

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000301546

DIE
BELEUCHTUNG, WASSERVERSORGUNG
UND KANALISATION
DER
STADT BERLIN.

FESTSCHRIFT ZUR XXIII. JAHRESVERSAMMLUNG DES
DEUTSCHEN VEREINS VON GAS- UND WASSERFACHMÄNNERN,
BERLIN 1883. DARGEBRACHT VOM ORTSAUSSCHUSSE.

MIT ZAHLREICHEN HOLZSCHNITTEN UND 9 LITHOGRAPHIRTEN PLÄNEN UND TAFELN.



16218

BERLIN 1883.

VERLAG VON JULIUS SPRINGER

MONBIJOUPLATZ 3.

Nachtrag

481. 7/18

175
9. 56
16



III 16453

Mit der großartigen Entwicklung der Stadt Berlin seit ihrer Erhebung zur Hauptstadt des Deutschen Reiches haben drei technische Unternehmungen derselben eine auf diesen Gebieten seltene Ausdehnung und Bedeutung erlangt; die Beleuchtung, die Wasserversorgung und die Kanalisation der Stadt Berlin.

Aus kleinen Anfängen, zum Theil mit fremdem Gelde und unter fremder Leitung begonnen, haben diese Anlagen sich stetig erweitert, zu voller segensreicher Entfaltung jedoch erst gelangend im Besitze der Stadt, deren thatkräftige und umsichtige Verwaltung es verstanden hat, nicht nur dem schnell wachsenden Bedürfnisse zu folgen, sondern vorausblickend den gesteigerten Anforderungen entsprechende Erweiterungen rechtzeitig vorzubereiten.

Die Entwicklung und jetzige Gestaltung dieser drei grossen Unternehmungen auf Grund amtlicher Documente und Berichte zu schildern, ist die Aufgabe dieser Schrift.

In diesem Augenblicke, da Tausende von nah und fern unserer Stadt zuströmen, um durch die allgemeine Deutsche Ausstellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswesens zu lernen und zu schauen, wie unermüdlich und mit welchem Erfolge der Geist und die Nächstenliebe des Menschen bemüht sind, die Zerstörung drohenden Kräfte der Natur und die durch seine eigenen Werke verursachten Gefahren zu bekämpfen, gewährt es hohe Befriedigung, darauf hinzuweisen, dass diese drei Unternehmungen dem gleichen edlen Zwecke gewidmet sind, der Pflege und Erhaltung menschlicher Gesundheit und Behag-

lichkeit. Mit ganz besonderem Stolze aber darf die Mitglieder des Vereines, zu dessen XXIII. Jahresversammlung wir versucht haben, ein Bild der Entwicklung so bedeutender Leistungen ihres Faches zu geben, das Bewusstsein erfüllen, dass die rastlose und mühevoll Arbeit ihres Berufes solchen Gebieten gewidmet ist, von deren hoher Bedeutung für das Wohlergehen der Menschheit jene Ausstellung das beredteste Zeugniss ablegt.

So möge die Tüchtigkeit Deutschen Bürgersinnes und das edle Streben der Menschenfreundlichkeit, von deren Thaten diese Festgabe berichtet, sich wieder spiegeln in den Arbeiten des Vereines, welchem wir sie widmen.

Der Ortsausschuss

Berlin, 1883.

zur XXIII. Jahresversammlung des Deutschen Vereines
von Gas- und Wasserfachmännern.

Inhaltsverzeichnis.

Die Beleuchtung der Stadt Berlin.

Die Anlagen der Imperial Continental-Gas-Association.	Seite
Geschichtliches	1
Betriebsapparate	5
Betriebsverhältnisse	7
Gaspreise	9
Nebenproducte	10
Verwaltung	10
Die städtischen Gasanstalten.	
Geschichtliches	11
Betriebsapparate	14
Betriebsverhältnisse	23
Gaspreise	29
Nebenproducte	30
Anlagekosten und Wirthschaftsverhältnisse	31
Verwaltung	32
Gesamfter Gasverbrauch und Gesamtflammenzahl in Berlin	33, 35 u. 36
Elektrische Beleuchtung	34

Die Wasserversorgung der Stadt Berlin.

Geschichtliches	37
Einrichtungen zur Wasserentnahme und Wasserförderung.	
Maschinen- und Pumpen-Anlagen	51
Rohrnetz	65
Wasserverbrauch für öffentliche Zwecke.	
Rinnstein- und Kanalspülung	79
Oeffentliche Bedürfnissanstalten	80
Strassenbesprengung	82
Feuerlöschwesen	85
Oeffentliche Springbrunnen	86
Bewässerung öffentlicher Plätze	87
Wasser für Haus und Gewerbe	88
Tarifwesen	89
Verwaltung und Betrieb	91

Die Kanalisation der Stadt Berlin.

Geschichtliches	93
Die Kanalisationsanlagen in der Stadt	98
Die Druckrohrleitungen	104
Die Hausanschlüsse	104
Der Betrieb	107
Die Baukosten	110
Die Aptirungs- und Planirungsarbeiten auf den Rieselfeldern	110

Die Beleuchtung der Stadt Berlin.

I. Die Anlagen der Imperial Continental Gas Association.

Geschichtliches.

Während die Gasbeleuchtung in London bereits 1814 eingeführt wurde, verblieb Berlin bis 1827 bei der althergebrachten Oellampe. War doch die Leuchtgaszerzeugung auf dem ganzen Continente eine ziemlich unbekannte Sache geblieben trotz einzelner, zum Theil nicht übel gelungener Versuche von Gelehrten und Technikern. Und eine englische Gesellschaft, die „Imperial Continental Gas Association“ in London, beansprucht denn auch das Verdienst, dem modernen Lichterzeuger bei uns Bahn gebrochen zu haben.

Den ersten Schritt nach dieser Richtung bezeichnet der Vertrag der Imperial Continental Gas Association mit der Stadt Hannover, welche von 1826 ab durch Gas erleuchtet werden sollte. Nach dem Zustandekommen dieses Vertrages bewarb sich die Gesellschaft um den Abschluss eines ähnlichen für Berlin; am 21. April 1825 gelangten die Verhandlungen zum Ziele; als diesseitiger Contrahent figurirte das königliche Ministerium des Innern und der Polizei — die städtischen Behörden waren überhaupt nicht zugezogen worden.

Dem Abkommen gemäß verpflichtete sich die Association, auf einen Zeitraum von einundzwanzig Jahren, gerechnet vom 1. Januar 1826 bis Ende December 1846, zur Erleuchtung aller innerhalb der Ringmauern befindlichen Strafsen und öffentlichen Plätze, theils mittelst Gasflammen, theils mittelst Oellampen, und zwar gegen eine jährliche Entschädigung von 31 000 Thalern (93 000 Mark) einschliesslich aller und jeder Kosten der ersten Einrichtung. Diejenigen Strafsen und Plätze, welche Gaslicht erhalten sollten, waren ausdrücklich bestimmt; die kleinen Gässchen und die entfernteren unbedeutenden Strafsen „wohin die Röhrenführung einen unverhältnissmässigen Aufwand verursachen möchte“, durften nach wie vor durch Oellampen erleuchtet werden.

Zur Herstellung der vollständigen Anlage wurde der Association die Zeit bis Ende 1828 gewährt, jedoch unter der Bedingung, dass die neue Beleuchtung „zuvörderst Unter den Linden und zwar vom Brandenburger Thore ab bis zu und mit der Schlossbrücke“ einzurichten sei. Bei Ablauf konnte der Vertrag erneuert oder nach Vereinbarung verändert werden; es stand der Stadt aber auch frei, jedes andere Beleuchtungssystem anzunehmen, in welchem Falle die

Röhrenanlagen der Gesellschaft die Führung anderer Röhrenleitungen nicht verhindern sollten. Die Association hatte sich dagegen gebotenen Falles den ferneren Gebrauch ihres Eigentumes und das Recht vorbehalten, Private auf deren Wunsch noch weiter mit Gas zu versehen.

An sonstigen Bestimmungen von Interesse enthielt der Vertrag Folgendes: Die Brennzeit jeder Laternenflamme war auf 1300 Stunden im Jahre festgesetzt, die Vertheilung dieser Stundenzahl auf die einzelnen Monate und Tage aber „lediglich“ der Polizeibehörde überlassen. Unter den Linden und auf dem Platze vor dem Königlichen Palais sollte die Association „ganz neue, zierlich eingerichtete Lampen auf Säulen von Gusseisen errichten. In den übrigen Theilen der Stadt kann sie jedoch die gegenwärtigen Laternen und Laternenträger hierzu so einrichten lassen, wie es ihr am besten passt.“ Während der Dauer des Vertrages besaß die Gesellschaft die ausschließliche Befugniß, „Privatpersonen oder öffentliche Gebäude gegen billige Bedingungen (ein Preis war nicht genannt) aus ihren Apparaten durch die Zuleitungsröhren mit Gaslicht zu versehen“; es sollte jedoch dadurch die Freiheit eines Jeden, zu eigenem Gebrauche einen Gasbereitungsapparat unter Beobachtung der polizeilichen Vorschriften bei sich aufzustellen und zu benutzen, nicht beschränkt werden. Für etwa eintretende Erhöhung der Oelpreise wurde der Gesellschaft eine besondere, alle drei Jahre zu regelnde Vergütung zugesichert.

Nach Abschluss des Vertrages kaufte die Association ein Grundstück im Süden der Stadt vor dem Halle'schen Thore (jetzt Gitschiner Strasse 19—31) zur Errichtung der ersten Gasanstalt in Berlin. Der Bau wurde durch den Ingenieur John Perks ausgeführt und so beschleunigt, daß schon am 19. September 1826 das erste Gas an die bevorzugte Strafe „Unter den Linden“ bis zur Schlossbrücke abgegeben werden konnte. Die ganze Anlage zur Erleuchtung der im Vertrage bestimmten Strafen und Plätze durch 1783 Gasflammen gelangte 1829 zur Vollendung. Von den 2825 Oellaternen der früheren Aera blieben 930 neben dem Gase in Benutzung.

Der Eindruck, welchen die neue Beleuchtung im Publikum hervorbrachte, spiegelt sich lebendig in den Berichten der Tageszeitungen; so schreibt die Vossische Zeitung vom 21. September:

„Berlin, den 20. Gestern Abend sahen wir zum ersten Male die schönste Strafe der Hauptstadt, die zugleich unser angenehmster Spaziergang ist, die Linden, im hellsten Schimmer der Gasbeleuchtung. Eine grosse Menge Neugieriger war durch dieses Schauspiel herbeigelockt worden, und Alle schienen davon überrascht; denn heller haben wir selbst bei glänzenden Illuminationen die Linden nicht gesehen. Nicht in dürftigen Flämmchen, sondern in handbreiten Strömen schießt das blendende Licht hervor, das so rein ist, dass man in einer Entfernung von 20—25 Schritten von den grösseren Laternen einen Brief recht gut lesen konnte.

Einige Privathäuser haben schon Gebrauch von der Gasbeleuchtung gemacht; vor dem Hôtel de Rome stehen zwei helle Fackelträger, und vor Beiermann's Café Royal hängt ein Feuerzeichen, wie auf einem Leuchthurme, so dass man den Hafen nicht verfehlen kann. Bald werden auch die anderen Hauptstraßen auf gleiche Weise erleuchtet werden, und Berlin, das wegen seines erfreulichen Eindrucks, den es bei Tage macht, berühmt ist, wird auch zur Nachtzeit den Fremden angenehm überraschen.“

Wenn die damalige, doch recht bescheidene Gaserleuchtung schon zu derartigen Ausbrüchen der Bewunderung trieb, so kennzeichnet das am besten die Dürftigkeit des Oellichtes der guten alten Zeit. Was würden die Berliner von 1826 für Augen gemacht haben, wäre ihnen die Beleuchtung vorgeführt worden, die wir heutzutage für unumgänglich erachten.

Die in jenem Berichte angedeutete Gasabgabe an Private erfolgte übrigens anfänglich nur ausnahmsweise und wurde erst unter'm 1. Januar 1827 durch Bekanntmachung in der Spener'schen Zeitung allgemein geregelt.

Der Erbauer der ersten Anlage, John Perks, leitete dieselbe bis 1833. Ihm folgte der Dirigent der Gasanstalt zu Hannover, L. Drory, nach dessen 1866 erfolgtem Tode sein Sohn, Herr L. G. Drory, in das Amt des Vaters eintrat.

Dem rasch wachsenden Bedarfe gegenüber erwies sich jene erste Anlage bald als unzulänglich, und Drory schritt zu Erweiterungen, welche die Anstalt gegen Ende 1837 auf eine Leistung von rund 28000 cbm in einem Tage brachten.

Aber auch diese vermehrte Leistung war nicht lange ausreichend. Schon 1838 erwarb die Association ein im Osten der Stadt, Holzmarkt-Strasse 27, belegenes, bis dahin der Stadtgemeinde gehöriges Grundstück und errichtete auf demselben, nachdem das Königliche Polizei-Präsidium hierzu die Concession am 14. März 1838 ertheilt hatte, eine zweite Gasanstalt. Trotzdem der Gasverbrauch in beständigem Zunehmen blieb, sowohl bei den Privaten, als auch für die öffentlichen Laternen, deren Brennzeit man 1844 auf 2000 Stunden erhöhte, konnten die mit einander in Verbindung stehenden zwei Gasanstalten nunmehr bis 1846 ohne Schwierigkeiten allen Anforderungen genügen.

Der 1846 ablaufende Vertrag wurde nicht verlängert. Zwar hatten bereits 1842 Verhandlungen zwischen der Association und dem Magistrate deshalb stattgefunden, zu einem Resultate aber nicht geführt. Die städtischen Behörden errichteten eigene Gasanstalten, welche am 1. Januar 1847 ihren Betrieb begannen und denen die gesammte öffentliche Beleuchtung so wie naturgemäss auch ein Theil der Privatbeleuchtung zufiel.

Der hierdurch für die Gasanstalten der Association entstehende Ausfall war indessen schon in kurzer Zeit wieder ausgeglichen. In Folge der entstandenen Concurrenz wurden vom Herbst 1845 bis zum Frühjahr 1847 die Gaspreise erheblich herabgesetzt, und diese Preisermäßigung hatte eine so große und anhaltende Steigerung des Gasverbrauches zur Folge, dass Vermehrungen und Vergrößerungen der Betriebs-Einrichtungen in den Anstalten der Association sich von Jahr zu Jahr nothwendig machten.

Des ferneren suchte die Gesellschaft ihr Absatzfeld jenseits der Weichbildsgrenze von Berlin. So schloss sie 1853 und 1854 Verträge mit den Gemeinden Alt- und Neu-Schöneberg behufs Beleuchtung der öffentlichen Strafsen für die Dauer von 50 Jahren, und zwar vom 1. November 1854 bis zum 1. November 1904. Ueber den dereinstigen Ablauf dieses Vertrages wurde Folgendes vereinbart:

„Der Contract über die öffentliche Erleuchtung von Alt- und Neu-Schöneberg läuft mit dem 1. November 1904 ab, ohne dass es vorher einer Kündigung bedarf, wenn derselbe nicht ausdrücklich erneuert wird. Dagegen bleibt der Association auch nach dem 1. November 1904 das Recht vorbehalten, ihre Einrichtungen zur Ausführung von Privat-Erleuchtung in Alt- und Neu-Schöneberg auf ewige Zeiten fortbestehen zu lassen, zu verändern und zu verbessern.“

Der Schluss des Contractes lautet:

„Sollte eine andere Erfindung gemacht werden, welche zur öffentlichen Erleuchtung von Städten und Plätzen sich besser eignet und billiger ist, so soll die Gemeinde nicht gehindert sein, sich eine solche Erleuchtung zu beschaffen, und soll befugt sein, die Annahme der öffentlichen Gas-Erleuchtung von der Gas-Association und die Bezahlung dafür für die Folgezeit abzulehnen, wenn sie nachweist, dass in drei anderen Städten welche bisher Gaserleuchtung besaßen, statt derselben die neu erfundene öffentliche Erleuchtung eingeführt worden ist und drei Jahre hindurch mit den erwarteten Vortheilen bestanden hat, sollte auch dann die bestimmte Contractsdauer von 50 Jahren noch nicht verlaufen sein.“

Ein erheblicher Theil des Schöneberger Gebietes wurde am 1. Januar 1861 dem Weichbilde von Berlin einverleibt, und alle aus dem erwähnten Vertrage herzuleitenden Rechte und Pflichten der Gemeinde Schöneberg gingen hiermit für den einverleibten Theil auf die Stadt Berlin über. Die Association erhielt hierdurch die ausschließliche Berechtigung, innerhalb des erweiterten Berliner Weichbildes diejenige Fläche, welche, von der Schöneberger Strafe bis zur Genthiner Strafe reichend, nördlich durch den Landwehrkanal und südlich durch die Weichbildsgrenze eingeschlossen ist, bis zum Jahr 1904 mit Gas zu versorgen; sie bewirkt demgemäß auf diesem „ehemaligen Schöneberger Gebiet“ auch die öffentliche Beleuchtung auf Kosten der Berliner Stadtgemeinde.

Die bereits im October 1854 begonnene Gasabgabe an die Gemeinde Schöneberg fiel anfänglich der Gasanstalt an der Gitschiner Strasse zu. Bei der schnell vorschreitenden Bebauung jenes Gebietes erwies sich indess die Errichtung einer besonderen Anlage als nothwendig.

Die Association erwarb ein Grundstück in Schöneberg, gelegen in dem Zwickel zwischen der Berlin-Potsdamer Eisenbahn und der Berliner Ringbahn, und erbaute auf demselben eine neue Gasanstalt, deren Betrieb 1871 eröffnet wurde.

Durch diese neue Anstalt erhielt die ältere an der Gitschiner Strafe eine sehr wirksame Unterstützung; die Association konnte nun nicht bloß die südlichen Stadttheile von Berlin regelrecht mit Gas versorgen, sondern sie wurde auch in den Stand gesetzt, mit der Gemeinde Tempelhof einen Vertrag abzuschließen, nach welchem sie es übernahm, die Strafen, Plätze und Wege dieser Gemeinde auf 50 Jahre vom 1. April 1878 bis 1. April 1928 mit Gas zu beleuchten. Die Bedingungen dieses Vertrages entsprechen im Wesentlichen denjenigen des mit Schöneberg vereinbarten.

Betriebs-Apparate.

Die erste Gasanstalt an der Gitschiner Strafe besaß bei Eröffnung des Betriebes ein Retortenhaus, welches 32 Oefen zu je 5 Retorten aufnehmen konnte; sie hatte die nothwendigsten, nach dem jetzigen Stande der Technik sehr unbeholfenen Reinigungs-Apparate erhalten, und 4 einfache Gasbehälter von etwa 14,7 m Durchmesser und 5,3 m Höhe; das Bassin eines dieser Gasbehälter war aus Guss-eisen, die übrigen waren aus Holz hergestellt.*)

Die Anstalt an der Holzmarkt-Strafe erhielt anfänglich ein Retortenhaus für 8 Oefen zu je 5 Retorten, die nöthigen Condensations- und Reinigungs-Apparate und einen Teleskop-Gasbehälter mit gusseisernem Bassin, mit 18,8 m Durchmesser der Glocke und mit 5,3 bzw. 5,6 m Höhe der beiden Glockentheile.

Die übrigen Betriebs-Apparate der beiden Anstalten wurden bei den allmäligen Erweiterungsbauten durch neue gröfsere Apparate theils ergänzt, theils ersetzt. In beiden Anstalten erbaute man Condensatoren, aus lothrechten Cylindern mit einem inneren Kühlrohr bestehend, und in der neuesten Zeit hohe Scrubber nach den Constructionen von Mann & Walker und von Dempster & Son.

Die in der früheren Zeit aufgestellten Reinigungskästen besaßen 3,8 m Länge bei 1,4 m Breite und 1,2 m Tiefe; die in den späteren Jahren erbauten haben bis zu 7,5 m Länge und Breite bei 1,6 m Tiefe. Die Reinigung geschah in den ersten 15 Betriebsjahren mit Kalkmilch, sodann bis 1866 ausschließlic

*) Als diese kiefernen Bassins in den 60er Jahren wegen Aufführung anderer Bauten abgebrochen werden mussten, zeigte sich das Holzwerk noch vollkommen gesund.

mit trockenem gelöschtem Kalk, und endlich später zum größten Theile mit Rasenerz, während nur ein Theil der Kalkreinigung beibehalten wurde.

In der zuletzt errichteten Anstalt in Schöneberg konnten schon bei deren Erbauung die Betriebsapparate nach den neueren Constructionen eingerichtet werden. Die Anstalt erhielt ein geräumiges Retortenhaus mit anfänglich 8 Oefen zu je 7 Retorten, auch ausreichende Kühlungs- und Reinigungs-Apparate.

Die sämmtlichen drei Anstalten haben Stations-Gasmesser von verschiedenen Gröfsen, von denen die kleinsten stündlich 570 cbm, die grösseren 850 und 1130 cbm Gasdurchgang gestatten.

Nach Anlage des bereits erwähnten ersten Teleskop-Gasbehälters 1838 in der Anstalt an der Holzmarkt-Straße wurden auch die bei den ferneren Vergrößerungen in dieser Anstalt und in derjenigen an der Gitschiner-Straße erforderlich gewordenen Behälter als Teleskope construirt. Die Dimensionen der Behälter wuchsen, sofern nicht Beschränkungen durch die gegebene Baustelle entstanden, bei jedem späteren Bau. Die Durchmesser der Glocken stiegen dementsprechend, und zwar 1838 bis 1870 von 18,8 allmähig bis auf 45,2 m, die Nutzinhalt der Glocken von 10 000 bis auf 23 000 cbm.

Die beiden älteren Anstalten führen jetzt im Ganzen 7 Gasbehälter mit etwa 67 000 cbm Nutzinhalt, sämmtlich mit gusseisernen Bassins und mit Häusern überbaut. Die seit 1863 aufgeführten Gasbehälter-Gebäude haben Schwedler'sche Kuppeldächer erhalten, von denen mehrere in der Zeitschrift für Bauwesen, Jahrgang 1863 und 1866, veröffentlicht sind. (In dem Jahrg. 1872 dieser Zeitschr. findet man die Schwedler'sche Dach-Construction für ein Retortenhaus an der Gitschiner Straße).

Die Gasanstalt in Schöneberg besitzt 2 einfache, nicht überbaute Gasbehälter von 25,1 bzw. 31,4 m Durchmesser und 9,4 m Höhe, zusammen mit etwa 1100 cbm Nutzinhalt. Die Bassins beider sind aus Ziegeln gemauert.

Die größte Gas-Production eines Tages, zu welcher die drei Anstalten gegen Ende des Jahre 1882 in ihren Hauptapparaten befähigt waren, betrug

an der Gitschiner Straße	rund 108 000 cbm
an der Holzmarkt-Straße	rund 40 000 „
in Schöneberg	rund 13 000 „
	zusammen 161 000 cbm.

Die Längenausdehnung des Röhrennetzes in der Stadt ist beträchtlich. Es hat dieselbe jedoch nicht annähernd in einem dem fortwährenden Wachstum der Anstalten entsprechenden Verhältnisse zugenommen, weil die Association seit dem 1. Januar 1847 nur berechtigt ist, in denjenigen Straßen von Berlin (abgesehen von dem ehemaligen Schöneberger Gebiet), in welchen sie damals Röhrenstränge liegen hatte, dieselben durch neue von größerem Durchmesser zu ersetzen, nicht aber neue Röhrenleitungen in solchen Straßen zu legen, wo solche

1846 noch nicht vorhanden waren. Der Ausbau des Röhrennetzes ist daher auf die 1846 beleuchteten Strafsen und auf die Legung zahlreicher Röhrenstränge von grösseren Durchmessern an Stelle der dem Bedürfniss nicht mehr genügenden alten Röhren beschränkt geblieben. Insgesamt hatten die Röhrennetze der drei Gasanstalten eine Länge von

1850 = 107 056 m	1880 = 170 388 m
1860 = 133 479 „	1882 = 175 651 „
1870 = 151 639 „	

Die Röhrenleitungen wurden ursprünglich zum grössten Theil unter den Strafsendamms gelegt. Es gab dies, so lange das Strafsenterrain dem Fiskus gehörte und nur in wenigen Strafsen mit gutem Pflaster versehen war, zu keinerlei Bedenken Veranlassung. Seitdem indessen die Strafsen in den Besitz der Stadt übergegangen sind, und seitdem in den letzten Jahren nach Beendigung der Kanalisations-Arbeiten eine große Anzahl von Strafsen mit neuem gutem Pflaster versehen wird, dürfen auf Anordnung der städtischen Behörden nur die Haupt-röhrenstränge unter dem Strafsendamme liegen bleiben; alle übrigen müssen im Interesse der Schonung des Dammpflasters unter die Bürgersteige verlegt werden. Durch diese Röhrenverlegungen sind für die Gasanstalten sehr umfangreiche und kostspielige Arbeiten entstanden.

Betriebs-Verhältnisse.

Die drei Anstalten der Association verwenden englische, schlesische und westfälische Kohlen zur Gasfabrikation.

Bei den älteren Anstalten steht der Bezug der Kohlen zu Schiffe offen, da die erste (Gitschiner-Strafse) am Landwehrkanale, die zweite (Holzmarkt-Strafse) an der Spree gelegen ist. Die erste wurde ausserdem durch ein Zweiggeleis mit der durch die Gitschiner-Strafse zur (vergl. weiter unten S 24) städtischen Gasanstalt führenden Eisenbahn verbunden, während die zweite Eisenbahnanschluss nicht besitzt. Die Schöneberger Anlage hat lediglich Eisenbahnverbindung, und zwar mit der dicht an ihrem Grundstücke vorüberlaufenden Berlin-Potsdamer Eisenbahn.

Der Kohlen-Verbrauch für die drei Anstalten betrug 1882: 96 679 t.

Im Ganzen gaben die drei Anstalten an Gas ab im

Kalender-Jahre 1833 = 1 298 300 cbm.	Kalender-Jahre 1865 = 11 824 100 cbm.
„ „ 1843 = 2 932 400 „	„ „ 1870 = 16 478 600 „
„ „ 1850 = 3 722 400 „	„ „ 1875 = 24 470 800 „
„ „ 1855 = 5 434 800 „	„ „ 1870 = 26 551 100 „
„ „ 1860 = 8 281 200 „	„ „ 1882 = 28 270 900 „

Der grösste Gas-Verbrauch eines Tages (Monat December) zeigt eine ähnliche Zunahme; derselbe stellte sich auf

1833 = 7 500 cbm.	1865 = 69 800 cbm.
1843 = 14 700 „	1870 = 85 200 „
1850 = 18 600 „	1875 = 128 000 „
1855 = 31 500 „	1880 = 139 700 „
1860 = 43 000 „	1882 = 162 100 „

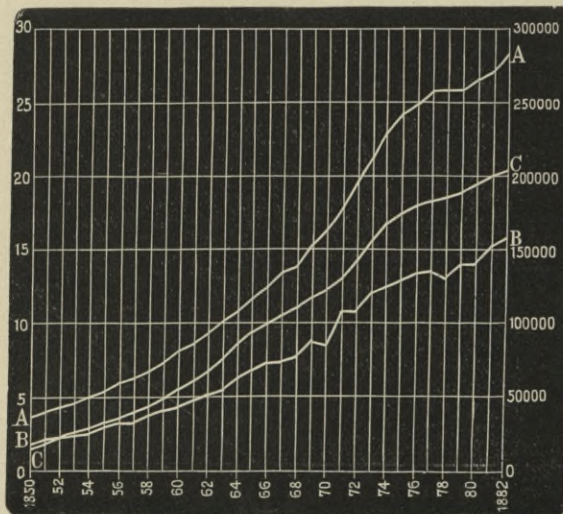
Das Verhältniss des geringsten Gas-Verbrauches an einem Sommertage zu dem grössten an einem Decembertage schwankt zwischen 1:5 bis 1:7.

Die Anzahl der bei Privat-Abnehmern Ende December 1882 vorhandenen Gasmesser betrug 16 078 Stück, welche 202 007 Flammen versorgten.

Die Anzahl der vorhandenen Flammen, private und öffentliche zusammengerechnet, beziffert sich auf

Ende Decbr. 1850 = 15 810	Ende Decbr, 1870 = 123 116
„ „ 1855 = 32 141	„ „ 1875 = 174 845
„ „ 1860 = 56 649	„ „ 1880 = 194 293
„ „ 1865 = 94 841	„ „ 1882 = 202 610

Figur 1 zeigt in graphischer Darstellung für die Jahre von 1850—1882 den jährlichen Gasverbrauch, den höchsten Verbrauch an einem Decembertage und die Anzahl der vorhandenen Flammen.



Gas-Anstalten der Imperial Continental Gas Association.

AA Gas-Verbrauch im Jahre; die Höhengscala links bedeutet Millionen cbm.

BB Grösster Gasverbrauch an einem Decembertage; die Höhengscala rechts bedeutet cbm.

CC Anzahl der Flammen Ende December; die Höhengscala rechts bedeutet die Flammenzahl.

Fig. 1.

Die Flammen zur öffentlichen Beleuchtung sind in den vorstehenden Angaben mit eingerechnet. Die Anzahl derselben gegen Ende des Jahres 1882 betrug

innerhalb des Berliner Weichbildes	= 452
auf dem Gebiete von Schöneberg	= 90
auf dem Gebiete von Tempelhof	= 62
zusammen	604

Von den Laternenflammen auf Berliner Gebiet brennen 411 mit 3675 Stunden und 41 mit 1900 Stunden (bis Mitternacht) im Jahre. Der Verbrauch für eine Flamme und Stunde wird mit 195 l. berechnet.

Von den Flammen in Schöneberg haben 25 eine jährliche Brennzeit von 3675 Stunden und 65 eine Brennzeit von 2628 Stunden. Die Flammen in Tempelhof brennen 2000 Stunden im Jahre. In beiden Orten ist der stündliche Verbrauch einer Flamme auf 170 l. bestimmt.

Gas-Preise.

In der ersten Zeit des Bestehens der Gasanstalt waren Gasmesser bei den Abnehmern noch nicht im Gebrauch, und die Bezahlung erfolgte nach einem für verschiedene Brennersorten festgesetzten Tarife. Nach den in den Zeitungen veröffentlichten „Bedingungen wegen Ueberlassung von Gaslicht zum Privatgebrauch“ d. d. 1. Januar 1827 wurden 3 Sorten Argandbrenner als Tariflichte abgegeben, und zwar

- a) Brenner mit 8 Löchern, „welche mindestens so viel und besseres Licht geben, als eine $\frac{3}{4}$ zöllige Argand'sche Lampe“.
- b) Brenner mit 12 Löchern, „welche mehr als das doppelte Licht“ und
- c) Brenner mit 16 Löchern, „welche mehr als das dreifache Licht solcher Lampen geben“.

Die jährlich voraus zu bezahlenden Preise für eine Flamme von diesen drei Sorten bei einer Brennzeit vom Eintritt der Dunkelheit bis zwischen 10 und 11 Uhr Abends betragen 30, 45, 60 M. Für längere Brennzeiten waren entsprechend höhere Preise normirt, so z. B. bis Mitternacht 36, 54, 72 M.

Im Laufe der Zeit gelangten allmählig noch andere Brennersorten zur Verwendung, für welche Tarif-Preise festgesetzt wurden. 1836 wurde der Tarif abgeändert, der Jahrespreis bei den 12- und 16-Loch-Argandbrennern für die Brennzeit von Sonnenuntergang bis 10 Uhr Abends auf 60 bezw. 69 M. bestimmt.

In der nächsten Reihe von Jahren kamen die Gasmesser bei den Privat-Abnehmern in Gebrauch; der Preis bei dem durch Gasmesser gelieferte Gase war 10 M. für 1000 engl. Cubikfuß.

Diesen Preis ermässigte man im September 1845, und zwar für 1000 englische Cubikfuß

bei einer Contractsdauer von 14 Jahren auf 6,00 M.

„ „ „ „ 7 Jahren auf 6,50 „

und ohne contractliche Verbindlichkeit auf 8,00 „

Eine fernere Ermässigung der Preise trat im April 1847 ein, und von da ab kosteten 1000 cbf engl. unter den vorgenannten drei Bedingungen 5, 6, 7 M.

Auch die Preise für Tarifflammen setzte man im Juni 1847 herab; für die Brennzeit vom Eintritt der Dunkelheit bis 10 Uhr Abends kostete ein 12-Loch- bezw. 16-Loch-Argandbrenner nunmehr jährlich 45 bezw. 54 M.

Eine abermalige Verminderung der Preise fand erst am 1. Juli 1862 statt; es wurden, nachdem inzwischen die Anzahl der Tarifflichte unerheblich geworden war, die Preise um 10 pCt. ermäßigt, so daß 1000 cbf bei 14-jährigem Contract 4,50 M. kosteten.

Bei der Einführung des Metermaßes und der Reichsmünze wurde der Preis für 1 cbm auf 16 Pf. festgesetzt.

Auf alle diese Preise gewährt die Association ihren Abnehmern seit 1847 noch 5 pCt. Rabatt; denjenigen, welche im Kalenderjahre mehr als 1 Million engl. cbf = 28 320 cbm abnehmen, wird noch 5 pCt. Extrarabatt bewilligt.

Der Preis für Privatabnehmer in Schöneberg wurde im Jahre 1854 zunächst auf 6 M. für 1000 cbf engl. festgestellt, und später kamen die jedesmal in Berlin giltigen Preise in Anwendung. In Tempelhof wurde für Privatabnehmer 1 cbm anfänglich mit 20 Pf. berechnet, seit dem 1. Januar 1882 jedoch mit 18 Pf.

Für die öffentliche Beleuchtung innerhalb des Berliner Weichbildes bezahlt die Stadtgemeinde, einschließlic Bedienung und Reparatur der Laternen, für 1 cbm Gas $13\frac{1}{3}$ Pf. Für die Laternenflammen in Schöneberg und Tempelhof wurden die Preise bei 2000 Brennstunden auf 66 bezw. 72 M. vereinbart.

Die Leuchtkraft des Gases ist nicht verbindlich festgestellt; dieselbe zeigt sich im monatlichen Durchschnitt stets mit derjenigen des Gases der städtischen Gasanstalten in Uebereinstimmung.

Nebenprodukte.

Betreffs der Koks ist zu erwähnen, daß der Verkauf in den Anstalten nach Maß in allen Quantitäten von $\frac{1}{4}$ hl aufwärts stattfindet. Der Werth der Koks ist in den letzten Jahren, in Folge mehrerer sehr gelinder Winter und der dadurch veranlassten großen Zufuhr aus den Gasanstalten verschiedener Provinzialstädte, auch in Folge der durch die Braunkohlen-Briquettes entstandenen Concurrnz, gesunken. Dagegen ist die Geschäftslage für Theer gegenwärtig günstig, weil das Benzol gut im Preise steht. Das in den Gasanstalten erzeugte ammoniakalische Wasser wird an chemische Fabriken verkauft.

Verwaltung.

Die Gas-Association wird am hiesigen Orte nach außen hin und den Behörden gegenüber durch einen General-Bevollmächtigten vertreten.

Die technische und administrative Leitung der Anstalten liegt in den Händen eines Dirigenten, des Herrn L. G. Drory, welcher der Direction der Gesellschaft in London verantwortlich ist.

II. Die städtischen Gasanstalten.

Geschichtliches.

Im Jahre 1842 knüpften die städtischen Behörden Verhandlungen mit der Imperial Continental Gas Association an, um einerseits eine Ausdehnung des Röhrennetzes auf die noch nicht mit Gas versorgten Stadttheile herbeizuführen, andererseits eine Ermäßigung der Gaspreise zu erzielen.

Das Scheitern dieser Verhandlungen führte 1844 zu dem Beschlusse, den am 1. Januar 1847 ablaufenden Vertrag mit der Imperial Continental Gas Association nicht zu verlängern, sondern für Rechnung der Stadt eigene Gasanstalten zu errichten.

Die Stadtgemeinde erhielt 1844 durch Königliche Cabinetsordre die hierzu erforderliche Concession nebst der Ermächtigung, die nöthigen Geldmittel durch eine Anleihe zu beschaffen; gleichzeitig wurde ihr bis zur gänzlichen Tilgung der Anleihe, höchstens aber auf 50 Jahre, das ausschliessliche Recht ertheilt, Gasröhren in den Strassen zu legen und aus denselben die privaten und die öffentlichen Gebäude mit Gas zu versorgen unter Vorbehalt der der englischen Gesellschaft zugesicherten Rechte der ferneren Benutzung ihrer Anlage, sowie unter Vorbehalt der jedem Einwohner zustehenden Befugniss, zum eigenen Bedarf Gas zu bereiten oder sich Beleuchtung auf jede beliebige andere Weise, namentlich auch durch tragbares Gas, zu verschaffen.

Die englische Gesellschaft speiste zu dieser Zeit 1842 öffentliche und etwa 8000 Privatflammen.

Mit Aufstellung des Entwurfes für die städtischen Gasanstalten betraute man den königlich Sächsischen Commissionsrath Blochmann in Dresden, welcher schon die städtischen Gasanstalten in Dresden und Leipzig erbaut hatte.

Als höchste Leistung legte man die Gaslieferung für 5140 öffentliche und für etwa 20 000 Privatflammen zu Grunde.

Blochmann entwarf, mit Rücksicht auf die Theilung der Stadt durch die Spree, für die nördliche Stadthälfte die Gasanstalt am Stralauer-Platz mit einer Gasbehälter-Filiale am Koppen-Platz, und für die südliche Stadthälfte die Gasanstalt an der Gitschiner-Strasse mit einer Gasbehälter-Filiale an der Georgen-Straße.

Nach Genehmigung der Entwürfe seitens der städtischen Behörden erfolgte 1845 und 1846 die Ausführung unter der Oberleitung von Blochmann durch dessen Sohn, den Ingenieur Blochmann; der Betrieb der neuen Gasanstalten konnte am 1. Januar 1847, anfänglich mit 2019 öffentlichen Gasflammen (neben 1029 Oellaternen) und 823 Privatflammen, eröffnet werden.

Die Vollendung der Werke in der Ausdehnung des Blochmann'schen Entwurfes erfolgte 1849; im December 1850 hatten dieselben schon 3350 öffentliche und 15 114 Privatflammen, nebst 2164 Flammen in den königlichen

Theatern*) zu speisen; die Anzahl der Oellaternen war zu dieser Zeit auf 43 zurückgegangen.

Die englische Gasanstalt setzte im Jahre 1847 nach Eröffnung der städtischen Gasanstalten ihren Gaspreis, der bis dahin bei Abnahme durch Gasmesser 10 Mk für 1000 engl. cbf (35,3 Pfg. für 1 cbm) betragen hatte, auf 5 Mk. für 1000 engl. cbf, entsprechend 17,7 Pf. für 1 cbm, herab; die Stadt sicherte ihren Abnehmern denselben Preis zu, und nunmehr gewährte die englische Anstalt ihren Abnehmern noch 5 pCt. Rabatt.

Somit kamen in Berlin Gaspreise zur Geltung, billiger, als in irgend einer andern Stadt des Continentes. Der durch die Concurrenz herbeigeführte mäßige Preis bestimmte viele Einwohner zur Anlage von Gasflammen; das Gaslicht wurde bald ein Bedürfniss für alle Geschäftslocale, für die Fabriken und Werkstätten.

Bei der starken Zunahme der Bevölkerung, dem schnellen Wachstum der Stadt, dem Aufblühen von Handel und Verkehr musste unter dem Einflusse so niedriger Preise der Gasverbrauch in fortwährendem starkem Steigen bleiben. Kein Wunder, dass die ursprünglichen Anlagen nicht lange den erhöhten Anforderungen genügen konnten. Die beiden Gasanstalten wurden, soweit ihre Grundstücke es zuliefen, fortdauernd erweitert, und das Röhrennetz in der Stadt gewann eine immer gröfsere Ausdehnung. Alle neuangelegten Strafsen innerhalb der damaligen Ringmauer, auch alle neuen Stadttheile aufserhalb derselben, fielen aus bereits im Vorhergehenden bekannt gegebenen Gründen ausschliesslich der städtischen Gasanstalt zu.

Bei diesen Verhältnissen stellte sich schon im Jahre 1856 die Nothwendigkeit heraus, eine dritte Gasanstalt und zwar im Norden Berlin's zu errichten. Die Stadt erwarb ein Grundstück zwischen der Müller-Strafsse und dem Nordhafen, genügend für eine Anlage von 2 Millionen engl. cbf oder rund 57 000 cbm täglicher Production. Der erste Theil dieser Gasanstalt wurde 1859 erbaut, und schon im December desselben Jahres konnte der Betrieb eröffnet werden.

Als unter dem Drucke der beständig wachsenden Anforderungen auch diese dritte Anstalt schon in wenigen Jahren fertig ausgebaut war, stellte es sich heraus, dass man bei der ganzen Anlage das Bedürfniss wiederum viel zu niedrig geschätzt hatte. Von 1862 ab wurde nun das Areal der Anstalt mehrmals durch den Ankauf von nachbarlichen, bis dahin un bebauten Grundstücken, auch im Jahre 1876 durch ein an der Seller-Strafsse gegenüber belegenes Grundstück vergrößert und die Anstalt durch Neubauten, von denen mehrere den Abbruch

*) Das königliche Opernhaus wurde bis 1847 mit Oelgas beleuchtet, welches ein Unternehmer fabricirte und täglich anlieferte. Der Transport geschah in einem eisernen, auf Rädern stehenden Kasten, dessen Decke blasebalgartig aus einer Blechtafel mit durch Gummi anstrich gasdicht gemachter Leinwand construirt war. Aus diesem Kasten füllte man das Gas in einen im Opernhause stehenden Gasbehälter über.

älterer, 1859 errichteter Betriebsgebäude erforderten, zu einer erheblich größeren Leistung als der ursprünglich beabsichtigten gebracht.

Inzwischen war von 1862 ab auch das Areal der Anstalten am Stralauer-Platze und an der Gitschiner-Straße durch die Erwerbung nachbarlicher Grundstücke vergrößert worden, und auch hier erstanden Neubauten, welche die Leistung der Anstalten steigerten.

Das Röhrennetz in der Stadt wurde immer weiter ausgebaut; innerhalb der alten Ringmauer mussten, dem zunehmenden Gasverbrauch entsprechend, neue Rohrstränge von großem Durchmesser von den Anstalten aus und neue Zweigröhren in vielen Straßen gelegt werden; in den Außenbezirken der Stadt erreichte das Röhrennetz eine große Ausdehnung mit dem Emporwachsen neuer Stadttheile. Aber auch die Gliederung des Netzes im Innern der Stadt blieb nicht dieselbe; die beiden älteren Gasanstalten, stärker und stärker durch den direkten Verbrauch ihrer Nachbarschaft in Anspruch genommen, vermochten endlich nicht mehr, die Filialen in der Georgen-Straße und am Koppen-Platze gehörig zu versorgen. Die dritte Anstalt trat an ihre Stelle; sie wurde durch lange Hauptrohre von großem Durchmesser in den Stand gesetzt, jene Filialen (1867) und überhaupt einen größeren Wirkungskreis zu übernehmen. Diese Aenderung stellte denn auch die ursprüngliche, durch den Spreelauf bezeichnete Scheidung der nördlichen von der südlichen Stadthälfte wieder her.

Die allmälige Vergrößerung jeder Anstalt richtete sich sowohl nach der Verbrauchszunahme in ihrem Abgabebiet, als auch nach den allgemeinen Verhältnissen des Stadtrohrnetzes. Bei allen Anordnungen hielt man stets die Bedingung fest, dass jede Anstalt mit ihrer Leistungsfähigkeit nicht bloß für die Verbrauchszunahme in dem bis dahin bebauten Gebiete auf eine möglichst lange Reihe von Jahren ausreichen soll, sondern daß sie, wenn die Bebauung nach außen allmähig bis an die Weichbildgrenze fortschreitet, auch den Außenbezirk zu versorgen vermag. Nach dieser Bedingung wurden die Röhrensysteme der einzelnen Anstalten (deren Ausläufer in der Stadt durch Röhren von 210 bis 380 mm Durchmesser mit einander in Verbindung stehen), für eine feste Eintheilung der Abgabebiete ausgebaut. Gleichzeitig folgte aus diesen Bedingungen, dass man, während große Flächen innerhalb der Weichbildgrenze noch unbebaut liegen, noch nicht jede Anstalt bis zu derjenigen größten Gasproduction ausbauen durfte, zu welcher sie auf gegebenem Areal überhaupt gebracht werden konnte.

Diese Rücksichten auf die zukünftige Gestaltung und Ausdehnung der Abgabebiete für die einzelnen Anstalten und auf den allmähigen Ausbau des ganzen Stadtrohrnetzes führten dazu, dass 1870 im Nordosten der Stadt an der Danziger Straße, nahe der neuen Ringbahn, Grundstücke erworben wurden, auf denen 1872 bis 1874 eine vierte Gasanstalt erbaut und schon im Herbst 1873 in Betrieb gesetzt wurde. Dieselbe ist mit der Anstalt am Stralauer-Platz durch ein direktes Rohr verbunden und giebt das fabricirte Gas zum Theil unmittelbar an die

Stadt ab, zum Theil an die Anstalt am Stralauer-Platz, welche einen größeren Gasbehälterraum erhalten hat, als für ihre eigene Gasproduction nöthig sein würde.

Für die Nordhälfte der Stadt waren nunmehr von 1873 ab drei Gasanstalten vorhanden, für die Südhälfte dagegen nur die eine an der Gitschiner Strafe. Wenngleich kein Zweifel bestand, dass in Zukunft noch eine neue Gasanstalt im Südwesten der Stadt nothwendig werden würde, so war es doch von großer Wichtigkeit, die Anstalt Gitschiner Strafe in Zukunft zu möglichst hoher Leistung zu bringen. Daher wurden 1873 zur Anlage einer Gasbehälter-Filiale Grundstücke an der Fichte-Strafe erworben. Der erste von 4 hier entworfenen Behältern kam 1876 in Betrieb; der zweite ist gegenwärtig im Bau. In Zukunft wird die Anstalt Gitschiner Strafe auf ihrem eigenen Grundstück nur etwa $\frac{2}{7}$ ihres Gasbehälterraumes und an der Fichte-Strafe $\frac{5}{7}$ desselben besitzen. Die Filiale giebt das Gas zum Theil ab in die von der Fichte-Strafe abgehenden Stadtröhren, zum Theil zurück nach der Anstalt Gitschiner Strafe.

Zur Anlage einer fünften Anstalt wurden 1878 Grundstücke im Südwesten nahe am Bahnhof Wilmersdorf, auf Friedenauer Gebiet angekauft; der Bau wird voraussichtlich im Laufe der nächsten Jahre begonnen werden müssen.

Die Gasbehälter-Filiale an der Georgen-Strafe, deren Grundstück innerhalb des jetzigen Stadtbahnhofes Friedrichs-Strafe lag, fiel 1880 dem Bau der Stadtbahn: sie wurde abgebrochen. Das Röhrennetz erlitt in Folge dessen die Abänderung, dass der früher von der Georgen-Strafe aus gespeiste Stadttheil jetzt von der Filiale am Koppen-Platz versorgt wird; der eine der beiden daselbst vorhandenen Gasbehälter ist ausschließlich für die Gasabgabe an die königlichen Theater in Benutzung.

In Betreff der Gasanstalt am Stralauer-Platz bleibt anzuführen, dass sich in derselben von ihrem Bestehen an das Centralmagazin und das Röhrenlager befinden. Das Bedürfniss an Lager- und Magazinräumen war Veranlassung, dass in dieser Anstalt nach Vergrößerung ihres Areals durch nachbarliche Grundstücke in den 60er Jahren nur 2 neue Gasbehälter erbaut werden konnten. Die Gasproduction stieg gleichfalls, obschon nicht in demselben Verhältnisse.

Die sämtlichen Erweiterungs- und Neubauten seit der Beendigung der ersten Blochmann'schen Anlagen sind durch die bei der Gasanstalt angestellten Techniker entworfen und ausgeführt.

Betriebsapparate.

Blochmann hatte die beiden 1845—47 erbauten Gasanstalten am Stralauer-Platz und an der Gitschiner-Strafe in ihren Betriebsgebäuden und Apparaten und in ihrer Leistungsfähigkeit vollständig mit einander übereinstimmend angelegt.

Jede der beiden Anstalten enthielt in 2 Retortenhäusern 20 Oefen, jeden mit 10 gusseisernen Retorten von \sphericalangle Profil, so dass im Ganzen 400 Retorten vorhanden waren. Die Abgangsröhren von den Retorten liefen über das Ofenmauerwerk fort und an der Hinterseite der Oefen entlang zu der in einem Anbau auf Fußbodenhöhe gelagerten Theervorlage.

Die Kohlen wurden in kleinen aus Blechstreifen angefertigten Körben in die Retorten eingesetzt, nach Ablauf der 6 stündigen Destillationszeit mit den Koks herausgezogen, auf kleine Wagen gestellt und mit Blechkappen überdeckt, um die Koks durch Ersticken zu löschen. Zu jeder Ladung gehörten fünf Körbe.

Dieses Verfahren, bei welchem man Koks von sehr gutem Aussehen erzielte, aber einen sehr großen Verbrauch an Körben und Blechkasten gehabt haben mochte, wurde 1851 aufgegeben; man führte die übliche Methode des Ablöschens mit Wasser ein.

Condensatoren fehlten anfänglich; die Abgangsröhren von den Theervorlagen waren in offenen Kanälen neben den Retortenhäusern entlang geführt und konnten in denselben mit Wasser berieselt werden.

Diese Röhren führten das Gas zu 4 kleinen Scrubbern von 2,35 m \square bei 376 m Höhe. Die aus Ziegelbrocken und Kieselsteinen bestehende Füllung der Scrubber wurde mit Ammoniakwasser berieselt.

Nach den Scrubbern folgten gusseiserne Reiniger von 1,25 . 3,14 m Größe mit Kalkmilch. Einsatztrommeln aus Blech, ähnlich den Gasmessertrommeln, die anfänglich durch Arbeiter und später von 1848 an mittelst Maschinenkraft gedreht wurden, ersetzten theilweise das Saugen eines Exhaustors.

Hinter den nassen Reinigern durchstrich das Gas eine Nachreinigung mit trockenem gelöschten Kalk, ehe es in die Gasbehälter gelangte.

Die Condensationsproducte aus den Betriebsröhren und aus den Scrubbern flossen in gemauerte Cisternen und wurden aus diesen durch ein mittelst Dampfmaschine betriebenes Paternosterwerk in hölzerne Bottiche gehoben, in welchen Theer- und Ammoniakwasser sich absonderten. Das Scrubberhaus, in welchem diese Einrichtungen angebracht waren, führte deshalb den Namen „Absonderungshaus“.

Jede der beiden Gasanstalten am Stralauer-Platz und an der Gitschiner-Straße besaß anfänglich 2 Gasbehälter, den einen mit einfacher Glocke von 1400 cbm, den andern mit Teleskopglocke von 2550 cbm Inhalt. Die Filiale am Koppen-Platz, welche vom Stralauer-Platz gespeist wurde, hatte einen Gasbehälter von 1400 cbm Inhalt, und die von der Gitschiner-Straße aus gespeiste Filiale an der Georgen-Straße 2 Gasbehälter von je 1400 cbm Inhalt, von denen der eine für die Gasabgabe an die königlichen Theater diente. Im Ganzen waren demnach 7 Gasbehälter mit zusammen 12 100 cbm Inhalt vorhanden,

sämmtlich überbaut und mit gusseisernen Bassins; die letzteren hatten für alle Behälter dieselben Mafse, und zwar 18,6 m Durchmesser bei 6,0 m Tiefe.

In der Ausgangsrohrleitung von den Gasbehältern zum Strafsendruckregulator hatte Blochmann Apparate eingerichtet, um das Gas vor dem Eintritt in die Stadtröhrlleitung zu trocknen, und zwar für jede Anstalt mehrere Refrigereatoren, aus genieteten, lothrecht stehenden Blecheylindern mit schaufelförmigen Einsätzen bestehend, und einen Spiritusapparat, welcher letztere indess wahrscheinlich nie in Betrieb gekommen ist.

Die schon seit den 50er Jahren nothwendig gewordenen Vergrößerungen der Gasanstalten und die nach und nach eingeführten Aenderungen im Betriebe gaben bald Veranlassung, die von Blochmann erbauten Betriebsapparate theils zu verändern, theils in anderer Weise zu benutzen, bis dieselben endlich ihrer geringen Abmessungen wegen gänzlich beseitigt werden mussten; auch ein großer Theil der in den 50er und 60er Jahren noch in ziemlich kleinen Verhältnissen erbauten Apparate wurde für den immer wachsenden Betrieb ungeeignet und später durch neue, größere Apparate ersetzt. Nachstehend einige Angaben über die Abänderungen der Apparate und über die Einrichtungen aus der letzten Reihe von Jahren.

Die Blochmann'schen Oefen mit 10 Retorten wurden 1852—56 durch neue Oefen mit 7 Retorten ersetzt; in diesen kamen Chamotteretorten an Stelle der bis dahin benutzten gusseisernen zur Anwendung, und die Hydraulik erhielt ihre Stelle in der bis heute üblichen Weise auf der Vorderseite der Ofengewölbe. Im Laufe der Jahre wandte man versuchsweise Oefen mit 9, 8 und 6 Retorten an, jedoch blieb der Ofen mit 7 Retorten und mit Rostfeuerung bis in die neuere Zeit der Normalofen; nur in der Anstalt am Stralauer-Platz ist in den letzten 10 Jahren eine größere Anzahl von Oefen mit 6 Retorten belegt worden.

Von 1876 ab begannen Versuche mit Kohlenoxydgasfeuerung, welche hinsichtlich des Verbrauches an Unterfeuerung und hinsichtlich der Gleichmäßigkeit des Betriebes und der Dauer der Oefen und Retorten zu günstigen Resultaten führten. Alle Ofensysteme, welche in den letzten Jahren entweder ganz neu erbaut oder vom Fundament aus erneuert worden sind, erhielten Gasfeuerung. Man versuchte Generatoren für Einzelöfen und für je 2 Oefen, und man belegte die Oefen mit 7, 8 und 9 Retorten; in den letzten Jahren ist der Ofen mit 8 Retorten den übrigen vorgezogen und für je 2 Oefen ein Generator eingerichtet worden.

Gegen Ende 1882 hatten die 4 Gasanstalten, ohne Anrechnung mehrerer im Bau befindlicher Ofensysteme, im Ganzen 1958 betriebsfähige Retorten, von denen 1533 mit Gasfeuerung und 425 mit Rostfeuerung versehen waren; die letzteren werden allmählig verschwinden, in dem Mafse, wie die Ofensysteme zur Erneuerung gelangen.

Die vorhandenen Oefen stehen in Reihen von 7, 8, 10, 12 an einem Rauchkanal und einem Schornstein; die älteren Schornsteine haben quadratischen, die neueren für 10 und 12 Oefen runden Querschnitt, mit 1,15 m oberem lichten Durchmesser bei 28,5 m Höhe über Terrain.

Die Einrichtung von Condensatoren in den von Blochmann erbauten Anstalten wurde in den Jahren 1854—55 begonnen, und man verwendete hierzu, neben mehreren neu erbauten, anfänglich die Blochmann'schen Refrigeratoren, welche mit einem inneren Luftrohr und mit Wasserberieselung versehen wurden. Diese Condensatoren standen damals unter freiem Himmel; an ihre Stelle traten später gusseiserne in einem Gebäude errichtete.

Von 1859 an sind alle neu erbauten Condensatoren von Gusseisen angefertigt worden, als Cylinder von 0,98 m Durchmesser mit 4,40 bis 6,60 m Nutzhöhe, jeder mit 7 inneren Röhren von 0,13 m Durchmesser, durch welche das Kühlwasser umläuft; bei den neuen Anlagen seit 1873 kamen Cylinder von 1,25 m Durchmesser mit 8,80 m Nutzhöhe und mit 11 bis 12 inneren Kühlröhren von 0,105 bis 0,130 m Durchmesser zur Anwendung.

Der Condensator *par choc* nach Audouin & Pelouze, zwischen Condensator und Scrubber stehend, ist in der Anstalt am Stralauer Platz seit 1876, in der Anstalt an der Müller-Strasse seit 1881 im Gebrauch; für die übrigen Anstalten steht die Einrichtung dieser Apparate in Aussicht, sobald künftige Um- oder Vergrößerungsbauten die geeignete Veranlassung geben werden.

In den Scrubbern, die stets aus gusseisernen Platten und noch im Jahre 1859 mit den geringen Dimensionen von 2,3 m Länge und Breite bei 5,6 m Höhe erbaut wurden, wich die Blochmann'sche Füllung mit Steinbrocken nach wenigen Jahren derjenigen mit Koks; die Ammoniakwasserberieselung blieb bestehen. Von 1861 an wurde anstatt der Koks eine Belegung mit Schichten aus Brettern, die zahlreiche gebohrte Löcher hatten, angewandt. Die seit 1872 erbauten Scrubber erhielten statt dessen hölzerne Roste aus hochkantig gestellten Stäben von 13.1 cm, nach Art der Reinigerhorden gearbeitet. Die jetzt vorhandenen Scrubber haben theils viereckigen Grundriss, bis 9,20 m Länge und 5 m Breite, theils zehneckigen Grundriss mit 1,50 bis 4,00 m Durchmesser und Höhen bis zu 13,80 m. In jeden Scrubber münden, durch seine Decke geführt, mehrere Einspritzröhren, die in eine Spitze mit freier Oeffnung ausgezogen sind, und durch welche das Wasser mit etwa 1 Atm. Ueberdruck auf eine kleine Platte gespritzt wird.

Exhaustoren waren zur Zeit des Blochmann'schen Baues überhaupt noch nicht im allgemeinen Gebrauch; dieselben wurden bei dem Uebergange auf Chamotteretorten 1854 in der Anstalt Gitschiner Strasse, 1857 in der Anstalt Stralauer Platz eingeführt, und zwar kamen Kolbenexhaustoren, je 3 an einer Betriebswelle, zur Anwendung, welche bis gegen Anfang der 70er Jahre im Betriebe geblieben sind. Dieselbe Art von Exhaustoren, jedoch mit immer

zunehmenden Dimensionen, behielt man auch bei den späteren Neuanlagen bei; es zeigte sich indessen wünschenswerth, die Transmissionen möglichst zu vermeiden, und man wandte daher seit 1873 in den Anstalten Danziger Strafe und Müller-Strafe Balanciermaschinen mit je zwei Exhaustorcyllindern an; dieselben haben in den zuerst gebauten Maschinen 0,94 m Durchmesser mit 0,94 m Hub, in den später erbauten 1,03 m Durchmesser mit 0,95 m Hub erhalten. Nur die Anstalt Stralauer Platz, in welcher in den Jahren 1873—76 fast sämtliche Betriebsapparate erneuert wurden, bekam im Jahre 1876 Körting'sche Dampfstrahlexhaustoren und hinter denselben wiederum gusseiserne Condensatoren von der schon früher erwähnten Construction.

Die von Blochmann eingerichteten Reiniger für nasse Kalkreinigung blieben bis 1854 im Betriebe; von da ab wurde nur trockene Kalkreinigung angewandt. Inzwischen hatte man 1852 auch noch Waschmaschinen, in denen das Gas mit reinem Wasser gewaschen wurde, neben den nassen Kalkreinigern eingerichtet; dieselben wichen aber schon 1854 trockenen Kalkreinigern. Von 1857 an wurde die Reinigung mit Laming'scher Masse versucht, und 1861 kam dieselbe in den drei Anstalten durchweg zur Anwendung; man hatte aber in dem Ausgangsrohr von den Gasbehältern zum Stadtrohr noch Nachreiniger mit trockenem ungelöschtem Kalk, welcher das Wasser aus dem Gase absorbiren sollte. Später erhielten die Nachreiniger ihre Stelle zwischen den Reinigern und dem Gasbehälter, und ihre Beschickung erfolgte mit trockenem gelöschtem Kalk. Sie wurden überhaupt so lange beibehalten, als die Reiniger mit Wechselkesseln versehen waren. Von 1863—64 an gab man die Reinigung mit Laming'scher Masse und mit Kalk ganz auf und wandte sowohl in den Reinigern als auch in den Nachreinigern fein gemahlene Rasenerz an (1865—66). Einige Versuche mit Deicke'scher Masse gaben keine Veranlassung, von dem Rasenerz wieder abzugehen.

Die seit 1859 erbauten Reiniger hatten 4 Hordenschichten, die unterste stets mit Sägespänen belegt. Von 1869 ab kamen Vorreiniger mit 6 Horden, sämmtlich mit Sägespänen beschickt, in Anwendung, und es wurde dadurch möglich, in allen Reinigern auch die unterste Schicht mit Rasenerz zu belegen. In der Anstalt Stralauer Platz erhielten die Vorreiniger ihre Stelle vor dem Dampfstrahlexhaustor. Alle seit Anfang der 60er Jahre neu erbauten Reiniger waren ausschließlichs mit hydraulischen Kappenhähnen versehen, und es wurde daher nach Beseitigung der Wechselkessel möglich, auch alle Nachreiniger als nunmehr überflüssig zu beseitigen.

Die seit Ende der 60er Jahre neu erbauten Reinigungskästen haben Längen bis 7,35 m und Breiten bis 5,80 m erhalten.

Die ersten Stationsgasmesser kamen 1851 aus London; dieselben hatten für etwa 500 cbm stündlichen Durchgang im Gehäuse 2,5 m Durchmesser und 2,4 m Länge. Alle später erbauten Gasmesser wurden von hiesigen Fabri-

kanten angefertigt; die seit 1873 für 3500 cbm stündlichen Gasdurchgang erbauten zeigen im Gehäuse 4,6 m Durchmesser und 5,2 m Länge.

Die Gasbehälter, welche Blochmann erbaut hatte, waren nur eine kurze Reihe von Jahren ausreichend. Man suchte sich zunächst dadurch zu helfen, dass man einige einfache Glocken in Teleskope umbaute. Hierbei wurden auch in mehreren die gusseisernen Bassins beseitigt und durch gemauerte ersetzt, für welche letzteren innerhalb der Ringmauern der Häuser gerade der nöthige Raum vorhanden war. Von den Gasbehältern mit 18,6 m Durchmesser des Bassins sind gegenwärtig nur noch 2 in der Filiale am Koppen-Platz vorhanden. In den von 1856 an erbauten neuen Gasbehältern mussten die Abmessungen allmählig immer grösser gewählt werden. Die Durchmesser der Bassins von da an bis in die neueste Zeit stiegen von 25,8 m bis auf 54,6 m, und die Nutzinhalt der Glocken von 4600 cbm bis 37 200 cbm; die Figuren 2 bis 9 (s. f. S.) zeigen die angewandten Bassinconstructionen mit den Hauptmassen und den Inhalten der Glocken. Im December 1882 hatten die Anstalten zusammen 15 Gasbehälter mit 277 000 cbm Nutzinhalt der Glocken im Betriebe.

Die nach Blochmann's Zeit erbauten Behälter haben gemauerte Bassins; die bis 1859 erbauten wurden aus Ziegeln mit hydraulischem Mörtel hergestellt und erhielten nur auf der Innenseite eine Schale aus Cementmauerwerk; die seit 1860 erbauten sind dagegen durchweg mit Cementmörtel gemauert worden.

Die sämmtlichen Bassins, mit Ausnahme derjenigen in der Anstalt Danziger Strafe, stehen auf Sandboden. Die Tiefen, auf welchen die Fundamentsohlen gelegt werden konnten, waren überall wegen der Grundwasserverhältnisse gering, und die Bassins erhielten daher nur Wassertiefen von 5,96 bis 8,23 m. Bei der Anlage an der Danziger Strafe besteht der Untergrund aus festem Lehm, und man gab den Bassins dort 9,70 m Wassertiefe.

Mehrere seit 1874 erbaute Bassins von 54,60 m lichtigem Durchmesser und mit 7,68 bis 8,23 m Tiefe haben eine durch den Geheimen Oberbaurath Schwedler angegebene Construction mit Strebebögen und einer Futtermauer erhalten, welche nebst der Glocken- und Dachconstruction in der Zeitschrift für Bauwesen, Jahrgang 1876, veröffentlicht und auch in dem Werke „Berlin und seine Bauten“ näher erwähnt ist.

Die seit 1864 bei allen Gasbehälterbauten angewandten Schwedler'schen Kuppeldächer sind in der Zeitschrift für Bauwesen, Jahrgang 1866 und 1876 beschrieben, und auch das Werk „Berlin und seine Bauten“ enthält darüber nähere Angaben, wie auch über mehrere Dachconstructionen, welche für die Retortenhäuser in Anwendung gekommen und ebenfalls in der Zeitschrift für Bauwesen, Jahrgang 1869, mitgetheilt sind.

Die in den Anstalten vorhandenen Fabrikrohren haben im Laufe der Zeit bei den fortwährenden Um- und Neubauten vielfache Abänderungen und

Städtische Gasanstalten.
Profile der Gasbehälter-Bassins.

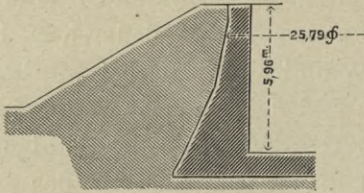


Fig. 2.
 1861.
 Glocke 4600 cbm.

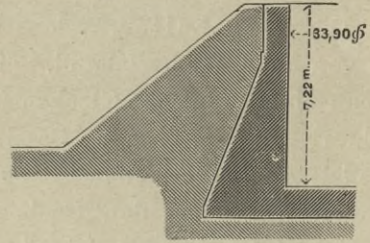


Fig. 3.
 1862.
 Glocke 10500 cbm.

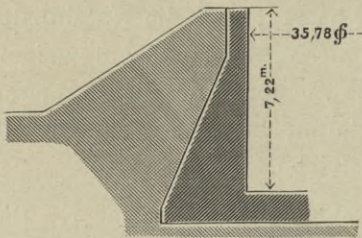


Fig. 4.
 1862.
 Glocke 11900 cbm.

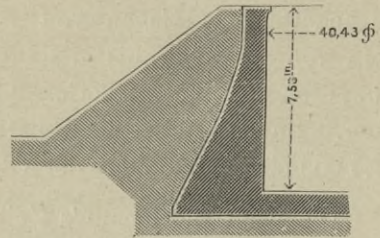


Fig. 5.
 1864.
 Glocke 15700 cbm.

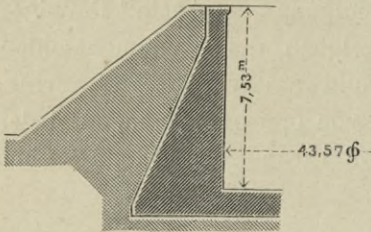


Fig. 6.
 1864—1868.
 Glocke 18400 cbm.

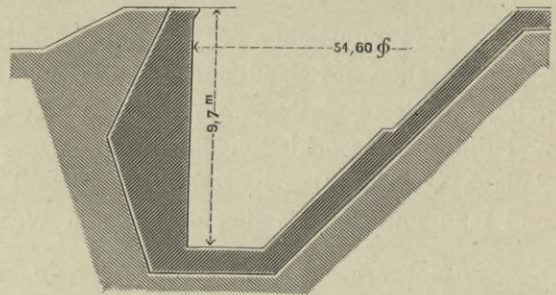


Fig. 7.
 1872.
 Glocke 37200 cbm.

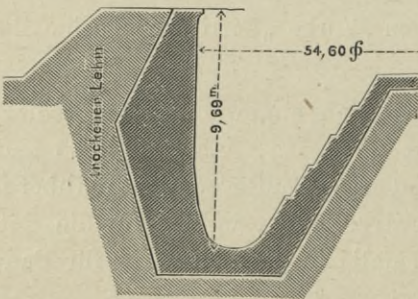


Fig. 8.
 1875.
 Glocke 37200 cbm.

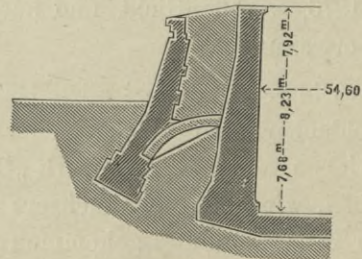
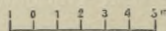


Fig. 9.
 1874. 1876. 1882.
 Glocke 29400. 31500. 30000.



Umlegungen erfahren. Die jetzigen Betriebsröhren zeigen in der Anstalt Stralauer Platz 610 mm, in den übrigen Anstalten 840 bis 1065 mm Durchmesser.

Aehnlich vielfache Veränderungen sind an den Ausgangsröhren zur Stadt vorgenommen worden. Neben die ursprünglich vorhandenen Röhren, welche 260 mm Durchmesser hatten, legte man in den alten Anstalten bei den Vergrößerungsbauten nach und nach mehrere andere von mittlerem Durchmesser bis zu 610 mm, welche eine Reihe von Jahren im Betriebe blieben, bis man endlich dahin kam, die sämtlichen alten Röhren durch eine geringe Zahl solcher von grossem Durchmesser zu ersetzen. Die jetzigen Ausgangsröhren von den Anstalten und Filialen besitzen 710 bis 1065 mm Durchmesser.

Die Figuren auf Tafel IV. zeigen die Situationspläne der 4 Gasanstalten, für jede Anstalt nach der ersten Anlage und im jetzigen Zustande (1883).

Die grösste Gasproduction für 24 Stunden, zu welcher die 4 Gasanstalten mit ihren Apparateinrichtungen gegen Ende December 1882 befähigt waren, betrug:

Stralauer Platz	=	32 000	cbm.
Gitschiner Strasse	=	106 000	„
Müller-Strasse	=	120 000	„
Danziger Strasse	=	100 000	„
		<hr/>	
	zus.	=	358 000

Das Röhrensystem in der Stadt hatte nach Fertigstellung der Blochmann'schen Anlagen im Jahre 1850 innerhalb der Ringmauer 174 570 m Länge und ausserhalb 8000 m, zusammen 182 570 m; die grössten Durchmesser in demselben waren 260 mm. Schon in dem Zeitraume von 1850—60 erhielt das Röhrensystem eine sehr erweiterte Ausdehnung, da in dieser Zeit die Oranienburger und die Rosenthaler Vorstadt und das Köpenicker Feld, in welchen viele neue Strafsen durch die Bebauung entstanden, mit Röhren zu belegen waren. Auch innerhalb der alten Stadttheile musste in dieser Zeit schon mit der Verstärkung der Hauptröhren von den Anstalten aus und der Zweigröhren in vielen Strafsen vorgegangen werden, da die Röhren bei dem steigenden Gasverbrauch dem Bedürfnisse nicht mehr genügten. Durch die Inbetriebsetzung der Gasanstalt an der Müller-Strafsen wurde von 1859 ab die Legung neuer starker Rohrstränge von dieser Anstalt aus und, hiermit in Verbindung, die Verstärkung vieler Zweigleitungen in der Stadt nöthig; Aehnliches wiederholte sich im Jahre 1873, als die Anstalt Danziger Strafsen in Betrieb genommen wurde, und 1876, als die Filiale an der Fichte-Strafsen ihr erstes Abgaberohr erhielt.

Im Laufe der letzten Jahre hat auch die Kanalisationsanlage Veranlassung zu umfangreichen Arbeiten im Rohrsystem gegeben; in einer grossen Anzahl von Strafsen mussten die Gasröhren umgelegt werden, und es wurden hierbei zahlreiche Rohrstränge von kleinem Durchmesser durch neue Röhren von grösserem Durchmesser ersetzt.

Die Ausdehnung des Röhrennetzes in der Stadt geht aus folgenden Zahlenangaben hervor:

J a h r	Länge der Röhren	Kubischer Inhalt	Berechneter mittlerer Durchmesser
	m	cbm	mm
1850 Ende December	182 570	?	?
1860 „ Juni	251 969	3 437	132
1879 „ Juni	403 286	11 431	190
1880 „ März	558 108	24 263	235
1882 „ März	587 434	27 187	243

In den angegebenen Längen sind die Zuleitungen zu den Häusern und zu den Laternen nicht mitgerechnet.

Die Durchmesser der Röhren gehen bis 1065 mm; von den 1882 liegenden Röhren besaßen 83 893 m mehr als 300 mm und 503 541 m weniger als 300 mm Durchmesser.

In Betreff der Gasbehälter am Koppen-Platz und an der Georgen-Straße ist hier zu erwähnen, dass dieselben in den ersten Betriebsjahren aus dem allgemeinen Röhrensystem gefüllt wurden. Das Füllen konnte nur bei Tage geschehen, und die Anstalten am Stralauer-Platz sowie an der Gitschiner Straße arbeiteten, da Exhaustoren noch nicht vorhanden waren, und da besonders die Kalkreiniger großen Widerstand gaben, mit 11 bis 16 Zoll Druck in den Retorten. Die mit diesen Einrichtungen verknüpften Uebelstände in den Anstalten sowie die sehr bedeutenden Gasverluste im Röhrensystem und die sonstigen Unzuträglichkeiten, welche für alle Abnehmer obwalteten, wurden 1853 Veranlassung zur Verbindung beider Anstalten mit ihren Filialen durch unabhängige Röhren von 265 bzw. 235 mm Durchmesser. Als 1867 beide Filialen an die Anstalt Müller-Straße übergingen, wurde ein unabhängiges Rohr von 525 mm Durchmesser zum Füllen gelegt, welches gegenwärtig noch für die Filiale am Koppen-Platz in Benutzung ist.

Die Gasbehälter-Anstalt an der Fichte-Straße hängt mit der Anstalt Gitschiner Straße durch ein unabhängiges Rohr von 760 mm Durchmesser zusammen, neben welchem in Zukunft noch ein zweites von demselben Durchmesser gelegt werden wird.

Die Röhrensysteme zu beiden Seiten der die Stadt durchziehenden Flussläufe sind an verschiedenen Stellen durch schmiedeeiserne, unter der Sohle des Flussbettes liegende Röhren mit einander verbunden. Seit 1862 sind solche Wasserdurchgänge nicht mehr gelegt worden; statt ihrer enthalten alle Brücken, welche in der letzten Reihe von Jahren massiv erbaut worden sind, unter den Bürgersteigen genietete Röhren, theils von elliptischem, theils von kastenförmigem Querschnitt.

Die Prüfung verschiedener Sorten von Gaskohlen machte schon frühzeitig die Einrichtung von Versuchsanstalten nothwendig, welche in ihren Betriebsapparaten anfänglich ziemlich dürftig ausgerüstet, in späteren Jahren aber den Verhältnissen des großen Betriebes vollständig angepasst wurden. Die Anstalt am Stralauer Platz erhielt in den ersten Jahren ihres Bestehens Versuchsapparate mit einer kleinen gusseisernen Retorte; in der Anstalt an der Gitschiner Strafe wurde 1858 eine Versuchsanstalt eingerichtet, deren Apparate für die Production aus 7 bis 9 gewöhnlichen Chamotteretorten ausreichend waren, welche aber 1874 wegen Ausführung von Vorbauten eingehen musste. Gegenwärtig sind 2 Versuchsanstalten mit vollständigen Betriebsapparaten vorhanden, die eine am Stralauer Platz für die Gasproduction von 2 Retorten, welche aus mehreren, im großen Betriebe gehenden Oefen ausgewählt werden können, die andere an der Müller-Strafe für die Gasproduction aus 2 Oefen mit 7 bis 9 Retorten.

Die angestellten Versuche blieben nicht auf die Prüfung von Kohlenarten beschränkt, sondern erstreckten sich auf viele verschiedene mit den Apparaten und mit dem Betriebe in naher Beziehung stehende Fragen; daher wurde 1870 innerhalb der Anstalt an der Müller-Strafe ein chemisches Laboratorium eingerichtet und ein Chemiker zur Ausführung der vorkommenden chemischen und physikalischen Arbeiten angestellt. Durch denselben werden ausser den Laboratoriumsarbeiten in regelmässigen Zeitabschnitten Untersuchungen des unreinen und des reinen Gases aller vier Gasanstalten ausgeführt.

Betriebsverhältnisse.

Die städtischen Gasanstalten verwendeten zur Gasfabrikation in der Zeit von 1847 bis 1861 nur Newcastle-Kohlen, in den ersten Jahren ohne Zusatz von Kannelkohlen, in den späteren mit Zusatz von 4—6% Lesmahago oder Boghead. Die Anlieferung der Kohlen erfolgte zu Wasser, und zwar, da die drei Anstalten am Wasser liegen (No. 1 — Stralauer Platz — an der Spree; No. 2 — Gitschiner Strasse — am Landwehrkanal; No. 3 — Müller-Strasse — am Nordhafen), vom Schiffe unmittelbar auf die Kohlenlager.

In den Jahren 1861—62 wurden Versuche mit schlesischen, westfälischen und Zwickauer Kohlen, zuerst in kleinem Mafsstabe, später mit schlesischen und westfälischen in gröfserem Mafsstabe begonnen und in den nächstfolgenden Jahren fortgesetzt. Die Versuche führten zur Verwendung gröfserer Quantitäten schlesischer Kohle aus der Glückhilfgrube bei Waldenburg und aus der Königin-Louise-Grube bei Zabrze in Oberschlesien, sowie verschiedener westfälischer Kohlen. Von 1863—64 ab überstieg die Quantität der verwendeten inländischen Kohlen schon diejenige der englischen, und von 1868—69 ab sind, einige mit englischen Kohlen angestellte Versuche abgerechnet, überhaupt nur deutsche Kohlen zur Verwendung gekommen, und zwar in einzelnen Jahren nur Kohlen aus der Glückhilf- und aus der Königin-Louise-Grube, für welche sich das

Mischungsverhältniss von 1:2 als zweckmässig ergeben hatte, von 1874 ab, je nach den Preisverhältnissen, auch westfälische Kohlen, deren Quantität jedoch stets unter 15% des Gesamtbedarfes geblieben ist.

Bei dem Uebergange auf inländische Kohlen war es wichtig, dieselben auf der Eisenbahn bis in die Gasanstalten transportiren zu können. Die Anstalt am Stralauer Platz erhielt daher 1864 eine Geleisverbindung mit dem Schlesischen Bahnhofe und die Anstalt Gitschiner Strafe in demselben Jahre ein Zweiggeleis von der damaligen, in der Gitschiner Strafe an der Stadtmauer entlang führenden Verbindungsbahn, welches auch bei der Aufserbetriebsetzung der letzteren bestehen geblieben ist; die Eisenbahnstrecke von der Gitschiner Strasse bis zur Köpenicker Strasse dient seit 1876 bei Tage als Pferdebahn, und die Kohlenzüge vom schlesischen Bahnhofe zur Gasanstalt verkehren nur in der Nacht. Für die Gasanstalt an der Müller-Strafe wurde erst 1867 die Ausführung einer Eisenbahnverbindung mit dem Hamburger Bahnhof möglich; die Gasanstalt an der Danziger-Strafe erhielt 1872 bei ihrer ersten Anlage ein Zweiggeleis von der neuen Ringbahn neben dem Bahnhofe Weifsensee.

Der Verbrauch an Gaskohlen in dem Betriebsjahre vom 1. April 1881 bis 1882 betrug:

Oberschlesische, Königin-Louise	152 230 t,
Waldenburger, Glückhilf	76 422 „
Westphälische und verschiedene Probekohlen	1 594 „
	<hr/>
	zusammen 230 246 t.

Zur Feuerung der Retortenöfen werden ausschliesslich Koks angewandt; Theerfeuerung kam in der Zeit von 1866—71 mehrmals auf wenige Monate in einer geringen Anzahl von Oefen zur Anwendung, als bei ungünstiger Geschäftslage die Lagerbestände an Theer sehr groß geworden waren.

Der jährliche Gasverbrauch ist in beständiger starker Zunahme geblieben; die Zeit von der Mitte der 50er bis zur Mitte der 60er Jahre war diejenige, in welcher das Steigen von Jahr zu Jahr im stärksten Mafse stattgefunden und in welcher auch die Erweiterung der Weichbildgrenzen im Jahre 1861 einen fühlbaren Einfluss gehabt hat. Seit jener Zeit nahm die Benutzung des Gases zur Beleuchtung der Wohnräume immer mehr zu; dies, sowie die starke Entwicklung des Verkehrs und der Gewerbethätigkeit, bei steigendem Luxus in vielen öffentlichen und Geschäftslokalen, brachte auch in den folgenden Jahren bis 1871 eine jährliche Verbrauchszunahme von mittlerer Höhe. Entsprechend dem allgemeinen geschäftlichen Aufschwunge der Periode von 1871—74 vergrößerte sich auch der Gasverbrauch in einem dem Durchschnitt der Vorjahre weit überlegenen Verhältnisse, während die weitere Zunahme seit 1875 bei der fortdauernd ungünstigen allgemeinen Geschäftslage nur sehr allmähig erfolgte. Die Einschränkungen, zu denen die Krisis in Handel und Gewerbe Jedermann drängte,

erstreckten sich jedoch nicht auf die Zahl der in der Stadt vorhandenen Flammen-Einrichtungen; diese blieb vielmehr in beständigem starkem Wachstume; es verminderte sich eben nur die Benutzung der einzelnen Flammen bei den Privat- abnehmern im Vergleich gegen die vorangegangenen Jahre. Die folgenden Zahlen veranschaulichen den Gasverbrauch in Zwischenräumen von fünf zu fünf Jahren; derselbe betrug in der Zeit vom

1. Juli	1849—50 =	4 885 100 cbm,
„	1854—55 =	6 852 300 „
„	1859—60 =	12 237 400 „
„	1864—65 =	22 939 400 „
„	1869—70 =	33 983 600 „
„	1874—75 =	55 859 500 „
1. April	1879—80 =	61 852 000 „
„	1881—82 =	65 997 000 „

Für den Umfang der bei den Gasanstalten nöthigen Betriebseinrichtungen ist die Beanspruchung an den kürzesten Decembertagen maßgebend. Der höchste Verbrauch an einem Tage im December war:

1850 =	21 900 cbm.	1870 =	177 700 cbm.
1855 =	38 400 „	1875 =	298 600 „
1860 =	64 600 „	1880 =	334 100 „
1865 =	131 900 „	1882 =	358 500 „

Das Datum des höchsten Verbrauches ist in den verschiedenen Jahren verschieden, da nicht nur die Tageslänge, sondern im hohen Maße namentlich die Witterung den Gasverbrauch beeinflusst; das Verhältniss des höchsten Tagesverbrauches zum Jahresverbrauch schwankt zwischen 1:185 bis 1:200.

Der geringste Gasverbrauch an einem Sommertage im Juni oder Juli verhält sich zu dem höchsten Verbrauch im December durchschnittlich wie 1:5.

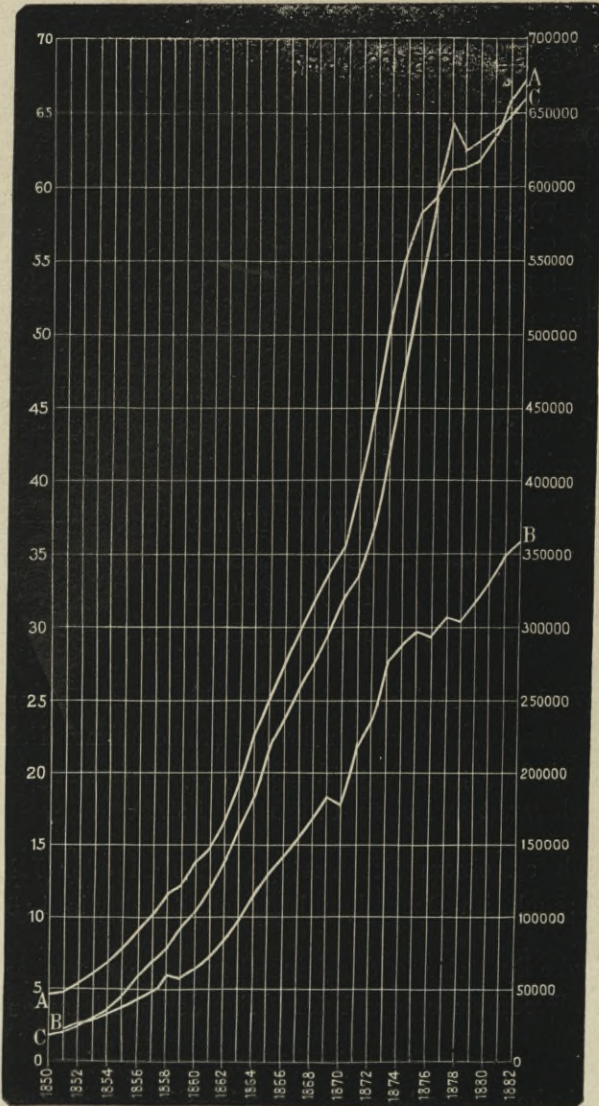
Figur 10 giebt eine graphische Darstellung des jährlichen Gasverbrauches, des stärksten Verbrauches an einem Decembertage und der vorhandenen Flammenzahl für die Jahre von 1850 an.

Figur 11 giebt eine graphische Darstellung des wöchentlichen Gasverbrauches mehrerer Jahre in der Zeit seit 1861.

Während der Tagesstunden findet ein beträchtlicher Gasverbrauch zur Beleuchtung finsterner Geschäftsräume, zum Kochen und Heizen und für gewerbliche Zwecke statt. In dem Betriebsjahre vom 1. April 1881—82 erreichte der Verbrauch in den Tagesstunden, d. h. vom Auslöschen der öffentlichen Beleuchtung bis zum Wiederanzünden, 20pCt. des Gesamtverbrauches.

Die Anzahl der vorhandenen Flammen betrug

Ende December 1850 =	15 114	Ende December 1870 =	313 793
„ „ 1855 =	40 410	„ „ 1875 =	530 623
„ „ 1860 =	100 486	„ „ 1880 =	628 279
„ „ 1865 =	210 722	„ „ 1882 =	648 223



Städtische Gasanstalten.

AA Gas-Verbrauch im Jahre; die Höhengscala links bedeutet Millionen cbm.

BB Grösster Gas-Verbrauch an einem Decembertage; die Höhengscala rechts bedeutet cbm.

CC Anzahl der Flammen Ende December; die Höhengscala rechts bedeutet die Flammenzahl.

Fig. 10.

Die städtischen Gasanstalten haben für die Abnehmer ausschliesslich nasse Gasmesser im Gebrauch: die Anzahl derselben belief sich auf

Ende Juni 1860 =	8 800
„ „ 1870 =	24 598
„ März 1880 =	40 811
„ „ 1882 =	41 042

Die zeitweise angestellten Versuche mit trockenen Gasmessern von verschiedenen Constructionen haben nicht zur Anwendung derselben geführt.

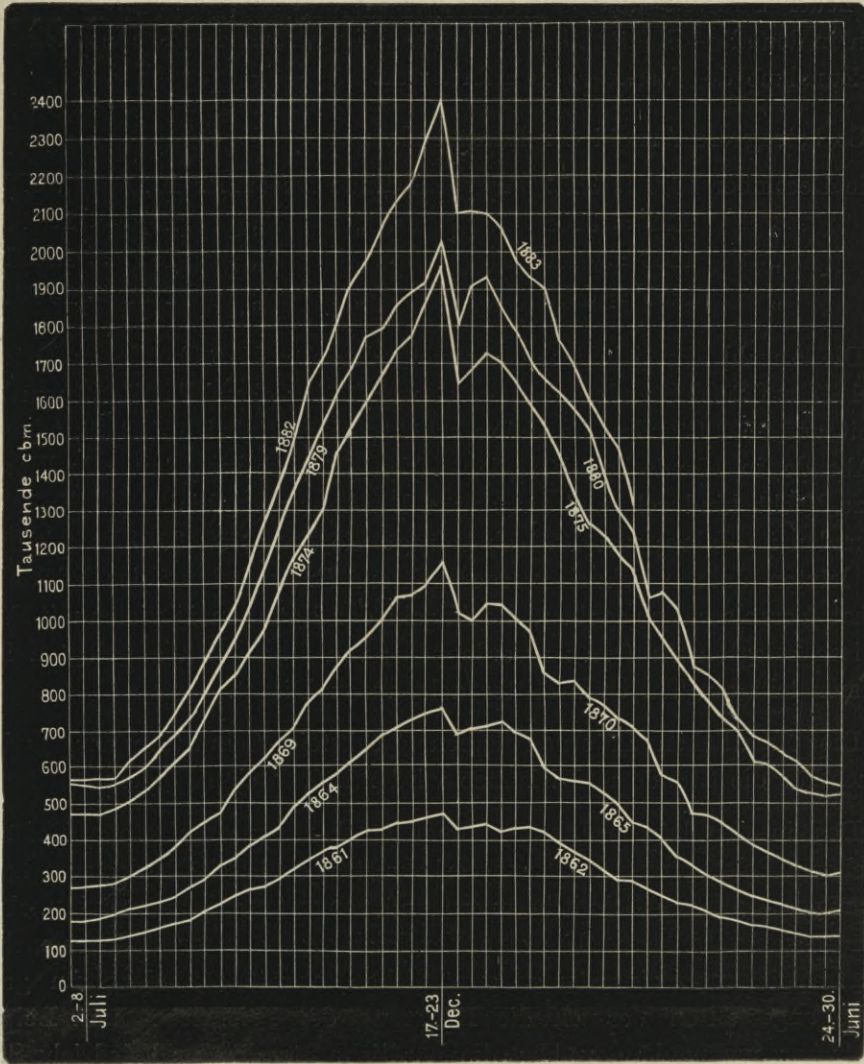


Fig. 11.

Städtische Gasanstalten.

Wöchentlicher Gas-Verbrauch.

Die Gasmotoren, besonders solche von Otto & Langen aus der Gasmotorenfabrik Deutz fanden seit Mitte der 60er Jahre bei den Abnehmern Eingang; im Herbst 1882 waren 374 Motoren mit zusammen $762\frac{7}{12}$ Pfkr. vorhanden, davon

280	Motoren	von	$\frac{1}{4}$ —	2	Pfkr.
92	„	„	3—	8	„
2	„	„	12 u.	20	„

Die öffentliche Beleuchtung, welche am 1. Januar 1847 mit 2019 Laternen begonnen hatte, dehnte sich in dem Maße aus, wie die Stadt durch Anlage neuer Strafsen und neuer Stadttheile anwuchs, und die Anzahl der Laternen in den alten Stadttheilen wurde allmählig vermehrt, wie die Rücksichten auf die Zunahme des Verkehrs es erforderten.

So betrug die Anzahl der Laternenflammen:

Ende December 1850 = 3350	Ende December 1870 = 7 926
„ „ 1855 = 3704	„ „ 1875 = 10 104
„ „ 1860 = 4146	„ „ 1880 = 12 281
„ „ 1865 = 6889	„ „ 1882 = 13 230

Die Anzahl der jährlichen Brennstunden für die öffentlichen Laternen, welche 1847 auf 2000 Stunden festgesetzt war, stieg ebenfalls. 1850 wurde die Brennzeit auf 2500 Stunden im Jahre erhöht, einschließlic 100 Stunden, für trübe Abende in Mondschein-Perioden. Von 1861 ab brannten alle Flammen die ganze Nacht hindurch, und zwar vom Dunkelwerden bis Tagesanbruch mit 3600 Stunden im Jahre; von 1874 ab beträgt die Brennzeit 3675 Stunden. Die in den letzten Jahren schnell vorgeschrittene Entwicklung des Pferdebahnetzes hat Veranlassung gegeben, die Anzahl der Laternen in vielen mit Pferdebahngleisen belegten Strafsen zu verdoppeln; von diesen neu angelegten Laternenflammen tritt ein Theil um Mitternacht außer Dienst.

Die öffentlichen Laternen haben Speckstein-Schnittbrenner, und der Verbrauch für die Stunde und Flamme wird mit 0,195 cbm gerechnet.

Das in den letzten Jahren immer stärker hervorgetretene Bedürfniss nach hellerer Beleuchtung der Hauptverkehrsstrafsen hat 1882 die versuchsweise Einführung von großen Schnittbrennern und von Intensivbrennern in mehreren Strafsenstrecken veranlasst. Um eine Vergleichung mehrerer stark beleuchteter Strafsenstrecken unter einander zu ermöglichen, wurde für einen im großen Maße angestellten Versuch die Kreuzung der Friedrichs- und Leipziger Strafsen als Ausgangspunkt gewählt; die nördliche Strecke der Friedrichs-Strafsen hat Laternen mit 3 Braybrennern von zusammen 1,2 cbm stündlichem Verbrauch erhalten, die südliche Strecke dagegen Laternen mit 6 Schnittbrennern nach dem Modell Lacarrière, von zusammen 1,2 cbm stündlichem Verbrauch, und die Leipziger Strafsen bis zum Dönhofs-Platz ist mit Siemens' Regenerativbrennern von 0,8 cbm stündlichem Verbrauch beleuchtet (vergl. Journal für Gasbeleuchtung 1882). Die andere Strafsenstrecke der Leipziger-Strafsen und der Potsdamer-Platz haben versuchsweise, vorläufig für die Zeit vom Herbst 1882 bis zum Herbst 1883, elektrische Bogenlampen-Beleuchtung erhalten.

Schon vor Einrichtung dieser Versuchsstrecken ist die Beleuchtung des Pariser-Platzes mit großen Bray-Brennern, je 2 zu 0,4 cbm stündlichem Verbrauch

in jeder Laterne, eingerichtet, und auf mehreren Plätzen sind einzelne Laternen mit Intensivbrennern aufgestellt worden.

Das bei der öffentlichen Beleuchtung thätige Personal bestand Ende März 1882 aus 1 Beleuchtungsinspector, 2 Obercontroleuren, 12 Controleuren und 193 Anzündern.

Die Außenbezirke der Stadt weisen stets Strafsen auf, deren Bebauung erst beginnt, oder welche auch nur Verkehrswege ohne Bebauung bilden, die aber dennoch der Beleuchtung bedürfen. Diese wurde in solchen Strafsen früher durch Oellampen, seit 1864 durch Petroleumlampen bewirkt; gegen Ende December 1882 waren 874 Petroleumlampen vorhanden.

Gaspreise.

Die Gaspreise wurden durch Beschluss der städtischen Behörden im Herbst 1846 für diejenigen Abnehmer, welche das Gas durch Gasmesser erhalten, für 1000 engl. cbf festgesetzt:

bei Abschluss eines Vertrages auf 14 Jahre auf 6 M.	
	auf 8 Jahre auf 6,50 M.
und ohne Vertrag auf	8 M.

Die Preise für die Tariffammen waren in einem besonderen Tarife bestimmt; dieser legte der Berechnung den Betrag von 7,50 M. für 1000 cbf engl. zu Grunde.

Die städtischen Behörden hatten indessen schon 1845 den Abnehmern von Gas dieselben Preise zugesichert, zu welchen dasselbe von der englischen Gasanstalt zu erhalten war; als die letztere 1847 die Preise noch weiter ermäßigte, und zwar bei der Abnahme durch Gasmesser für 1000 engl. cbf

bei 14jährigem Verträge auf 5 M.,	
„ 7 „ „ „ 6 „	
und ohne Vertrag „ 7 „ ,	

führte die städtische Gasanstalt dieselben Preise ein.

Diese Preise, die für alle Abnehmer ohne Gewährung eines Rabatts gültig waren, blieben bis zum 1. Juli 1862 bestehen und wurden zu dieser Zeit um 10 pCt. ermäßigt, so dass der Preis für 1000 cbf bei 14jährigem Verträge nunmehr 4,50 M. betrug.

Der Uebergang auf Metermaß und die Einführung der Reichsmünze hatten 1875 die Aufhebung der durch die Contractsabschlüsse bedingten Unterschiede zur Folge; der Preis wurde, unter Aufhebung der Verträge, für alle Abnehmer auf 16 Pf. für 1 cbm festgesetzt.

Tariffammen und Illuminationsflammen, welche ohne Gasmesser brennen, bezahlen 1 cbm mit 0,25 M.

Für die öffentliche Beleuchtung wird 1 cbm Gas mit $13\frac{1}{3}$ Pfennig berechnet, und sind hierin seit dem 1. Januar 1867 die Kosten für Bedienung und Reparatur der öffentlichen Laternen mit enthalten. Bei der Petroleumbeleuchtung erstattet die Stadthauptkasse an die Erleuchtungskasse die Selbstkosten.

Die Kosten für die öffentliche Beleuchtung, welche die Stadthauptkasse zu zahlen hatte, betragen:

1859—60 =	390 690 M.
1869—70 =	798 621 „
1879—80 =	1 114 488 „
1881—82 =	1 283 547 „

Die Leuchtkraft des Gases wird täglich in den Gasanstalten durch die Betriebsbeamten, außerdem aber in einer an der Niederwall-Straße eingerichteten Station durch einen seitens der Stadt hiermit beauftragten Chemiker bestimmt. Die Messungen geschehen in dem Bunsen'schen Photometer mit einem guten Porzellan-Argandbrenner von 150 l stündlichem Verbrauch und mit der englischen Spermacetikerze bei 45 mm Höhe der Kerzenflamme. Die Leuchtkraft schwankt gewöhnlich in den Grenzen von 17,0—17,7 Kerzen und zeigt in den Monaten und im Jahre als Mittelwerth 17,2 bis 17,4 Kerzen.

Nebenprodukte.

In Betreff der bei der Gasfabrikation entstehenden Nebenprodukte ist zu erwähnen, dass die Koks in den vier Gasanstalten an kleine und große Abnehmer unmittelbar verkauft, und dass namentlich im Kleinverkauf — in ganzen, halben und viertel Hektolitern — beträchtliche Quantitäten abgesetzt werden. Die Verwendung erfolgt theils in den Haushaltungen, theils im Kleingewerbe. Der Verkauf findet nach Maß statt.

Von dem erhaltenen Theer geht die größte Hälfte an Fabriken für Theerdestillation, die kleinere an Fabriken für Dachpappe u. a.

Das ammoniakalische Wasser wird an chemische Fabriken abgegeben, welche dasselbe zum größten Theil auf schwefelsaures Ammoniak verarbeiten. Die Abfuhr des Wassers aus 3 Anstalten erfolgt in Eisenbahnwagen; die Anstalt Danziger-Straße giebt das Wasser durch eine Rohrleitung in eine Fabrik ab, welche der Unternehmer daselbst auf einem von der Gasanstalt gepachteten Grundstück errichtet hat.

Die aus dem Rasenerz entstehende Reinigungsmasse wird ebenfalls an chemische Fabriken verkauft. Den Retortengraphit nehmen mehrere Fabriken ab, welche denselben zur Anfertigung von Batterie-Elementen, Kohlenstiften für elektrische Lampen etc. verwenden.

In dem Betriebsjahre vom 1. April 1881/82 betrug die Produktion an Koks im Ganzen 156 366,2 t
 hiervon wurden zur Feuerung der Retortenöfen verwandt 31 824,0 „
 und zum Verkauf blieben an Stückenkoks, Kleinkoks und Grus . . . 124 542,2 t
 oder ungefähr 2 700 000 hl.

Von dem Koksgrus wird ein großer Theil für die Feuerung der Dampfkessel in den Gasanstalten verwendet, welche ausschließlich für dieses Feuerungsmaterial eingerichtet sind.

Die Theerausbeute in demselben Betriebsjahre stellte sich auf 11 634 t, die Ammoniakwasserproduktion auf 24,300 t

Die Ausgabe für Kohlen in dem Jahre vom 1. April 1881—82 und für die Koks zur Feuerung der Retorten bezifferte sich auf . . . 4 773 330,76 Mk.
und der Erlös aus den sämtlichen Nebenproducten auf . . . 3 715 136,49 „
daher blieben an Kosten für die Kohlen und für die Retortenfeuerung 1 058 194,27 Mk.
welche durch den Erlös aus den Nebenproducten nicht gedeckt wurden, d. h. etwa 22 pCt. der Kosten für die Kohlen und für die Feuerung.

Anlagekosten und Wirthschaftsverhältnisse.*)

Die Ausgaben für den Bau der städtischen Gasanstalten und für das Röhrennetz in der Stadt mit Hinzurechnung des damaligen Betriebskapitals betragen bis Ende December 1850 = 5 370 815 Mk.

Zur Deckung der Ausgaben für die Vergrößerungsbauten sind zunächst diejenigen Beträge verfügbar gewesen, welche als Abnutzungen von dem Werthe der Werke alljährlich abgeschrieben und von dem erzielten Bruttogewinn zurückbehalten waren, soweit dieselben nicht der Erneuerung von Gebäuden und Apparaten dienen.

Außer diesen Beträgen sind bis Ende December 1867 die erzielten Gewinnüberschüsse der Gasanstalt zur Bestreitung der Ausgaben für die Vergrößerungen überlassen worden; von diesem Zeitpunkte ab wurden die Ueberschüsse zur Deckung anderweitiger Gemeindebedürfnisse bestimmt und demgemäß der Stadthauptkasse überwiesen.

Die gesammten, seit dem Bestehen der Gasanstalt bis Ende December 1867 zur Deckung der Ausgaben für die Erweiterungen verwendeten Gewinnüberschüsse belaufen sich auf 9 309 000 Mk. Dieser Betrag wird in den Büchern der Gasanstalt als ein von der Stadtkasse empfangenes Darlehn geführt und derselben mit 5 pCt. jährlich verzinst.

Die Ueberweisung der Ueberschüsse zu allgemeinen Zwecken des städtischen Haushalts hatte zur Folge, dass die Mittel für die nothwendigen Erweiterungsbauten, soweit sie nicht aus den verfügbaren Beständen des Erneuerungsfonds gedeckt werden konnten, durch Anleihen beschafft werden mussten. Solche wurden 1869 mit 6 Millionen Mark und 1875 mit 15 Millionen Mark aufgenommen, von welchen letzteren jedoch bis Ende März 1882 erst 8 600 000 Mk. zur Verwendung gelangten.

Die gesammten, den Gasanstalten gewidmeten städtischen Anleihen, einschließlich der Anleihe von 4 500 000 Mk. für die erste Anlage der Werke, be-

*) Für die Imperial Continental Gas Association liegen entsprechende Angaben nicht vor.

trugen daher bis Ende März 1882 = 19 100 000 Mk.; hiervon sind bis zu demselben Zeitpunkte durch die alljährlich stattfindenden Amortisationen bereits = 7 226 597 Mk. getilgt worden, so dass die Gasanstalten am 1. April 1882 auf die Anleihen nur noch 11 873 403 Mk. verschuldeten.

Der Reinertrag, welchen die Gasanstalt nach Abzug aller Zinsen, Amortisationen und Abschreibungen an die Stadthauptkasse ablieferte, betrug:

für 1869—70 =	1 138 791 Mk.,
„ 1879—80 =	3 333 333 „
„ 1881—82 =	3 986 302 „

Bis zum Ende des Betriebsjahres 1. April 1881—82 bezifferte sich das für die erste Anlage und für die ferneren Erweiterungen der Gaswerke und des Röhrensystems aufgewendete Kapital auf 37 043 345 Mk.

Der bis dahin angesammelte Bestand des Erneuerungsfonds, welcher jedoch in Wirklichkeit nicht vorhanden, sondern vollständig zur Deckung der Ausgaben für die ausgeführten Erweiterungen verwendet war, ergibt die Summe von 11 254 446 Mk.

Der Buchwerth der Gaswerke, einschliesslich der Materialien- und Kassenbestände, belief sich Ende März 1882 auf 40 262 046 Mk.
hierauf hafteten an fremden Kapitalien, Ausgaberesten etc. . . . 14 036 555 „

die Gasanstalten stellten daher Ende März 1882 ein Activum der Stadtgemeinde dar von 26 225 491 Mk.

Verwaltung.

Die Verwaltung der Gasanstalt wird unter Aufsicht einer aus Mitgliedern des Magistrats, der Stadtverordneten-Versammlung und aus Bürgerdeputirten bestehenden gemischten Deputation, des „Curatoriums für das städtische Erleuchtungswesen“, durch einen Verwaltungsdirektor selbständig und unter eigener Verantwortlichkeit geführt; derselbe findet in Behinderungsfällen durch einen Subdirektor Vertretung, und das gesammte Beamten-Personal der Gasanstalten ist ihm untergeordnet.

Bei der Errichtung der Gasanstalten wurde zum Verwaltungs-Direktor der Stadtrath Bärwald gewählt.

Nach dessen 1871 erfolgtem Tode rückte Herr Cuno, bis dahin Subdirektor, in seine Stelle; Subdirektor ist gegenwärtig Herr Jahncke.

Als technische Beamte wirken der Oberdirigent, welchem die obere Leitung des Betriebes und der Bauten in sämmtlichen Anstalten wie auch am Röhrensystem übertragen ist, und für die specielle Leitung der vier Gasanstalten je ein Dirigent, nebst mehreren Betriebs-Assistenten. Der Dirigent der Anstalt am Stralauer Platz ist gleichzeitig mit der unmittelbaren technischen Leitung der auf das Röhrensystem und auf die öffentliche und Privat-Beleuchtung bezüglichen Arbeiten betraut.

Nach Blochmann's Ausscheiden aus dem Dienste der Gasanstalt war der Baumeister Kühnell erster Techniker 1851 bis 68; sein Nachfolger wurde der

jetzige Oberdirigent Herr Reifsnor. Dirigenten der Anstalten sind gegenwärtig die Herren Ingenieure Fischer (Stralauer Platz), Krückeberg (Gitschiner Strafe), Ludwig (Müller-Strafe) und Schönemann (Danziger Strafe).*)

Die Stadt ist in 9 Reviere eingetheilt, in deren jedem ein Revierbureau der Gasanstalt belegen ist. Den Vorstehern dieser Revierbureaux, den „Revier-Inspectoren“, liegt, unter der Oberaufsicht des Dirigenten der öffentlichen und Privatbeleuchtung, die Aufstellung und die Ueberwachung der Gasmesser bei den Abnehmern und die Ausführung von Installations-Arbeiten und Reparaturen ob, so weit die Anfertigung derselben durch die Gasanstalt erfolgt.

Die Ausführung aller Gussrohrlösungen steht unter der unmittelbaren Aufsicht des Dirigenten.

Gesamter Gasverbrauch und Gesamtflammenzahl in Berlin.

Der gesammte Berliner Gasverbrauch von den städtischen Gasanstalten und von denen der Imperial Continental Gas Association ist in Fig. 12 für die Jahre von 1850 an graphisch dargestellt.

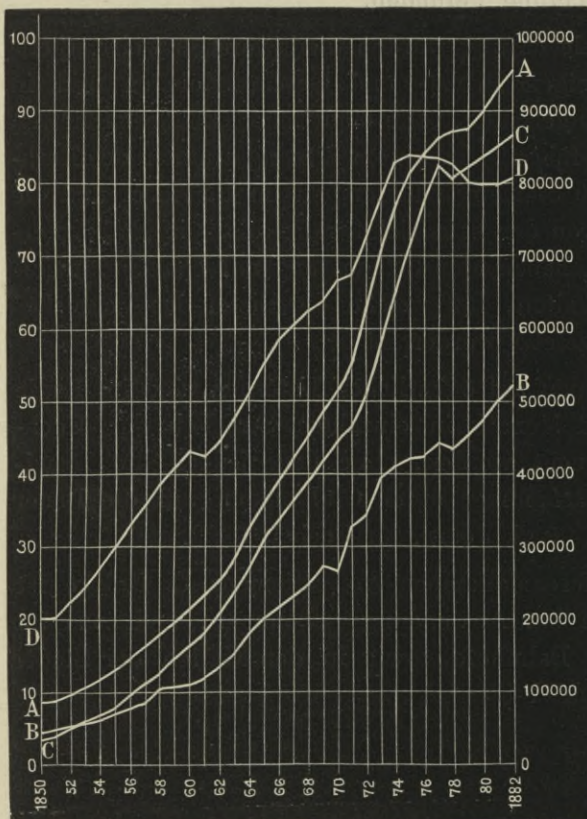


Fig. 12.

Für sämtliche Berliner Gasanstalten zusammen.

- AA Gasverbrauch im Jahre; die Höhengscala links bedeutet Millionen cbm.
- BB Grösster Gasverbrauch an einem Decembertage; die Höhengscala rechts bedeutet cbm.
- CC Anzahl der Flammen Ende December; die Höhengscala rechts bedeutet die Flammenzahl
- DD Gasverbrauch für je 1 Einwohner im Jahre; die Höhengscala links bedeutet cbm.

* Zu Kühnell's Zeit war die Organisation mit Oberdirigent und Dirigenten noch nicht vorhanden; die Anstaltsleiter hiessen damals „Betriebs-Inspectoren.“

Die Tabellen auf S. 35 und 36 enthalten die Zahlen für dieselbe Reihe von Jahren.

Der gesammte Gasverbrauch im Jahre für 1 Einwohner betrug:

1850 = 20,2 cbm	1880 = 79,9 cbm
1860 = 43,1 „	1882 = 80,3 „
1870 = 66,5 „	

Die Ausdehnung des gegen Anfang des Jahres 1883 mit Gasleitungs-
röhren belegten Stadtgebietes, sowie der Antheil, welchen die städtischen Gas-
anstalten einerseits, diejenigen der englischen Gesellschaft andererseits an der
Versorgung haben, erhellt aus dem Stadt-Plane Tafel I.

Elektrische Beleuchtung.

Ganz selbstverständlich hat auch in Berlin die Einrichtung der elektri-
schen Beleuchtung eingehende Beachtung gefunden.

Anlagen mit elektrischer Beleuchtung wurden theils versuchsweise, theils
für dauernde Verwendung in einigen Privat- und Geschäftslokalen und in
mehreren öffentlichen Gebäuden eingerichtet. Die städtischen Behörden ließen
mehrere Anlagen versuchsweise ausführen. In einem Sitzungszimmer des Rath-
hauses ist eine Beleuchtung mit 30 Siemens' Glühlampen im Betriebe, und die
Leipziger-Straße in der Strecke von der Friedrich-Straße bis zum Potsdamer-
Platze, wie auch dieser Platz selbst, haben eine Beleuchtung mit 36 Differenzial-
lampen von Siemens & Halske erhalten, für welche die Dauer des Versuches
vorläufig bis zum Herbst 1883 festgesetzt worden ist.

Beleuchtungen mit Glühlampen auf öffentlichen Laternen sind im Laufe
des Jahres 1882 auf Wochen und Monate in einzelnen Strecken der Koch-
Straße und Wilhelm-Straße versucht worden, ohne dass jedoch die Resul-
tate derselben einen Ersatz der Gasflammen durch Glühlampen auf die Dauer
hätten angezeigt erscheinen lassen. (vgl. Journ. für Gasbel. 1882).

Die Beleuchtung mit Differenziallampen von Siemens & Halske ist
ferner in mehreren Bahnhofshallen zur Anwendung gekommen, und zwar im
Schlesischen und im Anhaltischen Bahnhofe sowie in den Hallen der Stadt-
bahnhöfe Alexander-Platz und Friedrich-Straße.

Von den städtischen und englischen Gas-Anstalten in Berlin.

Kalender- Jahr	Gas-Abgabe im Jahre			Einwohnerzahl am Schlusse des Jahres	Gas- Verbrauch für 1 Einw. im Jahre
	städtische Anstalt	englische Anstalt	zusammen		
	cbm	cbm	cbm		
1850	4 757 300	3 722 400	8 479 700	419 720	20,2
51	4 475 500	4 028 200	8 503 700	424 630	20,0
52	5 059 100	4 475 200	9 534 300	421 480	22,6
53	5 747 400	4 656 600	10 404 000	425 550	24,4
54	6 531 500	5 052 700	11 584 200	429 390	27,0
55	7 450 000	5 434 800	12 884 800	434 240	29,7
56	8 584 900	6 032 800	14 617 700	442 040	33,1
57	9 813 200	6 363 200	16 176 400	449 610	36,0
58	11 089 000	6 766 700	17 855 700	458 610	38,9
59	11 918 000	7 375 700	19 293 700	474 790	40,6
60	12 974 000	8 281 200	21 255 200	493 400	43,1
61	14 692 400	8 605 200	23 297 600	547 200	42,6
62	15 773 300	9 357 500	25 130 800	567 560	44,3
63	18 351 900	10 178 500	28 530 400	596 390	47,8
64	21 428 600	10 920 500	32 349 100	632 500	51,1
65	24 328 100	11 824 100	36 152 200	657 690	55,0
66	26 580 800	12 448 700	39 029 500	665 710	58,6
67	28 765 500	13 533 400	42 298 900	703 120	60,2
68	31 380 000	13 917 000	45 297 000	728 590	62,2
69	33 024 600	15 466 900	48 491 500	762 450	63,6
70	34 989 100	16 478 600	51 467 700	774 310	66,5
71	37 696 800	18 016 900	55 713 700	824 580	67,6
72	43 290 100	19 646 900	62 937 000	864 300	72,8
73	48 946 600	21 226 000	70 172 600	900 620	77,9
74	54 299 900	23 106 200	77 406 100	932 760	83,0
75	57 292 800	24 470 800	81 762 600	964 240	84,8
76	59 199 500	24 974 300	84 173 800	995 470	84,6
77	60 487 800	25 884 200	86 372 000	1 024 193	84,3
78	61 329 800	25 791 000	87 120 800	1 054 701	82,6
79	61 431 000	25 780 900	87 211 900	1 089 070	80,1
80	63 241 100	26 551 100	89 792 200	1 123 608	79,9
81	65 181 300	27 174 400	92 355 700	1 156 352	79,9
82	67 442 200	28 270 900	95 713 100	1 192 073	80,3

Von den städtischen und englischen Gas-Anstalten in Berlin.

Kalen- der- Jahr	Grösste Gas-Abgabe an einem Tage des Jahres			Anzahl der Flammen Ende Decbr., öffent- liche und Privatflammen		
	städtische Anstalt	englische Anstalt	zu- sammen	städtische Anstalt	englische Anstalt	zu- sammen
	cbm	cbm	cbm			
1850	21 900	18 600	40 500	18 464	15 810	34 274
51	23 100	21 200	44 300	20 404	19 291	39 695
52	26 800	23 600	50 400	26 270	22 444	48 714
53	28 600	25 100	53 700	31 421	25 232	56 653
54	34 100	25 700	59 800	36 276	27 942	64 218
55	38 400	31 500	69 900	44 114	32 141	76 255
56	45 200	33 600	78 800	60 484	36 330	96 814
57	49 700	33 200	82 900	70 799	40 161	110 960
58	60 700	39 700	100 400	79 572	43 715	123 287
59	59 400	41 200	100 600	95 321	49 945	145 266
60	64 600	43 000	107 600	104 632	56 649	161 281
61	70 700	47 700	118 400	120 345	60 888	181 233
62	84 750	51 600	136 350	137 350	67 664	205 014
63	96 850	54 200	151 050	161 832	76 639	238 471
64	116 800	64 000	180 800	185 657	85 569	271 226
65	131 900	69 800	201 700	217 611	94 841	312 452
66	141 750	73 500	215 250	238 438	99 951	338 389
67	155 800	74 900	230 700	261 804	105 520	367 324
68	168 700	77 500	246 200	276 818	111 292	388 110
69	184 400	88 900	273 300	298 350	118 595	416 945
70	177 700	85 200	262 900	321 719	123 116	444 835
71	217 900	108 100	326 000	336 314	129 776	466 090
72	235 950	108 400	344 350	371 240	142 959	514 199
73	274 700	120 600	395 300	423 306	156 505	579 811
74	288 200	124 900	413 100	480 235	169 415	649 650
75	298 600	128 000	426 600	540 727	174 845	715 572
76	295 600	134 000	429 600	594 948	179 319	774 267
77	307 900	135 300	443 200	646 894	182 680	829 574
78	305 000	131 800	436 800	622 783	186 003	808 786
79	317 000	138 400	455 400	632 770	189 766	822 536
80	334 100	139 700	473 800	640 560	194 293	834 853
81	350 000	152 700	502 700	650 405	199 057	849 462
82	358 500	162 100	520 600	661 453	202 610	864 063

Die Wasserversorgung der Stadt Berlin.*)

Geschichtliches.

Nachdem bereits im 16. Jahrhundert Kurfürst Joachim II. den Versuch unternommen hatte, seine Residenz mit einer Wasserkunst zu versehen, ein Versuch, welcher dauernden Erfolg nicht erzielte; nachdem auch die gegen Ende des 17. Jahrhunderts seitens des Kurfürsten Friedrich III. an den Werder'schen Mühlen errichtete Wasserkunst**) wahrscheinlich infolge Einsturzes des zum Druckthurme bestimmten „Münzthurmes“ Schiffbruch erlitten hatte, entstand eine lange Pause in den Bestrebungen, Berlin mit fließendem Wasser zu versorgen. Erst in den dreißiger Jahren unseres Jahrhunderts trat diese von anderen Großstädten inzwischen längst erledigte Angelegenheit wieder in den Vordergrund.

Die Ursachen solch auffälligen Zurückbleibens bezeichnet treffend der Bericht über die Gemeindeverwaltung der Stadt Berlin in den Jahren 1861–76 wie folgt:

„Es erklärt sich dies daraus, dass Berlin in Betreff der Erlangung von Wasser, soweit es ein unentbehrliches Bedürfniss für die physische Existenz ist, sich bis in die Mitte unseres Jahrhunderts durch seine Lage und die Beschaffen-

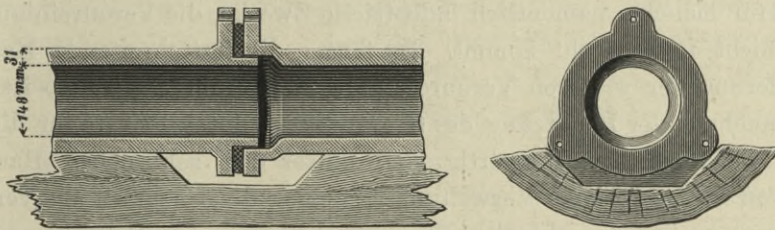


Fig. 1.

heit seines Bodens in einer im Vergleich mit anderen Großstädten ausnahmsweise günstigen Situation befand, indem es in seinem Grundwasser eine durch

*) Hierzu Tafeln II., V. und VI.

**) Von der gusseisernen Rohrleitung dieser Wasserkunst sind bei Gelegenheit der Kanalisationsarbeiten an der Schlossfreiheit Theile aufgefunden. Ein Stück, welches die eigentümliche Construction der Rohrverbindung, die Wandstärke und das Eisenmaterial zeigt, wird im Märkischen Provinzialmuseum aufbewahrt. Fig. 1.

eine große Anzahl von Hof- und Strafsenbrunnen erschlossene Quelle guten Trinkwassers besafs. Erst innerhalb der letzten dreifsig Jahre ist eine zunehmende Verschlechterung desselben eingetreten, deren Ursachen theils in dem Einfluss der durchlässigen Rinnsteine, theils in den Ausströmungen aus den Gasröhren, theils in der Art und Weise zu suchen sind, wie in der Regel die Anlegung neuer Bauquartiere durch Aufbringungen von Schutt, Moder und Unrath jeglicher Art vorbereitet worden ist.

Es galt daher bei der Mehrzahl der Bewohner unserer Stadt bis in die fünfziger Jahre hinein als ein Axiom, dass Berlin, weil es im Besitz guten Trinkwassers sei, der kostbaren Einrichtungen, welche Städte wie Paris, London, Hamburg u. s. w. zur Herstellung eines solchen nöthig hätten, nicht bedürfe.

Nicht von dem Gefühl des Mangels an gutem Trinkwasser, nicht von der Schätzung des Culturwerthes eines den Haushaltungen ohne Arbeit und Mühe in beliebiger Menge zugänglichen, ihre bisherigen Bedürfnisse deckenden und neue Bedürfnisse hervorrufenden Wasserquantums, noch weniger von der damals kaum noch diskutirten Nothwendigkeit einer rationellen Abführung des Unrathes aus den Häusern vermöge Wasserspülung gingen gegen Ende der dreifsigiger Jahre die ersten Anregungen des Gedankens einer künstlichen Wasserleitung aus, sondern von dem Ekel an dem Zustande der Rinnsteine, d. i. der flachen offenen Gräben, welche zur Seite der Strafsendämme hinliefen und sowohl das Regenwasser der Strafsen wie die Unreinigkeiten der Häuser aufnahmen, indem diese durch sogenannte Zungenrinnsteine in die Strafsengerinne ihr Wasser und ihren Schmutz, soweit er nicht in den Gruben der Höfe zurückblieb, ableiteten.“

Das sozusagen unerschöpfliche Grundwasserbecken, auf welchem Berlin steht, hat noch in der Gegenwart für die Wasserversorgung der Stadt hervorragende Bedeutung; einmal, weil es nicht an allen Stellen verunreinigt ist, dann aber, weil für manche, namentlich industrielle Zwecke, die Verunreinigung wenig oder gar nicht in Betracht kommt. Da ferner die fortschreitende Kanalisation eine Minderung der weiteren Verunreinigung herbeiführen wird, so ist die Möglichkeit zunehmender Benutzung des Grundwassers durch Private für die Zukunft nicht ausgeschlossen. Gegenwärtig sind aufser den zahlreichen Hausbrunnen und den von der städtischen Verwaltung fortdauernd vermehrten und verbesserten Strafsenbrunnen 293 maschinelle Wasserförderungen im Betriebe, von denen 269 aus dem Untergrunde, 24 aus den offenen Wasserläufen gespeist werden. Unter diesen mit Dampfmaschinen, Pulsometern oder Gaskraftmaschinen arbeitenden Anlagen sind namentlich zu erwähnen

- 32 Brauereien.
- 13 Brennereien.
- 20 Färbereien.
- 6 Druckereien.
- 16 Badeanstalten.

In 135 Fällen wird das Wasser zur Kesselspeisung und Condensation benutzt.

Dieser beträchtliche Zuschuss erklärt denn auch die Erscheinung, dass die Pumpwerke der Kanalisation, nach Abzug des Regen- bzw. Schnee-Wassers, eine erheblich gröfsere Wassermenge zu bewältigen haben, als die städtischen Wasserwerke liefern.

Im Jahre 1838 veröffentlichte der Major Bayer eine Schrift, in welcher vorgeschlagen wurde, das Spreewasser durch Dampfkraft zu heben und in die Rinnsteine zu drücken. Bald darauf trat der Architekt Schrammke mit einem Entwurfe hervor, das Wasser des in 3 Meilen Entfernung etwa 20 m über dem Berliner Strafsenniveau liegenden Wandlitz- und des Liepnitz-See's mittelst eines Aquaductes nach Berlin zu leiten und durch seinen natürlichen Druck zu vertheilen. Diese beiden Schriften regten eine lebhaftere Erörterung der Wasserversorgungsfrage in der Tagespresse und im Publikum an, deren Gesichtspunkte sich mehr und mehr und namentlich in dem Mafse erweiterten, als auch wissenschaftliche Kreise sich des Gegenstandes bemächtigten.

Ein Vortrag des Geh. Oberbauraths Crelle in der Akademie der Wissenschaften am 24. Februar 1842 wies zuerst darauf hin, dass mit der Ausführung der Wasserleitung auch die Anlegung unterirdischer Entwässerungs-Kanäle unter Beseitigung der offenen Rinnsteine geboten sei.

König Friedrich Wilhelm IV., der sich lebhaft für die Frage der Wasserversorgung Berlin's interessirte, setzte eine Commission zur Bearbeitung dieser Frage ein, welcher unter Anderen auch Alexander v. Humboldt angehörte, und sandte den Major Bayer nach London und Paris behufs Berichterstattung über die dortigen Wasserwerke und die Art ihres Betriebes. Im weiteren Verlaufe dieser Angelegenheit knüpften die Staatsbehörden mit der städtischen Verwaltung bezüglich der Aufbringung der zur Ausführung einer Wasserleitung erforderlichen Mittel Verhandlungen an. Die Stadt, durch den Bau der Gasbeleuchtungsanstalten finanziell stark in Anspruch genommen, erklärte indess, von einer Betheiligung bei dem Bau der Wasserwerke Abstand nehmen zu müssen.

Als dann seitens der vorerwähnten Commission im Jahre 1846 am 15. Oktober dem König die Bildung eines Aktien-Vereines für Einrichtung und Betrieb eines an der Oberspree zu errichtenden Wasserwerkes vorgeschlagen und nun einerseits über die Ausführung dieses Planes, andererseits über den Schrammke'schen Entwurf verhandelt wurde, brach das Jahr 1848 herein, dessen Wirren das Zustandekommen eines Aktien-Vereines unmöglich machten.

Erst im Jahre 1852 sehen wir den abgerissenen Faden wieder aufgenommen, und zwar innerhalb des Geschäftsbereiches derjenigen Behörde, welche durch die auf 1848 folgende politische Periode zu erhöhtem Einflusse gelangt war: des königlichen Polizei-Präsidiums. Diese Behörde gab der ganzen Sache eine veränderte Richtung.

Die Seele der erneuten Bestrebungen war der Regierungsrath im königlichen Polizei-Präsidium, später Geh. Admiralitätsrath und dann Generalbevollmächtigter der englischen Wasserwerks-Gesellschaft Gaebler; derselbe that die ersten Schritte, englisches Kapital zur Verwirklichung des lang geplanten Unternehmens heranzuziehen. Zunächst privatim und allein, später unter Zuziehung des Branddirektors Scabell als Techniker, knüpfte er geschäftliche Vorverhandlungen mit der Firma Frühling & Göschen in London an, welche er, als dieselben weit genug gediehen waren, dem Polizei-Präsidenten von Hinkeldey vorlegte. Letzterer nahm die Angelegenheit sofort mit der ihm eigenen Energie in die Hand und förderte dieselbe stetig bis zu seinem am 10. März 1856 erfolgten Tode.

Herr von Hinkeldey war mit den englischen Unternehmern, vertreten durch Charles Fox und Thomas Russel Crampton, bereits im Reinen, als er unterm 11. Oktober 1852 ein in mehrfacher Hinsicht bemerkenswerthes Schreiben an den Magistrat erließ.

Dieses Schreiben setzte den städtischen Behörden geradezu die Pistole auf die Brust, insofern es unter Berufung auf die vielfachen und langjährigen, in der Wasserfrage bereits gepflogenen Erörterungen und Verhandlungen die in kürzester Frist zu beantwortende Frage stellte, ob die Behörden bereit seien, das zur Ausführung des im Auftrage des Polizei-Präsidenten ausgearbeiteten und vorliegenden Entwurfes erforderliche Kapital von 1 Million Thaler zu beschaffen. Zugleich wurde die Absicht angedeutet, erforderlichen Falles Privat-Kapital heranzuziehen. In Wirklichkeit war dieses Privat-Kapital bereits so gut wie gesichert. Es folgte ein unliebsamer Schriftwechsel zwischen Magistrat und Polizei-Präsidenten, im Verlaufe welches der erstere wiederholt beim Ministerium über das rücksichtslose Auftreten des letzteren Beschwerde führte. Während nun die vom Magistrate mit der Gemeindevertretung über das Unternehmen der Wasserversorgung, welches nach seiner Meinung von der Stadt selbst in die Hand genommen und verwaltet werden müsste, sowie über Aufbringung der nöthigen Mittel gepflogenen Verhandlungen zu dem Beschlusse führten, sich mit 1 Million Thaler an dem Unternehmen zu betheiligen, welcher Beschluss dem Ministerium wie dem Polizei-Präsidium unterm 10. Dezember angezeigt wurde, schloss der als Staats-Commissar legitimirte Polizei-Präsident von Hinkeldey am 14. Dezember 1852 mit den Unternehmern Fox & Crampton einen Vertrag ab, in welchem der Stadt Berlin das Recht vorbehalten war, sich mit einem Kapital von höchstens 200 000 Thalern zu betheiligen, „jedoch ohne Anspruch auf Mitwirkung bei der Ausführung und Leitung.“ Eine derartige Betheiligung lehnte der Magistrat selbstverständlich ab.

Erst nach mehr als 20 Jahren konnte die Stadt die Leitung der mit der Gemeindeverwaltung so innig zusammengehörenden Wasserversorgung in eigene Hand nehmen.

Der mit den englischen Unternehmern durch den Staatscommissar im Auftrage des königlichen „Gouvernements“ abgeschlossene Vertrag enthielt folgende wesentliche Bestimmungen:

Es war den Unternehmern das Recht zugestanden, auf 25 Jahre vom 1. Juli 1856 an der Stadt Berlin mittelst der zu erbauenden Wasserwerke gegen Entgelt fließendes Wasser zuzuführen. Das Anlagekapital betrug 1500000 Thlr. Die Wasserleitung sollte als im vollen vertragsmäßigen Umfange ausgeführt angesehen werden, sobald mehr als 196 000' rhl. Röhrenleitungen in den Strafsen gelegt sein würden.

Die Unternehmer verpflichteten sich, das Wasser für Zwecke der Strafsenreinigung, Strafsenbesprengung und für Feuerlöschzwecke unentgeltlich zu liefern, ferner fünf Springbrunnen zu errichten und kostenfrei zu speisen. Ueberlassen blieb ihnen, den Tarif für Privatabnehmer festzustellen, mit der Einschränkung jedoch, dass der Reingewinn 15 % nicht übersteigen sollte. Betrag letzterer mehr als 10 % des Anlage-Kapitals, so war die Hälfte des Mehrbetrages einem Fonds zur Herstellung von Kloaken zu überweisen.

Für die Anstellung der Beamten war die Genehmigung des Staats-Commissars vorbehalten. Letzterer hatte zu seiner Unterstützung einen technischen Beamten zu wählen*), welchen die Unternehmer nach Vereinbarung besolden mussten. Nach Ablauf der 25 Jahre waren die Unternehmer verpflichtet, gegen den Taxwerth des gesammten Werkes dasselbe an den Staat oder nach Uebertragung des Rechtes an einen Dritten an diesen zu überlassen. Für Innehaltung ihrer Verpflichtungen hatten dieselben eine Bürgschaft von 100 000 Thaler zu stellen. Zur Durchführung der Anlagen war ihnen das Enteignungsrecht zuzusprechen.

Dieses durch Allerhöchste Cabinetsordre vom 9. März 1853 verliehene Enteignungsrecht brachten die Unternehmer zunächst gegen den Magistrat selbst zur Anwendung, bei Erwerbung des zur ersten Anlage erforderlichen Grundstückes vor dem Stralauer Thor von 17 Morgen 89,5 □ R, welches, der Stadt gehörig, dieser für den Preis von 24 551 Thlr. 5 Sgr. enteignet wurde. Das außerdem für das Hochreservoir und den Druckthurm nothwendige kleinere Grundstück auf dem Windmühlenberge erwarben die Unternehmer von dem Eigenthümer Bötzwow für den Preis von 4 500 Thlr.

Am 21. Okt. 1853 fand die feierliche Grundsteinlegung vor dem Stralauer Thore durch den Prinzen von Preussen, den jetzigen Kaiser, in Vertretung des Königs Friedrich Wilhelm IV nach einem sorgfältig festgestellten Ceremoniell statt. Als Vertreter der englischen Gesellschaft sprach bei dieser Feierlichkeit Herr Göschen aus London, Vater des in neuerer Zeit durch seine Mission im Orient berühmt gewordenen Finanzmannes und früheren englischen Ministers.

*) Die Wahl für den technischen Beirath des Staatscommissars fiel auf den Branddirektor Scabell.

Die Inschrift des Grundsteines mag hierunter mitgetheilt werden, weil sie in gedrängter Kürze das Wesen und die Bedeutung des neuen Unternehmens für die Stadt Berlin ausdrückt.

„Friedrich Wilhelm IV., König v. Preussen,

befahl im Jahre 1852, im dreizehnten seiner Regierung, mit Sir Charles Fox und Thomas Russel Crampton einen Contract abzuschließen, in welchem sich die Genannten verbindlich machen, die Stadt Berlin mit fließendem Wasser zu versehen, so dass für die Reinlichkeit in den Strafsen gesorgt, den Haushaltungen ein brauchbares Wasser zugeführt, auf verschiedenen Plätzen der Stadt fließende Brunnen errichtet, das zum Löschen nöthige Wasser bei einem Brande in Wasserständern bereit gehalten und der Gesundheitszustand und die Behaglichkeit der Einwohner gefördert werde. Dieser Vertrag ist unterm 14. Dec. 1852 abgeschlossen und der Polizei-Präsident von Berlin Carl Ludwig Friedrich v. Hinkeldey, welcher die Unterhandlungen geführt hat, zum Staats-Commissarius bei diesem Werke Allerhöchst ernannt worden. Hierauf haben die Unternehmer aufserhalb des Stralauer Thores ein Grundstück erworben, um die erforderlichen Gebäude zu errichten, in welche das der Spree entnommene Wasser vermittelt eines Tunnels geführt, durch vier Filtrirbetten gereinigt und sodann in einem Reservoir gesammelt werden soll. Dampfmaschinen werden die Pumpen in Bewegung setzen und das Wasser heben.

Möge das Werk, dem Willen Sr. Majestät entsprechend, zum Segen der Einwohner, zur Ehre der Unternehmer und ohne Unfall für die, so daran arbeiten, zu Ende geführt werden.

Gott segne den König, die Königin, das Königliche Haus, die Stadt.“

Das Jahr 1854 sah die Ausführung des Baues der Maschinen und Filteranlage vor dem Stralauer Thor, des Ausgleichreservoirs und Standrohrs auf dem Windmühlenberge, des Rohrnetzes in der Stadt nach den Plänen der Ingenieure Fox und Crampton und unter Leitung des Ingenieurs James Moore in voller Entwicklung; bereits am 1. April 1856 konnte die Betriebseröffnung stattfinden.

Die Erfahrungen allgemeinerer Art, welche in den folgenden Jahren bis zum schließlichen Uebergange des Unternehmens in städtische Verwaltung mit demselben gemacht wurden, betrafen hauptsächlich folgende Punkte.

Der Anschluss der Häuser an die Röhrenleitung erfolgte in den ersten Jahren nur in geringem Mafse, weil die Vortheile der neuen Einrichtung von der Bevölkerung nur sehr allmählig erkannt wurden. Um die Abneigung derselben bezw. der Hausbesitzer gegen den Anschluss an die Wasserleitung zu überwinden, setzte man in den ersten Jahren verschiedene Hebel an. Nicht nur wurden versuchsweise Wasserleitungseinrichtungen auf Kosten der Gesellschaft angeboten und hergestellt; man bewilligte auch Ermäßigungen der Ein-

richtungskosten und Erleichterung der Zahlungen durch Theilung in Raten. Durch die Tagespresse sowie durch Broschüren suchte man Belehrung und Aufklärung über die Vorzüge der neuen Einrichtung möglichst zu verbreiten. Ob das vom Polizei-Präsidenten dem Polizei-Oberst Patzke vorgeschlagene Mittel, durch die Revierpolizeilieutenants auf das Publikum zu wirken und denselben für jeden der Gesellschaft zugeführten Wasserabnehmer 1 Thlr. zu zahlen, wirklich und mit Erfolg zur Anwendung gekommen, ist aus den Akten nicht zu ersehen. Die neuen Werke mussten jedenfalls zunächst mit Verlust arbeiten; erst vom Jahre 1860 an ergab sich ein Ueberschuss, so dass für dieses Jahr 1%, für das nächste 1½% Dividende gezahlt werden konnten. 1864 war die Dividende auf 4½% gestiegen, 1868 und 69 auf 9%, bis sie schliesslich (1873) 12¼% erreichte.

Die mit Zuversicht erwartete Verbesserung des Zustandes der Rinnsteine trat zwar in den ersten Jahren nach der Eröffnung der Wasserwerke ein; je mehr indessen die Benutzung der Wasserleitung für häusliche Zwecke, namentlich zur Spülung von Closets, sich ausdehnte, um so schlimmer wurde wieder der Zustand der offenen Rinnen und der vorhandenen Kanäle, um so fühlbarer der Mangel einer systematischen Kanalisation. Hatte man durch die im Verträge mit den Unternehmern vorgesehene Gründung eines Kloakenfonds geglaubt, ein Mittel zu schaffen, um die Stadt Berlin mit einer geregelten Kanalisation zu versehen, so erwies sich dies als eine Täuschung; denn dieser Kloakenfonds, der niemals in greifbarer Gestalt zur Erscheinung kam, besafs beim Uebergang der Werke an die Stadt, zur Zeit, als die grofse Berliner Kanalisation bereits in der Ausführung begriffen war, erst die bescheidene buchmässige Höhe von 22 835 L. St. 16 Sh. 5 P. = 456 716,5 M. Er wurde in dieser Höhe alsdann auf die Kaufsumme in Anrechnung gebracht und verschwand damit.

Aber nicht nur nach dieser Richtung wurden die anfänglich bei der Abschliessung des Vertrages leitend gewesenen Vorstellungen von der Ausdehnung des Werkes durch die Erfahrung in Stich gelassen.

Das in dem Verträge vorgesehene Anlage-Kapital von 1 500 000 Thlr. reichte bereits für die erste Ausführung bei weitem nicht aus, die ebendort bestimmte Begrenzung der Ausdehnung des Röhrennetzes auf 196 000' rhl. erwies sich als höchst nachtheilig und unzweckmässig für die Stadt. Das Aktien-Kapital betrug zwei Jahre nach Eröffnung der Strecke bereits mehr als 3 Millionen Thaler, es erfuhr bis zum Jahre 1867 eine Vermehrung auf 4 Millionen, ebenso hielt sich die Ausdehnung des Röhrensystems nicht in den vorgesehenen Grenzen; bereits 1856 belief sich die Gesamtlänge der Röhren (Tabelle S. 68. 69.) auf 171 848,5 m; allein in stärkerem Fortschritte als beides wuchs, nachdem einmal die anfangs mit Misstrauen aufgenommene Neuerung Eingang und Verbreitung gefunden hatte, das Bedürfniss nach Ausbreitung der Wasserleitung auf alle

Straßen und Stadttheile*), ein Verlangen, dem bei allem Aufwand an Thatkraft die Verwaltung der Wasserwerke um deswegen nicht entsprechen konnte, weil eine erhebliche Vermehrung des Aktien-Kapitals nur durch Gewährung einer Verlängerung der Vertragsdauer auf weitere 20 oder 25 Jahre zu erreichen gewesen sein würde und ohne Vermehrung des Aktien-Kapitals keine Erweiterung der Anlagen möglich war.

Eine solche Verlängerung des Privilegiums wurde daher auch von dem Nachfolger v. Hinkeldey's, dem Polizei-Präsidenten v. Zedlitz-Neukirch, bereits im Jahre 1857 in Vorschlag gebracht. Seine Bestrebungen stießen aber auf entschiedenen Widerspruch bei den Gemeindebehörden; auch die in Aussicht gestellte und selbst vom Magistrat befürwortete finanzielle Betheiligung der Stadt an dem Unternehmen, welches die allmälige Ueberführung in städtische Verwaltung einleiten sollte, begegnete bei der Stadtverordneten-Versammlung entschiedener Ablehnung. Die Ueberzeugung, dass das Unternehmen der Wasserversorgung wie der Kanalisierung von der städtischen Verwaltung in die Hand genommen werden müsste, drang in immer weitere Kreise der städtischen Verwaltung und befestigte sich mit jedem Jahre.

Nachdem 1866 der damalige Polizei-Präsident v. Wurmb angesichts der immer drückender werdenden Unzulänglichkeit des Wasserrohrnetzes beim Handelsministerium die Frage in Anregung gebracht hatte, ob nicht von den Bestimmungen des Allgemeinen Landrechtes Gebrauch zu machen und aus Gründen des gemeinen Wohles das Privilegium der Wasserwerksgesellschaft aufzuheben sei, hierin jedoch die Billigung des Handelsministers nicht gefunden hatte, that der Magistrat seinerseits den ersten Schritt, die zukünftige städtische Wasserversorgung Berlin's ins Leben zu rufen, indem er unterm 15. Mai 1868 den Civil-Ingenieur Veitmeyer mit der Ausführung von Vorarbeiten und Aufstellung von Entwürfen für eine das ganze Stadtgebiet umfassende Wasserversorgung Berlin's beauftragte, um beim Ablauf des Vertrages der englischen Gesellschaft 1881 die Wasserversorgung Berlin's selbst in die Hand nehmen zu können. Der seitens des Herrn Veitmeyer im Januar 1870 vorgelegte Bericht über das Ergebniss seiner Arbeit erörterte nach Feststellung der von den zukünftigen Wasserwerken zu erfordernden Leistungen in Menge und Beschaffenheit des zu liefernden Wassers die verschiedenen Wege und Anordnungen, durch welche der angestrebte Zweck am besten erreicht werde unter Festhaltung des Grund-

*) Ein besonders dringendes Bedürfniss nach Verlängerung der Wasserrohrleitung machte sich schon sehr früh in der Schönhauser Allee geltend. Von dem jetzigen Gebiete der Hochstadt-Anlage ist sie derjenige Theil, welcher bereits in den 50er Jahren allein ansehnlich bebaut, dabei aber nicht, wie die Niederstadt, mit Brunnen ausreichend versehen war. Die Bewohner reichten daher auch bereits 1859 Gesuche um Wasserröhren ein; sie sollten erst 1877 befriedigt werden. Als Nothbehelf wurde am Ende der Rohrleitung beim Schönhauser Thor eine besondere Wasserstation auf der Strasse angelegt, aus welcher durch einen Unternehmer Wasser in Gefässen an die Bewohner der Schönhauser Allee verkauft wurde. Diese Einrichtung hat bis zur Eröffnung des Hochstadt-Wasserwerkes, 1877, bestanden.

satzes, dass das Wasser, wenn möglich, nicht aus offenen Wasserläufen entnommen und durch künstliche Filter gereinigt, sondern durch natürliche Filtration oder aus tieferen Schichten „als ein ursprünglich reines und klares, keiner weiteren Behandlung bedürftiges“ gewonnen werden solle.

Das Schlussergebniss erachtet die Havel und die Spree mit ihren natürlichen oberirdischen Wasseransammlungen, beziehungsweise ihren Grundwasserbecken, als natürlichste und zweckmässigste Bezugsquellen für eine Berliner Wasserversorgung und lässt die äufsere Gestaltung derselben in zwei Wassersammel- und Schöpf-Anlagen gipfeln, von denen die eine am Tegeler See, die andere am Müggelsee anzuordnen sei. Die erstere habe ein Drittel, die letztere zwei Drittel der für Berlin erforderlichen Wassermenge durch Brunnen aus dem Untergrunde der Seeufer zu liefern. Die Seeanlagen würden das Wasser zunächst an Pumpstationen in der Nähe der Stadt abgeben, welche ihrerseits dasselbe mit Hülfe von Hochreservoirs in das Rohrnetz drücken sollten. Bezüglich der Tegeler Anlage war dabei auch bereits die Stadt-Maschinen-Anlage auf dem Charlottenburger Plateau vorgesehen.

In Fortsetzung dieser ersten allgemeinen Vorarbeiten wurden dann 1871 und 1872 durch Herrn Veitmeyer weitere Vorarbeiten ausgeführt, welche sich eingehender auf eine Wasserentnahme aus den Untergrundschichten am Müggelsee erstreckten und durch eine Versuchsstation daselbst, bestehend aus feststehender Dampfmaschine mit 2 Pumpen und 8 Brunnen, über die Frage der Wassermenge aus dem Untergrund und den Einfluss des See's auf die Beschaffenheit des Wassers Aufklärung zu geben bestimmt waren. Die Stadtverordnetenversammlung hatte zu diesen Arbeiten Mittel im Betrage von 24 000 Thaler bewilligt.

Herr Veitmeyer kam nach Schluss dieser Vorarbeiten in seinem Bericht vom März 1873 zu dem Ergebnisse, dass die Wasserversorgung durch Grundwasser ohne Anschluss an die offenen Wasserläufe und Seen ausführbar sei. Es sei jedoch sorgfältigste Auswahl des Terrains auf Grund weiterer genauer Vorarbeiten durch Bohrungen unter Zuziehung eines erfahrenen Geognosten erforderlich.

Inzwischen hatte der Magistrat am 12. Januar 1870 dem Ministerium Itzenplitz in einer umfassenden Denkschrift die Mängel der bestehenden Wasserversorgung dargelegt und die Unmöglichkeit, namentlich mit Hinsicht auf die bevorstehende Inangriffnahme der Kanalisation, nachgewiesen, die Concession der englischen Wasserwerks-Gesellschaft bis 1881 fort dauern zu lassen. Des ferneren war dem Handelsminister seitens des Magistrates am 11. Juli 1871 das erste Veitmeyer'sche Werk überreicht und hierbei die schon früher gestellte Frage wiederholt worden, ob der Staat geneigt sein würde, das ihm auf Uebernahme des Werkes zustehende Recht der Stadt abzutreten, damit diese auf Grund einer solchen Cession mit der Gesellschaft wegen Ueberlassung der Werke schon vor dem 1. Juli 1881 in Unterhandlung treten könne. Der Erfolg

dieser Schritte war, dass das Ministerium eine Allerhöchste Kabinetsordre vom 11. December 1872 erwirkte, welche das Recht des Staates auf die Stadt Berlin übertrug.

Der Magistrat konnte nunmehr (Februar 1873) mit der Wasserwerks-Gesellschaft wegen Uebernahme der Wasserwerke in Unterhandlung treten; eine Fortsetzung der Veitmeyer'schen Untersuchungen wurde unter diesen Umständen nicht in Betracht gezogen.

Nach längeren Verhandlungen und nachdem die ursprüngliche Forderung der Gesellschaft von 1 275 000 L. St. auf 1 250 000 L. St. ermäßigt worden, kam unterm 31. December 1873 der Kaufvertrag zu Stande.

Die Kaufsumme setzte sich zusammen aus:

1. dem Werth der Grundstücke mit	1 000 000 Thlr.
2. dem Werth der Röhren, Maschinen, Vorräthe u. s. w.	2 760 000 „
3. der Entschädigung, welche der Gesellschaft für den Verlust der Dividenden vom 1. Juli 1873 bis 1. Juli 1881 gewährt wurde mit	4 615 000 „

zus. 8 375 000 Thlr.

gleich 1 250 000 L. St. zu je 6 Thaler 21 Sgr. oder 25 125 000 Mark.

War einerseits der Kaufpreis der Werke ein angemessener, so musste andererseits die hohe Dividenden-Entschädigung die städtische Verwaltung der Wasserwerke außerordentlich belasten und entweder einen Ueberschuss derselben auf lange Jahre unmöglich machen oder auf die Höhe des Wasserpreises für ebenso lange einen ungünstigen Einfluss ausüben. In der That sind von dem Preise des Cubikmeters Wasser von 0,20259 M. für 1881/1882 0,150904 M. als eigentliche Produktionskosten, 0,05169 M. dagegen als Zinsen und Amortisation des bedeutenden Anlage-Kapitals zu rechnen.

Am 15. Februar 1874 wurde die Verwaltung der Wasserwerke endgiltig von der Stadt aus der Hand der englischen Aktien-Gesellschaft übernommen, nachdem die letztere bereits seit dem 1. Juli 1873 die Verwaltung für Rechnung der Stadt geführt hatte.

Nachdem dies geschehen, vermochte die Gemeindeverwaltung die Erweiterung der Wasserwerke, dahingehend, dass in allen bebauten Strassen Wasser abgegeben werden konnte, in Angriff zu nehmen. Sie beauftragte den Direktor Gill mit der Ausarbeitung und Vorlegung eines allgemeinen Erweiterungsplanes für Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Wasserwerke auf eine Versorgung von 1 Million Einwohner.

Herr Gill legte bereits am 20. Mai 1874 seinen Entwurf vor. Derselbe schloss sich an das Veitmeyer'sche Vorprojekt einer Brunnenanlage in Tegelen und einer Zwischenstation in Charlottenburg an und nahm für den hoch gelegenen

Stadttheil im Norden und Osten des Weichbildes ein besonderes Rohrnetz mit Pumpstation auf dem Windmühlenberg in Aussicht. Der Entwurf ist ohne erhebliche Abänderung bis zum Herbst 1877 fertig ausgeführt worden; die veranschlagten Kosten von 12 605 208 M. ausschl. Landerwerb wurden von der Stadtverordneten-Versammlung am 13. August 1874 bewilligt.

Bis zur Vollendung der neuen Werke steigerte sich das Bedürfniss nach Ausdehnung des Bewässerungsgebietes um so mehr, als eine besonders rege Bauhätigkeit inzwischen große neue Stadttheile, namentlich im Süden und Westen sowie im Norden der Stadt, hatte entstehen lassen und die Wasserversorgung dieser Neuanlagen bis in die obersten Wohnungen bereits zu einem unabweisbaren Verlangen in dem Grade geworden war, dass Wohnungen ohne Wasserleitung als unvermuthbar angesehen wurden. Tausende von neuen Häusern waren daher darauf angewiesen, sich eigene kleine Wasserwerke herzustellen, welche in der Regel aus einem durch Luft- oder Gaskraft-Maschine betriebenen Pumpwerke im Kellergeschoss und einem Behälter unter dem Dach nebst den erforderlichen Rohrleitungen bestanden. Auch bildeten sich Wasserwerke für Gruppen von Häusern mit kleiner Centralstation, so im Westen in der Landgrafen-Straße, im Süden für Wilhelmshöhe, welches noch jetzt besteht, im Norden für das Gebiet der Deutsch-holländischen Baugesellschaft.

Alle diese Einrichtungen waren mangelhaft und die darauf Angewiesenen begrüßten die endliche Eröffnung der neuen Wasserwerke und den Anschluss ihrer Grundstücke an die neuen Wasserröhren als die Erlösung von einem unvollkommenen, vielen und kostspieligen Störungen ausgesetzten Zustande nothdürftiger Versorgung. Am 2. Februar 1877 konnte bereits, wenn auch zunächst ohne Hochreservoir, das Hochstadt-Wasserwerk in Betrieb gesetzt und dadurch der Wassersnoth des gerade in den letzten Jahren außerordentlich angewachsenen umliegenden Stadttheiles abgeholfen werden. Am 24. September 1877 kamen auch die Anlagen in Tegel und Charlottenburg in Betrieb, womit die Ausdehnung der Wasserversorgung auf die ganze bebaute Stadt endlich erreicht war. Die Kosten hatten 13 379 239,92 M. betragen; zu ihrer Deckung diente theils der Rest einer für den Ankauf der englischen Werke aus dem Invalidenfonds entnommenen Anleihe von 30 000 000 M., theils der den Wasserwerken überwiesene Antheil von 1 200 000 M. einer neuen, im Jahre 1876 für die Zwecke der Kanalisation und der Wasserversorgung aufgenommenen Anleihe von 30 000 000 M.

Es erübrigt, einen Blick auf die allgemeine Entwicklungsgeschichte von 1877 bis zur Gegenwart, welche, abgesehen von der steten Erweiterung des Bewässerungsgebietes, fast allein die Stationen Tegel und Charlottenburg betrifft, zu werfen.

Die allgemeine Befriedigung, welche in der ersten Zeit nach der Eröffnung der Tegeler Werke über das Gelingen derselben und die tadellose Beschaffenheit des gelieferten Wassers herrschte, sollte leider bald getrübt werden.

Im Sommer 1878 machten sich, und zwar zunächst in den innern Theilen der Stadt, zuerst braune flockige Ausscheidungen bemerkbar und traten bald in größeren Mengen auf. Die aufgenommenen näheren Untersuchungen führten zu der Wahrnehmung, dass im Charlottenburger Ausgleichsreservoir erhebliche Ablagerungen einer Alge, *Crenothrix polyspora*, neben Eisenoxydsalzen vorhanden waren, und dass der Ursprung dieser Verunreinigung in den Tegeler Tiefbrunnen lag. Da auf die Frage, wie die Algen in die Brunnen gelangt seien, eine befriedigende Antwort von keiner Seite gegeben werden konnte, so nahm man an, der Untergrund, aus welchem die Tiefbrunnen ihre Zuflüsse erhalten, sei mit den Keimen dieser Algen geschwängert, und diese Annahme, welche scheinbar durch die Thatsache unterstützt wurde, dass man auch an anderen Stellen im Brunnenwasser *Crenothrix polyspora* nachwies, führte zu der Ueberzeugung, nur durch Verlassen der Brunnen und Entnehmen des Wassers aus dem Tegeler See bei künstlicher Filtration desselben könne Abhülfe, Befreiung von der Algenbildung, geschaffen werden.

In diesem Sinne stellte bereits unterm 23. Sept. 1878 Director Gill den bezüglichen Antrag auf Herstellung künstlicher Filter in Tegel, welcher durch das Gutachten des Chemikers Dr. Bischoff vom 25. Sept. 1878 unterstützt wurde.

Das Curatorium der Wasserwerke schloss sich diesen Auffassungen an, ebenso der Magistrat.

Bereits unterm 5. October 1878 beantragte der letztere bei der Stadtverordneten-Versammlung die Genehmigung zur Erbauung der vorgeschlagenen 10 Filter und einer mechanischen Sandwäsche.

Die Stadtverordneten-Versammlung zögerte, ihre Zustimmung zu ertheilen; sie beschloss vielmehr unterm 14. Oct. 1878, zunächst durch einen Ausschuss die Angelegenheit einer näheren Prüfung zu unterziehen. Unter Führung des Prof. Virchow veranlasste dieser Ausschuss die mikroskopische Untersuchung und botanische Bestimmung der Algen durch den Professor Dr. Brefeldt und den Dr. Zopf, welche nach eingehenden Beobachtungen darüber unterm 8. Febr. 1879 berichteten. Außerdem wurde die Entnahme und Untersuchung von Wasserproben aus verschiedenen Tiefen des Bodens neben den Brunnen verfügt, um die Richtigkeit der herrschenden Meinung zu prüfen, ob in der That die Bodenschichten des Untergrundes mit den Keimen der *Crenothrix* angefüllt seien und diese durch das zuströmende Wasser in die Brunnen hineingelangen. Das Resultat dieser Untersuchungen war einerseits die gründliche wissenschaftliche Kenntniss der mikroskopischen Pflanze, andererseits die Ueberzeugung der beiden genannten Gelehrten, dass die Keime der Algen allerdings im Boden vorhanden sein müssten und daher eine gründliche Abhülfe des Uebelstandes nur in dem gänzlichen Verlassen der Brunnen und in der Entnahme des Seewassers bei künstlicher Filtration desselben zu finden sei.

Die ferner zu Rathe gezogenen technischen und geologischen Sachverständigen Baurath Hobrecht, Civil-Ingenieur Veitmeyer und Landesgeologe Professor Berendt, welchen das vorhandene Untersuchungsmaterial nicht ausreichend zur Begründung dieser Schlussfolgerungen erschien, empfahlen in ihrem Gutachten vom 10. Juni 1879, zunächst weitere Beobachtungen anzustellen und Erfahrungen zu sammeln.

Inzwischen war auf Antrag der Direction vom 2. December 1878, des Curatoriums an den Magistrat vom 9. Dec. und Beschluss der Stadtverordneten-Versammlung vom 30. Dec. 1878 bzw. 13. März 1879 die Erbauung je eines zweiten Reservoirs in Tegel und Charlottenburg in Angriff genommen, um die Ausschaltung und Reinigung eines solchen Behälters, nachdem es einige Zeit in Betrieb gewesen war und sich Algenreste in demselben angesammelt hatten, bei Auswechslung durch das zweite Reservoir besser und ohne Störung für den Betrieb vornehmen zu können. Diese Reservoirs wurden im Laufe des Jahres 1879 erbaut und am 4. Jan. 1880 in Benutzung genommen. Seitdem sind dieselben in ununterbrochener Wechselwirthschaft benutzt und haben dazu beigetragen, die Algenverunreinigung des Wassers weniger fühlbar zu machen.

Unterm 17. Oct. 1879 erfolgte ein abermaliger Antrag der Verwaltung der Wasserwerke auf Erbauung der Filter, welcher mit Beschluss des Magistrats unterm 24. Oct. 1879 dringend befürwortet an die Stadtverordneten-Versammlung gelangte und von dieser an den eingesetzten Ausschuss überwiesen wurde. Da der letztere aber zunächst den Erfolg der am 12. Febr. 1880 beschlossenen wöchentlichen Reservoir-Wechsel in Tegel und Charlottenburg abwarten wollte, so hatte dieser Antrag eine unmittelbare Folge nicht.

Wesentlich neues Licht über die Entwicklung der Algen in den Brunnen wurde durch die im Laufe des Sommers 1880 ausgeführten chemischen und physikalischen Untersuchungen des durch das Curatorium der Wasserwerke hinzugezogenen Prof. Dr. Finkener gewonnen.

Derselbe legte in seinem auf vielfache Versuche und Ermittlungen beruhenden Gutachten vom 5. Januar 1881 dar, dass das Wasser, welches aus den tieferen Bodenschichten in die Brunnen gelangte, phosphorsaures und kohlen-saures Eisenoxydul enthalte, während das Wasser aus den oberen Schichten hiervon mehr oder weniger vollständig frei sich zeige, dagegen atmosphärische Luft aufgenommen habe. Bei der Vermischung der verschiedenen Wasserschichten erfolge dann Oxydation der Eisenoxydulsalze und ein Absetzen der entstandenen Eisenoxydsalze in Gemeinschaft mit den absterbenden Algen als voluminöser Flocken. Die Bildung und Entwicklung der Crenothrix sei durch diesen Gehalt des Wassers an Eisen dermaßen bedingt, dass, wo das Eisen fehle, auch die Crenothrix sich nicht entwickeln könne. Da Herr Finkener eine Trennung des oberen Grundwassers von dem unteren als unausführbar ansah, so kam auch er

zu dem Schlusse, dass nur künstliche Filtration einen befriedigenden Zustand schaffen könne, wozu das Wasser des Tegeler See's vorzuschlagen sei.

Hierauf erfolgte ein erneuter Antrag des Curatoriums der Wasserwerke an den Magistrat vom 9. März 1881, des Magistrates an die Stadtverordneten-Versammlung vom 4. April 1881, nunmehr die Herstellung der Filter zu genehmigen. Die Stadtverordneten-Versammlung beschloss jedoch am 2. Juni, weitere Untersuchungen anzustellen, und brachte eine Reihe von Versuchen in Vorschlag. Dieselben betrafen in der Hauptsache die Einsenkung sog. abessynischer Brunnen an verschiedenen Stellen und damit anzustellende Beobachtungen. Nachdem der Magistrat unterm 8. Juli abgelehnt hatte, diese Versuche an dem in Vorschlag gebrachten Hochplateau in Charlottenburg zur Ausführung zu bringen, vielmehr unterm 29. Juli darauf bestand, dass über seinen Antrag vom 4. April Beschluss gefasst werde, schlug die Stadtverordneten-Versammlung unterm 1. Sept. die Einsetzung einer gemischten Deputation zur Berathung dieses Antrages vor.

Der Vorschlag wurde angenommen; die Deputation hörte die bereits früher in Anspruch genommenen Sachverständigen und zog hierzu noch den Ingenieur Thiem aus München heran.

Da die überwiegende Mehrheit dieser Sachverständigen sich dahin äußerte, eine Trennung des oberen Grundwassers vom unteren bezw. eine Absperrung des letzteren sei nicht ausführbar, ein Erfolg durch eine inzwischen von anderer Seite vorgeschlagene Umgestaltung der Brunnen daher nicht abzusehen, so schloss sich die gemischte Deputation dem Antrage des Magistrats auf Herstellung von Filtern an. Der nunmehr unterm 18. Jan. 1882 an die Stadtverordneten-Versammlung von neuem gerichtete Antrag auf Genehmigung zur Erbauung von zehn überwölbten Filtern nebst einer mechanischen Sandwäsche erhielt am 26. Januar die Stimmenmehrheit. Die Versammlung bewilligte alsdann unterm 16. März die erforderlichen Geldmittel im Betrage von 1 890 000 Mark, beschloss indessen gleichzeitig die Einsetzung einer gemischten Deputation für die Anbahnung von Untersuchungen zur Gewinnung von reinem Brunnenwasser zwecks Versorgung der Stadt Berlin. Ueber ein Ergebniss der Thätigkeit dieser Deputation ist bis jetzt nichts bekannt geworden.

Der Bau der Filter wurde sofort in Angriff genommen und so gefördert, dass die Eröffnung derselben noch für die zweite Hälfte des Jahres 1883 zu erwarten steht. Vom ersten Antrage des Direktors der Wasserwerke am 23. Sept. 1878 bis zur endlichen Genehmigung des Baues am 26. Jan. 1882 waren somit über die Erörterung des Für und Wider in dieser für die künftige Wasserversorgung Berlins allerdings höchst wichtigen Frage mehr als drei Jahre vergangen.

Während dieser Zeit hatte das Wachstum der Stadt die Ausdehnung des Rohrnetzes und des Wasserverbrauches, namentlich auch in Folge der er-

heblich fortgeschrittenen Kanalisierung, nicht stillgestanden, der höchste Tagesverbrauch schliesslich bereits 90 000 cbm überschritten. Damit war man der durchschnittlichen Leistungsfähigkeit beider Werke nahe gekommen. Die Verzögerung in der Erledigung der Tegeler Filtrirfrage hatte auch die Frage nach der erforderlichen Erweiterung der Wasserwerke verschoben.

Diese Frage trat nunmehr in den Vordergrund.

Gemäss Bericht des Direktors vom 11. April 1882 wurde die Erweiterung der Anlage in Tegel durch eine zweite Maschinenstation und 11 überwölbte Filter nebst einem Doppel-Reservoir für Reinwasser beantragt. Der Kostenanschlag betrug 6 260 000 Mk. Die Stadtverordnetenversammlung genehmigte unterm 26. November 1882 die Kosten für die Hälfte der beantragten maschinellen Anlagen, lehnte jedoch die Kosten für die Filter ab, indem sie annahm, dass die Brunnen bis auf weiteres auch ferner benutzt werden sollten und die Entwicklung der Algen in dem aus demselben geförderten Wasser in Folge der Vermischung desselben mit dem filtrirten und lufthaltigen Seewasser verhindert werden würde. Sie bewilligte vorbehaltlich der genauen Kostenanschläge die erforderlichen Kosten mit 3 410 000 Mk. Die endgültige Genehmigung der Ausführung der geänderten Erweiterungsbauten, einschliesslich eines Kanals von der Wasserwerksstation bis nach dem Möckernitzgraben, durch welchen das Entleerungswasser der Filter und das Schmutzwasser der Sandwäsche sowie Condensationswasser u. s. w. abgeführt werden sollen, dürfte bald erfolgen.

Einrichtungen zur Wasserentnahme und Wasserförderung.

Maschinen- und Pumpen-Anlagen.

Die am 1. April 1856 eröffneten Wasserwerke vor dem Stralauer Thore und auf dem Windmühlenberge bestanden aus der Maschinen- und Pumpenanlage, welche 4 Paare gekuppelter Maschinen, also 8 Maschinen, enthielt. 4 dieser Maschinen bewegen je 2 Druckpumpen und besitzen je 200 Pferdekräfte, die 4 anderen betreiben je eine Druckpumpe und eine Filterpumpe und besitzen 100 Pferdekräfte. Die Maschinen selbst sind eincylindrige Balancier-Maschinen mit gemeinschaftlichem Schwungrade für je zwei, mit Meyerscher Schiebersteuerung und mit Condensation.

Die Druckpumpen sind einfach saugend und doppelt drückend, die Ventile Tellerventile mit Rothgussitzen. (Fig. 2.)

Die Zeichnungen der Maschinen finden sich in Wiebe's Skizzenheft veröffentlicht. In den Figuren sind die Verhältnisse der Pumpenventile nur zum Zwecke des Vergleiches mit den Constructionen und Abmessungen der Ventile in den neuen Pumpenanlagen dieser Werke gegeben worden.

Die Filter-Pumpen, deren Ventile (Fig. 3) Tellerventile mit Rothgussitzen und Kautschukklappen sind, erhalten das Wasser durch einen nach der

Spree geführten Kanal und fördern dasselbe in ein Vorrathsreservoir — s. Tafel V — von 11 400 cbm Inhalt. Von diesem gelangt das Wasser auf die 4 offenen Filter

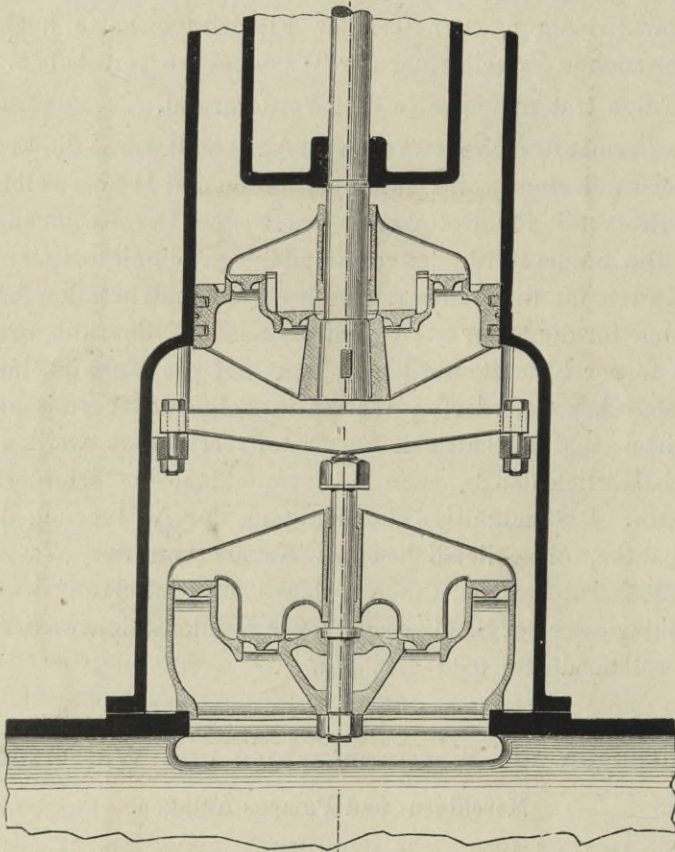


Fig. 2.

No. 1—4 mit je 3034 Quadratmeter Filterfläche und nach der Durchdringung derselben in das offene Reinwasserreservoir, aus welchem es die Druckpumpen erhalten, um es in das Rohrnetz der Stadt zu drücken. Zur Sicherung des letzteren ist auf dem Windmühlenberge ein offenes Standrohr mit Ueberfallrohr von 380 cm Weite aufgestellt, dessen obere Oeffnung 60 m über dem Nullpunkte des Damm-mühlenpegels liegt und damit den durch die Maschinen in dem Rohrnetze zu erzeugenden höchsten Druck bestimmt.

Außerdem war auf dem Windmühlenberge ein offenes kreisförmiges Reservoir aus Mauerwerk im Boden hergestellt, welches etwa 3000 cbm Inhalt hatte. Dasselbe diente zur Speisung des Rohrnetzes, sobald die Maschinen vor dem Stralauer Thor stillstanden, und wurde in dieser Weise, obwohl es seiner geringen Höhenlage wegen das Wasser nur mit sehr vermindertem Druck abgeben konnte, in den ersten Betriebsjahren namentlich für die Nachtzeit benutzt.

Diese erste Anlage hat im Laufe der Zeit manche Abänderung und Ergänzung erhalten, wie Erfahrung und gesteigertes Bedürfniss solche nothwendig machten.

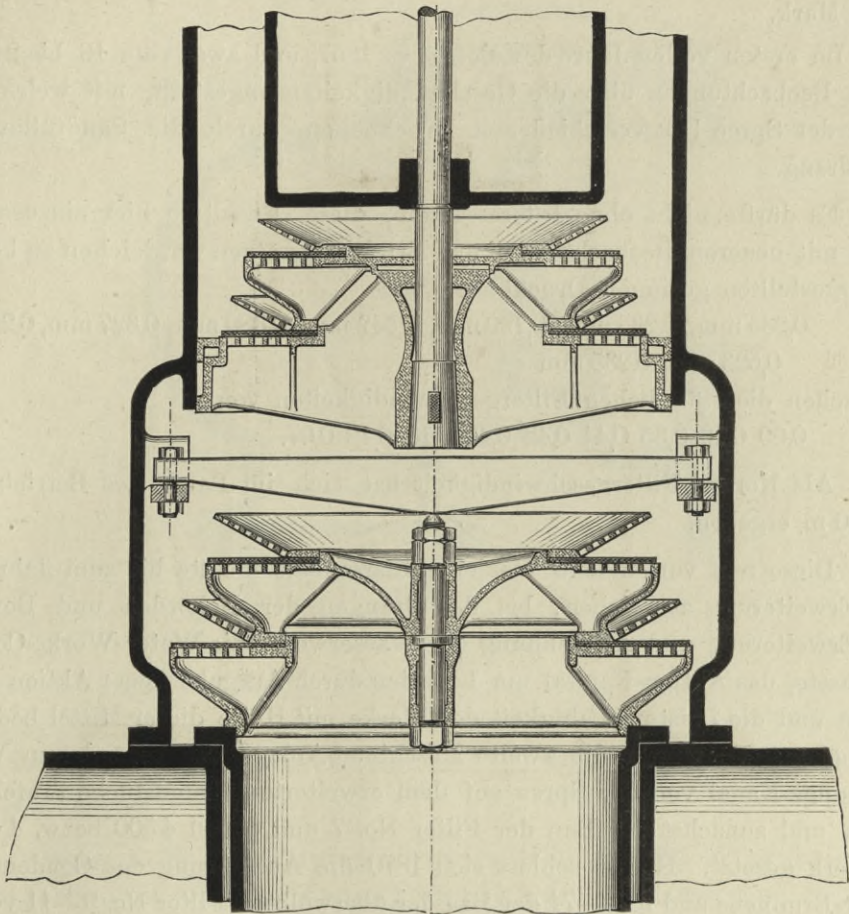


Fig. 3.

Bereits nach dem ersten Betriebsjahre hatte sich herausgestellt, dass das offene Reinwasserreservoir als solches seinem Zweck nicht genügen könne. In dem der Luft und dem Licht ausgesetzten Wasserbehälter nahm bald eine solche Vegetation und derartige Verunreinigung überhand, dass im Sommer wöchentlich einmal eine Reinigung stattfinden musste. Dies bewirkte störende Betriebsunterbrechungen, da das Reservoir auf dem Windmühlenberge vermöge seiner ganzen Höhenlage und Fassung zur Versorgung der Stadt bei Tage nicht ausreichte.

Es wurde daher bereits 1858—59 das offene Reinwasserreservoir (Tafel V) in 2 neue Filterbetten No. 5 und 6 verwandelt und ein kleineres überwölbtes Reinwasserreservoir zwischen denselben und dem Maschinenhause angelegt. Vorher eröffnete man eine direkte Rohrverbindung der Druckpumpen mit den Filtern einerseits, sowie mit der Spree andererseits, um bei Ausschaltung des

Reinwasserbehälters das Wasser von den Filtern unmittelbar, außerdem aber bei etwaiger Unfähigkeit der Filter wenigstens unfiltrirtes Spreewasser als Nothbehelf fördern zu können. Die Kosten dieser Verbesserungen betragen etwa 225 000 Mark.

Im ersten vollen Jahre des Betriebes 1857, und zwar vom 16. bis 24. Juni, wurden Beobachtungen über die Geschwindigkeiten angestellt, mit welchen das Wasser der Spree bei verschiedenen Druckhöhen durch die Sandfüllung der Filter drang.

Es dürfte nicht ohne Interesse sein, diese Resultate hier einzuschalten, um sie mit neueren Beobachtungen und Erfahrungssätzen vergleichen zu können; den hergestellten geringen Druckhöhen von

0,235 mm, 0,235 mm, 0,720 mm, 0,542 mm, 0,380 mm, 0,327 mm, 0,235 mm,
0,523 mm, 0,235 mm

entsprachen die stündlichen Filtergeschwindigkeiten von

0,09 0,10 0,35 0,44 0,42 0,43 0,10 0,42 0,07.

Als Normal-Filtergeschwindigkeit hat sich im Laufe des Betriebes 0,15 bis 0,20 m ergeben.

Diese nun vorhandene Wasserhebungsanlage musste bis zum Jahre 1866 ohne Erweiterung ausreichen, bis das Drängen der Behörden und Bewohner nach Erweiterung und Ausdehnung der Wasserwerke die Water-Works-Company veranlasste, das Aktien-Kapital um 1 Million durch Ausgabe neuer Aktien zu vermehren und die Leistungsfähigkeit der Werke mit Hülfe dieser Mittel bedeutend zu erhöhen. Es wurde die zweite Maschinen-Anlage mit besonderem Wasserzuführungs-Kanal von der Spree auf dem erweiterten Grundstücke (Tafel V) errichtet und zunächst der Bau der Filter No. 7 und 8 von 4 500 bezw. 4 400 qm ins Werk gesetzt. Hieran schloss sich 1870 die Ausführung des Condensationswasser-Brunnens und 1872—74 der Bau der überwölbten Filter No. 9—11 von 3 083 bezw. 3 083 und 3 314 qm. Damit war die Filterfläche auf 37 760 qm gewachsen.

Die zweite Maschinen- und Pumpen-Anlage, welche 1868 in Betrieb kam, enthält 2 völlig gleiche symmetrische Woolf'sche Balanciermaschinen mit Ventilsteuerung und Condensation.

Jede derselben treibt eine Filterpumpe, einfach wirkende Plungerpumpe, und eine doppelt wirkende Druckpumpe. Beide Pumpen haben Lederklappenventile (Fig. 4.) Jede Maschine leistet 300 Pferdekäfte; der Dampf wird durch durch 8 Cornwallkessel erzeugt und hat 2,8 kg Normalspannung.

Die Leistungsfähigkeit des Wasserwerkes vor dem Stralauer Thore war hiermit auf 60 000 cbm in 24 Stunden gebracht, womit es im Wesentlichen seine Entwicklung abgeschlossen hat.

Unter städtischer Verwaltung ist eine Vervollkommnung des Betriebes noch durch den Bau der Dampfsandwäsche erreicht worden, welche mittelst

konischer, durch Dampf betriebener Waschtrommeln bei gleichzeitiger Wasserspülung eine vollkommenere und zugleich billigere Reinigung des aus den Filter-

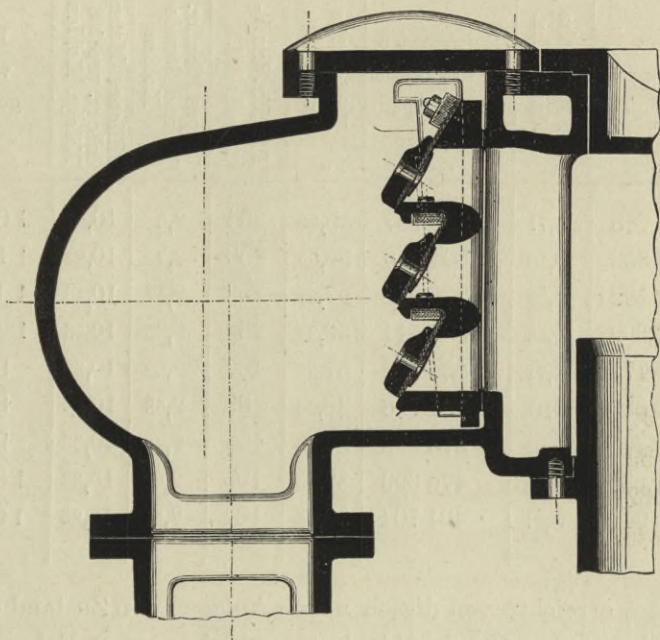


Fig. 4.

betten mit der Filterschlammhaut ausgehobenen Sandes bewirkt, als bei dem alten Verfahren des Sandwaschens mittelst Handarbeit in einem hölzernen Troge erreichbar war.

Ueber die Betriebsleistungen und Resultate der Station vor dem Stralauer Thore giebt, soweit die betreffenden Aufzeichnungen vorhanden sind, die folgende Tabelle Auskunft. Dieselbe bezieht sich auf den Juli-Monat vom Jahre 1874—1882 und dürfte ohne weitere Erklärung verständlich sein.

Betreffs der Kohlen zur Kesselfeuerung ist zu bemerken, dass in den ersten Jahren des Betriebes fast nur englische Kohlen verwendet wurden; später versuchte man schlesische Kohlen, welche die ersteren allmählig verdrängten. 1874 und 75 war schlesische Kohle allein in Anwendung, und seit 1876 gewinnt die westfälische Kohle namentlich in den übrigen Stationen an Verwendung.

Bei der von der städtischen Verwaltung ins Auge gefassten Vergrößerung der Wasserwerke nahm man davon Abstand, die Werke am Stralauer Thor erweitern zu wollen; es entstand die Tegeler Brunnen-Anlage in Verbindung mit der Zwischenstation Charlottenburg und dem besonderen Wasserwerke für die Hochstadt auf dem Windmühlenberge.

Wasserwerk vor

Juli	Station A.							Sta	
	Filter- wasser gepumpt	Förderhöhe durchschn.	Reinwasser in die Stadt gepumpt	Förderhöhe durchschn.	Pferdkr. durch- schnittl.	pro Pferdcr. und Stunde Kohlen	Millionen Meter- kilogr. pro 100 Kilogr. Kohlen	Filter- wasser gepumpt	Förderhöhe durchschn.
	cbm	m	cbm	m		kg		cbm	m
1874	1 305 788	5,71	865 167	35,75	254	2,6	10,51	1 000 725	5,73
1875	960 809	5,59	801 518	37,95	250	2,7	10,24	1 151 083	5,62
1876	942 482	5,35	776 970	37,67	252	2,57	10,43	1 183 848	5,60
1877	1 397 892	5,66	1 094 211	39,34	268	2,65	10,63	1 224 128	5,63
1878	327 777	4,71	232 108	37,32	107	2,62	10,37	906 786	4,67
1879	251 883	5,47	197 738	38,96	99	2,53	10,69	814 314	5,42
1880	482 768	5,65	375 303	37,39	151	2,69	10,33	942 343	5,63
1881	661 835	5,55	476 699	39,23	193	2,62	10,32	1 004 834	5,49
1882	635 043	5,41	461 704	39,15	184	2,51	10,86	1 045 016	5,43

Zunächst erreichte von diesen neuen Anlagen den Zustand der Vollendung das Wasserwerk auf dem Windmühlenberge, welches am 2. Februar 1877 eröffnet werden konnte, indem es einstweilen aus den vorhandenen alten Werken gespeist wurde.

Das frühere offene Ausgleichsreservoir war überwölbt und zum Vorrathsreservoir eingerichtet worden. Es erhielt zunächst seinen Zufluss durch die bereits vorhandene Rohrverbindung mit dem Rohrnetz der alten Werke. Im Jahre 1880 wurde das Reservoir noch durch ein zweites 600 mm-Zuflussrohr mit den neu gelegten Hauptrohren der Erweiterung des Rohrnetzes verbunden. Aus demselben, dessen Normal-Wasserstand 24 mm über 0 ist, entnehmen die Pumpen das Wasser und heben es in ein 1200 cbm enthaltendes schmiedeeisernes ringförmiges Hochreservoir, welches sich in einem Rundbau befindet und dessen höchster Wasserstand 55 m über dem Nullpunkt des Mühlendamm-Pegels liegt. Mit dem Hochreservoir ist ein offenes Standrohr derartig verbunden, dass dasselbe als Ueberlaufrohr benutzt wird und alsdann das Wasser in das Niederreservoir zurückführt, aber auch selbstständig als Sicherheitsrohr in dem Falle dienen kann, wenn eine Reparatur oder Reinigung des Hochreservoirs die Ausschaltung desselben erforderlich macht.

Die 3 vorhandenen liegenden Woolfschen Maschinen haben zusammen 130 Pferdekraft. Zur Dampferzeugung dienen 4 Stück Cornwall-Kessel.

Das ursprüngliche Grundstück ist in dem Mafse vergrößert, daß es noch Raum für eine zweite Maschinen-Anlage und ein zweites Vorrathsreservoir bietet

dem Stralauer Thore.

Juli	Station B.					Summa		Bemerkungen
	Reinwasser in die Stadt gepumpt	Förderhöhe durchschn.	Pferdkr. durch- schnittl.	pro Pferdcr. und Stunde Kohlen	Millionen Meter- kilogr. pro 100 Kilogr. Kohlen	Wassermenge		
	cbm	m		kg		in die Filter	in die Stadt	
801 927	33,04	171	1,8	15,16	2 306 513	1 667 094		Eröffnung der neuen Werke.
918 336	33,44	185	1,9	14,15	2 111 892	1 719 845		
947 278	33,99	193	1,7	15,80	2 126 330	1 724 248		
977 237	36,64	245	1,82	15,20	2 622 022	2 071 448		
720 489	34,81	159	1,78	15,05	1 234 563	952 597		
652 773	36,40	144	1,85	14,68	1 066 197	850 511		
783 870	35,61	167	2,09	12,98	1 465 111	1 159 176		
804 129	36,79	177	2,03	13,27	1 666 669	1 280 828		
830 017	36,70	181	1,73	15,65	1 680 059	1 291 721		

(Tafel V). Das noch vorhandene ursprüngliche Standrohr mit Ueberfallrohr für das Rohrnetz der Niederstadt verblieb auf dem Hochstadt-Grundstücke und dient noch seinem ursprünglichen Zwecke.

Ueber die Betriebsleistungen dieser Station seit ihrer Eröffnung giebt die nachfolgende Tabelle, welche sich auf den Monat Juli der Jahre 1877—1882 bezieht, Aufschluss.

Wasserwerk Hochstadt.

Monat Juli.

Juli	In das Rohr- netz gefördertes Wasser	Druckhöhe durch- schnittlich	Mit 1 kg Kohlen Wasser verdampft	Pferde- kräfte durch- schnittlich	pro Pfölk. u. Stunde Kohlen	Millionen Meterkilogr. mit 100 Kilogr. Kohlen	Be- merkungen.
	cbm	m	kg		kg		
1877	137 819	20,90	8,1	21,1	3,2	8,54	
1878	176 722	21,64	8,0	24,6	3,4	7,98	
1879	184 556	22,52	7,7	26,6	3,1	8,49	
1880	225 429	23,38	8,5	33,3	2,4	11,3	
1881	260 675	23,21	7,8	37,2	2,5	11,0	
1882	267 768	23,77	7,4	24,3	3,4	8,0	

Die am 24. Sept. 1877 eröffneten Tegeler Anlagen bestehen aus 23 Brunnen, von welchen ursprünglich nur 14 angelegt und bis auf eine Tiefe von 22 m unter den Nullpunkt des Dammmühlenpegels gesenkt werden sollten. Es gelang indessen nur, drei dieser Brunnen bis auf diese Tiefe hinunter zu bringen, die Mehrzahl derselben erreichte auf Einlagerungen von festem Thonconglomerat in geringerer Tiefe das Ende der möglichen Einsenkung; bei 4 dieser letzteren wurde eine Vertiefung der Saugfläche noch dadurch hergestellt, dass je 3 eiserne Sauger von der Brunnensohle bis in 22—23 m unter Null eingesenkt wurden. Da auch hierdurch die beabsichtigte Gröfse der Saugfläche nicht erreicht werden konnte, so schaltete man noch 9 Hilfsbrunnen von 9—17 m Tiefe in die Zwischenräume der ursprünglichen 14 ein. Die Construction der Brunnen ist die der sogenannten Filterbrunnen nach untenstehender Skizze (Fig. 5 u. 6).

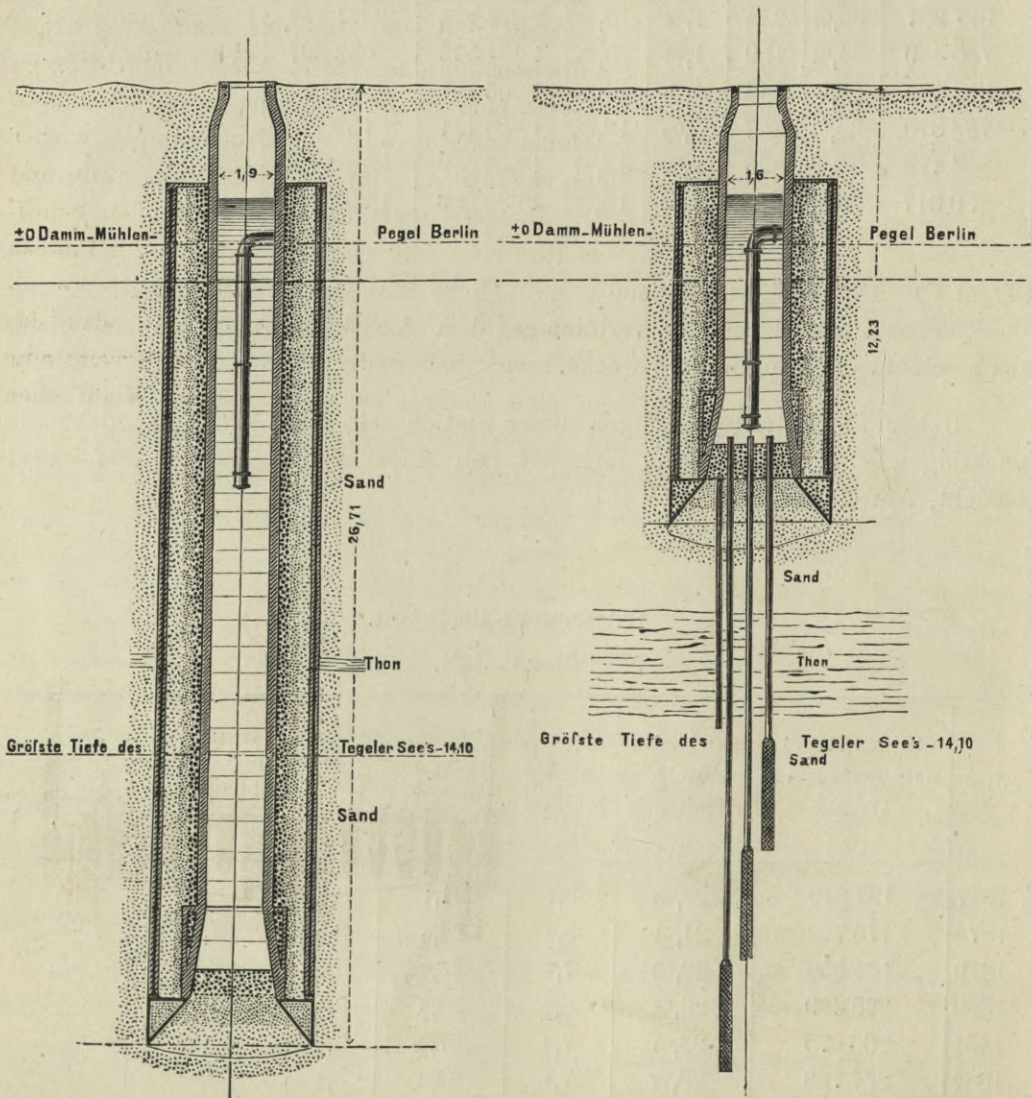


Fig. 5.

Fig. 6.

Wie der Situationsplan auf Tafel V zeigt, streckt sich die Reihe der 23 Brunnen in einem Zuge am Ufer des Tegeler See's in einer Länge von nahezu 1500 m aus, verbunden durch die zwei Arme des gemeinschaftlichen Saugerohrs mit Abzweigen nach jedem Brunnen, und in der Mitte die Maschinenanlage.

Die Durchmesser des Saugstranges nehmen von den beiden äußersten Brunnen nach der Mitte hin mit 300 mm anfangend bis 600 mm zu. Die Absenkung der Wasserspiegel in den Brunnen vermindert sich beim Betriebe der Widerstandshöhe in der Rohrleitung entsprechend nach den Enden hin; sie beträgt bei normalem Betriebe etwa 1—3 m gegen den normalen Grundwasserstand.

Die Abzweigungsrohre nach den einzelnen Brunnen sind 300 mm weit und mit Rückschlagklappe und Absperrschieber versehen.

Um eine möglichst niedrige Saughöhe zu erhalten, ist das Saugerohr unter den normalen Grundwasserspiegel gelegt und die Maschinenkraft so getheilt worden, dass ein Theil unter Grundwasserlinie das Wasser nur aus den Brunnen in ein Zwischenreservoir von etwa 1000 cbm Inhalt hebt, aus welchem es dann der zweite gröfsere Theil der Maschinenkraft mittelst der Druckpumpen wieder entnimmt und in das Charlottenburger Reservoir durch eine 910 mm weite und 7000 m lange Druckrohrleitung mit Dücker-Unterführungen durch den Schiffahrtskanal und die Spree in das Reservoir auf dem Charlottenburger Plateau schafft.

Die Maschinen- und Pumpenanlage ist in der Weise angeordnet, dass das Kesselhaus mit 2 Cornwall- und 6 Röhrenkesseln in der Mitte liegt, jederseits eine Maschinenanlage, von denen die eine kleinere aus 3 liegenden Woolf'schen

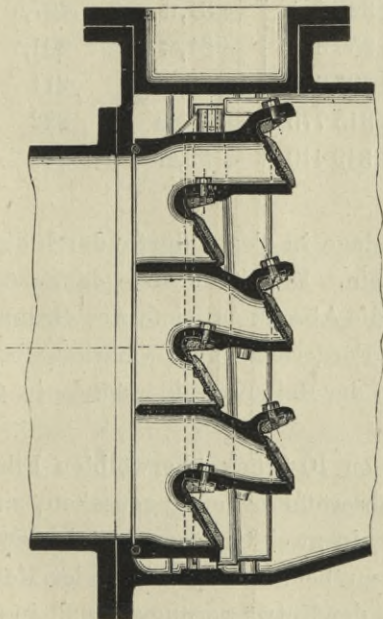


Fig. 7.

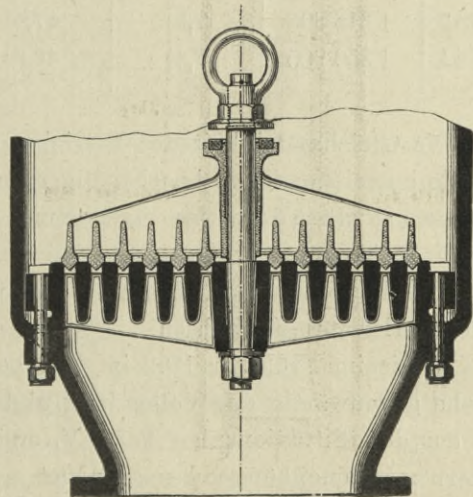


Fig. 8.

Maschinen besteht. Jede dieser sogenannten Schöpf-Maschinen betreibt mittelst Kunstkreuzes eine in dem unter Grundwasser liegenden Pumpenraume stehende doppeltwirkende Pumpe mit Klappenventilen (Fig. 7), hebt also das Wasser aus den Brunnen in das Reservoir.

Die andere Maschinenanlage, die sogenannten Fördermaschinen enthaltend, treibt durch liegende Woolf'sche Maschinen direkt 3 doppeltwirkende Druckpumpen mit Ringventilen (Fig. 8) und befördert hierdurch das Wasser aus dem Reservoir nach der Station Charlottenburg.

Der Betrieb und die Leistung beider Maschinenstationen ist eine Jahr aus Jahr ein und Tag und Nacht gleichmäßige, wie aus der folgenden Uebersicht der Betriebsresultate, für welche wieder der Monat Juli jeden Jahres gewählt ist, ersichtlich sein wird.

W a s s e r w e r k

Monat

Monat	Schöpfmaschinen			Fördermaschinen		
	Gehobenes Wasser	hoch durchschnittlich	Pferdekkräfte durchschnittlich	Gehobenes Wasser	hoch durchschnittlich	Pferdekkräfte durchschnittlich
Jahr	cbm	m		cbm	m	
1878	1 325 587	5,46	36,42	1 325 581	31,15	207,8
1879	1 256 353	6,94	44,26	1 256 852	31,67	201,5
1880	1 238 234	6,55	41,71	1 207 290	33,13	211
1881	1 316 808	7,30	47,88	1 315 775	33,82	222
1882	1 350 905	7,38	49,38	1 349 410	33,67	226

Die Gleichmäßigkeit des Betriebes der Anlage in Tegel dürfte durch diese Tabelle ausreichend zur Anschauung gebracht sein. Die Förderhöhe der Schöpfpumpen hat allmähig etwas zugenommen, weil die Absenkungstiefe der Brunnen mit der Zeit etwas größer geworden ist. Die Förderhöhe nach Charlottenburg ist sichtlich, vielleicht infolge einer Vermehrung der Reibungswiderstände in der Druckrohrleitung, gewachsen.

Die im Frühjahr 1882 im Bau begonnenen 10 Stück überwölbten Filter, welche gegenwärtig der Vollendung und Betriebseröffnung entgegensehen, sind, wie aus dem Situationsplan Tafel V. ersichtlich, in zwei Gruppen von 4 bzw. 6 Filtern zusammenhängend angeordnet. Zwischen beiden liegt ein freier Raum für die Zu- und Abführungsrohrleitungen sowie der Entwässerungs-Kanal, in der Mitte dieses Raumes die mechanische Sandwäsche mit Dampftrieb.

Die 10 Filter besitzen eine GesamtfILTERfläche von 22 000 qm. Falls hiervon 70 Proc. mit 15 400 qm z. Z. in Thätigkeit sind, um 45 000 cbm in 24 Stunden zu filtriren, so wird die normale Filtrirgeschwindigkeit etwa 0,12 m in der Stunde betragen.

Die Filter sind sämmtlich mit böhmischen Kappen überwölbt und ruhen auf einer Unterlage von Thonbeton. Das Profil (Fig. 9) zeigt die Construction dieser Filter zur Vergleichung mit der Construction der Filter vor dem Stralauer Thore. (Fig. 10 u. 11). Die Füllung der Filter ist dieselbe wie bei den alten Wasserwerken.

Der Entwurf des Direktors Gill über den zweiten Theil der Tegeler Anlage, welcher ebenfalls auf der Entnahme von 0,50 cbm in der Sek. aus dem Tegeler See und Filtration dieser Wassermenge in 11 zum Theil offenen, zum

T e g e l

Juli.

K e s s e l.					
Mit 1 Kilo Kohlen Wasser verdampft	auf 1 Pferdek. und Stunde Kohlen	Millionen Meterkilogr. mit 100 kg. Kohlen	auf 1 Pferdek. und Stunde Wasser verdampft	auf 1 □ m Heizfläche und Stunde Wasser verdampft	auf 1 □ m Gesamt-Rostfläche und Stunde Kohlen verbraucht
kg	kg		kg	kg	kg
9,98	2,27	11,89			
9,73	2,04	13,27			
9,05	2,13	12,71	19,22	10,51	87,9
9,46	2,11	12,78	20,03	11,58	93,1
8,15	1,87	14,82	15,27	15,27	84,3

Theil überwölbten Filtern von zusammen 27 000 qm und Filterfläche beruht, ist in der Zeichnung der Tafel V angedeutet. Die 11 Filter sind hufeisenförmig angeordnet, an dem einen Ende die Reinwasserbehälter, in der Mitte die Sandwäsche, vor der Oeffnung des Hufeisenbogens das Maschinen- und Pumpen-Haus. Durch ein besonderes Doppel-Saugerohr von je 1,2 m mit Uferbefestigungsbau am See soll das Wasser den Pumpen zugeführt werden. Die Maschinenanlage erhält für das Filterwasser 3, für das Reinwasser 5 Woolf'sche Balancier-Maschinen. Von dieser Anstalt sind zunächst die Maschinen und Pumpen sowie die Reservoir zur Ausführung genehmigt. Dieselben werden durch Rohrleitungen mit den alten Reservoirs bzw. den alten Maschinen derart verbunden, dass wechselseitige Verbindungen und Ausschaltungen zwischen den Maschinenanlagen und Reinwasserbehältern beider Abtheilungen sich ausführen lassen. Der von der

Anstalt nach dem Möckernitzgraben beim Schiffahrtskanal zuführende, etwa 4000 m lange Kanal für die Abwässer beider Stationen soll mit eiförmigem Profil in 1,2 m Höhe überwölbt hergestellt werden.

Zur Förderung der vermehrten Wassermenge nach Charlottenburg wird ein zweiter Druckrohrstrang, 910 mm Durchmesser haltend, dorthin neben den vorhandenen gelegt werden; die erforderlichen Dücker-Unterführungen für Schiffahrtskanal und Spree sind bereits gelegentlich der ersten Tegeler Erweiterungsbauten eingesenkt worden.

Auf dem Charlottenburger Plateau tritt das von Tegel durch die Druckpumpen fortgeschaffte Wasser in das auf etwa 27 m Höhe gelegene Ausgleichsreservoir von 13 000 cbm Inhalt (Tafel V.) Die Gröfse desselben ist so ge-

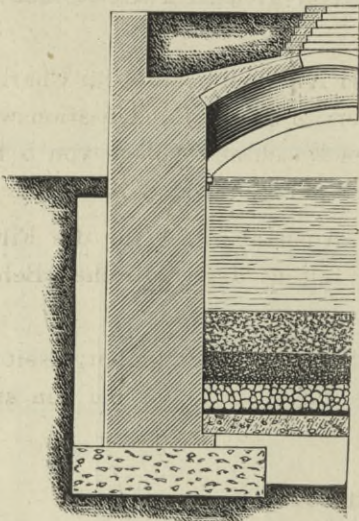


Fig. 9.

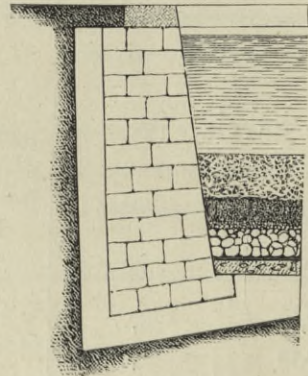


Fig. 10.

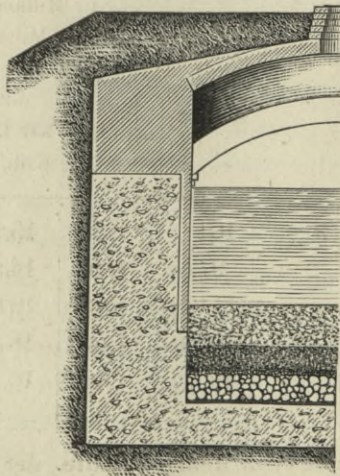


Fig. 11.

wählt, dass sie die dem Betriebe dieser Station zufallenden Schwankungen in dem Stundenverbrauch eines Tages auszugleichen vermag. Die Wasserhöhe des Reservoirs nimmt daher im Laufe der Nacht zu und vermindert sich wieder am Tage. Aus dem Reservoir gelangt das Wasser zunächst in die Saugekammer, welche vor dem Maschinenhause und so angebracht ist, dass jede Pumpe durch ihr Saugerohr mit derselben in Verbindung steht. An Maschinen sind 4 liegende Woolf'sche mit zusammen 440 Pferdekraft vorhanden; 8 Kessel erzeugen den erforderlichen Dampf. Mit den von den Druckpumpen abführenden 2 Hauptdruckröhren von 910 mm Durchmesser ist ein offenes Standrohr mit Ueberfallrohr verbunden, durch welches die Druckhöhe auf ein höchstes Maß begrenzt wird. Dieses Standrohr befindet sich mit dem Schornstein vereinigt in einem Thurmbau.

Das im Jahre 1879 erbaute zweite Reservoir gleicht in Größe und Inhalt dem ersten vollständig.

Die entworfene zweite Hälfte der Tegeler Anlagen bedingt für Charlottenburg die Ausführung eines dritten gleichen Reservoirs, eines Condensationswasserteiches von 6800 cbm Inhalt und einer zweiten Maschinen-Anlage von 5 Balancier-Maschinen mit je 2 doppeltwirkenden Druckpumpen und 8 Dampfkesseln.

Die Kosten dieser Neubauten sind mit Ausnahme der für die Filter in Tegel in der Gesamtsumme von 3 410 000 M. seitens der städtischen Behörden im Allgemeinen bereits bewilligt.

Die Hauptbetriebsergebnisse auf der Station Charlottenburg seit ihrer Eröffnung veranschaulicht die folgende Tabelle, für welche, wie bei den andern, der Monat Juli gewählt worden ist.

Wasserwerk Charlottenburg.

Monat Juli.

Monat	In die Stadt gefördertes Wasser	Förderhöhe durchschnittlich	Mit 1 Kil. Kohlen Wasserdampf	Pferdekraft durchschnittlich	auf 1 Pferdekraft und Kohlen	Millionen Meterkilogr. mit 100 Kil. Kohlen	auf 1 Pferdekraft und Wasser verdampft	auf 1 □m Heizfläche u. Wasser verdampft	auf 1 □m Rostfläche u. Kohlen verbraucht
Jahr	cbm	m	kg		kg		kg	kg	kg
1878	1 276 709	16,41	10,21	104	1,73	15,74	.	.	.
1879	1 196 955	16,00	9,34	97,8	1,89	14,35	.	.	.
1880	1 153 090	20,98	8,79	144,19	1,63	16,52	.	.	.
1881	1 264 550	18,05	9,80	132,94	1,46	18,44	14,35	5,75	19,17
1882	1 273 865	19,00	10,03	190,01	1,61	16,77	16,1	9,29	33,29

Um ein Bild zu geben von dem Verlaufe der täglichen Betriebsleistung und deren Schwankungen jeder Station außer Tegel, sind zur Darstellung die

Geförderte monatliche
Cubik-

Jahr	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1856	.	.	.	.	.	.
1857	.	.	.	.	.	.
1858	.	.	.	.	.	.
1859	.	.	.	.	.	.
1860	.	.	.	.	.	.
1861	.	.	.	.	.	.
1862	226 390	216 851	261 533	281 434	378 367	392 727
1863	303 739	282 656	321 633	373 587	479 828	498 889
1864	383 359	371 210	414 165	440 606	550 892	594 880
1865	510 712	446 065	509 437	509 291	.	.
1866	605 170	551 348	608 751	619 773	.	.
1867	640 912	584 060	652 653	654 336	766 120	832 618
1868	710 120	676 398	734 906	721 598	979 101	1 029 077
1869	838 014	759 697	848 521	914 241	1 006 733	1 006 381
1870	945 834	781 730	955 895	964 619	1 123 489	1 180 995
1871	866 238	782 376	967 132	937 965	1 115 525	1 158 546
1872	883 500	839 848	937 771	942 680	1 151 488	1 303 382
1873	1 076 115	987 312	1 125 552	1 161 904	1 239 308	1 288 309
1874	1 174 589	997 698	1 151 873	1 200 762	1 312 702	1 507 210
1875	1 252 687	1 071 309	1 236 089	1 245 606	1 447 255	1 588 894
1876	1 235 591	1 172 525	1 265 834	1 284 656	1 467 541	1 580 336
1877	1 426 249	1 320 145	1 472 324	1 470 797	1 653 492	2 015 251
1878	1 552 602	1 407 325	1 584 374	1 685 208	2 063 293	2 098 678
1879	1 334 511	1 200 422	1 410 738	1 445 084	1 725 859	1 764 187
1880	1 435 624	1 349 432	1 515 580	1 644 524	1 894 711	1 887 775
1881	1 435 397	1 342 808	1 559 060	1 608 445	1 861 985	1 999 313
1882	1 680 513	1 534 017	1 763 033	1 777 548	1 930 789	2 012 908

Tage der geringsten und der größten Wasserförderung im Jahre 1881, der 9. Juli und der 13. Januar, gewählt, und finden sich in den Diagrammen auf Seite 66 die Stunden als Ordinaten, die Wassermengen als Abscissen aufgetragen.

Ueber die monatlich geförderten Gesamt-Wassermengen giebt die Tabelle Auskunft. Leider konnte dieselbe nach rückwärts nicht vervollständigt werden, weil die Daten aus 1856—61 und theilweise auch aus 1865 und 1866 nicht mehr vorhanden sind.

Wassermengen.

Meter.

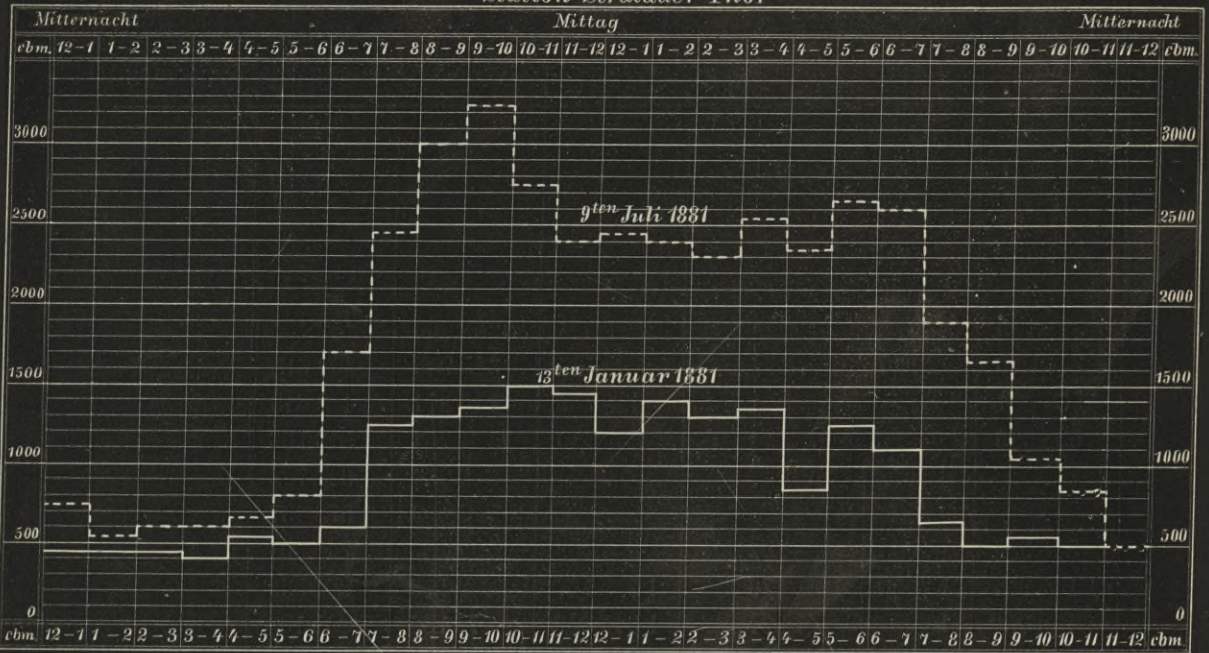
Juli	August	September	October	November	December	Bemerkung.
.	
.	
.	
.	
399 115	385 850	320 206	301 608	260 253	242 464	
381 009	420 763	372 456	359 729	325 915	302 615	
561 491	579 605	501 181	490 797	416 274	400 618	
638 303	642 585	596 308	564 330	524 782	513 166	
.	.	.	.	639 269	624 723	
.	.	.	.	707 099	678 437	
848 933	943 626	909 564	868 609	790 868	721 651	
1 147 924	1 245 022	1 178 248	1 089 167	868 116	881 539	
1 153 750	1 085 243	1 097 146	1 042 340	942 187	935 100	
1 300 401	1 335 856	1 185 386	1 149 390	1 025 639	1 097 523	
1 312 021	1 399 060	1 321 082	1 177 469	1 021 405	897 665	
1 463 741	1 436 246	1 406 884	1 294 272	1 160 437	1 135 311	
1 390 501	1 617 841	1 413 838	1 357 799	1 190 427	1 188 057	
1 667 094	1 579 623	1 487 138	1 455 199	1 265 294	1 278 015	
1 719 854	1 772 425	1 595 910	1 510 551	1 347 357	1 252 805	
1 724 248	1 820 551	1 574 449	1 608 859	1 428 416	1 374 010	
2 071 452	2 064 196	1 909 953	1 839 933	1 734 844	1 568 575	
2 080 082	2 108 487	1 995 498	1 953 872	1 765 633	1 650 065	
1 740 348	1 832 038	1 764 052	1 710 487	1 459 397	1 357 539	
1 965 426	1 919 786	1 854 400	1 722 621	1 553 787	1 537 343	} 85% Wirkungsgrad der Pumpen.
2 163 570	2 043 408	1 914 871	1 874 743	1 732 652	1 721 348	
2 180 748	2 066 438	2 006 049	1 952 388	1 775 223	1 754 876	

Das Rohrnetz.

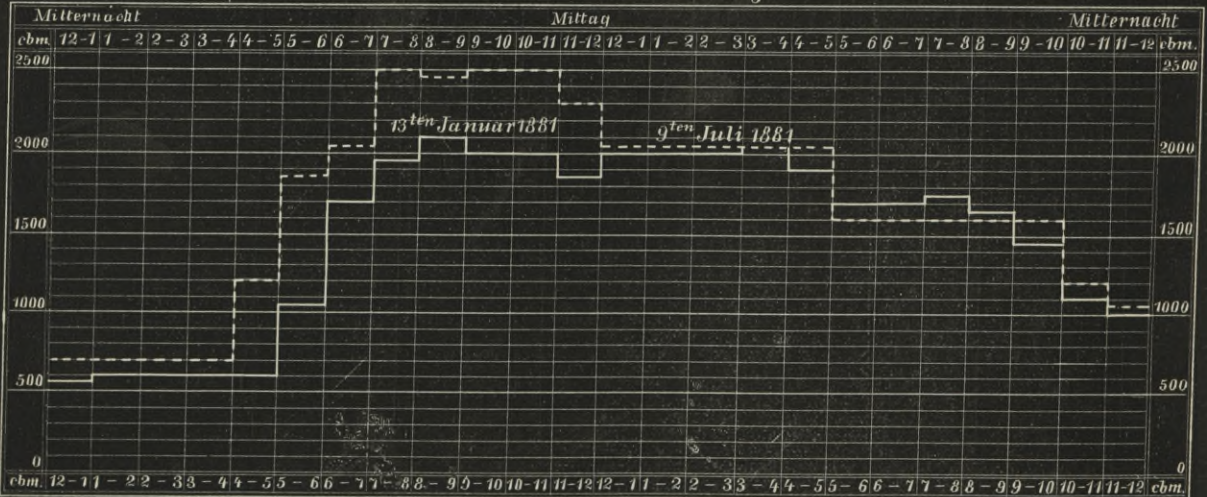
Das Rohrnetz, mit welchem im Jahre 1856 der Betrieb der Wasserwerke eröffnet wurde, ist ein streng nach dem Verästelungssystem angelegtes, beginnend mit Hauptadern von 30" engl. = 910 mm und auslaufend bis in Vertheilungsröhren von 2" engl. = 50 mm Durchmesser.

Das Bewässerungsgebiet während des Betriebes durch die englische Gesellschaft ist in dem anliegenden Berliner Stadtplan, Tafel II, als die innerste farbige Fläche dargestellt, der Bestand desselben im Jahre 1856 aus der Tabelle

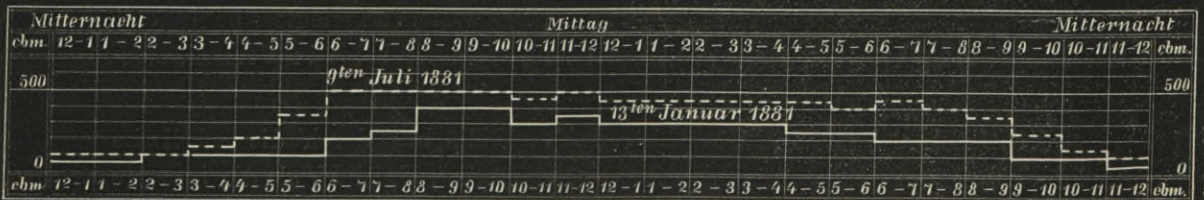
Station Stralauer Thor



Station Charlottenburg



Station Hochstadt



Seite 68, 69 ersichtlich. Bis zum Uebergange an die Stadt hatte das Rohrnetz sich auf die durch die zweite Farbe dargestellte Fläche erweitert, welcher Ausdehnung die zweite Reihe in der Tabelle entspricht. Das gegenwärtige Bewässerungsgebiet wird endlich durch den Umfang der äusseren farbigen Fläche und durch die letzte Reihe der Tabelle dargestellt.

Die erheblichsten Erweiterungen des Rohrnetzes unter Verwaltung der Aktien-Gesellschaft fanden 1862 statt, wo die Ausdehnung desselben auf das Köpenicker Feld vorgenommen wurde. 1863 folgte die Erweiterung über die Potsdamer Brücke, 1865 die Legung des 24" Dückerrohres durch den Schiffahrtskanal unterhalb der Köpenicker Brücke, 1869 wurde das 20" (500 mm) Hauptrohr in der Königgrätzer Strafe vom Halleschen Thor bis zum Königsplatz gelegt u. s. f. Allmählig stellte man auch durch Verbindungsrohrstränge einzelne Umläufe zwischen den Hauptadern her. Durch die Vereinigung der beiden von Charlottenburg kommenden, die Stadt umfassenden Hauptrohren mit den vom Stralauer Thor ausgehenden beiden Stammrohren auf dem Alexander-Platz bezw. am Halleschen Thor und in der Leipziger Strafe verwandelte sich der ursprüngliche Verästelungs-Charakter des Haupt-Rohrnetzes vollständig in ein Circulations-system, welches auch in der Mehrzahl der nach dem Jahre 1874 ausgeführten Erweiterungen des Vertheilungssystems durchgeführt wurde, so dass das gegenwärtige Rohrnetz sich als in den Hauptrohren vollkommen, in den Vertheilungsröhren theilweise dem Principe der Circulation folgend darstellt.

Die Gröfse der nach dem Jahre 1874 stattgehabten Vermehrung der Röhren in Länge und Durchmesser konnte durch die farbige Darstellung auf dem Stadtplan nicht genügend ausgedrückt werden, da viele Erweiterungen auch innerhalb des bereits bewässerten Gebietes vorgenommen worden sind. Es ist daher nothwendig, hierzu die Tabelle zu Hülfe zu nehmen, welche ein vollständigeres Bild von dem Wachstum des Rohrnetzes darbietet und zugleich zeigt, dass der durchschnittliche lichte Durchmesser des Rohrnetzes von 138,9 mm auf 185,4 mm gewachsen ist.

Das Rohrnetz war ursprünglich in eine Tiefe von 3' engl. gelegt worden. Man hatte dies gemäss dem in England üblichen Verfahren gethan, ohne auf das hiesige Winterklima Rücksicht zu nehmen. Aus dieser Unterlassung entsprang sehr bald eine erhebliche Betriebsstörung. In dem Winter von 1857 zu 1858, in welchem der Frost bis 49" engl. in den Boden eindrang, fro das Rohrnetz an mehr als 400 Stellen ein, die Röhren wurden durch das sich bildende Eis an den meisten dieser Stellen zersprengt und mussten, als der Frost zu weichen begann, an mehr als 300 Punkten aufgegraben werden, theils behufs Verbindung der durch die Brüche getrennten Rohrenden, theils zur vorläufigen Ausschaltung der zerstörten Strecken mittelst Schliessung ihrer Enden, damit die noch unversehrten Strecken gefüllt erhalten werden konnten. Zahlreichen

N a c h -
über den Bestand des Vertheilungs-Rohrsystems

	L a u f e n d e												
	950	900	750	600	500	450	400	375	300	250	225	200	175
Bestand am 31. December 1856. . .			8850,0	863,1		932,1	822,6	4116,2	1899,0	844,2	3003,5	2252,6	3391,2
Gesamtlänge .	171 848,5 m												
	durchschnittliche Rohrweite 138,91 mm												
Bestand am 31. December 1873. . .	108,3		10539,3	2994,2	1242,5	1737,4	848,9	4280,3	2395,0	1900,8	6205,2	3532,5	8227,5
Gesamtlänge .	250 674,7 m												
	durchschnittliche Rohrweite 144,25 mm												
Bestand am 31. März 1882	108,3	14337,5	18285,5	13931,6	1716,1	7278,7	858,3	8113,8	11166,0	1846,0	36895,1	3485,0	8066,6
Gesamtlänge .	525 165,6 m												
	durchschnittliche Rohrweite 185,46 mm												

Abnehmern musste die vielleicht erst seit kurzem zugeführte Wasserversorgung wieder auf längere Zeit entzogen werden. Man hatte bei Beginn des Winterfrostes versucht, ein Einfrieren dadurch zu verhüten, dass man an verschiedenen Stellen Ausläufe in die Rinnsteine herstellte, welche fortwährend geöffnet gehalten werden sollten. Dieselben gaben aber in Folge der Eisbildung auf den Strafsen zu Beschwerden Anlass und mussten daher wieder beseitigt werden.

Nach Beendigung des Winters wurde alsdann eine allgemeine Tieferlegung von 3' auf 5' = 1,6 m vorgenommen, welche Tiefe auch seitdem bis heute Regel geblieben ist. Die Kosten der Tieferlegung des Rohrnetzes haben 297 900 Mk. betragen. Da von einer Seite die Vorstellung herrschte, dass die Tieferlegung vermieden werden könnte, wenn man in dem Rohrnetze einen Umlauf des Wassers in der Weise herstellte, dass dasselbe beständig in Bewegung bliebe und dann nicht gefrieren könnte, so wurde der Erbauer der Hamburger Wasserkunst, Herr Lindley, zu Rathe gezogen. Derselbe wies indessen in Uebereinstimmung mit dem Direktor Gill die Unmöglichkeit der Herstellung eines derartigen Umlaufes des Wassers und die Nothwendigkeit der Tieferlegung der Röhren in einem ausführlichen Gutachten nach.

Das Verlegen der Röhren in die Strafsenkörper hat von jeher zu unlieb- samen Begegnungen der Wasserwerke mit denjenigen Verwaltungen geführt, deren Obhut die Strafsenbefestigung anvertraut ist. Von letzteren Behörden wird das Aufreißen und Reparieren des Strafsenpflasters stets ungern gesehen, und in der ersten Zeit der Ausführung und des Betriebes der Wasserwerke entstanden oft-

w e i s
der städtischen Wasserwerke von Berlin.

Meter Rohr							Schieber														Hy- dranten			
150	125	100	75	65	50	40	750	600	500	450	375	300	250	225	200	175	150	125	100	75		50	40	
5945,5	14818,9	28436,1	58765,1	4195,9	32662,5		4	3		8	9	3	1	9	7	13	30	60	84	32				1 331
							263 Stck.																	
14023,0	28070,5	48114,8	78113,0	5294,9	32417,6	629,0	12	7	4	10	13	6	6	25	9	18	71	143	158	114	11	3		1 999
							610 Stck.																	
70896,0	30403,2	163573,0	122544,8	1758,2	8630,1	1271,0	27	40	5	30	22	35	8	137	15	23	356	158	457	129	15	3		3 762
							1456 Stck.																	

mals Reibungen und Weiterungen, selbst Prozesse zwischen der Wasserwerksgesellschaft einerseits und der königl. Ministerial-Baukommission bzw. einigen Chausseebaugesellschaften andererseits, welche damals das Eigentumsrecht an mehreren Alleen, wie Prenzlauer, Schönhauser Allee u. s. w. besaßen. Seit der Magistrat Besitzer aller Strafsen wie der Wasserwerke geworden ist, hat eine Organisation Platz gegriffen, welche ein gedeihliches Ineinandergreifen der erforderlichen Rohrlegungs- und Strafsenbau-Arbeiten gestattet, was bei den neueren sorgfältigen und kostbaren Pflasterungsmethoden allerdings auch besonders nothwendig geworden ist.

Der überwiegende Theil der gusseisernen Röhren und Formstücke des Rohrnetzes ist von Anfang der Erbauung an durch die Freund'sche Eisengießerei in Berlin, später und noch jetzt in Charlottenburg, in stehendem Guss ausgeführt worden. Nur im Jahre 1869 bezog man 20zöllige, beim Erweiterungsbau 1874 bis 1877 ebenfalls große Röhren verschiedener Abmessungen aus Glasgower Gießereien und auch aus Bayenthal. Die Röhren wurden anfänglich zum Schutze gegen Rost, statt nach der jetzt üblichen Methode der Asphaltirung, mit Kalhydrat imprägnirt.

Die Zahl der verschiedenen Muffenprofile der Röhren ist erheblich. Von keinem besteht die Erfahrung, dass es sich schlechter bewährt habe als ein anderes; doch ist in neuerer Zeit das Normalprofil der deutschen Gas- und Wasser-Fachmänner möglichst, namentlich bereits durchweg für die geringeren Dimensionen bis 225 mm Durchmesser, eingeführt worden. Einige historische

Notizen über die Entstehung und Entwicklung der Röhrengießerei in Berlin mögen hier noch Platz finden.

Im Jahre 1840 wurde auf Veranlassung der Gasanstalt in Berlin in der 1839 erbauten Gießerei von J. C. Freund in Charlottenburg die Röhrengießerei als besonderer Betriebszweig aufgenommen, und zwar richtete der damalige Betriebsleiter Löschenkohl, der in Dänemark Kanonenrohre stehend gegossen hatte, schon damals und als erster in Deutschland den Röhrenguss in aufrechtstehenden Formkästen ein. Die Röhren wurden in der Länge nach getheilten, dem Querschnitte nach sargartigen Formkästen in Lehmmasse geformt; letztere erhielt, soweit sie die Form bildete, einen dünnen Ueberzug von Schwärze aus Holzkohlenstaub und Thonwasser und wurde dann im Trockenofen getrocknet. Dieser Verrichtung folgte die Einlegung der auf Kernspindeln mittelst Strohseiles, Lehm und Schwärze gleichfalls getrocknet hergestellten Kerne in die Form, die je 2 halben Formkästen wurden geschlossen, aufrecht gestellt und in dieser Stellung die Form abgegossen. Es ward hierdurch das später bis Ende der sechziger Jahre fast ausschliesslich und theilweise noch heute in Ausübung verbliebene Verfahren für stehenden Röhrenguss begründet. Die ersten Röhren erhielten auf besonderen Wunsch der genannten Auftraggeberin 7 Fufs engl. Baulänge, während im Jahre 1845 für die Berliner städtischen Gasanstalten die Einrichtung für 9 Fufs Baulänge hergestellt wurde.

Im Jahre 1853/54 erfolgte eine bedeutende Vergrößerung der Gießerei, um das gesammte Rohrnetz für die Berliner Wasserwerke in Gesammtlänge von über 170 000 m herstellen zu können.

Bei Erledigung dieses Auftrages lieferte die Gießerei täglich etwa 600 bis 700 Centner Guss.

Im Jahre 1865 wurden 36" engl. Röhren für die Berliner Wasserwerke auf 10 Fufs Baulänge und für die Berliner städtischen Gasanstalten im Jahre 1866 Röhren von 39 Zoll l. W., 1867 von 42 und 48 Zoll l. W., alle nach dem oben angedeuteten und allgemein bekannten Verfahren in getheilten Kästen geformt und stehend gegossen hergestellt.

Bis zum Jahre 1857 war die Freund'sche Gießerei in Charlottenburg und eine Zeit lang mit ihr auch die von H. Paucksch in Landsberg a./W. die einzigen in Deutschland, welche stehend gegossene Röhren anfertigten. Letztere hat den Röhrenguss später fast ganz aufgegeben, während viele andere Werke nach demselben Vorbilde sich für diese Fabrikation einrichteten.

Mitte der 60er Jahre wurden die Formeinrichtungen für Röhren von über 12 Zoll l. W. auf grössere Baulängen von 12 Fufs umgestaltet und somit ein wesentlicher Fortschritt geschaffen.

Auf der Pariser Ausstellung 1867 erregten die von dem Hüttenwerke Marquise, Pas de Calais, ausgestellten Röhren ohne Naht, in aufrechtstehenden

Formkästen stehend geformt und gegossen, allgemeines Aufsehen. Als darauf das betreffende Verfahren (Anwendung ungetheilter stehender Formen) in Deutschland Eingang fand, ging auch die Freund'sche Gießerei damit vor und zwar so, dass sie die Muffen nach unten, die Spitzenden nach oben formte.

Anfänglich wurden nach dieser Weise die Röhren nur bis zu 3 Meter Länge hergestellt, jedoch schon sehr bald die Röhren über 15 Zoll auf 4 Meter Länge eingerichtet. Gegenwärtig werden, der Normaltabelle des Vereines der Gas- und Wasserfachmänner Deutschlands gemäß, die Röhren abwärts bis einschl. 250 mm l. W. in 4 Meter Baulänge gegossen.

Die Absperrschieber haben im Laufe der Zeit manche Wandlung und Verbesserung ihrer Construction erfahren.

Die vier in nebenstehenden Holzschnitten (Fig. 12—15) dargestellten Haupttypen stimmen nur darin überein, daß sie denselben Spindelkopf für den Schlüssel und gleiche, und zwar rechtsgängige Richtung des Gewindes besitzen; in den übrigen Theilen sind sie, wie eine nähere Vergleichung zeigen wird, sehr verschieden. Das Gehäuse zeigt bei den ältern Schiebern von Egells und Wöhlert eine Längstheilung des untern Gehäusekörpers, bei Fig. 14, Schieber von Simpson, dagegen nicht mehr. Bei Fig. 15 (Dehne) ist die Theilungsebene zwischen Obertheil und Untertheil erheblich tiefer gerückt, als bei den älteren Constructionen. Die Spindel wird in das Obertheil von oben eingesetzt und durch einen Einsatz gehalten, während bei Fig. 16 (Simpson) die Spindel in das Obertheil von unten eingesteckt werden muss. Schieber Fig. 13 (Wöhlert) ist erheblich stärker construirt als Schieber Fig. 12 (Egells). Beide haben nur seitliche Spindel, 14 und 15 dagegen Centralspindel. Die Form des Schieberkeils ist bei allen Constructionen erheblich verschieden. Die Dichtungsringe des Gehäuses sind bei den 3 ersten in dasselbe direkt eingesetzt bzw. eingedreht, bei dem vierten sind dagegen 2 Eisenringe zur Aufnahme der Massendichtungsringe als Zwischenkörper angewendet, welche in den Gehäusekörper eingeleitet sind. Diese Methode hat sich wegen der häufig nicht unveränderlichen Lage dieser Ringe gegen den Druck des Schieberkeils nicht zweckmäßig erwiesen und ist neuerdings wieder verlassen worden. Sämmtliche Schieber des Rohrnetzes sind Muffenschieber.

Nahezu unveränderlich in seiner ursprünglichen Construction hat dagegen der Hydrant unserer Wasserwerke sich erhalten. Derselbe ist in den Figuren 16 und 17 gezeichnet und ohne Erläuterung verständlich, auch ziemlich allgemein als Berliner Hydrant bekannt. Derselbe hat sich in mehr als 25jährigem Betriebe als brauchbar bewährt. Die nachstehende Tabelle giebt Aufschluss über die Zahl und Art der an den Hydranten in den Jahren 1881/82 beobachteten Beschädigungen.

Die Mehrzahl der Beschädigungen betrifft mithin die Stopfbuchsen und Stopfbuchsenschrauben, also äußere Theile, und entsteht lediglich durch das Aufstoßen mit den einzusetzenden Schlüsseln und Standröhren.

Von Seiten der Organe der Feuerwehr wird als Hauptmangel der Hydranten die durch die tiefe Lage des Spindelkopfes und des Standrohrsitzes be-

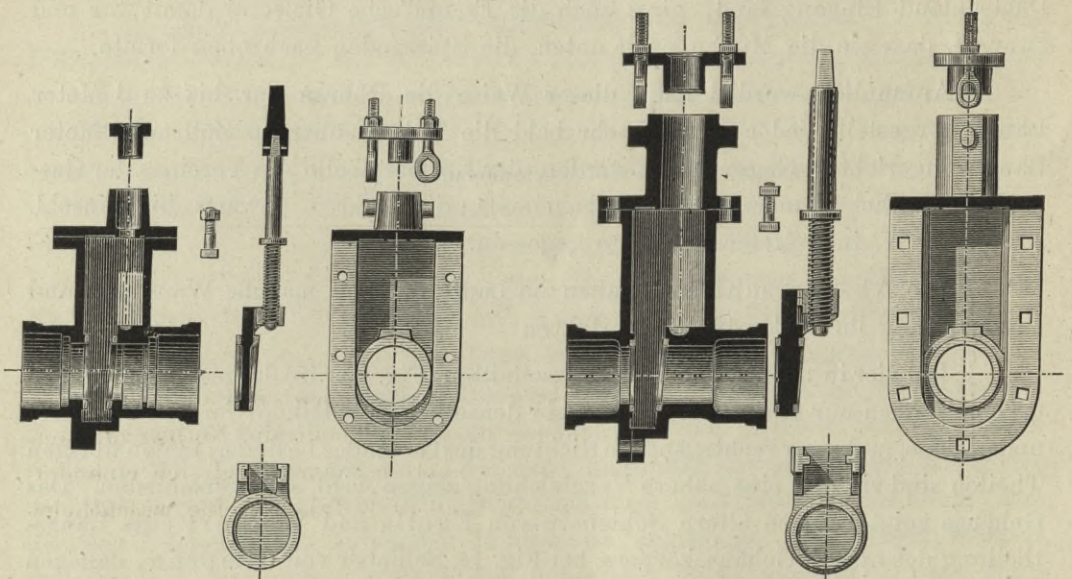


Fig. 12.
Egells-Berlin 1857.

Fig. 13.
Wöhlert-Berlin 1860.

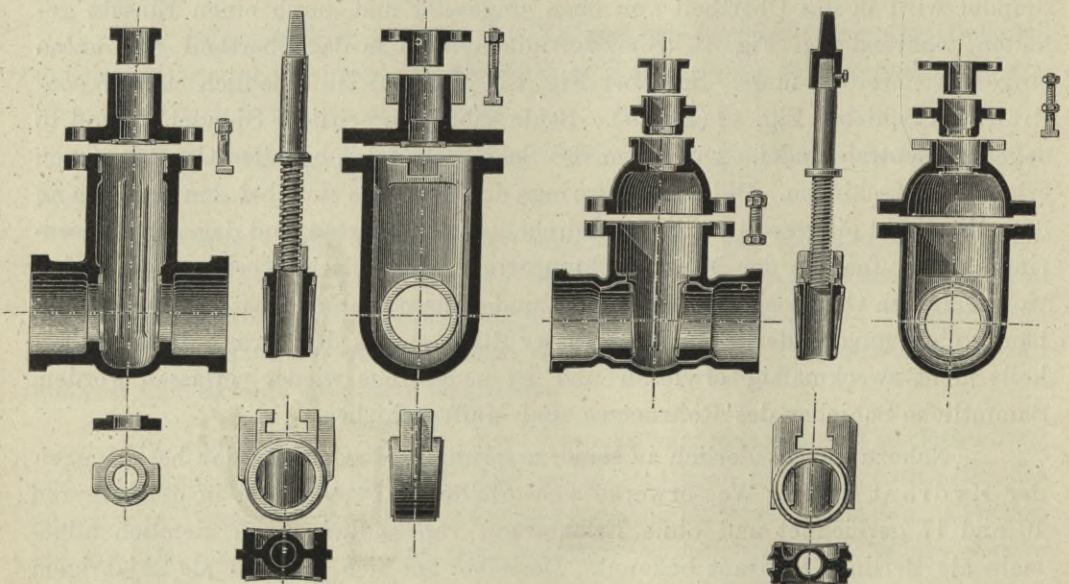


Fig. 14.
Simpson & Co.-London.

Fig. 15.
Dehne-Halle.

dingte Schwierigkeit der Bedienung bezw. Benutzung zuweilen geltend gemacht; es haben indessen die damit Beauftragten sowohl der Feuerwehr wie der anderen Verwaltungen durch Uebung grosse Fertigkeit in der Einsetzung des Standrohres und des Schlüssels erlangt und gleichen hierdurch den sonst

Hydranten-Reparatur.

Jahr.	Gesamtzahl der ausgetauschten und beschädigten Hydranten.	Die Beschädigungen betrafen:					
		zerbrochene und beschädigte Spindeln.	zerbrochene Stopfbuchsen.	zerbrochene Stopfbuchschrauben.	schadhafte Ventile.	schadhafte Obertheile.	schadhafte Untertheile.
1881	401	157	168	281	142	3	2
1882	659	267	233	405	147	7	3

nicht zu verkennenden Mangel des Apparates in den meisten Fällen aus. Da wegen der erforderlichen Auswechslungen einzelner Theile die Nothwendigkeit besteht, dass dieselben Theile überall genau übereinstimmen und sich einander ersetzen können, so wird bei der grossen Zahl (vgl. Tabelle) eine wesentliche

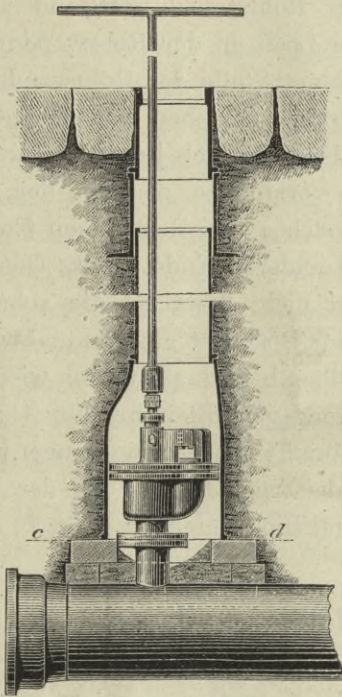


Fig. 16.
1 : 20.

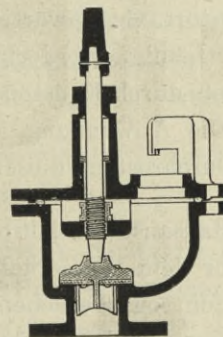


Fig. 17.
1 : 10.

Aenderung oder Verbesserung derselben stets schwer und nicht ohne viele kleine Störungen ausführbar bleiben.

Die Aufsicht über die Betriebsfähigkeit u. s. w. der Hydranten hat von der Eröffnung der Wasserwerke an die königliche Feuerwehr übernommen und

ausgeübt. Dieselbe hat auch die Ergiebigkeit der Hydranten wiederholt geprüft und festgestellt, dass dieselbe je nach Gröfse des Rohrdurchmessers und der sonstigen für den Zufluss des Wassers mehr oder weniger günstigen Lage der Hydranten zwischen den Grenzen von 0,400 cbm. bis 1,200 cbm. in der Minute sich hält.

Die Apparate zum Entlüften von Rohrstrecken bestehen zum Theil aus angebohrten Hähnen, mittelst Schlüssels von oben zu schliessen, zum Theil — in neuerer Zeit — aus selbstthätigen Luftventilen mit Schwimmkugeln aus Holz, welche mit Guttapercha überzogen sind.

An das Rohrnetz schliessen sich überall die Zuleitungen zu den Häusern, in den meisten Fällen mittelst Anbohrung des Vertheilungsrohres, bei gröfseren Abzweigen als 40mm Durchmesser mittelst Ausschnittes und Eindichtung eines Spundrohres mit Ueberschieber an.

Die Anbohrung führte man in den ersten Jahren in der Weise aus, dass eine Absperrung der anzubohrenden Rohrstrecke stattfand und der Anbohrhahn in das mit Gewinde hergestellte Loch in der Rohrwandung unmittelbar eingeschraubt wurde, und zwar an einer Stelle der Rohrwandung, welche mit einem Verstärkungsringe, sog. Anbohringe, versehen war. Später wurde das bekannte Anbohrzeug mit Schelle eingeführt, wie noch jetzt üblich. Den Uebergang vom Bleirohr zum Gusseisenrohr vermittelte man in der ersten Zeit durch ein schmiedeeisernes Rohrstück, welches auf dem einen Ende verzinkt und mit dem Bleirohr verlöthet, auf dem anderen Ende in das Gussrohr eingedichtet wurde. Diese Methode hat sich nicht bewährt; die schmiedeeisernen Rohrstücke setzten sich mit der Zeit durch Rost fast ganz zu und wurden durch denselben zerstört. Gegenwärtig sind dieselben bereits sämmtlich wieder entfernt, und wird der häufig erforderliche Uebergang vom Bleirohr zum Gussrohr oder umgekehrt stets durch Endstöpsel oder Endmuffe mit Messing-Sauger und Löthung vermittelt. Die Anwendung von schmiedeeisernen Röhren in der Leitung ist, wegen des Durchrostens dieser Röhren, gänzlich untersagt.

Die Hausanschlussleitung enthält aufser dem Anbohrhahn und dem Privathaupthahn vor dem Wasserhahn noch einen Haupthahn unter dem Bürgersteig der Strafe, den sog. Zwischenhahn, welcher in den Fällen nöthig geworden ist, wo das Wasserrohr nicht selbst unter dem Bürgersteige, sondern unter der Fahrbahn liegt und das Dampfpflaster mit fester Unterbettung und besonders kunstvoll hergestellt, daher auch kostspielig aufzubrechen und zu repariren ist. Hier benutzt man den Zwischenhahn bei vorübergehenden Absperrungen der Leitung von der Strafe her an Stelle des Haupthahnes. Zwischenhahn und Haupthahn werden nur durch Aufgraben des Bodens zugänglich.

Als bald nach dem Eintritt der Zuleitung in das Grundstück ist der Privathauptahn und der Wassermesser angebracht. Die Wassermesser, welche Eigentum der Verwaltung sind und den Abnehmern gegen Zahlung einer Miete vorgehalten werden, stammen sämtlich aus der Werkstatt von Siemens & Halske. Versuchsweise und zur Vergleichung werden jedoch auch Wassermesser aller anderen bekannten Constructionen in die Hausleitungen eingeschaltet.

Die ersten Siemens-Wassermesser wurden bereits 1856 in Gebrauch genommen; dieselben waren nach dem Patent von Wm. Siemens & Adamson von Guest & Chrimes in Rotherham angefertigt. Die Lieferung der Wassermesser sowie die Instandhaltung derselben wurde durch Vertrag mit C. W. Siemens vom 1. October 1856 an auf 14 Jahre geregelt. Siemens & Halske traten als bald in den Vertrag ein und übernahmen auch von 1859 an die Fabrikation der Wassermesser selbst. Ein 25 mm Wassermesser kostete damals 122 M. Für die fortlaufende Instandhaltung der Wassermesser wurden anfangs an Siemens & Halske 8% vom Werthe der vorhandenen Messer gezahlt.

Im Jahre 1866 fand eine wesentliche Verbesserung der Construction statt, indem an Stelle des bisherigen Reactionsrades, welches den Nachtheil gezeigt hatte, dass die Ausströmungskanäle sich durch Ansatz aus dem Wasser verengten und dadurch einen schnelleren Gang bewirkten, ein Flügelrad mit geraden, Flügeln gesetzt wurde, welches sich mit einem durch tangential stehende Einstromungsstrahlen in Drehung versetzten Wassercylinder bewegt. Durch Stauschaufeln oberhalb dieses Schaufelrades wird die Regelung der Umdrehungszahl desselben entsprechend der durchfließenden Wassermenge bewirkt. Manche weitere Verbesserungen der Construction und Anfertigung der Wassermesser haben sich später angeschlossen und den Apparat so brauchbar und zuverlässig gemacht, dass im Jahre 1877 die zwangsweise Einführung der Wassermesser für jede Art der Wasserentnahme grundsätzlich durchgeführt werden konnte.

Fig. 18 zeigt das Profil eines Wassermessers mit Eisengehäuse, Fig. 19 die gegenwärtige Ausführung der Wassermesser in Bronze.

Auf den im Jahre 1870 abgelaufenen ersten Vertrag mit der Firma Siemens & Halske folgte eine Verlängerung bis 1881 mit erheblicher Ermäßigung der Preise. Für Reparatur und Instandhaltung der nunmehr sehr angewachsenen Zahl der Messer wurde $4\frac{1}{2}\%$ vom Werthe derselben festgestellt. Der im Jahre 1881 erneuerte Vertrag brachte weitere Preisermäßigung, bezüglich der Neulieferung sowohl als der Reparaturkosten.

Aus der Tabelle, S. 76 u. 77, welche eine Uebersicht der Wasserversorgung von 1856 an bis 1882 giebt, ist die Steigerung in der Zahl der Wassermesser wie in den mittelst derselben abgegebenen Wassermengen ersichtlich.

Uebersicht der

Jahr.	Mit Wasser versorgte Grundstücke.		Für öffentliche Zwecke gelieferte Wassermenge (abgeschätzt). cbm	Mittelst Wassermessers gelieferte Wassermenge. cbm	Ohne Wassermesser nach festen Raten gelief. Wassermenge einschl. Verluste cbm
	überhaupt.	mit Wassermesser.			
1856	293	35	624 127	84 313	.
1857	669	97	668 026	307 522	1 487 288
1858	886	132	681 073	406 576	2 126 148
1859	1 134	138	687 937	486 975	2 253 079
1860	1 466	166	686 267	676 278	1 576 243
1861	1 822	190	688 895	819 149	1 947 154
1862	2 359	232	696 747	1 004 965	2 218 111
1863	3 274	312	924 596	1 224 031	3 061 673
1864	3 941	367	814 753	1 511 497	3 908 337
1865	4 686	464	979 101	2 018 664	5 028 006
1866	5 062	616	1 029 657	2 353 144	5 477 439
1867	5 500	742	1 062 357	2 692 586	5 459 008
1868	5 914	896	1 127 713	3 485 500	6 652 847
1869	6 283	1 038	1 106 350	3 887 219	6 632 072
1870	6 598	1 203	1 061 584	4 671 366	7 191 708
1871	6 915	2 404	1 002 504	5 751 376	6 206 857
1872	7 524	3 725	1 537 900	7 933 260	4 481 910
1873	8 114	5 297	2 028 050	9 656 580	3 340 800
1874	8 666	6 277	2 004 470	11 121 770	2 950 910
1875	9 079	6 919	1 393 542	11 749 590	3 897 628
1876	9 649	7 502	1 333 887,5	11 718 030	4 435 112,5
1877	12 365	9 705	1 552 719	13 052 510	5 940 616
1878	13 943	13 855	1 655 629	14 761 044	5 538 244
1879	14 796	14 729	1 653 328	14 914 600	2 186 734
1880	15 616	15 544	2 390 815	16 065 731	1 824 463
1881	16 425	16 350	2 260 898	17 235 827	1 760 887
1882	16 876	16 789	2 273 412	18 344 048	1 817 071

ohne nähere Ermittlung abgeschätzt.

Ermittlung aus der Spülzeit und der durchschnittl. Ergiebigkeit d. Hydranten.

Wasserversorgung.

Gesamte in die Stadt geförd. Wassermenge. cbm	Wasserverbrauch auf 1 Kopf u. Tag. l	Gesamt-Wassermenge an einem Tage im Jahre				bei Annahme von 100% Wirkungsgrad der Pumpen. engl. Gesellschaft.
		grösste.		kleinste.		
		cbm	Datum	cbm	Datum	
.
2 462 836	224	.	.	.	.	bei Annahme von 100% Wirkungsgrad der Pumpen.
3 213 797	220	.	.	.	.	engl. Gesellschaft.
3 427 991	184	.	.	.	.
2 938 788	122	15 858	19. Juni	4 179	11. März	
3 455 198	115	16 616	24. Juli	5 166	1. Januar	
3 919 823	101	18 246	7. Juni	5 830	1. Januar	
5 210 300	97	22 749	11. August	7 488	1. Januar	
6 234 587	96	24 179	1. August	9 521	28. März	
8 025 771	104	36 511	22. Juli	13 373	5. März	
8 860 240	106	35 646	29. Juni	15 256	2. April	
9 213 951	104	34 353	31. August	16 068	22. April	
11 266 060	117	50 033	18. August	19 968	23. Februar	
11 625 641	93	42 509	31. Juli	21 641	7. Februar	
12 924 658	83	50 022	4. August	23 558	27. Decbr.	
12 960 737	79	50 578	12. August	24 578	25. Decbr.	
13 953 070	79	54 575	27. Juli	24 107	7. Januar	
15 025 430	79	59 585	15. August	30 751	12. Januar	
16 077 150	89	59 445	3. August	32 005	27. Januar	bei Annahme von 85% Wirkungsgrad der Pumpen.
17 040 760	93	63 728	18. August	30 667	14. Februar	Städtisch.
17 537 030	90	62 468	19. August	33 677	1. Januar	
20 545 845	90	76 210	24. August	37 210	Februar	
21 954 917	78,3	81 530	28. Juni	41 484	1. Januar	
18 754 662	61,8	66 803	21. Juni	27 671	10. Februar	
20 281 009	63,2	72 377	19. Juni	39 418	26. Decbr.	
21 257 612	63,0	79 067	23. Juli	39 445	16. Januar	
22 434 532	63,7	82 010	15. Juli	46 557	1. Januar	

bei Annahme von 65 Köpfen auf 1 Grundstück.

bei Annahme von 57,6 Köpfen auf 1 Grundstück.

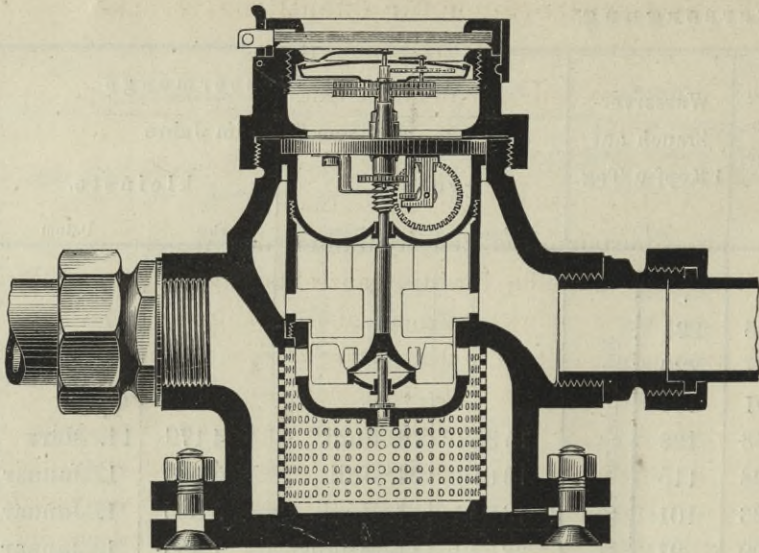


Fig. 18.

Wassermesser für 40 mm Röhrenweite von Siemens & Halske in Berlin.

3 : 10 d. w. Gr.

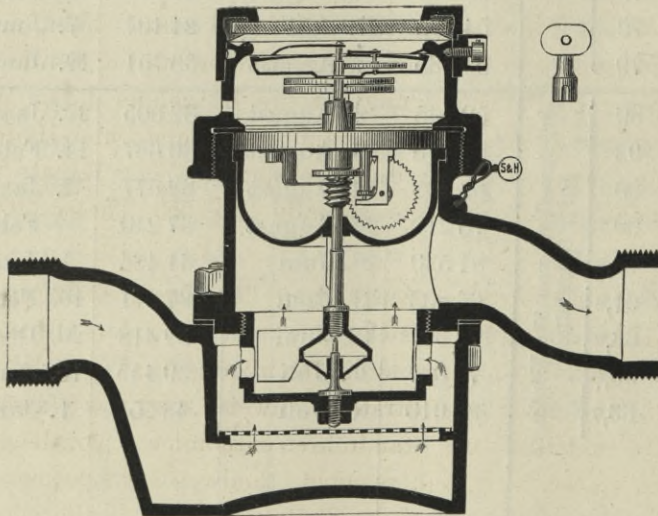


Fig. 19.

Wassermesser aus Bronze für 30 mm Röhrenweite von Siemens & Halske in Berlin.

1 : 3 d. w. Gr.

Wasserverbrauch für öffentliche Zwecke.

Die stinkenden Rinnsteine der Stadt Berlin aus dem Anfang und der Mitte dieses Jahrhunderts waren es in erster Linie gewesen, welche das Verlangen nach „fließendem“ Wasser erzeugten. Der Reinigung der Rinnsteine wurde daher auch sogleich nach Herstellung der Wasserleitung die letztere dienstbar gemacht. Am 16. Juli 1856 begann unter Leitung des Branddirektors Scabell die Spülung der Rinnsteine aus den Hydranten der Wasserleitung, und bereits vom 25. Juli ab war dieselbe für die ganze Stadt geregelt und durchgeführt. Die verbrauchten Wassermengen mögen dabei nicht gering gewesen sein. Die Verwaltung der Wasserwerke, welche vertragsmäßig das Wasser zur Rinnstein-spülung unentgeltlich liefern musste, sah sich, um die Versorgung der Häuser nicht beeinträchtigen zu lassen, genöthigt, eine bestimmte Verengung der Standröhren vorzuschreiben und darüber zu wachen, dass die Benutzung der Hydranten zu Zwecken der Strafsenreinigung nicht in eine missbräuchliche ausartete. Nach einer Berechnung des Branddirektors als Leiters der Strafsenreinigung hätte die im Jahre 1861 zur Rinnsteinspülung verbrauchte Wassermenge 18150000 cbf. = 602 670 cbm betragen, was auch mit der Tabelle, Uebersicht des Wasserverbrauches, übereinstimmen würde, wo die betreffende Zahl außerdem den Verbrauch für öffentliche Springbrunnen und für Feuerlöschzwecke umfasst.

Sehr bald stellte sich heraus, dass mit der Spülung der Rinnsteine allein den vorhandenen Uebelständen nicht genügend abgeholfen wurde. Auch einzelne unterirdische Kanäle bedurften dringend der Wasserspülung. Nachdem die Versuche der Strafsenreinigung, die vertragsmäßig bestimmte unentgeltliche Rinnsteinspülung auch auf diese Kanäle stillschweigend auszudehnen, an dem Widerspruche der Verwaltung der Wasserwerke gescheitert waren, wurde zwischen beiden Verwaltungen eine Entschädigung für die Entnahme dieser Wassermengen zur Kanalspülung vereinbart, und zwar für eine Stunde und Hydrant 1 Thaler (3 Mark). Hiernach wurde 1864 für die Durchspülung jener Kanäle bis 285 Thaler (855 Mark) gezahlt, welche Summe allmählig auf 553 Thaler (1659 Mark) für 1873 stieg.

Mit der fortschreitenden Ausführung der Kanalisation und Einziehung der offenen Rinnsteine bildeten sich neue und besondere Einrichtungen zur Spülung der Kanäle heraus, während die Benutzung der Wasserleitung für offene Rinnsteine mehr und mehr zurücktrat. Theilweise wird das Wasser, wie bisher, aus den Hydranten mit Hilfe von Standröhren entnommen, von denen manche mit Wassermessern versehen sind, andere nicht, theilweise wendet man zur Spülung der Kanäle und Thonröhren, wobei das Spülwasser stets in die Einsteigebrunnen eingelassen wird, stationäre Spüleleitungen, und zwar auch diese wieder mit und ohne Einrichtung für Wassermesser, an. Der weiteren Erfahrung bleibt es vorbehalten, zu entscheiden, welche dieser Spüleinrichtungen als die zweckmässigste und beste allgemeine Anwendung verdient.

Die zur Spülung der Rinnsteine und zur Spülung der neuen Kanäle in den letzten Verwaltungsjahren (1875—82) verwendeten Wassermengen sind folgende gewesen:

Wasser für Rinnstein- und Kanalspülung.

Verwaltungsjahr	Rinnstein- spülung cbm	Kanalspülung cbm	Zusammen cbm	Be- merkungen
1875	850 500	4 574	855 074	1¼ Jahre
1876	860 509	1 833		
1877/78	963 000	696		
1878/79	868 000	40 354	908 354	
1879/80	826 000	119 200	945 200	
1880/85	781 508	292 250	1 073 758	
1881/82	555 684	405 233	960 917	

Öffentliche Bedürfnisanstalten.

In das Gebiet der Strafsenreinigung gehören auch die öffentlichen Bedürfnisanstalten. Bei der durch die Wasserleitung ermöglichten und gegenwärtig so bedeutend vorgeschrittenen und geordneten Entwicklung dieser Anstalten ist es schwer, sich den früher herrschenden Zustand der Unsauberkeit und Anstößigkeit wieder zu vergegenwärtigen. Nur unter einigen damals fiskalischen Brücken befanden sich Anstalten, ebenso unvollkommen als schwer zugänglich, und es konnte demzufolge nicht ausbleiben, dass jede Ecke, jeder Winkel an den Strafsen als Nothbehelf benutzt und trotz aller Verbote Schauplatz der ärgsten Verunreinigung wurde.

Der Magistrat, welcher nicht Besitzer der öffentlichen Strafsen und Plätze war, erachtete sich nicht als verpflichtet, die Ausführung geeigneter Anstalten zu übernehmen; das Polizei-Präsidium bezw. die königl. Ministerial-Bau-Commission machten wohl Versuche, dem herrschenden unleidlichen Zustande durch Einführung öffentlicher Pissoirs ein Ende zu bereiten — zuletzt im Jahre 1854, indem der Polizeipräsident v. Hinckeldey mit dem Buchdruckereibesitzer Litfass einen Vertrag schloss, welcher die brennende Frage durch Vereinigung der Maueranschlüge mit öffentlichen Bedürfnisanstalten in den sogenannten Litfasssäulen lösen sollte —, der Versuch missglückte jedoch.

Erst im October 1863 wurde seitens des Magistrats das erste öffentliche zweiständige Pissoir mit Wasserspülung auf dem Askanischen Platze angelegt. Nach demselben Modelle entstanden 1864 8 weitere derartige Anstalten in verschiedenen Theilen der Stadt; damit war besseren Zuständen die Bahn gebrochen.

An dem ersten Pissoir auf dem Askanischen Platze wurden alsbald Beobachtungen und Messungen bezüglich der zur Spülung erforderlichen und ausreichenden Wassermengen angestellt; dieselben ergaben 8 cbf = 250 l Spülwasser für die Stunde als Normalmenge für ein zweizelliges Pissoir. Diese Norm gilt noch heute. Der gleichmäßige Zufluss wurde durch einen Caliberhahn gesichert und die Zahlung nach der Dauer der Spülzeiten festgestellt.

1866 wurden weitere 6 zweiständige Pissoirs in Betrieb gesetzt. 1874 betrug die Zahl derselben 41.

Sehr bald stellten sich die zweiständigen Anstalten als zu klein für einzelne Stellen heraus. Man ersetzte sie durch siebenständige Anstalten, in Form eines Achteckes ausgeführt, und musste diese neuen größeren Anstalten mit jedem Jahre vermehren. Die folgende Tabelle weist die Zunahme der Zahl und des Wasserverbrauchs dieser Anstalten nach.

Wasser für Bedürfnisanstalten.

Betriebs- Jahr.	Anzahl der Pissoirs		Wasserverbrauch. cbm	Protz'sche Anstalten. cbm
	2ständig	7ständig		
1875	54	.	116 891	.
1876	55	.	117 240	.
1877/78	56	.	150 747 (1½ Jahr)	.
1878/79	56	.	121 215	.
1879/80	61	5	141 533	.
1880/81	61	14	238 905	8 140
1881/82	62	15	275 931	17 820

Die Wasserleitung für ein neueres Pissoir enthält im Zuleitungsrohre vor Eintritt zunächst einen Hauptabsperrhahn, dann ein Fugenstück, an dessen Stelle bei Prüfung der Wasserauslaufmenge der Controllmesser eingeschraubt wird. Hinter demselben theilt sich die Leitung in zwei Arme; der eine derselben enthält den Spülhahn mit einer Durchbohrung, welche der erforderlichen Spülwassermenge entspricht; die andere Abzweigung trägt einen Hahn mit Standrohrverschraubung, welcher die Benutzung des vollen, in der Regel 12 mm weiten Rohrquerschnittes zum Waschen und Abspritzen des Häuschens gestattet. Die Spülleitung ist vom Caliberhahn aufwärts geführt und über die Schieferplatten gelagert. Hier erhält jeder Stand eine Abzweigung mit Niederschraubhahn und kupfernem Spülrohr. Die Oeffnungen des letzteren richten sich nach hinten gegen eine Nute in der Schieferplatte, wodurch eine möglichst vollkommene Vertheilung des Wassers auf der Schieferplatte erreicht wird.

War durch diese Anstalten für die männliche Bevölkerung nach und nach in immer vollständigerer Weise und sehr zur Vermehrung der Sauberkeit

an Strafsen und Häusern gesorgt, so blieb noch die Frage der Bedürfnisanstalten für Frauen zu lösen. Diese scheint nach mehrfachen Versuchen mit ungenügenden Resultaten endlich durch die dem Unternehmer Protz concessionirten Bedürfnisanstalten, welche allgemein Anerkennung und Benutzung finden, gelungen zu sein. Von denselben waren 1880/81 schon 14 aufgestellt; 1881/82 hat sich die Zahl auf 18 vermehrt.

Der Wasserverbrauch derselben betrug im ersten Jahre 8140 cbm, im zweiten 17 820 cbm. Der Unternehmer bezahlt das Wasser nach dem Tarife.

Zum Capitel der Strafsenreinigung mag schliesslich noch erwähnt sein, dass auch zur Reinigung und Abspritzung von öffentlichen, namentlich bronzenen Denkmälern alljährlich durch Wassermesser gemessene, wenn auch nicht erhebliche Wassermengen aus besonders dazu angelegten Sprenghähnen verwendet werden.

Strassenbesprengung.

Eine Besprengung der Strafsen Berlin's zur Bekämpfung des lästigen Staubes einzurichten, bemühte sich bereits in den 20er Jahren dieses Jahrhunderts das königliche Polizei-Präsidium. Es bestand dabei die Absicht, den Hausbesitzern die Verpflichtung zur Besprengung des Bürgersteiges und des Strafsendamms vor ihren Häusern aufzuerlegen, bezw. dieselben zur Ausführung auf gemeinsame Kosten zu vereinigen. Diese Versuche hatten vor dem Bestehen der Wasserwerke keinen oder nur geringen Erfolg.

Nur in der Strafe Unter den Linden mit dem Pariser-, Opern- und Zeughausplatze wurde seit 1852 in der Zeit von Mitte Mai bis Mitte September von der fiskalischen sogen. polizeilichen Strafsenreinigung eine regelmässige Besprengung mittelst Sprengkarren vorgenommen.

So gering die Ausdehnung dieser Strafsenbesprengung war, so zeigte dieselbe doch die Annehmlichkeiten der Einrichtung so überzeugend, dass der Wunsch nach weiterer Ausbreitung sich allgemein geltend machte.

Als 1856 die Wasserwerke eröffnet waren und das erforderliche Sprengwasser nicht mehr mit grossem Aufwand an Zeit und Kosten herbeizuschaffen, sondern bequemer und billiger den Hydranten der Wasserleitung zu entnehmen war, gewannen die Bestrebungen, die Hausbesitzer zu gemeinsamer Besprengung der Strafsenflächen zu vereinigen, besseren Erfolg. Die Schönhauser Allee, damals das Hauptziel der Spaziergänger aus dem Norden und Osten Berlin's, machte bereits 1856 von der durch die Wasserleitung gebotenen Erleichterung Gebrauch und verschaffte sich mit Hülfe der durch den Branddirektor geleiteten Strafsenreinigung eine Besprengung ihrer Chaussee, welche 3—9 mal im Laufe des Monates stattfand und für jeden Tag 2 Thaler (6 M.) kostete.

Im folgenden Jahre fand dieses Beispiel mehrfach Nachfolge. Vereinigungen der Hausbesitzer veranlassten Besprengungen verschiedener Strafsen im Innern der Stadt, z. B. der Friedrich-, Jäger-, und Jerusalemer-Straße u. a. Durch den Rentier Sasse wurde ein „Comité“ zur Begründung allgemeiner Besprengung der Strafsen ins Leben gerufen, an dessen Spitze auf Veranlassung des königlichen Polizei-Präsidiums der Branddirektor Scabell trat. Das betreffende Comité schloss einen Vertrag mit der Verwaltung der Wasserwerke, in welchem festgestellt wurde, dass die Entnahme des Wassers aus den Hydranten nur durch Mannschaften der Feuerwehr stattfinden und die zu benutzenden Standröhren eine Verengung ihrer Durchlassöffnung auf $\frac{5}{8}$ " = 15 mm Durchmesser erhalten sollten; für 100 Quadratfuß besprengter Fläche waren während der Sprengzeit 4 Sgr. zu zahlen. Die Kosten wurden durch die Hausbesitzer und Ladeninhaber aufgebracht.

Im ersten Betriebsjahre dieser Comité-Strafsenbesprengung (1858) wurden 71 Strafsendieselben unterworfen; am Abschlusse desselben waren 33 309 m Strafsenlänge mit insgesamt 1 Million cbf Wasser besprengt, und 2 420 Thaler sollten dafür an die Wasserwerke gezahlt werden. Das Unternehmen erwies sich jedoch nicht ausreichend fundirt; es erwuchs ein Deficit von mehreren hundert Thalern, welcher Betrag schließlichs von der Verwaltung der Wasserwerke niedergeschlagen wurde.

Im folgenden Jahre (1859) vereinbarte man den Wasserpreis für jeden Sprengwagen auf 200 Thaler (600 Mrk), 8 Sprengwagen kamen zur Benutzung. Bis 1873 behielt das Unternehmen unter steigender Ausdehnung dieselbe Form, mit dem „Comité“ bzw. dem Branddirektor an der Spitze. Die durch den letzteren vermittelte Verbindung des Sprengunternehmens mit dem Strafsenreinigungswesen trug zu dem Gedeihen des ersteren wesentlich bei. Allmählig aber, während mehr und mehr die Annehmlichkeit sich zum Bedürfnisse herausbildete, vollzog sich ein Umschwung der Anschauungen an maßgebenden Stellen dahin, dass das, was ursprünglich als ein dem Willen des einzelnen Hausbesitzers zu überlassender Luxus angesehen, nunmehr als eine gesundheitspolizeilich notwendige Maßregel erkannt wurde, welche auszuüben der Gemeindeverwaltung obliege. Dieser Ansicht des Polizei-Präsidiums schloss sich das Ministerium an, und als anfangs 1873 die Gemeindebehörden eingewilligt hatten, die Kosten der Besprengung zu tragen, wurde diese mit dem städtischen Strafsenreinigungswesen unter Leitung des Branddirektors vereinigt.

Noch am 20. Juni 1861 hatte die Stadtverordneten-Versammlung den Antrag eines Mitgliedes auf allgemeine Besprengung der Strafsen abgelehnt und beschlossen, diese den Anwohnern zu überlassen; doch wurde, wie im Jahre vorher, ein Beitrag zu den Kosten der Strafsenbesprengung von 500 Thalern (1 500 Mrk.) bewilligt, der 1863 auf 1 970 Thaler $2\frac{1}{2}$ Sgr. (5 910,25 Mk.) stieg

und 1872 bereits 26 662,30 Mk. betrug. Der Fortgang des Unternehmens unter Leitung des Comité's in den Jahren 1863—72 drückt sich in der folgenden Tabelle aus.

Wasser zur Strassenbesprengung.

Jahr	Sprengkarren		Wasser- menge cbm	Kosten- rechnung Thaler	bezahlt wurde Thaler
	Anzahl	Preis			
1863	14	200	75 457,7	2 800	2 300
1864	23	200	97 236,5	4 600	4 030
1865	26	200	134 114,9	5 200	4 100
1866	26	160	102 452,7	4 160	4 160
1867	26	160	116 525,1	4 160	4 030
1868	27	160	117 763,9	4 320	4 320
1869	27	160	116 976,4	4 320	3 778
1870	30	160	109 434,8	4 800	3 643
1871	30	160	114 206,5	4 800	3 643
1872	31	160	135 544,2	4 960	3 687

Die Rechnung des Comité's endete fast am Schlusse jeden Jahres mit einem Deficit, und es konnte daher selten die volle Rechnungssumme gezahlt werden.

Im Jahre 1873 trat hierin der erwähnte Umschwung ein, wenn auch in diesem Jahre eine Ausdehnung der Besprengung auf die ganze Stadt noch nicht ermöglicht wurde. Nachdem indessen die Wasserwerke in die städtische Verwaltung übergegangen waren, vollzog sich auch der letzte Schritt in der Entwicklung der Strafsenbesprengung. Am 12. Februar 1874 beschloss die Stadtverordneten-Versammlung, die Besprengung durch eigene Organe zu bewirken, und bewilligte zu diesem Zwecke 240 000 Mk.

Die Ausführung dieses Beschlusses begann mit einer Verfügung des Oberbürgermeisters an die Verwaltung der Wasserwerke, für 54 Sprengwagen das Wasser aus den Hydranten abzugeben und den Preis festzustellen. Es wurde eine Instruction für die Bedienung des Hydranten ausgearbeitet, ein Plan des Rohrnetzes mit sämtlichen Hydranten der Verwaltung der städtischen Strafsenreinigung, welcher das Sprengwesen nunmehr unterstand, übergeben. Regelmäßige Nachweisungen über den Wasserverbrauch wurden von der letzteren an die Verwaltung der Wasserwerke eingesandt.

In diese Zeit fallen auch Versuche, eine Besprengung der Strafsen unmittelbar aus den Hydranten auszuführen; dieselben gaben ein ungünstiges Resultat.

Am Schlusse des Jahres 1874 waren in der Stadt 228 253,75 cbm zur Sprengung verbraucht und dafür 24 035,10 M. gezahlt.

Das Jahr 1875 vollendete die Einrichtung des Strafsenreinigungs- und Besprengungswesens. Es wurden in 18 Sprengbezirken durch 71 Sprengwagen und 6 Reservewagen auf 177 500 m Strafsenlänge 293 734 cbm vertheilt und dafür 30 930,19 M. gezahlt; dabei gelangte das cbm mit 9 Pf. zur Berechnung und die Wassermenge aus der Anzahl der Füllungen der Sprengwagen von bekanntem Inhalte zu 1,0, 1,25 und 1,50 cbm Inhalt zur Ermittlung.

	Es wurden verwendet	für Zahlung von
1876	322 029 cbm	33 909 M.
1877	378 225 „	39 827 „

inzwischen war die Zahl der Wagen auf 100 gestiegen

1878	485 164 cbm	51 087 M.
1879	491 000 „	von hier ab wird das Wasser für
1880	558 824,5 „	Strafsenbesprengung von den Wasser-
1881	624 920 „	werken unentgeltlich abgegeben. Die
1882		besprengte Strafsen-Fläche hat 1880

eine Ausdehnung von 3 391 453 qm erreicht.

Das Jahr 1881 dehnte die städtische Besprengung auch auf die Strafsen des Thiergartens aus. Das Wasser hierzu liefert zum Theil das Rohrnetz der städtischen Werke, zum Theil das Thiergarten-Wasserwerk.

Feuerlöschwesen.

Die Wassermenge, welche aus der Wasserversorgung einer Stadt zu Feuerlöschzwecken im Laufe eines Jahres entnommen wird, ist der Menge nach so gering, dass dieselbe den übrigen für öffentliche Zwecke erforderlichen Wassermengen gegenüber verschwindet; dennoch hat die hohe Wichtigkeit dieses Zweiges der Wasserabgabe stets auf die Anlage eines Rohrnetzes und die Abmessungen desselben sowie der Hydranten und deren Construction den größten Einfluss geübt. Da die für Feuerlöschzwecke gebrauchten Wassermengen vielfach nur oberflächlich abgeschätzt, selten näher bestimmt werden, bestehen vielfach übertriebene Vorstellungen von der Größe derselben. Für das Jahr 1861 wurde von dem Branddirektor Scabell das zu Feuerlöschzwecken verwendete Wasser auf 162 000 cbf = 5008 cbm veranschlagt.

Seitdem man jedoch angefangen hat, diese Wassermengen aus der Anzahl der Schadenfeuer, bei welchen Hand- und Dampfspritzen in Thätigkeit und aus der Wasserleitung gespeist waren, und aus der aufgezeichneten Zeitdauer, während welcher dieses stattfindet, bei ermittelter bzw. bekannter Wasserlieferungsfähigkeit der einzelnen Spritzen näher zu bestimmen, ist die frühere Vorstellung erheblich berichtigt worden.

Nach den entsprechenden Ermittlungen der Berliner Feuerwehr sind zu Feuerlöschzwecken für die ganze Stadt Berlin aus der Wasserleitung folgende Wassermengen entnommen worden:

1875	1876	1877/78	1878/79	1879/80	1880/81	1881/82
2800	1190	1604	2922	2200	2554	2177 cbm.

Dabei ist überall die von der Feuerwehr benötigte Wassermenge reichlich vorhanden gewesen. Die Feuerwehr benutzte zur Wasserentnahme unter geeigneten Umständen auch die öffentlichen Straßensbrunnen und offene Wasserläufe, jedoch bisher der Wassermenge nach in geringerem Maße als die Wasserleitung.

Oeffentliche Springbrunnen.

Die Unternehmer der Wasserleitung waren durch ihren Vertrag verpflichtet, 5 Springbrunnen in der Stadt an den vom Staats-Commissarius zu bestimmenden Plätzen herzustellen und unentgeltlich mit Wasser zu speisen.

Das auf Grund des Vertrages nach Eröffnung der Werke getroffene Abkommen stellte fest, dass die für die Springbrunnen zu liefernde Wassermenge 1 pCt. der gesammten geförderten Wassermenge, mindestens aber 5000 cbf auf 10 Tagesstunden gleichmäsig vertheilt, betragen sollte. Würde mehr Wasser zu diesem Zwecke seitens des Staats-Commissars verlangt, so sollte dafür $\frac{1}{4}$ des Preises, welchen die Hausabnehmer zahlen, berechnet werden.

Diese 5 Springbrunnen wurden in den ersten Jahren des Betriebes ausgeführt und sind meistens noch in nicht oder wenig veränderter Gestalt vorhanden. Es waren die Springbrunnen auf dem Alexander-, Hausvogtei-, Belle-Alliance-, Dönhofs-Platze und dem Neuen Markte. Sie zeigen sich weder anspruchsvoll in Hinsicht ihrer künstlerischen Ausführung, noch staunenerregend durch ihre Wassermenge. Die allezeit bereite Spottsucht der Berliner hat sie demzufolge vielfach zur Zielscheibe genommen, und wer etwa nichts von dem „Leuchter“ auf dem Hausvogtei-Platze erfahren, dem ist doch sicher die „speiende Katze“ auf dem Dönhofs-Platze in den Spalten des Kladderadatsches vor Augen getreten, die wenigstens einen ehrenvollen Abgang genommen, insofern sie dem Steindenkmal ihren Platz räumte. Jetzt führt der vielgenannte Löwe ein beschauliches Dasein in den Gebüschanlagen der Maschinenstation vor dem Stralauer Thore.

Die Wassermengen, welche die noch übrigen vier alten Springbrunnen im Laufe des Sommers verbrauchen, sind nicht erheblich. Für 1881 betragen dieselben zusammen 64 351 cbm. Die seit 1876 neu angelegten städtischen Spring-

brunnen auf dem Kemper- und Pariser Platz erfordern dagegen 29 690 bezw. 113 180, zusammen 142 870 cbm.

Der Wasserbrauch der noch fiskalischen Lustgarten-Fontainen beträgt etwa 200 000 cbm im Jahre.

Die Springbrunnen auf dem Königplatz und vor dem Brandenburger Thore werden durch das Thiergarten-Wasserwerk gespeist.

Im allgemeinen ist Berlin mit wirklich schönen und wasserreichen Springbrunnen noch wenig bedacht und hat in dieser Beziehung die gebührende Entwicklung seiner Wasserversorgung erst von der Zukunft zu erwarten.

Bewässerung öffentlicher Plätze.

Mit der Bewässerung von Rasen und Gartenanlagen mit Hülfe der städtischen Wasserleitung ward der Anfang im Jahr 1858 auf dem Belle-Alliance-Platz gemacht. Man versuchte das Abwasser des Springbrunnens zu verwenden, indem man es nach den Rasenflächen leitete.

Die Vertheilung des Wassers auf diesen Flächen zeigte sich jedoch des mangelnden Druckes wegen nicht ausführbar, und es wurde dieser Versuch daher bald wieder verlassen. Die darauf seitens der Ministerial-Bau-Commission als Besitzerin des Platzes mit der Verwaltung der Wasserwerke angeknüpften Verhandlungen bezüglich der Entnahme von direktem, unter Druck stehendem Wasserleitungswasser führten lange Zeit nicht zu einem Uebereinkommen. Erst 1860 kam ein förmlicher Wasserlieferungs-Vertrag für den Belle-Alliance-Platz und zugleich für den Opern-Platz zu Stande.

Das Wasser wurde gegen eine Pauschalzahlung abgegeben, die erforderlichen Sprenghähne eingerichtet. Dieses Verhältniss dauerte bis 1864; von da ab wurde das Wasser für diese beiden Plätze nach Wassermessern abgegeben.

Die so dringend erforderliche Bewässerung öffentlicher Gartenanlagen bestand in dieser dürftigen Ausdehnung, bis der Magistrat unterm 31. December 1875 das Eigentumsrecht an Strafsen und Plätzen und der Mehrzahl der öffentlichen Anlagen erhielt.

Im Sommer 1875 hatte der Wasserverbrauch für die letzteren nur erst 7470 cbm betragen; derselbe stieg im folgenden Jahre bereits auf 18 991 cbm,

1877/78	auf	61 475	cbm
1878/79	„	78 119	„
1879/80	„	77 067	„
1880/81	„	117 938	„
1881/82	„	121 661	„

Das Wasser wird von der Verwaltung der Wasserwerke unentgeltlich geliefert.

Die Zahl der bewässerten Anlagen und Baumanpflanzungen ist in diesem Jahre auf 38 angewachsen. Die Bewässerungshöhe hat sich dabei zwischen den Grenzen 0,015 m bei weiten, größtentheils mit Laubholz bestandenen Flächen und 0,600 m bei Flächen, welche die reichlichste Bewässerung erfordern, bewegt.

Die Wirkung dieser reichen Bewässerung fällt angenehm in die Augen; die älteren, sonst so kümmerlichen, ebenso wie die überall neu entstehenden Schmuckplätze prangen den ganzen Sommer hindurch im saftigsten Grün, und selbst die in den 70er Jahren scheinbar dem Absterben bereits verfallenen Baumreihen der StraÙe „Unter den Linden“ haben neues Leben und neue Schönheit gewonnen; sie gedeihen freudiger, als je zuvor.

Wasser für Haus und Gewerbe.

In den ersten Jahren nach Betriebseröffnung der Wasserwerke war die Abnahme von Wasser durch Private, wie bereits oben angeführt, eine sehr schwache. Die Tabelle: „Uebersicht der Wasserversorgung“ zeigt, dass das erste Tausend der Abnehmer erst im vierten Betriebsjahre erreicht wurde von diesen waren 138 mit Wassermesser versehen. Das Bedürfniss erwachte erst nach und nach, die Vorurteile gegen die neue Einrichtung schwanden erst allmählig. Die Befürchtung, durch die Einführung der Zu- und Abflussröhren möchten die Häuser baulich geschädigt werden, war so verbreitet, dass sogar bauverständige Hausbesitzer Mietern, welche bereit waren, die Wasserleitung für ihre Wohnung auf eigene Kosten herstellen zu lassen, hierzu die Genehmigung versagten. Eine weitere Befürchtung betraf den Einfluss der Bleiröhren auf die Beschaffenheit des Wassers; selbst die Resultate mannichfacher chemischer Untersuchungen, welche die Grundlosigkeit der Befürchtungen darthaten, vermochten nur langsam ihre beruhigende Wirkung zu üben. Den andauerndsten Widerstand fand die Einführung der Wasserleitung in die Häuser jedoch bei denjenigen, welche das übliche Wasserschleppen von den Hof- und StraÙen-Brunnen in die Wohnungen nicht als kostspielig für den Haushalt, störend für die Ruhe und den Anstand des Familienlebens erachteten, vielmehr die Abschaffung desselben als eine Beförderung der Bequemlichkeit und Trägheit ansahen. Die letzten Ueberreste dieser Gegnerschaft wurden erst durch die gebieterisch auftretenden Anforderungen der Kanalisation in unseren Tagen hinweggefegt.

So wenig entwickelt anfangs das Bedürfniss nach einer Wasserleitung bei den Bewohnern Berlin's vorhanden war, so schwer wurde es diesen, mit dem Begriff „Wasser“, welcher bis dahin als der einer freien, Jedem nach Bedarf und Belieben zur Verfügung stehenden Gabe der Natur galt, den Begriff des Werthes und des Eigentums zu verbinden. Es kamen häufig Benutzungen der Wasserleitung durch Unberechtigte sowie Besitzstörungen durch unzulässige Verrichtungen an den StraÙenröhren und Hähnen u. s. w. vor, welche zunächst

wohl von den Betreffenden ohne Ahnung des Unrechts ausgeübt wurden, die Wasserwerksgesellschaft jedoch veranlassten, in einzelnen Fällen durch Beschreitung des Rechtsweges ihr Eigentumsrecht an dem Leitungswasser zu wahren und der Bevölkerung die Grundsätze des Mein und Dein auch in Bezug auf das Wasser zum Bewusstsein zu bringen.

Großes Aufsehen erregte in dieser Beziehung der Fall eines Bäckerlehrlings. Derselbe war im Sommer 1862 in der Blumenstraße mit einem Zober auf einem Handwagen ausgeschickt worden, Wasser heranzuholen. Unterwegs sah er einen Hydranten, aus welchem mittelst Standrohres und Schlauches das Wasser zur Spülung in den Rinnstein lief. Er nahm den Schlauch, legte ihn in seinen Zober und füllte denselben, vermuthlich, ohne sich etwas Arges dabei zu denken. Es wurde ihm indessen der Prozess gemacht, und das Urtheil lautete auf mehrwöchentliche Gefängnisstrafe.

Alle Welt war entsetzt; der Werth des Objectes belief sich auf wenige Pfennige.

Auf ein Immediatgesuch des Generalbevollmächtigten der Wasserwerksgesellschaft wurde der Lehrling begnadigt.

Noch 1865 wurde ein Tabaksfabrikant wegen fortgesetzten Diebstahls zu 14 Tagen Gefängniß verurteilt, weil er mittelst eines Gummischlauches in unberechtigter Weise Wasser einem Leitungsrohr entzogen hatte.

Aus späterer Zeit sind derartige Vorkommnisse nicht mehr zu verzeichnen.

Dahingegen hat sich die rechtmäßige Inanspruchnahme der Wasserleitung in der Einwohnerschaft ungemein ausgebreitet. Nicht nur Küche und Closet, Badestube, Hof und Garten bedürfen jetzt der flüssigen Spende dieses Werkes, nicht nur sind zahlreiche Feuer-Löschvorrichtungen in Privathäusern, Theatern u. s. w. mit der Wasserleitung verbunden, auch Heizung und Ventilation hängen vielfach von ihr ab, Bade- und Waschanstalten, Brauereien und eine unabsehbare Zahl von Gewerbsarten sind Abnehmer der Wasserwerke. Den Druck des Wassers nutzen Aufzüge und kleine Motoren, Bierdruckapparate u. a. m. aus; die Motoren dienen namentlich zum Betriebe von Gebläsen, Nähmaschinen u. s. w.

Tarifwesen.

Als Grundlage für die Bezahlung des zum Hausgebrauche entnommenen Wassers hatte man anfänglich allein den Miethswerth der Wohnungen benutzt. Nach dem „Prospectus“ für die Wasserabgabe vom September 1855 sollten für den gewöhnlichen häuslichen Bedarf an Wasser berechnet werden:

- bei Wohnungen 4 pCt. vom Miethsbetrage,
- „ Bureaux, Werkstätten, Läden u. s. w. 3 pCt.,
- „ Gasthöfen, Kaffeehäusern u. s. w. 6½ pCt.

Für den Staat, die Gemeinde und Körperschaften waren besondere Abkommen in Aussicht gestellt. Die Bewässerung von Gärten, Gewächshäusern, Höfen wurde nach der Fläche berechnet, Vieh stückweise, desgl. Feuerhähne. Nur für gewerbliche Zwecke war bereits die Anwendung des Wassermessers vorgesehen, und zwar bei einem Verbrauch von mehr als 600 cbf. = 18,5 cbm im Tag. Die vertragsmäßige Art der Wasserbenutzung musste durch besondere Inspectoren beaufsichtigt werden.

Der Tarif blieb mit geringen Abänderungen in Kraft bis 1863. Unterm 10. Februar 1863 erschien ein neuer Tarif, nach welchem jeder häusliche Verbrauch mit 4 pCt. vom Miethswerth berechnet ward. 1 pCt. vom Miethswerth sämtlicher Wohnungen kam in Anrechnung, wenn nur für den Waschkeller Wasser genommen wurde. Es hatte sich gezeigt, dass diese Erleichterung des Wasserbezuges für den Waschkeller der Einführung der Wasserleitung in die Häuser bestens Vorschub leistete. Wassermesser mussten angelegt werden, sobald Wasser für einen gemeinschaftlichen Hahn auf dem Hofe oder ein gemeinschaftliches Closet verlangt wurde.

Der sodann folgende Tarif vom 31. December 1870 zerfiel bereits in zwei Abtheilungen, nämlich A. für Wasser, welches ungemessen für feste Raten, B. für Wasser, welches mittelst Wassermessers abgegeben ward. Für häusliche Zwecke hatte man die Abgabe von 4 pCt. des Miethswerthes beibehalten; doch sollten Grundstücke, für welche diese nach Miethswerth und nach besonderen Sätzen berechnete Wasserrate mehr als 22 Thaler (66 M.) im Vierteljahr betragen würde, oder auf welchen Springbrunnen, Pissoirs oder gemeinschaftliche Closets sich befanden, Wasser nur mittelst Wassermessers erhalten. Im letzteren Falle wurden für 200 cbm und darunter 20 Thaler (60 M.) berechnet. 200 cbm betrug also die geringste Menge bei Abnahme durch Wassermesser; jeder Verbrauch darüber hinaus wurde mit 75 Pfg. für 10 cbm berechnet. In dem vorhergehenden Tarife von 1865 war diese geringste Menge noch auf 27,000 cbffs. = 835 cbm festgesetzt, der Preis derselben 32 Thaler (96 M.).

Nach den Bestimmungen dieses Tarifes von 1870 waren die Wassermesser für alle größeren Miethshäuser bereits erforderlich, und es stieg, wie die Tabelle zeigt, die Anzahl derselben von hier aus auch sehr schnell.

Es folgt nun die letzte wesentliche Aenderung der Tarifrung durch den Tarif vom 16. Mai 1878, welcher in seinem § 1 bestimmt: „Die städtischen Wasserwerke liefern das Wasser nur unter Anwendung von der Stadt gehörigen Wassermessern.“ Als Mindestentnahme sind 80 cbm zum Preise von 24 Mk. bezeichnet; für größeren Wasserverbrauch finden sich Preisabstufungen eingeführt. Mit der zwangsweisen Einführung der Wassermesser waren einerseits alle anderen Tarifsätze in Fortfall gekommen; die unbeschränkte Benutzung des Wassers dagegen zu beliebigem Gebrauch für den Abnehmer war frei gelassen und die lästige Überwachung der Wasserverwendungsart hatte aufgehört; dafür aber

war eine vorzügliche Feststellung der verbrauchten Wassermengen gewonnen, welche nunmehr allein als Maßstab für die Zahlungen dienen.

Eine weitere grundsätzliche Aenderung des Tarifs steht insofern bevor, als beabsichtigt wird, das „Minimalquantum“ ganz in Fortfall zu bringen.

Verwaltung und Betrieb.

Die Leitung der Verwaltung und des Betriebes liegt in der Hand eines Direktors, dem als Gehülfe und Stellvertreter in Behinderungsfällen ein Subdirektor zur Seite steht. Die unmittelbare Aufsicht über die Direktion führt ein aus 2 Magistratsmitgliedern, 4 Stadtverordneten und 2 Bürgerdeputirten zusammengesetztes Curatorium. Zur Erledigung der Bureauarbeiten werden beschäftigt 1 Bureau-Vorsteher, 14 Bureaubeamte und eine Anzahl Diätare, im Constructionsbureau ein Baumeister und mehrere Ingenieure; im Betriebsbureau endlich, wo und von wo aus die täglichen laufenden Angelegenheiten im Geschäftsbereiche des Rohrnetzes und der Wasserabgabe besorgt werden, sind 1 Betriebssecretair, 3 Inspectoren, 3 Zeichner und 17 Schossschließser thätig; 41 Controleuren mit 3 Obercontroleuren obliegt die Beaufsichtigung der Wassermesser.

Den Betrieb der Maschinenstationen leiten 4 Betriebs-Ingenieure mit 17 Maschinenführern, welchen die erforderliche Zahl von Hilfsarbeitern, Heizern, Filterarbeitern u. s. w. unterstellt ist.

3 Materialien-Verwalter verwalten die Vorräthe auf diesen Stationen.

Die Ausführung sämmtlicher Reparaturen und Erweiterungen am Rohrnetz und den Hausleitungen, welche früher durch einen damit beauftragten Unternehmer erfolgte, liegt seit 1876 einer besonderen Werkstatt ob, welche mit durchschnittlich etwa 100 Arbeitern unter Leitung eines Werkführers und Inspektors alle vorkommenden Schmiede-, Schlosser-, Tischler-, Rohrleger-Arbeiten anzufertigen und alle erforderlichen Materialien zu liefern hat. Mit der Erledigung der kaufmännischen und Rechnungs-Angelegenheiten sind 2 Buchhalter und 1 Materialienverwalter beschäftigt. Die Werkstatt enthält zugleich eine Prüfungsanstalt für Wassermesser und andere Wasserleitungsapparate.

Sowohl im Betriebsbureau als in der Werkstatt besteht Nachtwachtdienst, um in dringenden Fällen zu jeder Zeit ohne Verzug Schließser absenden bzw. geeignete Arbeitskräfte beschaffen zu können.

Diesem Zwecke dient auch die Einrichtung eines Telegraphen-Systems. Dasselbe nimmt den Anfang seiner Entwicklung im Jahre 1877, wo sämmtliche 4 Maschinenstationen durch Telegraphenleitungen mit dem Centralbureau verbunden wurden. Später wurde alsdann die Verbindung dieser Centralstation mit der des kgl. Polizei-Präsidiiums hergestellt und damit erreicht, dass durch die Vermittelung der Polizei-Revier-Bureaux und der Feuerwehrestationen nach

jedem Punkte der Stadt telegraphisch Nachrichten gegeben bzw. von dort erhalten werden können. Durch Einführung des telephonischen Anschlusses sowohl des Betriebsbureaus mit 2 Stellen wie der Werkstatt an die Centralstation im Rathhause und durch diese an alle andern Telephonstationen ist die Leichtigkeit und Schnelligkeit der Verständigung zwischen entfernten Organen des Betriebes sowie diesen und denen anderer Behörden und Wasserabnehmer erheblich weiter gefördert worden. Die schnelle Absendung und Vertheilung geeigneter Kräfte bei Entstehung eines Schadens oder einer Unzuträglichkeit an irgend einem Theile der Wasserleitung zur Abhülfe ist dadurch ermöglicht.

Als am 26. December, dem zweiten Weihnachtsfesttage des vergangenen Jahres das nördliche, vom Wasserwerke in Charlottenburg durch letztere Stadt nach Berlin führende Hauptrohr in der Berliner-Straße daselbst in 8 Kilometer Entfernung vom Centralbureau und der Werkstatt am Morgen um 7 Uhr 30 Min. brach, war bereits um 11 Uhr 45 Min., also nach $4\frac{1}{4}$ Stunde, eine Arbeitercolonne von 30 Mann gesammelt und mit allen erforderlichen Werkzeugen und Materialien von der Werkstatt aus zur Stelle, um die Reparaturarbeit auszuführen.

Die Kanalisation der Stadt Berlin.*)

Geschichtliches.

Die Entwässerung Berlins erfolgte vor der Einführung der Kanalisation fast ausschließlich durch die sogenannten Rinnsteine. Obwohl schon seit langer Zeit die Uebelstände, welche von dieser Art der Entwässerung unzertrennlich sind und hier als bekannt vorausgesetzt werden können, sich in steigendem Maße fühlbar gemacht hatten, geschahen doch erst nach Einführung der Wasserleitung im Jahre 1852 ernstlichere Schritte zur Herstellung einer regelmässigen und leistungsfähigen Entwässerung.

Zunächst freilich begnügte man sich mit halben Schutzmassregeln; die Rinnsteine wurden vergrössert, sorgfältiger ausgeführt und mit Hilfe der Wasserleitung besser gespült; demnächst ging man dazu über, die am tiefsten in die Strafsen einschneidenden, den Verkehr in Folge ihrer grossen Breite am stärksten beeinträchtigenden Rinnsteine durch unterirdische gemauerte Kanäle zu ersetzen, anfangs in einfachster Weise dadurch hergestellt, dass das in Kalkstein gemauerte Gerinne mit ebensolchen senkrechten Seitenwänden versehen und oben mit Bohlen und Granitplatten abgedeckt wurde. Allmählig verbesserte man dann die Ausführung, ging sogar schliesslich zum eiförmigen, aus Formsteinen gemauerten Profil über und wendete statt der kleinen Kanäle glasierte Thonröhren an; aber die Hauptübelstände blieben doch bestehen. Ohne jedes System lediglich nach dem augenblicklich sich geltend machenden Bedürfnisse angelegt, bildeten diese Ende 1876 insgesamt 102 km langen älteren Leitungen mit ihrem vielfach unzureichenden Gefälle und der noch immer mangelhaften Spülung einen Flecken auf dem sich mehr und mehr hebenden Gesamtbilde der werdenden Weltstadt Berlin. Unschön und dem Verkehr ein Hinderniss, stellten sie zudem eine Einrichtung dar, mehr geeignet, die Gefahren, welche durch die Abgangsstoffe der Gesundheit drohen, zu verschleiern, als zu beseitigen.

- *) Hierzu Tafel III. Die Kanalisationsanlagen der Stadt Berlin.
" " VII. Situationen der Pumpstationen der Radialsysteme I—V.
" " VIII. Detailconstructions für Strafsenleitungen und Hausanschlüsse.
" " IX. Uebersichtsplan.

Als Material für die folgende Bearbeitung sind hauptsächlich benutzt: Die Verwaltungsberichte der Stadt Berlin, das Werk „Berlin und seine Bauten“ und die kürzlich erschienenen „Beiträge zur Beurteilung des gegenwärtigen Standes der Kanalisations- und Beriesungsfrage“ von James Hobrecht.

Auch der Umstand, dass mit der raschen Ausdehnung Berlin's und dem auch procentisch fortwährend wachsenden Wasserverbrauche die Verunreinigung der offenen Wasserläufe innerhalb und unterhalb der Stadt in Besorgniss erregender Weise zunahm, drängte zu einer durchgreifenden Aenderung.

So lagen die Dinge, als 1860 der Minister v. d. Heydt eine aus dem Geh. Ob. Baurath E. Wiebe, dem jetzigen Baurath Hobrecht und dem Civilingenieur Veitmeyer bestehende Commission zur Prüfung der fraglichen Angelegenheit und zur Besichtigung der in anderen großen Städten bestehenden Entwässerungsanlagen nach Hamburg, Frankreich und England sandte.

Das Resultat dieser Reise war der bekannte 1861 im Druck erschienene Bericht von E. Wiebe über die „Reinigung und Entwässerung der Stadt Berlin“, welchem der allgemeine Entwurf eines Kanalsystems zur Reinigung und Entwässerung der Stadt beigegeben war.

Ueber diesen Entwurf und die mit ihm zusammenhängenden Fragen entstanden langwierige Verhandlungen innerhalb der städtischen Behörden, welche bald unter Betheiligung der weitesten Kreise in einen so langen und heftigen Kampf der entgegenstehenden Ansichten übergingen, wie er über einen technischen Gegenstand wohl selten geführt worden ist.

Das vorläufige Ergebniss dieses Kampfes bestand in dem Entschlusse, selbst nach allen in Betracht kommenden Richtungen Versuche und Untersuchungen anzustellen. 1869 wurde der Baurath Hobrecht mit Ausführung der Versuche unter Leitung einer zu diesem Zweck eingesetzten gemischten städtischen Deputation beauftragt.

Die betreffenden Verhandlungen, die Resultate der Versuche und die aus diesen gezogenen Schlussfolgerungen finden sich niedergelegt in dem bekannten Werke „Reinigung und Entwässerung Berlin's“, welches aus einer Reihe von Specialberichten und dem von R. Virchow erstatteten Generalberichte besteht. Die Specialberichte behandeln die Versuche mit den wichtigeren Desinfectionsmitteln, mit Düngemitteln und verschiedenen Trocken-Closets, sowie einen dicht bei der Stadt vorgenommenen Berieselungsversuch; ferner die Untersuchungen der Grundwasserverhältnisse, der Spreewasserstände, des Regenfalles, der geognostischen Verhältnisse Berlin's u. a. m. Der Generalbericht vom December 1872 fasst die einzelnen Specialberichte zusammen und gelangt zu dem Ergebnisse, dass die Einfuhr des Schmutzwassers der Stadt in die Spree, mag es die menschlichen Abgänge enthalten oder nicht, unzulässig sei, und dass, nachdem eine ausreichende Desinfection desselben sich als chemisch und finanziell unausführbar erwiesen hat, nichts anderes übrig bleibe, als dieses Schmutzwasser durch Dampfkraft auf die Felder der weiteren Umgebung zu treiben.

Ueber die bei Erörterung der Angelegenheit wesentlich in den Vordergrund gestellte Frage nach der besten Beseitigung der menschlichen Abgangsstoffe wird besonders bemerkt, dass sowohl das Tonnen- wie das pneumatische

System gesundheitlich erheblich unter dem Wassercloset-System stehen; auch werde keine Ueberwachung es verhindern können, dass menschliche Abgangsstoffe in das Hauswasser gelangen. Finanziell stelle es ein ungeheures Experiment dar, die ganze Stadt neben der unter allen Umständen nothwendigen Kanalisation noch mit einem allgemeinen Tonnen- oder pneumatischen Abfuhrsystem zu versehen. Ein solches Experiment sei in keiner Grofsstadt, mit Ausnahme von Paris, unternommen worden, und in Paris sei es kläglich gescheitert.

Dasselbe bei uns zu wiederholen, dazu habe die Deputation aus keiner der zahlreich bei ihr eingegangenen Druckschriften und Schriftstücke einen zureichenden Grund entnehmen können. Die eingehende Berathung der wichtigsten jener Schriften habe sie in der Ueberzeugung von der Unausführbarkeit einer solchen Combination nur bestärkt.

Inzwischen, 1871 und 1872, erfolgte die Aufstellung eines allgemeinen Entwurfes für die Kanalisation des ganzen Stadtgebietes sowie eines besonderen Entwurfes für den südwestlichen Theil der inneren Stadt durch den Baurath Hobrecht.

Dieser Entwurf unterscheidet sich wesentlich von dem Wiebe'schen, obwohl er in den Einzelheiten vieles mit demselben gemein hat.

Wiebe wollte die gesammten Kanalwässer Berlin's unterhalb der Stadt bei Moabit in einem Punkte zusammenführen und hier in die Spree lassen. Zu diesem Zwecke waren zwei parallel zum Flusse auf beiden Ufern desselben die ganze Stadt durchziehende und sämmtliche kleinere Kanäle und Thonrohrleitungen aufnehmende Abfangekanäle vorgesehen.

Dem gegenüber theilte Hobrecht das ganze Stadtgebiet in zwölf von einander unabhängige Entwässerungssysteme, jedes mit einer Pumpstation, führte nur dasjenige Wasser den öffentlichen Wasserläufen zu, welches die Pumpstationen bei heftigen Regengüssen nicht bewältigen können, verwies dagegen alles Uebrige auf die Rieselfelder.

Die Ausführung dieses Entwurfes wurde seitens der erwähnten Deputation empfohlen und von den städtischen Behörden im März 1873 beschlossen. Bezüglich der Beseitigung der Excremente führte der Magistrat in seiner Vorlage Folgendes aus:

1. Ein sogenanntes geregeltes Abfuhrsystem mit Desinfection der Auswurfstoffe würde bei der Bürgerschaft die stricteste Beobachtung der zu erlassenden Polizeiverordnungen, bei der Polizeibehörde eine kaum durchführbare und, wenn durchführbar, unfehlbar zu Klagen und Unzufriedenheit des Publikums Veranlassung gebende Controlle voraussetzen, während bei der allgemeinen Kanalisation die öffentliche Gewalt nur ein für allemal den etwa widerstrebenden Einzelwillen zu brechen hat, wenn sie den Anschluss an die Kanalisation im Wege des Zwanges durchführt.

2. Die Einführung des Abfuhrsystems für die Excremente würde ein allgemeines und unbedingtes Verbot der Wasserclosets zur nothwendigen Voraussetzung haben.

Nachdem diese seit der Einrichtung der Wasserwerke bestehen und sich in immer rascherer Zunahme verbreitet haben, halten wir ein solches Verbot für geradezu unausführbar, denn kein Gesetzgeber kann sich mit festgewurzelten Sitten der seinem Gebot Unterworfenen ungestraft in Widerspruch setzen; er kann es am wenigsten, wo eine Sitte, wie hier die des Gebrauches der Wasserclosets, durch bestehende öffentliche Einrichtungen (die Zuleitung von Wasser in die Wohnungen) hervorgerufen ist und auf dem aner kennenswerthen Bestreben beruht, auch mit dem seiner Natur nach Unreinlichen in reinlicher und den Sinnen möglichst unanstoßiger Weise fertig zu werden.

Die Einwendungen wegen der Verunreinigung der öffentlichen Wasserläufe sowie der Widerspruch der land- und volkswirtschaftlichen Interessen finden ihre Erledigung durch die Einführung der Berieselung.

Der Beschluss der Stadtverordneten-Versammlung ging dahin, dass sie die allgemeine und systematische Kanalisation Berlins behufs Entwässerung und Reinigung der Stadt als nothwendig erachte und sich demgemäß mit der Ausführung der Kanalisation nach den Vorschlägen der Deputation im Allgemeinen einverstanden erkläre; sie genehmigte sodann (in namentlicher Abstimmung mit 83 gegen 19 Stimmen) unter gewissen Voraussetzungen, welche demnächst ihre Erledigung fanden,

dass die Ausführung der Kanalisation für das Radialsystem III nach dem von Herrn Baurath Hobrecht vorgelegten Project und Anschlag sofort in Angriff zu nehmen sei.

Am 1. Januar 1876 konnte der regelmäfsige Betrieb der Pumpstation des Radialsystems III eröffnet werden.

Der Fortgang der Bauten im Radialsystem III entsprach so sehr den daran geknüpften Erwartungen und zerstreute die theils niemals aufgegebenen, theils immer von neuem gegen die Kanalisation auftauchenden Bedenken in dem Mafse, dass auf Antrag des Magistrats die Stadtverordneten-Versammlung im Mai 1875 die Ausführung der Radialsysteme I und II, im Juni 1875 die des Radialsystems IV und im October 1875 diejenige des Radialsystems V genehmigte; desgleichen wurde auf Antrag des Magistrats im October 1880 die Ausführung der Radialsysteme VI und VII beschlossen. Der Genehmigung folgte unmittelbar der Beginn des Baues; nur bei Radialsystem V verzögerte sich derselbe um fast ein Jahr, da die Beschaffung eines geeigneten Grundstückes für die Pumpstation unerwartete Schwierigkeiten bot.

Die Uebergabe der fertigen Bautheile an die Betriebsverwaltung erfolgte in dem Radialsystem III am 1. Januar 1878, in den Radialsystemen I, II und IV am 1. Juli 1880 und im Radialsystem V am 1. Juli 1881.

Die Hausanschlüsse begannen beim System III in den letzten Wochen des Jahres 1875, nachdem schon früher durch die Polizei-Verordnung vom 14. Juli 1874 und durch das Ortsstatut vom 4. September desselben Jahres Bestimmungen über die innere Entwässerungsanlage der anzuschließenden Grundstücke und über den Anschluss selbst erlassen worden waren, bei den Radialsystemen I, II und IV im Jahre 1879 und bei V im Jahre 1881.

Die folgenden beiden Tabellen geben eine Uebersicht über das in den einzelnen Baujahren und Radialsystemen Geleistete.

Ausführung der Strafsenleitungen.

Jahr	Radialsystem							Zusammen m
	I m	II m	III m	IV m	V m	VI m	VII m	
1874 } 1875 }	—	—	12 842	—	—	—	—	12 842
1876	210	332	33 640	211	—	—	—	34 393
1877	1 520	4 316	33 640	5 628	40	—	—	45 144
1878	7 880	10 682		14 555	505	—	—	33 622
1879	13 730	17 787		21 301	7 562	—	—	60 380
1880	12 666	32 883	8 307	37 584	13 781	—	—	105 221
1881	7 419	2 112		41 838	32 580	236	170	84 355
1882					11 130	5850	4485	21 465
Summen	43 425	68 112	88 429	121 117	65 598	6086	4655	397 422

Ausführung der Hausanschlüsse.

Jahr	Anzahl der Hausanschlüsse im Radialsystem					Zusammen
	I	II	III	IV	V	
1875	—	—	57	—	—	57
1876	—	—	968	—	—	968
1877	—	—	989	—	—	989
1878	—	—	—	—	—	—
1879	218	572	460	367	—	1617
1880	749	1505	229	1373	—	3856
1881	101	356	177	847	333	1814
1882	—	—	—	—	181	181
Summen	1068	2433	2880	2587	514	9482

Die Ausführung der Pumpstationen sowie der nach den Riesefeldern führenden Druckrohrleitungen erfolgte in derselben Zeit.

Der Situationsplan Tafel III giebt eine Darstellung des jetzigen Entwässerungsgebietes d. h. eine Uebersicht derjenigen Stadttheile, in welchen die Straßenleitungen fertig sind.

Neben diesen Bauten her ging der Ankauf und die Aptirung der Rieselfelder.

Gekauft sind bisher:

Im Jahre 1874	Osdorf und Friederikenhof	820 ha
„ „	1875 Falkenberg und Bürknersfelde	760 „
„ „	1881 Heinersdorf	418 „
	Großbeeren	977 „
„ „	1882 Hohen-Schönhausener u. Ahrensfelder Ländereien	184 „
	Wartenberg	456 „
	Blankenburg	284 „
	Malchow	551 „
	Rosenthal und Blankenfelde	920 „

zus. 5370 ha.

Hiervon sind Osdorf, Friederikenhof und Heinersdorf sowie Falkenberg und Bürknersfelde fertig aptirt. Die Aptirung der sämtlichen übrigen Güter mit Ausnahme von Rosenthal und Blankenfelde, welche für eines der noch nicht im Bau begriffenen Radialsysteme bestimmt sind, hat begonnen. Nach Beendigung derselben werden Osdorf und Friederikenhof, Heinersdorf und Großbeeren mit zusammen 2215 ha für die Radialsysteme I—III, VI und VII, Falkenberg und Bürknersfelde, die Hohen-Schönhausener und Ahrensfelder Ländereien mit zusammen 944 ha ausschließlich für Radialsystem V, und Wartenberg, Malchow und Blankenburg mit 1291 ha für Radialsystem IV benutzt werden.

Die Kanalisations-Anlagen in der Stadt.

Berlin liegt in einer sandigen, mit Mooren durchsetzten Ebene auf beiden Ufern und auf mehreren Inseln der Spree, deren Hauptrichtung hier ungefähr von Osten nach Westen geht. Auf beiden Spreeufeln wird diese Ebene durch Höhenzüge begrenzt, welche sowohl im Osten wie im Westen der Stadt bis nahe an den Fluss herantreten. Die Grenze des Weichbildes läuft heute im Wesentlichen über die durch jene Höhenzüge gebildeten Wasserscheiden; nur im Westen, gegen Charlottenburg hin, durchzieht sie die Thalebene, und im Norden findet sie sich meistens jenseits der größten Erhebung.

Die Thalebene ist fast ganz bebaut; nur wenige äußere Theile derselben, so z. B. Moabit und die Gegend auf dem rechten Pankeufer, sind von der regel-

mäßigen Ausdehnung der Stadt noch nicht erreicht worden; die Bebauung der nördlichen und südlichen Thalwände ist schon ziemlich vorgeschritten, und diejenige der Hochebenen hat begonnen.

Die Höhenlage der einzelnen Stadttheile ist hiernach eine sehr verschiedene; die ältesten Theile, die Inseln Berlin und Kölln, liegen etwa 35 m über N. N. oder 5 m über dem Mittelwasser des Flusses; dieselbe Höhenlage zeigt die Ebene auf beiden Spreuefern; sie steigt jedoch nach den Thäländern zu allmählig bis auf 38—40 m über N. N., während die letzteren selbst sich im Norden bis auf 55 m und im Süden bis auf 60 m über N. N. erheben.

Die Breite der Thalsohle, in der Richtung senkrecht zum Flusse gemessen, beträgt rund 4 km, die Breite des ganzen Weichbildes rund 8 km, die größte Längenausdehnung desselben rund 10,5 km und sein Flächeninhalt 5923 ha, wovon rund 4000 ha im Spreethale liegen.

Aus dieser Gestaltung der Oberfläche und dem Stande der Bebauung ergab sich nun die schon erwähnte Theilung des Weichbildes in 12 Radialsysteme (siehe Tafel IX), welche der Hobrecht'sche Entwurf einführte, indem als Grenzen der einzelnen Systeme die Wasserläufe und die Wasserscheiden naturgemäß festgehalten werden mussten. Der Raum zwischen der Spree und dem Landwehrkanal zerfiel in 3 Systeme, da derselbe durch den Luisenstädtischen Kanal in zwei ungleiche Theile zerschnitten wird, deren westlicher für ein System zu groß ist; er wurde daher durch eine passend gewählte, vom Anhalter Bahnhof nach dem Spittelmarkt führende Linie in zwei annähernd gleich große Theile zerlegt, während der kleinere östliche Theil ein System für sich bildet. So entstanden die Radialsysteme I—III. Die Systeme IV und V liegen auf dem rechten Ufer; sie werden im Süden von der Spree, im Norden von einer im Allgemeinen die höchsten Punkte der Thäländer verbindenden Linie begrenzt und dehnen sich nach Osten und Westen soweit aus, wie es der Stand der Bebauung zur Zeit der Aufstellung des Entwurfes wünschenswerth erscheinen liefs. Die Theilung dieser ganzen Fläche in die beiden Systeme IV und V ergab sich aus ihrer Größe und wurde durch eine Linie unmittelbar westlich und parallel der Schönhauser-Straße bewirkt.

Das Terrain südlich des Landwehrkanals wird durch den der Bebauung vorläufig entzogenen Raum zwischen der Potsdamer- und Anhalter-Bahn in zwei Theile zerschnitten, deren jeder, sowohl seiner Größe wie der Gestaltung seiner Oberfläche nach, ein System für sich bilden muss. Es sind dies die Systeme VI und VII. Ebenso einfach ergaben sich die Radialsysteme VIII und IX, welche das durch den Spandauer Kanal getheilte Terrain auf dem rechten Spreuefer, westlich von System IV, einnehmen. Der im Norden und Osten der Systeme IV und V liegende Rest des Stadtgebietes musste seiner Größe nach in 3 Systeme (X—XII) zerlegt werden, wobei die Zwischengrenzen sich aus der Gestaltung des Terrains ergaben.

Die beiden Inseln Kölln und Berlin gehören zu den angrenzenden Systemen III bzw. IV.

Ueber verschiedene kleine, zur Zeit nicht bebaute, zerstreut liegende Flächen verfügte der Entwurf vorläufig noch nicht. Die Gröfse der einzelnen Radialsysteme ist auf dem Plane angegeben.

Jedes System erhält eine Pumpstation, nach welcher sämtliche Kanäle mit natürlichem Gefälle zusammengeführt werden, und welche deshalb annähernd am tiefsten Punkte des Systems liegen muss. Dieser Nothwendigkeit gegenüber mussten alle anderen Rücksichten bei der Wahl eines Grundstückes für die Pumpstation zurücktreten. Dagegen standen in den mehr horizontal gelegenen Systemen meist eine gröfsere Anzahl Grundstücke zur Auswahl, welche in Bezug auf die Gefälleverhältnisse gleich günstig waren, weshalb bei der Wahl noch andere Rücksichten zur Geltung gelangen konnten. So ist z. B. sehr wichtig für die Pumpstation die Nähe eines öffentlichen Wasserlaufes, um dem vor dem Maschinenhause abzweigenden Hauptnothauslass bei möglichst wenig Verlust an Gefälle eine möglichst grofse Leistungsfähigkeit zu sichern; ferner empfiehlt sich eine Lage in der Nähe der äufseren Grenzen des Radialsystems, um die Länge des nach den Riesefeldern gehenden Druckrohres möglichst zu verringern und dadurch an Bau- und Betriebskosten zu sparen; endlich erheischt die Möglichkeit Beachtung, ein schon im Besitz der Stadt befindliches Grundstück zu benutzen.

Sobald die Wahl eines Terrains für die Pumpstation erfolgt war, konnte die endgültige Aufstellung des zur Ausführung bestimmten besonderen Entwurfes für das betreffende Radialsystem erfolgen. Hierbei wurde jedes Radialsystem in eine Anzahl Hauptsammelgebiete getheilt, jedes mit einem Hauptsammler. In die Hauptsammler hinein ergiefsen sich die sämtlichen Straßenleitungen des betreffenden Gebietes entweder unmittelbar oder durch Vermittelung von Nebensammlern. Kurz vor der Pumpstation vereinigen sich die Hauptsammler zu einem gröfseren Kanal, dem Stammkanal, welcher das gesammte Wasser dem Sandfang der Pumpstation zuführt.*) Der Sandfang, ein kreisrunder offener Brunnen von 12 m Durchmesser, der durch ein senkrecht eisernes Gitter mit 15 mm freiem Raum zwischen den einzelnen Stäben in zwei gleiche Hälften getheilt wird und dessen mit Granitplatten abgedeckte Sohle in gleicher Höhe mit der des Stammkanals liegt, veranlasst in Folge der grofsen Verbreiterung des Profils eine starke Verringerung der Geschwindigkeit des Wassers und demzufolge eine Ablagerung der etwa bis hierher mitgeführten Sinkstoffe. Diese Sinkstoffe, fast nur aus Sand bestehend, gaben dem Bauwerke den Namen. Durch das Gitter werden ferner gröfsere schwimmende und im Wasser nicht lösliche Stoffe, wie Lappen, Haare u. s. w. zurückgehalten, so dass Wasser, welches den Sandfang passirt hat, den Pumpen zugeführt werden kann, ohne die Ventile zu verstopfen oder zu beschädigen. Wenn die Form des Grundstückes es erlaubt,

*) Siehe Tafel VII Situationen der Pumpstationen der Radialsysteme I - V.

Sandfang und Maschinenhaus unmittelbar neben einander zu legen, so können die Fußventile der Pumpen in dem Sandfang selbst liegen, wie in den Systemen II und V; andernfalls muss ein besonderer Zuleitungskanal aus dem Sandfang nach dem Maschinenhause gebaut werden, wie in I, III und IV. Kurz vor dem letzteren, gebotenen Falles unmittelbar aus dem Sandfange, zweigt, wie schon erwähnt, der Hauptnothauslass*) ab, dessen Sohle 1,0—2,5 m höher liegt als die des Sandfangs und des Stammkanals, und der den Zweck hat, bei Regengüssen dasjenige Wasser, welches weder durch die übrigen im ganzen System vertheilten Nothauslässe, noch durch die Maschinen der Pumpstation bewältigt werden kann, abzuführen. Da die Sohle dieses Nothauslasses der Pumpstation gewöhnlich unter dem höchsten Wasserstande des benachbarten Flusses liegt, so ist der Sandfang durch eine Verschlussvorrichtung in Form eines eisernen Schützes vor dem Einströmen des Flusswassers gesichert.

In dem Maschinenhause befinden sich die Dampfmaschinen und Pumpen, sämmtlich liegend montirt. Alle Pumpen derselben Station sind gleich groß, die Maschinen entweder einfache oder gekuppelte, eincylindrige oder Woolf'sche von der doppelten Leistungsfähigkeit der einfachen. Ueber die Zahl und Stärke der Pumpen und Maschinen in den bis jetzt erbauten Pumpstationen giebt die folgende Tabelle Auskunft:

R. S.	M a s c h i n e n .							P u m p e n .	
	Zahl der Maschinen		Grösste zulässige Zahl der Umdrehungen in 1 Min.	Zahl der Pferdekkräfte bei dieser Zahl v. Umdrehungen	Zahl der Kessel	Dampfspannung	Anzahl	Lieferungsfähigkeit in Secundenlitern	
	ein-fache	gekuppelte bezw. Woolf'sche						für eine Pumpe	für alle Pumpen
I	2	2	25	420	5	6	6	67	500
II	2	2	20	660	6	6	6	100	750
III	2	2	25	450	6	6	6	75	560
IV	2	3	20	880	8	6	8	100	1000
V	2	3	20	750	8	6	8	100	1000
	10	12		3160	29		34		3810

Die Kessel sind theils Lancashire-Kessel mit 2 Feuerröhren, theils Locomotivkessel.

Die Straßsenleitungen bestehen aus gemauerten Kanälen und aus glasierten Thonröhren. Die Thonröhren, welche $\frac{3}{4}$ bis $\frac{7}{8}$ der gesammten Länge der Leitungen in den verschiedenen Systemen ausmachen, wurden in Durch-

*) Der Hauptnothauslass des R. S. IV zweigt schon etwas oberhalb des Sandfanges ab und ist daher in der Situation auf Tafel VII nicht angegeben.

messern von 21 bis 48 cm mit 3 cm Abstufung angewendet. Die Kanäle (siehe Tafel VIII) haben zum bei weitem größten Theile eiförmigen Querschnitt, dessen Höhe gleich der anderthalbfachen Breite ist. Die Profile wachsen in der Höhe um je 10 cm von 1,0 bis 2,0 m Höhe. Aufser diesen Profilen mussten noch bedeutend gröfsere für die Stammkanäle angewendet werden, z. B. ein elliptisches Profil von 2,3 m Höhe und 3,0 m Breite, und tunnelförmige Profile von ähnlichen Abmessungen für diejenigen Systeme, in denen die Anbringung von Nothauslässen auf Schwierigkeiten stiefs, auch hin und wieder kleinere Kanäle von 0,9 m Höhe, und in den ersten Baujahren wurden auch Thonröhren von Durchmessern über 48 cm bis zu 63 cm verlegt; doch beschränken sich diese Abweichungen von den Normen auf verhältnissmäfsig nicht lange Strecken. Die Nothauslässe haben, wenn sie nicht aus Thonröhren bestehen, oder wenn nicht alte Kanäle benutzt werden konnten, das auf derselben Tafel dargestellte, aus einem Halbkreise mit flach gewölbter Sohle bestehende Profil.

Die Strafsenleitungen nehmen das Haus- und Regenwasser von den Grundstücken durch die Hausanschlussröhren, das Regenwasser von den Strafsen durch die Gullies auf, und befördern beides nach den Pumpstationen. Für den Fall, dass plötzlich mehr Regen fällt, als die Strafsenleitungen aufzunehmen und in derselben Zeit weiter zu führen im Stande sind, mussten die schon mehr erwähnten Nothauslässe angelegt werden, d. h. Kanäle, welche das überschiefsende Wasser den öffentlichen Wasserläufen zuführen, so die Strafsenleitungen entlasten und Ueberschwemmungen der Keller und Strafsen verhindern. Die Sohle dieser Nothauslässe liegt bei Thonrohrleitungen gewöhnlich in Scheitelhöhe, bei Kanälen in Kämpferhöhe, so dass das Hauswasser allein, ohne durch Regenwasser verdünnt zu sein, nicht übertreten kann. Da die heftigen Regengüsse nur selten grofse räumliche Ausdehnung haben, so treten die Nothauslässe nicht alle gleichzeitig in Thätigkeit; rasch verlaufende Regen beanspruchen zuweilen nur einen Theil der Nothauslässe, in vielen Fällen bewältigen die Pumpstationen das Regenwasser vollständig, so dass die Nothauslässe überhaupt nicht in Wirksamkeit treten und ein grofser Theil des Regenwassers auf die Rieselfelder gepumpt wird.

Die Zuführung des Regenwassers der Strafsen zu den Kanälen erfolgt durch die Gullies (Tafel VIII). Diese sind als Schlammfänge ohne Wasserverschluss construirt. Dem Wassereintritt dient eine eiserne Klappenvorrichtung, welche schwimmende Stoffe zurückhält, der Luft aber freien Durchgang gestattet. Die Gullies liegen im Allgemeinen dicht neben der Bordschwelle der Bürgersteige in Entfernungen von je 60 m; sie sind oben mit einem Gitter abgedeckt, welches durch einen selbstthätigen Riegel verschlossen und so schwer ist, dass ein Rad der schwersten Fuhrwerke darüber hinweggehen kann, ohne Schaden anzurichten. Wo nicht zu beseitigende Hindernisse es unmöglich machen, die Gullies an der angegebenen Stelle auf dem Fahrdamm zu erbauen, wird

eine Abänderung der dargestellten Construction angewendet. Dieselbe besteht aus einem an der gewöhnlichen Stelle liegenden, nur etwa 0,5 m tiefen Einfallschachte, welcher durch ein an dem tiefsten Punkte seiner Sohle beginnendes Rohr von 0,16 m Durchmesser mit dem auf dem Bürgersteige in möglichster Nähe erbauten Schlammfang in Verbindung steht. Der Einfallschacht ist mit dem üblichen Gitter, der Schlammfang mit einer festen, verschlossenen Eisenplatte abgedeckt. Im Uebrigen gleicht der Schlammfang einem gewöhnlichen Gully vollständig.

Ein anderer wichtiger Theil der Strafenleitungen sind die Einsteigebrunnen, welche sehr verschiedenartigen Zwecken dienen. Von hier aus kann man jeden Punkt im Innern des weitverzweigten Netzes der Strafenleitungen besichtigen, spülen und reinigen, hier werden die Regenüberfälle angelegt, welche die Strafenleitungen nach den Nothauslässen hin entlasten, und hier befindet sich die Luft im Innern des Kanalnetzes in ununterbrochener Verbindung mit der Strafenluft, so dass ein fortwährender Ausgleich möglich ist. Ihre Construction ergibt sich aus der Zeichnung auf Tafel VIII; verschieden sind sie nur in Bezug auf die Tiefe, weil hierin von dem Höhenunterschiede zwischen Leitung und Strafenoberfläche abhängig. Sie sind in Entfernungen von je 60—80m und jedenfalls überall da erbaut, wo Thonrohrleitungen in wagerechtem oder senkrechtem Sinne ihre Richtung ändern, so dass jede Thonrohrstrecke zwischen zwei Einsteigebrunnen eine Gerade bildet. Die aus einer runden Granitplatte bestehende Sohle der Brunnen liegt stets unmittelbar unter der Sohle des die Vorflut bildenden Thonrohres, da der Brunnen nicht als Schlammfang wirken soll. Wenn eine zwischen zwei Brunnen liegende Strecke gespült werden soll, so werden in dem oberen der beiden Brunnen sämtliche Thonrohre mit leichten Holzpfropfen zugesetzt, der Brunnen bis zum Rande mit Wasser aus der Wasserleitung gefüllt und dann der Pfropfen in der zu spülenden Leitung plötzlich entfernt.

Eine kräftigere Reinigung wird dadurch bewirkt, dass man cylindrische Bürsten von einem Brunnen zum anderen durch die Leitung hindurch zieht. Die Deckel der Brunnen sind durchbrochen, damit sie als Ventilationsöffnungen dienen können. Auf Tafel VIII ist zugleich zu ersehen, in welcher Weise die Regenüberfälle angelegt werden. Ein Thonrohr, dessen Sohle entsprechend höher liegt als die Sohle der Hauptleitung, ist in die Seitenwand des Brunnens eingemauert; die Oeffnung desselben wird durch eine Anzahl eiserner Dammbalken verschlossen, deren Oberkante so hoch liegt, dass aus dem Wasserlauf, in welchen der Nothauslass sich ergießt, auch bei den höchsten Wasserständen kein Wasser in den Brunnen eintreten kann. Dagegen hindern die Dammbalken den Nothauslass nicht, in Thätigkeit zu treten, sobald das Wasser in dem Brunnen bis über ihre Oberkante steigt. Im Frühjahr, sobald das Wasser im Flusse fällt, werden die Dammbalken von oben herab allmählig entfernt, und im Herbst bei steigendem Wasser wieder eingesetzt, so dass der Ueberfall zu jeder Jahreszeit

das Kanalnetz von überschüssigem Wasser zu entlasten und zugleich vor Rückstau aus dem Flusse zu schützen vermag.

Die Druckrohrleitungen.

Die Druckrohrleitungen verbinden die Pumpstationen mit den Rieselfeldern; sie folgen überall dem Terrain, indem ihre Oberkante stets etwa 1,0 m unter der Straßenfläche liegt. An allen höchsten Punkten sind Lufthähne eingesetzt, welche täglich geöffnet werden, an geeigneten tiefen Punkten dagegen Entleerungsschieber, um im Falle von Rohrbrüchen die Leitung streckenweise entleeren zu können. Bis zur Grenze der Rieselfelder sind bisher im Ganzen für die Radialsysteme I—V verlegt und in Betrieb genommen

Druckrohrleitungen von	}	0,70 m Durchmesser	1 350 m.
„ „ „		0,75 „ „	16 093 „
„ „ „		1,0 „ „	34 143 „
			zus. 51 586 m.

Die Hausanschlüsse.

Sobald die Pumpstationen, die Druckrohrleitung, ein Theil der Straßenleitungen eines Systems sowie ein Theil des betr. Rieselfeldes betriebsfertig sind, beginnt die Herstellung der Hausanschlüsse. Die gesetzliche Grundlage hierfür bildet die Polizeiverordnung vom 14. Juli 1874 und das Ortsstatut vom 4. September desselben Jahres.

Die Polizei-Verordnung bestimmt, dass jedes bebaute Grundstück an die Kanalisation angeschlossen werden muss. Es müssen die menschlichen Excremente aus den Wasser-Closets, dagegen dürfen keinerlei feste Stoffe in die Kanäle abgeführt werden. Die vorhandenen Abtrittsgruben sind zu beseitigen, die Anlage neuer ist nicht statthaft. Sechs Wochen nach erfolgter Aufforderung hat der Besitzer eine vollständige Zeichnung des Entwässerungsentwurfes mit Antrag auf Consensertheilung der Behörde einzureichen.

Für den Entwurf werden außer den schon erwähnten noch einige Bestimmungen getroffen, deren wichtigere folgende sind:

Die Abfallröhren sind über das Dach hinaus zu verlängern oder durch Anschluss an Rauchröhren zu ventiliren; jeder Ausguss ist mit einem unbeweglichen Roste zu versehen; unter jedem Ausguss sowie unter jedem Wasser-Closet sind Wasserverschlüsse anzuordnen; die Abschlussöffnung der letzteren darf nicht mehr als 7 cm Durchmesser haben; das Regenwasser der Höfe muss durch

Gullies, welche zu nichts anderem dienen, abgeleitet werden; in das Hausableitungsrohr ist unmittelbar hinter der Vorderwand des Gebäudes eine selbstthätige hängende Klappe (siehe Tafel VIII Abschluss der Hausleitungen), deren Zugänglichkeit Bedingung, einzuschalten; für Einleitung von Fabrik-Abwässern und Condensationswasser ist besondere Erlaubniss erforderlich. In die Regenrohre ist unmittelbar über Terrain eine Vorrichtung einzuschalten, welche feste Massen abhält (siehe Tafel VIII Syphon für Regenrohre).

Das Ortsstatut ordnet an, dass die Ausführung des Anschlusses vom Straßensrohr bis zu der erwähnten hängenden Klappe durch den Magistrat für Rechnung des Eigentümers, die der inneren Arbeiten durch den letzteren selbst, zu erfolgen hat. Grundstücke, welche an die Kanalisation angeschlossen werden, müssen auch an die öffentliche oder an eine die Anlegung von Wasser-Closets ermöglichende private Wasserleitung angeschlossen werden. Von jedem angeschlossenem Grundstück ist zur Deckung der laufenden Ausgaben der Kanalisation, einschließlic der Verzinsung und Amortisation des Anlage-Capitals, eine nach dem Nutzertrage desselben alljährlich festzusetzende Entwässerungsabgabe zu entrichten.

Seitens der mit der Ausführung jener beiden Verordnungen betrauten Behörde wurden später unter dem 26. März 1879 noch einige Bestimmungen und Erläuterungen erlassen, wonach Abtritte mit Tonnenvorrichtung, sofern sie den Vorschriften der Polizei-Verordnung vom 11. Dezember 1875 entsprechen, gestattet werden; außerdem wird der Durchmesser sämtlicher Abflussöffnungen auf 7 cm eingeschränkt und bestimmt, dass der Anschluss an die öffentliche Wasserleitung als vorhanden zu erachten sei, wenn jedes bewohnte Haus auf einem Grundstücke mindestens mit einem den Bewohnern zugänglichen Wasserleitungshahn und darunter befindlichem Ausgussbecken versehen ist. Ob etwaige vorhandene private Wasserleitungen genügen, wird von Fall zu Fall entschieden.

Die Erledigung der auf die Hausanschlüsse bezüglichen baupolizeilichen Geschäfte wurde früher durch Organe des Königl. Polizei-Präsidiums besorgt. Zugleich mit dem Uebergange der Straßen-Bau-Polizei auf die Stadt ist jedoch auch dieser Zweig der Baupolizei dem Oberbürgermeister von Berlin übertragen. Die Geschäfte werden von einem Vertreter des Oberbürgermeisters unter der Firma: Oertliche Straßen-Baupolizei, Abtheilung II (Kanalisation), geführt und bestehen im Wesentlichen aus dem Erlass der Aufrufe zum Anschluss an die Kanalisation, der Prüfung und Genehmigung der von den einzelnen Hausbesitzern eingereichten Entwürfe, der baupolizeilichen Abnahme und regelmäßigen Ueberwachung der ausgeführten Entwässerungsanlagen, Ertheilung der Betriebsatteste und Erlass der erforderlichen Monita und Strafmandate.

Die Berechnung der Leitungen und Maschinen.

Bei der Berechnung der Gröfse der Leitungen (Kanäle und Thonröhren) sind folgende Annahmen gemacht:

1. Der stärkste Regen beträgt $\frac{7}{8}'' = 0,02288$ m in der Stunde.
 2. Hiervon fließt in Folge von Verdunstung, Versickerung und verlangsamtem Abfluss nur $\frac{1}{3}$ den Leitungen während der Dauer des Regenfalles zu.
 3. Jeder Einwohner verbraucht $4\frac{1}{2}$ cb' = $127\frac{1}{2}$ l. Wasser in 1 Tag.
 4. Die grösste Bevölkerungsziffer stellt sich auf 200 Einwohner auf 1 Morgen = 785 auf 1 ha.
 5. Die Hälfte des Hauswassers fließt den Leitungen in 9 Stunden zu.
- Hieraus ergibt sich:

Die grösste Hauswassermenge	=	1,545	l. für 1 ha. in 1 Sek.
„ „ Regen	„	=	21,185 „ „ „ „ „
Gesamtwassermenge		22,730	l. für 1 ha. in 1 Sek.

Nachdem sodann die Gröfse der Flächen berechnet war, welche von jeder einzelnen Leitung bezw. von jedem einzelnen Leitungsstück zwischen zwei aufeinanderfolgenden Zuflüssen entwässert werden müssen, ergab sich aus dieser Gröfse und der obigen Einheitszahl die von der betreffenden Leitung abzuführende Wassermenge.

Zur Ermittlung der für die Berechnungen maßgebenden relativen Gefälle wurde angenommen, dass der am weitesten von der Pumpstation entfernt liegende Punkt einer zusammenhängenden Leitung immer noch $1-1\frac{1}{2}$ m unter der Strafsenfläche liegen müsse, sodass die über der Strafsenfläche liegenden Bauten eine in allen Fällen ausreichende Vorflut besitzen; auch die meisten Keller, soweit dieselben den baupolizeilichen Vorschriften entsprechend angelegt sind, können auf diese Weise entwässert werden, wenn es auch nicht immer möglich ist, die tiefsten Ausgüsse auf die Sohle der Keller zu legen. Selbstverständlich müssen alle Kellerentwässerungen, welche unter eine gewisse Tiefe hinabreichen, mit besonderen Rückstauventilen versehen sein. Diese Tiefe ist eine in den verschiedenen Radial-Systemen verschiedene und wird den Hausbesitzern bei der Revision der Entwürfe bekannt gegeben.

An dem unteren Ende sämtlicher Leitungen, der Pumpstation, ist die Lage des höchsten bei der Berechnung zu Grunde zu legenden Wasserstandes dadurch bestimmt, dass von der Pumpstation bis zum nächstgelegenen öffentlichen Wasserlauf ausreichendes Gefälle für den hier angelegten Hauptnothauslass übrig bleibt. Da die Zeit der stärksten Regengüsse, in welcher dieser Nothauslass unter Umständen voll in Anspruch genommen werden kann, in den Hochsommer fällt,

so war es nicht erforderlich, den höchsten Wasserstand des Recipienten, der bekanntlich zur Zeit der Winterhochwasser eintritt, bei dieser Ermittlung zu Grunde zu legen; es wurde vielmehr als ausreichend angesehen, für den Recipienten einen mittleren Wasserstand, wie er etwa im Monat Mai vorhanden ist, anzunehmen.

Im Allgemeinen traf man die Anordnung derart, dass der Wasserstand an der Pumpstation möglichst wenig, meistens nur 10 — 15 cm über dem des Wasserlaufes liegt. Die Leitungen sind sämmtlich für volle Füllung bezw. als Druckleitung berechnet unter Zugrundelegung der Eytelwein'schen Formel für die Geschwindigkeit des Wassers $c = 50 \cdot \sqrt{\frac{F}{p} \cdot \frac{h}{l}}$.

Die Leistung der Pumpen und Dampfmaschinen wurde so bemessen, dass die Pumpstationen die Hälfte des Hauswassers in 9 Stunden und außerdem eine Menge Regenwassers abzuführen vermögen, welche einem Regenfall von 23 mm Höhe in einem Tage entspricht. Erfahrungsmässig kommt stärkerer Regen unter 1000 Tagen nur 10—11 mal vor. Einstweilen ist nur die Hälfte der hiernach erforderlichen Dampfmaschinen und Pumpen aufgestellt worden, da die Einwohnerzahlen noch nirgends die Hälfte der bei der Berechnung angenommenen höchsten Zahlen erreicht haben; die verfügbaren Grundstücke gestatten indess, nach Bedürfniss mit der Ergänzung vorzugehen.

Die höchste Leistung der hiernach zunächst ausgeführten Hälfte der Maschinenanlage entspricht etwa $\frac{1}{13}$ der rechnungsmässig grössten Wassermenge, welche überhaupt in die Kanäle gelangen kann, beide Werthe auf die Zeiteinheit bezogen. Dasjenige Wasser, welches die vorhandenen Maschinen weder während des Regenfalles, noch allmähig nach Aufhören des Regens fortzupumpen vermögen, findet seinen Weg durch die Nothauslässe. Um sich nicht übertriebenen Befürchtungen über die hieraus entspringende Verunreinigung der öffentlichen Wasserläufe hinzugeben, möge man erwägen, dass jene anscheinend sehr beträchtliche, den Wasserläufen zuströmende Wassermasse eine ziemlich geringfügige ist im Vergleiche mit derjenigen, welche überhaupt den Leitungen der Kanalisation zufließt und vor Einführung der letzteren unmittelbar und zum grossen Theil oberirdisch in jene Wasserläufe gelangte. Weiter unten sollen einige Ergebnisse der hierauf bezüglichen Ermittlungen angeführt werden.

Der Betrieb.

Die Termine, an welchen der wirkliche Betrieb auf den einzelnen Pumpstationen eröffnet wurde, sind oben bereits mitgetheilt. Die Leitung des Betriebes der sämmtlichen Kanalisationsanlagen einschliesslich der Druckrohre bis zur Grenze der Rieselfelder erfolgt durch einen der Deputation für die Ver-

waltung der Kanalisationswerke unmittelbar unterstellten Betriebsdirektor, unter welchem in jedem Radialsystem ein Betriebsinspektor thätig ist. Zu dem Wirkungskreise des letzteren gehören die Aufsicht über den Betrieb der Pumpstation, die regelmässige Besichtigung, Reinigung und Spülung der Strafsenleitungen und der Revisionsbrunnen, die Ueberwachung der Nothauslässe und die Sorge für die rechtzeitige Erhöhung bezw. Erniedrigung der Ueberfallsschwellen durch allmähliges Einsetzen oder Fortnehmen der eisernen Damm balken im Herbst und Frühjahr, die Untersuchung der Strafsengullies, deren Reinhaltung durch die Angestellten der Strafsenreinigung besorgt wird, und die Beaufsichtigung der Entwässerungsanlagen der Grundstücke.

Der Inspektor hat ferner alle in den Strafsen seines Radialsystems vorkommenden Bauausführungen zu überwachen, damit bei diesen Arbeiten die Anlagen der Kanalisation nicht beschädigt werden. Auf Grund der ihm ertheilten allgemeinen Instruction bestimmt er täglich, wieviel Maschinen in Dienst zu stellen sind, wobei auf das Wetter, den Wasserstand der Spree, die in den Kanälen etwa stattfindenden Reinigungsarbeiten sowie auf eine geschickte Zeiteintheilung für das vorhandene Maschinen-Personal Rücksicht zu nehmen ist. Er hat dafür zu sorgen, dass bei drohendem Regen, namentlich in den Monaten, in welchen plötzliche und reichliche Regengüsse einzutreten pflegen, die Reserve-Dampfkessel rechtzeitig in Feuer gesetzt werden. Ihm liegt ferner ob, bei Störungen der Entwässerungsanlagen der Grundstücke dem Hausbesitzer mit Rath und That beizustehen und solche Störungen, welche an dem äußeren, auf der Strafsen befindlichen Theil der Haus- und Regenleitungen entstehen, sofort zu beseitigen. Die Beschaffung, Abnahme und Verwendung der im Etat vorgesehenen Materialien und Utensilien, die Prüfung und Bescheinigung der Rechnungen, die Führung der Lohnlisten, Inventarien- und Materialienbücher sowie der auf den Maschinenbetrieb bezüglichen Tabellen ist ebenfalls Sache des Betriebsinspektors. Ihm sind unterstellt: für die Pumpstation ein Maschinenmeister, 3—7 Maschinenführer, 2—4 Heizer, einige Putzer, Kohlenkarrer u. dergl., für die Arbeiten in den Kanälen und Thonrohrleitungen 1—3 Aufseher mit 5—10 Arbeitern. Jeder dieser Aufseher ist Führer einer kleinen Rotte von meist 3 Arbeitern, welche in dem ihr überwiesenen Bezirk die regelmässigen Betriebsarbeiten ausführt.

Was den Umfang des Betriebes anbelangt, so geben schon die oben auf Seite 97 mitgetheilten Tabellen über die allmähliche Ausführung der Strafsenleitungen und Hausanschlüsse sowie die weiter unten folgenden Angaben über die Betriebskosten einen Anhalt für die wachsende Bedeutung desselben. Am deutlichsten ist jedoch aus folgenden Angaben über die beseitigten Wassermengen zu entnehmen.

Wassermengen,

welche seit der Eröffnung des regelmässigen Betriebes den Rieselfeldern Osdorf und Falkenberg zugeführt worden sind:

Jahr	Osdorf	Falkenberg
	Pumpstationen I, II und III	Pumpstationen IV und V.
1876	845 781 cbm	—
1877	3 212 017 „	—
1878	4 839 391 „	—
1879	6 035 570 „	180 551 cbm
1880	10 726 471 „	2 349 855 „
1881	14 672 440 „	5 230 354 „
1882	16 557 861 „	8 079 708 „

Wie sich diese Wassermengen auf Hauswasser und Regenwasser vertheilen, lässt sich mit Genauigkeit nicht angeben; jedoch kann man auf Grund einer sorgfältigen Vergleichung der regenfreien und der Regentage annehmen, dass in den fertigen Systemen 7—10 % alles fortgepumpten Wassers Regenwasser ist. Hiernach wären z. B. im Jahr 1882 1,2—1,6 Millionen cbm Regenwasser nach Osdorf gepumpt. Aus der Regenhöhe und der Grösse der drei Radialsysteme lässt sich die Menge des gefallenen Regens, wovon nach allgemeinen Annahmen etwa $\frac{1}{3}$ verdunstet oder versickert, berechnen. Die anderen zwei Drittel des gefallenen Regens gehen in die Kanäle, entweder während des Regenfalles oder hernach, und sind durch Pumpen und Nothauslässe zu beseitigen. Aus diesen Annahmen ergibt sich, dass im vorigen Jahre etwa 5 Millionen cbm Regenwasser in die Kanäle gelangten, wovon $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ durch die Pumpen und der Rest von etwa 3,5 Millionen cbm durch die Nothauslässe abfloss.

Während also, wie oben erwähnt, die Maschinen in der Zeiteinheit nur $\frac{1}{13}$ der grössten in die Kanäle gelangenden Wassermenge zu bewältigen vermögen, $\frac{12}{13}$ der letzteren aber durch die Nothauslässe gehen müssten, befördern dieselben im Ganzen nur etwa $\frac{1}{5}$ alles Wassers. Die Betriebskosten für das Etatsjahr 1881/82 (das Jahr 1882/83 ist noch nicht abgeschlossen) ergeben sich aus folgender Tabelle.

Uebersicht der Betriebskosten in den Radialsystemen I—V im Jahre 1881/82.

R. S.	Pumpstation				Straßen- und Hausanschluss-Leitungen			
	Persönliche Kosten	Steinkohlen	Sonstige sächliche Kosten	Gesamtkosten	Persönliche Kosten	Kosten für Spülwasser aus der städtischen Wasserleitung	Sonstige sächliche Kosten	Gesamtkosten
I	12 185	14 342	5 616	32 143	11 744	8 654	2 417	22 815
II	16 957	28 308	9 644	55 009	18 221	14 634	6 085	38 939
III	21 550	32 557	15 950	70 057	19 692	22 690	7 937	50 369
IV	15 905	22 958	10 591	49 354	15 494	7 888	4 472	27 854
V	7 189	5 377	3 235	15 801	3 688	842	1 779	6 309
<u>Se.</u>	73 786	103 542	45 036	222 364	68 839	54 708	22 740	146 286

Die Baukosten.

Die Baukosten für diese 5 Radialsysteme, veranschlagt zu 35 625 000 M. einschließlich der Druckrohrleitungen, aber ausschliesslich der Rieselfelder, sind nicht erreicht worden. Die Kosten der Rieselfelder sind noch nicht abgeschlossen, da der grösste Theil derselben noch nicht zur Berieselung aptirt ist. Die Erwerbungskosten sind mehrfach veröffentlicht.

Die Aptirungs- und Planirungsarbeiten auf den Rieselfeldern.

Die Aptirungs- und Planirungs-Arbeiten, welche auf den Rieselfeldern ausgeführt sind, bestehen, nachdem die zur Vertheilung des Wassers dienenden eisernen Druckrohrleitungen mit ihrem Zubehör an Standröhren, Auslasschiebern u. s. w. verlegt sind, im Wesentlichen in der Herstellung der Hauptentwässerungs-Gräben, Wege, Zuführungsgräben, der Beetanlagen, Wiesenanlagen, einzelner Rohrlegungen und der Einstaubassins mit ihren Dämmen.

Die Hauptentwässerungs-Gräben haben den Zweck, überall tiefegelegene Linien zu schaffen, denen das durch die oberen Bodenschichten hindurch filtrirte und hierbei gereinigte Drain-Wasser seitlich zufließen kann, um dann dem Gefälle dieser Gräben folgend den öffentlichen Wasserläufen zugeführt zu werden. Die Gräben dienen also nicht allein zur Weiterschaffung des ihnen durch andere Gräben, künstliche Sammeldrains u. s. w. zugeführten Wassers, sondern sie wirken zugleich selbst wie grosse offene natürliche Drains.

Jede Erhebung des Terrains, auf welcher sich ein Auslassschieber der eisernen Vertheilungsleitungen befindet, muss von Entwässerungsgräben umzogen sein.

Auf diese Weise bilden sich inselförmige Terrainabschnitte, welche sich nach den Entwässerungsgräben hin abdachen. Die Vertheilung des Wassers auf die einzelnen Flächen eines solchen Abschnittes erfolgt von dem höchsten Punkte ab durch offene Gräben oder in einzelnen Fällen auch durch Thonrohrleitungen.

Nachdem durch Auslassschieber und Tracirung der Hauptentwässerungsgräben die allgemeine Anordnung für das Terrain gegeben ist, wird es nothwendig, die einzelnen Abschnitte weiter in Unterabtheilungen zu zerlegen und über die Verwendung derselben zu Beeten, Wiesen und Bassins Bestimmungen zu treffen. Für die Auswahl unter diesen verschiedenen Anlagen ist im Allgemeinen, wenn nicht besondere wirthschaftliche Gründe zu anderweitigen Anordnungen vorliegen, die Ersparung von Erdarbeiten maßgebend, und dies bedingt, dass auf den am stärksten geneigten Theilen Wiesen, auf den flach geneigten Gemüsebeete und auf den annähernd horizontalen Einstaubassins angelegt werden.

Was die Höhenlage und Neigung jedes Stückes betrifft, so ist hierfür die Möglichkeit bestimmend, ihm durch Zuführungsgräben oder Thonrohrleitungen Rieselwasser von einem der Auslassschieber bequem zuzuführen.

Bezüglich der weiteren Eintheilung der Wiesen und Gemüsebeete sind hauptsächlich die für den Wirthschaftsbetrieb erforderlichen Wege maßgebend.

Die offenen Gräben, welche das Rieselwasser den einzelnen Flächen zuführen, erhalten 0,30—0,50 m Sohlenbreite, einfache Anlage, und sind durchschnittlich 0,5—1 m tief. Sie beginnen, wie schon erwähnt, an den Ausflussschiebern, enden an dem tiefstgelegenen, von hier aus zu bewässernden Stücke des betreffenden Terrainabschnittes und sind so geführt, dass sie eine möglichst große Zahl der einzelnen Stücke an einer Kante oder einer Ecke berühren. Für die von den Zuführungsgräben nicht unmittelbar berührten Stücke sind dann Zweigzuführungsgräben anzulegen.

Die Zuführungsgräben sind in der Regel seitlich mit kleinen Dämmen von 0,30—0,50 m Kronenbreite und einfacher Anlage eingefasst.

In diese Dämmchen werden hölzerne, durch Schütze verschließbare Drummen eingestellt, um das Wasser in die einzelnen nebengelegenen Stücke einlassen zu können. Unmittelbar unterhalb jeder Drumme wird in den Zuführungsgraben ein hölzernes Wehr mit Schütz quer eingesetzt, um das Wasser in demselben oberhalb so hoch anstauen zu können, dass es in die Drumme eintritt. Hierdurch wird die gegenseitige Höhenlage der beiden Vorrichtungen bestimmt.

Wenn, wie es meistens der Fall ist, an einem Auslassschieber mehrere Zuführungsgräben beginnen, so wird zunächst um den Schieber herum ein kleines Bassin von 2—3 m Durchmesser und 0,6—1 m Tiefe angelegt, mit welchem die oberen Enden der Zuführungsgräben durch Drummen mit Schützen in Verbindung stehen, so dass das aus dem Schieber ausströmende Wasser nach Belieben jedem einzelnen der Zuführungsgräben überwiesen werden kann.

Die Vertheilung des Wassers innerhalb der Stücke erfolgt demnächst verschieden, je nachdem es sich um Gemüsebeete, Wiesen oder Bassins handelt.

Bei Beetanlagen wird das Wasser in den horizontal liegenden Furchen, welche die einzelnen Beete trennen, eingestaut, ohne die Oberfläche der Beete und die Pflanzen selbst zu berühren, so dass das Wasser nur seitlich in die Beete eindringen und nur die Wurzeln der Pflanzen erreichen kann.

Bei Wiesenanlagen wird das Wasser auf die Fläche selbst gebracht und fließt langsam und gleichmäßig von einer Ecke oder Kante der meist rechteckig geformten und schwach geneigten Stücke aus nach der entgegengesetzten Seite.

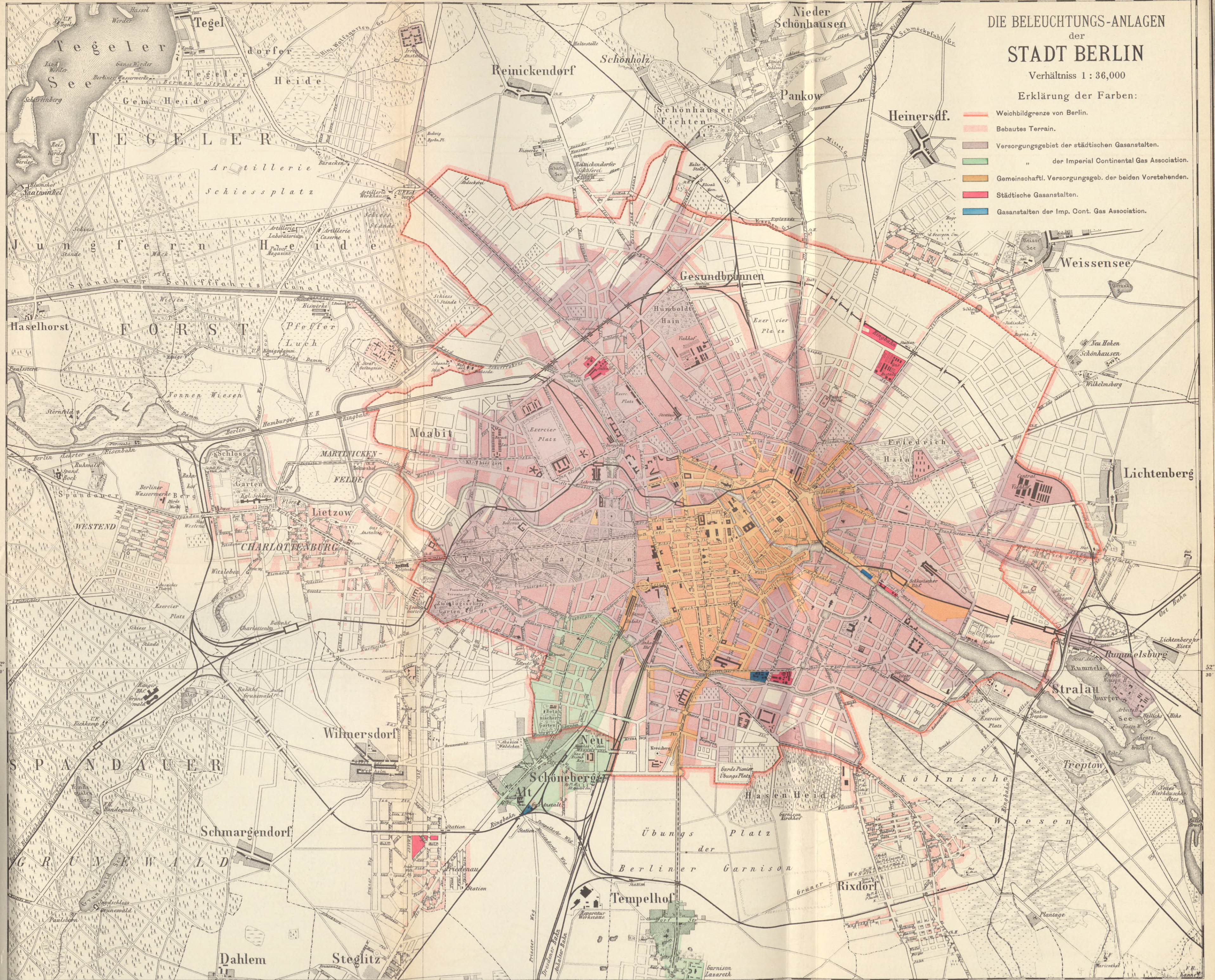
In den Bassins wird das Wasser im Winter bis zu größerer Tiefe, etwa 0,5—0,75 m, eingestaut und in dieser Höhe den Winter über gehalten. Die Sohle der Bassins liegt daher horizontal. Nachdem das Wasser im Frühling vollständig abgelassen und das Bassin genügend ausgetrocknet ist, wird letzteres landwirthschaftlich bestellt.



DRUCK VON H. S. HERMANN IN BERLIN.

31°

31° 10'



DIE BELEUCHTUNGS-ANLAGEN
der
STADT BERLIN

Verhältniss 1 : 36,000

Erklärung der Farben:

- Weichbildgrenze von Berlin.
- Bebautes Terrain.
- Versorgungsgebiet der städtischen Gasanstalten.
- „ der Imperial Continental Gas Association.
- Gemeinschaftl. Versorgungsgeb. der beiden Vorstehenden.
- Städtische Gasanstalten.
- Gasanstalten der Imp. Cont. Gas Association.

1000 500 0 500 1000 1500 2000 Meter

Verlag von Julius Springer in Berlin.

1000 500 0 500 1000 1500 2000 Schritt

Geogr. Inst. u. Landkarten-Verlag Jul. Straube, Berlin.

31°

31° 10'



31°

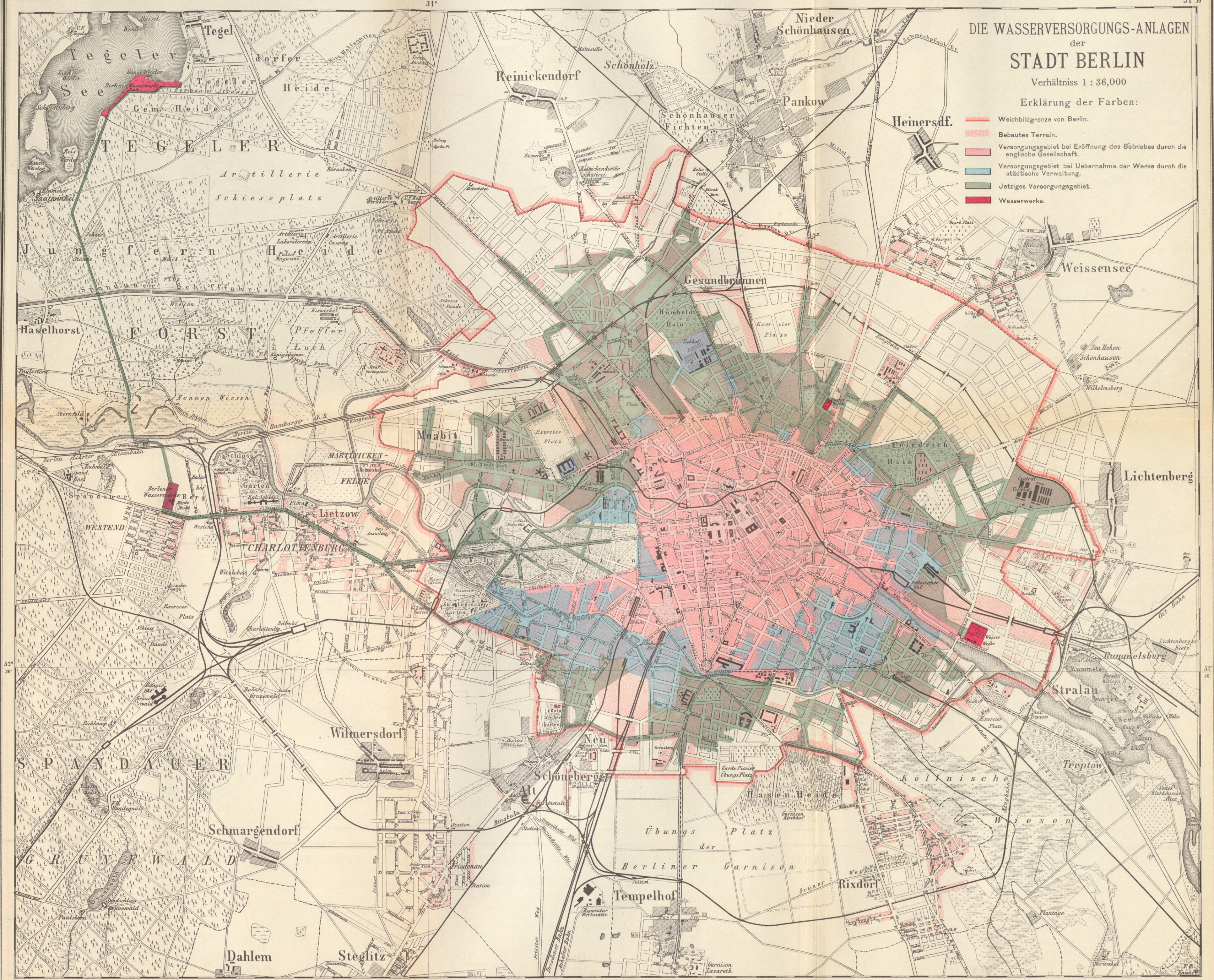
31° 10'

DIE WASSERVERSORGUNGS-ANLAGEN der STADT BERLIN

Verhältniss 1 : 36,000

Erklärung der Farben:

- Weichbildgrenze von Berlin.
- Bebautes Terrain.
- Versorgungsgebiet bei Eröffnung des Betriebes durch die englische Gesellschaft.
- Versorgungsgebiet bei Uebernahme der Werke durch die städtische Verwaltung.
- Jetziges Versorgungsgebiet.
- Wasserwerke.



1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 8000 9000 10000 Meter

Verlag von Julius Springer in Berlin.

1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 8000 9000 10000 Schritte

Geogr. Inst. u. Landkarten-Verlag Jul. Straube, Berlin.

31°

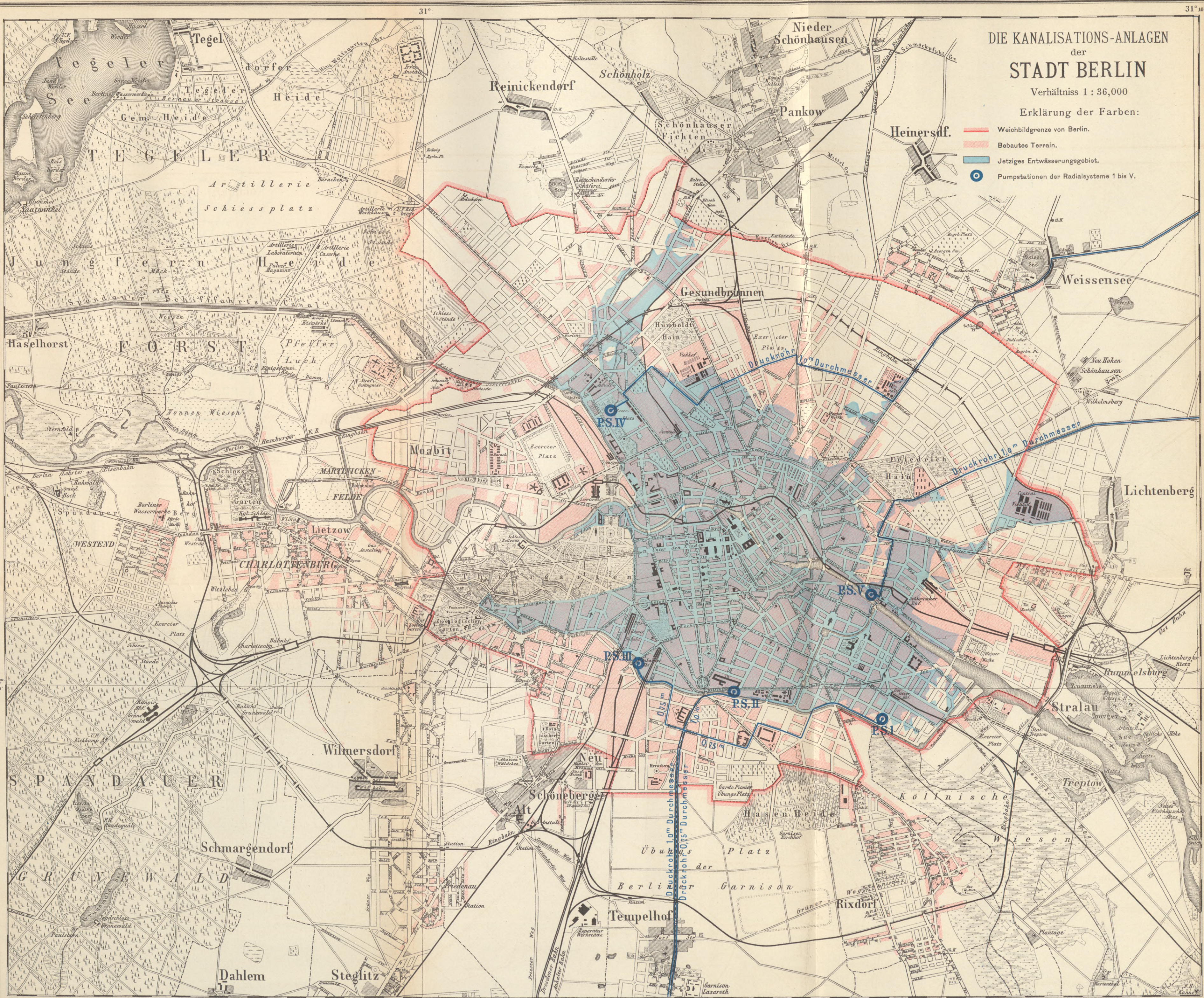
31° 10'

DIE KANALISATIONS-ANLAGEN der STADT BERLIN

Verhältniss 1 : 36,000

Erklärung der Farben:

- Weichbildgrenze von Berlin.
- Bebautes Terrain.
- Jetziges Entwässerungsgebiet.
- Pumpstationen der Radialsysteme 1 bis V.

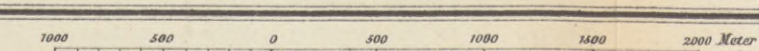


52° 30'

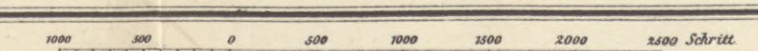
52° 30'

31°

31° 10'



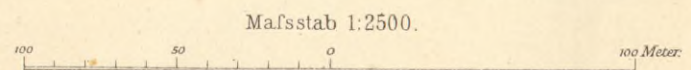
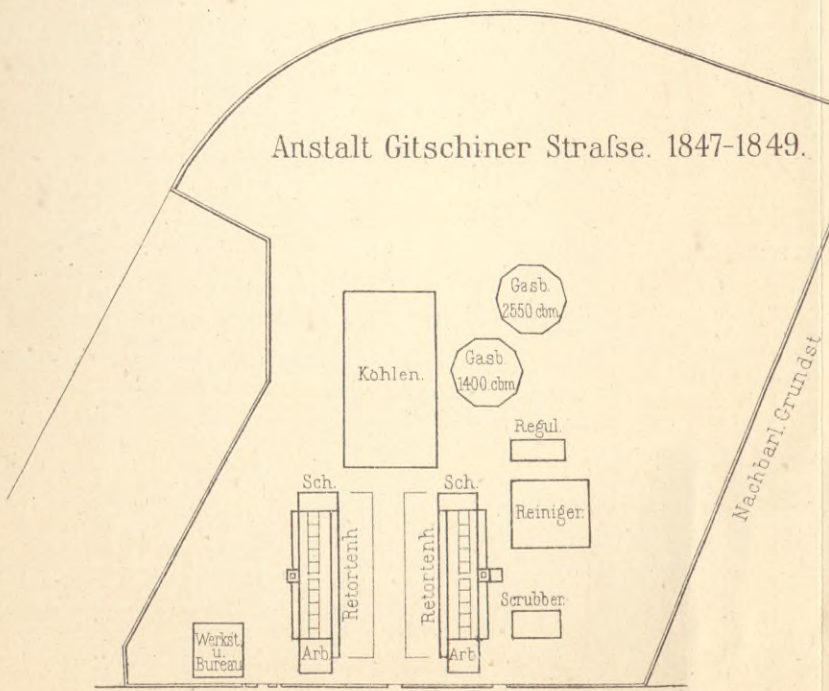
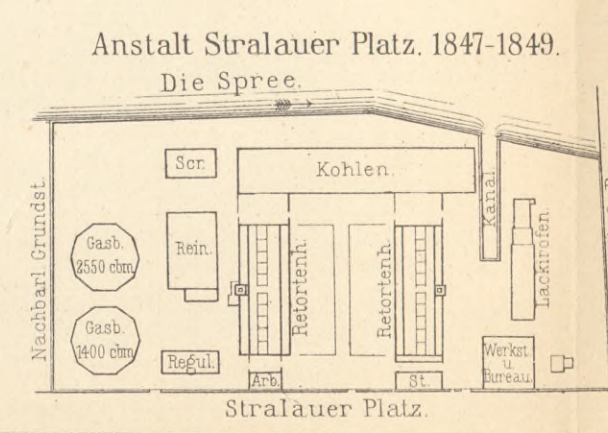
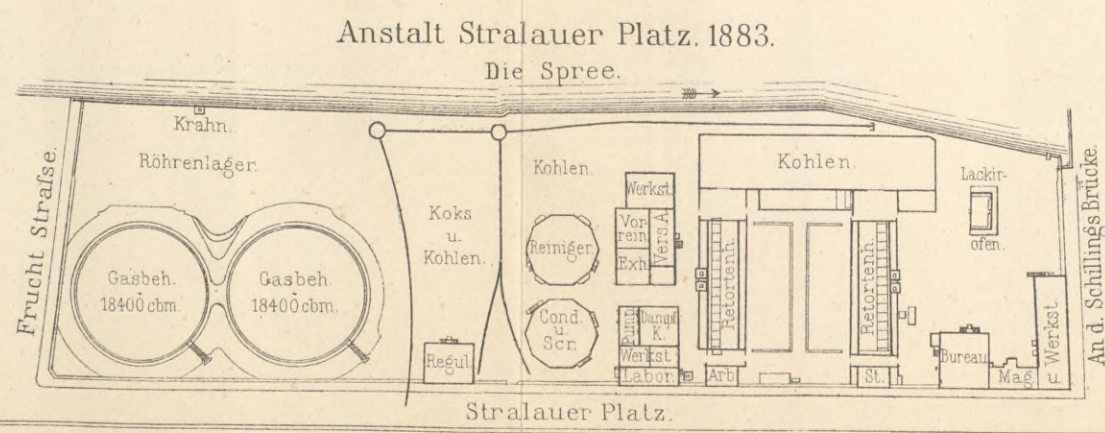
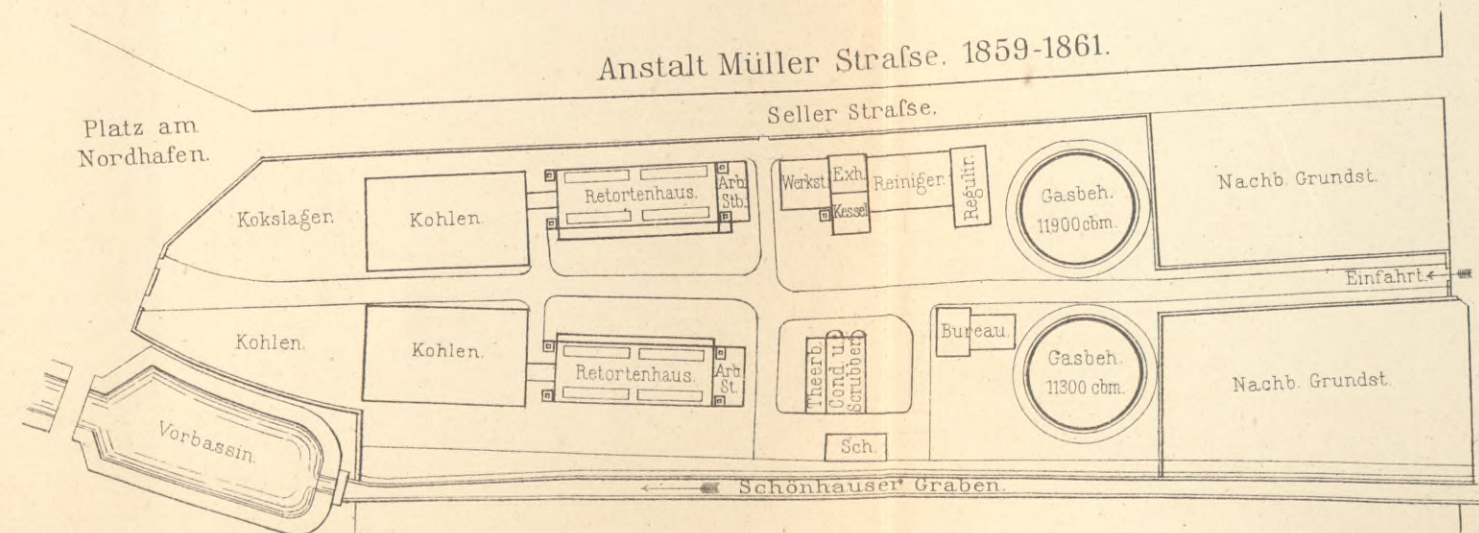
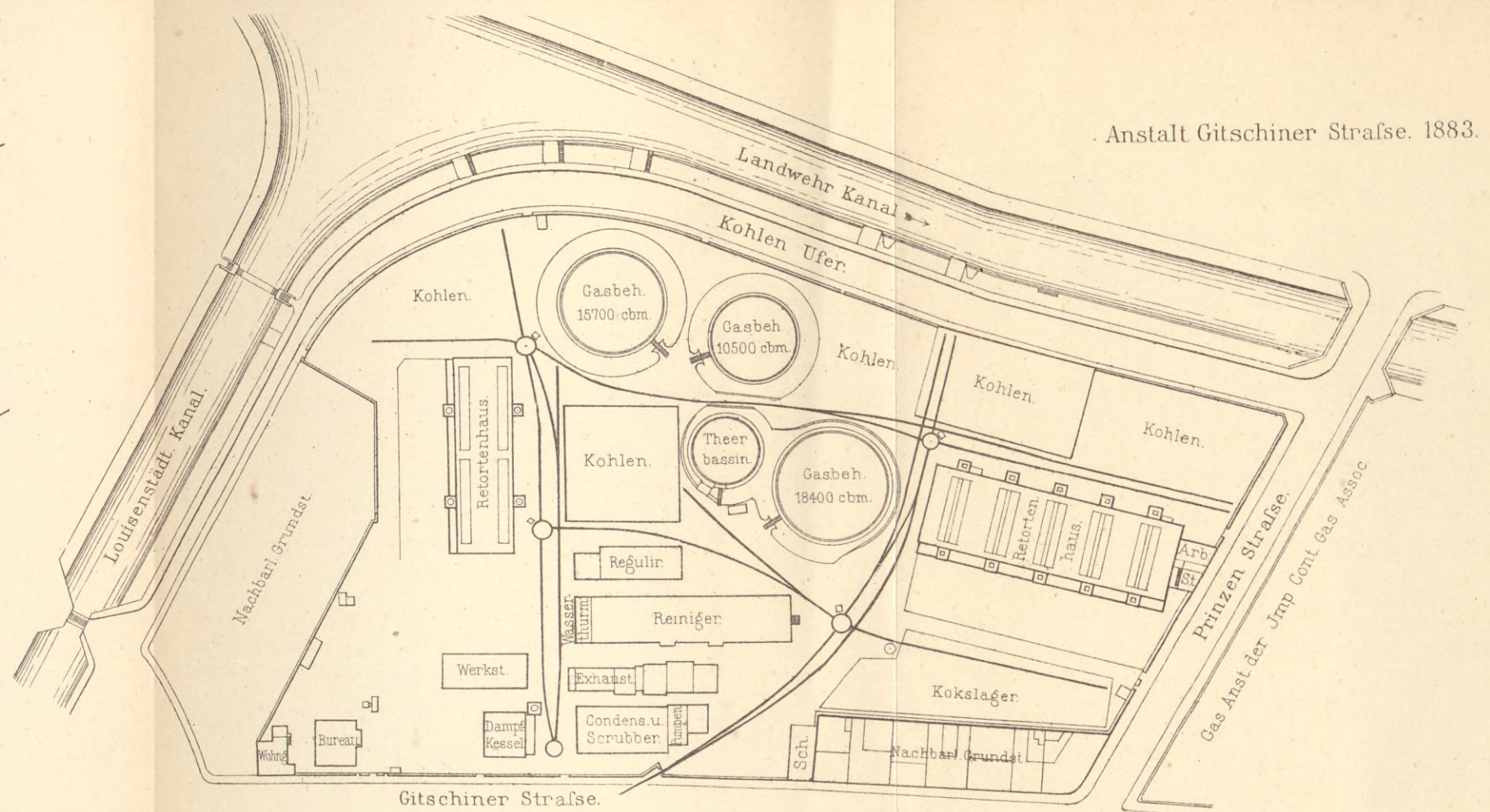
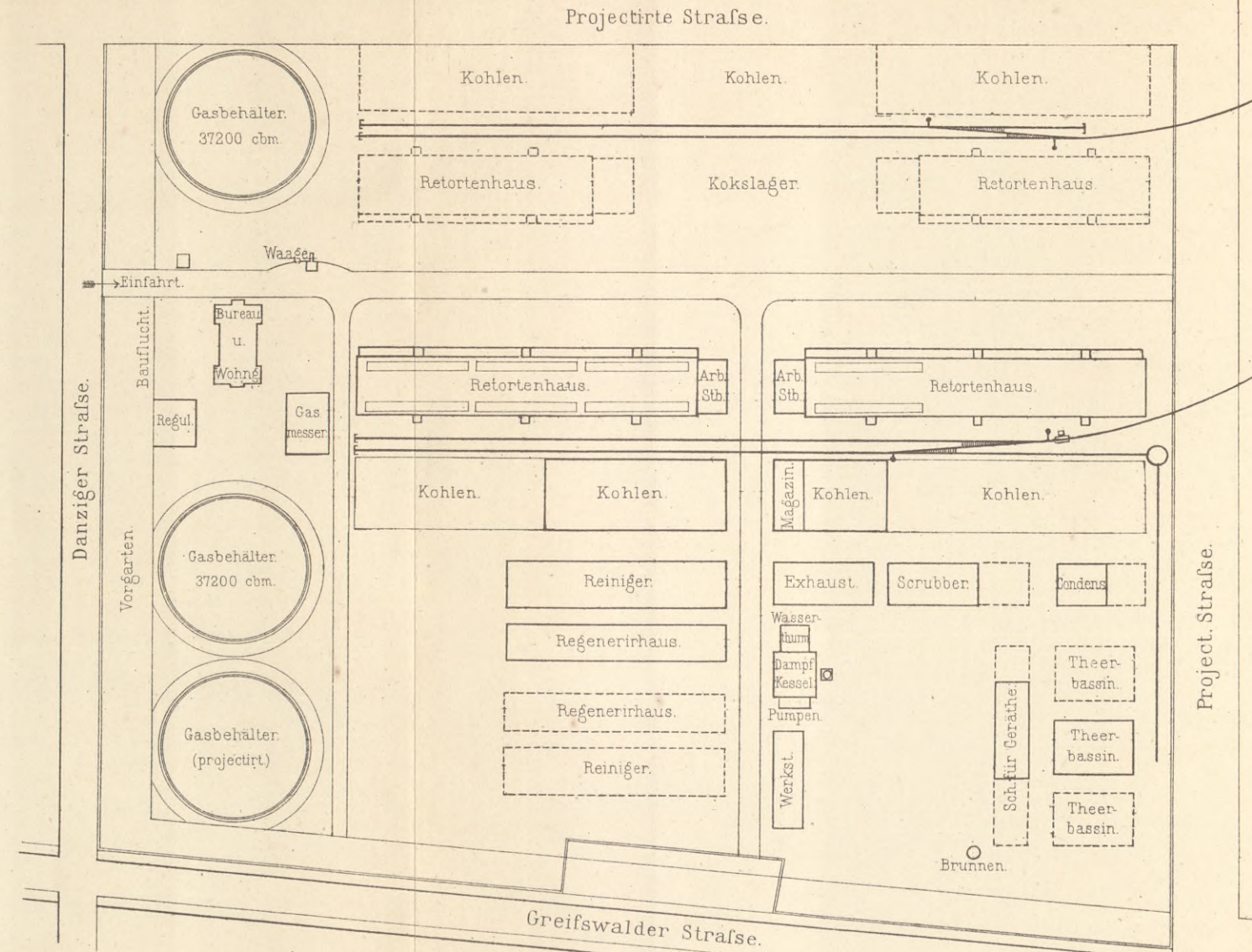
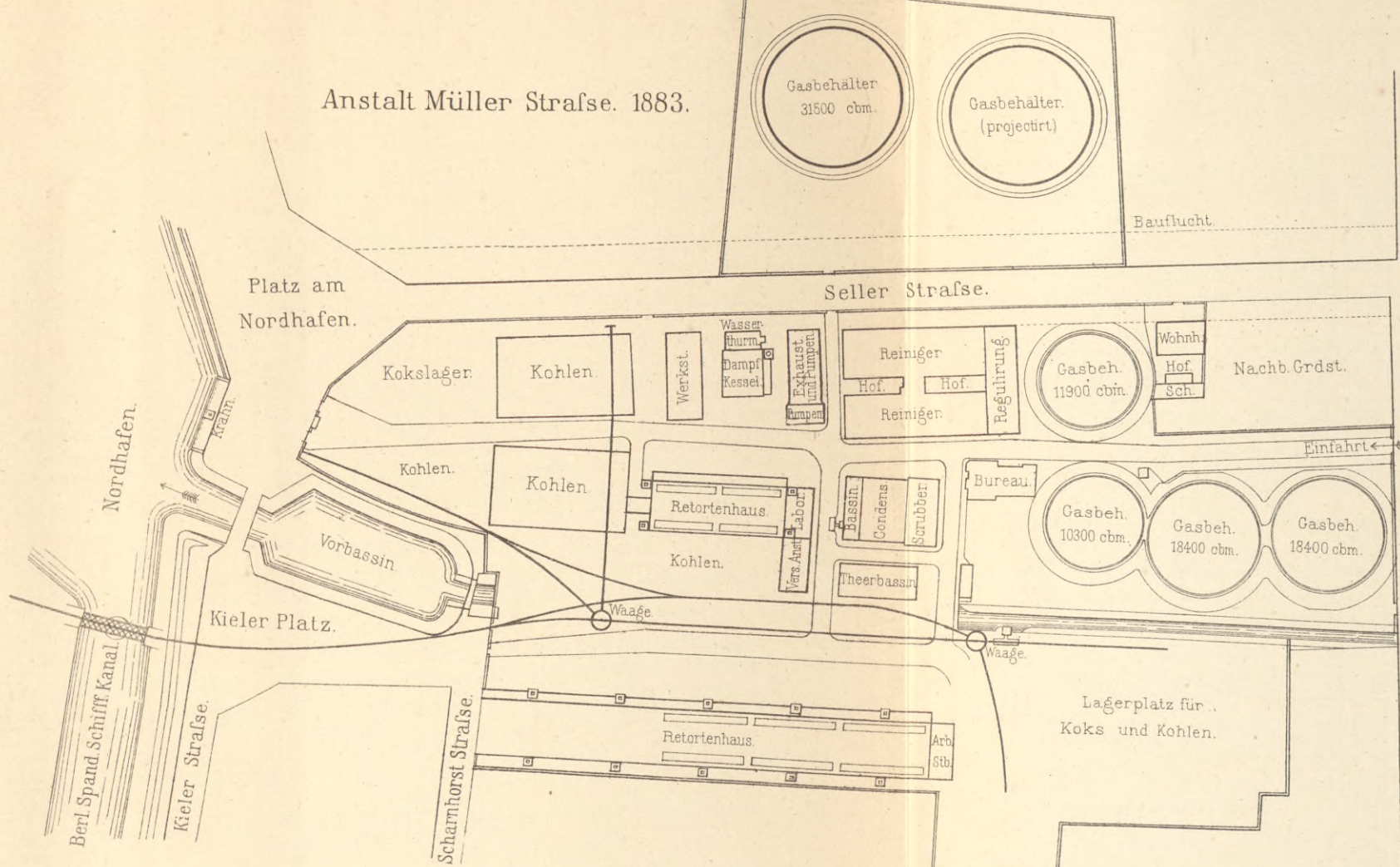
Verlag von Julius Springer in Berlin.



Geogr. Inst.u. Landkarten-Verlag Jul. Straube, Berlin.

Situationspläne der städtischen Gasanstalten.

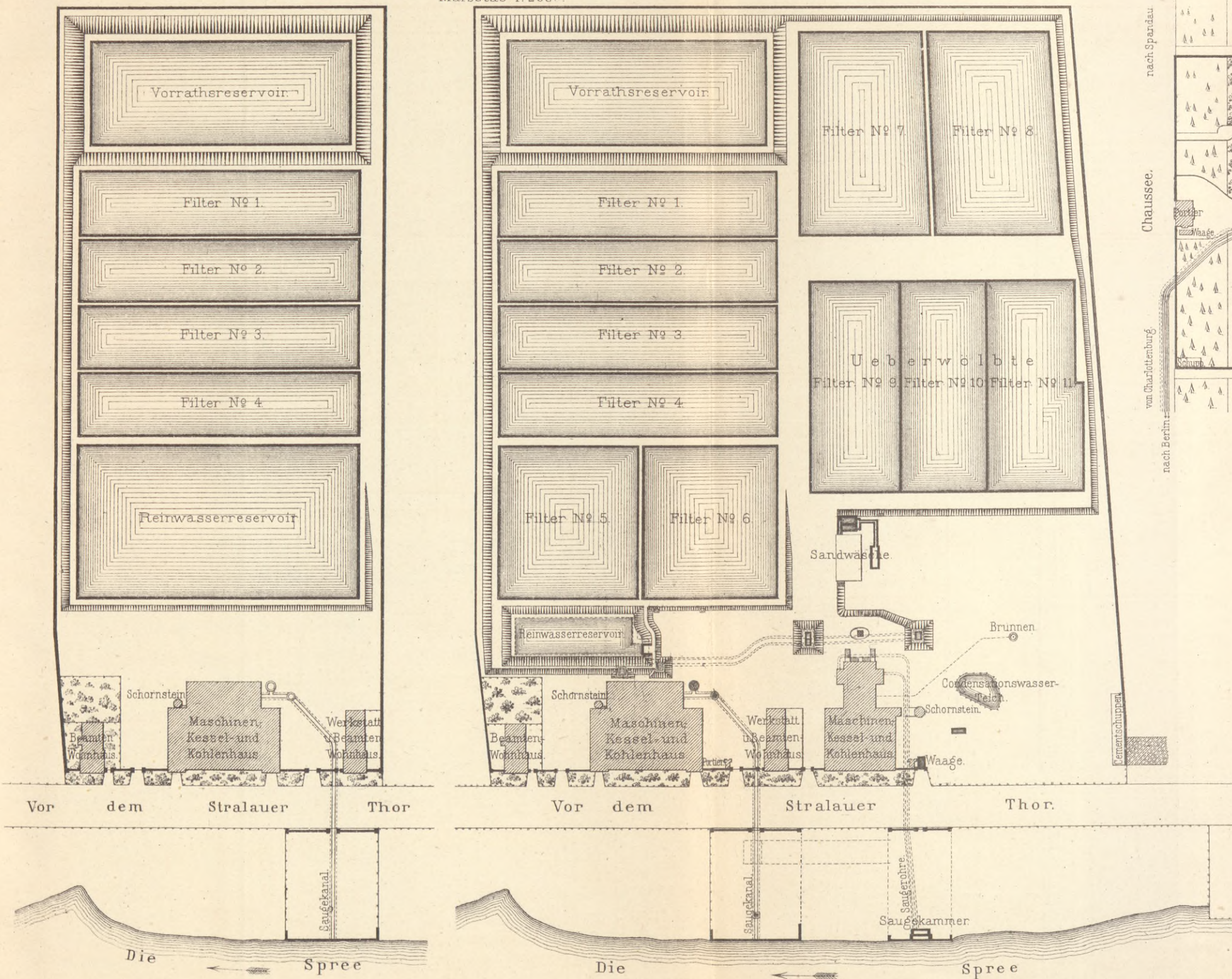
Anstalt Danziger Strafe. 1883. (Die punkirt angegebenen Häuser sind projectirt.)



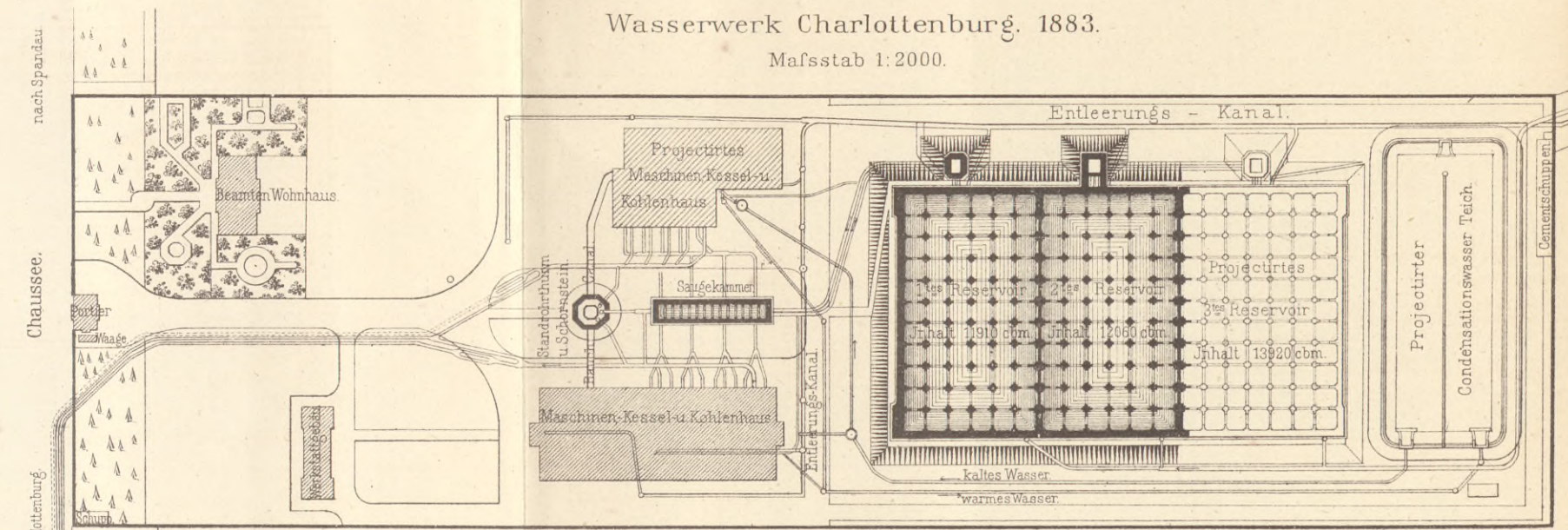
Situationspläne der städtischen Wasserwerke.

Wasserwerk Stralauer Thor 1856.

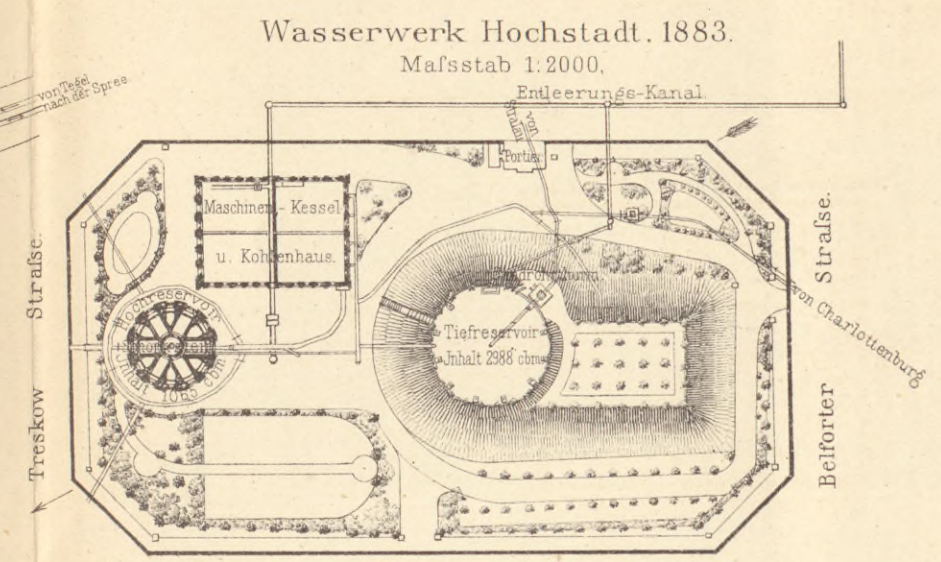
Wasserwerk Stralauer Thor 1883.
Mafsstab 1:2000.



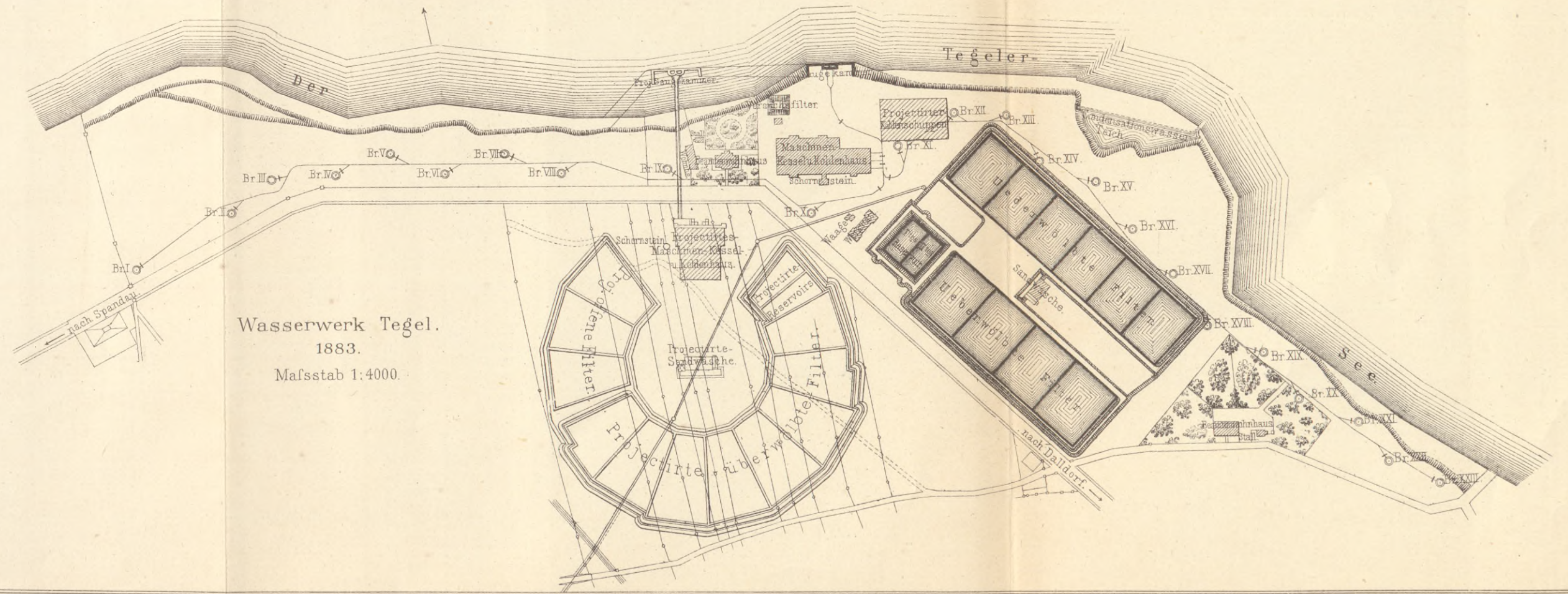
Wasserwerk Charlottenburg 1883.
Mafsstab 1:2000.



Wasserwerk Hochstadt 1883.
Mafsstab 1:2000.



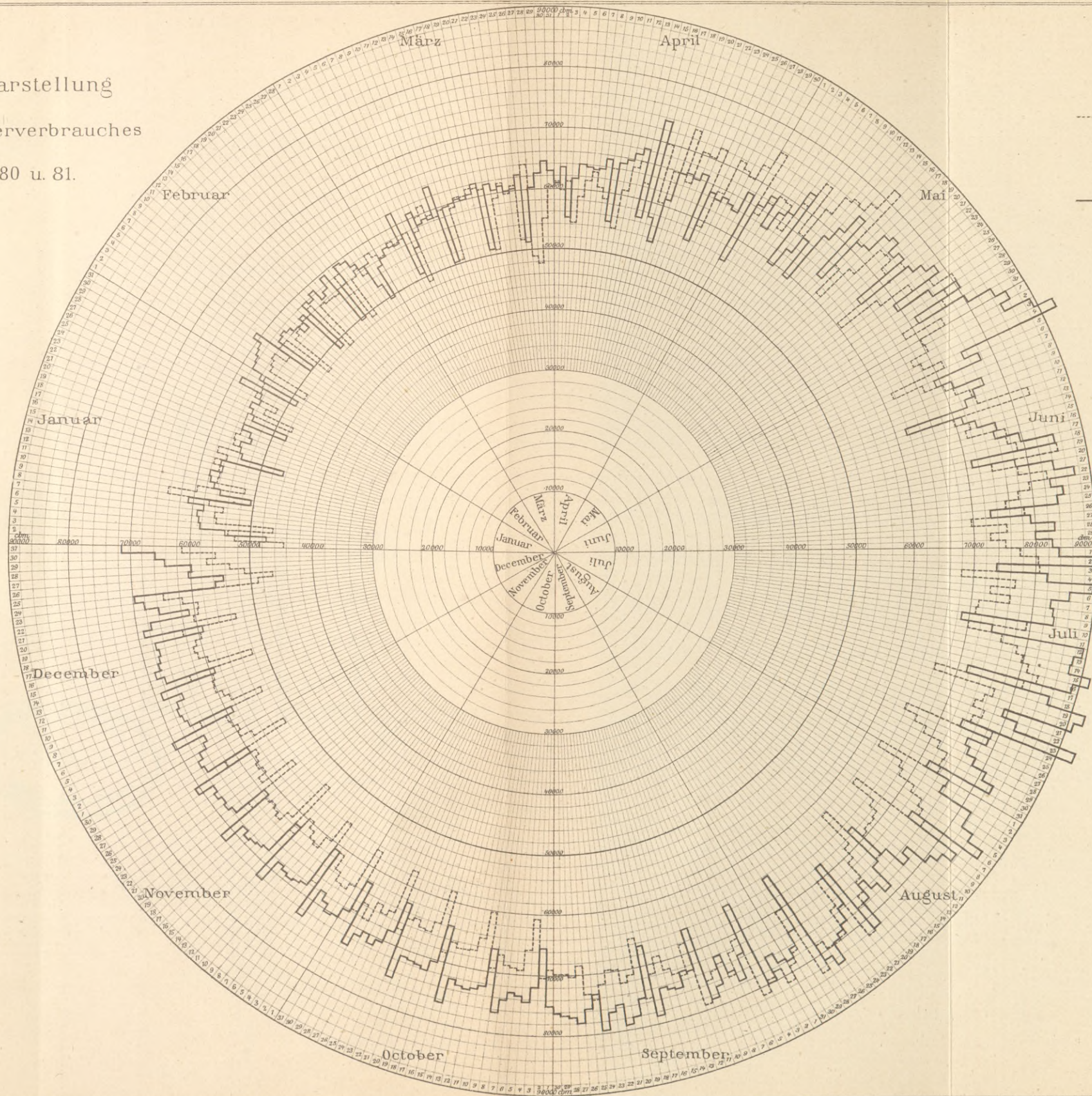
Wasserwerk Tegel 1883.
Mafsstab 1:4000.



WASSERWERKE VON BERLIN.

TAFEL VI.

Graphische Darstellung
des täglichen Wasserverbrauches
der Jahre 1880 u. 81.



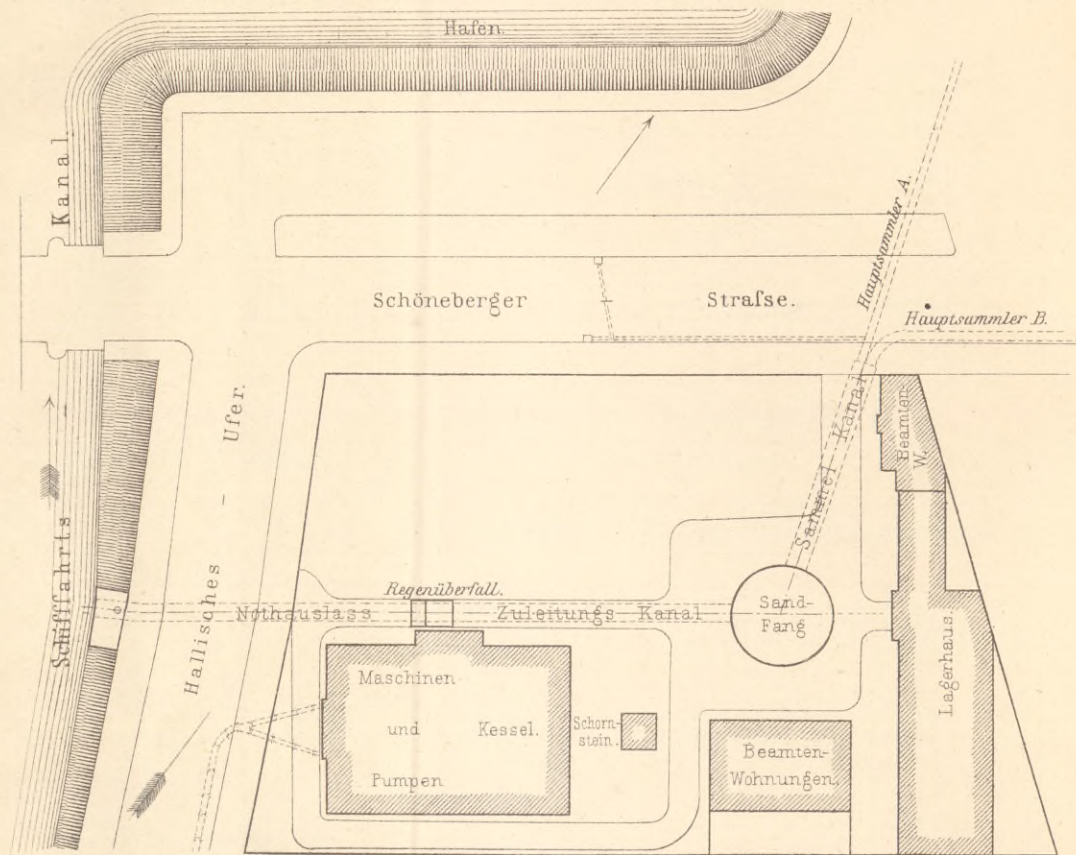
----- Jahr 1880.

———— Jahr 1881.

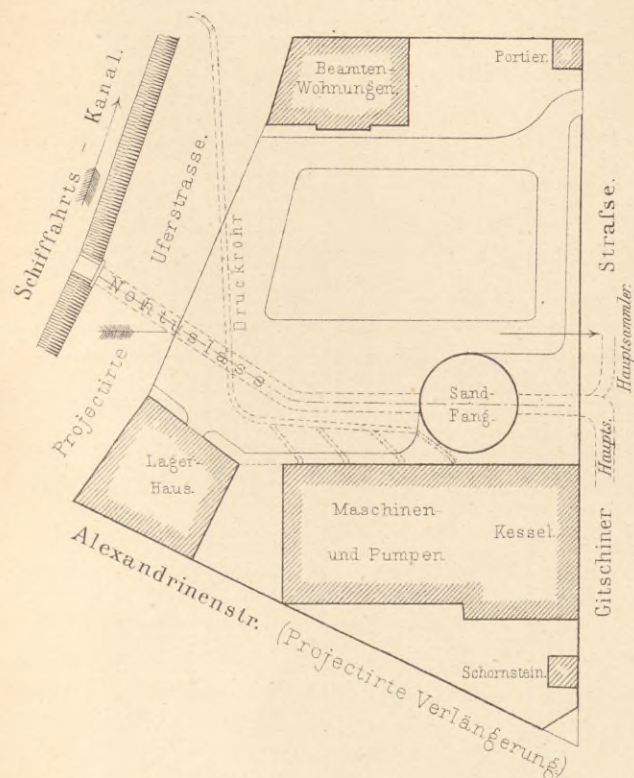
KANALISATION VON BERLIN.

Situationen der Pumpstationen der Radialsysteme I-V.

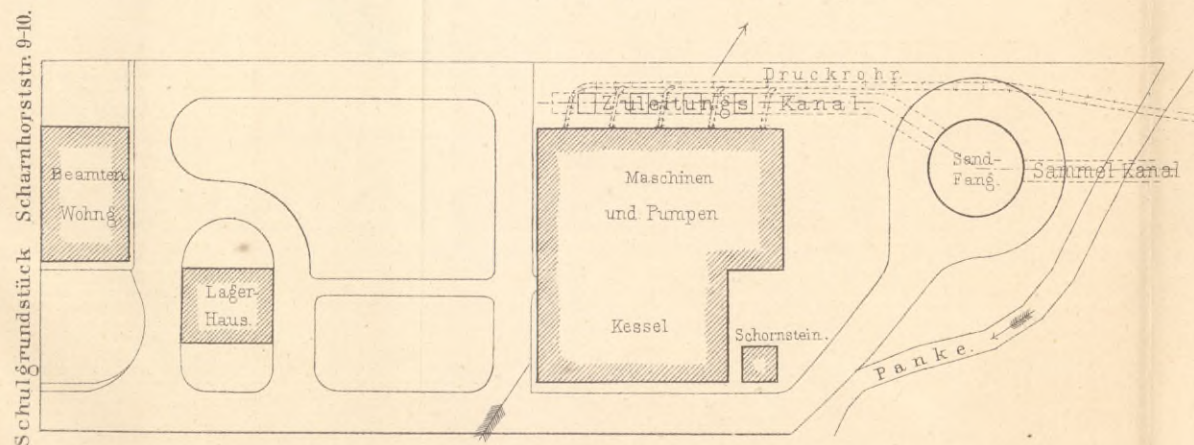
III. Schöneberger-Strafse 19-20.



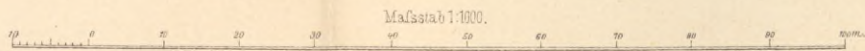
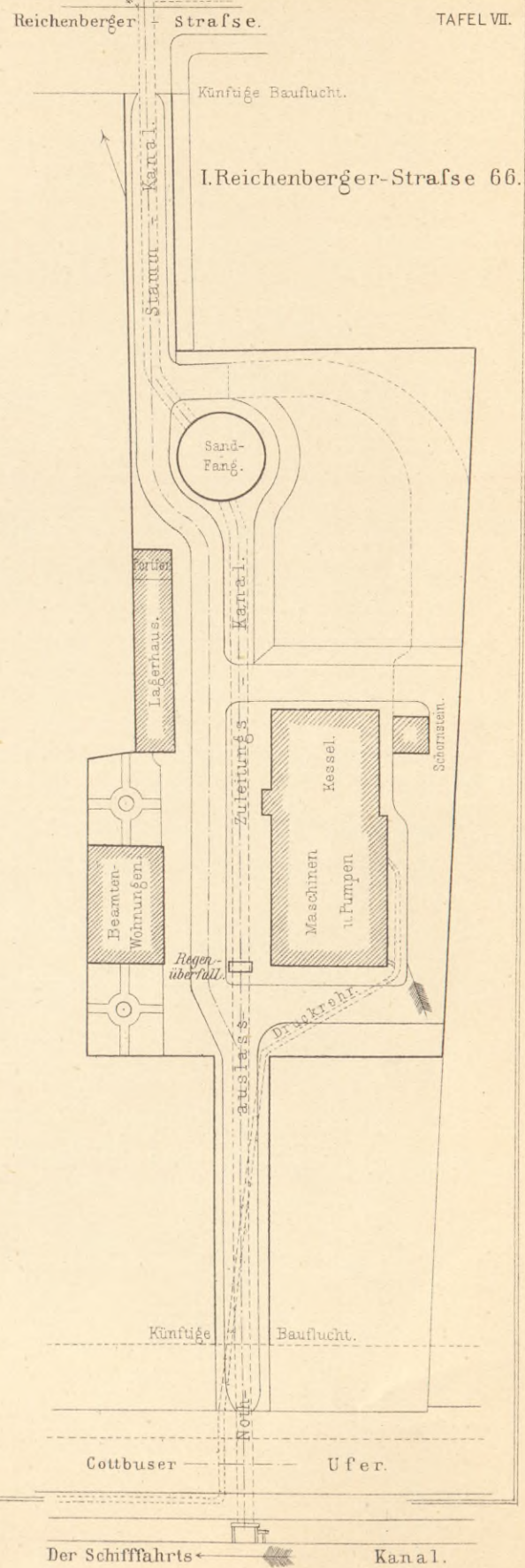
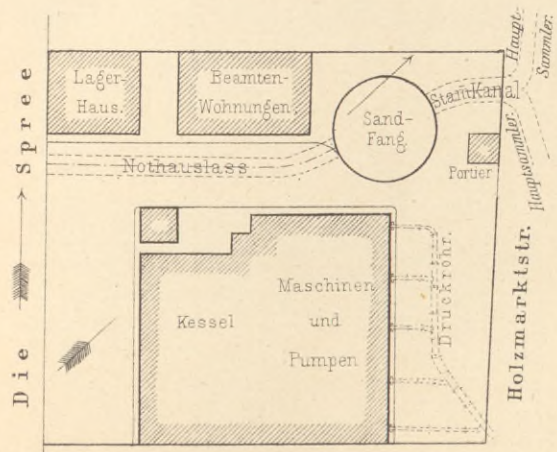
II. Gitschiner-Strafse 8-11.



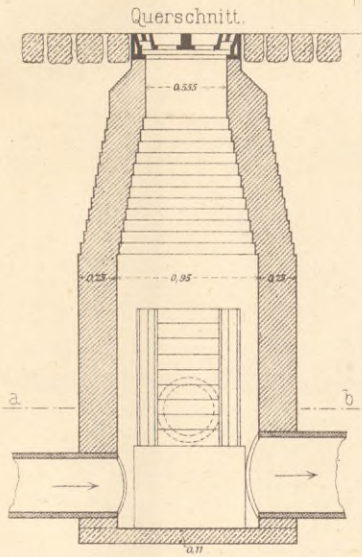
IV. Scharnhorst-Strafse 9-10.



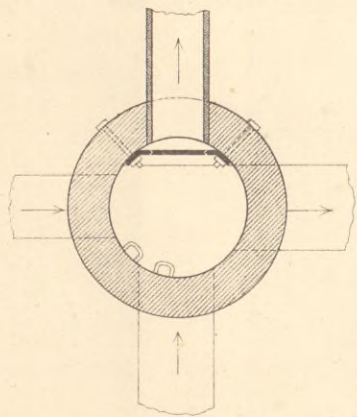
V. Holzmarkt-Strafse 31-32.



Revisionsbrunnen mit Verschluss für einen Thonrohr-Nothauslass.



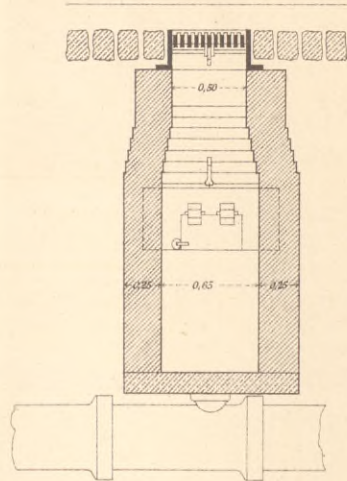
Horizontalschnitt a-b.



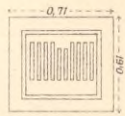
Aufsicht auf den Deckel.



Querschnitt a-b.

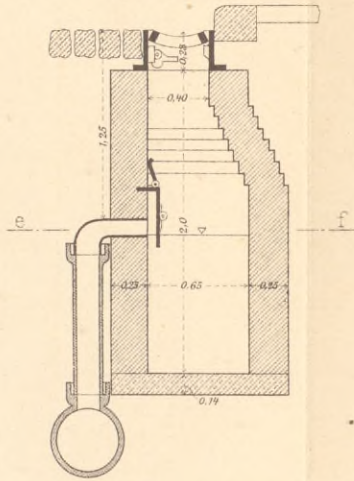


Aufsicht auf das Gitter

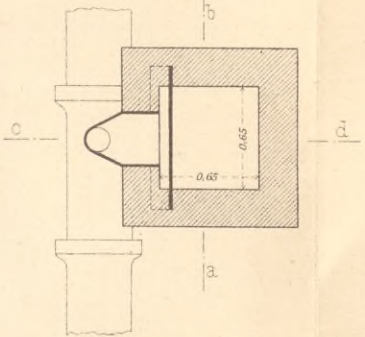


Gully.

Querschnitt c-d.

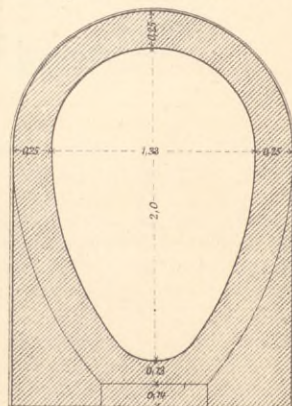


Horizontalschnitt e-f.

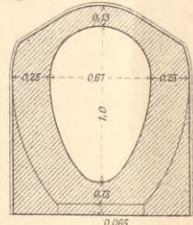


Kanalprofile.

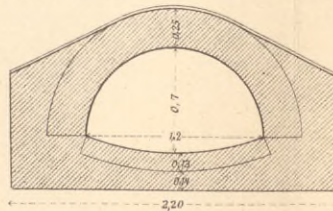
Eiförmiger Kanal von 2,0^m Höhe.



Eiförmiger Kanal von 1,0^m Höhe.

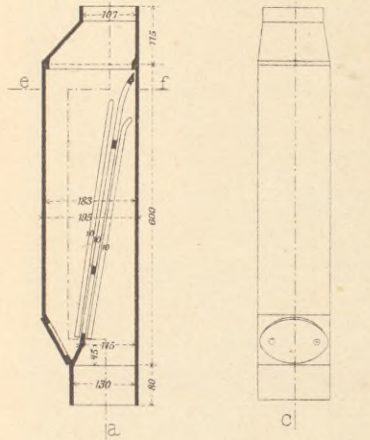


Nothauslass Kanal von 1,2^m Breite

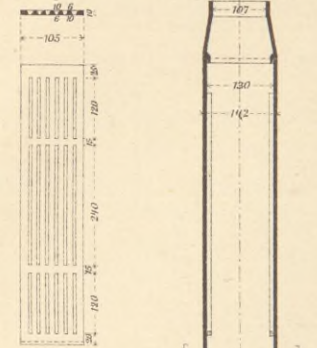


Syphon für Regenrohre.

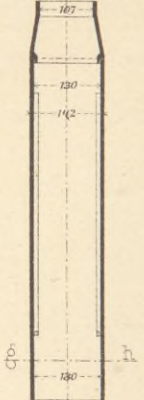
Schnitt c-d Vorder-Ansicht.



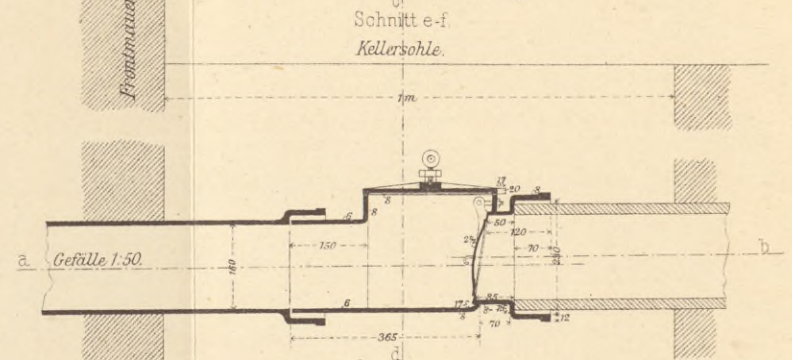
Gitterplatte.



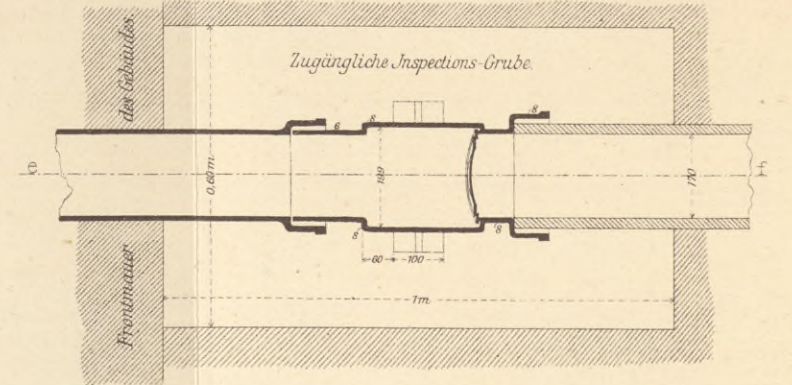
Schnitt a-b.



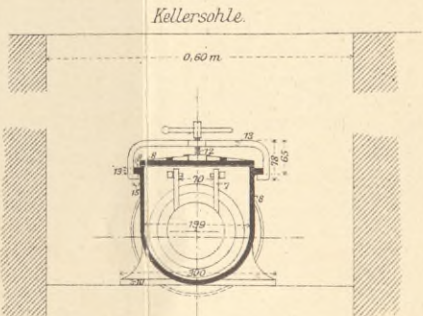
Abschluss der Hausleitungen.



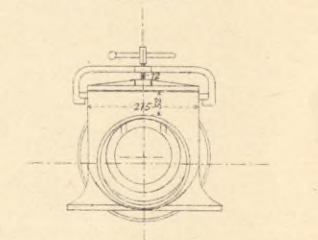
Horizontalschnitt a-b



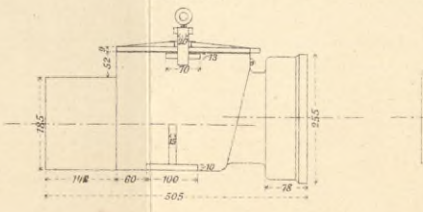
Schnitt c-d



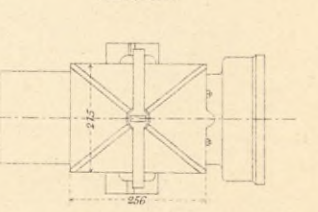
Ansicht.



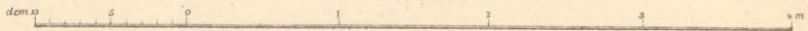
Ansicht.



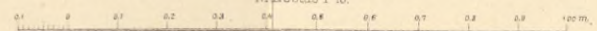
Aufsicht

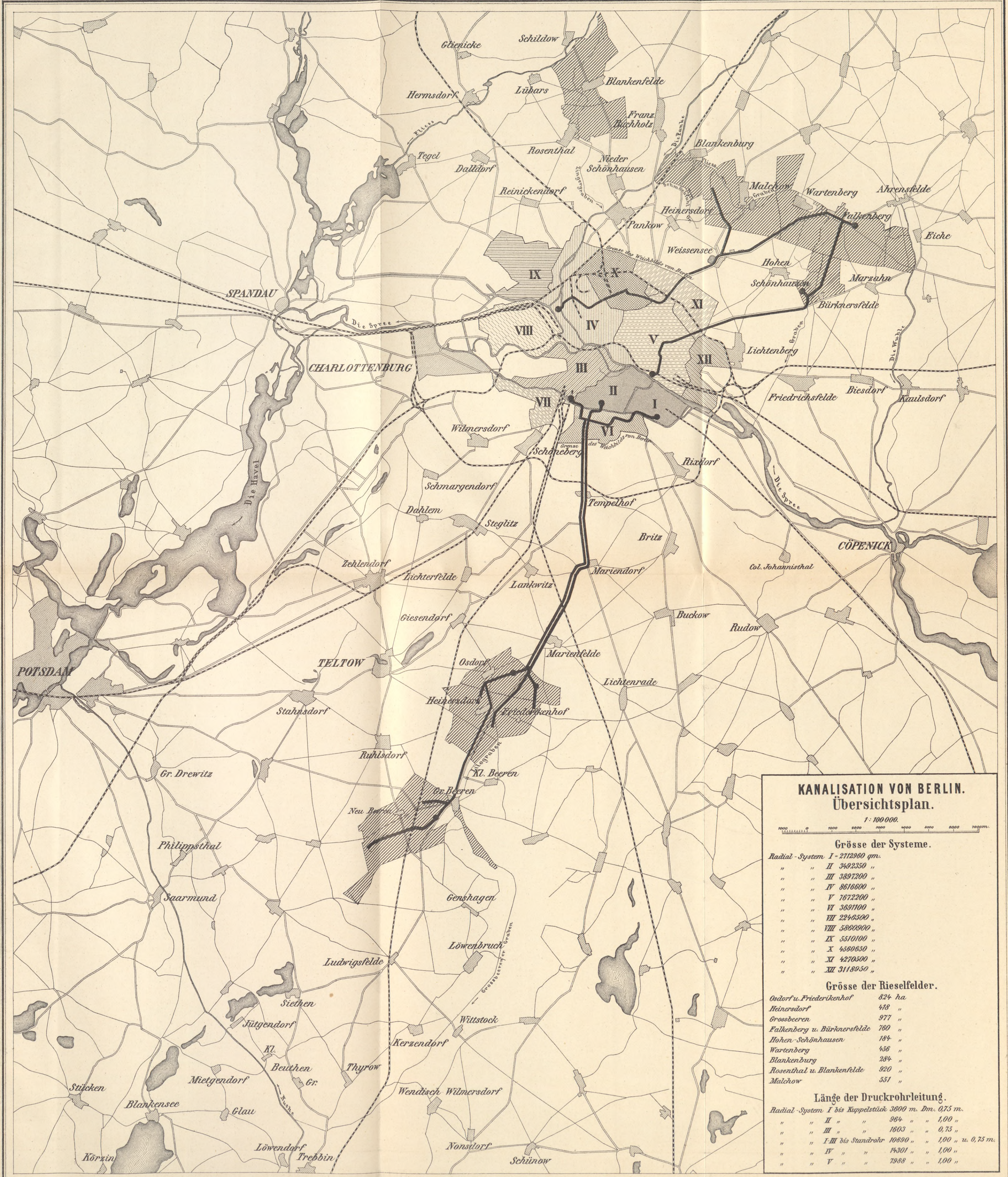


Maßstab 1:50.



Maßstab 1:15.





KANALISATION VON BERLIN.
Übersichtsplan.

1 : 100 000.

Grösse der Systeme.

Radial-System I	217290 qm.
" II	3492350 "
" III	3897300 "
" IV	8616800 "
" V	7672200 "
" VI	3691100 "
" VII	2246500 "
" VIII	5860900 "
" IX	5510100 "
" X	4560650 "
" XI	4270500 "
" XII	3118950 "

Grösse der Rieselfelder.

Osdorf u. Friederikenhof	824 ha
Heinersdorf	478 "
Grossbeeren	977 "
Falkenberg u. Bürkersfelde	760 "
Hohen-Schönhausen	184 "
Wartenberg	456 "
Blankenburg	284 "
Rosenthal u. Blankenfelde	920 "
Malchow	551 "

Länge der Druckrohrleitung.

Radial-System I bis Kuppelstück	3600 m.	Dm. 0,75 m.
" II	964 "	1,00 "
" III	1603 "	0,75 "
" I-III bis Standrohr	10890 "	1,00 " u. 0,75 m.
" IV	14301 "	1,00 "
" V	7988 "	1,00 "



WYDZIAŁY POL. TECHNICZNE KRAKOW

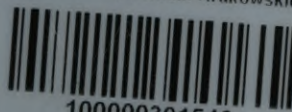
BIBLIOTEKA GŁÓWNA

III 16453

L. inw.

Druk. U. J. Zam. 356. 10.000.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000301546