

eingerrichtet ist, von denen später die Rede sein wird. Die Filterfläche (etwa 13000□') reicht jetzt nicht hin, so das zur Sommerszeit oft auch bis zur Hälfte unfiltrirtes Wasser in die Stadt gedrückt wird. Der Unterschied zwischen den Temperaturen des Wassers im Flusse und in der Stadt ist nur ca. 1°.

Es sind zwei Maschinen vorhanden, mit liegenden Cylindern, Ventilsteuerung und unrundem Konus; der Regulator ist abgestellt. Die Pumpen liegen hinter den Cylindern an gemeinschaftlicher Kolbenstange; die Luftpumpe (für den Windkessel) ist nur bisweilen in Thätigkeit; das Schlagen der doppelsitzigen Pumpenventile wurde durch Verminderung des Hubes beseitigt.

$$D = 25 \frac{1}{2}'' , H = 3 \frac{1}{2}' , d = 20'' , n = 18-20 , v = 2 \frac{1}{2}' - 2 \frac{1}{3}' .$$

Die Druckhöhe im Windkessel ist 130'—140'; das Druckrohr verläuft in ein Standrohr mit Thurm und Kamin wie in Hamburg; keine Vertheilungs-Hochreservoirs. Der Druck sinkt bedeutend, sobald die Fontainen angelassen werden. Angeblich soll eine Wasserleitung aus dem nahen Harz (etwa 4 Meilen) beabsichtigt werden, die ungefähr auf 2,000.000 Thlr. zu stehen käme.

Stettin. Das Wasserwerk ungefähr $\frac{3}{4}$ St. vom Centrum der Stadt und 10 Minuten von der Oder entfernt. Das Wasser fließt zur Pumpe in einem hölzernen Kanal, der stets unter Wasser liegt und aus Spundwänden gebildet ist, im Querschnitte 4'×6'. Obwohl der Boden aus Béton besteht und der Kanal mit Lehm bedeckt ist, so dringt doch Moorwasser durch, besonders im Frühjahr, das auch auf das Eisen schädlich einwirkt. Es sind zwei Maschinen da, verbunden durch zwei auf einer Welle befindliche gegen einander unter 90° stehende Kurbeln zu einer Zwilling-Maschine nach Woolf'schem System mit Balancier, von Borsig aus d. J. 1868. Die Pleuelstange greift am anderen Ende des Balanciers an.

$$D = 34'' , D_1 = 19'' , H = 6' 2'' \text{ (Kurbel)} ; d = d_1 = 23'' , h = 3' 3'' , n = 16 , v = 1 \frac{3}{4}' .$$

Das Druckrohr hat 16" im Durchmesser wie die eisernen Doppelsitzventile, deren Sitze aus Guajakholz bestehen. An jedem Balancier hängen zwei doppeltwirkende Pumpen, eine Filter- und eine Druck-Pumpe.

Die Steuerung geschieht mittels Woolf'scher Dreiecke, von denen einer unter verschiedenen Winkeln auf der Steuerwelle befestigt werden und hiedurch eine variable Expansion erzielt werden kann.

Das Wasser wird in ein grosses Vertheilungs-Reservoir gehoben, das auf einer Anhöhe vor der Stadt gelegen ist. Es ist aus Blech hergestellt, hat 109' im Durchmesser und ruht auf hohen gemauerten Pfeilern. Die Wassertiefe beträgt 12', so dass es gegen 115.000 Kub. oder ein Drittel des täglichen Bedarfes fasst.

Die Filtration ist nach englischem System eingerichtet. Die gemauerten Bassins, von etwa 8' Tiefe, ruhen auf einer untersten Schichte Letten von 14" Stärke, worauf eine 6"ige Lage Cement mit beiderseitigem Fall von 3" gegen die Mitte zu. Längs der Mitte des Bassins zieht sich ein aus Ziegeln gewölbter Kanal, 18" breit, der mit vielen Seitenöffnungen versehen ist. Das eigentliche Filtermaterial besteht aus einer untersten Schichte Feldsteine, worauf 2" grober Kies, dann 3" feiner Kies und endlich 2' feinen aber reinen und scharfen Sandes liegen. Die Wassertiefe beträgt nur 2' oder wenig mehr.

Jede Woche (im Sommer jeden dritten Tag) wird die oberste Sandschichte mittels besonderer Spaten auf $\frac{1}{2}$ " abgekratzt. Die abgeschabte Masse hat das Aussehen von schwarzem Strassenkoth. Diese Masse wird auf einfache Weise durchgewaschen mittels Daraufspritzen von Wasser unter hohem Druck in leichten gemauerten Gruben, wodurch wieder ganz reiner und zum Filtriren geeigneter Sand gewonnen wird. Der Sand wird alle Jahre erneuert, der Kies alle zwei Jahre.

Die Filterpumpen heben das unreine Wasser in ein Vorbassin, das um 6' höher liegt als die anderen und etwa

9000□' Fläche hat; von da fließt es in eines von den beiden Filtern von je 5500□' Flächeninhalt; aus diesen in das gedeckte Rinnwasserbassin von 12' Tiefe und 6500□' Fläche, woher es von den Druckpumpen entnommen und in die Stadt geschafft wird. Das Wasser hat guten Geschmack. Die Druckhöhe im Windkessel ist 4 Atm. oder 162' über dem Oderspiegel.

Bis jetzt sind nur ca. $\frac{2}{3}$ der Stadt mit Wasser versorgt. Täglich werden 5800 (im Winter) bis 7200 Kub. Met. (im Sommer) gepumpt, und 110—130 Zoll-Ctr. Kohlen verbrannt, also pr. 1 Kub.-Met. ungefähr 180 Pfd. Beide Maschinen arbeiten täglich während 13—16 Stunden. Ihr Effekt, auf 24 Stunden vertheilt, ergibt sich ungefähr mit

$$\frac{(5800-7200) \cdot 2000 \cdot 162}{480 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60} = 50-60 \text{ Pfd. Kft.}$$

Nutzarbeit, und es entfällt demnach auf eine Pferdekraft reiner Nutzarbeit und eine Std. 13000 Pfd.: 60 · 24 = ca. 9 Pfd. Kohle, was ein erträglich gutes Resultat ist, aber mit Rücksicht auf die grossen Dimensionen der Maschine und das System (Woolf) doch nicht besonders vorthellhaft. (Siehe unten „Berlin“.)

Bremen. Das Wasserwerk liegt hinter der Stadt, am Ufer der Weser, und ist im J. 1872 errichtet worden. Es sind da vier eincylindrige Maschinen, liegend, von denen je zwei auf eine Schwungradwelle wirken, wobei die Kurbeln um 90° gegen einander verstellt sind (Zwillingmaschinen). Die Steuerung ist nach Farcot in zwei getrennten Dampfkammern. Der hydraulische Regulator ist unwirksam. Die Fällung ist $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{6}$, die Dampfspannung im Kessel 6 Atm. Beide Maschinen wechseln alle 14 Tage ab. Die Pumpen sind hinter den Dampfcylindern angebracht, an gemeinschaftlicher Kolbenstange. Eine Maschine treibt die Druckpumpe, die andere die Filterpumpe. Die Luftpumpe unter dem Rahmen, horizontal. Die Pumpenventile sind in durchbrochener Tellerform mit 5 konischen Ringsitzen in einer Ebene; die Sitze von Gusseisen, die Ventile von Gusseisen, bei der Druckpumpe von Messing, Durchmesser 22". Ueber jedem Druckventil ein kleiner Windkessel.

$$D = 22'' , H = 5' , d = d_1 = 19-20'' , n = 18-20 , 22 \text{ max.} , v = 3'-3'6' \text{ max.}$$

Es befindet sich da auch eine kleine Luft-Füllpumpe, die nur bisweilen in Gang kommt. Die Kessel sind nach Cornwall'schem System, 4 an der Zahl, wovon 2 im Betrieb.

Von den drei Filtern von je 8000□' Fläche sind immer zwei in Arbeit. Die Einrichtung ist ungefähr dieselbe wie in Stettin. Aus den Filtern fließt das Wasser frei in das Reinwasserbassin aus Ziegeln in Cement. Die Druckpumpe befördert es dann durch das 20"ige Druckrohr in zwei Blechreservoirs, die auf dem Dachboden stehen und die ganze Grundrissfläche des Gebäudes einnehmen. In diesem ist noch Raum gelassen für einen zweiten Satz solcher Maschinen. Die Reservoirs ruhen auf einer Reihe von gewalzten Längsträgern, und diese werden von starken Fachwerkträgern getragen. Sie sind 10—11' hoch, versehen mit Längs- und Vertikal-Steifen, und fassen gegen 60.000 Kub. Der Druck in Windkessel ist 108'.

Die Einrichtung der Rohrleitung ist der Art, dass auch die Filterpumpe direkt in das Reinwasserbassin heben kann, sowie die Druckpumpe direkt in die Stadt. Das Wasser war rein und gut.

Was weiter zum Vortrage kam über die nachfolgenden Wasserwerke, sei hier nur oberflächlich angeführt, weil die unten citirten Quellen ausführliche Auskunft darüber geben.

Berlin. Das Wasserwerk am Ufer der Spree. Die ältere Anlage aus den fünfziger Jahren besteht aus 8 Maschinen von Borsig, eincylindrig mit Balancier, von denen je zwei auf ein Schwungrad wirken. Die vier kleineren Maschinen haben:

$$D = 36'' , H = 4' ; d \text{ (Filtr.)} = 38'' , d_1 \text{ (Druck)} = 21'' , h = 3' ; n = 30-35 \text{ max.} , v = 3-3 \frac{1}{4}' \text{ max.}$$