

Saug- und Hebepumpe 63200 Pfund. Gewicht der Wassersäule der 7 Druckpumpen 31600 Pfund. Kraft, um das Schachtgestänge zu heben, 152 Pferdekraft. Wirklich gelieferte Wassermenge pr. Kolbenspiel 118 Liter. Die Maschine verzehrt pr. Stunde und pr. Pferdestärke 9 Pfund Kohlen.

10) Das Tullnauer Wasserwerk der Stadt Nürnberg besteht aus zwei selbstständigen Wasserhebungsmaschinen, wovon immer eine in Reserve ist, während die andere arbeitet. Jede Maschine besteht aus einer doppeltwirkenden, liegenden Dampfmaschine mit zwei doppeltwirkenden, liegenden Pumpen. Die Bewegung des Dampfkolbens wird durch ein Vorgelege, dessen Uebersetzung gleich 1:4 ist, zuvörderst auf eine Arbeitswelle übertragen, an deren Kopfenden sich die unter einem Winkel von 90° gegen einander gestellten Kurbeln befinden, an welche die Schubstangen der Pumpenkolben gehängt sind. Das Schwungrad sitzt auf einer Welle mit dem Getriebe, erhält also seine Bewegung direkt von dem Dampfkolben. Die Pumpenkolben machen 7 bis 10 Spiele pr. Minute, während das Schwungrad und die Dampfkolben die vierfache Umdrehungszahl für dieselbe Zeit haben.

Der Dampfzylinder hat 2 Fuß (0,58 Meter) Lichtweite und 3 Fuß (0,87 Meter) Schublänge, während die Pumpenzylinder 1,2 Fuß (0,348 Meter) Durchmesser und 2,2 Fuß (0,638 Meter) Hubhöhe haben. Die beiden Pumpen können demnach bei 10 Kolbenspielen pr. Minute in 24 Stunden ca. 120000 Cubikfuß (2976 Cubikmeter) Wasser fördern, wozu für eine Druckhöhe von 150 Fuß (43,6 Meter) eine Maschinenkraft nöthig ist von:

$$\frac{120000 \cdot 44 \cdot 150}{864000 \cdot 460} = 20 \text{ Pferdestärken Nulleffekt.}$$

Das gemeinschaftliche Druckrohr hat eine Lichtweite von 1,0 Fuß (0,291 Meter), sowie der Druckwindkessel eine solche von 3 Fuß (0,87 Meter) und eine Höhe von 10 Fuß (2,81 Meter) hat, während der Saugwindkessel bei derselben Lichtweite nur 5 Fuß (1,45 Meter) Höhe hat.

Die Dampfessel haben eine Länge von 30 Fuß (8,73 Meter) und circa 4 Fuß (1,164 Meter) Durchmesser; der Kof ist für abwechselungsweise Beschickung durch eine Mauerzunge in zwei Hälften getheilt und hat eine Länge von 2 $\frac{1}{2}$ Fuß (0,725 Meter) und eine Breite von 2 $\frac{3}{4}$ Fuß (0,80 Meter).

Der Kohlenverbrauch ist ein sehr bedeutender, trotzdem die Dampfmaschinen mit Condensation und Expansion arbeiten. In 24 Stunden verbraucht nämlich eine Maschine mit zwei Pumpen 60 bis 70 Centner Kohlen, was pr. Pferdestärke und pr. Stunde 10 bis 12 Pfund ergibt.

11) Einfaches Kunstgezeug durch eine Locomobile betrieben.

Zu Buy le Signe wird ein Zinnlager abgebaut; der Hauptschacht besitzt zur Zeit nur 42 Meter Tiefe und die Baue gehen über vier verschiedene Strecken bei 12 bis 38 Meter Tiefe unter Tage um. Man muß auf eine Grundwassermenge von 600 Litern pr. Minute rechnen, jedoch ohne eine maschinelle Wasserhaltung nicht auszukommen war, obschon man andererseits eine kostspielige Maschine nicht aufstellen konnte, auch ein Gezeug haben mußte, welches mit dem Tieferwerden der Grube allmählich fortrückte.

Unter diesen Umständen hat man in diesem Schachte, wo die Zugänge im Tiefsten ungefähr 300 Liter pr. Minute betragen, zwei Pumpen aufgestellt, welche 400 bis 450 Liter Wasser zu heben im Stande sind und neben denen bei zunehmendem Bedürfniß noch zwei Pumpen angebracht werden können, welche 450 bis 900 Liter Wasser zu heben vermögen. Diese Pumpen hängen an zwei Kunstgestängen, welche von einer locomobilen Dampfmaschine aus mittels Riemenvorgelege und einer Krümmzapfenwelle bewegt werden. Jede der beiden Pumpen wird von einem besonderen Riemen getrieben. An jedem Gestänge hängt eine Pumpe und die untere hebt der um 20 Meter höher liegenden oberen Pumpe zu. Die Gestänge haben beim Auf- und Niedergange gleich viel zu arbeiten und sind aus Schmiedeeisen aus 3 bis 4 Meter langen Stangen zusammengesetzt, welche stumpf zusammengestoßen und mittels eines aus zwei Hälften bestehenden konischen Nusses aus Gußeisen verbunden sind.

Das Gestänge wird in gußeisernen Leitungen geführt, welche in 4 bis 5 Meter Abstand an den Schachthölzern befestigt sind.

Jeder Satz saugt das Wasser 6 Meter hoch und hebt es dann auf 14 Meter Höhe.

Das unterste Ende der Saugrohre wird durch ein 1 Meter langes Kautschukrohr gebildet, welches durch eine Spirale von Eisendraht versteift ist; man schaltet nach und nach so viele Rohre ein, bis eine ganze Satzhöhe erreicht ist und ein neuer Satz aufgestellt werden kann. Beim Wegthun der Schüsse im Abteufen nimmt man die Rohre weg und bewahrt sie auf der nächsten Bühne. Die Saugrohre selbst sind von Kupfer und 6 Centimeter weit, die Steigrohre ebenfalls von Kupfer und von zunehmender Weite, nämlich am Cylinder des Sages 6,2, oben 6,8 Centimeter weit. Diese Rohre sind 2 bis 4 Meter lang und mit gußeisernen Flantschen und je 3 Schrauben verbunden und mit Kautschuk gedichtet.

Die Kolben der Pumpensäze bestehen aus einem hohlen kupfernen Trichter, in welchem inwendig die Federkappe liegt. Der Kolben hat 0,15 Meter Durchmesser und 0,37 Meter Hub. Ventile und Klappen bestehen aus einem kupfernen Ringe, der mit Leder belegt ist. Bei 40 Spielen pr. Minute liefert eine solche Pumpe 233 Liter.

Die sechspferdige Locomobile consumirt in 10 Stunden 200 Kilogramm Steinkohlen. Der gesammte Aufwand für dieselbe beträgt 12 Francs und sie betreibt außer den beiden Pumpen noch vier Stampfen von 47 Kilogramm Gewicht und zwei Ventilatoren von 0,32 Meter Durchmesser.

12) Pumpenanlage zur Wasserversorgung der Stadt Perigueux von Oberingenieur Harlé.

Zur Wasserhebung wird sowohl Dampf- als Wasserkraft verwendet.

Um das Gefälle des Betriebswassers von 2,0 Meter bei der Unregelmäßigkeit des Wasserzustrusses möglichst vortheilhaft auszubenten, wurde ein Kropfrad mit Ueberfallschütze eingebaut. Dieses Rad erhielt 4,5 Meter Durchmesser, 2,1 Meter Breite und wurde mit seiner Aze 0,15 Meter über dem Oberwasserspiegel gelegt.

Die Pumpen arbeiten nach unten und erhalten ihre Bewegung vom Wasserrade durch eine Uebersetzung in das Dreifache; das vom Wasserrade getriebene Zahnrad hat 3 Meter, die Getriebe an den Kurbelwellen der Pumpen haben 1,0 Meter Durchmesser.

Die Dampfmaschine ist horizontal, für veränderliche Expansion eingerichtet und arbeitet ohne Condensation. Der Kolbendurchmesser ist 0,2 Meter, der Kolbenhub 0,4 Meter, die Kesselspannung 6 $\frac{1}{2}$ Atmosphären, die Umdrehungszahl 80 pr. Minute. Bei $\frac{1}{4}$ Füllung beträgt die Leistung 4 $\frac{1}{2}$ Pferdestärken, bei $\frac{1}{2}$ Füllung 6 $\frac{1}{2}$ Pferdestärken. Der Kessel hat 9 \square Meter Heizfläche. Die Dampfmaschine wird mit der Pumpenanlage durch ein kleines Getriebe verbunden, welches auf seiner Welle verschiebbar ist.

Zur Wasserhebung dient ein System von zwei vertikalen Pumpen, die so mit einander verbunden sind, daß bei dem abwechselnden Kolbenspielen die bewegten Theile der einen denen der anderen das Gleichgewicht halten.

Die Ventilkammer ist den beiden Pumpenkörpern gemeinschaftlich und liegt in der Mitte zwischen denselben so, daß sie beiden zugleich dient. Sie erhält vier Klappenventile; die Saugventile liegen unter den Druckventilen und alle sind um 45° gegen den Horizont geneigt. Die Pumpenkolben sind sogenannte Plungerkolben und haben einen Durchmesser von 0,22 Meter und 0,9 Meter Hub. Dies entspricht für den Kolbenhub einer Pumpe einer Wassermenge von 34 Liter, für den Kolbenhub beider Pumpen einer Wassermenge von 68 Liter und bei 15 Kolbenspielen pr. Minute einer Lieferung von 1500 Cubikmeter täglich. Das Wasserrad macht bei einer Umfangsgeschwindigkeit von 1,77 Meter pr. Sekunde fünf Umdrehungen in der Minute und der Nulleffekt der ganzen Anlage beläuft sich auf 17 Liter in der Sekunde 31 Meter hoch gehoben oder 527 Meterkilogramm gleich 7 Pferdestärken.

Dadurch, daß die Pumpenkörper möglichst tief unter die Kurbeln gelegt und die Querschnitte der Plungerkolben unten angebracht sind, ist es möglich geworden, den Kurbelstangen 3,15