



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Festschrift zur 84. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte

Münster (Westf)

Münster i. Westf., 1912

I. Allgemeines über die Wasserversorgungsanlage. Von Stadtbaurat R.
Tormin.

urn:nbn:de:hbz:466:1-45233



Die Wasserversorgung der Stadt Münster.

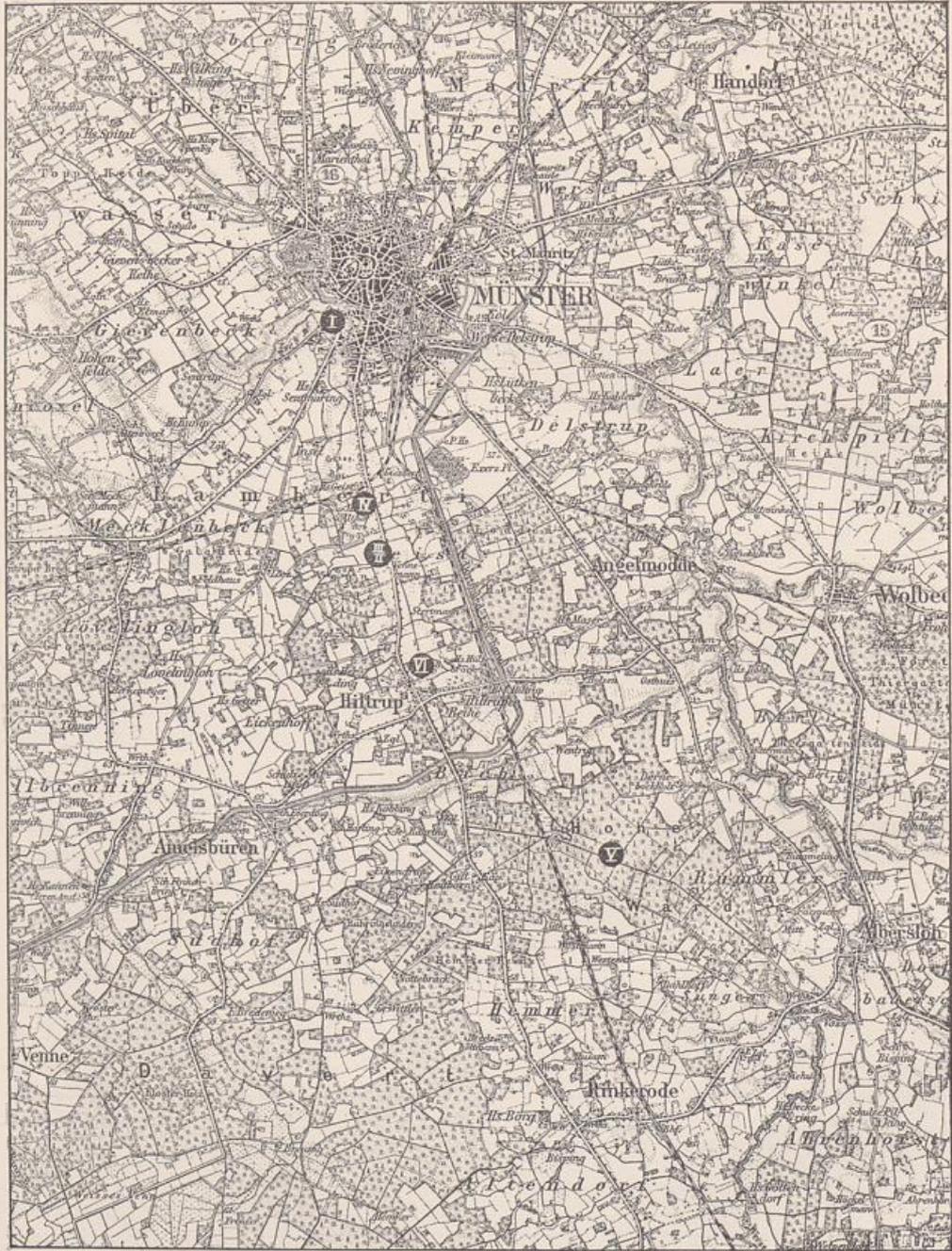
Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. J. König und Stadtbaurat R. Tormin.

I. Allgemeines über die Wasserversorgungsanlage.

Von Stadtbaurat R. Tormin.

Münster erfreut sich seit dem Jahre 1880 einer zentralen Wasserversorgung mit Hausanschlüssen. Vorher war die ganze Einwohnerschaft bezüglich des benötigten Trinkwassers sowohl als auch des sonstigen Gebrauchswassers ausschließlich auf die Benutzung der zahlreichen teils in den Höfen und teils auf den Straßen angelegten Pumpbrunnen angewiesen. In einem von Dr. Lerch-Berlin herausgegebenen Buch „Hydro-Physik“ wird dieser Brunnen mit folgenden Worten gedacht: „In Münster und Umgegend hat man eine Menge artesischer Brunnen angelegt, die, wenn sie eine Tiefe von 90–150 Fuß erreichten, meist bis nahe an die Oberfläche steigendes Wasser geben.“ Dr. Bruckmann, ein auswärtiger Geologe und Hydrograph, der eine Schrift über das Verhalten artesischer Brunnen, Quellenstudien, Wasserleitungen, Schachtbrunnen etc. auf Grund langjähriger Erfahrungen herauszugeben beabsichtigte, ersuchte im Jahre 1868 den Magistrat um Auskunft über die Bodenverhältnisse in Münster, über das Schicksal oder Verhalten dieser Brunnen, namentlich auch, ob man Ursache habe, mit der Wassermenge derselben stets zufrieden zu sein, oder ob sich im Laufe der Zeit eine wesentliche Wasserabnahme (vielleicht auch ein Versiegen einiger Brunnen) wahrnehmen ließe. In der Antwort auf diese Anfrage wurde im wesentlichen folgendes angegeben:

„Die Stadt Münster, in einer Tiefebene gelegen, steht auf angeschwemmtem Boden von Sand und Lehm vermischt. Auf der nordöstlichen Seite der Stadt tritt der Mergel fast zu Tage, während er an der nordwestlichen Seite 30–40 Fuß unter dem angeschwemmten Boden liegt. In der Stadt selbst, wie auch in den Vorstädten sind eine große Anzahl Brunnen mit Pumpen vorhanden. Größtenteils sind es Senkbrunnen (zwischen 10 und 30 Fuß Tiefe), welche teils in grobem Triebande, teils in Lehm oder Mergel fußen. Bohrbrunnen sind teils in vorhandenen Senkbrunnen, teils auf flachem Terrain ohne Senkbrunnen angelegt und wechseln zwischen 50–120 Fuß Tiefe. Die Weiten der Bohrlöcher schwanken zwischen 3 und 5 Zoll. Manche Bohrbrunnen und zwar die mit engerem Bohrloch bei geringerer Tiefe von 40–50 Fuß liefern nur spärlich Wasser. Die anderen Brunnen von 80 und mehr Fuß Tiefe liefern so viel Wasser, als eine $4\frac{1}{2}$ –5zöllige Pumpe permanent fördern kann. Der Wasserspiegel dieser tieferen Brunnen erhebt sich fast bis 5 Fuß über



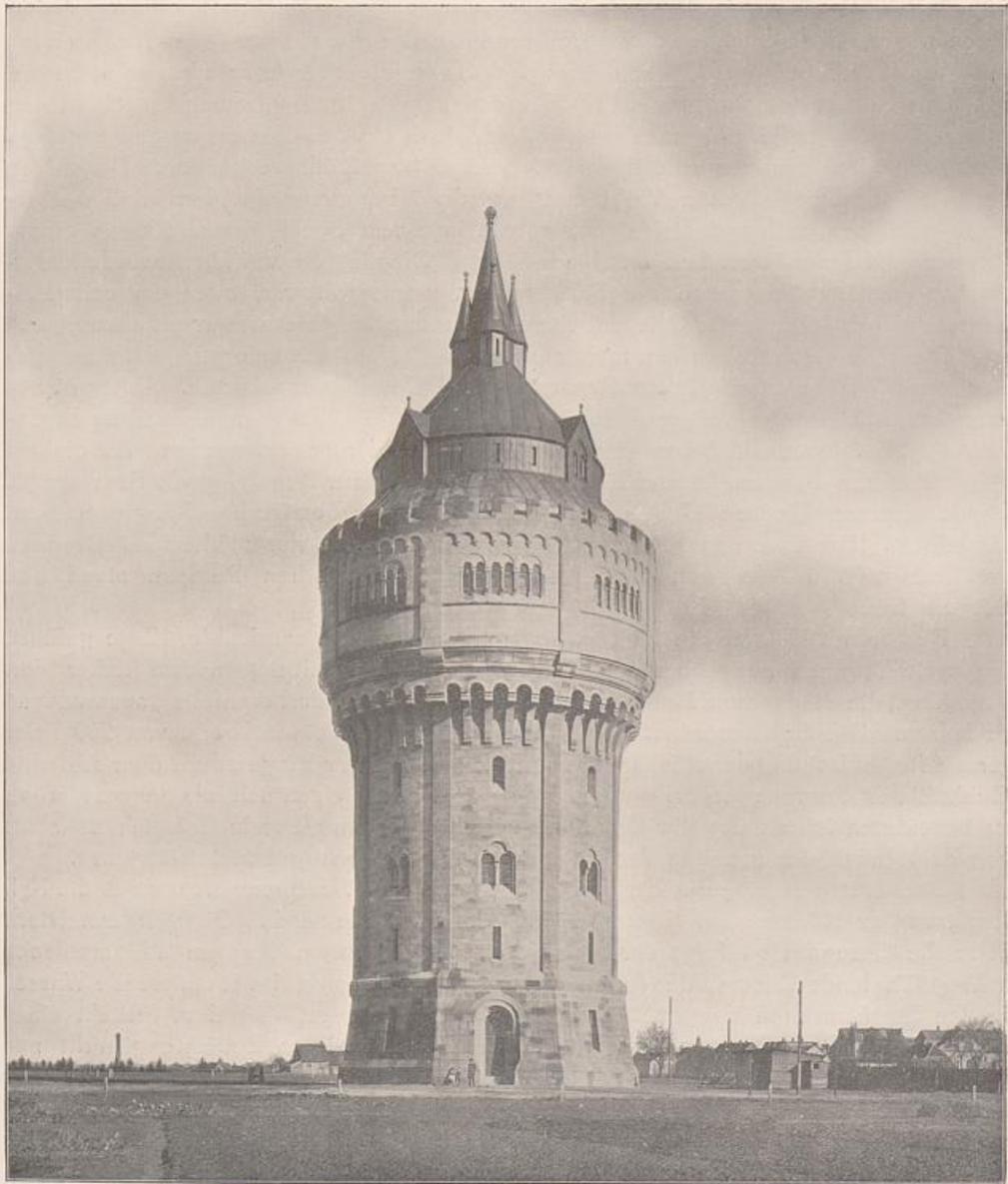
Karte der Wasserentnahmegebiete und Lage der städt. Pumpwerke.

dem Aaspiegel, also etwa 182 Fuß über dem Amsterdamer Pegel. Das Wasser dieser tiefen wie auch der nicht so tiefen Bohrbrunnen ist schwefelwasserstoffhaltig, sodaß es auch bei völliger Klarheit stark nach Schwefelwasserstoff riecht und schmeckt. Die meisten dieser Bohrbrunnen sind in den Jahren 1820—40 ausgeführt. In den späteren Jahren sind nur noch wenige, der bedeutenden Kosten wegen, angelegt. Von diesen Bohrbrunnen sind etwa 200 Stück in der Stadt vorhanden. Diejenigen Brunnen, welche in direkter Verbindung mit der Saugpumpe standen, sind wasserhaltig geblieben, während diejenigen, welche in einem Senkbrunnen oder in einem Reservoir ausliefen, zum Teil verschlammte sind. Dies letztere Verfahren wurde hauptsächlich dann gewählt, wenn der Senkbrunnen wasserarm war, oder um schwefelwasserstoffhaltigem Wasser Gelegenheit zu geben, den Schwefelwasserstoff abzusetzen.“

Die Privatbrunnen wurden meistens von 5—6 Nachbarn benutzt und teilten sich diese auch in die erforderlichen Reparatur- und Unterhaltungskosten. Außer diesen Privatbrunnen standen auf verschiedenen Straßen und Plätzen Pumpen, welche Eigentum der Stadt waren und von dieser unterhalten und repariert wurden. An einigen der städtischen Pumpen befand sich eine Einrichtung zur Benutzung als Feuerspritze. Die Reparaturen dieser städtischen Pumpen wurden von bestimmten Pumpenmachern ausgeführt. Der Etat von 1846 sah für die Unterhaltung der städtischen Brunnen und Pumpen 170 Taler vor. Die Benutzung der städtischen Pumpen stand den Bürgern frei.

Das Jahr 1858 war ein äußerst trockenes. Allgemein wurde hier Klage geführt, daß viele Brunnen ausgetrocknet seien. Die Polizeiverwaltung machte daher den Vorschlag, die städtischen Brunnen untersuchen und erforderlichenfalls „ausmudden“ zu lassen. Die Stadtverordneten bewilligten dann auch einen Kredit von 200 Taler für die Instandsetzung der städtischen Pumpen. Klagen der Bürgerschaft über schlechte Qualität des Brunnenwassers wurden selten laut, was eigentlich als verwunderlich zu bezeichnen ist, da das die Brunnen in den Höfen umgebende Erdreich sehr oft von dem Inhalt der meist in der Nähe befindlichen Abortgruben infiziert war.

Den ersten Anstoß zur Errichtung einer zentralen Wasserversorgung gab die Kgl. Regierung zu Münster. Im November 1869 schrieb diese an den Oberbürgermeister: „Der die Gesundheit infolge der stets vorhandenen großen fauligen Schlammdecke sehr gefährdende Zustand der Aa innerhalb der Stadt, sowie das stagnierende Wasser in den Straßenrinnen der meisten Stadtteile erheische es, daß dem Projekt einer städtischen Wasserleitung nähergetreten werde, durch deren Einrichtung nicht nur die beiden Übelstände beseitigt würden, sondern insbesondere dem Bedürfnisse zur Beschaffung eines besseren Trinkwassers für die Bewohner der Stadt abgeholfen werden könne. Es sei kaum zu bezweifeln, daß die Stadtverordneten die erforderlichen Mitteln bewilligen würden. Eventuell sei zu versuchen, einen fremden Unternehmer für die Ausführung des Projektes auf eigene Rechnung zu gewinnen.“ — In dem Antwortschreiben des Magistrats vom Februar 1870 wird die Berechtigung der Klage über die beiden ersten Punkte anerkannt und Änderung der Verhältnisse zugesagt. Daß aber das Trinkwasser in der Stadt schlecht sei, könne nicht anerkannt werden. Die meisten Brunnen lieferten ein vorzügliches Trinkwasser, jedenfalls ein besseres, als je durch eine Wasserleitung beschafft werden könne. Die Regierung gab sich jedoch hiermit nicht zufrieden und drängte darauf, daß die



Wasserturm auf der Geist.

Stadtverordneten Stellung zu der Angelegenheit nehmen sollten. Das geschah und im September 1870 erklärte sich die Stadtverordneten-Versammlung einstimmig mit dem ablehnenden Standpunkt des Magistrats einverstanden.

Weiteres wurde in der Angelegenheit nicht unternommen, bis im Februar 1878 der Stadtrat und Fabrikant Theissing dem Magistrat die Anlage einer städtischen



Maschinenhaus des Pumpwerks Hohe Ward.

Wasserleitung vorschlug und mit der Durchführung seines Projektes und Errichtung der ersten Pumpstation im Jahre 1880 die Grundlage für die heutige ausgedehnte Wasserversorgung der Stadt schuf.

Insgesamt etwa 95000 Personen werden heute durch die Wasserwerksanlagen der Stadt mit Trink- und Nutzwasser versorgt und zwar sowohl im Stadtbezirk selbst, wie auch in der im Wassergewinnungsgebiet gelegenen Gemeinde Hiltrup. Der tägliche Wasserverbrauch, der im Jahre 1880 bei 676 Abnehmern durchschnittlich 2500 cbm betrug, beläuft sich heute bei rund 6000 Abnehmern im Durchschnitt auf 8000—12000 cbm. Dieser Wasserbedarf wird aus zwei durch den Dortmund-Ems-Kanal getrennten Ent-

nahmegebieten gedeckt und zwar aus dem älteren, südlich der Stadt belegenen Gebiet, dem sog. Geistbecken, mit Pumpstationen (von Norden nach Süden aufgezählt): No. I, IV, III, II und VI und aus der neuen in der Hohen Ward belegenen Anlage mit Pumpstation V (s. Abb. S. 214). — Ein gußeisernes Hauptdruckrohr von 500 mm. l. W. führt von der Pumpstation V zur Stadt, die übrigen Pumpstationen sind an dieses Rohr angeschlossen, sowie an ein älteres von Pumpstation II gleichfalls nach der Stadt führendes Druckrohr von 300 mm. l. W. — Im Stadtgebiet liegen zwei Wassertürme, von denen jeweils nur einer im Betrieb sich befindet, der ältere Buddenturm, im Jahre 1879 vom Militärfiskus zum Preise von 3620 Mark erworben und durch Aufbau eines 500 cbm. fassenden Behälters den Wasserwerkszwecken nutzbar gemacht, und ein neuer im Mai 1903 in Benutzung genommener Wasserturm auf der Geist (s. Abb. S. 216) mit einem Ingebehälter von 2500 cbm. Fassungsvermögen.

Die beiden Entnahmegebiete sind Teile einer diluvialen, etwa von Sendenhorst bis in die Gegend von Bentheim gehenden Endmoräne, die also von erheblicher Länge ist (ca. 80 km) und aus der außer den Pumpwerken der Stadt Münster auch die Wasserwerke von Ahlen im Süden und von Borghorst, Burgsteinfurt, Rheine, Neuenkirchen und Ochtrup im Norden ihr Wasser entnehmen.

Das ältere Wasserentnahmegebiet (Geistbecken) ist begrenzt von der die Stadt durchfließenden Aa und dem Dortmund-Emskanal südlich von Hiltrup, die neue Wassergewinnungsanlage (Hohe Ward) vom Emmerbach und von der Werse (s. beiliegende Tafeln). Die Untergrundverhältnisse sind in beiden Entnahmegebieten im großen und ganzen vollkommen gleichartig; es finden sich von oben nach unten zuerst gelbe, dann graufarbige Sande bzw. Kiese, wobei die Korngrößen im allgemeinen nach unten zunehmen. Die Wasserfassungsanlage in der Hohen Ward liegt innerhalb eines Waldgebietes, die Pumpwerke II, III, IV und VI auf der Geist sind von Ackerländereien umgeben, während das Pumpwerk I, von Gebäuden rings umgeben, in der Stadt selbst liegt.

Das Pumpwerk I, am 1. Juli 1880 in Betrieb genommen, wird in Kürze geschlossen werden, da infolge der ungünstigen Lage seiner drei Kesselbrunnen mitten im bebauten Stadtteil die Gefahr des Eindringens von Krankheitskeimen in dieselben und damit in das Leitungswasser der Stadt nicht ausgeschlossen erscheint. Es ist geplant, die Brunnen alsdann für die Wasserversorgung der städtischen Badeanstalt in Anspruch zu nehmen.

Während das Pumpwerk I mit zwei Dampfpumpen von je 30 Sekundenliter ausgerüstet ist, haben die sämtlichen übrigen Pumpwerke, teilweise in Abänderung der nunmehr als Reserve benutzten älteren Antriebe (Generatorgas bzw. Dampf) nunmehr durchweg elektrischen Antrieb erhalten, indem dieselben durch ein 9 km langes Drehstromhochspannungskabel von 5000 Volt mit der städtischen Elektrizitätszentrale am Stadthafen verbunden wurden.

Die Pumpwerke II (in Betrieb gesetzt 1888) und III (in Betrieb gesetzt 1890) fördern das Wasser aus je einem Kesselbrunnen, deren Ergiebigkeit z. Zt. durch Einsetzen einer Anzahl Thiemscher Rohrbrunnen vergrößert wird. Die durchschnittliche Förderleistung beträgt je 30 Sekundenliter.

Das Pumpwerk IV (in Betrieb gesetzt Juli 1899) schöpft aus einem Rohrbrunnen von 600 mm Durchmesser. Die Leistung des Werkes ist auf 60 Sekunden-

liter vorgesehen, wird aber infolge des erheblichen Tiefstandes des Grundwasserspiegels nicht mehr erreicht. Verbesserungsmaßnahmen sind auch hier in Vorbereitung.

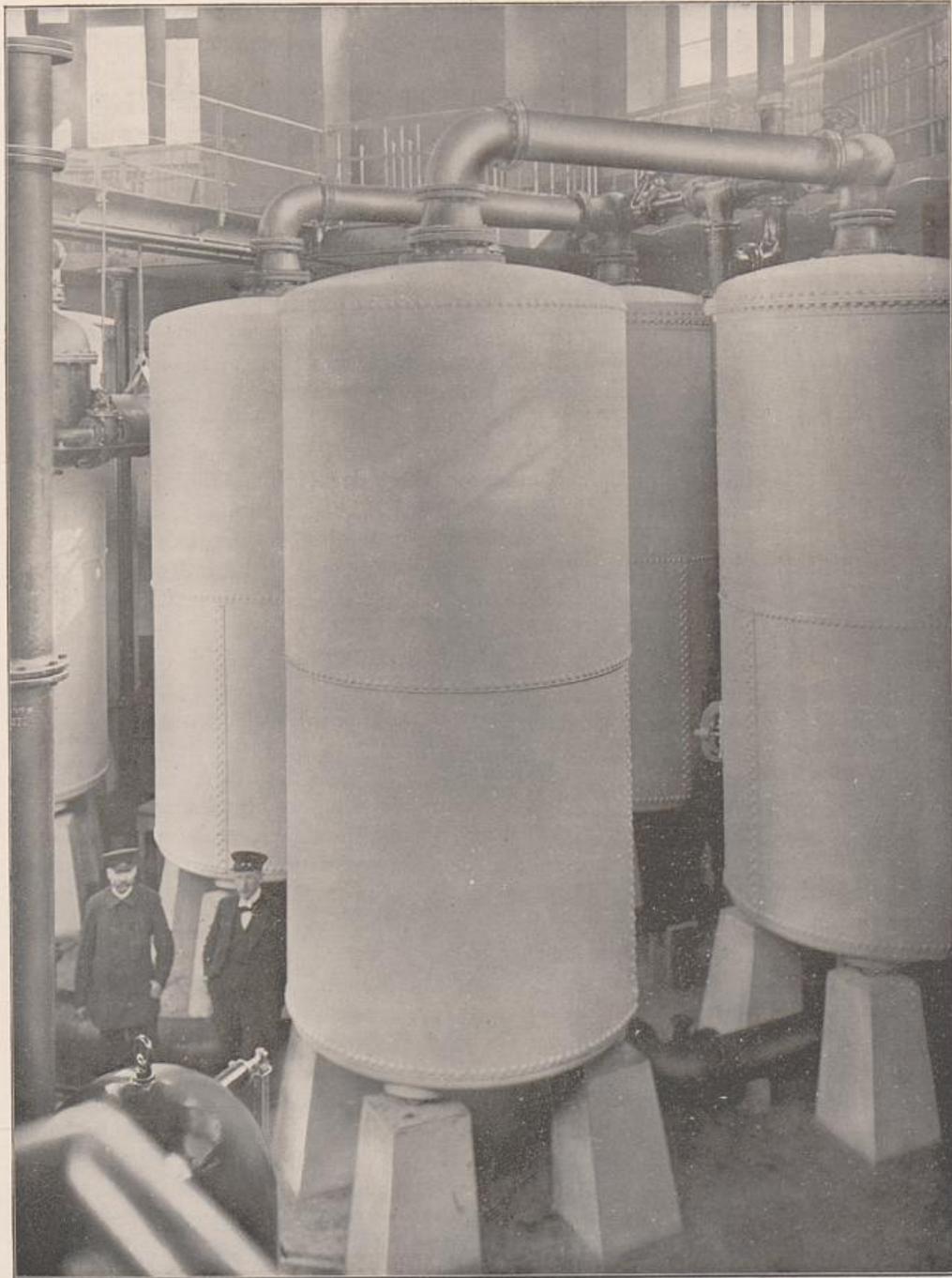
Das Pumpwerk V auf der Hohen Ward (in Betrieb gesetzt Juli 1906) fördert das Wasser aus einem in der Mitte des Maschinenhauses angelegten Sammelbrunnen (s. beiliegende Tafel), in welchen zwei Heberleitungen von 500 mm größtem Durchmesser mit einer Steigung von 1 : 1000 nach dem Pumpwerk hin münden (s. beiliegende Tafeln). An die westliche Heberleitung sind in Abständen von ca. 40 m bis jetzt 20 Thiemsche Rohrbrunnen von 250 mm Durchmesser angeschlossen, an die östliche Heberleitung, welche erst im März ds. Js. in Betrieb genommen wurde, in Abständen von gleichfalls durchschnittlich 40 m bis jetzt 30 Thiemsche Rohrbrunnen. Im Maschinenhaus sind drei mit Drehstrommotoren direkt gekuppelte Pumpen aufgestellt, von denen jede 80 Sekundenliter zu fördern vermag. Seit März 1911 ist außerdem in dem Maschinenhaus eine Enteisungsanlage von 300 cbm Stundenleistung untergebracht, deren Einrichtung durch folgenden, allgemeineres Interesse bietenden Umstand bedingt wurde:

Die Wasserbeschaffenheit im Entnahmegebiet der Hohen Ward ebenso wie in demjenigen des Geistbeckens, mit Ausnahme vielleicht des Pumpwerks I, hatte bis zum Jahre 1909 keinerlei Veranlassung zu Beanstandungen gegeben. Da zeigten sich im Frühjahr dieses Jahres Trübungen im Leitungswasser der Stadt. Genauere Feststellungen ergaben das Vorhandensein von Eisenverbindungen und freier Kohlensäure im Wasser des Entnahmegebietes der Hohen Ward, veranlaßt durch die bedeutende Absenkung des Grundwasserspiegels speziell im Bereich der bis dahin nur aus den 20 westlich gelegenen Brunnen bestehenden Fassungsanlage. Durch die Absenkung wurden die oberen Bodenschichten mehr oder weniger weitgehend trocken gelegt und Zersetzungs Vorgänge hervorgerufen.

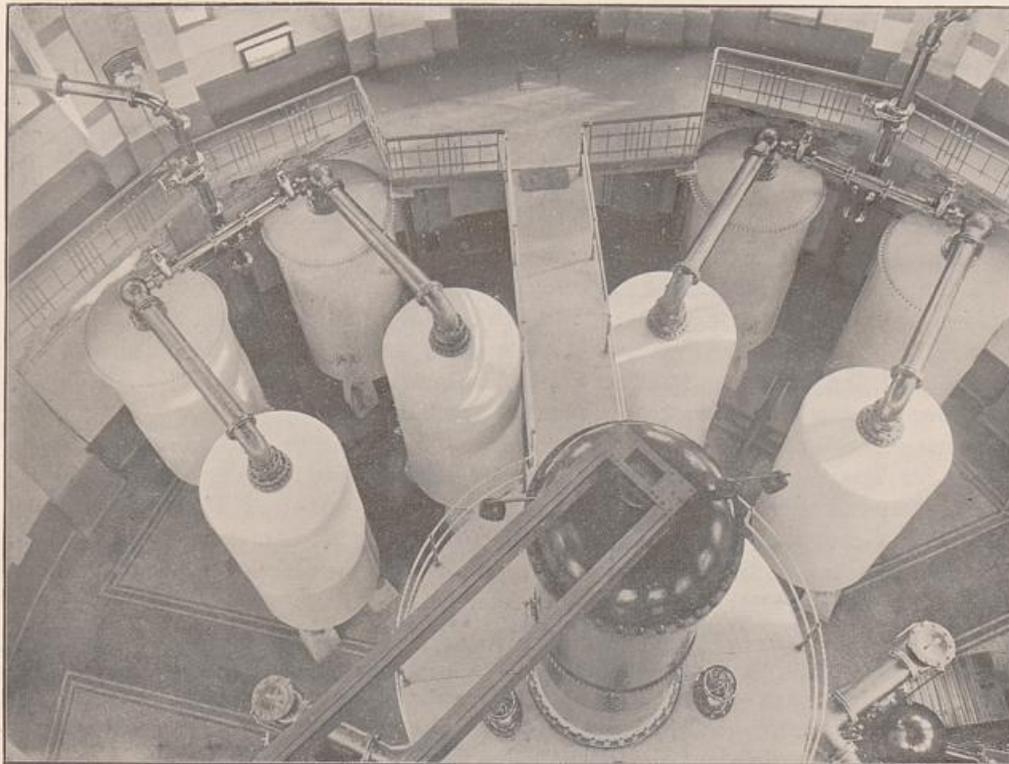
In einzelnen der zur Fassungsanlage gehörenden Brunnen konnten Eisenverbindungen bis zu 30 mg für 1 Liter festgestellt werden, während einzelne Brunnen nur wenige mg führten. Das Mischwasser wies dementsprechend immerhin einen namhaften Eisengehalt auf, der zum Teil in dem umfangreichen Rohrnetz der Stadt zur Ausscheidung und Ablagerung gelangte. Bei den in dem Rohrnetz auftretenden schnelleren Wasserbewegungen, wie solche bei Betätigung der Hydranten oder ähnlichen Veranlassungen hervorgerufen wurden, wurden die Eisenablagerungen aufgewühlt und traten in unangenehmster Weise an den Entnahmestellen in Erscheinung.

Die hierüber immer zahlreicher auftretenden Klagen der Wasserabnehmer gaben Veranlassung, auf schnellstmögliche Abstellung der Grundursache bedacht zu sein. Gleichzeitig wurde auch dem Gehalt des Wassers an freier Kohlensäure besondere Aufmerksamkeit geschenkt und beschlossen, zunächst Versuche im Kleinen anzustellen, die dahin abzielten, die rationellste Methode sowohl zur Entsäuerung als auch Enteisung des Wassers zu finden.

Die naheliegendste Lösung konnte darin gesehen werden, daß eine entsprechend umfangreiche offene Rieselungsanlage mit nachgeschalteten Filtern geschaffen wurde, die nach einer ziemlich verbreiteten Ansicht der Fachleute sowohl den Eisengehalt als auch den Gehalt an freier Kohlensäure hätte beseitigen müssen. — Diesem



Enteisungsanlage des Pumpwerks Hohe Ward.



Enteisungsanlage des Pumpwerks Hohe Ward (von oben gesehen).

Projekt standen jedoch insofern Bedenken entgegen, als die Durchführung desselben wegen des großen Umfanges einer derartigen Anlage erhebliche Kosten verursacht hätte. Ferner hatte sich ergeben, daß die Annahme, daß eine offene Rieselanlage in jedem Fall jedes Wasser durch die in ihr erfolgende Belüftung zu entsäuern imstande sei, nicht in dieser Allgemeinheit Geltung haben konnte, da Fälle bekannt wurden, die das Gegenteil darlegten. Es ließ sich daher die absolute Gewähr für einen dahingehenden Erfolg nicht übernehmen.

Die oben erwähnten Versuche, die hierauf angestellt wurden, erfolgten in einem kleinen geschlossenen Enteisungsapparat mit einem nachgeschalteten Vacuumbehälter. Das Ergebnis dieser Versuche war sehr interessant und lehrreich. Dieselben ergaben zunächst hinsichtlich der Entfernung der freien Kohlensäure, daß sich dieselbe unter einem absoluten Vacuum erst dann rationell, d. h. bis auf einen geringen Rest ausscheiden ließ, wenn dem zu enteisenenden Wasser gleichzeitig Waschlufte zugeführt wurde. Die Menge dieser Waschlufte wurde zu 300 Volumprozent der zu entsäuernenden Wassermenge festgestellt. Auf diese Weise war es möglich, die in dem Rohwasser enthaltenen ca. 18 mg freie Kohlensäure auf einen Rest von 3—4 mg auszuschneiden.

Es lag auf der Hand, daß dieses Verfahren für die praktische Durchführung nicht in Frage kommen konnte, da nicht nur die Anlagekosten, sondern insbesondere

die Betriebskosten mit Rücksicht auf die enorme Menge an Waschluf t zu hohe werden mußten.

Es wurde in den Versuchen ferner ermittelt, daß auch eine rationelle Entsäuerung auf geschlossenem Wege durch mit Marmor gefüllte Behälter nicht zu erzielen war, jedenfalls nicht bei Geschwindigkeiten, die eine praktisch durchführbare Dimensionierung der Anlage ergeben hätte. Selbst bei einem 24stündigen Aufenthalt des Wassers in dem geschlossenen Marmorfilter konnte eine Abnahme der freien Kohlensäure nur zu ca. 33 $\frac{1}{3}$ Proz. beobachtet werden. Diese Art der Entsäuerung konnte daher gleichfalls nicht in Frage kommen.

Die Enteisungsversuche mit dem Wasser zeigten, daß der Eisengehalt schwer oxydierbar war und konnte durch die Versuche einwandfrei festgestellt werden, daß die Zuführung einer mehr oder weniger großen Luftmenge ohne jeden Einfluß auf den Enteisungseffekt war. Von mehr ausschlaggebender Bedeutung war dagegen das Kontaktmaterial und die Kontaktzeit.

Es gelang schließlich mit dem von der Firma Battige & Schöneich, Gesellschaft für Wasser- und Abwasserreinigung in Berlin, gestellten Versuchs-Enteisener durch entsprechende Qualität und Anordnung des Kontakt- und Filtermaterials bei rationellen Geschwindigkeiten eine vollkommen befriedigende Enteisung zu erzielen. Das Produkt war vollständig klar und zeigte das Reinwasser durchweg nur noch unter 0,1 mg für 1 Liter liegende Spuren von Eisen.

Infolgedessen wurde die genannte Firma mit der Errichtung einer geschlossenen Enteisungsanlage von 300 cbm Stundenleistung beauftragt, für deren entsprechend sachgemäße Funktion genannte Firma die Gewähr übernommen hatte.

Die seit Inbetriebnahme der Anlage gewonnenen Betriebsergebnisse können als in jeder Hinsicht zufriedenstellende und den Erwartungen entsprechende bezeichnet werden. Das Produkt der Anlage wurde von verschiedenen Prüfungsanstalten mehrfach untersucht, und fielen diese Prüfungen übereinstimmend dahin aus, daß in dem Reinwasser nur noch Spuren von Eisen feststellbar waren, die im allgemeinen unter 0.1 mg für 1 Liter liegen.

Mit Errichtung der Enteisungsanlage verschwanden auch sämtliche bisher aufgetretene Klagen über die Beschaffenheit des Wassers seitens der Wasserabnehmer. Die fortwährend im Betrieb vorgenommenen Wasserbeobachtungen zeigen, daß das Reinwasser ein sich stets gleichbleibendes kristallklares Produkt bildet, das selbst bei monatelangem Stehen weder Trübungen noch irgendwelche Niederschläge aufweist.

Die bis jetzt noch ungelöste Frage der rationellsten Entsäuerung des Wassers wird nach wie vor mit besonderem Interesse verfolgt. Bemerkenswert ist es, daß das vor kurzem durch die neue östliche Brunnenreihe erbohrte Wasser hinsichtlich seines Gehaltes an freier Kohlensäure bislang eine erheblich günstigere Beschaffenheit zeigt. Es sind in demselben durchweg nur 4—5 mg CO₂ für 1 Liter enthalten, eine Menge, die fast in allen Brunnenwassern vorhanden ist und die nicht nur als völlig unschädlich, sondern für die Genußfähigkeit und den Geschmack des Wassers sogar als vorteilhaft angesehen werden kann.

Die Notwendigkeit, für das während der Störungen und deren Beseitigung zeitweise stillgelegte Pumpwerk V Ersatz zu haben, führte im Herbst 1910 zu der Anlage des Pumpwerks VI im südlichen Teil des Geistbeckens in der Nähe des Dorfes

Hiltrup. Dieses Pumpwerk, welches durch eine elektrisch betriebene Centrifugal-Hochdruck-Pumpe von 50 Sekundenliterleistung das Wasser aus acht an einer gemeinsamen Ringsaugleitung angeschlossenen Rohrbrunnen fördert, ist lediglich als ein Provisorium zu betrachten, das späterhin wieder aufgehoben werden wird.

Das von den Pumpwerken nach der Stadt geförderte Wasser wird innerhalb der Stadt durch ein Rohrnetz von ca. 100 km. Gesamtlänge den Verbrauchsstellen zugeführt. Der Wasserverbrauch bei den Abnehmern wird durch Wassermesser festgestellt.

Der tägliche Höchstbedarf an Wasser beträgt etwa 16 000 cbm.; der Jahresbedarf etwa 4 000 000 cbm. Der höchste Tagesbedarf berechnet sich daher auf den Kopf der Bevölkerung zu 170 Liter, der Jahresbedarf zu 42 500 Liter.

Der Leitungsdruck beträgt im Durchschnitt 30–35 m. Er genügt für die Versorgung des ganzen Stadtgebietes und insbesondere auch für Feuerlöschzwecke, da bei der Bekämpfung eines größeren Brandes jeweils mechanisch betriebene Feuerspritzen in Anwendung kommen.

Die Gesamtkosten der städtischen Wasserwerksanlage nebst Verteilungsnetz und Hochbehälter beliefen sich insgesamt auf rund 2 400 000 Mark.

