Denkschrift

zu dem Projekt eines neuen Gaswerkes der Stadt Augsburg.

Druck von Joh. Walch, Buch- und Steindruckerei, Augsburg.

Denkschrift

zu dem Projekt

eines neuen Gaswerkes der Stadt Augsburg.

I. Vorgeschichte des Projekts.

Im Jahre 1907 hat die Stadt Augsburg von der Gesellschaft für Gasindustrie deren beide Werke samt Rohrnetz und Zubehör käuflich erworben. Schon bei der vorangegangenen Schätzung war dem Umstande, daß die Einrichtungen der beiden Werke in vieler Beziehung veraltet waren, in weitgehendem Maße Rechnung getragen worden. Die Stadt hatte zu bezahlen:

für die beiden Grundstücke	Mk.	880528.26
„ „ „ Häuser in der Stadt	„	60301.42
„ „ „ Fabriken	„	439910.30
„ das Rohrnetz samt Gasmesser und Straßenbeleuchtung	„	689260.02
	Sa. Mk.	2070000.00

Der Kaufpreis für die beiden Fabriken betrug also nur rund 440000 Mark und es war von vornherein klar, daß die schon von den Schätzern so gering bewerteten Fabrikanlagen auf die Dauer nicht ausreichen konnten, den Gasbedarf Augsburgs in befriedigender Weise zu liefern. Nachdem man schon im Jahre 1904 die Leistungsfähigkeit des neueren der beiden Werke durch Aufstellung einer Wassergasanlage gesteigert hatte, sah sich die Gaswerksleitung gezwungen, auf die Unzulänglichkeit der Gaswerksanlagen und besonders des Gasbehältervorrats hinzuweisen. Als plötzlich der neueste und größte der vorhandenen Gasbehälter des Werkes an der Badstraße von 9800 cbm Inhalt infolge einer Beschädigung zum Teil unbrauchbar und dadurch die Frage der Gaswerkserweiterung aufs neue dringend wurde, entschloß man sich, den Rat eines Sachverständigen einzuholen. In dem am 22. März 1910 von mir erstatteten Gutachten wurde nachgewiesen, daß als vordringlichste Arbeit ein neuer Gasbehälter von 25000 cbm Inhalt sofort erbaut werden müsse. Der vorhandene, verfügbare Gasbehältervorrat von 15400 cbm stand mit der größten Tageserzeugung, die am 23. Dezember 1908 30180 cbm erreicht hatte, schon jetzt nicht mehr im richtigen Verhältnis und erforderte dringende Abhilfe. Aber auch die anderen Fabrikanlagen erwiesen sich als unzulänglich. Der jährliche Gasbedarf und die für die Größe eines Gaswerks maßgebende Gaserzeugung am Tage des stärksten Verbrauches hat sich in Augsburg wie folgt entwickelt:

Jahr	größte Tagesproduktion cbm	Jahresproduktion cbm	Zunahme in %
1907	26950	5848140	
1908	30180	6162260	5,30
1909	28890	6335400	2,81
1910	29480	6594330	4,09
1911	30720	6815070	3,38
1912	30080	7212160	5,83

Die höchste Leistungsfähigkeit der auf den beiden alten Fabriken vorhandenen Apparate und Rohrleitungen war schon am 23. Dezember 1908 mit 30180 cbm erschöpft. Wenn auch die Gasproduktion durch erhöhten Zusatz von Wassergas vielleicht bis auf 37500 cbm zu bringen gewesen wäre, konnten doch — abgesehen von dem ungenügenden

Behältervorrat — auch die sonstigen Apparate und Einrichtungen der beiden Werke einer über das derzeitige Maß hinausgehenden Gasproduktion nicht mehr folgen und die vielfach jetzt schon vernommenen Klagen über mangelhafte Beschaffenheit und ungenügenden Druck des Gases hätten sicherlich noch größeren Umfang angenommen, wenn man die vorhandenen Anlagen noch weiter belastet hätte. Die Notwendigkeit einer baldigen Erweiterung stand außer Zweifel. Die Frage, ob ein Umbau der vorhandenen Werke oder ein völliger Neubau an anderer Stelle vorzuziehen sei, wurde eingehend geprüft und auf Grund des erwähnten Gutachtens des Sachverständigen im Sinne des Neubaues entschieden. Der von der Stadtgemeinde vorsorglich erworbene, in der Nähe des Bahnhofes Oberhausen zwischen den Linien nach Ulm und Donauwörth gelegene Bauplatz wurde geeignet befunden und so ergab sich zunächst die Notwendigkeit, den projektierten Gasbehälter jetzt schon auf den Platz des künftigen neuen Gaswerks zu stellen und ihn einerseits durch eine Rohrleitung mit dem Gaswerk an der Badstraße zu verbinden und andererseits durch einen weiteren Rohrstrang an das Stadtrohrnetz anzuschließen.

Der neue Gasbehälter wurde von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg in der Zeit vom 7. Oktober 1910 bis 2. Dezember 1911 erbaut und am 4. Dezember 1911 in Betrieb genommen. Die Rohrleitungen wurden in solchen Größen gelegt, daß sie bei Eröffnung des neuen Werks als Hauptleitungen vom neuen Gaswerk zur Stadt dienen können, nämlich mit 1000 und 800 mm Durchmesser. Die Rohrlieferungen wurden am 7. Dezember 1910 an die Firma Buderus' Eisenwerke in Wetzlar als Mindestfordernde vergeben und die Rohrlegungsarbeiten von der Firma Königin Marienhütte in Cainsdorf in Sachsen ausgeführt. Die Pumpenanlage auf dem Gaswerk an der Badstraße, die bis auf weiteres das Gas in den neuen Behälter zu drücken hat, ist von der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau A.-G. geliefert und kam am 4. Dezember 1911 zum erstenmal in Betrieb. Die Kosten der ganzen Anlage waren folgende:

Gasbehälter samt Fundament, Heizung und Zubehör . . .	Mk. 263 249.27
Rohrleitungen, Dückeranlage und Kompressionsanlage auf dem Werk an der Badstraße	„ 175 041.33
	Sa. Mk. 438 290.60

Hiermit war für den nächstliegenden Bedarf vorgesorgt, doch mußte auch die Frage der Erbauung eines neuen Werkes sofort in Angriff genommen werden. Das zur Beurteilung der einschlägigen Fragen notwendige generelle Projekt konnte am 7. Sept. 1910 in Vorlage gebracht werden.

II. Das generelle Projekt.

Unter Benützung von 4 Angeboten, die im Laufe des Monats Juli 1910 von vier Firmen für Gaswerksbau eingefordert waren, wurde vom Sachverständigen ein generelles Projekt nebst Kostenschätzung ausgearbeitet und mit Erläuterungen den beiden Kollegien am 7. September 1910 in Vorlage gebracht. Die Kostenschätzung ergab einschließlich der Rohranschlüsse den Betrag von Mk. 4 339 058.—

Eine Berechnung der voraussichtlichen Herstellungskosten des Gases zeigte, daß zwar im Augenblick die alten Werke noch etwas vorteilhafter arbeiten würden, daß aber ein neues Werk schon in kurzer Zeit das Gas billiger und zwar in einem mit der Zunahme des Gasverbrauches immer günstiger werdenden Verhältnis herstellen könne.

Der rationellere Betrieb, ermöglicht durch ein neuzeitliches Werk, das, mit den besten Apparaten und Einrichtungen ausgestattet, auf absehbare Zeiten nach bestimmten Grundsätzen ausgebaut und erweitert werden konnte und die sonstigen hygienischen und sozialen Vorteile bestimmten den Magistrat, auf Grund dieses Vorprojektes die Erbauung eines neuen Gaswerkes grundsätzlich zu beschließen und vom Sachverständigen in Verbindung mit dem Stadtbauamt ein Detailprojekt ausarbeiten zu lassen. Der Beschluß wurde von den beiden Kollegien am 28. Dezember 1909 bezw. am 13. Januar 1910 gefaßt und zu gleicher Zeit ein Kredit von Mk. 10000.— für die Vorstudien und Vorarbeiten bewilligt, der am 28. April bezw. 4. Mai 1911 um weitere Mk. 10000.— erhöht wurde.

III. Die Wahl des Ofensystems.

Die für das Projekt einschneidendste und zugleich am schwierigsten zu entscheidende Frage war die, welches Ofensystem der ganzen Anlage zugrunde gelegt werden solle.

Zunächst erschien es zweckmäßig, zum Studium dieser und anderer damit zusammenhängender Fragen eine Reihe neuerer Gaswerke zu besichtigen; an diesen Reisen nahmen 6 Herren teil, die ihre Eindrücke in zwei Berichten vom 1. Dezember 1910 und August 1911 niedergelegt haben. Der Besuch der 15 Städte: München, Innsbruck, Hanau, Offenbach, Nürnberg, Fürth, Erlangen, Coburg, Rixdorf, Berlin, Stuttgart, Agram, Triest, Zürich und Lausanne ergab eine Fülle interessanten Materials und befestigte in den Besuchern die Ueberzeugung von den großen Vorteilen der neueren Gasbereitungs-Ofenarten in Verbindung mit den mechanischen Fördereinrichtungen für Kohle und Koks.

Bei dem Widerstreit der Meinungen in Fachkreisen und bei dem überaus lebhaften Konkurrenzkampf zwischen den Ofenbaufirmen konnte jedoch die Reisekommission zu einem endgiltigen Vorschlag nicht kommen, vielmehr mußte erst die Rentabilität und Zweckmäßigkeit der einzelnen Ofenarten an Hand bindender Angebote und Garantieen geprüft werden. Auch genügte es nicht, nur die Kosten und Leistungen der verschiedenen Oefen zu vergleichen, es mußten auch die je nach der Ofenart wechselnden Transportanlagen für Kohle und Koks mit in den Vergleich hereingezogen werden.

Zur Bearbeitung dieser Fragen und zur Hilfe für die späteren Arbeiten wurde seitens der Stadt Augsburg am 1. Juni 1911 ein im Gaswerksbau erfahrener Ingenieur in Person des Herrn Erich Hoffmann angestellt. Ueber die Art nnd Weise wie diese Arbeiten ausgeführt wurden, liegt ein eingehender Bericht vom 7. März 1912 vor, der zu dem Ergebnis kommt, daß von den 8 konkurrierenden Angeboten das für Vertikalretortenöfen nach dem System Pintsch-Bolz sich als das wirtschaftlich vorteilhafteste herausstellte. In einem Vortrag am 8. Mai 1912 wurden den beiden städtischen Kollegien die vorliegenden Angebote durch den Sachverständigen erläutert und durch Beschluß festgesetzt, daß dem Projekt das oben genannte Ofensystem der Firma Pintsch zu Grunde gelegt werden soll, das in Agram bereits seit Ende 1910 und in Deutschland in Cöpenick und München-Gladbach seit Ende 1912 in Betrieb ist und in vielen weiteren deutschen Städten, von denen Bonn, Düsseldorf, Schwerin, Hagen, Zittau zu nennen sind, z. Z. gebaut wird.

Zwischen der Firma Pintsch und der Dessauer Vertikalofengesellschaft besteht allerdings ein lebhafter Konkurrenzkampf, der schon zu mehreren Patentprozessen geführt hat und neuerdings dadurch besonders verschärft wurde, daß die von Pintsch gemeinsam mit anderen Firmen angestrengte Klage auf Nichtigkeit des grundlegenden Dessauer Patentes Nr. 167367 vom Reichsgericht verworfen wurde. Da jedoch seitens der Firma Pintsch ein rechtskräftiges Urteil des kgl. Landgerichts I in Berlin vom 30. Januar 1912 vorliegt, worin festgestellt ist, daß die Firma Pintsch berechtigt ist unter gewissen Einschränkungen ihre Oefen zu betreiben und da von der Dessauer Gesellschaft ausdrücklich erklärt wurde, daß sie, falls die Pintsch-Bolz-Oefen diesem Urteil entsprechend betrieben werden, keine Einwendungen dagegen erhebe, glaubte man an der Wahl dieses Ofensystems festhalten zu sollen. Die Behauptung der Dessauer Gesellschaft, daß unter diesen Umständen ein ordnungsgemäßer Betrieb nicht aufrecht zu erhalten sei und daß Betriebsstörungen unvermeidlich seien, wurde in einem besonderen Gutachten des Unterzeichneten auf Grund einer Untersuchung der in München-Gladbach in Betrieb stehenden Ofenanlage nach dem System Pintsch-Bolz widerlegt. Nach eingehender Prüfung der Rechtslage und der in den anderen Städten gegen eventuelle Prozesse getroffenen Maßnahmen glaubte der Verwaltungsrat sich durch die Drohungen der Dessauer Gesellschaft umsoweniger beirren lassen zu dürfen, als die Firma Pintsch sich zu den weitestgehenden Sicherstellungen bereit erklärte. Zudem läuft das Hauptpatent der Dessauer Gesellschaft mit 29. Juli 1918 — also 3 Jahre nach der beabsichtigten Eröffnung des neuen Gaswerks — ab. Es wurde also das von vorneherein in Aussicht genommene Ofensystem Pintsch-Bolz dem Projekte zugrunde gelegt.

IV. Die Vergebung der Projektierungsarbeiten.

Ursprünglich war vom Verwaltungsrat des städtischen Gaswerkes in Aussicht genommen gewesen, in Augsburg selbst unter der Aufsicht des Sachverständigen ein Projektierungsbüro zu errichten.

In einer Denkschrift vom 28. November 1911 wies aber der Herr Stadtbaurat Holzer nach, daß es vorteilhafter sei, die Ausarbeitung des Projektes einer erstklassigen, auf dem Gebiete des Gaswerksbaues erfahrenen Architektur- und Baufirma zu übertragen, vorausgesetzt, daß diese an den Bauten nicht selbst konkurriere.

Der Verwaltungsrat schloß sich diesem Vorschlag an und übertrug mit Vertrag vom 29. Mai 1912 der Firma Gebr. Rank, München die Ausarbeitung des Projektes unter Oberleitung des Sachverständigen und stellte Herrn Ingenieur E. Hoffmann für die Zeitdauer der Projektierung dem Büro zur Verfügung. Für die Arbeiten der Firma Gebr. Rank wurde am 11./15. Mai 1912 ein Kredit von 38000 Mk. bewilligt, wozu für weiteren Bedarf auf Antrag des Sachverständigen noch ein weiterer Kredit von 16000 Mk. kam, so daß für die Projektierung im Ganzen 54000 Mk. zur Verfügung standen. Am 3. Juni 1912 wurde das Projektierungsbüro für den Neubau des städtischen Gaswerks bei Gebr. Rank in München eröffnet.

Nach dem Vertrag mit dieser Firma soll das Bauprojekt nebst den dazugehörigen Anschlägen innerhalb der Frist von 3/4 Jahren, von dem Zeitpunkt ab gerechnet, an welchem ein genaues Programm nicht nur der Hoch- und Ingenieurbauten, sondern auch der gastechnischen Seite des Werkes vorliegt, geliefert werden. Das Bauprogramm wurde am 15. Juli 1912 dem Verwaltungsrat vorgelegt und von diesem mit einigen Aenderungen genehmigt. Es bildet die Grundlage des gegenwärtigen Projekts.

V. Das Verfahren bei der Projektierung.

Um ein nach jeder Richtung vollständiges, vergebungsreifes Projekt zu erhalten, war es notwendig, für den gas- und maschinentechnischen Teil von vorneherein alle Fragen so zu klären, daß das im Projekt Aufgenommene auch wirklich die beste, zweckmäßigste und wirtschaftlich günstigste Lösung darstellt. Hand in Hand mit dieser Arbeit mußte auch die Ausgestaltung der Gebäude bautechnisch und finanziell geklärt werden, um Gebäude und Einrichtungen so in Uebereinstimmung zu bringen, daß — um in einem Bilde zu sprechen — jeder Körperteil seine zweckmäßigste Bekleidung erhielt und doch alle Teile zu einem harmonischen, schönen Gewande sich zusammenfügten. Bei dieser Gelegenheit bewährte sich das Zusammenarbeiten des Gastechnikers mit einer erfahrenen Architektur- und Baufirma auf das Beste.

Um die notwendigen technischen Unterlagen zu erhalten, wurden durch das Projektierungsbüro Angebote mit Kostenanschlägen eingeholt, die für die Firmen bis 1. Juli 1913 bindend sind, der Stadt Augsburg aber freie Hand lassen. Die Ausgestaltung der Angebote wurde nicht den Firmen überlassen, sondern es wurden in jedem Falle vorher genaue Pläne und Beschreibungen hinausgegeben, in denen ihnen ein fester Grundgedanke an die Hand gegeben wurde. Dabei wurde den aufgeforderten Firmen freigestellt, Alternative über die jeweiligen Anlagen einzureichen, soferne diese eine wirtschaftlichere Lösung bedeuteten. An Hand des eingelaufenen, meist durch weitere Verhandlungen noch berichtigten Materials wurden die Angebote verglichen. Dem Verwaltungsrat wurde jeweils das empfehlenswerteste Angebot zur Aufnahme in das Projekt vorgeschlagen und von ihm durch Beschluß festgesetzt. Die baulichen Projektierungsarbeiten sind von der Firma Gebr. Rank in ähnlicher Weise im Einvernehmen mit dem Stadtbauamt Augsburg derart ausgeführt, daß sie unmittelbar als Unterlagen für die spätere Vergebung der Bauarbeiten dienen können.

Die Pläne der Bauten sind zunächst im Maßstab 1:100 durchgeführt. Es ist jedoch jedes Objekt schon soweit durchgearbeitet, daß die Pläne 1:50 ohne weiteres angefertigt werden können. Dies soll, um unnötige Arbeit zu vermeiden, erst dann geschehen, wenn das Projekt von den beiden städtischen Kollegien genehmigt und der erforderliche Kredit bewilligt ist. In der Zwischenzeit werden die Ausschreibungen für die Gebäude, die Verträge mit den einzelnen Firmen 2c. bearbeitet. Auch für den technischen Teil ist alles soweit vorbereitet, daß die eigentlichen Bauzeichnungen im Maßstab 1:50, die größtenteils von den Firmen selbst geliefert werden müssen, sobald diese den Auftrag erhalten haben, sehr rasch beschafft werden können. Dem Projekt sind alle Pläne im Maßstabe 1:100 beigegeben, die zur Klarlegung der sämtlichen technischen und baulichen Anlagen erforderlich sind.

VI. Die technische Anordnung des neuen Gaswerkes.

Die Größe des Gaswerks ist im ersten Bauumfange für eine Tagesleistung von 50000 cbm Steinkohlengas bemessen. Das Werk soll durch allmählichen, dem steigenden Gasverbrauch entsprechenden Ausbau bis auf eine Tagesleistung von 200000 cbm Steinkohlengas gebracht werden, weshalb die Gaswerksanlage in zwei Gruppen und jede

Gruppe wieder in zwei Ausbaustufen von je 50000 cbm Leistung geteilt ist. Die meisten Gebäude sind, aus Zweckmäßigkeitsgründen, schon jetzt für die ersten beiden Stufen, also für 100000 cbm Leistung vorgesehen, einzelne sogar für den ganzen Ausbau. Der beigeheftete Situationsplan zeigt die Gestaltung der ganzen Gaswerksanlage im ersten Ausbau, mit Angabe der Erweiterungen für die weiteren Baustufen.

Die mit der Bahn kommende Kohle wird vor dem Kohlensilo (1), der zunächst nur für die erste Stufe erbaut werden soll, durch Waggonkipper in eine Fördergrube entleert, durch mechanische Transportvorrichtungen in den Kohlenbrecher gebracht, zerkleinert und in dem Förderturm hochgehoben. Von hier gelangt sie mittels einer Elektrohängebahn entweder in den Hochbunker des nebenanliegenden Ofenhauses, um direkt vergast zu werden, oder in den Kohlensilo zur Lagerung. Aus den schrägen Taschen des vorgesehenen Rank'schen Silos kann die Kohle unten abgezogen und zum Förderturm zurückbefördert werden, um von hier aus auf gleichem Weg wie die ungelagerte Kohle zu den Oefen zu gelangen. Zur Kontrolle der gelagerten und der vergasten Kohlenmengen sind automatische Wägevorrichtungen eingebaut. Der Silo faßt im ersten Ausbau 11000 Tonnen Kohle, die dem Bedarf von drei Wintermonaten entsprechen. Das Ofenhaus (5), das ebenso wie der Kohlensilo in Eisenbeton projektiert ist, wird jetzt für den ersten Ausbau ausgeführt; die Oefen selbst werden jedoch erst allmählich dem Bedarf entsprechend eingebaut. Zunächst sollen 6 Oefen mit Vertikalretorten nach System Pintsch-Bolz mit einer täglichen Leistungsfähigkeit von 37500 cbm (wobei ein Ofen in Reserve bleibt) errichtet werden. Ihre Beschickung geschieht nach jeweils zwölfstündigen Vergasungsperioden. Durch Oeffnen der unteren Verschlußdeckel der senkrechten Retorten entleert sich der Inhalt zweier Retorten gleichzeitig. Der Koks wird, nachdem er gelöscht ist, durch eine Eitle'sche Koksrinne und einen Schrägaufzug zur Koksaufbereitung (9 und 10) oder auf das Kokslager (11) gebracht. Die Füllung der senkrechten Retorten mit Kohle erfolgt durch Ziehen von Schiebern an den darüber liegenden Kohlenbunkern, bezw. an den beweglichen Meßgefäßen, aus denen die Kohle in die Retorten gleitet. Der zur Heizung nötige Koks kann in glühendem Zustande unmittelbar aus den Retorten in die Generatoren der Oefen gefüllt werden. Zur Beschickung der Oefen werden je 3 Mann in 2 Arbeitsschichten genügen. Die Arbeit ist hygienisch einwandfrei. Das Rohgas gelangt auf kürzestem Weg durch einen bedeckten Gang, in dem es sich abkühlt, zur Kühleranlage (15) in der es völlig auf die normale Temperatur gebracht wird und dabei die flüssigen Nebenprodukte Teer und Ammoniakwasser ausscheidet. Diese werden im Behälterturm (13) gesammelt. Hier befinden sich die Behälter für Teer, leichtes und schweres Gaswasser, für Nutzwasser, sowie die zugehörigen Pumpenanlagen. An die Kühleranlage schließt sich die Apparatenanlage (19), deren Haus, ebenso wie die Kühleranlage für Stufe 1 und 2 erbaut, aber zunächst nur mit den Apparaten für Stufe 1 versehen werden soll. In dieser weiten übersichtlichen Halle stehen die mit Dampfmaschinen angetriebenen Gassauger nebst Regelungsvorrichtungen, die das Rohgas aus den Retorten ansaugen und durch die Apparate bis in den Gasbehälter drücken. Ihnen schließt sich der Teerscheider, Naphtalinwäscher und Ammoniakwascher an. Das Gas strömt von hier zur seitwärts gelegenen Reinigeranlage (21), in der es in drei großen mit Reinigungsmasse gefüllten Kästen von Schwefelwasserstoff gereinigt wird. Der Keller des für Stufe 1 und 2 ausgeführten Gebäudes dient zur Wiederbelebung der Reinigermasse. Das Gas geht von hier in den Apparatenraum zurück und gelangt, nachdem es im Stationsgasmesser gemessen ist, in die Gasbehälter (34 und 35), deren Schaltanlage gleichfalls im Apparatenraum untergebracht ist. Unmittelbar neben dieser stehen die Stadtdruckregler, die den Behälterdruck auf das für den Verbrauch im Rohrnetz nötige Maß verringern. Im Apparatengebäude ist Raum für die Stationsgasmesser, Regler und Behälterschaltung der vier Ausbaustufen vorgesehen. Von hier aus gelangt das Gas in völlig reinem Zustande durch eine 1000 mm starke Hauptleitung zur Stadt. An die Kühleranlage stößt das Gebäude der Wassergasanlage (16), das zur Aufnahme von 2 Apparategruppen von je 12500 cbm täglicher Gaserzeugung bestimmt ist. Für den Bedarf des ersten und zweiten Ausbaues wird die vorhandene Anlage aus dem alten Werk an der Badstraße herübergenommen. Der für die Wassergaserzeugung nötige Ausgleichbehälter (26) von 800 cbm Fassungsraum ist aus architektonischen Gründen umbaut und in die längs der Gleisanlage sich ausdehnende Gebäudegruppe eingefügt, jedoch von den Nachbarräumen feuersicher getrennt. Neben der Wassergasfabrik, die zunächst noch nicht in Betrieb kommen wird, da genügend Steinkohlengas erzeugt werden

kann, liegt das Kesselhaus (17) in dem der zur Wassergaserzeugung, zum Betrieb der Gassauger, zur Ammoniakwasserverarbeitung und zu den verschiedenen Raumheizungen nötige Dampf erzeugt wird. Die Kesselanlage, die den Dampf von 10 Atm. Spannung liefert, soll mit Koksabfällen geheizt werden.

Der am Fabrikgeleis entlang führende Gebäudezug enthält die Lagerräume (23), Werkstätten (24) und eine Schmiede (25), jenseits des Wassergasbehälters liegen die Arbeitsstätten chemischer Natur, die Ammoniakfabrik (27), in der das anfallende Gaswasser je nach Bedarf verdichtet oder, wie bisher, auf Salmiakgeist verarbeitet werden kann, daneben die Teerdestillation (28), in der der anfallende Teer nach dem ununterbrochen arbeitenden Verfahren von Sadewasser zu Benzol, Treiböl für Oelmotoren und Pech für Straßenpflasterkitt verarbeitet wird. Im Raum 27 ist ferner ein Laboratorium für den Chemiker des Werks zur Kontrolle des gesamten Betriebes und zur Untersuchung der Rohstoffe und Erzeugnisse vorgesehen, das im Keller die Räume für Gasanalyse, im Erdgeschoß den eigentlichen Arbeitsraum und im Dachgeschoß einen langgestreckten Raum für Lichtmessungen erhalten soll. Während das Laboratorium sofort nötig ist, soll eine Versuchsgasanstalt westlich der Teerdestillation erst für später vorgesehen werden. Dem Behälterturm ist das Arbeiterwohlfahrtsgebäude (12) mit allen für die Arbeiter vom Standpunkt der Fabrikhygiene erforderlichen Räumen, die sowohl vom Ofenhaus durch einen gedeckten Gang, als vom Hof aus betreten werden können, vorgelagert. Rückwärts an den Behälterturm schließt sich die elektrische Zentrale (14) an, die ursprünglich als Kraftstation für Herstellung des Strombedarfs des Werkes gedacht war, bei dem in Aussicht genommenen Bezug des Stromes aus einer Elektrizitäts-Zentrale aber nur eine Transformatoren- und Umformeranlage samt Schalttafel erhält. Für den Fall einer Störung in der Stromlieferung ist für eine Reserveanlage im Kostenanschlag ein entsprechender Betrag vorgesehen.

Bezüglich aller Einzelheiten der Fabrikeinrichtungen sei auf den ausführlichen Erläuterungsbericht (Anlage III) verwiesen.

Im allgemeinen wurde bei Auswahl und Anordnung der technischen Einrichtungen des Werkes der Grundsatz befolgt, bei Wahrung aller im Interesse der Betriebssicherheit notwendigen Maßnahmen die größte Wirtschaftlichkeit anzustreben. Die Transporteinrichtungen sind deshalb so gestaltet, daß die Förderung auf kürzestem Wege vor sich geht, daß nur bewährte dauerhafte Transportmittel verwendet und unnötige Richtungsänderungen vermieden werden. Zur Kontrolle des Betriebes sind, wo nötig, selbsttätige Waagen eingebaut. Die Apparate sind so gewählt, daß unter Ausschluß von noch nicht genügend erprobten Neuerungen überall eine möglichst hohe Leistung auf möglichst geringer Grundfläche erzielt wird. Ihre Anordnung ist so getroffen, daß alle Teile der Apparate und Rohrverbindungen übersichtlich, bequem zugänglich und gut beleuchtet sind und daß sich für alle Rohrleitungen und Verbindungen der kürzeste Weg ergibt. Für den Einbau der bei den Erweiterungen nötigen Teile ist überall Platz und Anschluß vorgesehen. Auf diese Weise kann das Werk mit verhältnismäßig geringen Kosten und ohne Unterbrechung des Betriebes, der Zunahme des Gasverbrauchs entsprechend, allmählich auf seine volle Leistungsfähigkeit gebracht werden.

VII. Die bauliche Ausgestaltung des Werkes.

Für die bauliche Ausgestaltung war den Architekten vor allem der Gedanke maßgebend, daß bei einem Gaswerke die Gesamtmasse der Gebäude so einfach, schlicht und klar als möglich gehalten werden müsse, denn Kleinlichkeit in der Gebäudegliederung hat, wie sich an unzähligen ausgeführten Werken erweist, eine Steigerung der Mißverhältnisse zwischen den Größen der Gasbehälter einerseits und der Gebäude andererseits herbeigeführt. Aus dem erwähnten Bestreben heraus wurden soviele Gebäude, als irgend tunlich erschien, in Gruppen zusammengefaßt, soviele Einrichtungen als möglich in ein Gebäude verlegt. Dadurch wurden große Gebäudemassen mit langen Firstlinien erzielt. Besonders bemerkenswert erscheint von diesem Gesichtspunkte aus das Apparatenhaus mit Sauger-, Apparate-, Uhren- und Reglerraum, ferner die Gruppe an der Nordostseite des Gesamtbaukomplexes, bestehend aus Reinigerhaus, Magazin- und Werkstättengebäude im Zusammenhang mit dem umbauten Wassergasbehälter, an den sich direkt das Laboratoriumsgebäude, die Ammoniakfabrik und die Teerverarbeitungsanlage anfügen. Eine weitere in sich zusammenhängende Gruppe bilden das Kühlerhaus mit Wassergasanlage und Kesselhaus. Das Ofenhaus hängt durch eine Verbindungsbrücke mit dem Behälter-

turm und der Arbeiterwohlfahrtsanlage zusammen. Die Fortsetzung der Verbindungsbrücke leitet zur Kühlerhausgruppe über, die ihrerseits durch eine der Rohrverbindung im Keller entsprechende Straßenüberbrückung zum Apparatenhaus in Beziehung gesetzt ist.

Durch Schaffung des großen, einräumigen Apparatenhauses und des Aneinanderbauens verschiedener Gebäude ist nicht nur eine geschlossene und großzügige architektonische Wirkung, sondern auch eine wesentliche Ersparnis an Baukosten, Rohrleitungen, Heizung, eine Verminderung der erforderlichen Wege und eine gesteigerte Uebersichtlichkeit erzielt worden. Es zeigte sich ferner, daß durch diese sparsame Anordnung ein ursprünglich beabsichtigter Zukauf von Land auf der Nordseite des Grundstückes erübrigt werden konnte. Bedenken gegen diese „geschlossene" Bauweise bestehen weder in betrieblicher Hinsicht — es wurden die von der Berufsgenossenschaft der Gas- und Wasserwerke aufgestellten Unfallverhütungsvorschriften genau beobachtet — noch wurden seitens der Brandversicherungskammer gelegentlich einer Vorbesprechung irgendwelche Bedenken dagegen geäußert, da Feuermauern in genügender Zahl, auch teilweise massive Konstruktionen vorgesehen sind.

VIII. Die Kosten des neuen Werkes.

Ueber die Kosten des neuen Werkes, die aus den Spezialofferten der dem Projekt zugrunde gelegten Angebote und aus den vom Projektierungsbüro aufgestellten Detailkostenanschlägen ermittelt sind, gibt die dem Projekt beigegebene Zusammenstellung Aufschluß. Hiernach stellen sich die Kosten wie folgt:

Kosten des Gaswerks.

	bewilligt	zu bewilligen	Summe
1. Gleisanlagen.			
a) Bauten	450.—	1 200.—	
b) technische Anlagen	54 539.—	8 000.—	64 189.—
2. Kohlentransport und Lagerung.			
a) Kohlensilo und Hochbehälter		280 000.—	
b) Transportanlagen		157 000.—	437 000.—
3. Ofenanlage.			
a) Ofenhaus und Fundamente		116 000.—	
b) Oefen nebst Zubehör		476 000.—	592 000.—
4. Kokstransport und -Aufbereitung.			
a) baulicher Teil		46 000.—	
b) technischer Teil		97 000.—	143 000.—
5. Kühler, Apparate, Uhren- und Regleranlage.			
a) Gebäude nebst Fundamenten		149 500.—	
b) technischer Teil		158 200.—	307 700.—
6. Reiniger.			
a) Gebäude mit Fundamenten		150 000.—	
b) technischer Teil		77 300.—	227 300.—
7. Gasbehälter.			
a) Fundamente	34 200.—	30 000.—	
b) Behälter mit Zubehör und Heizanlage	225 694.—	234 000.—	523 894.—
8. Hochbehälter mit Pumpenanlage.			
a) Bauten		128 400.—	
b) technische Einrichtungen		28 500.—	156 900.—
9. Arbeiterwohlfahrtsgebäude.			
a) Gebäude		43 500.—	
b) Einrichtung		4 500.—	48 000.—
Uebertrag:	314 883.—	2 185 100.—	2 499 983.—

	bewilligt	zu bewilligen	Summe
Uebertrag:	314 883.—	2 185 100.—	2 499 983.—
10. Elektrische Anlagen.			
a) Gebäude		20 000.—	
b) Reserveanlage, Verteilungsleitungen, Transformatoren, Antriebsmotoren usw.		181 000.—	201 000.—
11. Teer- und Ammoniakwasserverarbeitung.			
a) Gebäude, Gruben, Fundamente . .		54 600.—	
b) technische Einrichtungen		55 800.—	110 400.—
12. Laboratorium.			
a) Gebäude nebst Photometerraum . .		30 000.—	
b) Einrichtung		9 000.—	39 000.—
13. Kesselhaus und Wassergasanlage.			
a) Bauten, einschl. Behälter, Schornstein, Fundamente		89 000.—	
b) technische Anlagen		157 000.—	246 000.—
14. Werkstätten und Lagerräume.			
a) Bauten		62 000.—	
b) Einrichtung		19 000.—	81 000.—
15. Betriebsgebäude mit Meisterwohnhaus.			
a) Bauten		106 000.—	
b) Einrichtung		6 000.—	112 000.—
16. Autogarage.			
a) Gebäude		10 500.—	
b) Einrichtung und Lastautomobil . .		18 700.—	29 200.—
17. Wohngebäude des Betriebsleiters und dessen Stellvertreters.		62 000.—	62 000.—
18. 12 Arbeiterwohnungen.		74 000.—	74 000.—
19. Betriebsrohrleitungen.			
a) Rohrkanäle		12 000.—	
b) Leitungen für Gas-, Wasser- und Hofbeleuchtung		113 300.—	125 300.—
20. Straßenherstellung, Entwässerung, Anpflanzung, Einfriedigung.	131 000.—	133 000.—	264 000.—
21. Projektierung, Bauleitung, Bauzinsen, Betriebsüberleitung.	92 510.—	310 000.—	402 510.—
22. Verschiedenes und Unvorhergesehenes.			
a) Gastechnisches		31 800.—	
b) Verschiedenes und Abrundung . .		78 100.—	109 900.—
Summe für das Gaswerk Sa. Mk.	538 393.—	3 817 900.—	4 356 293.—
Hiezu Grundstückanteil „ „	151 849.—		151 849.—
Sa. Mk.	690 242.—	3 817 900.—	4 508 142.—
Hiezu Anschluß a. d. Stadtrohrnetz „ „	196 458.—	110 000.—	306 458.—
Total: Sa. Mk.	886 700.—	3 927 900.—	4 814 600.—

Die Gesamtkosten des neuen Werkes einschließlich des Anteiles am Grunderwerb und des Anschlusses an das Stadtrohrnetz stellen sich also

auf Mk. 4814600.—
von denen bereits bewilligt sind: „ 886700.—
sodaß noch zur Bewilligung verbleiben: Mk. 3927900.—

Die erste Ausbaustufe, die im ersten Betriebsjahr 1915 etwa 8,4 Millionen cbm Steinkohlengas herzustellen hat, wird mit geringen Ergänzungen, deren Kosten etwa Mk. 84000.— betragen werden, unter Heranziehung der Wassergasanlage bis zu 13 Millionen cbm jährlicher Gaserzeugung ausreichen. Nimmt man eine jährliche 5prozentige Steigerung des Gasverbrauches an, so dürfte die Leistungsfähigkeit der ersten Ausbaustufe etwa im Jahre 1924 erschöpft sein. Nachstehend ist der Anlagewert des Werkes abzüglich der Stadtrohrleitungen jedoch zuzüglich des Wertes der alten vom Gaswerk an der Badstraße herüberzunehmenden Wassergasanlage an sich, und bezogen auf 1 cbm der jährlichen Gaserzeugung angegeben:

	Anlagewert Mark	Anlagewert pro 1 cbm Jahreserzeugung
Bei Betriebseröffnung	4613000.—	0.55
Bei Ende der I. Baustufe	4697000.—	0.361

Die zweite Ausbaustufe wird zunächst einen Kostenaufwand von Mk. 989000.— und bis zu ihrer Vollendung noch weitere Mk. 438000.— erfordern. Die hierdurch erzielte Jahresleistung wird auf 24 Millionen cbm steigen, die bei der oben angenommenen 5prozentigen Zunahme des Gasverbrauches bis zum Jahre 1936 genügen dürfte.

Der Anlagewert wird sich demnach stellen:

	Anlagewert Mark	Anlagewert pro 1 cbm Jahreserzeugung
Bei Beginn der II. Baustufe	5686000.—	0,437
Bei Ende der II. Baustufe (1936)	6124000.—	0,255

Man sieht, daß die Kosten des Werkes pro 1 cbm Jahreserzeugung mit zunehmender Leistung und fortschreitendem Ausbau sinken. Ihre absolute Höhe kann im Vergleich zu anderen Gaswerksneubauten der letzten Zeit wohl als mäßig bezeichnet werden.

IX. Herstellungskosten und Selbstkosten des Gases.

Von größerer Bedeutung für die Wirkschaftlichkeit des Werkes sind jedoch die Herstellungskosten des Gases. Ebenso wie bei Beurteilung der Baukosten die späteren Ausbaustufen in Betracht gezogen werden müssen, ist dies auch bei den Herstellungskosten des erzeugten Gases notwendig, denn es ist klar, daß mit einem neuen Werk zunächst teurer gearbeitet wird, und daß die Herstellungskosten mit zunehmender Inanspruchnahme des Werkes erheblich sinken werden. Auf Grund der umfangreichen Berechnungen über die Verzinsungs- und Abschreibungsbeiträge aller einzelnen Bauteile und Apparate, sowie an Hand der gegenwärtigen Preise für Kohle und Nebenprodukte, Löhne, Unterhalt 2c. wurde eine Rentabilitätsberechnung aufgestellt, deren Ergebnis auf der Beilage II der Uebersichtlichkeit halber in Schaulinien dargestellt ist.

Die oberhalb der Horizontalen liegende abfallende Linie zeigt die eigentlichen Herstellungskosten des Gases bis zum Verlassen des Werks. Sie umfassen also Verzinsung und Abschreibung des gesamten Werkes nach dem jeweiligen Stand des Ausbaues, die Kosten für Unterhalt, Gehälter und Löhne und für die Rohstoffe abzüglich des Wertes der zu erzielenden Nebenerzeugnisse.

Für das erste Betriebsjahr berechnen sich diese Kosten wie folgt:

Herstellungskosten des Gases im ersten Betriebsjahre
(bei 8,4 Millionen cbm Jahreserzeugung).

	Mark	pro 1 cbm Pfg.
Verzinsung und Abschreibung des Werks	375 439.—	4,47
Unterhalt des Werks	107 800.—	1,285
Gehälter und Löhne (einschl. Versicherungen) . . .	100 000.—	1,19
Kohlen abzügl. Nebenprodukte	168 500.—	1,685
Sa. der Selbstkosten	751 739.—	8,63

Für das erste Betriebsjahr betragen also die Kosten für 1 Kubikmeter 8,63 Pfg. Es ist dies um eine Kleinigkeit mehr als die derzeitigen Herstellungskosten auf den alten Werken, die im letzten Jahre 8,4 Pfg. betrugen. Dies ist nicht zu verwundern, da auf dem neuen Werk anfänglich die Verzinsung und Abschreibung der noch nicht ausgenützten Teile die Herstellungskosten des in verhältnismäßig geringer Menge erzeugten Gases noch erheblich belasten. Während aber die alten Werke in ihrer Leistung erschöpft sind und bei deren Erweiterung die Herstellungskosten des Gases erheblich verteuert würden, steht das neue Werk erst am Anfang seiner Leistung und arbeitet mit zunehmender Gaserzeugung immer billiger. Die Herstellungskosten eines Kubikmeters fallen bis zum Beginn der Ausbaustufe II auf 6,55 Pfg., erheben sich dann nach erfolgtem Ausbau II wieder auf 7,13 Pf., um neuerdings bis auf 5,06 Pfg. herabzusinken, was bei einer 5prozentigen Zunahme des Gasverbrauches im Jahre 1936 der Fall sein würde. Zu den reinen Herstellungskosten kommen jedoch neben den allgemeinen Kosten für Verzinsung und Abschreibung und Unterhalt des Rohrnetzes und der Straßenbeleuchtung, sowie für die allgemeine Verwaltung jene Kosten hinzu, die durch Verzinsung und Abschreibung des Wertes der alten Werke entstehen.

Nach dem Stand vom 1. Januar 1915 werden noch zu Buch stehen:

Gebäude	Mk. 223 500.—
Apparate und Maschinen . .	„ 405 000.—
Sa.	Mk. 628 500.—

Die bisherige Abschreibnng dieser Summe mit 3 1/4 % beträgt pro Jahr 20 400.— Mk. Es wäre jedoch zu empfehlen, die Abschreibung zu beschleunigen. In der Anlage II ist sie deshalb mit 30 000.— Mk. pro Jahr eingesetzt.

Unter dieser Voraussetzung sind nachstehend die gesamten Selbstkosten des Gases für das erste Betriebsjahr zusammengestellt:

Selbstkosten des Gases im ersten Betriebsjahr
(bei 8,4 Millionen cbm Jahreserzeugung).

	Mark	pro 1 cbm Pfg.
Herstellungskosten des Gases	751 739.—	8,63
Verzinsung der Restschuld	25 140.—	0,30
Abschreibung der Restschuld	30 000.—	0,35
Verzinsung, Abschreibung und Unterhalt des Rohrnetzes, allg. Verwaltung	297 000.—	3,55
Grund- und Straßenbenutzungsgebühr	30 000.—	0,35
Sa.	1 133 879.—	13,18

Auch die das Gas außerhalb des Werkes belastenden Kosten, die mit 4,55 Pfg. pro 1 cbm den dritten Teil der ganzen Selbstkosten ausmachen, nehmen bei zunehmendem Gasverbrauch relativ ab, jedoch in geringerem Maße, wie die eigentlichen Herstellungskosten. Soweit sich auf Grund der vorliegenden Verhältnisse die weitere Entwicklung beurteilen läßt, werden die gesamten Selbstkosten des Gases sich wie folgt vermindern.

Selbstkosten des Gases.

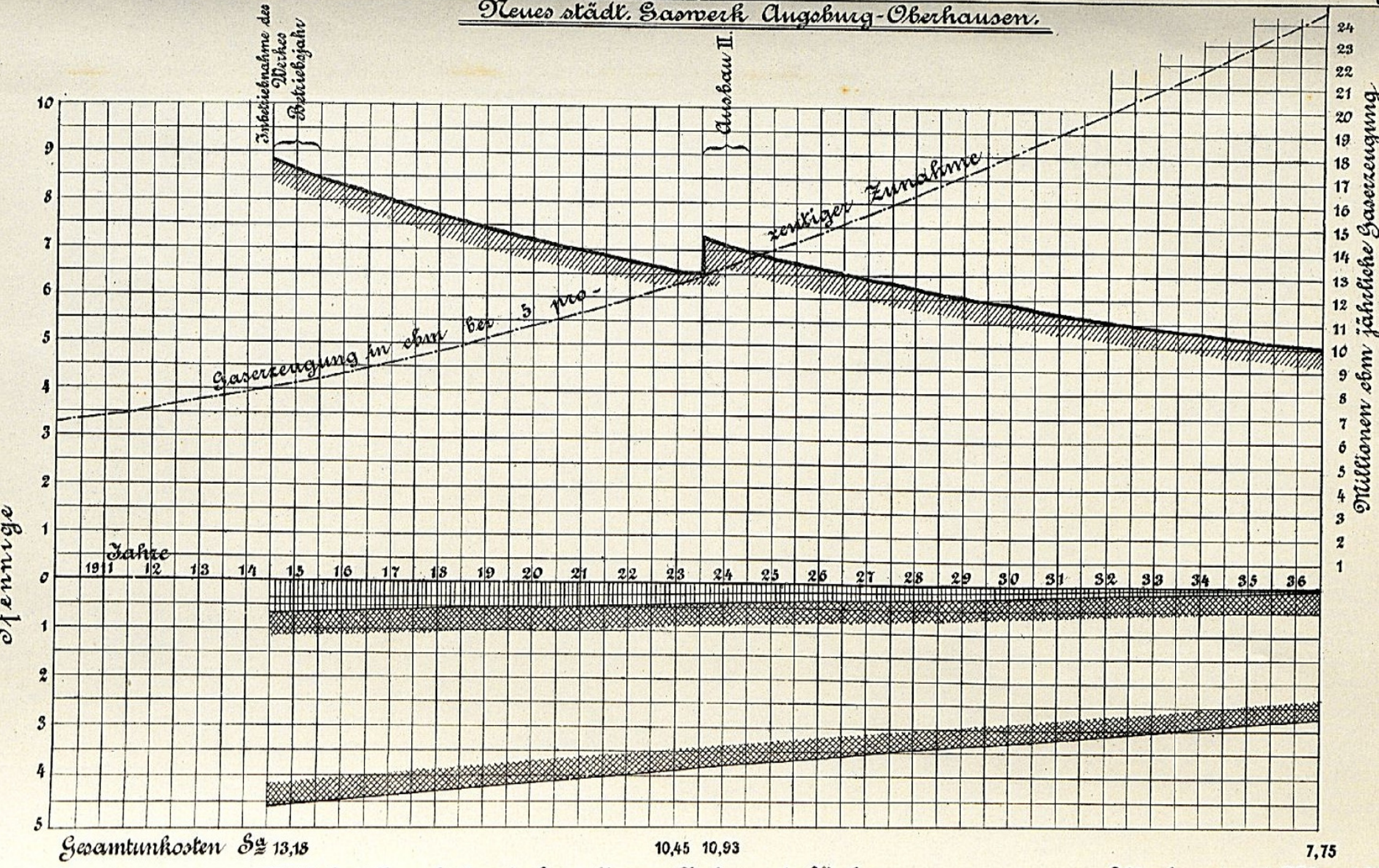
	Herstellung Pfg.	Verteilung Pfg.	Summa Pfg.
im ersten Betriebsjahr (1915)	8,63	4,55	13,18
bei Ende der I. Ausbaustufe (1923) . . .	6,55	3,90	10,45
bei Beginn der II. Ausbaustufe	7,13	3,80	10,93
zu Ende der II. Ausbaustufe (1936) . . .	5,06	2,69	7,75

Gegenüber anderen neuen Werken sind die Selbstkosten gegenwärtig noch ziemlich hoch (München 11,75 Pfg.), werden aber schon nach etwa 3—4 Jahren nach Inbetriebnahme des neuen Werkes auf 12 Pfg. und dann noch weiter herabsinken und zwar umso rascher, je lebhafter sich die Zunahme des Gasverbrauches entwickelt. Diese zu fördern, wird, nachdem das neue Gaswerk allen Anforderungen an die Gaserzeugung entsprechen kann, eine der wichtigsten Aufgaben der Gasverwaltung sein.

München, den 10. April 1913.

Dr. E. Schilling.

Neues städt. Gaswerk Augsburg-Oberhausen.



Herstellungskosten des Gases bis zum Verlassen des Werkes

Abschreibung von 30 000 M. der alten Werke

München, den 8. März 191