



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Düsseldorf und seine Bauten

Architekten- und Ingenieur-Verein <Düsseldorf>

Düsseldorf, 1904

9. Das städtische Wasserwerk. Von Hüttig, Ingenieur

[urn:nbn:de:hbz:466:1-51126](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-51126)

Mit der bisher erfolgten Bauweise der Bahngleise wurde unter tunlichster Vereinfachung ihrer Gründung und Einbettung eine hohe Dauerhaftigkeit der Schienenwege wie auch der Fahrbahnbefestigungen erreicht.

In Fahrbahnen mit Steinpflaster werden die Phönix-Rillenschienen Prof. 25 c und b, mit Stumpf- früher Plattstoss und doppelten Fusslaschen auf abgewalzter, 20 cm hoher Packlage verlegt und mit Feinschrott aus Basalt oder Hochhofenschlacke unter feuchter Kiesmischung gestopft. Die Steghohlräume der Schienen werden mit hartgebrannten Tonformstücken ausgesetzt. Diese Füllstücke sind, frost- und rammschlagfest wie sie sind, ein besonderes Erzeugnis Düsseldorfs. Sie verhindern das Unterkriechen der Pflastersteine längs den Schienenköpfen.

Bei asphaltierten Fahrbahnen wird nach beigefügter Abbildung 806 gebaut. Ausserordentliches Gewicht wird auf die Güte des die Schienen tragenden und umhüllenden Betons gelegt, der vollständig abbinden muss, damit die Schienen festumklammert unter dem Betriebe nicht schwingen oder federn können. Bei versuchsweise ausgeführter Einsäumung der Schienenköpfe mit Hartholz sind die Klötzchen dem Schienenprofile angepasst und ausgeschnitten worden, um in Rollschicht auf Zementbeton in Goudron versetzt zu werden. Asphaltunterlagen sind zur Schienenfundierung nicht im Gebrauche, weil sie als elastisches, veränderliches Mittel das Durchbiegen der Schienen unter Raddruck nicht verhindern und zur Zerstörung des benachbarten Betons und aufliegenden Asphalts beitragen.



9. Das städtische Wasserwerk.



Das städtische Wasserwerk besteht seit dem Jahre 1870. Es ist insofern von hohem Interesse, als es die Entwicklung des deutschen Maschinenbaus während der letzten drei Jahrzehnte widerspiegelt, und so betrachten wir heute die Maschinen, die nun schon seit mehr als 30 Jahren unermüdlich ihre Arbeit verrichten, mit Anerkennung für die Erbauer als die Vorkämpfer und Begründer des modernen Maschinenbaus. Wir sehen manche Bauart in ihrer ersten Ausgestaltung, die später allgemein gebräuchlich geworden, aber auch manche in Vergessenheit geratene, und der Fortschritt der Technik tritt uns recht deutlich vor Augen.

Noch aus dem Gründungsjahre des Wasserwerks sind die von der Maschinenfabrik Magdeburg-Buckau erbauten Einzylindermaschinen vorhanden.

Dampfspannungen über sechs Atmosphären hat man damals anscheinend nicht gern gewählt, auch die Anordnung von Hoch- und Niederdruckzylindern, obgleich sie schon längst bekannt war, hielt man nicht für besonders erforderlich, denn sowohl die Dampfmaschinen des Pumpwerks I,

als auch die des einige Jahre jüngern Pumpwerks II, sind Einzylindermaschinen mit Einspritzkondensation. Die Dampfspannung der beiden Flammrohrkessel im Werk I beträgt fünf Atmosphären, aber die beiden Maschinen dieses Werks sind mit jener durch Inglis & Spencer verbesserten Corliss-Steuerung ausgerüstet, die im Jahre 1867, also kurz zuvor, auf der Pariser Ausstellung allgemeines und berechtigtes Aufsehen erregte.

Die Pumpen der Station I werden durch die verlängerte Kolbenstange der Dampfmaschinen bewegt, sie sind doppeltwirkende, horizontal liegende Kolbenpumpen mit Glockenventilen und entnehmen ihr Wasser aus drei durch Heberleitungen verbundenen, in den Grundwasserstand abgesenkten Schachtbrunnen von 4,6 m Durchmesser. Sie fördern bei 18 Umdrehungen in der Minute stündlich 367 cbm.

Schon im Jahre 1875 musste eine zweite Pumpstation angelegt werden. Die Lieferung der Maschinen wurde der Firma Gebrüder Sulzer in Winterthur übertragen.

Auch diese Maschinen sind nur mit einem Dampfzylinder ausgestattet, haben aber die später häufig angewendete, jetzt als „alte Sulzersteuerung“ bezeichnete Ventilsteuerung, die wieder kurz zuvor durch die Wiener Ausstellung von 1873 allgemein bekannt geworden war.

Bei dem Pumpwerke II überwand man die besonders zur Zeit des grössten Verbrauchs bedeutende Hubtiefe durch Aufstellung zweier Rittinger-Schöpfungspumpen. Diese schaffen das Wasser aus zwei Schachtbrunnen von 5 und 7 m Durchmesser nach einem unter dem Fussboden des Maschinenraums liegenden, gemauerten Becken, und von hier wiederum entnehmen es die durch die verlängerte Kolbenstange der Dampfmaschinen direkt angetriebenen, doppeltwirkenden, horizontalen Druckpumpen und drücken es in das Rohrnetz.

Die Pumpen fördern bei 25 Umdrehungen in der Minute stündlich 384 cbm.

Die Kesselanlage der Station II besteht aus zwei Dupuis'schen sogenannten Hammerkesseln mit Unterfeuerung unter dem Wasserkessel und dem an letzteren angeschlossenen, stehenden Röhrenkessel. Die veralteten Maschinen der Stationen I und II dienen jetzt nur noch als Reserve.

Im Jahre 1888 wurde die dritte Pumpstation erbaut. Sie enthält zwei Dampfmaschinen mit parallel zueinander angeordneten Zylindern für Hoch- und Niederdruck, die durch den Receiver verbunden und mit alter Sulzersteuerung versehen sind. Von jedem Zylinder wird durch Winkelhebel an der verlängerten Kolbenstange eine Pumpe angetrieben. Die vier Pumpen stehen in einem 9,90 m tiefen Schachte und entnehmen das Wasser zuerst sieben gemauerten Schachtbrunnen, wovon zwei als Sammelbrunnen mit den übrigen durch Heberleitungen verbunden sind; später mussten noch acht Rohrbrunnen von 400 mm l. W. an die Heberleitungen angeschlossen werden. Die einfach wirkenden, stehenden Plungerpumpen saugen direkt aus dem Brunnen und drücken in das Rohrnetz. Trotzdem dass zur

Erzielung eines möglichst gleichmässigen Gangs und Verminderung der eckenden Stosswirkungen auf die Maschine beim Wechsel der Saug- und Druckperiode über den Plungerkolben Differentialkolben angeordnet sind, arbeiten die Pumpen mit erheblichen Stössen.

Die Maschinen fördern bei 25 Umdrehungen in der Minute stündlich 1119 cbm. Ihr Dampf wird in vier Zweiflammrohrkesseln mit 6,5 Atmosphären Spannung erzeugt.

Die neueste Station, Pumpwerk IV, wurde im Frühjahr 1902 in Betrieb gesetzt.

Zwei Verbundmaschinen mit parallel zueinander liegenden Hochdruck- und Niederdruckzylindern, deren Pleuelstangen an gemeinsamer, mit Schwungrad versehener Welle angreifen, betreiben mittels Seilen und Seilscheiben die 11,25 m tiefer stehenden Schöpfpumpen, die das Wasser einem Sammelbrunnen von 6 m Durchmesser entnehmen und in einen unter dem Fussboden des Maschinenhauses liegenden Behälter fördern.

Die Anlage erinnert an Pumpwerk II. Die Dampfmaschinen besitzen Radovanovic-Steuerung und Einspritzkondensation und fördern bei 50 Umdrehungen in der Minute stündlich 1600 cbm, wozu sie zusammen ungefähr 380 PS aufwenden.

Die Schöpfpumpen sind vierfach wirkende Saug- und Druckpumpen mit sogenannten Gruppenventilen.

Die Druckpumpen werden durch die verlängerten Kolbenstangen angetrieben und sind doppelwirkende Plungerpumpen, deren innenliegende Stopfbüchsen sich in einem stets mit Wasser gefüllten Behälter befinden.

Die vier Zweiflammrohrkessel dieser Maschine haben eine Heizfläche von je 91 qm und 10 Atmosphären Spannung.

Das Wasserwerk liegt im Süden der Stadt (D 9) in der Nähe des Dorfes Flehe, dicht am Rheine und in dessen Bett gemessen etwa 12 km flussaufwärts von Düsseldorf (vgl. Abb. 1 in Abschnitt I). Man hat wohl die Uferlage gewählt in der Annahme, dass ein durch natürliche Filtration gereinigtes Rheinwasser in stets genügender Menge zu schöpfen. Indessen zeigte es sich und wurde durch die chemische Analyse bestätigt, dass das Wasser nur Grundwasser ist und einem Grundwasserstrom entnommen wird, der sich von den östlich Düsseldorfs liegenden Höhen nach dem Rheine hinunterzieht. Als Tatsache wurde dies noch erhärtet bei der Betriebseröffnung des Pumpwerks III. Der Grundwasserspiegel bei Pumpwerk I senkte sich nämlich so stark, dass die in Geländehöhe liegenden Pumpen das Wasser nicht mehr zu heben vermochten, und man sich genötigt sah, eine Schöpfpumpe in dem 2,62 m tiefer liegenden Maschinenkeller aufzustellen. Ferner liess man das Wasser zunächst in einen Schöpfbehälter fördern und aus diesem die Druckpumpen ihrerseits es wieder entnehmen. Nach dieser Erfahrung werden alle neueren Brunnen zur Abfangung des Grundwasserstroms am Rheinufer entlang angelegt, und es bilden demgemäss auch die bis zu einer Tiefe von 25 m und in Ab-

ständen von 30 m angelegten 17 Rohrbrunnen des Pumpwerks IV, wie aus dem Lageplane ersichtlich, eine am Ufer ungefähr 370 m langgestreckte Kette (Abb. 807).

Die Rohrbrunnen bestehen aus kupfernen, 40 cm weiten, mit 30 mm langen und 5 mm breiten Schlitzfenstern versehenen Rohren und sind in groben, nach aussen feiner werdenden Kies eingebettet. Damit ist weniger bezweckt das Wasser zu reinigen, als vielmehr eine ständig durchlässige Schicht zu schaffen.

In die Kupferrohre tauchen die Heberrohre ein. Bemerkenswert ist, dass die Kupferrohre fast auf die ganze Länge, nämlich bis auf ein kurzes oberes Stück, gelocht sind.

Die Rohrbrunnen sind miteinander durch Heberleitungen verbunden, die unter dem Wasserspiegel eines Sammelbrunnens ausmünden. Jeder Rohrbrunnen ist durch einen Schacht von oben her zugänglich und durch einen Schieber von der Heberleitung absperrbar. Steigt man in einem solchen Schachte hinunter, so gelangt man in einen gemauerten, zu Dreiviertel ovalen Kanal mit flachem, wenig nach innen geneigtem Boden von 1,65 m Breite und 2 m Höhe, der die Heberleitung enthält. Die Sohle dieses Kanals liegt 9,85 m unter Gelände. Der höchste Punkt der Heberleitungen ist mit den Pumpen durch ein dünnes Rohr verbunden, sodass diese in den Heberleitungen das zum Ansaugen des Wassers aus den Rohrbrunnen erforderliche Vakuum erzeugen.

Vier Druckleitungen des Wasserwerks, wovon zwei 419 mm, die andern 425 und 600 mm weit sind, führen das Wasser durch die Stadt hindurch nach den Höhenzügen von Grafenberg, wo auf der Hardt 56,5 m über dem Nullpunkte des Düsseldorfer Pegels ein Hochbehälter von 7200 cbm Fassungsvermögen steht, der mittels Fernsprecher und Telegraph mit dem Wasserwerke verbunden ist.

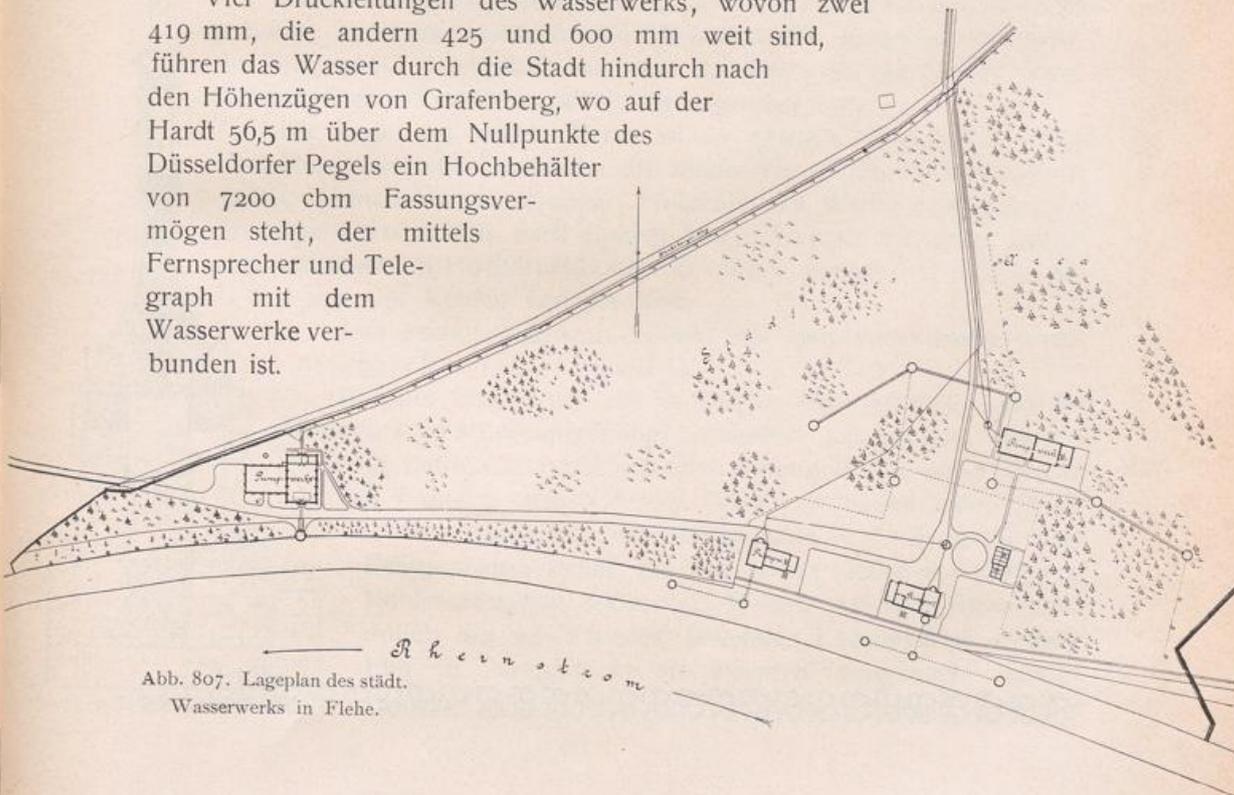


Abb. 807. Lageplan des städt. Wasserwerks in Flehe.

Der grösste Wasserverbrauch während eines Tags fiel im Jahre 1901 auf den 13. Juli mit 40780 cbm, der geringste auf den 1. Januar 1902 mit 13247 cbm. Der Gesamtwasserverbrauch betrug in demselben Rechnungsjahre 8846416 cbm, woraus sich ein durchschnittlicher Tagesverbrauch von 24237 cbm berechnet.

Ausser der Stadt Düsseldorf sind noch alle zum Stadtbezirke gehörenden Ortschaften, sowie die Nachbargemeinden Ludenberg, Gerresheim, Eller und Oberkassel an das Rohrnetz angeschlossen.

Der Preis für 1 cbm Wasser beträgt 12 Pfennig. Von den 11263 angeschlossenen Grundstücken entnehmen 9171 das Wasser durch Wassermesser. Der Verbrauch der übrigen wird eingeschätzt und durch einen bestimmten Jahresbeitrag vergütet.

Das Wasserwerk erzielte im Jahre 1901/1902, nach Abzug der üblichen Abschreibungen und der Verzinsung des Anlagekapitals, einen Reingewinn von 227125,09 M.

D

