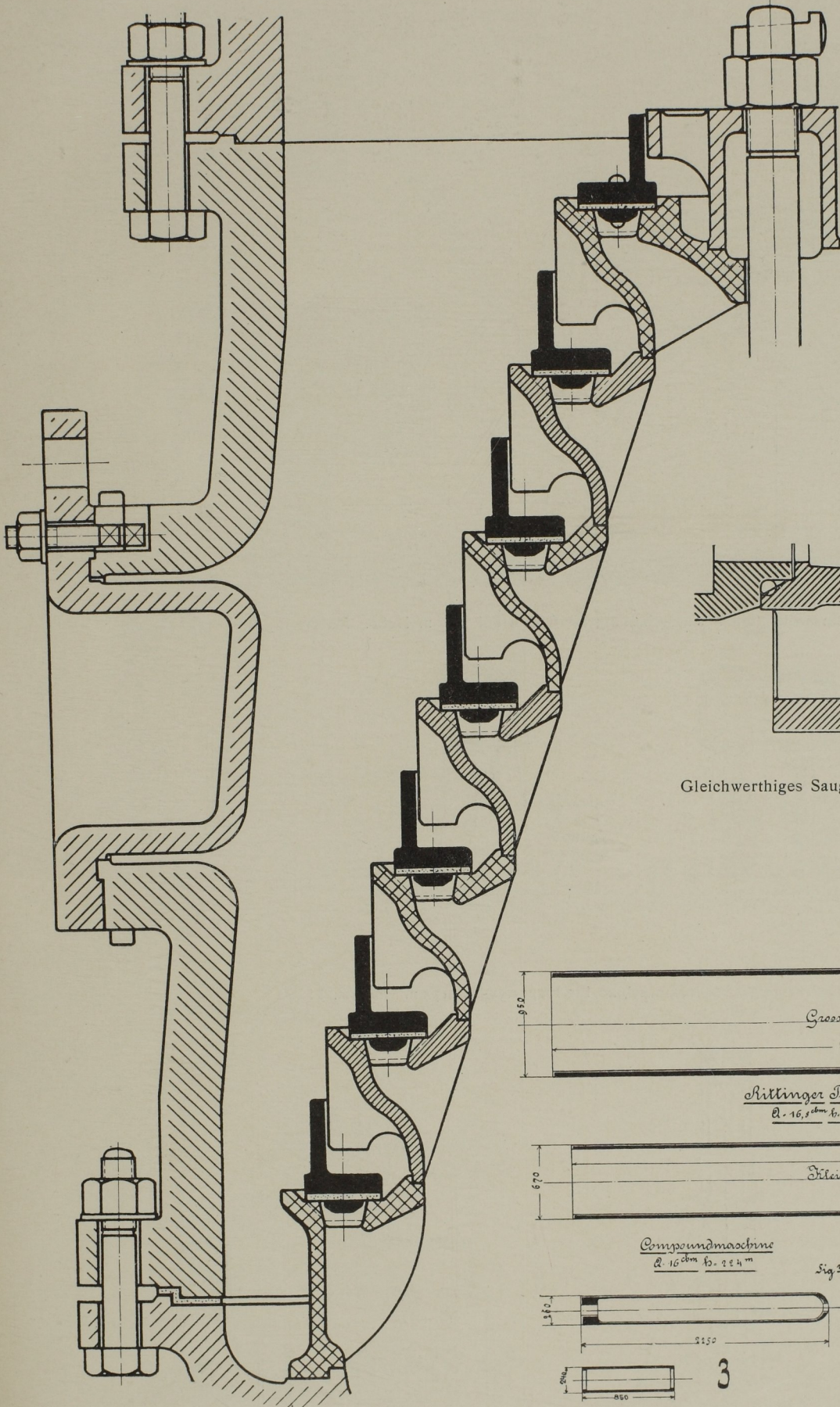


Abb. 36.
Gleichwerthiges Saugventil einer Express-Pumpe (im doppelten
Massstabe, 1:3).

Abb. 37.
Vergleich der Pumpenkolben von Wasserhaltungsmaschinen für $n = 6$, $n = 60$ und $n = 200$
(Express-Pumpe).

Abb. 36.
Stufenventil einer Gestängewasserhaltung für 16 cbm
auf 270 m Druckhöhe. Massst. 1:6.

Abb. 37.
Vergleich der Pumpenkolben von Wasserhaltungsmaschinen für $n = 6$, $n = 60$ und $n = 200$
(Express-Pumpe).

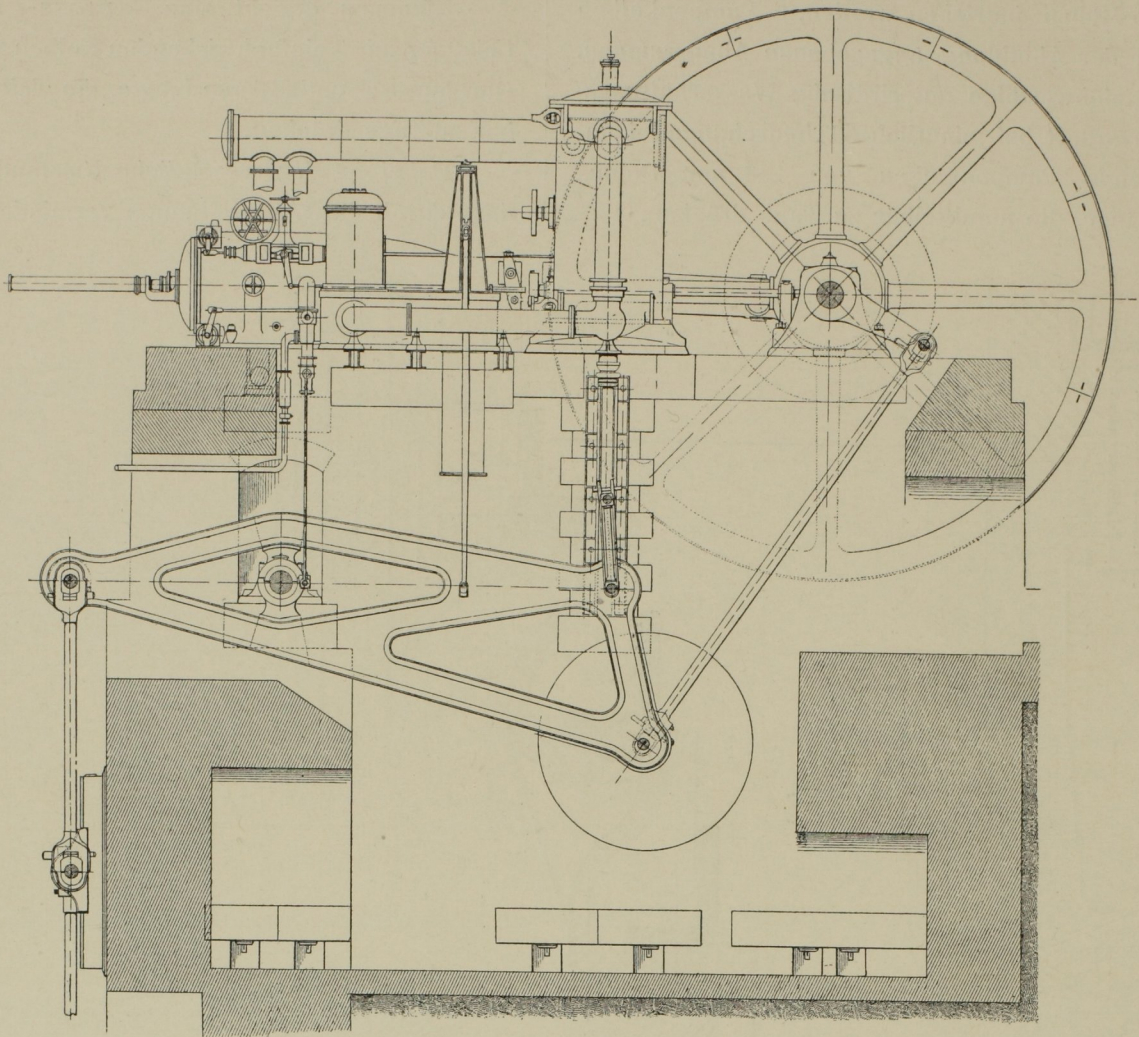


Abb. 38. Antriebsmaschine einer Wasserhaltung für 6 cbm auf 220 m Höhe. Masst. 1:100.

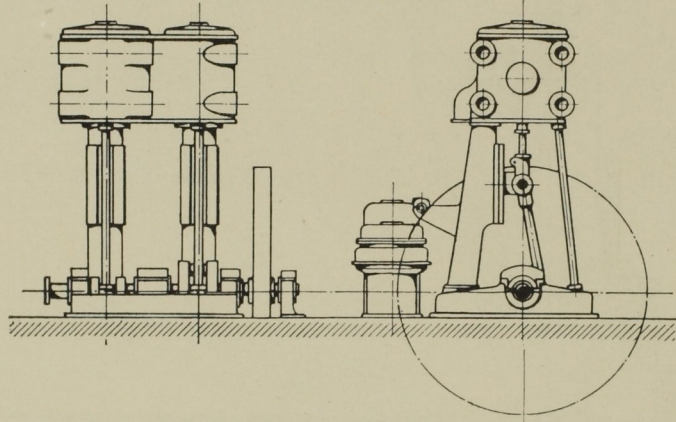


Abb. 38 a. Gleichwerthige Antriebsmaschine für Express-Pumpen. Masst. 1:100.

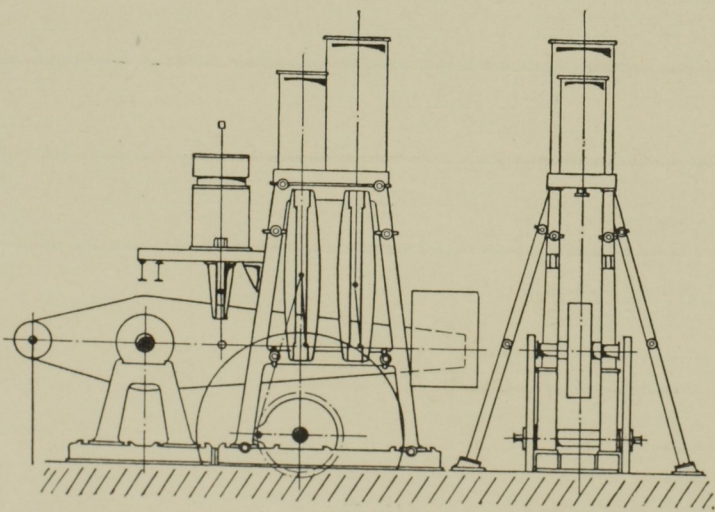


Abb. 39. Antriebsmaschine der Wasserhaltung auf Zeche „Friedrich der Grosse“. Masst. 1:200.

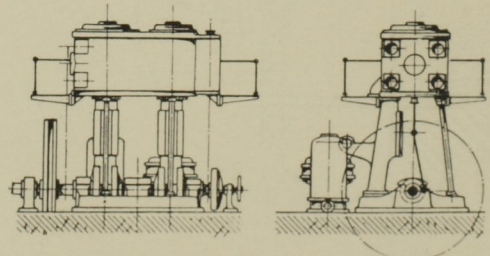


Abb. 39a. Gleichwerthige Antriebsmaschine für Express-Pumpen. Masst. 1:200.

die Triebwerkskräfte auf den 15. Theil,
die Reibungsflächen der Kolben auf $\frac{1}{80}$,
die Gewichte der bewegten Kolben auf $\frac{1}{200}$.

So z. B. beträgt bei den Rittinger-Pumpen die Reibungsfläche eines einzigen der grossen Kolben 14 qm, eines kleinen Kolben 10 qm, das Gewicht dieser Kolben 7000 kg und 3700 kg. Schon durch die Erhöhung der Geschwindigkeit auf 60 minutl. wird die Reibungsfläche eines Kolben auf 1,8 qm, das Gewicht auf 390 kg ver-

mindert. Bei der Express-Pumpe hingegen wird die Reibungsfläche eines Kolben auf 0,15 qm, das Gewicht eines Kolben auf 150 kg vermindert.

Darin drücken sich nicht nur die grossen Ersparnisse, sondern auch die Betriebsvorteile aus, die sich durch die raschlaufenden Maschinen erzielen lassen.

Den geringen Bedarf an Maschinenraum und Fundamenten bei Verwendung von Express-Pumpen zeigen die Abbildungen 40—45.

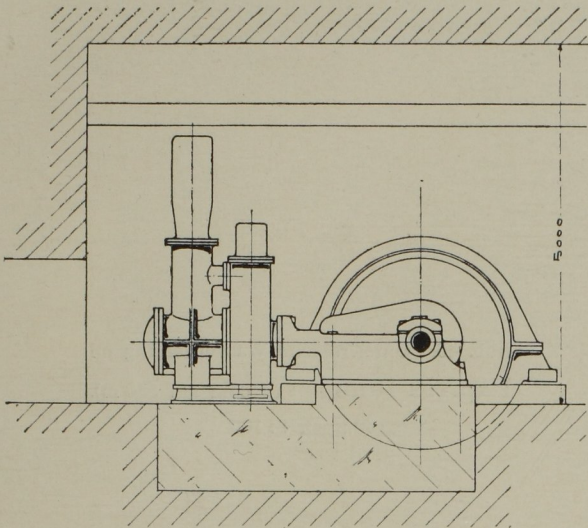


Abb. 40. Seitenansicht. Massst. 1:100.

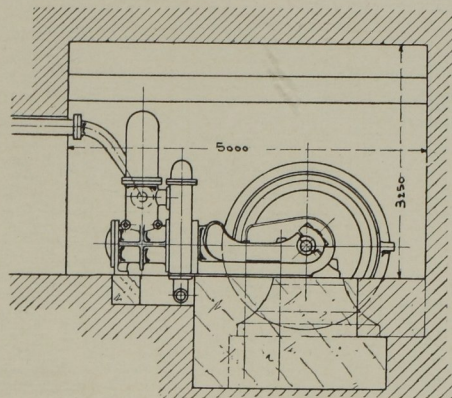


Abb. 43. Seitenansicht. Massst. 1:100.

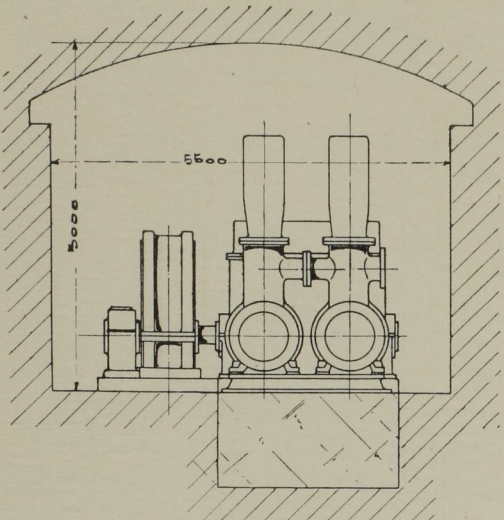


Abb. 41. Stirnansicht. Massst. 1:100.

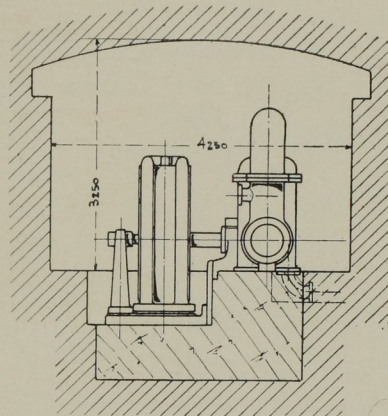


Abb. 44. Stirnansicht. Massst. 1:100.

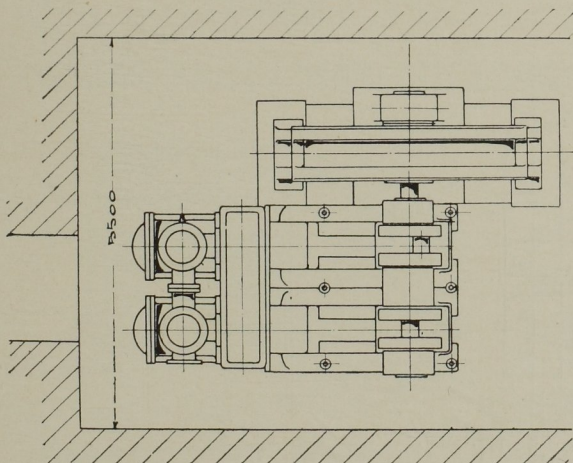


Abb. 42. Grundriss. Massst. 1:100.

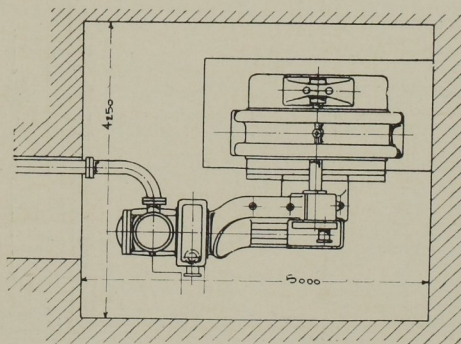


Abb. 45. Grundriss. Massst. 1:100.

Abb. 40—42. Unterirdische Wasserhaltung mit **Express-Pumpen**.
6 cbm auf 320 m.

Abb. 43—45. Unterirdische Wasserhaltung mit **Express-Pumpen**.
1 cbm auf 275 m.

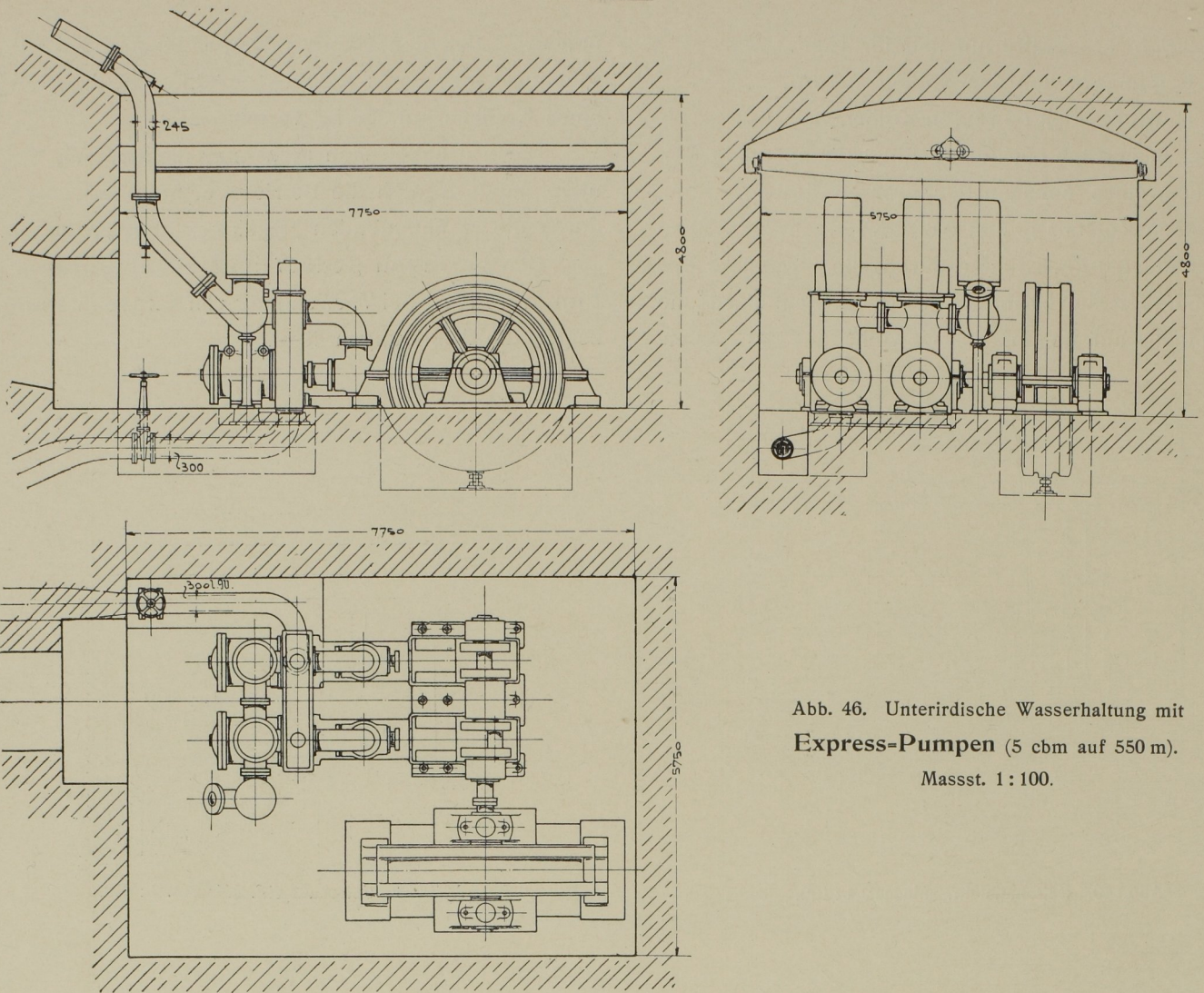


Abb. 46. Unterirdische Wasserhaltung mit Express-Pumpen (5 cbm auf 550 m).
Massst. 1:100.

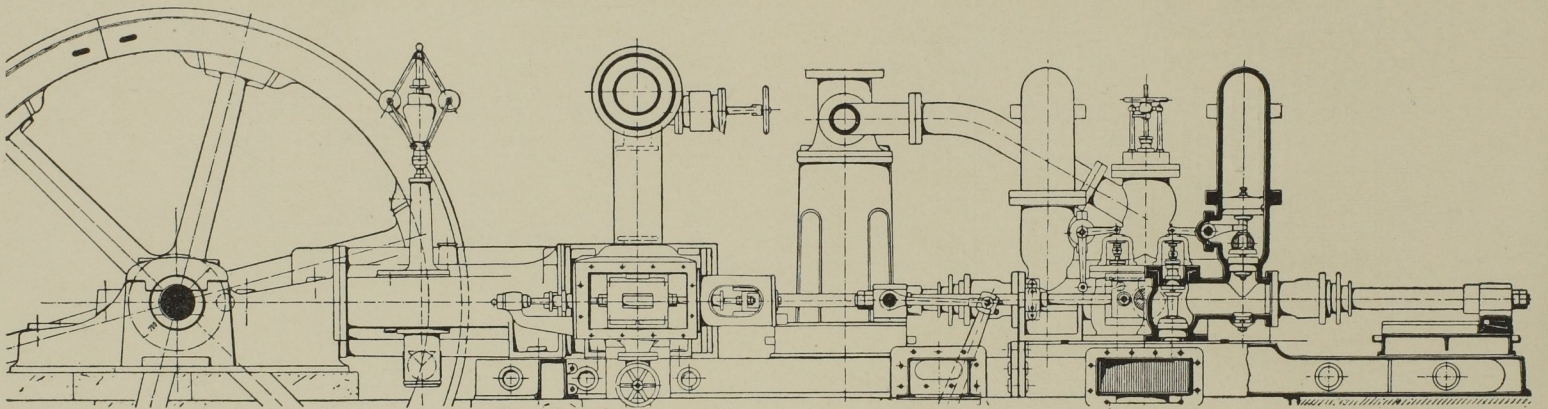


Abb. 47. Unterirdische Wasserhaltungsmaschine (5 cbm auf 250 m). Massst. 1:50.

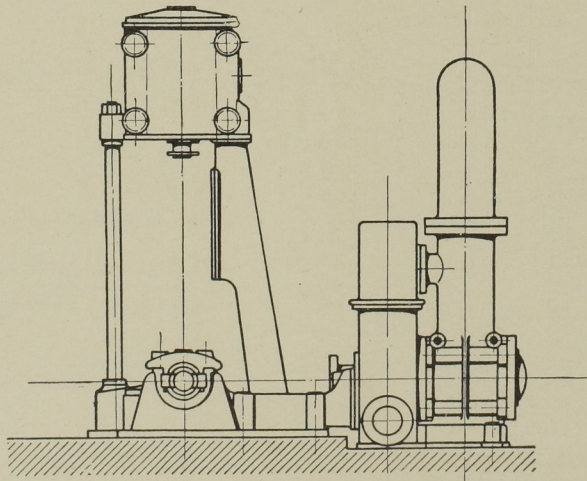


Abb. 47a. Gleichwerthige Wasserhaltung mit Express-Pumpen (5 cbm auf 250 m). Massst. 1:50.

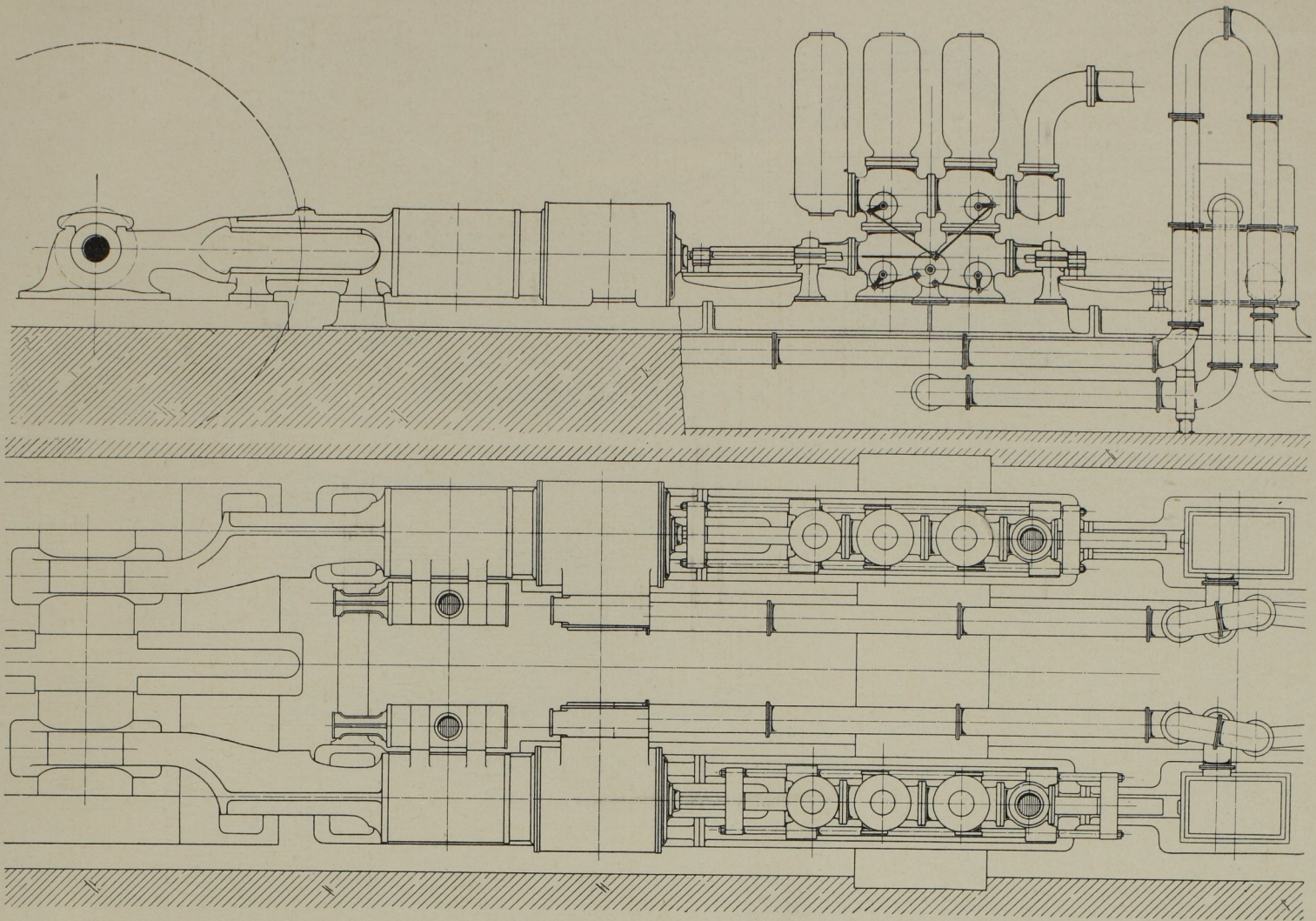


Abb. 48. Masst. 1:100.

**Unterirdische Wasserhaltungsmaschine der Mansfeldschen Gewerkschaft in Eisleben
(Niewandt-Schacht, Ernst-Schacht).**

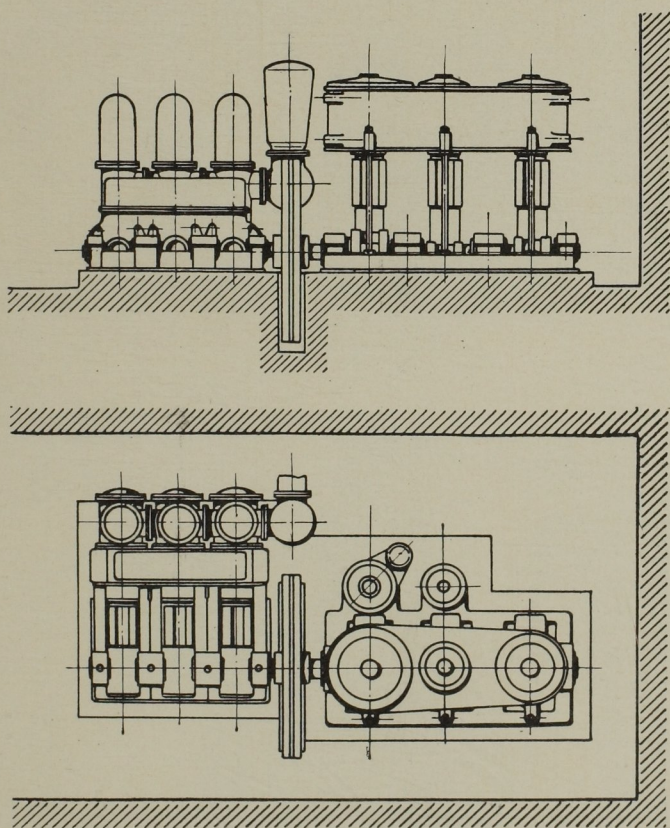


Abb. 48 a. Gleichwerthige **Express-Pumpen**.
Masst. 1:100.

Abb. 47: Unterirdische Wasserhaltung gewöhnlicher Bauart für 5 cbm auf 250 m.

Abb. 47a: Gleichwerthige Wasserhaltung mit Express-Pumpe. Diese Darstellung zeigt insbesondere, dass trotz der stehenden Bauart der Antriebsmaschine nicht mehr Höhe erforderlich ist als bei liegenden Maschinen.

Abb. 48 stellt die unterirdische Wasserhaltung dar, die für Niewandt-Schacht und Ernst-Schacht der Mansfeldschen Gewerkschaft in Eisleben ausgeführt wurde;

Abb. 48a zeigt im selben Masstabe die gleichwerthige, durch stehende Dreifach-Verbund-Dampfmaschine angetriebene Wasserhaltung mit Express-Pumpen.

Die Abb. 49 bis 55 stellen weitere unterirdische Wasserhaltungen mit Express-Pumpen und elektrischem Antrieb für verschiedene Leistungen und Druckhöhen dar.

Erläuternde Bemerkungen hierzu sind nach den bisherigen Angaben nicht erforderlich.

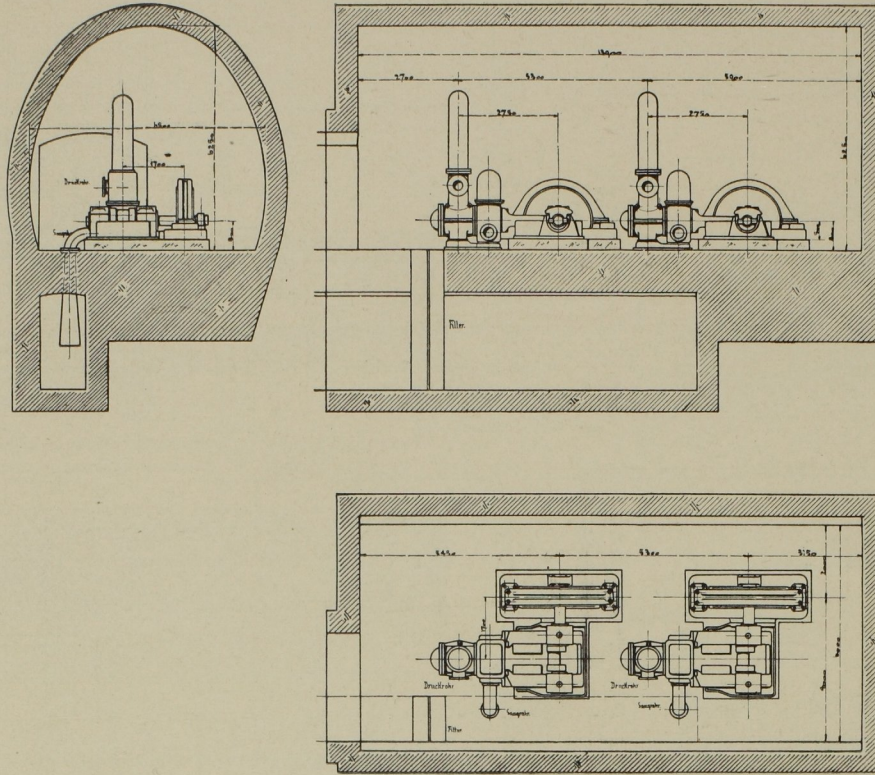


Abb. 49. Unterirdische Wasserhaltung mit Express-Pumpen
(5 cbm auf 570 m). Masst. 1 : 200.

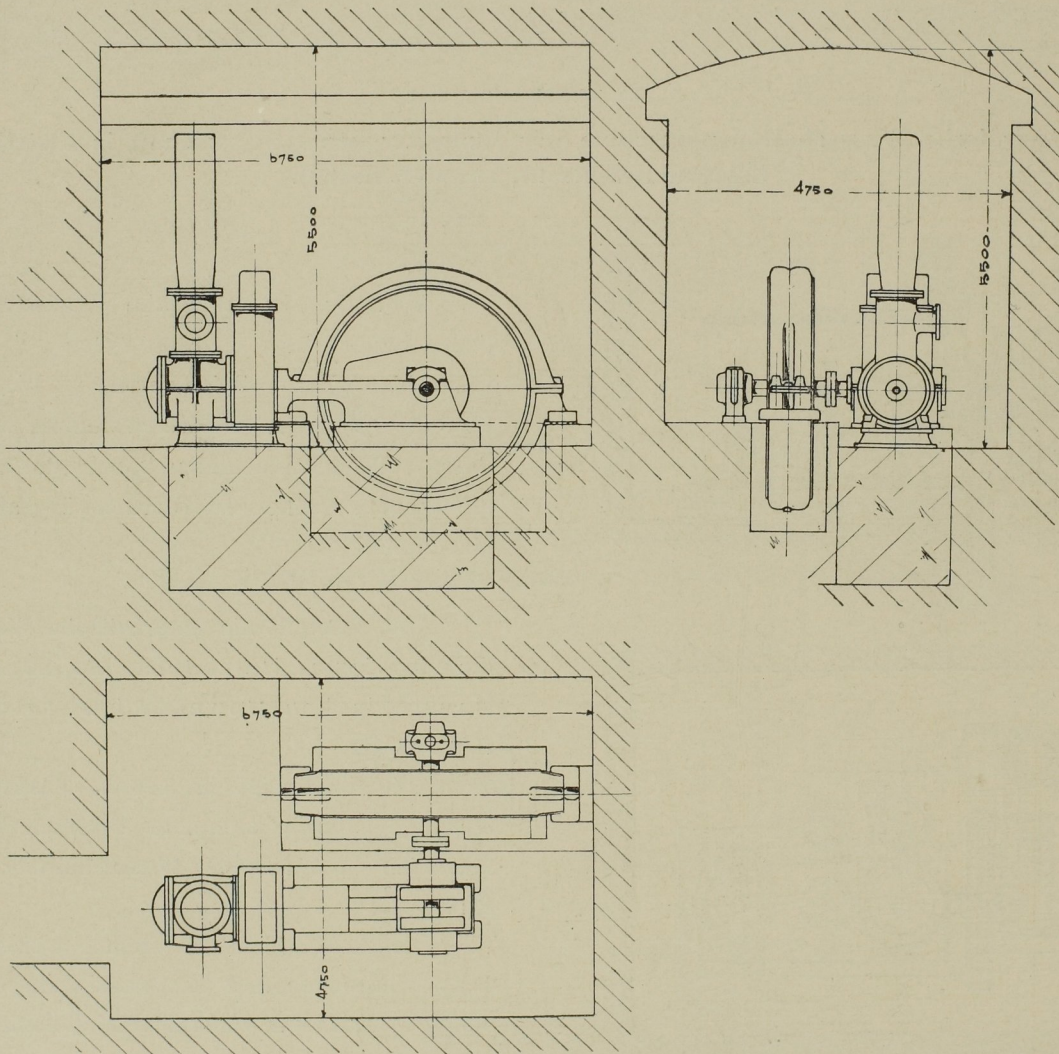


Abb. 50. Unterirdische Wasserhaltung mit Express-Pumpen
(2,5 cbm auf 440 m). Masst. 1 : 100.

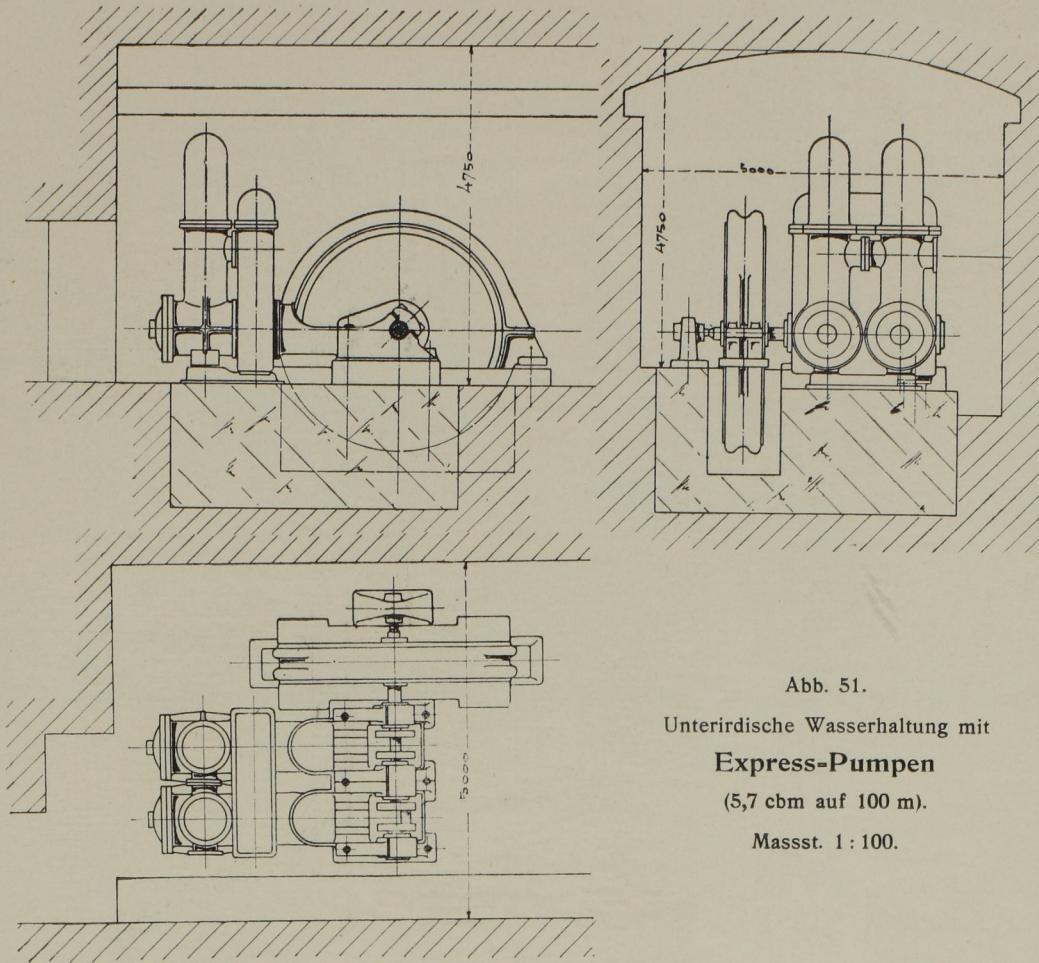


Abb. 51.
 Unterirdische Wasserhaltung mit
Express-Pumpen
 (5,7 cbm auf 100 m).
 Masst. 1 : 100.

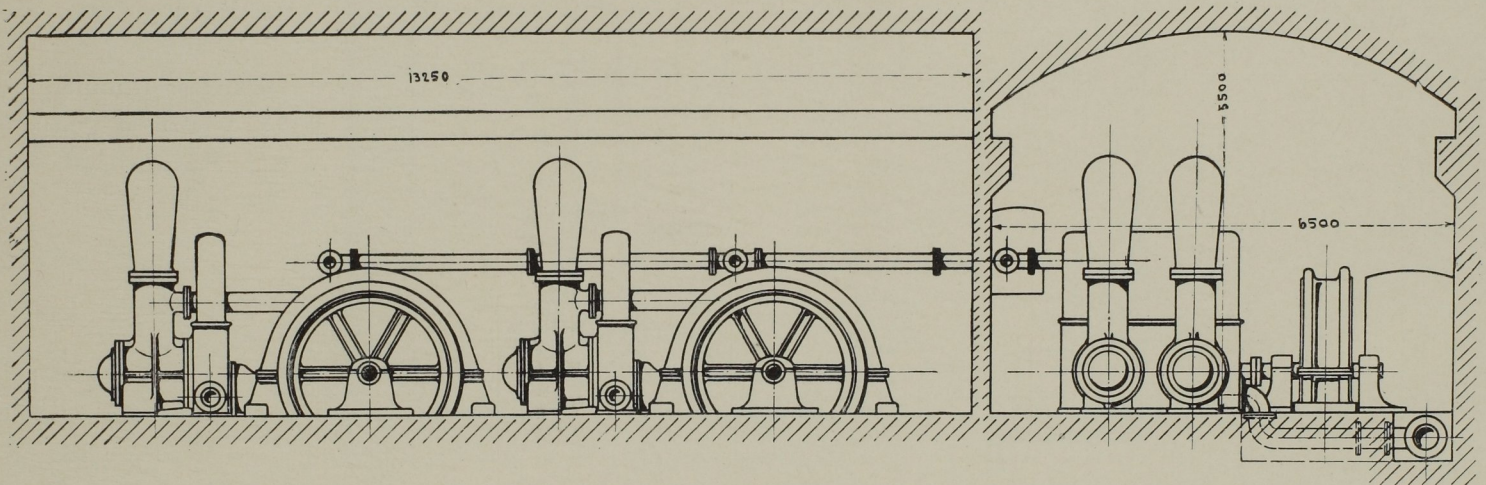
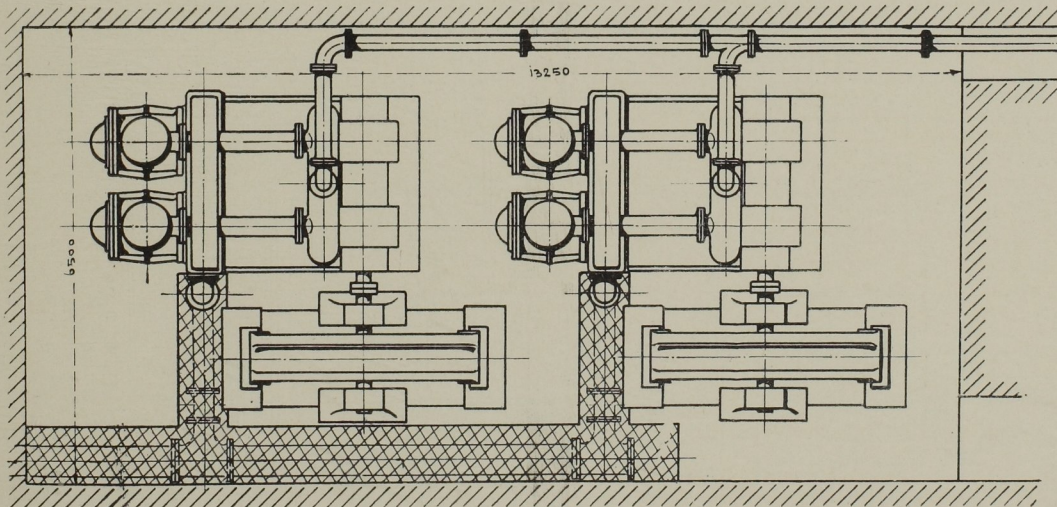


Abb. 52.
 Unterirdische Wasserhaltung mit
Express-Pumpen
 (2 x 3 cbm auf 550 m).
 Masst. 1 : 100.



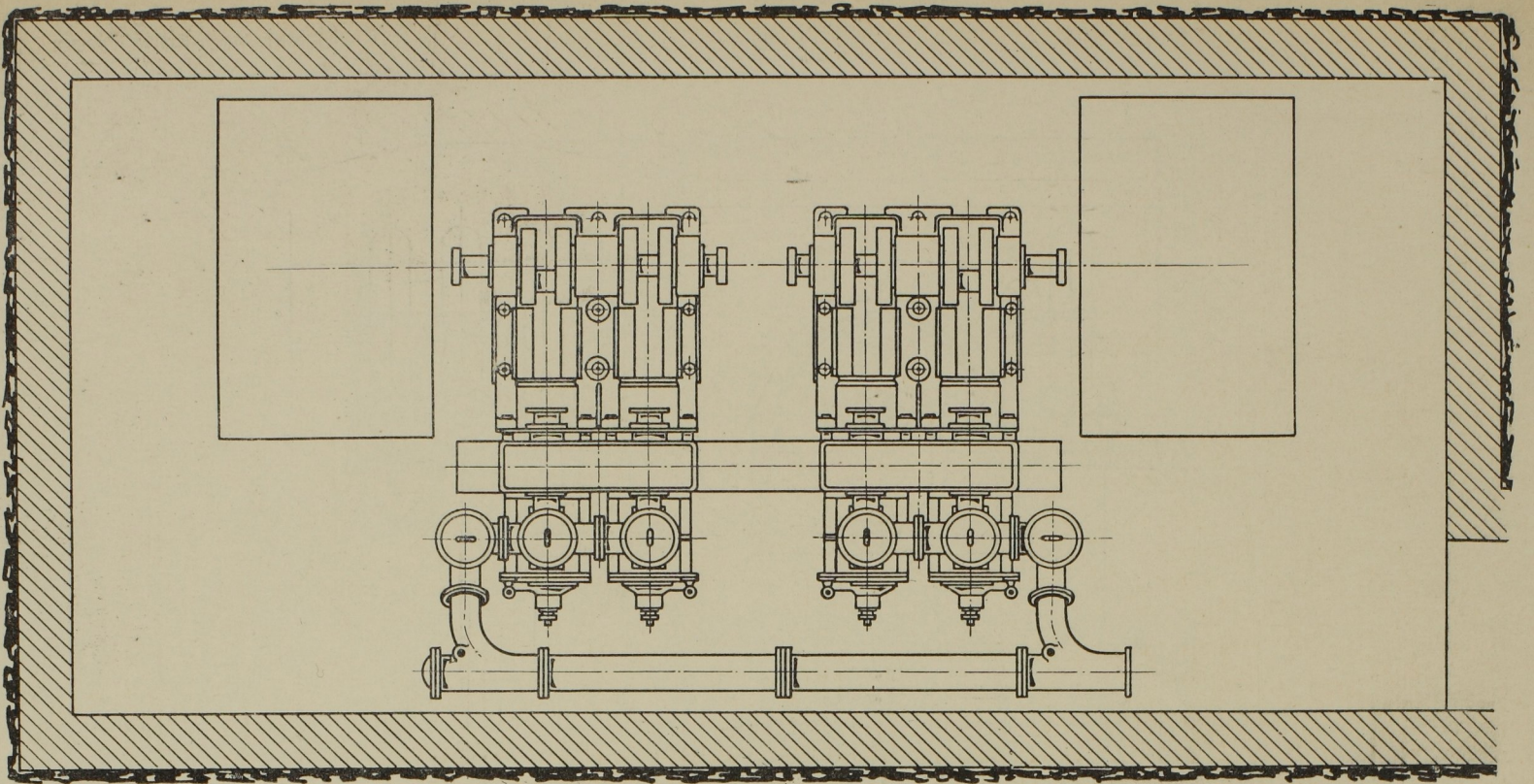


Abb. 53. Grundriss der beiden Wasserhaltungsmaschinen. Masst. 1:80.

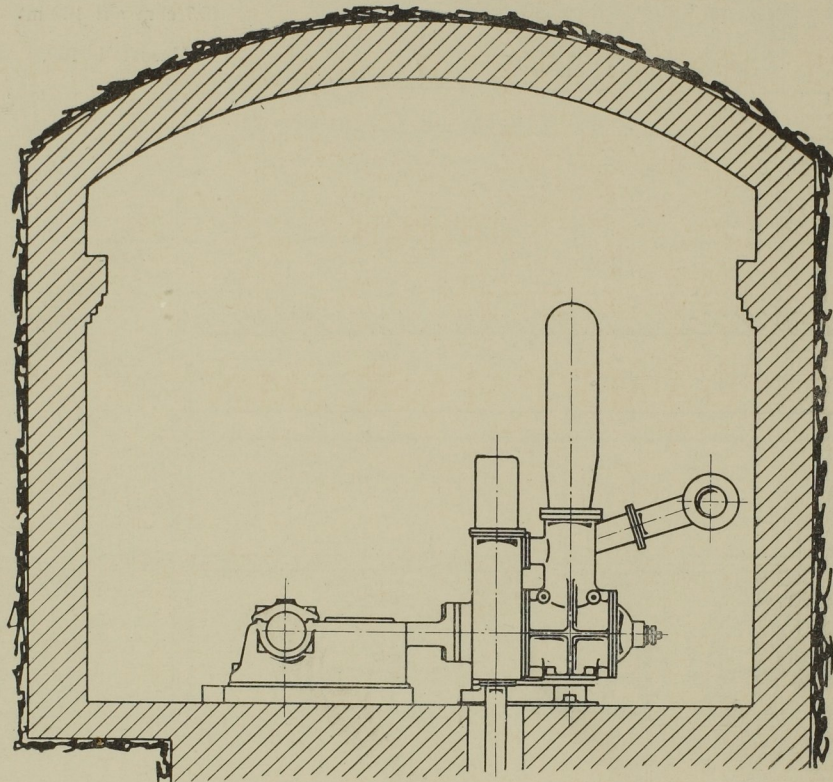


Abb. 54. Seitenansicht der Pumpe und Querschnitt des Maschinenraumes.

Abb. 53 u. 54.
 Unterirdische Wasser-
 haltung mit
Express-Pumpen
 (2 × 3,5 cbm auf 550 m).
 Masst. 1:80.

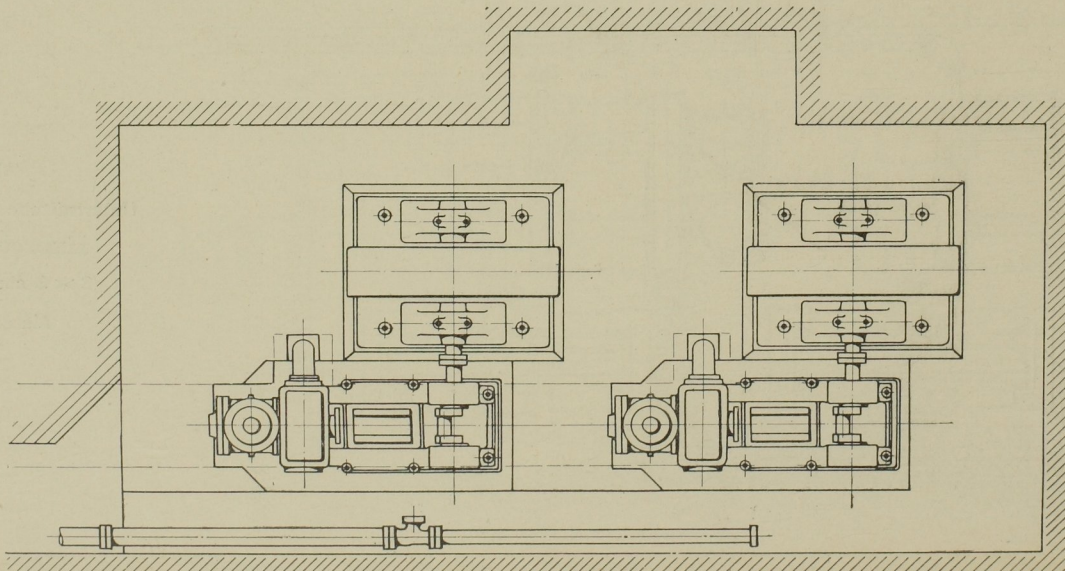


Abb. 55. Unterirdische Wasserhaltung mit **Express-Pumpen** (1,5 cbm auf 350 m). Masst. 1:75.