



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Düsseldorf und seine Bauten

Architekten- und Ingenieur-Verein <Düsseldorf>

Düsseldorf, 1904

10. Die städtische Gas- und Elektrizitätswerke. Von Hüttig, Ingenieur

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

10. Die städtischen Gas- und Elektrizitätswerke.

a) Das Gaswerk.

Von den gewaltigen Fortschritten der Beleuchtungstechnik in dem letzten Drittel des vorigen Jahrhunderts geben die beiden Werke Düsseldorfs, das Gaswerk und das Elektrizitätswerk, beredtes Zeugnis.

Nicht lange nachdem die Gasbeleuchtung sich über die Grenzen einiger Versuchsanstalten hinaus verbreitet und zur Beleuchtung von Gebäuden brauchbar erwiesen hatte, war auch Düsseldorf im Besitze eines Gaswerks, wenn es sich zunächst auch in den Händen eines Privatunternehmers befand.

Nach Ablauf der Konzession für dieses Unternehmen baute im Jahre 1866 die Stadtverwaltung ein eigenes Werk.

Als dann die Elektrizität mehr und mehr Boden auf dem Felde des Beleuchtungswesens gewann, war Düsseldorf eine derjenigen Städte Deutschlands, die auch zum Bau eines eigenen Elektrizitätswerks schritten.

Trotzdem beide Werke sowohl auf dem Gebiete der Beleuchtung als auch des Kleinmotorenbetriebs miteinander in Wettbewerb traten, gelang es der Verwaltung, sie nebeneinander in wirtschaftlicher Weise zu betreiben und zu hervorragenden Einnahmequellen für die Stadt zu gestalten.

Das Gaswerk, das heute besteht, ist nicht mehr jenes im Jahre 1866 erbaute; es wurde vielmehr erst im Jahre 1888 ausserhalb der Stadt in Flingern (G 5) angelegt, nachdem das ältere an der Grenze seiner Leistungs- und Erweiterungsfähigkeit angelangt war.

Die Lage des neuen Werks ist so gewählt, dass mittels eines Anschlussgleises der Staatsbahn die Kohlen bis auf das Anstaltsgelände selbst gefahren werden können. Innerhalb des Werks vermitteln zwei feuerlose Lokomotiven nach System Lamm-Francq, die ihren Dampf den feststehenden Hochdruckkesseln des Werks entnehmen, den Transport der Kohlen und des Koks.

Das gesamte Gaswerk besteht aus den voneinander unabhängigen Betrieben I und II.

In dem annähernd 260 m langen Retortenhaus sind für Betrieb I 30 Münchener Vollgeneratoröfen mit je neun Retorten und für Betrieb II 27 solcher Öfen aufgestellt. Je sechs Öfen in Betrieb I und je neun Öfen in Betrieb II bilden einen Block mit eigenem Schornstein. In unmittelbarer Verbindung mit dem

Retortenhaus stehen die von einem Gleise durchzogenen Kohlenschuppen, sodass die Kohlen fast vom Bahnwagen mittels der auf Schienen laufenden Ladeapparate (System Eitle in Stuttgart) in die Retorten eingebracht werden können. Das Laden der Retorten geschieht jetzt nur



Bogenlampen-Träger vom Rheinwerft.

noch durch diese mit 3 m langer, zweiteiliger Mulde versehenen Ladeapparate. Durch eine hinter den Retortenöfen liegende Sammelleitung und durch Leitungen, die in begehbaren, unterirdischen Kanälen verlegt sind, wird das Gas vom Retortenhaus nach den Kondensatoren geführt, die in einer Entfernung von ungefähr 40 m zu beiden Seiten des Maschinenhauses in besonderen Häusern, und zwar wieder in Betrieb I und II getrennt, aufgestellt sind.

Der Betrieb I weist 16 parallel geschaltete, gusseiserne Kondensatoren, Wasserröhrenkühler, auf; in Betrieb II stehen acht schmiedeeiserne Röhrenkühler, deren jeder bei einer Höhe von 7 m und einem Durchmesser von 1,30 m, 136,6 qm Kühlfläche besitzt.

In dem zwischen beiden Kondensatorhäusern liegenden Maschinenhaus befinden sich vier dreiflüglige Gassauger der Berlin-Anhalter Maschinenbau-Aktiengesellschaft, die mit kleinen Dampfmaschinen direkt gekuppelt sind. Sie saugen das Gas aus den Vorlagen durch die Kondensatoren und drücken es durch die Teerscheider, Skrubber, Reiniger und Gasmesser nach den Gasbehältern.

Die Verbindungsleitungen der Gassauger sind so angelegt, dass man beliebig mit dem einen oder dem anderen Gassauger aus diesem oder jenem Betriebe absaugen kann. Für gewöhnlich steht ein Gassauger zur Aushilfe, ist also nicht in Betrieb. Umlaufregeler sind zwischen je zwei Gassaugern für den Fall des Versagens der Dampfmaschinen aufgestellt.

Die Teerscheider, denen zunächst die Gassauger das Gas zuführen, sind nach dem System Pelonze & Audoin gebaut, mit der aus vier hintereinander angeordneten, gelochten Blechen bestehenden Glocke.

Auch die Skrubber sind wiederum den beiden Betrieben entsprechend in zwei Gruppen angeordnet. Die aus den Teerscheidern und den Skrubbern austretenden Kondensationserzeugnisse werden den unter der Hofoberfläche, zwischen Retortenhaus und Maschinenhaus, liegenden Teer- und Ammoniakwassergruben zugeführt.

Die Trockenreinigung des Gases erfolgt in gusseisernen Reinigungskästen mit Eisenoxydhydrat zur Beseitigung von Schwefelwasserstoff, Cyan, Rhodan und den letzten Resten von Ammoniak. Der Regenerierungsraum des älteren Betriebs I befindet sich neben der des Betriebs II über dem Raume, der die Reiniger enthält. Die Regenerierungsmasse wird bei Betrieb II in besonderen Wagen durch einen hydraulischen Aufzug nach dem oberen Stockwerke gehoben und durch Schüttvorrichtungen in der Decke des Reinigerraums oder im Fussboden des Regenerierraums wieder in die Reiniger hinuntergeschüttet. So macht die Reinigungsmasse 16 bis 20 mal den Weg von und nach den Reinigungskästen. Alsdann besitzt sie einen Gehalt von 10 bis 12% Ferrocyän und bildet einen einträglichen Verkaufs-Nebenartikel des Werks.

Nach dem Trockenreinigungsprozesse gelangt das Gas durch die vier Stationsmesser in die Gasbehälter. Der älteste dieser Gasbehälter (auf dem

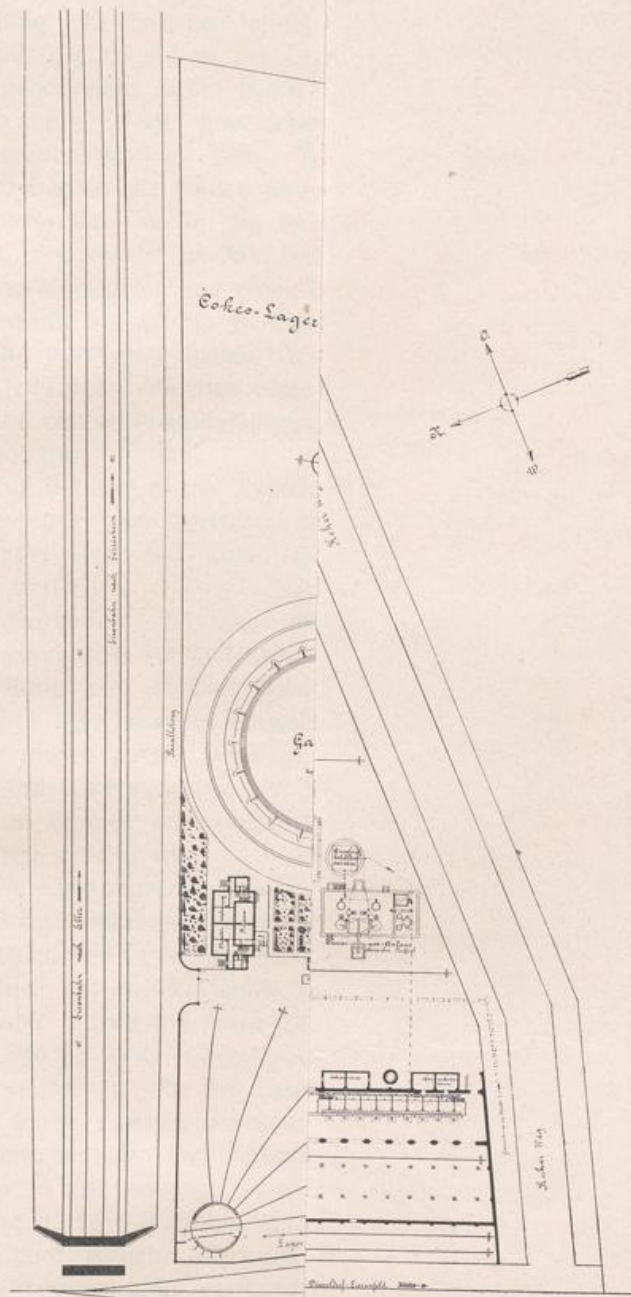


Abb. 808.

r städtischen Gasanstalt. 1:2000.

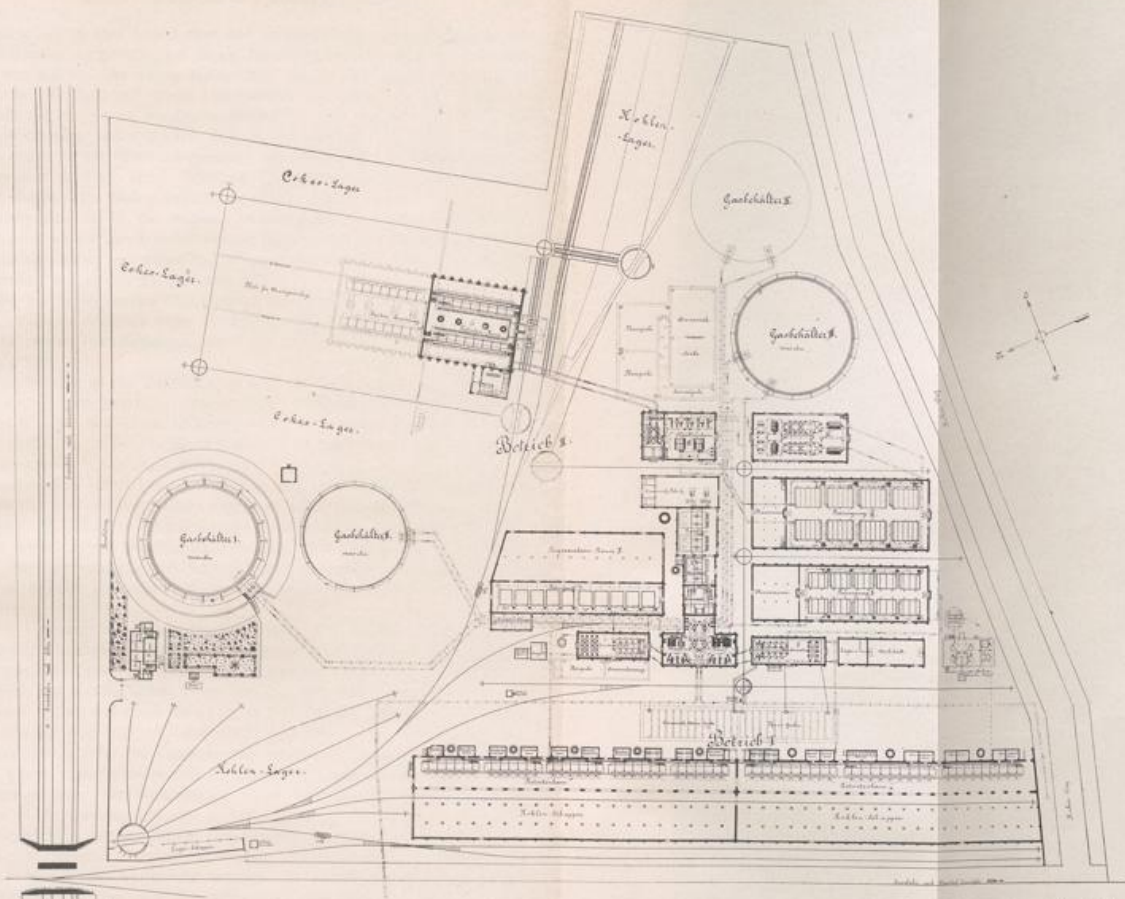
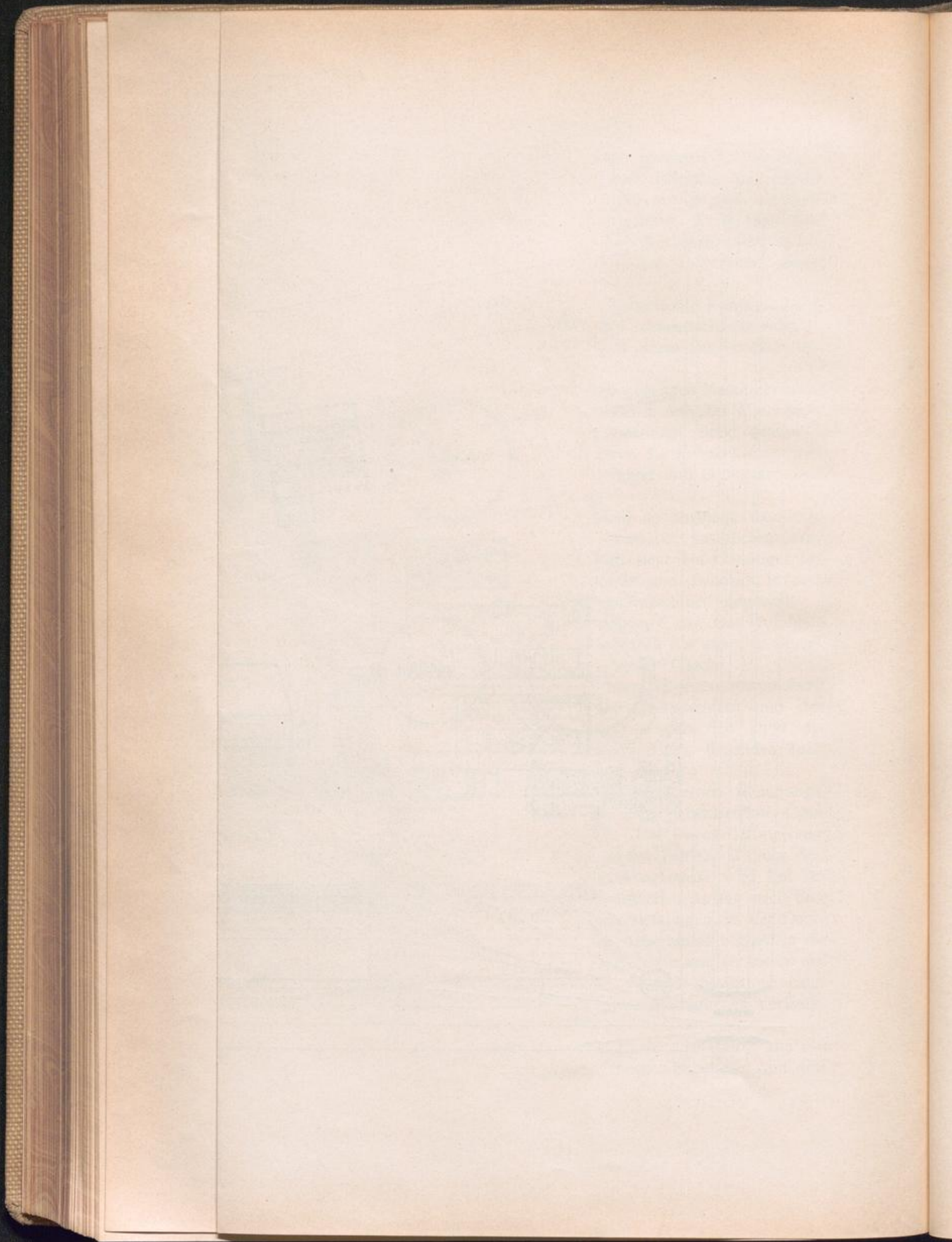


Abb. 808.

Lageplan der städtischen Gasanstalt. 1:2000.



Lageplane Nr. 2) fasst 25 000 cbm und ist zweihüblig. Sein Becken ist aus Schmiedeeisen hergestellt, hat einen Durchmesser von 43,50 m und eine Tiefe von 9,4 m. Der zweite Gasbehälter (Nr. 1) fasst 40 000 cbm und ist dreihüblig. Er hat bei einem Durchmesser von 46,80 m eine Tiefe von ebenfalls 9,4 m und ist aus Beton hergestellt. Der erst vor kurzem in Betrieb genommene dritte Behälter (Nr. 3), ist wie Nr. 1 dreihüblig und fasst 50 000 cbm. Er hat einen Durchmesser von 50 m und ein schmiedeeisernes Becken von 9,70 m Tiefe. Während Gasbehälter Nr. 1 radiale Führung besitzt, werden die beiden anderen tangential geführt.

Bevor das Gas in die beiden Hauptleitungen zur Stadt eintritt, durchströmt es noch die im Maschinenhause aufgestellten Druckregeler und zwar je einen Vorregeler und einen Hauptregeler, die den Gasdruck von 260 mm Wassersäule auf 40 bis 75 mm vermindern.

Die Vorregeler haben hauptsächlich den Zweck, den Druckunterschied beim jeweiligen Anheben eines Mantelrings der Gasbehälter auszugleichen.

Die beiden Hauptleitungen nach der Stadt haben einen Durchmesser von 900 mm.

Zur Beheizung der Fabrikräume und der Gasbehälter im Winter und zur Speisung der feuerlosen Lokomotiven, sowie der Dampfmaschinen der Gassauger sind fünf Hochdruckdampfkessel von zusammen 375 qm Heizfläche und 6 bis 10 Atmosphären Spannung in dem hinter dem Maschinenhause liegenden Kesselhause aufgestellt.

Ausser dem vorerwähnten Ferrocyän, das von chemischen Fabriken zur Herstellung von Berliner Blau angekauft wird, ist ein weiteres Nebenprodukt des Gaswerks schwefelsaures Ammoniak, das aus dem Ammoniakwasser mittels zweier Destillierapparate nach dem System von Dr. A. Feldmann unter Verwendung von Schwefelsäure gewonnen wird, nachdem das noch im Wasser gebundene Ammoniak durch Zusatz von Kalkmilch ausgetrieben worden ist.

Die Gesamtgaserzeugung im Jahre 1902/1903 betrug 20 856 800 cbm; die stärkste Gasabgabe fand am 6. Dezember 1902 mit 106 900 cbm statt. Es wurden 68 853 300 kg westfälischer Gaskohle verwendet, sodass durchschnittlich aus 100 kg Kohle 30,29 cbm Gas gewonnen wurden. Der Preis der Kohle betrug frei Gaswerk 14,70 M für 1000 kg. An Gaskoks wurden 48 147 850 kg oder 69,93% der Kohle gewonnen. Die Retortenfeuerung beanspruchte 21,17% des Gesamtkoksgewinns. Zur Vergasung von 100 kg Kohle waren 14,81 kg Koks und zur Erzeugung von 100 cbm Gas 48,88 kg Koks erforderlich. Der Koksverkauf ergab durchschnittlich eine Einnahme von 11 M für 1000 kg.

Die höchste Betriebsleistung der Betriebe I und II beträgt 50 000 und 60 000 cbm täglich. Da nun, wie oben erwähnt, am 6. Dezember 1902 bereits 106 900 cbm verbraucht wurden, so bedarf das Werk wiederum einer Erweiterung und man hat daher auch mit dem Bau eines dritten Betriebs begonnen.

Wie die Erweiterung gedacht ist, geht aus dem beigefügten Lageplane hervor (Abb. 808).

Für öffentliche Strassenbeleuchtung unterhält das Werk ungefähr 5000 Laternen, wovon 2000 als Nachtlaternen und 3000 als Abendlaternen brennen. Alle Laternen sind mit Glühstrümpfen und Zündflämmchen versehen.

Der Preis des Gases beträgt für die Verbraucher 16 Pfg. für 1 cbm Leuchtgas und 8 Pfg. für das zu Arbeits-, Heiz- und Kochzwecken verwendete Gas.

Für beide Arten der Gasentnahme werden getrennte Gasmesser in den Kellern der Gebäude aufgestellt. Bei einem Jahresverbrauche über 3000 cbm Leuchtgas treten besondere Ermässigungen des Leuchtgaspreises ein.

Der Reingewinn des Gaswerks betrug für das Rechnungsjahr 1901/1902, nach Abzug der Verzinsung des Anlagekapitals und aller Abschreibungen, 617 923,18 M, sodass auf 100 cbm erzeugten Gases ein Reingewinn von 3,365 M zu verzeichnen war.

b) Das Elektrizitätswerk (G 5).

Das Düsseldorfer Elektrizitätswerk war bei seiner Eröffnung im Jahre 1891 das erste Werk, dessen Stromerzeugungsstätte entfernt von den Verbrauchsstellen angelegt wurde.

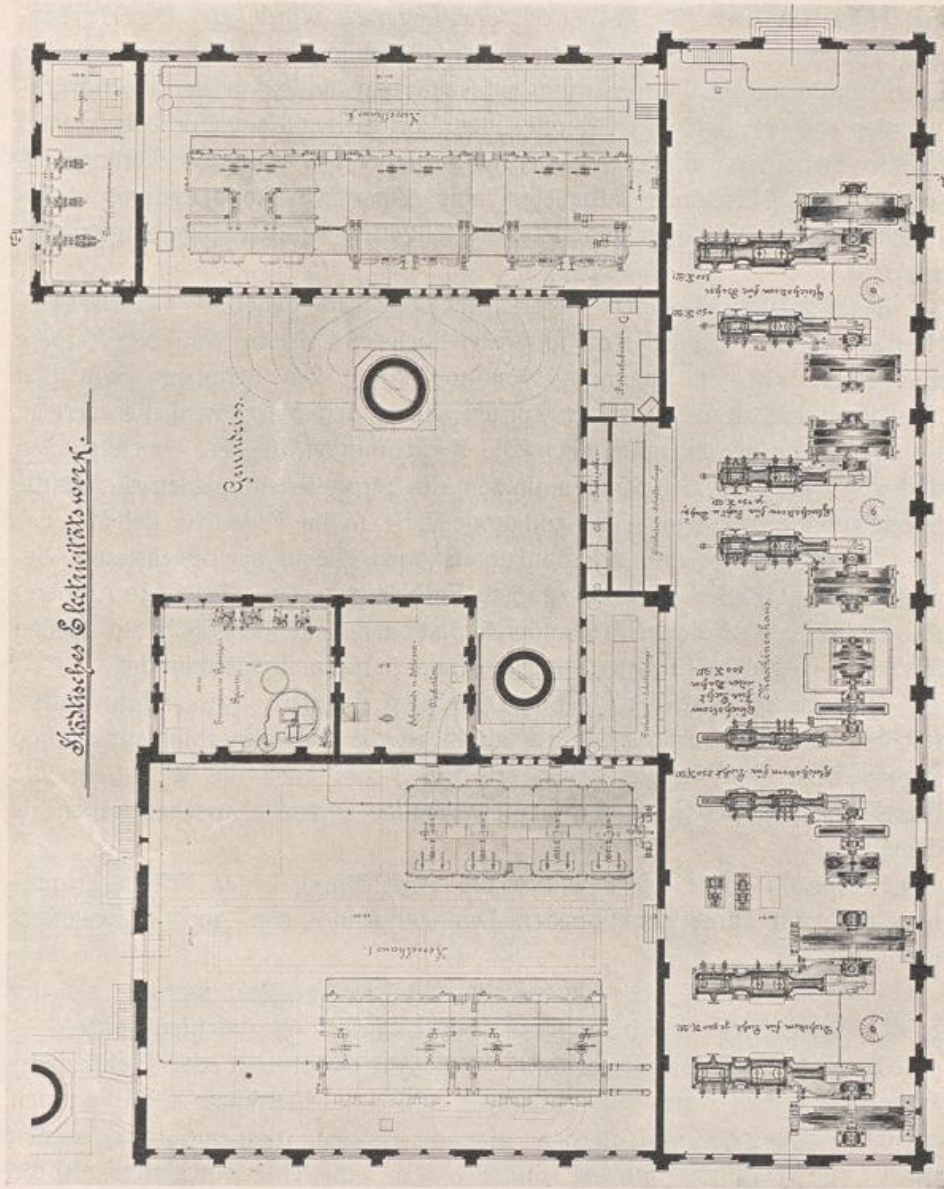
Die günstigen Erfolge, die man kurze Zeit zuvor in Barmen und in Hannover mit Akkumulatorbatterien erzielt hatte, ergaben den Beweis für die Lebensfähigkeit und den hohen Wert des Akkumulators für elektrische Zentralen.

Indem die Akkumulatorbatterien den Ausgleich zwischen dem niedrigsten und dem höchsten Energieverbrauche an einem Tage vermitteln, werden die unvermeidlichen Verluste auf das geringste Maß beschränkt. Der Maschinenbetrieb wird durchaus gleichmässig und daher einfacher; die innerhalb 24 Stunden zu leistende Energie kann auf einen Teil der gesamten Betriebszeit gleichmässig verteilt werden, und Betriebsschwankungen und die aus diesen entstehenden, gegenüber einem gleichmässigen Betriebe erheblich höheren, Verluste können vermieden werden.

Diese Erkenntnis war auch bei der Planung des Düsseldorfer Elektrizitätswerks für die Anlage von Akkumulatorunterstationen bestimmend, sodass man drei solcher Stationen im Stadtgebiete selbst anlegte, die Maschinenstation aber, um Düsseldorf nach Möglichkeit vor rauchenden Schornsteinen zu bewahren, ausserhalb der Stadt unterzubringen sich entschloss und zwar in der Nähe des Gaswerks (Abb. 809). Durch den Eisenbahnanschluss des Gaswerks war auch das Heranschaffen der Kohlen für das Elektrizitätswerk bequem gemacht.

Die Entfernung der Maschinenanlage von den Unterstationen wurde durch höhere Spannung, 300 Volt in den Fernleitungen, und durch direkte

Telephonverbindung der Unterstationen mit der Maschinenanlage über-
wunden. Die Ausführung des ganzen Werks wurde der Firma Schuckert & Cie.
in Nürnberg übertragen. Es bestand aus zwei liegenden Tandemdampf-



Grundriss des städtischen Elektrizitätswerks. 1 : 500.

Abb. 809.

maschinen der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz von je 300 ind. PS
mit direkt gekuppelter Gleichstrom-Dynamomaschine und drei Wasserröhren-
kesseln der hiesigen Maschinenfabrik Hohenzollern von je 150 qm Heiz-

fläche und neun Atmosphären Spannung. Die drei Akkumulatorstationen in der Bleichstrasse (D 5), in der Grünstrasse (D 5) und in der Karlsstrasse (E 5) hatten bei dreistündiger Entladung zusammen eine Kapazität von 5460 Ampèrestunden mit einer höchsten Stromstärke von 1632 Ampère. Für das Stromverteilungsnetz wurde das Dreileitersystem mit 2×110 Volt Spannung und isoliertem Mittelleiter gewählt. Die Dampfmaschinen waren mit Ventilsteuerung und zwar der Hochdruckzylinder mit zwangsläufiger, durch einen Porterschen Regulator beherrschter Höffner-Steuerung, und der Niederdruckzylinder mit Daumensteuerung versehen. Die Maschinen arbeiteten mit Oberflächenkondensation, deren Pumpen durch Winkelhebel an der verlängerten Kolbenstange angetrieben wurden.

Die Dynamomaschinen waren von Schuckert gelieferte Flachring-Nebenschlussmaschinen mit einer höchsten Leistung von 1000 Ampère und einer höchsten Spannung von 400 Volt. Die Leitungen von den Maschinen bis zum Schaltbrett wurden durch den Maschinenkeller verlegt. Von den Sammelschienen gehen die Fernleitungen zu den Unterstationen und von diesen zu den Knotenpunkten des Stromverteilungsnetzes sind die Speiseleitungen in einer Tiefe von ungefähr 1 m im Erdreiche gelegt.

Die grösste der drei Akkumulatorstationen, die in der Bleichstrasse, bestand aus 140 Zellen von 800 Ampère Entladestromstärke bei 2640 Ampèrestunden Kapazität, die beiden anderen Stationen hatten ebenfalls 140 Zellen mit je 420 Ampère Entladestromstärke und je 1410 Ampèrestunden.

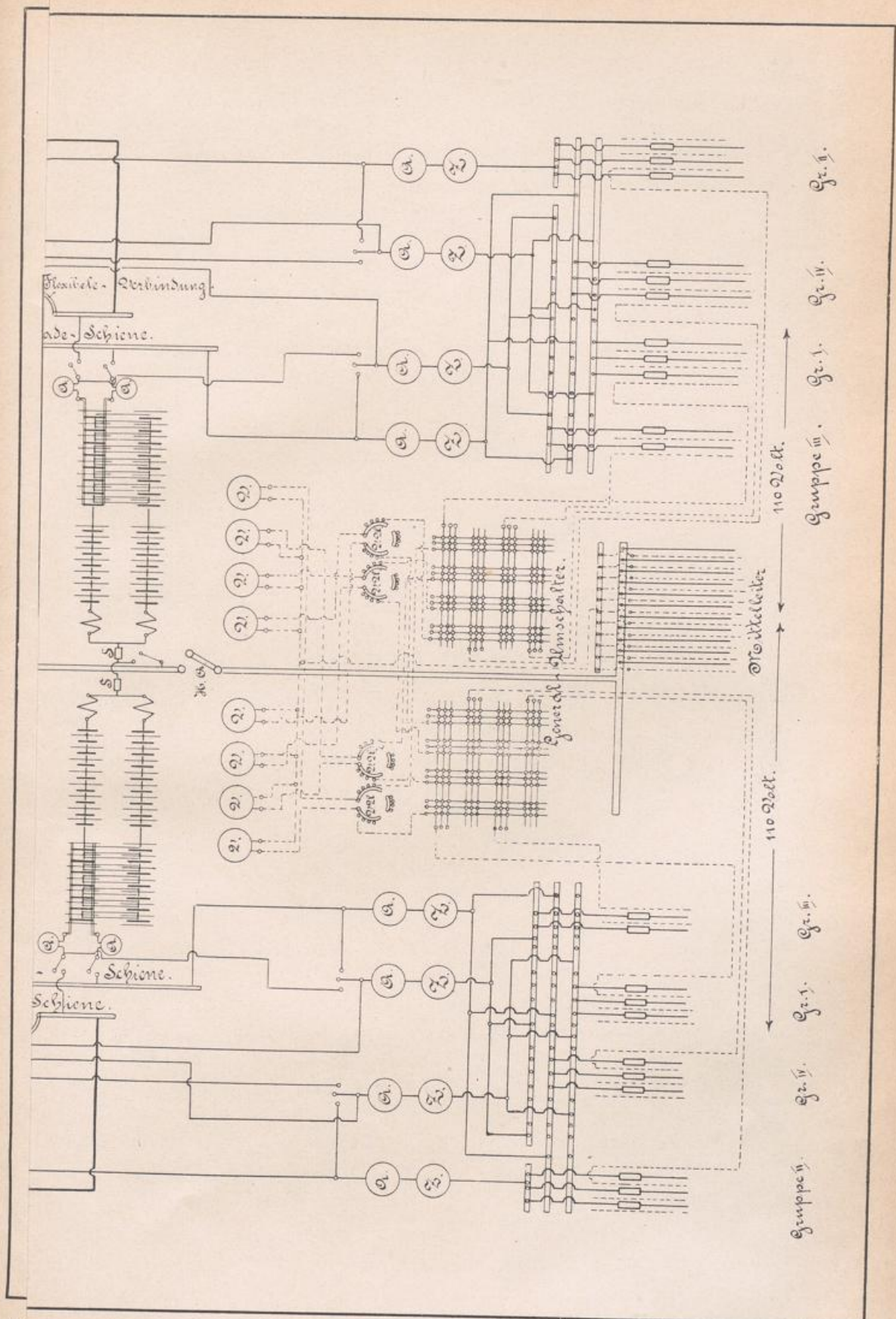
Damals, im Jahre 1891, zählte Düsseldorf ungefähr 150000 Einwohner; seit den nunmehr verflossenen 12 Jahren ist die Einwohnerzahl auf 230000 angewachsen, und es ist daher erklärlich, dass auch die Werke für die Beleuchtung der Stadt heute ein wesentlich anderes Aussehen haben als damals.

Schon im Jahre 1893 wurde die Anschaffung einer dritten Dampfmaschine mit direkt gekuppelter Doppeldynamo von 300 Kilowatt erforderlich.

Ganz wesentlich aber musste das Werk vergrössert werden, als der Strassenbahnbetrieb im Jahre 1899 elektrisch eingerichtet wurde.

Zwei Dampfmaschinen von je 450 Kilowatt der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co. in Frankfurt a. M. wurden zunächst aufgestellt und in den folgenden Jahren, 1900 und 1901, kamen noch zwei Maschinen von 450 und 800 KW., die eine von Schuckert, die andere von Lahmeyer geliefert, hinzu.

Wie die älteren, so waren auch die später aufgestellten Dampfmaschinen Tandemaschinen der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz; sie er-



Abi

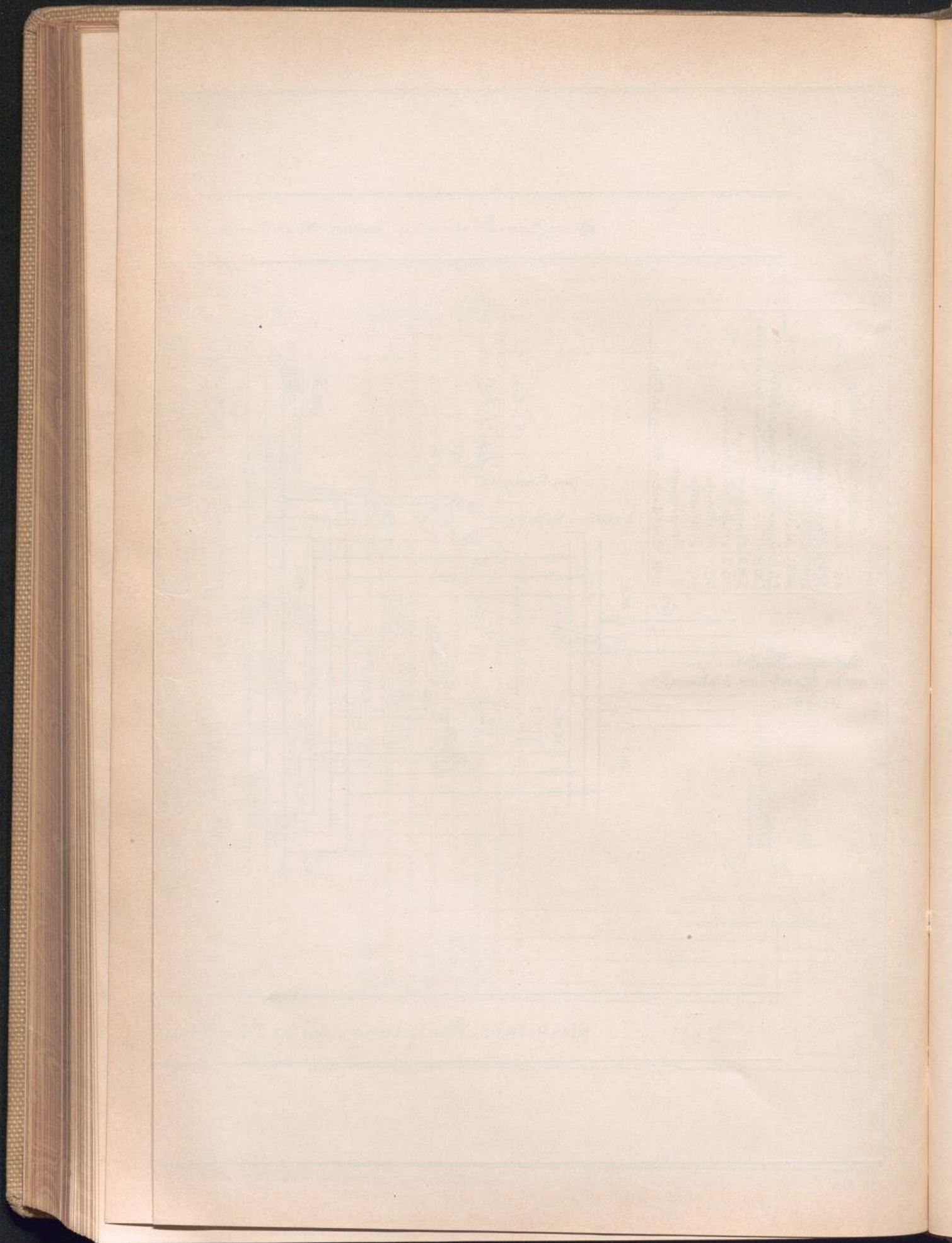
Schalttafel.

Leistung - Verteilung, von der Maschinenstation.

- Leistungs-Verteilung:
- 1. Hauptleistung
 - 2. 2. Leistung
 - 3. 3. Leistung
 - 4. 4. Leistung
 - 5. 5. Leistung
 - 6. 6. Leistung
 - 7. 7. Leistung
 - 8. 8. Leistung
 - 9. 9. Leistung
 - 10. 10. Leistung
 - 11. 11. Leistung
 - 12. 12. Leistung
 - 13. 13. Leistung
 - 14. 14. Leistung
 - 15. 15. Leistung
 - 16. 16. Leistung
 - 17. 17. Leistung
 - 18. 18. Leistung
 - 19. 19. Leistung
 - 20. 20. Leistung
 - 21. 21. Leistung
 - 22. 22. Leistung
 - 23. 23. Leistung
 - 24. 24. Leistung
 - 25. 25. Leistung
 - 26. 26. Leistung
 - 27. 27. Leistung
 - 28. 28. Leistung
 - 29. 29. Leistung
 - 30. 30. Leistung
 - 31. 31. Leistung
 - 32. 32. Leistung
 - 33. 33. Leistung
 - 34. 34. Leistung
 - 35. 35. Leistung
 - 36. 36. Leistung
 - 37. 37. Leistung
 - 38. 38. Leistung
 - 39. 39. Leistung
 - 40. 40. Leistung
 - 41. 41. Leistung
 - 42. 42. Leistung
 - 43. 43. Leistung
 - 44. 44. Leistung
 - 45. 45. Leistung
 - 46. 46. Leistung
 - 47. 47. Leistung
 - 48. 48. Leistung
 - 49. 49. Leistung
 - 50. 50. Leistung

Leistungs-Verteilung
von der Maschinenstation

Leistung - Verteilung, von der Maschinenstation



hielten jedoch Einspritzkondensation, da die Beschaffung des Kühlwassers infolge des immer grösser werdenden Betriebs auf Schwierigkeiten stiess. Aus diesem Grunde legte man eine Rückkühlanlage nach Art der Kamin-kühler an, der das Einspritz- und Kondenswasser der Maschinen zugeführt wird, um von neuem als Einspritzwasser benutzt zu werden.

Die alte Kesselanlage erhielt schon 1893 einen vierten Dampfkessel von 150 qm Heizfläche; ausserdem aber wurden — bei Übernahme des Strassenbahnbetriebs — noch sechs Dürr-Kessel von je 275 qm Kessel- und 27,5 qm Überhitzerheizfläche in einem neuen Kesselhause aufgestellt. Ihre Dampfspannung beträgt 12 Atmosphären.

Im besondern für den Strassenbahnbetrieb wurde eine Pufferbatterie in der Erkratherstrasse (F 5) errichtet.

Die Batterie hat eine Kapazität von 550 Ampèrestunden bei einstündiger Entladung, sowie zwei Zusatzdynamomaschinen, welche durch die auf der gleichen Achse sitzenden Gleichstrommotoren betrieben werden.

Im Laufe der Jahre waren auch die Akkumulatoren der Unterstationen vergrössert worden, sodass sie bei einer Kapazität von 11450 Ampèrestunden eine Stromstärke von 3532 Ampère in dreistündiger Entladung abzugeben vermochten.

Das gesamte Kabelnetz war seit der Eröffnung des Werks von 168,5 km auf 368,22 km angewachsen und die Jahresstromerzeugung in 10 Betriebsjahren von 484111,4 auf 5443301 Kilowattstunden angestiegen.

Dies war das Elektrizitätswerk im März 1901, als die Einwohnerzahl Düsseldorfs 215000 betrug. Für den Lichtbetrieb standen einschliesslich der Reserven 1250 Kilowatt und für den Bahnbetrieb 1700 Kilowatt bei normaler Beanspruchung zur Verfügung.

Die Schaltung der Lichtmaschinen war so eingerichtet, dass zwei hintereinander geschaltet auch für den Bahnbetrieb mit gewöhnlich 570 Volt Spannung arbeiten können, wogegen sie einzeln mit ungefähr 275 Volt auf die Akkumulatoren arbeiten.

Mit dem stetig wachsenden Stromverbrauch ermässigten sich die Selbstkosten des Stroms innerhalb der 10 Betriebsjahre (ohne Berücksichtigung der Verzinsung und Abschreibung) von 13,06 Pfg. auf 5,01 Pfg. für die erzeugte und von 18,74 auf 6,92 Pfg. für die nutzbar abgegebene Kilowattstunde, sodass auch für die Stromabnehmer der Preis von 65 Pfg. nach und nach auf 22,68 Pfg. (im Mittel) für die Kilowattstunde herabgesetzt werden konnte.

Im Dezember 1901 war die Belastung des Werks so stark geworden, dass man wiederum zu einer Erweiterung der Maschinenanlage schreiten musste; man entschied sich aber diesmal für Aufstellung von Drehstrom-

Dynamomaschinen, die zunächst die stark beanspruchten Gleichstrom-Fernleitungen zu der Unterstation I in der Bleichstrasse entlasten sollten, und zwar in der Weise, dass Drehstrom-Fernleitungen bis zur Station verlegt und in dieser selbst durch Umformer Gleichstrom erzeugt werden sollte.

Die Gleichstrom-Fernleitungen dieser Station konnten alsdann zur Verstärkung der Fernleitungen nach den beiden anderen Unterstationen dienen. Man beabsichtigte aber auch, die Aussenbezirke der Stadt durch Drehstrom zu versorgen, in der Erwartung, dass gerade diese Bezirke mit ihren zahlreichen Fabrik- und Gewerbebetrieben eine kräftige Einnahmequelle für das Werk sein würden.

Es wurde demnach der Aufbau zweier Tandemdampfmaschinen mit direkt gekuppelten Drehstromdynamos begonnen, wobei die eine der beiden ältesten Maschinen, um Platz zu gewinnen, weichen musste. In der Unterstation an der Bleichstrasse mussten wesentliche Veränderungen infolge der Aufstellung der Umformer und der zugehörigen Schalttafel, sowie der Erweiterung der Gleichstrom-Schalttafel vorgenommen werden.

Schon im Herbst des Jahres 1902 konnten die neuen Maschinen in Betrieb gesetzt werden. Die Dampfmaschinen wurden wiederum der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz in Auftrag gegeben. Sie leisten normal 1400 ind. PS. Ihre Steuerung ist die gleiche wie die der älteren Maschinen, Höffner-Feuerung mit Porter-Regulator, nur ist an letzterem eine Einrichtung in Gestalt eines verschiebbaren und nach einer Skala einzustellenden Gegengewichts angebracht, die es ermöglicht die Umdrehungszahl der Maschine zwischen 72 und 94 in der Minute zu verändern. Die Maschinen sind für Einspritzkondensation eingerichtet und stehen mit dem Kaminkühler in unmittelbarer Verbindung. Als Reserve für die Rückkühlanlage ist eine Verbindung mit der städtischen Wasserleitung hergestellt.

Die Drehstrom-Dynamomaschinen besitzen eine Leistung von je 960 Kilowatt bei einer Spannung von 5000 Volt; sie sind von der Firma Schuckert & Cie. in Nürnberg als Maschinen mit feststehendem Anker und unlaufendem Magnetrade geliefert. Die Zuführung des Erregerstroms erfolgt durch zwei auf der Welle sitzende Schleifringe, als Erregermaschine dient ein Gleichstrommotor von 600 Volt mit gekuppelter Gleichstrom-Dynamo von 110 Volt.

Der Motor entnimmt den Strom den Sammelschienen der Strassenbahnmotoren. Ist die Drehstrom-Dynamo erregt, so betreibt sie einen Drehstrommotor von 110 Volt, der seinerseits wieder eine den Erregerstrom liefernde Gleichstrom-Dynamo antreibt. Die Spannung von 5000 Volt wird für den Drehstrommotor in einem besonderen Transformator auf 110 Volt herabgedrückt. Ferner ist noch die Möglichkeit gegeben, der einen Gleich-

strom-Dynamomaschine für Lichtbetrieb sogleich den Erregerstrom für die Drehstrom-Dynamos zu entnehmen. Die Aufstellung der neuen Maschinen erforderte auch eine Vergrößerung der Kesselanlage.

Vier Wasserröhrenkessel von je 275 qm Heizfläche und je 80 qm Überhitzerfläche wurden gegenüber der ältesten Kesselanlage aufgestellt.

Da ein Teil des Wassers der Rückkühlanlage wieder zum Speisen der Kessel benutzt wird, und natürlich stark ölhaltig ist, auch das den Brunnen entnommene Wasser in hohem Grade zu Kesselsteinbildung neigt, so sind in beiden Kesselhäusern Speisewasserreiniger aufgestellt worden.

Der eine der beiden Reiniger ist von der Firma Schumacher in Cöln (System Froitzheim) geliefert und mit einem Kiesfilter der Wiesbadener Städte-Reinigungsgesellschaft verbunden, der andere stammt von der Firma Reinecken in Düsseldorf. Unter dem Fussboden der beiden Kesselhäuser befinden sich ein Rohwasser- und ein Reinwasserbehälter von je 80 cbm Fassungsvermögen. Aus dem ersten entnehmen Dampfpumpen das unreine Wasser und führen es den Reinigern zu, während das gereinigte Wasser in die Reinwasserbehälter sogleich aus den Reinigern abgelassen wird, um durch die Speisepumpen den Kesseln zugeführt zu werden.

Eine weitere besondere Einrichtung sind die mechanischen Feuerungen der Dampfkessel nach System Leach. Sie haben sich bei der durchaus gleichmässigen Beanspruchung der Kessel gut bewährt, sodass nach und nach sämtliche Kessel damit ausgestattet wurden. Ihr Antrieb erfolgt durch Elektromotoren.

Die Drehstrommotoren der Umformer in der Unterstation Bleichstrasse sind Synchronmotoren der Firma Helios; mit ihnen sind die Dynamomaschinen unmittelbar gekuppelt. Es wurden drei Drehstrommotoren aufgestellt, wovon einer beiderseits mit einer Gleichstrom-Dynamo von je 265 Kilowatt gekuppelt ist, während die beiden anderen Dynamos je 475 Kilowatt zu leisten vermögen. Jeder der drei Motoren leistet 690 PS. Beim Anlassen läuft zunächst die Dynamomaschine als Motor, bis Synchronismus eingetreten ist, ihren Strom der Akkumulatorbatterie entnehmend, alsdann wird durch Umschalten der Drehstrommotor die treibende Maschine. Auch er entnimmt den Erregerstrom der Batterie.

Aus dem beigefügten Schaltungsschema der Unterstation an der Bleichstrasse (Abb. 810) geht die Anordnung deutlicher hervor als hier mit Worten ausgeführt werden kann. Die Bezeichnungen der Maschinen und Apparate sind, soweit sie zum Verständnis des Schemas notwendig sind, mit Benutzung der üblichen Darstellungsweise darin enthalten.

Die Schaltung der beiden anderen Unterstationen für den Lichtbetrieb ist ganz ähnlich der direkten Gleichstromschaltung in der Station Bleichstrasse. Umformer sind in diesen Stationen nicht aufgestellt.

Die Zellschalter sind nach System H. Mueller mit senkrecht zwischen Gleitschienen verschiebbaren Kontaktschlitten gebaut.

Das Elektrizitätswerk unterhält jetzt als Strassenbeleuchtung 262 Bogenlampen und 352 Glühlampen, und zwar sind nur die verkehrreichsten und vornehmsten Strassen mit öffentlicher elektrischer Beleuchtung versehen. Die Bogenlampen haben 10 Ampère und sind zu je zwei hintereinander geschaltet. Sie hängen in Entfernungen von 40 bis 50 m zumeist mitten über der Strasse mit einer Lichtpunkthöhe von 9 bis 10 m.

Die voraussichtlich in einiger Zeit wiederum vorzunehmende Verstärkung der Maschinenstation wird wahrscheinlich in der bereits begonnenen Weise durch Drehstrommaschinen erfolgen.

Ein gemeinsames Verwaltungsgebäude für die beiden vorbeschriebenen städtischen Werke findet sich in Abschnitt III C dieses Buchs unter Nr. 12 beschrieben.

8

