

Lichtversorgung.

G. Remé.

1. Gasbeleuchtung.

Die Straßen Hamburgs waren 171 Jahre lang durch Öllampen beleuchtet worden, als 1844 mit der „Gascompagnie“ ein Vertrag auf 30 Jahre über den Bau und den Betrieb einer Gasfabrik nebst Leitungen zur öffentlichen und privaten Gasbeleuchtung geschlossen wurde. Englische Ingenieure erbauten die Gasanstalt unter Benutzung alter Fabrikgebäude auf dem Grasbrook an derselben Stelle, wo noch heute die größte Gasanstalt der Stadt liegt. Eine ungewöhnlich hohe Sturmflut zerstörte sie, kaum in Betrieb genommen, im November 1845 so gründlich, daß sie fast ganz neu errichtet werden mußte. Am 5. September 1846 wurde die öffentliche Straßenbeleuchtung durch Gas endgültig eingeführt. Der

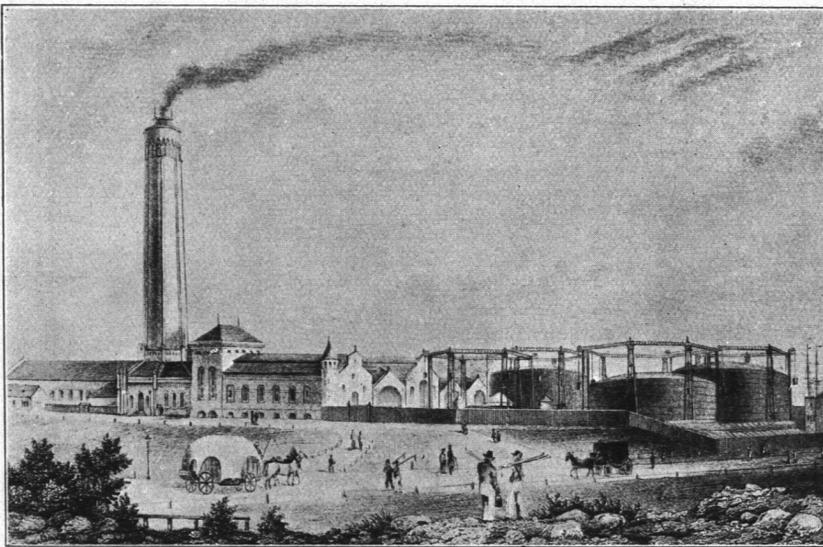


Abb. 766. Gasanstalt auf dem Grasbrook, Gesamtansicht.

Gasverbrauch nahm stetig zu. Er stieg nach den ersten zehn Jahren auf 4 930 000 cbm, im zweiten Jahrzehnt auf 10 930 000 cbm und bis zum Vertragschluß 1875 auf 20 436 000 Kubikmeter jährlich. Die Anzahl der Gasverbraucher war damals 21 600, die der öffentlichen Straßenlaternen 10 202. Das Rohrnetz hatte eine Länge von 251 km, am Werk mit drei Strängen von je 52,5 mm Weite beginnend.

Dieser Entwicklung entsprechend, hatten zunächst die Betriebsleiter Malams, Croßkill & Co., dann auch hier William Lindley und schließlich bis zum Vertragschluß Direktor Thurston fortgesetzt Werk und Leitungsnetz zu vergrößern. Das Werk besaß zuletzt drei Retortenhäuser mit 313 Doppelretorten, acht Gasbehälter mit zusammen 40 900 cbm Fassungsraum — davon einen vor dem Dammtoore beim Zoologischen Garten — und zwei hydraulische Kräne zum Heben der englischen Kohle aus den Seedampfschiffen mit anschließender Kohlenbahn auf Holzaufbauten nach den neun Kohlenschuppen. Die Gebäude waren mit weitem Blick und sehr ansehnlich im einzelnen wie in der Gesamtwirkung gebaut. (Abb. 766.) Ein großer Teil von ihnen hat erst in den letzten Jahren dem jetzigen Erweiterungsbau weichen müssen, so auch vor kurzem der im Jahre 1848 erbaute eigenartige, 73 m hohe, 3,44 m weite ummantelte Schornstein, dessen 10 m weiter Mantelraum Retortenhäuser- und Reinigungshauskeller entlüftete.

Am 1. April 1874 ging das Gaswerk in den Staatsbesitz über und wurde sogleich auf zehn Jahre an C. Haase verpachtet. Es wurde damals zu 7 500 000 Mark abgekauft. Wie die Gebäudeunterhaltung, so behielt sich der Staat die Erweiterungsbauten, insbesondere den Bau

einer Gasanstalt in Barmbeck, zunächzt vor, überantwortete aber schon 1876 die Erweiterungsbauten dem Pächter unter staatlicher Aufsicht. In den Jahren 1874 bis 1880 ist vom Ingenieurwesen der Baudeputation die Gasanstalt am Osterbeckkanal in Barmbeck mit 5 000 000 Mark Anlagekapital gebaut worden. In diese erste Pachtzeit fällt auch neben verschiedenen Betriebsgebäuden auf Gaswerk Grasbrook der Bau des heute noch stehenden umbauten Teleskopbehälters von 50 000 cbm Inhalt mit ringförmigem Becken, der als Ersatz für vier kleine Gasbehälter diente.

Eine zweite zehnjährige Pachtung beendete Haase vorzeitig am 1. April 1891. In dieser Zeit wurde die Barmbecker Gasanstalt ausgebaut und das dritte Gaswerk im Billwärder Ausschlag vorbereitet.

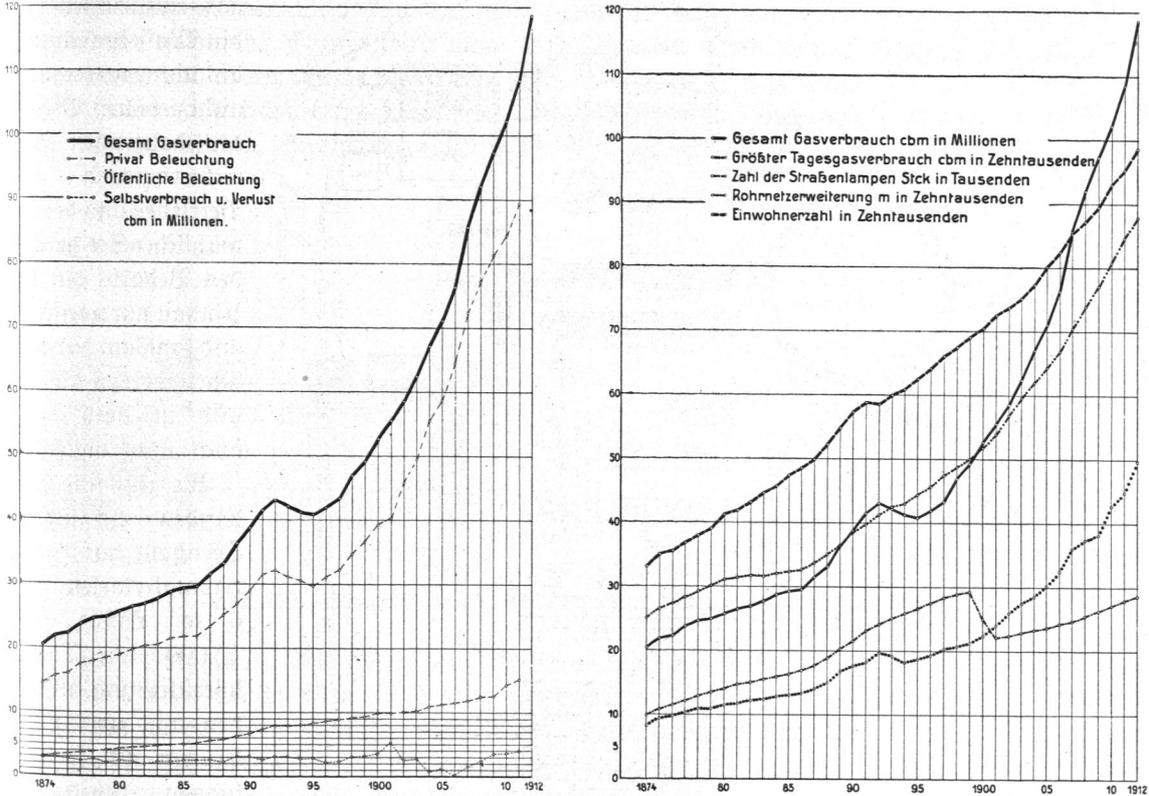


Abb. 767 und 768. Übersicht über den Gasverbrauch u. dgl.

Als der Staat die Gaswerke in eigenen Betrieb übernahm (Abb. 767 und 768), hatten sie 35 000 Gasverbraucher und 25 000 öffentliche Laternen durch ein Rohrnetz von 420 km Länge zu versorgen und dazu im letzten Jahre 43 Millionen Kubikmeter Gas erzeugt. Das Anlagekapital der Werke belief sich auf 20 Millionen Mark. Die Einwohnerzahl der Stadt Hamburg betrug 589 000; sie war Ende 1913 auf 1 017 000 angewachsen. Für 183 000 Gasverbraucher und 30 000 öffentliche Gaslaternen, versorgt durch ein Rohrnetz von 943 km Länge, sind im Jahre 1913 rund 121 Millionen Kubikmeter Gas erzeugt worden. Das Anlagekapital ist auf 38 Millionen Mark angewachsen.

Vorhanden sind zurzeit im Stadtgebiet Hamburgs die Gaswerke Grasbrook, Barmbeck und Tiefstack (Billwärder Ausschlag) sowie die Gasbehälteranlage in Fuhlsbüttel, im Hafengebiet südlich der Elbe das kleine Gaswerk Steinwärder.

Das Gaswerk Grasbrook liegt nahe dem Hauptverbrauchsgebiet der inneren Stadt und hat außerdem die stark bevölkerten nordwestlichen Stadtteile rechts der Alster zu versorgen.

Es besitzt zurzeit eine Leistungsfähigkeit von 315000 cbm Steinkohlengas und 15% Zuschuß an Naturgas (aus der in Band I, Seite 19, unter „Geologisches und Hydrologisches“ beschriebenen Erdgasquelle). Das Gaswerk liegt unmittelbar an der Elbe (Abb. 769), so daß Kohlen- und Koksdamper usw. dort löschen und laden können. Als der Gasverbrauch rasch wuchs, sind 1907 bis 1912 14000000 Mark für den Um- und Ausbau dieses Gaswerkes bewilligt worden. Hierdurch sollte das Gaswerk ursprünglich auf eine tägliche Erzeugungsfähigkeit von 450000 cbm Steinkohlengas und 150000 cbm Wassergas gebracht werden. Die Verbesserung der Gaserzeugungsöfen hat mittlerweile dazu geführt, die Anlagen auf

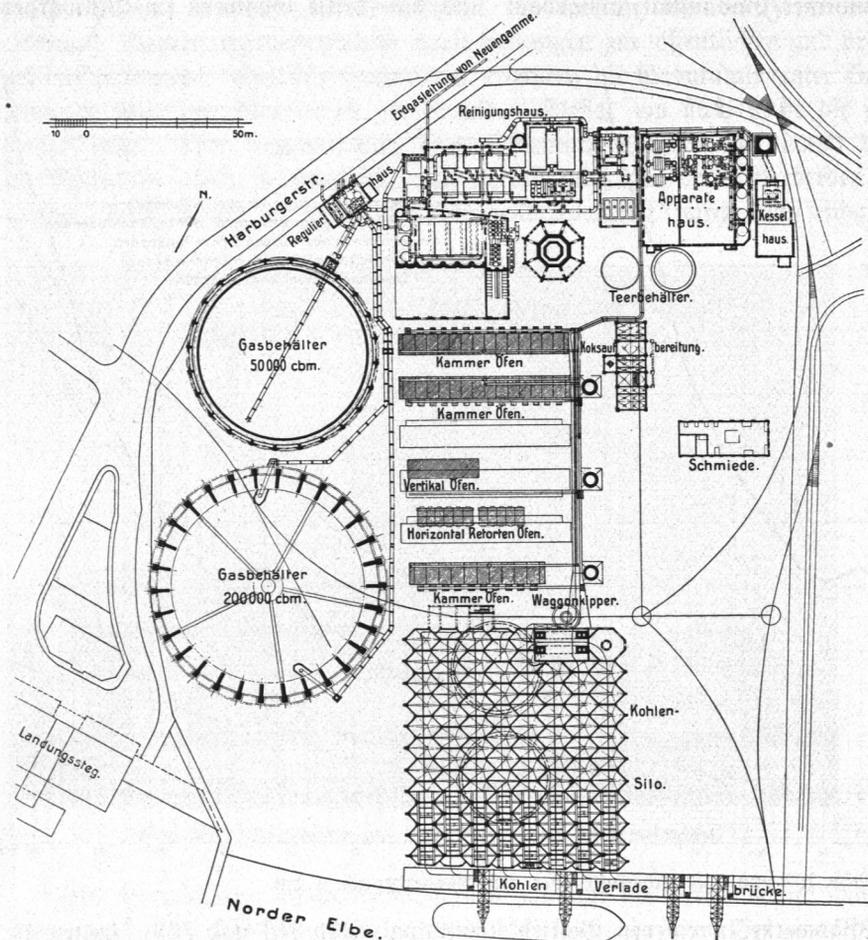


Abb. 769. Gaswerk Grasbrook, Lageplan.

zu 15000 Tageskubikmeter Gaserzeugung, ein Versuchsblock Münchener Schrägkammeröfen aus dem Jahre 1908 zu 55000 Tageskubikmeter und schließlich zwei neue Münchener Schrägkammerofenblöcke zu je 100000 Tageskubikmeter Leistungsfähigkeit. Daneben ist Platz für einen dritten Ofenblock von gleicher Größe und nach späterer Beseitigung der älteren Öfen für drei weitere gleiche Ofenanlagen. Für je zwei Ofenblöcke ist ein 60 m hoher Schornstein errichtet. (Abb. 770.)

Die Ofenbunker werden durch Förderbänder von Zwischenbunkern auf einem 21 m hohen Eisengerüst aus mit Kohlen beschickt. In die Zwischenbunker füllt eine Bleichert'sche Elektro-hängebahn mit seitlichen Bodenentleerern von 150 cbm Stundenleistung die Kohlen aus dem Kohlensilo oder unmittelbar aus den Schiffen. Diese Hängebahn ist bemerkenswert durch

600000 Tageskubikmeter Steinkohlengas einzurichten und die Wassergasanstalt bis auf weiteres noch nicht zu bauen. Wegen der dauernden Aufrechterhaltung des Betriebes und der allmählichen Steigerung des Bedarfs hat der Umbau nur vorsichtig und langsam durchgeführt werden können und ist auch heute noch nicht vollendet.

Bis jetzt sind vorhanden: ein älteres Ofenhaus mit 99 Horizontalretorten von 6 m Länge, von 45000 cbm Tageshöchstleistung, entstanden aus zwei Ofenhäusern mit je 3 m langen, einseitig geschlossenen Retorten, ein Versuchsblock Dessauer Vertikalöfen aus dem Jahre 1907

einen Schrägaufzug von 18 m Länge in Steigung von 32%, mit dem die Kohlen aus dem Schuppen angefahren werden; die Gleise von den Löschkranen, durch den Silo und auf der Ofenhausbrücke liegen in gleicher Höhe.

Der im Jahre 1911 am Elbusfer aus Eisenbeton erbaute Kohlen-silo (Abb. 771) faßt 70000 t in 16 m Schütthöhe, die durch schräg eingebaute Flächen auf zweimal 8 m ermäßigt wird. Der Silo wird von den englischen Kohlendampfern aus gefüllt mit vier elektrischen Greiferkränen von je 75 t Stundenleistung auf 21 m hoher, 180 m langer Löschrücke auf der Ufermauer und durch die bereits erwähnte Elektrohängebahn mit selbsttätiger Wage und vier Abstürzbrücken. Die deutsche Kohle wird auf einem Eisenbahngleis an der Landseite auf eine Drehscheibe gebracht, die gleichzeitig Wagenkipper ist. Sie wird durch ein lotrechtes Becherwerk gehoben und in den Silo geschüttet oder gebrochen und mit der Elektrohängebahn auf die Ofenbrücke gefahren. Ebenso wird unter dem Silo mit einer zweiten Elektrohängebahn abgezapfte Lagerkohle dem Becherförderwerk und der Ofenbrücke zugeführt.

Die Kräne und Hängebahnen erhalten, wie überhaupt das Gaswerk, den elektrischen Strom aus den öffentlichen Stromkabeln der hamburgischen Elektrizitätswerke als Gleichstrom von

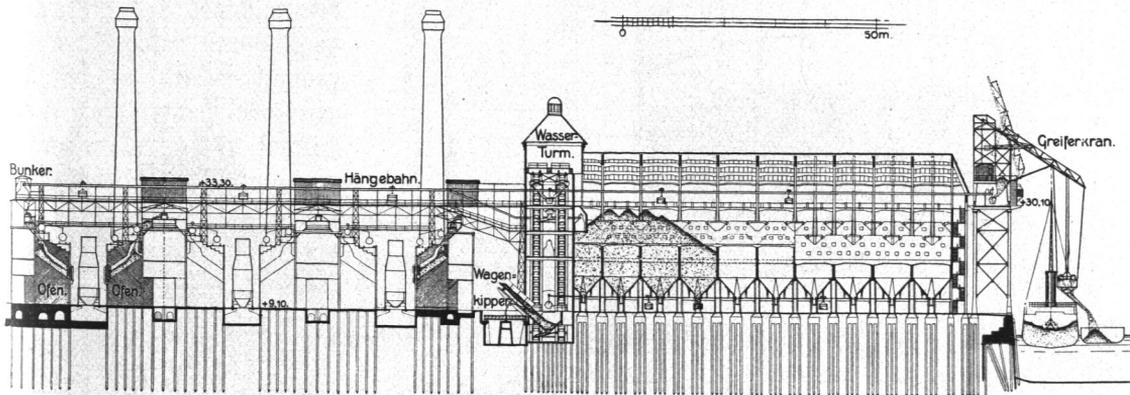


Abb. 770. Gaswerk Grasbrook, Ofenhaus und Kohlen-silo, Längenschnitt.

550 Volt Spannung, der durch zwei Umformer im Behälter-turm für den Hängebahn-betrieb auf 110 Volt gebracht wird. Die beim gleichzeitigen Anziehen der 6-Tonnen-Lasten mehrerer Greiferkräne aus den Schiffen entstehenden Stromstöße werden des sicheren Betriebes der Bahnen wegen ausgeglichen. Demnächst soll das Gaswerk Anschluß erhalten an das ausgebaute Kabelnetz mit 5000 Volt Drehstrom, der in einem besonderen Gebäude umgeformt werden wird.

Der große Kohlen-silo steht auf 88 Stützen mit zusammen 2000 Eisenbetonpfählen, 35/35 cm stark und 14 m lang. Er hat zwischen den Grundpfählen zwei Teerbehälter, alte Gasbehälter-becken, und ein altes Plakziel. Die Silokammern sind bis jetzt nicht ganz hochgeführt. In einer turmartigen Ecke sind übereinander ein Teer-, ein Ammoniak- und ein Wasserbehälter untergebracht mit einer elektrisch betriebenen Pumpenanlage im Erdgeschoß. Es sind ferner vorhanden ein Aufzug für die Elektrohängebahnwagen und eine zweite selbsttätige Wage. In einem Anbau über dem Zuführungsgleis sind Arbeiteraufenthaltsräume und ein Gerätemagazin untergebracht. Der Kohlen-silo mit Löschrücke, Wiege-, Brech- und Fördereinrichtungen hat rund 2000000 Mark gekostet.

Das in den Ofenblöcken erzeugte Steinkohlengas wird in sechs wassergasgeschweißten Rohrleitungen, zuerst an dem Eisengerüst der Kohlenhochbahn und dann zur möglichsten Abkühlung nordwärts um drei Seiten des im Jahre 1912 erbauten Apparategebäudes herum, den sechs Wasserrohrkühlern und von diesen den sechs Apparategruppen im Gebäude zugeführt. Das

Apparatenhaus hat eine Grundfläche von 35 bei 35 m und außer dem Rohrkeller eine Höhe von 17 m, in die nur in dem Teile für die Zyanwäscher eine obere Decke eingezogen ist. Jede dieser Gruppen besteht außer dem Wasserrohrkühler mit hochliegendem Wasserbottich für Beriefelungszwecke aus einem Gasfauget mit Umlaufregler, einem Teerscheider, System Pelouze, einem Ammoniakwäscher und einem Zyanwäscher mit Mischbottichen darüber nebst Aufzug und Zyanlaugebehälter darunter. Zwischen Teerscheider und Ammoniakwäscher ist Platz gelassen für einen etwa nötigen Nachkühler. Der Ammoniakwäscher der ersten Gruppe ist als Ledigwäscher, der der zweiten Gruppe als Zentrifugalwäscher ausgebildet. Der dritte soll je nach dem Ergebnis des ersten Betriebswinters nach der einen oder andern Art ausgeführt werden. Die Gasrohre von 900 mm Weite, die Ammoniak-, Teer- und andern Rohre sind im Keller offen verlegt. Bis jetzt sind außer sechs Kühlern drei Apparatengruppen aufgestellt worden (ohne dritten Ammoniak- und Zyanwäscher), jeder Apparat für eine Leistung von 150000 Tageskubikmeter bei 100000 Tageskubikmeter der zugehörigen Ofenblöcke, um eine recht ausgiebige Gasreinigung

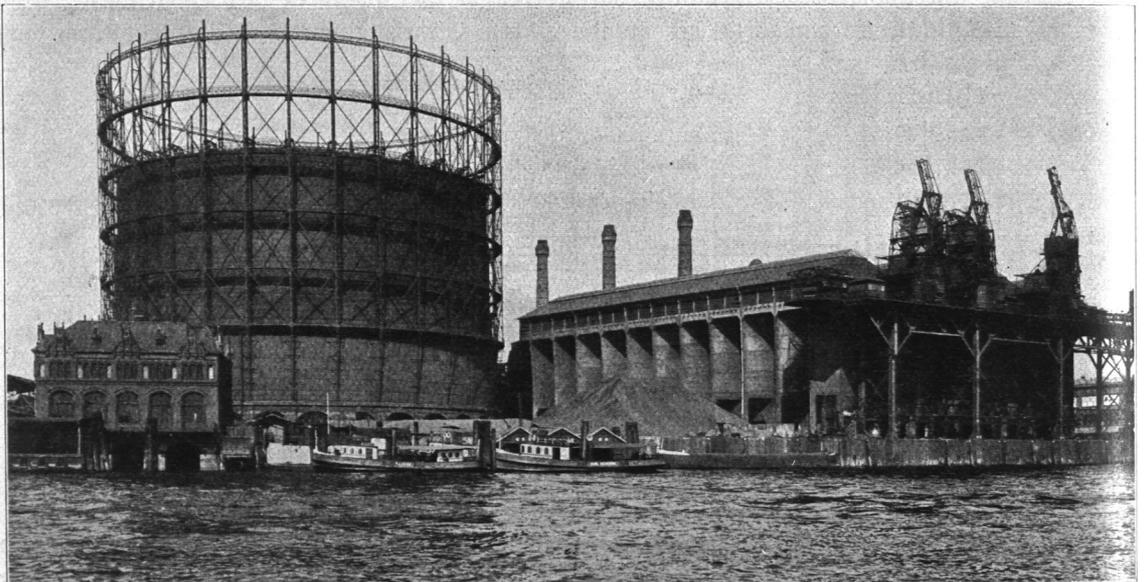


Abb. 771. Gaswerk Grasbrook, Ansicht.

und eine große Gewinnung der Nebenerzeugnisse zu erzielen. Um außerdem im Notfalle beim Versagen einer Gruppe oder eines Apparates durch zwei Nachbargruppen den Bedarf noch regelrecht decken zu können, ist eine Umschaltung in den einzelnen Rohrnetzen vorgesehen.

Der für den Betrieb der Gasfauget und der verschiedenen Wäscher nötige Dampf wird in dem östlich vom Apparatenhause erbauten Kesselhause erzeugt. Zunächst sind zwei Doppel-Cornwallkessel mit je zwei Flammrohren aufgestellt. Sie werden durch einen Aufzug, Bunker und Wecksche Streufeuerung selbsttätig mit Koksabfall gefeuert und erzeugen Dampf von 10 Atm. Spannung auf je 120 qm Heizfläche. Der Schornsteinzug wird wegen des minderwertigen Brennstoffes durch Unterwindgebläse verbessert.

Als Kesselspeisewasser dient für Kühlzwecke vorgereinigtes Flachbrunnenwasser oder Leitungswasser, beides wird durch Alkalk und Soda gereinigt. Im Kesselhause ist Platz für drei weitere Kessel. Die Rauchgase werden durch einen 45 m hohen Schornstein abgefogen.

Aus dem Apparatenhause wird das gereinigte Gas vorläufig den alten Reinigern und Messern zugeleitet. Im nächsten Jahre wird nach dem Abbruch des bisherigen Kessel- und Apparatenhauses und des großen Schornsteins mit dem Bau des neuen Reinigerhauses begonnen und im Anschluß daran das Uhren- und das Reglerhaus erneuert werden.

Die Gasbehälter haben schon seit drei Jahren ihre endgültige Gestalt. Sie bestehen aus dem schon erwähnten umbauten Gasbehälter von 50000 cbm Nuzinhalt und dem freistehenden, vierfach ausziehbaren Behälter von 200000 cbm Inhalt (Abb. 772 und 773), der durch seine ragende Größe ein neues Wahrzeichen Hamburgs im Hafengebilde geworden ist. Dieser Gasbehälter ist am 7. Dezember 1909 infolge Einknickens eines Druckgliedes im unteren Trägerrost elf Tage nach der ersten Inbetriebnahme zusammengebrochen, welches Ereignis die Veranlassung zu einer Änderung der Knickformeln wurde. Behälter und Trägerrost sind in gleicher Bauart, wenn auch nach verbesserten Formeln berechnet, sogleich wieder aufgerichtet worden. Das Ringbecken hat 74 m äußeren Durchmesser, der Behälter eine Gesamthöhe von 76 m. Bei vollem Auszuge erzeugt er einen Überdruck von 270 mm Wassersäule. Um den Verkehr besonders nach dem Kohlenfö nicht zu behindern, ist das Becken so hoch gelegt, daß ein Eisenbahngleis unter ihm durchgeführt werden konnte. Der Raum unter dem Behälter dient außerdem als Lagerplatz für Schamottesteine und dergleichen. Der Betonunterbau steht auf 542 Eisenbetonpfehlern; Böcke, Gerüst und Behälter enthalten 931 t Eisen. Dieser Gasbehälter hat 1700000 Mark gekostet.

Beide Gasbehälter zusammen fassen mit 250000 cbm 79% der derzeitig möglichen Steinkohlengaserzeugung eines Tages und bei 15% Erdgaszumischung 69%. Dieses Verhältnis wird bei vollem Ausbau auf 600000 cbm Steinkohlengas und gleichem Zuschuß auf 36% herabsinken.

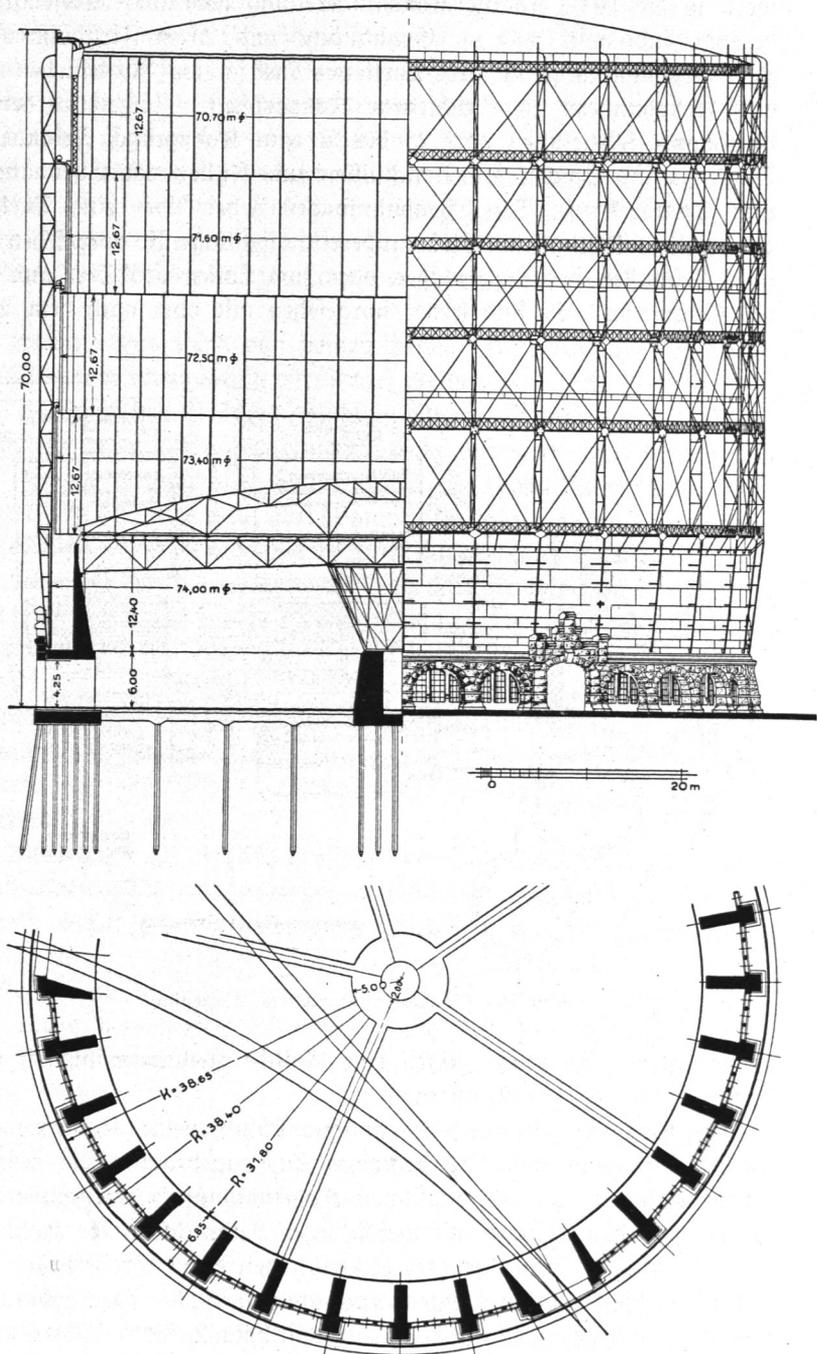


Abb. 772 und 773. Gaswerk Grasbrook, ausziehbarer Gasbehälter, Schnitt, Ansicht und Grundriß.

Der Koks aus den Kammerofenblöcken A und B wird durch einen zwischen ihnen fahrenden Löschurm in eine gemeinsame De-Brouwer-Rinne und aus dieser durch ein lotrechtes Becherwerk in die 1912 erbaute Koksauflbereitung gebracht. Diese ist in einem hochgestellten Eisenbetongebäude von 300 qm Grundfläche und 24 m Firsthöhe untergebracht. Sie besteht aus zwei Vorbunkern sowie zum Sortieren aus je zwei Rüttelsieben und Trommelsieben und endlich aus Koks bunkern für verschiedene Koksgrößen. Zurzeit werden folgende Korngrößen gesiebt: Grobkoks, Mittelkoks von 25 bis 50 mm Korngröße, Feinkoks und Koksgruß. Unter den Bunkern sind Sputen mit Verschlüssen zum Füllen von Eisenbahnwagen und Fuhrwerken sowie zum Sackverkauf. Die Eisenbahnwagen gehen über eine Drehscheibe mit Wiegeeinrichtung. Der weitere Ausbau der Koksauflbereitungsanlage ist vorgesehen, ebenso eine Koksförderanlage zum Verschicken des Lagerplatzes oder zum Laden von See- und Flußschiffen an der Ufermauer des Gaswerks. Es sind ferner vorgesehen mit oder nach dem Bau des neuen Reinigerhauses

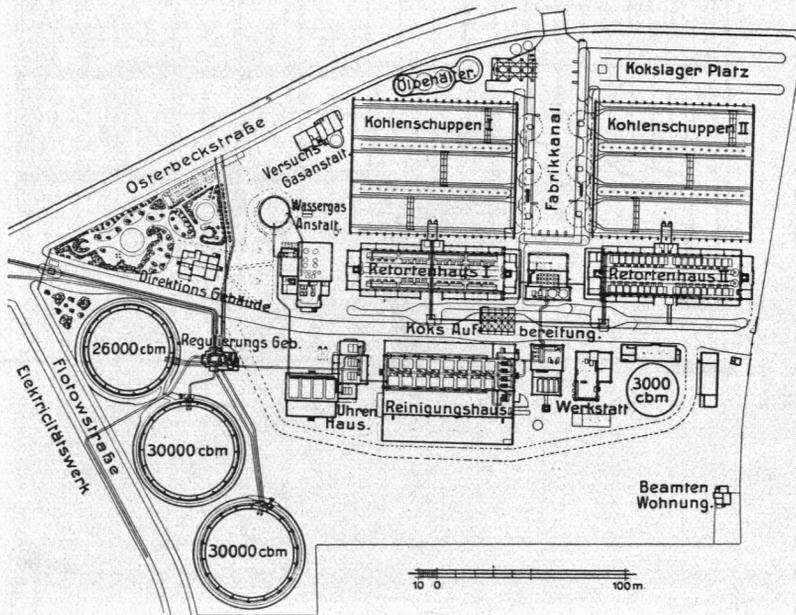


Abb. 774. Gaswerk Barmbeck, Lageplan.

ein Verwaltungsgebäude, Arbeiteraufenthaltsräume, Werkstätten und ein Dienstwohngebäude. Voraussichtlich wird in vier bis sechs Jahren das Gaswerk Grasbrook, zum zweiten Male völlig erneuert, als neuzeitiges, leistungsfähiges Werk ausgebaut sein.

Das Gaswerk Barmbeck, im Norden der Stadt (Abb. 774), hat die nordöstlichen Wohnviertel, besonders die schnell zunehmenden Stadtteile Barmbeck, Winterhude und Eppendorf, sowie demnächst mehr und mehr die im Jahre 1912 eingemeindeten nördlichen Vororte mit Gas

zu versorgen. Es besitzt zurzeit eine tägliche Leistungsfähigkeit von 220000 cbm Steinkohlengas und 60000 cbm Wassergas. Das Gaswerk ist ohne Eisenbahnananschluß, seine Kohlen werden mit Schuten auf einem kleinen Stichkanal vom Osterbeckkanal aus angebracht. Die Schuten werden im Hafen entweder durch Umladen aus den englischen Kohlendampfern (vielfach mit den Greiferkränen des Gaswerks Grasbrook) oder mit westfälischer Kohle durch die Kohlenkipper der Eisenbahn gefüllt. Im Werkhafen löschen je drei elektrisch betriebene Greiferkräne auf beiden Seiten die Schuten und füllen die Kohle in Elektrohängebahnwagen, die über selbsttätige und Kontrollwagen gehen. Die Kohlenschuppen haben bei 6 m Schütthöhe 25000 und 24000 t Füllfähigkeit, d. h. ungefähr 37 % des Jahresverbrauchs. Auf dem 1 m unter Gelände angeordneten Schuppenboden liegen Gleise, auf denen drei Viertel der Kohlen von Hand in Kippkarren gefüllt und je einem Brecher in der Mitte der Längswände zugefahren wird. Ein Viertel der Kohlen geht nicht erst auf das Lager, sondern wird von den Hängebahnen in Mischbunker vor den Brechern gefüllt. Von den Brechern gelangt die Kohle durch Becherwerke in die Bunker der beiden Ofenhäuser.

Die 2500 qm großen Ofenhäuser mit je zwei seitlichen Schornsteinen enthalten je vier Ofenblöcke von acht Ofen mit neun Horizontalretorten, im Ofenhaus 1 noch von 3,65 m Länge mit 85000 cbm Gesamttagesleistung, im anderen, 1911 bis 1913 erbauten, von 4,5 m Länge und 135000 cbm täglicher Höchstleistung. In beiden Ofenhäusern laufen je zwei Stoß- und Lademaschinen. Der Koks wird hinter den Ofen in De-Brouwer-Rinnen je zwei Förderketten zugeführt, die den Koks nach den beiden Winkelstationen und von hier durch Förderketten nach der für beide Ofenhäuser gemeinsamen Koksauflbereitung schaffen. Dort wird in einem 25 m hohen Eisenaufbau der Koks auf Schüttelsieben gesondert und in den Bunkern für den Verkauf aufgespeichert. Die im Jahre 1908 errichtete Koksauflbereitung zerkleinert den Koks zu fehr und soll wegen der großen Wertverluste verbessert werden. Von den Winkelstationen wird bei gefülltem Verkaufsbunker der Aufbereitungsanlage der Koks mit den Elektrohängebahnen auf Lager gefahren.

Das in den Retortenhäusern erzeugte Gas wird von beiden Seiten dem dazwischenliegenden Kondensationshause zugeleitet. Hier geht es zunächst durch drei Reihen von sechs Wasserrohrkühlern, von denen die je zwei letzten in dem Jahre 1913 dünnwandige schmiedeeiserne anstatt der gußeisernen Wasserrohre erhalten haben. Das Kühlwasser fließt aus zwei im Obergeschoß aufgestellten Gußeisenbecken zu. Es ist Grundwasser aus 19 m Tiefe, dessen Enteisung und Enthärtung vorgesehen ist. Hinter den Kühlern sind zwei Paar Ammoniakwäscher (Skrubber) aufgestellt. Das Becken für das schwache Ammoniakwasser befindet sich ebenfalls im Obergeschoß.

Dem Kondensationshause gegenüber auf der andern Seite der Fabrikstraße liegt das Maschinenhaus mit dem Kesselhause nebst Schornstein dahinter. Dort sind außer zwei Dampfmaschinen vier Gasgauer, zwei Teerscheider und an der Hinterwand die Wasser-, Teer- und Ammoniakpumpen aufgestellt.

In einem weiteren Gebäude daneben befinden sich der im Jahre 1912 aufgestellte Naphthalinwäscher, vier sich drehende Ammoniakwäscher, ein Zyanwäscher und in dem anschließenden Schuppen vier mal vier Trockenreiniger von je 30 qm Grundfläche sowie beiderseitige Wiederbelebungsräume für die Reinigermasse.

In derselben Flucht folgt das Uhrenhaus mit drei Gasmessern von 2100, 2100 und 2450 cbm Stundendurchgang und demnächst einem Flügelradgasmesser von 3000 cbm Stundendurchgang.

Außer der Steinkohlengasfabrik befindet sich im Gaswerk Barmbeck eine im Jahre 1899 erbaute Wassergasanstalt von 60000 cbm täglicher Höchstleistung. Sie besteht aus einem Hauptgebäude mit Apparaten-, Kessel- und Maschinenraum, einem freistehenden Zwischenbehälter von 1000 cbm Nuzinhalt und einem gesonderten Reinigergebäude mit vier Reinigern und einem Gasmesser von 2450 cbm Stundendurchgang. Hinter dem Kohlenschuppen 1 stehen drei Öltanks mit zusammen 1000 cbm Inhalt.

Das Reglerhäuschen enthält zwei Stadtdruckregler von je 5000 cbm Stundendurchgang und einen dritten Stadtdruckregler von 10000 cbm Stundendurchgang sowie zwei Gebläse mit Elektromotoren zum Füllen des Gasbehälters in Fuhrsbüttel.

Hinter dem Reglerhäuschen stehen drei umbaute Gasbehälter, einer von 26000 und zwei von 30000 cbm Nuzinhalt.

An weiteren Gebäuden sind vorhanden: das Dienstgebäude mit der Wohnung für den Betriebsdirektor im Obergeschoß, ein Werkstattgebäude, ein Gebäude mit Schenke und Arbeiterräumen, ein Lager schuppen mit Krankenzimmer, Maler- und elektrotechnischer Werkstatt, ein Wohnhaus für den Obermeister, ein überdachter Teerbehälter von 3000 cbm Inhalt und ein Schuppen für den Verkauf von Teer in Fässern am Kondensationsgebäude. Schließlich ist das im Jahre 1913 erbaute chemische Laboratorium für alle Werke nebst Versuchsgasanstalt zu erwähnen. Alle Gebäude der Gasanstalt Barmbeck sind in einfachem Ziegelbau nach der hannoverschen Schule ausgeführt.

Der Bau des Gaswerks 3, früher Billwärder Ausschlag, jetzt Tiefflack (Abb. 775) benannt, begann in den Jahren 1893/94 an der damaligen Ostgrenze der Stadtmark. Es hat Anschlüsse nach der Elbe für das Löschen von Flussfahrzeugen und Eisenbahnanschluß. Nachdem im Jahre 1912 weite Flächen neu eingemeindet und ihre Aufhöhung sowie Wasser- und Bahnanschluß tatkräftig eingeleitet sind, wird dieses Gaswerk für die Versorgung des östlichen Wohn- und Industrieviertels bald besondere Bedeutung gewinnen. Es besitzt zurzeit eine Leistungsfähigkeit von 110000 cbm Steinkohlengas mit 15% Zuschuß an Erdgas.

Zunächst wurden nur zwei umbaute Gasbehälter von je 30000 cbm Nuzinhalt aufgestellt mit einer vorläufigen Saugeranlage, die die Behälter über Tag durch gesonderte Stränge von 800 und 500 mm Durchmesser von den Gaswerken Barmbeck und Grasbrook her füllte.

Im Jahre 1903 wurde das Gaswerk für eine tägliche Leistungsfähigkeit von 80000 cbm Steinkohlengas ausgebaut. Das ist nach der Gesamtaufteilung des Geländes etwa die Hälfte

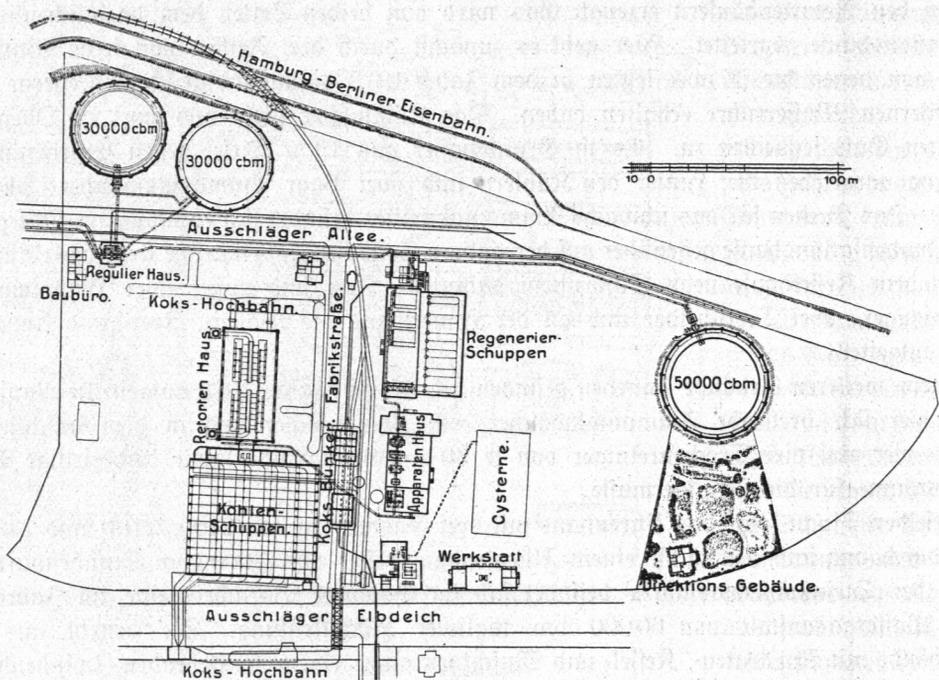


Abb. 775. Gaswerk Tiefflack, Lageplan.

der endgültigen Gesamtleistung des Werkes. Die inzwischen verbesserten Fabrikationsarten lassen es als sicher erscheinen, daß in dem Gaswerk später das Drei- bis Vierfache an Steinkohlengas wird erzeugt werden können. Schon heute können in dem an sich unveränderten Ofenhaus 110000 cbm in 24 Stunden hergestellt werden.

Die Kohlen werden hauptsächlich durch einen Greiferkran mit zwei Greifern von je 1,8 t Leistung bei jedem Hub und je 60 t stündlich am Billwärder Elbdeich aus den Schuten genommen und auf einer sogenannten Huntschen Gefällebahn unter der Wirkung der Schwerkraft selbsttätig in den Kohlenschuppen befördert. (Abb. 776.) Westfälische Kohle kann außerdem mittels einer Drehscheibe mit Eisenbahnwagen in den Schuppen gefahren werden. Der Boden des bisher 0,7 m tiefen Schuppens wird demnächst um 3 m vertieft. Der Schuppen wird jetzt erweitert und mit verbesserten Fördereinrichtungen versehen. Er wird alsdann bei 9,5 m Schütthöhe 28000 t Kohle fassen. Das entspricht dem Bedarf von 2½ Wintermonaten. Die Kohle soll mit einem Greifer in jedem der fünf Felder aufgenommen und auf Förderbänder an die nördliche Giebelwand des Schuppens gebracht werden. Der Greifer im neuen, fünften Schiff



Abb. 776. Gaswerk Tiefstack, Ansicht von der Wasserseite, Ausschläger Elbdeich.

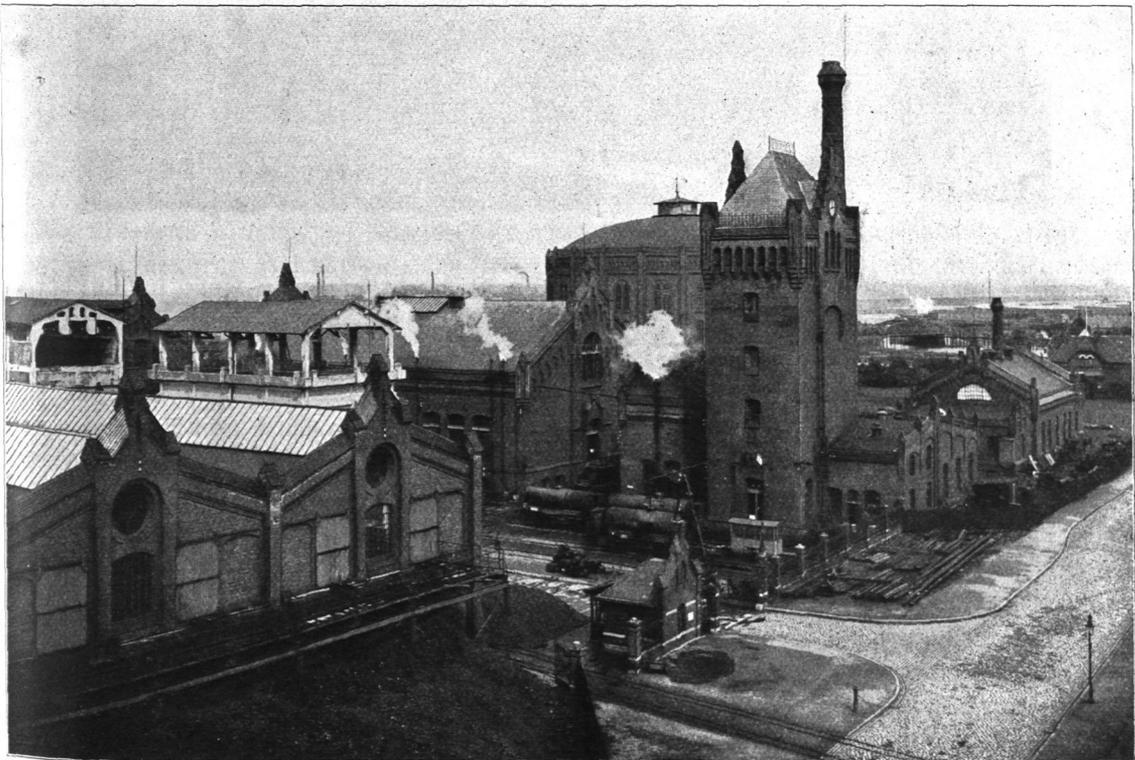


Abb. 777. Gaswerk Tiefstack, Ansicht von der Ausschläger Allee.

des Schuppens dient auch zum Entladen der dort eingefahrenen Eisenbahnwagen und zum Füllen des Lagers. Die Förderbänder tragen die Kohle von zwei Seiten nach einem Brecher, aus dem sie durch Becherwerk und Förderbänder mit selbsttätigen Wagen in die Bunker des anstoßenden Ofenhauses gehoben wird.

Das Ofenhaus enthält vier Blöcke zu je sechs Vollgeneratoröfen mit neun schrägliegenden Retorten von 4,8 m Länge. Die beiden Schornsteine haben 34,4 m Höhe.

Der Koks wird, soweit er nicht sogleich in die Generatoren fällt, in einer Merz-Rinne auf jeder Ofenhausseite durch die nördliche Giebelwand und alsdann steil aufsteigend in zwei Bunker gefüllt. Aus diesen wird der Koks entweder mit Elektrohängebahnwagen von 2 cbm Fassungsraum auf die Lagerplätze oder demnächst zum Laden in Oberländer Rähne nach dem Elbufer gebracht oder in einer fahrbaren KoksSieberei mit Trommelsieben ausfortiert. Der fortierte Koks wird durch Elektrohängebahnwagen mit herablabzbaren Wagenkasten auf einer zweiten, höheren Eisengerüstbahn zwei Eisenbetonbunkern mit verschiedenen Taschen von

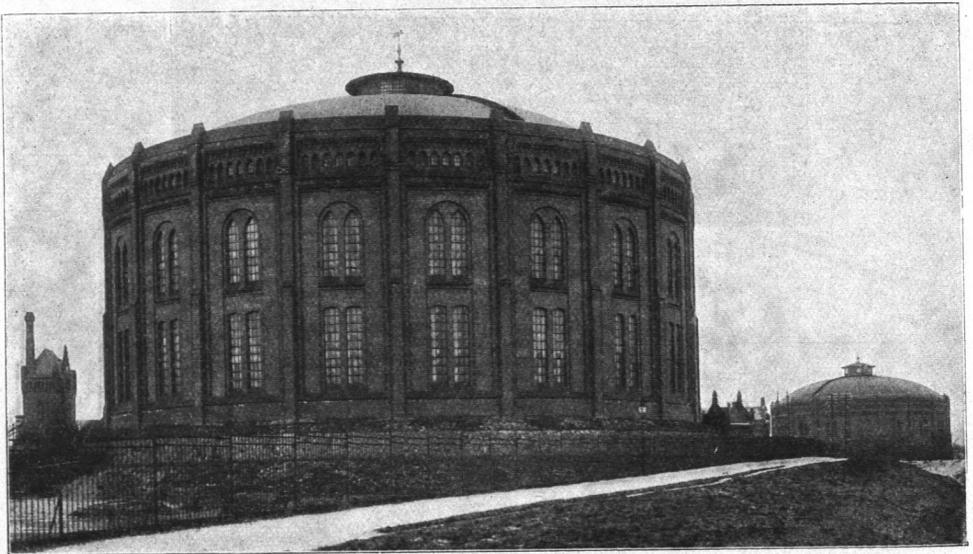


Abb. 778. Gaswerk Tiefstack, Gasbehälter III.

zusammen 750 t Nuzinhalt zugebracht. Aus diesen Bunkern wird der Koks unmittelbar in Eisenbahnwagen oder Fuhrwerke gefüllt oder ebenfalls mit der unteren Elektrohängebahn an das Wasser gefahren. (Abb. 777.)

Das Gas wird vom Ofenhaus in einem unterirdischen Rohr nach den Apparate- und Reinigungshäusern jenseits der Fabrikstraße geleitet. Dort geht es durch acht Vorkühler, drei Gasfänger, Teerscheider, zwei Naphthalinwäscher, vier Reuterkühler, zwei Standartwäscher und einen Zyanwäscher. Im Reinigerhause sind drei Reiniger von 96 qm Grundfläche und 1,6 m Höhe mit geteiltem Gasstrom. Ein vierter Reiniger wird gebaut. Der Belüftungsraum für die Masse liegt daneben. Alle Räume bieten die Möglichkeit einer Verdopplung der Apparate und Reiniger.

An das Reinigerhaus schließt sich unter demselben Dach der Uhrenraum mit zwei Gasmessern von 2100 cbm Stundendurchgang und einem von 70 cbm Stundendurchgang für den Fabrikbedarf. Neuerdings stehen dort auch drei Flügelradgasmesser für Erdgas.

Das gereinigte Gas wird abwechselnd den drei Gasbehältern zugeleitet, von denen der dritte (Abb. 778), ebenfalls umbaute, 50000 cbm Nuzinhalt hat, und alsdann vom Reglerhäuschen der Stadtleitung übergeben. Die drei Gasbehälter fassen mit zusammen 110000 cbm Inhalt

100 % der höchsten Tageserzeugung des Werkes und bei 15 % Erdgaszuschuß 94 % der täglichen Mißgasmenge.

An weiteren Gebäuden sind vorhanden: ein Verwaltungsgebäude mit Wohnung für den Obermeister im Obergeschoß, ein Wohnhaus für den Werkmeister mit Räumen für das Baubureau, ein Kessel- und Maschinenhaus, eine Werkstatt, ein Lagerschuppen und ein Wohnhaus für den Betriebsdirektor. Alle Gebäude, einschließlich der Gasbehälter, sind einheitlich in Stil und Farbe der Ziegelverblendung gehalten. Ein geschlossenes Raumbild, worauf die neuzeitliche Baukunst mit Recht und guten Erfolgen so großen Wert legt, ließ sich bei dieser halb ausgebauten Anstalt freilich nicht überall schaffen.

Neben diesen drei großen Gaswerken arbeitet seit dem 26. Januar 1870 auf dem südlichen Elbufer, dem Inselbezirk des Freihafens, ein kleines Gaswerk Steinwärder. Es ist im Jahre 1868 am Kupferdamm und Guanoflet erbaut und hat Eisenbahnanschluß durch Rippkarren von dem Freiladeverkehr auf der Straße und eine Ladestelle für Flußfahrzeuge. Die Gasanstalt besitzt jetzt vier Halbgeneratoröfen zu acht Horizontalretorten mit einer Tageshöchstleistung von 4000 cbm. Der freistehende Gasbehälter faßt 3000 cbm.

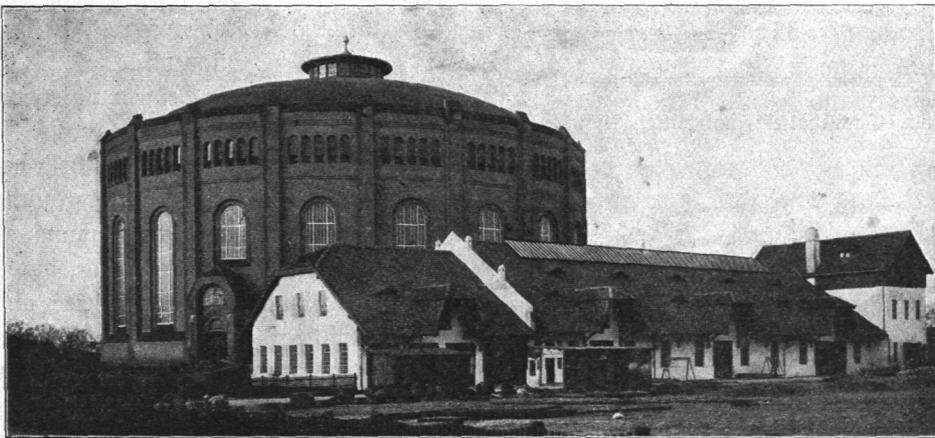


Abb. 779. Gasbehälteranlage Fuhlsbüttel.

Das Gaswerk Steinwärder ist ein Industriebezirkswerk mit hoher Tagesabgabe. Für das elbbwärts gelegene Hafenarbeiterwohngebiet wird eine weitere Gasanstalt in Finkenwärder geplant.

Neben den vorbeschriebenen vier Gaswerken wird der Gasversorgung der Stadt vom kommenden Winter die Gasbehälteranlage in Fuhlsbüttel dienen.

Ursprünglich war im Hinblick auf die ständig wachsende Besiedlung der nördlichen Vororte im oberen Alstertale ein viertes Gaswerk geplant. Der allgemeine Wunsch, das obere Alstertal möglichst von aller Industrie freizuhalten, hat dazu geführt, dieses Vorhaben fallen zu lassen. Ein Gasbehälter jedoch ließ sich im Norden nicht vermeiden, einesteils wegen der besseren Druckverteilung in dem ungünstigen, nordwärts wieder abfallenden Gelände im nördlichsten, kürzlich eingemeindeten Vorort Langenhorn, andernteils und vornehmlich jedoch, um die zahlreichen Gasabnehmer jenes Gebiets nicht von einem einzigen Hochdruckrohr abhängig sein zu lassen.

Der Fuhlsbütteler Gasbehälter (Abb. 779 bis 781) von 50000 cbm Nuzinhalt hat ein Ringbecken aus Eisenbeton und ist, wie in Hamburg üblich, im Ziegelrohbau umbaut worden.

In den Behälter wird das Gas über Tage vom Gaswerk Barmbeck durch eine 5,2 km lange Leitung von 375 mm Durchmesser gedrückt. In Fuhlsbüttel wird eine Stadtdruckregleranlage aufgestellt für verschieden hohen Druck nach den benachbarten nördlichen Vororten und den südlich gelegenen Stadtteilen Eimsbüttel und Eppendorf mit Groß-Vorstel.

Neben dem Gasbehälter steht ein Reglerhäuschen. Außerdem befindet sich dort ein Lagerplatz mit Werkstatt des Rohrnetzbetriebes, ein Lagerschuppen für Straßenbeleuchtung und Gasmesswerkzeuge und ein Dienstgebäude. In diesem sollen einige Diensträume für die Lagerverwaltung, einige verfügbare Räume, in denen vorläufig der Vorarbeiter für die Druckregelung Wohnung findet, und im Obergeschoß eine Dienstwohnung für den Lagerverwalter untergebracht werden.

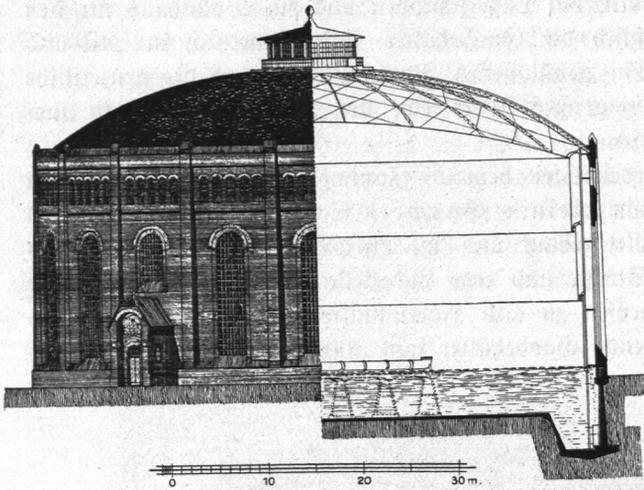


Abb. 780. Gasbehälter Fuhsbüttel, Ansicht, Schnitt.

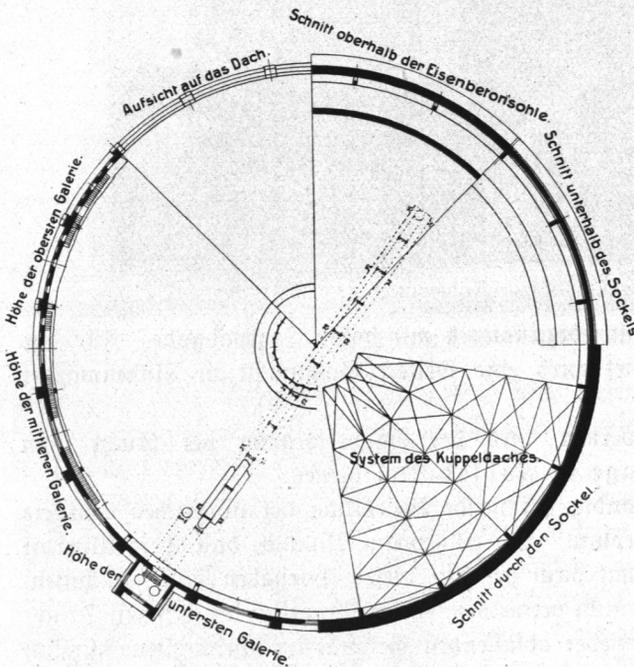


Abb. 781. Gasbehälter Fuhsbüttel, Grundriß.

Den neuesten und wirklich eigenartigsten Teil der Hamburger Gasversorgungsanlagen bilden die Einrichtungen zur Verwertung der Erdgasquelle in Neuengamme. (Vgl. Band I, Seite 19.)

Die Analyse des Gases ergab:

- 91,5% Grubengas (Methan) CH_4 ,
- 2,1% schwere Kohlenwasserstoffe,
- 1,5% Sauerstoff,
- 0,3% Kohlenäure,
- 4,6% Stickstoff.

Das entspricht einem unteren Heizwert von 8126 Kal.

Es handelt sich um eine sehr bedeutende Kraftquelle. Der hamburgische Staat beeilte sich, ihre Ausnutzung zugunsten des Gemeinwesens durch ausdrückliche Ausdehnung des Berggesetzes auf Erdgas zu sichern. Bedenklich und die zahllos auftauchenden Verwertungspläne stark einschränkend war die völlige Unklarheit über die Dauer der Quelle. Als günstigste und mit dem etwaigen geringsten Werteverlust verbundene Verwertungsweise wurde die Zumischung von 10 bis 15% Erdgas zum Leuchtgas der Stadt Hamburg erkannt. Zu dem Zweck wurden von Senat und Bürgerschaft im Jahre 1912 540000 Mark bewilligt. Davon entfielen 472000 Mark auf die Rohrleitung von Neuengamme nach dem Gaswerk Tiefstack, 34000 Mark auf den Druckregler, Gasmesser usw. nebst Gebäuden in Neuengamme, Tiefstack und Grasbrook und 34000 Mark auf eine

Rohrleitung vom Gaswerk Tiefstack nach dem Pumpwerk der Stadtwasserkunst in Rothensburgsort. Das Gas wird hier zur teilweisen Heizung der Dampfkessel benutzt. Diese Anlagekosten sind durch den Verkaufspreis des Gases getilgt, wenn die Quelle nur $1\frac{1}{2}$ Jahr lang ihr Erdgas in der zunächst ausgenutzten Menge, etwa ein Zehntel der 1910 frei ausgeströmten Gasmenge, abgibt. Auch bei früherem Versiegen ist der Verlust größtenteils durch den Wert der wieder verfügbaren Rohre gedeckt.

Der Druck des Erdgascs wird bei der Quelle auf 4 Atm. ermäßigt. Das Gas wird so nach Gaswerk Tiefstack geleitet und dort nochmals für die verschiedenen Zwecke (Zumischen zum Steinkohlengas von Gaswerk Tiefstack und Grasbrook und Heizen der Dampfkessel in Rothenburgsort) weiter entspannt und gemessen.

Auf das Quellenrohr mit seinen beiden Abschlußschiebern ist ein 250 mm weiter Stahlgußkrümmer aufgesetzt, die Leitung im Quellhäuschen wieder heruntergeführt und unterirdisch mit nahtlosen Mannesmann-Flanschenrohren 50 m weit nach dem Druckreglerhaus geführt. Diese Entfernung ist gewählt, um Quelle und Druckregleranlage bei etwaigem Brande der einen Stelle nicht gleichzeitig zerstören zu lassen.

Die Druckregleranlage in Neuengamme besteht aus dem Staub- und Wasserabscheider, dem sogenannten Drosselrohrerhizer, dem eigentlichen Hochdruckregler und dem Sicherheitsventil. Diese Hauptteile sind doppelt vorhanden, mit Querverbindungen zwischen jedem einzelnen, so daß die eine oder die andere Gruppe, aber auch jedes einzelne Glied einer Gruppe ein- oder ausgeschaltet werden kann. Außerdem ist ein durch Schieber regelbarer Umgang mit Sicherheitsventil vorhanden. Hinter der Wiedervereinigung dieser drei Stränge ist Platz für einen Thomasgasmesser gelassen.

Der Staub- und Wasserabscheider besteht aus zwei nahtlosen Kesseln übereinander, in denen das Gas, durch einen Rohrstutzen geführt, Staub- und Wasserteile durch Stoß an den Wänden abscheidet. Die Abscheider können von einem hochliegenden Wasserkessel ausgespritzt werden, der zu diesem Zweck unter den Leitungsdruck (4 Atm.) gesetzt wird.

Der Drosselrohrerhizer enthält in einem außen isolierten, stehenden Mantel mit Heißwasserzulauf und Kaltwasserablauf drei Rohrschlangen von 23, 32 und 38 mm lichtigem Durchmesser, die einzeln oder zusammen geöffnet werden können. Indem das Erdgas sich mit großer Geschwindigkeit durch diese engen Rohre zwingt, verliert es den größten Teil seiner Spannung, freilich unter gleichzeitigem Wärmeverlust, den die Heißwasserumspülung ausgleichen soll. So ist der Drosselrohrerhizer das Hauptorgan der Druckminderung. Der Hochdruckmembranregler selbst dient hier nur zur sicheren Einstellung eines stets gleichbleibenden, sich immer gleich wieder einstellenden Hinterdrucks für den Beginn der Rohrleitung nach der Stadt. Er würde die Herabminderung des hohen Quelledruckes auch allein besorgen können, doch bestand die Gefahr des Einfrierens bei der Quellenwärme von $+10^{\circ}\text{C}$. Daher mußte eine Druckminderung gesucht werden, die gleichzeitig eine Erwärmung auf großer Fläche bewirkt.

Auf einer Manometertafel wird der Gasdruck am Eingang ins Reglerhaus, hinter dem Drosselrohrerhizer und in der Ausgangsleitung angezeigt und selbstschreibend aufgezeichnet. An denselben Stellen wird die Gaswärme gemessen. Als Hilfstteile, die aus Sicherheitsgründen in einem gesonderten Häuschen untergebracht wurden, sind ferner vorhanden: zwei mit Naturgas geheizte Strebelkessel, ein Naturgasmotor zum Wasserpumpen, zum Antrieb einer Dynamomaschine zur Erzeugung des Stromes für die Glühlampenbeleuchtung sowie zum Antrieb zweier Kreiselpumpen, die das in den Strebelkesseln erzeugte Heißwasser regelmäßig durch die Drosselrohrerhizer treiben.

Die 15,4 km lange Leitung nach Hamburg-Tiefstack besteht aus 250 mm weiten, mit Teerstrick, Kitt und Riffelblei verstemmten Mannesmann-Stahlrohren mit besonderer Muffenbauart und mit geschweißten Wassertöpfen. Die Leitung kreuzt die Dove-Elbe mit einem 31 m langen Düker. Der Moorfloter- und der Tiefstackkanal werden auf den vorhandenen 90 bzw. 100 m langen Straßenbrücken überschritten. Die durch Schieber in Abteilungen zerlegte Leitung ist stückweise auf 8 Atm. Überdruck geprüft worden. Beim Eintritt in das Gaswerk Tiefstack ist ein Sicherheitsventil eingefetzt.

Die Druckregleranlage im Gaswerk ist in einem Anbau an das Uhrenhaus untergebracht. Sie besteht aus Druckreglern mit den nötigen Sicherheitsventilen, Verbindungen und Schiebern:

zwei für Hinterdruck von 150 mm Wassersäule für das Gaswerk Tiefstack, eine für 280 mm für das Gaswerk Grasbrook und eine für 1 Atm. Überdruck für das Pumpwerk Rothenburgsort. Das Gas wird dem gereinigten Steinkohlengas vor den Gasbehältern zugeföhrt, um in diesen recht gut vermischt zu werden. Es werden zunächst täglich gebraucht in Tiefstack während der Höchsterzeugung bis zu 20000 cbm, auf dem Grasbrook bis zu 40000 cbm und in Rothenburgsort im Sommer bis zu 35000 cbm (diese mit einem Druck von 2000 mm Wassersäule). Das Mischgas in Tiefstack hat bei 17½ % 5400 Kalorien unteren Heizwert, ein spezifisches Gewicht von 0,45 und eine Leuchtkraft von 15 Hefnerkerzen gezeigt und zu Schwierigkeiten im Verbrauch nicht geführt.

Das Hauptrohrnetz der Gaswerke in den Straßen enthält Rohre von 1100 mm Durchmesser

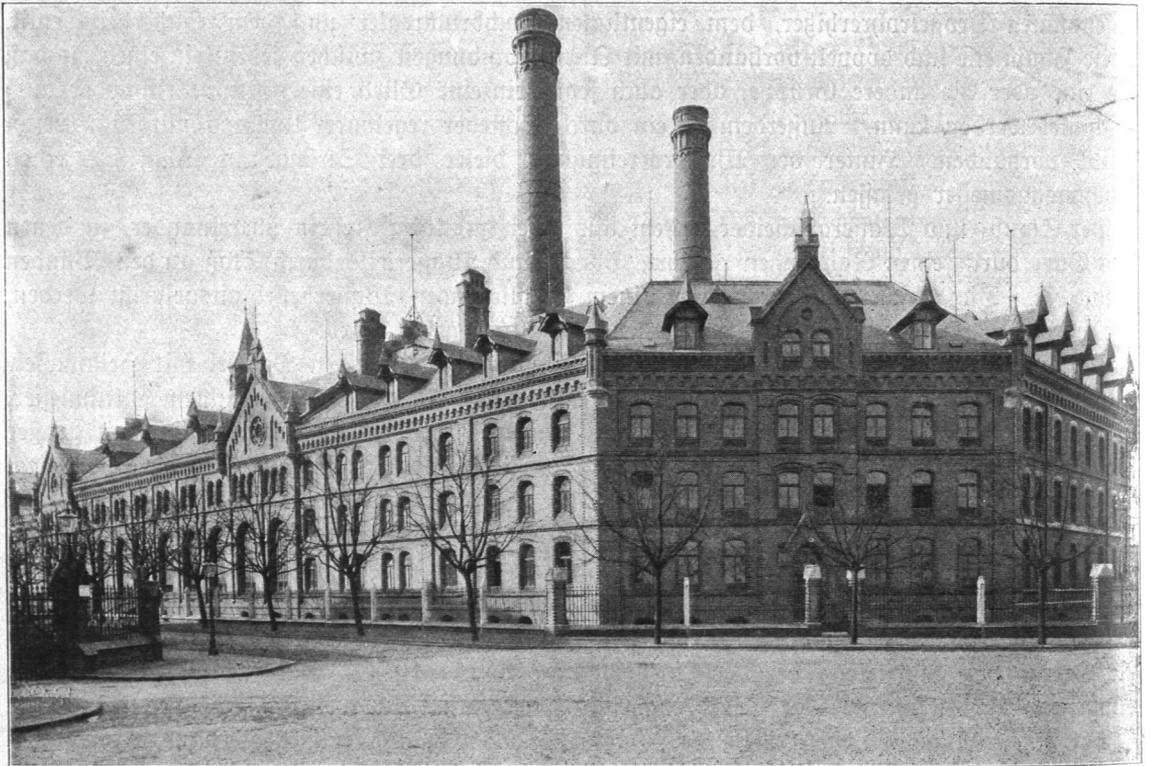


Abb. 782. Elektrizitätswerk Barmbeck.

bis zu 100 mm herab in der Gesamtlänge von 880 km mit einem Inhalt von 42500 cbm. Hierzu kommen rund 55000 Hausanschlußleitungen von 25 bis zu 200 mm Durchmesser und rund 29000 Laternenanschlüsse. Die Hauptrohre werden mit Rücksicht auf sofortige oder spätere Pflasterungen auf Betonunterlagen in die beiderseitigen Fußwege gelegt. Da eine große Anzahl von Brücken über Kanäle, Flete und Eisenbahnanlagen besteht, so sind etwa 300 Überführungen bis zu 1000 mm Weite in Brückenbauten, einige auf eigenen Bauten neben den Brücken, vorhanden. Die 400 mm weite Leitung über die Straßen-Elbbrücke besitzt bewegliche Umleitungen an den Stromjochen. An größeren Dükern sind vier mit einem Durchmesser bis zu 650 mm und in Längen bis zu 90 m vorhanden.

2. Elektrizitätsversorgung.

Die Versorgung des hamburgischen Stadtgebiets mit elektrischem Strom, einschließlich der Stromlieferung für die Straßenbahnen, wird von der Aktiengesellschaft Hamburgische Elektrizitätswerke auf Grund des mit dem Staate geschlossenen Vertrages betätigt. Für die Stromlieferung

zu Licht- und Kraftzwecken durch das in den Straßen liegende Kabelnetz ist das Gleichstrom-Dreileitersystem mit 2×110 Volt Leitungsspannung eingeführt; die Stromlieferung an die Straßenbahnen erfolgt mit rund 550 Volt Leitungsspannung. Diesen Zwecken dienen vier elektrische Kraftwerke. Ein kleineres, älteres Werk, in der inneren Stadt (Poststraße) gelegen, wird nur zur unmittelbaren Stromlieferung in das Straßenkabelnetz benutzt. Die drei übrigen, in den Außenbezirken erbauten Werke, von denen Abb. 782 das Elektrizitätswerk Barmbeck zeigt, speisen die im Versorgungsgebiet verteilten elf Akkumulatoren-Unterstationen und das Leitungsnetz für die Straßenbahnen, nur ein kleiner Teil des erzeugten Stromes wird dem in der Umgebung der Kraftwerke wenig belasteten Straßenkabelnetz unmittelbar zugeführt.

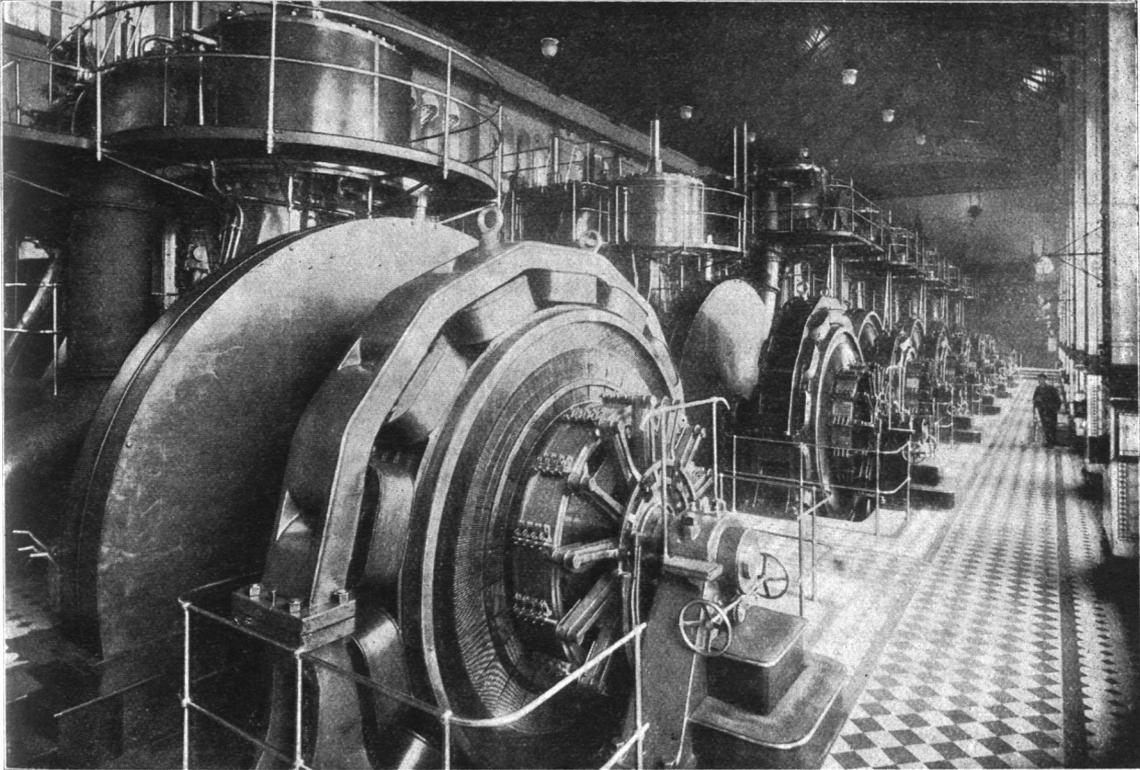


Abb. 783. Elektrizitätswerk Carolinenstraße.

Für die Versorgung der Unterstationen durch die Kraftwerke wurden im ersten Ausbau der Anlagen gleichartige Stromerzeuger wie für die Stromlieferung an die Straßenbahnen aufgestellt. Dabei wird die für den Lichtbetrieb geeignete Spannung durch teilweise Umformung mit Hilfe von Motorgeneratoren in den Unterstationen erzeugt. Die später notwendig gewordene Stromübertragung auf größere Entfernungen führte zur Einrichtung von Drehstromerzeugung mit 6000 Volt Spannung sowie zur Anwendung zugehöriger Drehstrom-Gleichstromumformer in den Unterstationen. Die in den Kraftwerken (Abb. 783 und 784) insgesamt verfügbare Maschinenleistung erreicht 28500 Kilowatt (42000 P.S.), dazu kommen die dort aufgestellten Akkumulatoren mit 7400 Kilowatt Leistung. Die Gesamtleistung der Unterstationen in Umformern beträgt 19000 Kilowatt und in Akkumulatoren bei dreistündiger Entladung 10000 Kilowatt.

Der Anschluß an das Straßenkabelnetz entspricht 35000 Kilowatt für Lichtbetrieb und 37000 Kilowatt für Motoren und sonstige Stromverbraucher. In der ersten Zahl ist die öffentliche Beleuchtung inbegriffen, sie umfaßt rund 600 Bogenlampen, die auf die verkehrsreicheren Straßen verteilt sind, und 600 Metalldrahtlampen in städtischen Grünanlagen und

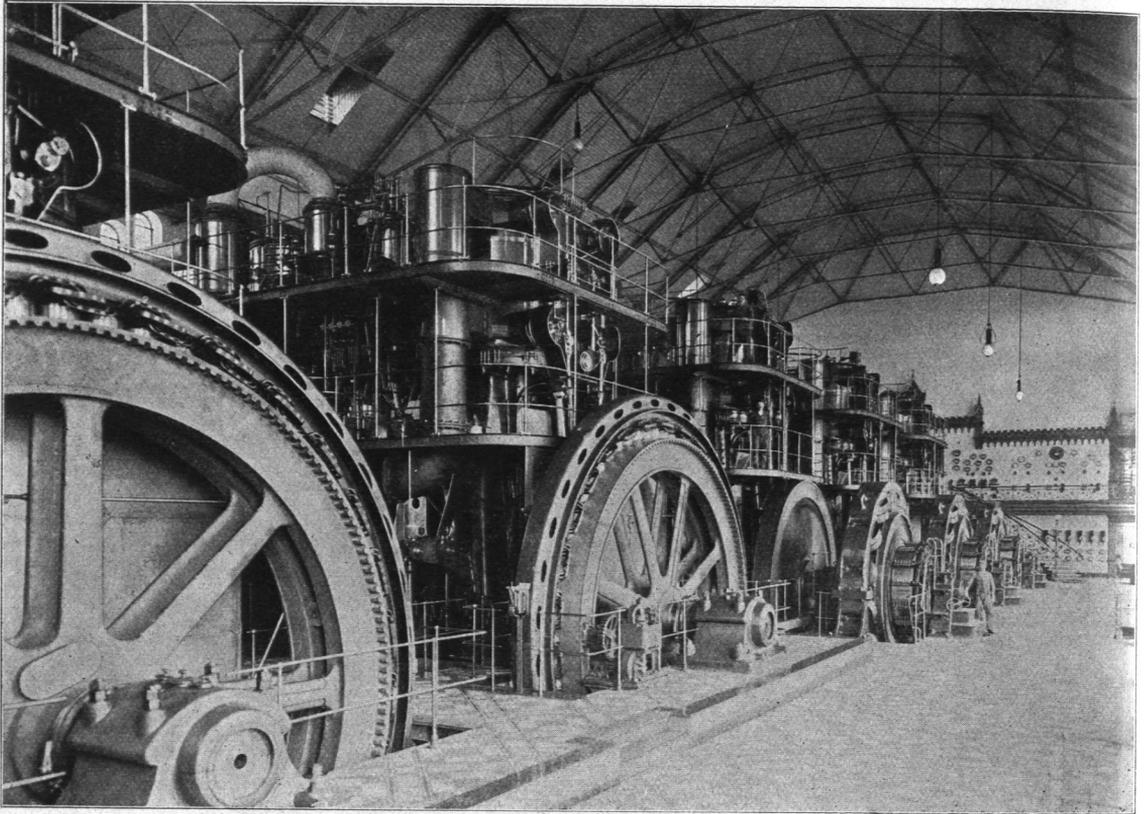


Abb. 784. Elektrizitätswerk an der Bille.

auf Fährpontons im Hafen. Der Anschlußwert der Straßenbahnen, einschließlich Wagenbeleuchtung, beträgt 26000 Kilowatt. Rechnet man für die eigenen Stromverbraucher der Werke noch 1000 Kilowatt, so ergibt sich ein gesamtter Anschlußwert von 99000 Kilowatt.

Die Länge der für das Straßenkabelnetz, einschließlich der Fernleitungen, verlegten Kabel beträgt rund 3020 km. Das in dieser Zahl nicht mitgerechnete Speisenez für die Straßenbahnen ist auf beiden Polen, d. h. im Anschluß an die Fahrdrähte der Bahn und an die Schienen, gleichwertig isoliert ausgeführt, es umfaßt rund 240 km Kabel. An die gleiche Stromversorgung mit rund 550 Volt Leitungsspannung sind elektromotorische Kranbetriebe im Hafen und einige andere größere Kraftbetriebe angeschlossen. Die gesamte Abgabe der Werke ist in den letzten zehn Jahren von rund 22 Millionen auf 44 Millionen Kilowattstunden gestiegen.

Eisenbahnen und Bahnhöfe, Hochbahnen und Straßenbahnen.

F. Sperber, R. Caesar, W. Stein.

Die beiden Städte Hamburg und Altona, ähnlich wie Berlin mit seinen Vororten eng zusammengebaut, sind, obwohl verschiedenen Staaten angehörig, vom Verkehrsstandpunkt doch als eine Einheit anzusehen. Dementsprechend waren die seit dem Jahre 1842 nach und nach auf Hamburger und Altonaer Gebiet entstandenen Eisenbahnanlagen auch für beide Städte bestimmt. Im Weichbilde Hamburg entstanden: ein Bahnhof für die