



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300608

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

DIE TECHNIK IM BEREICHE DES  
BEZIRKS-VEREINS RHEINGAU

FESTSCHRIFT  
ZUR 50. HAUPTVERSAMMLUNG  
IN MAINZ UND WIESBADEN  
VOM 16. BIS 19. JUNI 1906



HERAUSGEGEBEN VOM  
BEZIRKS-VEREIN RHEINGAU

XXX  
815



:: VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE. ::

DIE TECHNIK IM BEREICHE DES  
BEZIRKS - VEREINS RHEINGAU.

**FESTSCHRIFT**  
ZUR 50. HAUPTVERSAMMLUNG  
IN MAINZ UND WIESBADEN  
.. VOM 14. BIS 17. JUNI 1909 ..

*F.Nr. 28483*



HERAUSGEGEBEN VOM  
BEZIRKS-VEREIN RHEINGAU.

*xxx  
815*

*9.13/107*

*G. 90*

*2. 5. 1909*

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA  
KRAKÓW

III 17523

GEDRUCKT BEI KARL THEYER IN MAINZ.

Akc. Nr. 2604/51

# INHALTS-VERZEICHNIS.

<b>Ingenieur-Bauwerke der Stadt Mainz.</b>		Seite
Geschichtlicher Rückblick (J. B. Goebel)	1	1
Kanalisation (Willenz)	9	9
Wasserversorgung (Ph. Balß)	26	26
Stromkorrektur und Hafenanlagen (Willenz)	35	35
Maschinelle Anlagen im Hafen (E. Hentrich)	45	45
Brausebadaanlagen in den Volksschulen (A. Gelius)	49	49
Licht- und Kraftwerke:		
Geschichtliches (Jul. Kreuder)	57	57
Gaswerke (H. Raupp)	60	60
Elektrizitätswerk (Nik. Furkel)	67	67
Die Straßenbahn (Jul. Schmidtman)	73	73
Maschinelle Anlagen im Schlachthofe (E. Hentrich)	80	80
 <b>Ingenieur-Bauwerke der Stadt Wiesbaden.</b>		
Geschichtlicher Rückblick (J. B. Goebel)	85	85
Die Wassergewinnung (Halbertsma und Spieser)	90	90
Die maschinellen und heiztechnischen Einrichtungen des Kurhauses (Berlit)	108	108
Volksbadeanstalten (Berlit)	119	119
Städtische Thermal-Anlagen (Frensch)	126	126
Öffentliche Gasbeleuchtung (Halbertsma und Eisenlohr)	132	132
Wiesbaden und sein Verbrauch an Elektrizität (A. Schulte)	134	134
Kehrichtverbrennungs-Anstalt (Berlit)	149	149
Über die Wirtschaftlichkeit im städtischen Straßenwesen (Scheuermann)	156	156
 <b>Die Industrie im Bereiche des Bezirks-Vereins Rheingau.</b>		
Kurze Entwicklungsgeschichte (J. B. Goebel)	165	165
Die Metall-Industrie	169	169
Die Zement- und Kunststein-Industrie	205	205
Die Holz-Industrie	213	213
Die chemische Industrie	215	215
Die mit dem Weinbau in Verbindung stehenden Industrien	218	218
Die Bierbrauereien	222	222
Die Buch-, Kunst- und Notendruckereien	224	224
Verschiedene Industrien	228	228
Die technischen und gewerblichen Schulen im Bezirk Rheingau	231	231





Die vorliegende Festschrift ist durch das Zusammenwirken der Stadtverwaltungen von Mainz und Wiesbaden und der Industriellen unseres Bezirks entstanden. Allen sei an dieser Stelle für ihre Mitarbeit unser Dank ausgesprochen!

Der Inhalt soll eine Schilderung der Ingenieurtätigkeit innerhalb des Bezirks geben. Er will auf Vollständigkeit keinen Anspruch machen, die für eine in knapp bemessener Frist herzustellende Gelegenheitsschrift begreiflicher Weise schwer erreichbar ist. Der geneigte Leser möge daher, wenn er Lücken entdecken sollte, Nachsicht walten lassen. Nicht minder bitten wir diejenigen Industriellen und Fachgenossen um Nachsicht, deren Wirksamkeit und deren Werke keine Erwähnung fanden. Sie mögen versichert sein, daß niemand dies mehr bedauert, als wir selbst und daß lediglich unser Unvermögen, mit ihnen allen in der kurzen Zeit Fühlung zu nehmen, die Ursache der Unterlassung bildet.

Bezirksverein Rheingau  
des Vereins Deutscher Ingenieure.



INGENIEUR-BAUWERKE

DER

STADT MAINZ.







## GESCHICHTLICHER RÜCKBLICK

von Dipl.-Ing. Dr. J. B. GOEBEL.



Die Baugeschichte des alten Mainz bietet in vieler Hinsicht auch für den Ingenieur Bedeutsames und Interessantes.

Schon in den ersten Jahrhunderten christlicher Zeitrechnung, beim Ausbau des Castrum Mogontiacum durch die Römer, erscheint Mainz als der Schauplatz einer bewundernswerten Kultur- und Ingenieur-Tätigkeit. Einen Überblick über die großartigen technischen Anlagen jener frühesten Periode der Mainzer Geschichte gewährt die beifolgende Karte, auf welcher die durch vorhandene Überreste oder durch Ausgrabungen nachgewiesenen römischen Bauwerke angegeben sind.

Die im Südwesten von Mainz gelegene Hochebene, deren nach dem Rhein hin abfallende Begrenzung noch heute der Kästrich heißt, benutzten die Römer zur Anlegung eines großen Kastells, des Kastrums.

Dieses Kastell war ursprünglich durch Drusus als Erdwerk ausgeführt worden; später, um das Jahr 70, wurde es mit doppelten Umfassungsmauern (Gußmauern) versehen. Die beiden parallelen Mauerzüge hatten eine Stärke von je 1,25 m, ebensogroß war der Zwischenraum zwischen ihnen. Das Kastrum hatte Quadratform mit einer Seitenlänge von ca. 1000 m. Ungefähr in der Mitte der vier Seiten waren die Tore.

Ein zweites kleineres Kastell mit zwei Toren befand sich auf dem jenseitigen Ufer, an der Stelle, wo die Kirche des heutigen Kastel liegt.

Die Dicke der dortigen Mauern betrug rund 2 m. Aufgefunden wurden die Mauern bis zu einer Höhe von 5,27 m. Im ganzen dürften dieselben mit den Zinnen über 7 m hoch gewesen sein. Das Kastell mit seinem

geringem Umfange erscheint lediglich als ein kleiner, stark befestigter Außenposten des Mainzer Kastums, der zur Deckung des Brückenkopfes dienen sollte, denn die auf den beiden Rheinufern liegenden Kastelle wurden verbunden durch einen über die noch heute bestehende große Emmeransstraße führenden Straßenzug, der zu einer festen Brücke über den Rhein führte.

Diese Brücke ist wahrscheinlich erst unter Vespasian gebaut worden, spätestens unter Domitian, für dessen Chattenkriege sie unerlässlich war<sup>1)</sup>. In frühromischer Zeit wurde der Verkehr vermutlich durch eine Schiffbrücke vermittelt. Auch bei Weisenau muß für die frühromische Zeit eine Schiffbrücke oder Fähre angenommen werden.

Das Aussehen der festen Brücke vergegenwärtigt uns eine im Jahre 1862 in der Saone bei Lyon gefundene, in der Bibliothèque Nationale in Paris aufbewahrte römische Bleimedaille. Links auf dieser Medaille ist dargestellt



das von Mauern umgebene, mit Rundtürmen versehene Mogontiacum, von den Fluten des Rheines umspült, der ja gerade bei Mainz seine große Biegung nach Westen macht. Rechts ist angedeutet der gleichfalls mit Mauern und Türmen bewehrte Brückenkopf Castel(lum). Das Medaillon stellt eine auf den Germanensieg des Maximian im Jahre 286/287 geschlagene Denkmünze dar. Dieselbe bildet durch die Treue der Wiedergabe der Einzelheiten eines der wichtigsten Dokumente für unsere Vorstellungen vom römischen Mainz.

Die Zahl der Türme und Brückenöffnungen ist der künstlerischen Wirkung wegen natürlich geringer wiedergegeben als sie in Wirklichkeit ist. Die Form der Rundtürme und die Lage der Tore stimmt überein mit den durch die Ausgrabungen gewonnenen Anhaltspunkten. Über die Brücke schreiten zwei geflügelte Gestalten (Viktorien), zwischen ihnen eine undeutlichere dritte Gestalt (der siegreiche Kaiser?), voraus geht eine kleinere menschliche

<sup>1)</sup> Die nachfolgende Beschreibung der Brücke und der Lyoner Bleimedaille ist der interessanten Abhandlung von Prof. Schumacher „Das römische Mainz“ entnommen, desgl. der beifolgende Lageplan der römischen Bauwerke, Mainzer Zeitschrift, Jahrgang I, 1906.

Ein zuverlässiger Führer durch Alt- und Neu-Mainz mit seinen zahlreichen Baudenkmalern ist Prof. Neefs (Beckmann-Führer) „Mainz und Umgebung“, 3. Aufl. Die in diesem Werkchen enthaltenen, vorzüglichen kunsthistorischen Abhandlungen mit ihren dem Stande der neueren Forschung entsprechenden Daten sind der vorliegenden Arbeit vielfach zugute gekommen.

Gestalt. Im oberen Abschnitt sitzen die beiden Kaiser Diocletianus und Maximianus von Kriegern umgeben. Vor dem Kaiser stehen germanische Männer und Frauen mit ihren Kindern um Gnade bittend.

Die Überreste der stehenden Brücke wurden in den Jahren 1847, 1854 und 1880/82 zur Erleichterung der Schifffahrt beseitigt, wobei sich die Konstruktion der Pfeiler aufs eingehendste studieren ließ. Im Strome wurden 14 Pfeiler festgestellt, die Zahl der Landpfeiler ist unbekannt, doch dürften es im ganzen etwa 20 Pfeiler gewesen sein. Die Entfernung der einzelnen Pfahlroste von einander beträgt 15—30 m. Die dadurch bedingte beträchtliche Spannweite und das Fehlen von Gewölbsteinen legt nahe, daß der Oberbau in gleicher Weise wie bei der Donaubrücke Trajans aus einer hölzernen Jochbrücke bestand. Die Konstruktion der ca. 18,5 m langen und 7,15 m breiten Pfahlroste, auf welchen sich die steinernen Pfeiler erhoben, ist noch heute an den im Hofe des Mainzer Museums befindlichen Resten ersichtlich.

Ein weiteres bedeutendes Bauwerk, dessen Lage in unserem Plane angegeben ist, war die römische Wasserleitung von dem zwischen den Orten Drais und Finthen gelegenen Quellengebiet nach dem Mainzer Kastrom. Von der Quellenfassung bei Drais ab lief das Wasser mit geringem Gefälle in einer in den Boden versenkten mit Deckeln versehenen Rinne aus rotem Sandstein. Alsdann überschritt die Leitung mittels eines Aquädukts das Zeybachtal und mündete in der Nähe des Kastroms in einen großen Wasserbehälter, aus welchem das überflüssige Wasser mittels eines Ablaufkanals in den Rhein geführt wurde. Eine größere Anzahl der Pfeiler des Aquädukts sind, allerdings in ihren sehr dürftigen Überresten, bis auf den heutigen Tag erhalten geblieben.

Ein anderes in seinem Kerne noch heute vorhandenes Baudenkmal aus römischer Zeit ist der auf der Citadelle befindliche Eichelstein. Derselbe wird aus vielen Gründen für ein von den Soldaten des Drusus zu Ehren dieses Feldherrn erbautes Denkmal gehalten. Der mittlere Durchmesser dieses gewaltigen Steinblocks beträgt etwa 12,3 m, die Höhe 22 m.

Die wichtigsten durch zahlreiche Ausgrabungen nachgewiesenen römischen Straßen sind durch die folgenden Richtungslinien bezeichnet:

- Vom Kastrom nach Weisenau-Nackenheim-Worms,
- "      "      "      der Rheinbrücke-Wiesbaden bezw. Heddernheim-Ladenburg,
- "      "      "      Finthen-Bingen-Trier.

Der systematische Ausbau eines Wegenetzes begann erst unter Drusus, nachdem die großen Heerlager am Rhein errichtet waren. Die mit vorzüglichem Unterbau angelegten römischen Straßen wurden im ganzen Verlaufe des Mittelalters benützt; die Straßenzüge bestehen zum Teil noch heute.

Die Blütezeit des römischen Mainz fällt ins erste bis dritte Jahrhundert. Im Jahr 276 erhielten die damals erst zu einer eigentlichen Stadtgemeinde vereinigten Bezirke das Stadtrecht und zugleich ihre Befestigung

durch Mauern und Türme, wie sie auf der Seite 2 abgebildeten Bleimedaillen zu erkennen sind. In den Gebäuden des römischen Mainz zeigte sich eine Pracht, die wir heute noch bewundern würden. Fußböden von Mosaik und Alabaster, Marmorsäulen, vollständige Badeeinrichtungen u. a. fanden sich bei den Ausgrabungen. Die zu Tage geförderten zahlreichen Architekturreste und Denkmäler (u. a. die 9,5 m hohe Jupitersäule) zeugen von Kunstsinne und Wohlhabenheit der Bürger. Daß auch der Handelsverkehr ein beträchtlicher war, erscheint neuerdings erwiesen durch die Auffindung des römischen Hafenplatzes. Derselbe befand sich an der Stelle des jetzigen Zoll- und Binnenhafens. Dem römischen Hafenplatz schlossen sich ausgedehnte Gebäulichkeiten, Magazine und zahlreiche Wohnhäuser an.

Der hereinbrechende Verfall des römischen Reiches wurde verhängnisvoll auch für die römischen Niederlassungen am Rhein. Allzu oft mußten diese bei den machtvollen Anstürmen germanischer Völkerschaften des notwendigsten militärischen Schutzes entbehren. Als Stilicho im Jahre 402 die Legionen vom Rhein abrief, war es hier mit der Römerherrschaft zu Ende. Römische Kultur scheint sich zuletzt nur noch in den Städten gehalten zu haben.

Zwischen 406 und 409 eroberten Vandalen vereint mit Sueven, Alanen und Burgundionen Mainz und verwüsteten die Stadt, ohne sie jedoch, wie mancherseits angenommen wird, in einen menschenleeren Trümmerhaufen zu verwandeln; denn eine ganze Reihe christlicher Grabsteine aus dem 5. Jahrhundert zeugt dafür, daß nicht alle Kultur geschwunden war.

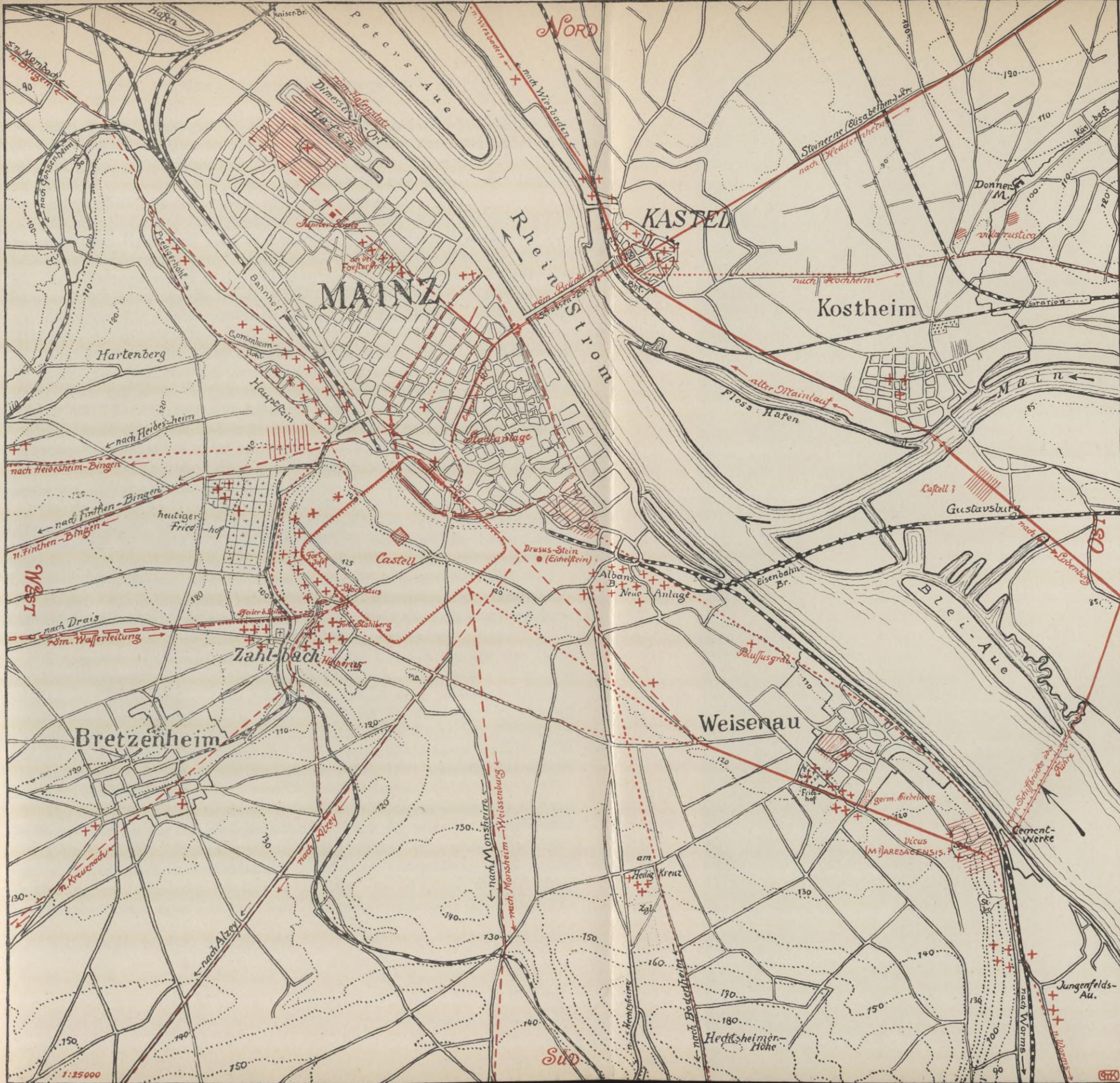
Von 496 ab ward Mainz ein Teil des fränkischen oder merowingischen Reiches. Um die Mitte des 6. Jahrhunderts ließ Bischof Sidonius die verfallenen Gotteshäuser erneuern. Es wurden Wasserbauten am Rhein ausgeführt, um den Fluß einzuengen und ihm im Interesse der Schifffahrt ein tieferes Bett zu geben. Auch unter den vom h. Bonifatius (745—755) in Mainz angesiedelten christlichen Friesen befanden sich Wassertechniker.

Der fränkische König Dagobert (628—638) ließ sich die Wiederherstellung der Stadt besonders angelegen sein und rückte die auf dem Abhang der Anhöhe gelegene Stadt gegen das Rheinufer hin vor.

Im Jahre 771 wurde Karl der Große alleiniger Beherrscher des fränkischen Reiches. Seinen Lieblingsaufenthalt hatte er zu Ingelheim, wo er sich einen Palast bauen ließ; auch in Mainz stand eine königliche Pfalz.

Eines der bedeutendsten Bauwerke, das Karl der Große aufführen ließ, war die feste hölzerne Brücke über den Rhein bei Mainz, die auf die Pfahlroste der früheren römischen Brücke gegründet wurde. Der Bau dieser Brücke wurde im Jahre 803 begonnen und erst nach 10 Jahren beendet. Die Art wie man die Brücke herstellte war nach Einhards Zeugnis so, daß man hätte glauben sollen, sie würde auf ewige Zeiten der Zerstörung trotzen. Aber kaum war im Jahre 813 die prächtige Brücke fertig geworden, als sie in drei Stunden ein Raub der Flammen wurde. Der Brand war so heftig, daß nicht ein Stückchen Holz außerhalb des Wassers verschont blieb.

Lageplan der römischen Bauwerke bei Mainz



röm. Mauerwerk

Gräber

nur vermutet

sehr wahrscheinlich

durch Grabung festgestellt



Seit diesem Brandunglück kam wieder die Überfahrt über den Rhein mit sogen. Nâhen (Fuhrwerks-Fâhren) und Nâchen in Gang und erhielt sich fast durch das ganze Mittelalter. Es bestanden zwei Überfahrten: eine aus der Vorstadt Vilzbach nach dem Orte Kostheim und eine in der Gegend der heutigen StraÙenbrücke nach dem Orte Kastel.

Mit der Regierung des Erzbischofs Willigis (975—1011) beginnt die Zeit der weltlichen Herrschaft der Erzbischöfe. Allenthalben erwachte in den deutschen Bischofssitzen und Klöstern damals ein reger Baueifer, der wesentlich zur Weiterentwicklung des romanischen Baustils beitrug. Auch der Mainzer Dom (der anstelle einer alten St. Martinskirche errichtet wurde) und die ehemalige Liebfrauenkirche gehen in ihren ersten Anfängen auf Erzbischof Willigis zurück.

Eine Blütezeit der Künste brach für die Stadt an mit der Gründung des rheinischen Städtebundes durch den Mainzer Bürger Arnold, der Walpod (1255). Den durch die Errichtung dieses Bundes errungenen Landfrieden suchten die Kaiser Rudolf und Albrecht nach Kräften aufrecht zu erhalten. Der Wohlstand der Stadt hob sich mehr und mehr. Es folgte eine Blütezeit der gotischen Baukunst. Die im Jahre 1275 abgebrannte Liebfrauenkirche wurde damals im gotischen Stile wieder aufgebaut und bildete bis zu ihrer Zerstörung (1793) eine der schönsten Zierden der Stadt.

Im Jahre 1314—17 wurde von der Stadt mit Beihülfe des Erzbischofs Peter von Aichspalt das Kaufhaus auf dem Brande erbaut<sup>1)</sup>. Alle Kaufmannsgüter mußten in dieses Warenhaus gebracht werden; die Stadt erhielt späterhin das sogen. Stapelrecht, wonach alle Waren, ehe sie weitertransportiert werden durften, erst in Mainz „gestapelt“ werden mußten.

Bereits im Jahre 1383 befand sich am Rheinufer ein Schiffskran. Laut einer Urkunde wurden bei dessen Benutzung für ein aus Östreich im Rheingau gebrachtes Faß Wein 4 Schillingheller bezahlt.

Ein uraltes Wahrzeichen der Stadt Mainz bildeten die vor der Stadt auf dem Rheine vor Anker liegenden Schiffsmühlen. Die erste Anlage von Mühlen im Rhein mag im 13. Jahrhundert erfolgt sein. Vorher waren die Mühlen am Ufer angebaut. Die Linie, in welcher die Rheinmühlen standen, war die der römischen Brücke. Die in der Tiefe liegenden Pfeilerreste wirkten stauend auf den Strom und erzeugten ein stärkeres Gefälle. Die Rheinmühlen vor der Stadt wurden erst im Jahre 1884 entfernt, da sie der Schifffahrt hinderlich waren.

Um die Mitte des 15. Jahrhunderts errichtete Johannes Gutenberg, der unsterbliche Erfinder der Buchdruckerkunst, in Mainz die erste Druckwerkstätte.

Unter Kurfürst Albrecht von Brandenburg (1514—45) wurden eine Reihe von volkswirtschaftlich bedeutsamen Uferbauten ausgeführt, so z. B. die Herstellung von Leinpfaden am Rhein. In diese Zeit fällt auch die Errichtung des Marktbrunnens, eines der frühesten Renaissancedenkmalen in Deutschland.

<sup>1)</sup> Abgebrochen durch die Franzosen 1805.

Nach dem 30jährigen Kriege begann unter Kurfürst Johann Philipp von Schönborn (1647—73) eine bedeutende Bautätigkeit. Im Jahre 1661 ließ dieser Kurfürst eine ständige Schiffbrücke errichten. Sie erhielt 11 Joche, jedes mit 4 Bockschiffen und auf jeder Landseite 2 Schiffe, also im ganzen 48 Schiffe. Zum ersten Brückenmeister wurde Joachim Gerolde ernannt. In seinem Ernennungsdekret heißt es: „Und damit er dieses seines Dienstes besser obliegen könne, so sollen und wollen wir ihm jährlich an Geld 200 fl., an Wein 1 Fuder, an Korn 10 Malter bei unsern Renten der Kellerei allhier quartaliter reichen lassen“. Johann Philipp von Schönborn ließ auch drei neue Straßen anlegen, die große, mittlere und hintere Bleiche und schuf hiermit in dem alten Mainz wohl die ersten geradlinigen Straßen.

Mit der Regierung des Kurfürsten Franz Lothar von Schönborn (1695 bis 1729) hält in der Mainzer Baukunst der Barockstil seinen Einzug. In diese Zeit fällt die Errichtung der sogen. Favorite (an deren Stelle im 19. Jahrhundert die heutige neue Anlage angelegt wurde) mit zahlreichen Pavillons, bedeutenden gärtnerischen Anlagen und Wasserkünsten. Zur Aufspeicherung der Wassermassen für die großartigen Fontainen und Kaskaden diente ein Wasserbehälter von 36 m Länge und 25 m Breite, welcher sich auf dem Rücken des Hügels befand.

Unter Kurfürst Johann Friedrich Reichsgraf von Ostein (1743—63) wurden die Landungsplätze der einzelnen Schiffe genau geregelt. Dieser Kurfürst ließ auch geräumige Lagerhäuser am Rheinufer errichten. Daß seit den Zeiten der Gotik zum erstenmal wieder in Deutschland mit dem Barock eine Baukunst im eigentlichen Sinne des Wortes erwacht war, die in der Kühnheit ihrer Baugedanken und in der Durchbildung ihrer Technik mit jener früheren wetteifern konnte, zeigte sich auch in Mainz. Unter den Barockbauten der Stadt ist in letzterer Hinsicht die St. Peterskirche (erbaut 1748—56) ein charakteristisches Beispiel. Ihre kühne Gewölbkonstruktion ruht auf schlanken Mittelpfeilern und auf den Seitenwänden ohne Strebe- Pfeilern; die Gewölbebelastungen sind mit großem Geschicke aufs zweckmäßigste verteilt.

In die Regierungszeit Emmerich Joseph von Breidenbachs (1763—74) fällt der — durch den verheerenden Brand von 1767 notwendig gewordene — Ausbau des Hauptturms (westl. Vierungsturms) des Mainzer Domes. Der geniale Erbauer war Franz Ignaz Michael von Neumann aus Würzburg. Der Hauptturm stellt sich bautechnisch als eine dreifache Steinkuppelkonstruktion dar, mit entsprechend sich verjüngendem Kuppel- (Oktagon-) Durchmesser. Charakteristisch für den Baumeister ist die zielbewußte Verwendung von Eisenkonstruktionen bei diesem Turmbau. Nach der Beschreibung, welche er selbst gibt, wird jedes Kuppelgewölbe „mit einem starken eisernen Ring ringsherum“ gebunden und zusammengehalten; überdies werden zur größeren Vorsicht Kreuzschlaudern und Schließen angewandt. „Über der westlichen Baugruppe des Domes liegt der Ausdruck von Größe und kühnstem Unternehmungssinn, gepaart zugleich mit einer

Fülle malerisch wirkender Einzelheiten“ (Friedrich Schneider). Im Jahre 1768 ließ Kurfürst Emmerich Joseph durch seinen Baumeister Johann Peter Jäger ein neues Kranengebäude am Rhein aufführen, welches von den Zeitgenossen als ein Meisterstück seiner Art gerühmt wurde. Die Bausumme betrug 24 000 fl. Der Baumeister wurde zum kurfürstlichen Baurat ernannt, mit 150 fl. Gehalt und Naturalbesoldung. Johann Peter Jäger war auch der Erbauer der St. Ignazkirche, einer der vornehmsten Barockkirchen des Rheinlandes. Aus dieser Zeit stammt auch die Augustinerkirche, mit konstruktiv interessanter Holzwölbung. Unter Kurfürst Emmerich Joseph wurde die allgemeine Beleuchtung eingeführt.

Der letzte in der Reihe der Kurfürsten war Friedrich Karl von Erthal (1774—1802). Unter ihm wurde 1777 vor dem Raimunditore ein Winterhafen angelegt.

Die ersten Jahre der französischen Herrschaft sind gekennzeichnet durch eine große Willkür der französischen Verwaltungsbeamten und durch Vernachlässigung aller Fürsorge für die Bewohner des ehemaligen Kurfürstentums. Erst unter Napoleon traten wieder geordnete Verhältnisse ein und dessen zahlreiche Verordnungen und Pläne zeigen, daß er der Stadt Mainz besondere Aufmerksamkeit widmete. Der damalige Oberingenieur des Brücken- und Straßenbaus, St. Far, entwickelte eine vielseitige Tätigkeit. Unter seiner Leitung wurde ein Freihafen angelegt, der Gutenbergplatz und die sog. Pariser Straße wurden ausgebaut. Von besonderem Interesse sind die aus dieser Zeit stammenden Projekte einer festen Brücke über den Rhein. Kostenanschläge, Pläne und Modelle wurden angefertigt und dem Kaiser vorgelegt. Ein solches Projekt St. Fars befindet sich auf der Mainzer Stadtbibliothek. Die Brücke war als steinerne Bogenbrücke, mit 16 Bogen gedacht. Weil nach früheren Erfahrungen einer Brücke mit so vielen Pfeilern ein verspätet erfolgender Eisgang des Mains hätte sehr gefährlich werden können, betrieb St. Far noch nebenbei das großartige Projekt, den Main um Kastel herumzuleiten, oder denselben durch einen zungenartigen hohen Dammeinbau bis unterhalb der Brücke vom Rhein getrennt zu halten. Alle diese Pläne wurden durch die Ereignisse des Winters 1812/13 vereitelt.

Mit dem Jahr 1815 kam die Stadt territorial zum Großherzogtum Hessen. Eines der größeren Bauwerke der nächstfolgenden Zeit ist das durch den Hofbaudirektor Moller (1829—33) erbaute Mainzer Stadttheater. Für den Ingenieur ist die Dachkonstruktion dieses Gebäudes von besonderem Interesse. Die größten der hölzernen Dachbinder befinden sich über dem Zuschauerraum, welcher einen Durchmesser von 32,5 m hat. Die Idee, nach welcher Moller diese Dachbinder konstruierte, war im Prinzip die gleiche wie diejenige, welche den heutigen Gerber-Trägern mit ihrer außerordentlich günstigen Materialausnützung zu Grunde liegt.

Infolge des Bombardements von 1793 war der Mainzer Dom fast zu einer Ruine geworden. Die Arbeiten, zur Wiederherstellung der altherwürdigen Kathedrale, erstreckten sich über viele Jahrzehnte. Bei diesen

Arbeiten wurden wiederholt als Baumeister und Gutachter auch hervorragende Ingenieure hinzugezogen, so St. Far, Moller, Gerber u. a.

Ingenieur-Bauwerke im großen Stile wurden eigentlich erst geschaffen mit dem Beginn des neuen Zeitalters der Dampfmaschinen und Schienenwege und mit dem in dieser Epoche eintretenden mächtigen Aufschwunge von Handel und Industrie.

Anstelle der früheren Schiffbrücke, welche Jahrhunderte lang als Notbehelf gedient hatte, erstanden innerhalb eines Zeitraums von kaum mehr als 40 Jahren drei feste Brücken: zwei Eisenbahnbrücken und eine Straßenbrücke mit Baulängen bis zu 1 Kilometer überspannen heute bei Mainz den Rheinstrom.

Ein umfangreiches Ingenieurwerk der neueren Zeit war die Verlegung der Bahnen bei Mainz (Umführung derselben mittels Tunnelanlage um die Stadt, Ausbau des Hauptbahnhofes u. a.) in den Jahren 1876—84.

Weitaus den größten Teil der in Mainz zur Ausführung gekommenen neuzeitlichen Ingenieurbauten mußte jedoch die Stadtgemeinde aus ihren eigenen Mitteln bestreiten, so die Straßen- und Kanalbauten, Hafenanlagen, Wasserversorgungsanlagen, Ufererweiterungen, Volks- und Schulbäder, Schlachthofanlagen, die Gas- und Elektrizitätswerke und elektrischen Straßenbahnen.

Eine Reihe von diesen Bauwerken der Stadt Mainz, die im letzten Grunde immer wieder auf den in vieler Erinnerung fortlebenden, hochverdienten Stadtbaumeister Kreyßig zurückweisen, sind in den folgenden Abhandlungen von den berufenen Seiten geschildert worden <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Bei der Zusammenstellung der obigen Daten wurde der Verfasser in liebenswürdigster Weise durch Herrn Prof. Neeb unterstützt. Die den vorstehenden und den ersten Aufsatz des 3. Abschnittes betr. Literatur wurde ihm in der dankenswertesten Weise zugänglich gemacht durch die Herren Prof. Dr. Binz, Hofrat Börckel und Dr. Heidenheimer.





## KANALISATION

von Bauinspektor WILLENZ, Vorstand des Tiefbauamts.



Schon frühzeitig haben in Mainz die Nachteile für den Verkehr, sowie der Umstand, daß bei Regengüssen die tief und eben gelegenen Straßen durch das vom oberen Stadtteil rasch beiströmende Wasser überschwemmt wurden, dazu geführt, daß man einen großen Teil der im unteren Stadtgebiet gelegenen Straßen mit unterirdischen Kanälen versehen hat. Alle diese Anlagen verdankten ihre Entstehung hauptsächlich dem Bestreben, den Bedürfnissen des Verkehrs gerecht zu werden; über den Einfluß, den systematisch durchgeführte Kanalanlagen auf den Gesundheitszustand einer Stadt ausüben, war man sich damals noch nicht klar. So entstanden denn jene alten Kanäle als vereinzelte, in keinem Zusammenhang stehende Anlagen, denen man alles Wasser, Regen wie Brauchwasser, Straßenschmutz und zuweilen auch Abfalljauche mittels großer Straßeneinläufer zuführte. Die Reinigung der unterirdischen Kanäle überließ man größeren Regengüssen, ohne übrigens die Anlagen für solche Zwecke passend auszugestalten. Eine gründliche Reinigung dieser Kanäle konnte daher nur dann erfolgen, wenn heftige Regenfälle zufällig mit niedrigen Rheinwasserständen zusammentrafen, sonst war man mit der Reinhaltung auf unzulängliche und umständliche Handarbeit angewiesen.

Diese recht mangelhafte Reinigung einerseits, die unzweckmäßige Ausföhrung der Kanäle andererseits, die größtenteils aus rauhen Bruchsteinen mit teils gepflasterter, teils ganz unbefestigter Sohle und geringem, unregelmäßigem Gefälle bestanden, waren Veranlassung, daß sich in den Kanälen bedeutende Ablagerungen bildeten, die in Fäulnis übergingen, durch die undichten Kanalwände und Sohlen in den Boden gelangten, diesen verseuchten und zu üblen Ausdünstungen führten. Solche Kanalanlagen, die nach und nach, je nach Bedürfnis, in verschiedenen Straßen des tiefliegenden Stadtteils planlos hergestellt und mit 13 selbständigen Ausmündungen nach dem Rheine versehen wurden, leisteten wohl dem Straßenverkehre gewisse Dienste, schufen aber in sanitärer Hinsicht die empfindlichsten Mißstände.

Angeregt durch die in damaliger Zeit in England und in einigen deutschen Städten mit gutem Erfolge ausgeführten Kanalisationen, wandte sich das öffentliche Interesse der Frage der systematischen Entwässerung der Stadt mit solcher Entschiedenheit zu, daß das Verlangen nach einer zweckmäßigen Kanalisation nicht mehr von der Tagesordnung schwand.

Im Zusammenhang mit der Ufererweiterung und der zu jener Zeit beschlossenen Stadterweiterung entwarf der damalige Stadtbaumeister Kreyßig ein Kanalisationsprojekt, das seiner Anlage und Ausgestaltung nach keiner neueren Stadtentwässerung nachsteht.

Mit der nach dem Mischsystem ausgebildeten Neukanalisation wurde im Jahre 1875 begonnen und die Entwässerungsanlagen in der Altstadt im Jahre 1890 beendet. In dem folgenden Dezennium erfolgte nach Maßgabe der fortschreitenden Stadterweiterung die Kanalisation der Neustadt, die jetzt bis auf wenige kurze Strecken vollendet ist.

Entwässerungsgebiet. Das nach dem Kreyßigschen Kanalisationsprojekte zu entwässernde Stadtgebiet hat eine Fläche von 404 Hektar mit 108000 Einwohnern. Das Gebiet zerfällt in zwei getrennte Systeme: das untere System der tiefliegenden Altstadt (ca. 60 ha) und das obere System der hochgelegenen Stadtteile der Altstadt einschließlich der auf hochwasserfreie Höhe angeschütteten Neustadt (ca. 344 ha).

Das Einziehungsgebiet der städtischen Kanalisation umfaßt außerdem die zum Teil auf die Mainzer, zum Teil auf die benachbarten Gemarkungen sich erstreckenden, recht ausgedehnten Niederschlagsgebiete dreier Wasserläufe: des Wildgrabens, des Zeybaches und des Gonsbaches.

Die Oberflächenneigung des Entwässerungsgebietes beträgt im Talgebiete der Stadt etwa 0,5 bis 2,0 ‰, im Berggebiete etwa 5 bis 8 ‰. Das Kanalnetz ist nach dem Abfangsystem ausgebildet. Die Hauptkanäle der beiden Systeme haben einen dem Rheine parallelen Verlauf und konnten wegen der Nähe des Stromes durch eine Anzahl Notauslässe nach diesem entlastet werden.

Für die Abwässer der Stadt bildet der Rhein die Vorflut, doch ist die Einleitung der Fäkalien vorerst noch nicht gestattet, für die nächste Zukunft jedoch in Aussicht genommen. Das Kanalnetz nimmt z. Z. nur die Regen-, Brauch- und Fabrikwässer auf; für besonders verunreinigte Abwässer aus gewerblichen Anstalten wird Vorreinigung durch Herstellung von Anlagen zur Klärung, Kühlung, Neutralisierung, Desinfektion und dergl. verlangt.

Einzelheiten der Kanäle. Bezüglich der Ausführung und der Materialien sind zu unterscheiden: Rohrkanäle,  
gemauerte Kanäle.

Beiden Arten ist das eiförmige Profil gemeinsam.

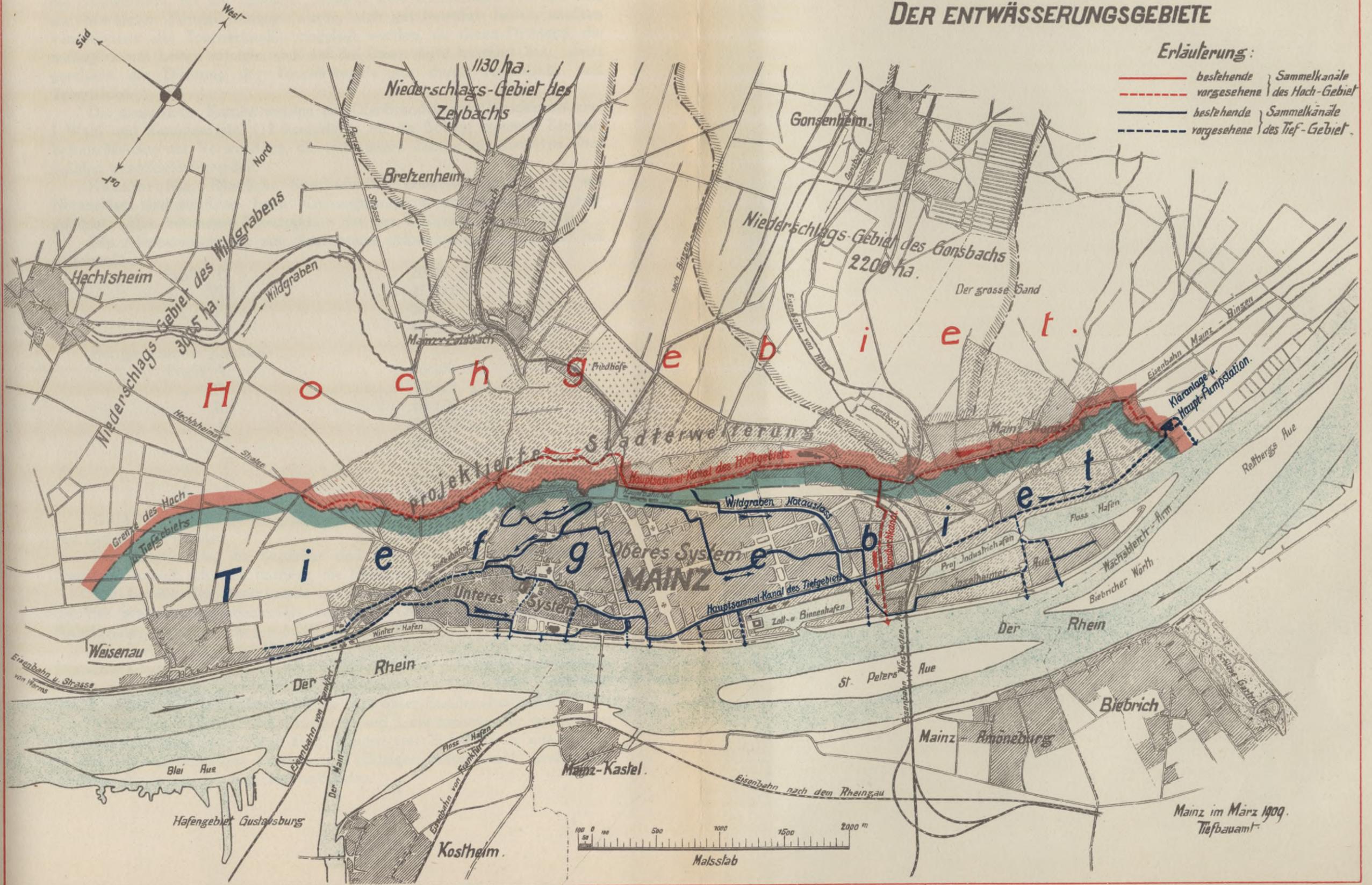
Bei Rohrkanälen kommen hauptsächlich Zementrohre zur Verwendung; in neuerer Zeit erhalten die Sohlen der Zementrohre eine Verkleidung aus glasierten Tonschalen. In verschiedenen Straßen der Altstadt wurden früher auch Tonrohre verlegt; neuerdings geschieht dieses nur im Industriegebiet,

# KANALBAU DER STADT MAINZ.

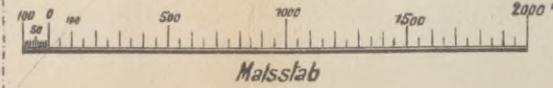
# UEBERSICHTS PLAN DER ENTWÄSSERUNGSGEBIETE

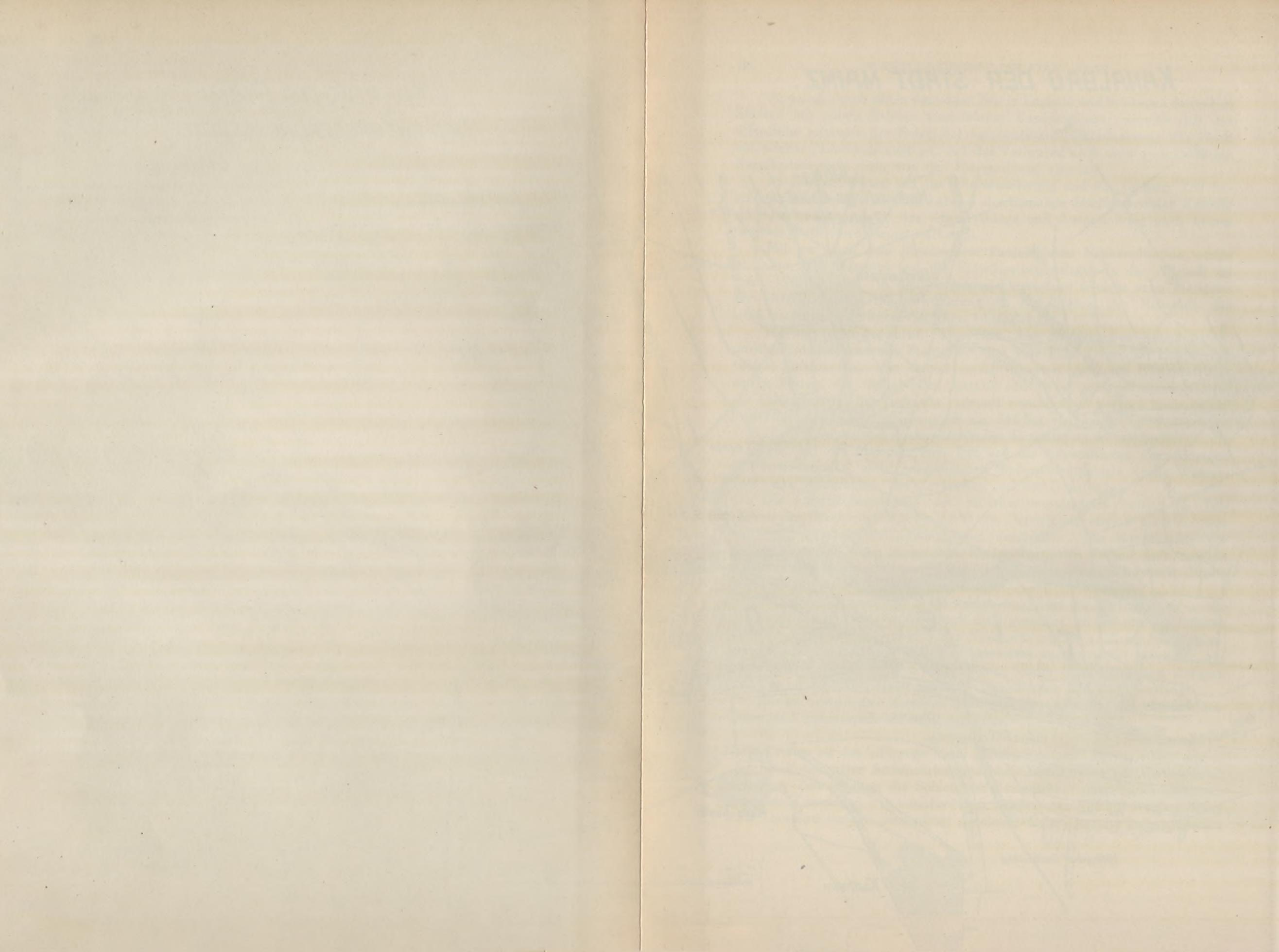
Erläuterung:

- bestehende Sammelkanäle des Hoch-Gebiet
- - - vorgesehene Sammelkanäle des Hoch-Gebiet
- bestehende Sammelkanäle des Tief-Gebiet
- - - vorgesehene Sammelkanäle des Tief-Gebiet



Mainz im März 1909.  
Tiefbauamt





wo die Einleitung säurehaltiger Abwässer nicht ausgeschlossen ist. Während die Zementrohre, für die nebenbei bemerkt stets erstklassiges Fabrikat von nur bewährten Firmen bezogen wurde, sich gut bewährt haben, mußten verschiedene alte Tonrohrkanäle umgelegt werden, da deren Dichtung, die anfänglich mit Letten erfolgte, sich auf die Dauer nicht bewährt hat. Jetzt geschieht die Dichtung der Tonrohrkanäle nur durch Asphaltkitt und Teerstricke.

Die gemauerten Kanäle werden aus Ofenbrandsteinen (Maschinensteine) I. Wahl und Zementmörtel 1:3 hergestellt; für die Sohlen kommen Zementbetonsohlsteine zur Verwendung, die seit einigen Jahren mit glasierten Tonschalen ausgekleidet werden.

Kanalprofile. Sämtliche Straßenkanäle erhalten Eiprofile, nur die Notauslässe sind als Kreis- bzw. Kreissegmentprofil mit flacher Sohle ausgebildet. Eine besondere Konstruktion hat der Wildgrabenkanal erhalten.

Die Abmessungen der zur Ausführung gekommenen Profile sind bei Rohrkanälen:

Profil IX . . . . .	20/30	cm
" VIII . . . . .	25/37,5	"
" VII . . . . .	30/45	"
" VI . . . . .	40/60	"

Bei gemauerten Kanälen:

Profil V . . . . .	60/100	cm
" IV . . . . .	70/115	"
" III . . . . .	80/135	"
" II . . . . .	105/175	"
" I . . . . .	120/180	"
" I <sup>a</sup> . . . . .	150/180	"
" I <sup>b</sup> . . . . .	200/225	"
Wildgrabenprofil . . . . .	250/240	" mit Sohrinne.

Gefälle. Besondere Sorgfalt wurde auf eine zweckmäßige Verteilung des Gefälles verwendet.

Die Hauptkanäle, die begehbar sind und größere Wassermengen aufzunehmen haben, erhielten flachere, die Nebenkanäle größere Gefälle.

Die Gefälle der Hauptkanäle schwanken zwischen 1:800 bis 1:2200, die der gemauerten Nebenkanäle zwischen 1:300 bis 1:1000 und die der Rohrkanäle zwischen 1:30 bis 1:300.

Für die Tiefenlage der Kanäle war die Forderung maßgebend, daß die Hausentwässerungen ein genügendes Gefälle erhalten und ferner, daß normale Keller an die Kanäle angeschlossen werden können. Demzufolge ergab sich die Tiefenlage der Kanalsohle zu 4 bis 5 m unter Straßenoberfläche.

Einsteigschächte. Zur Reinigung und Untersuchung der gemauerten Kanäle sind Einsteigschächte in Entfernungen von 70 bis 100 m angeordnet, in Straßen mit lebhaftem Verkehr in Fußsteigen untergebracht und durch Seiteneingänge mit den Kanälen verbunden.

Die Rohrkanäle erhalten in Entfernungen von 30 bis 50 m besteigbare Reinigungsbrunnen, zwischen denen die Leitungen in gerader Linie durchgeführt werden, um bei der Reinigung das glatte Durchziehen der Bürsten zu ermöglichen.

Verbindungen. Die Verbindung der gemauerten Kanäle mit einander findet durch tangentielle Kurven von 10 bis 20 m R statt. Das kleinere Profil hat dabei zur Vermeidung eines Rückstaus in der Regel eine höhere Lage.

Die Verbindung der Rohrkanäle erfolgt durch Vermittelung eines Brunnens, in dessen Sohle eine Rinne eingelassen wird, die das Gefälle der einmündenden Kanäle erhält.

Notauslaß mit beweglichem Überfallwehr. An der Einmündungsstelle des Hauptsammlers des Tiefgebietes in den Notauslaß ist in einem besonderen Schachte ein bewegliches Überfallwehr angeordnet, das den Zweck hat, den Ablauf der entsprechend verdünnten Abwässer auch bei höheren Wasserständen, bei welchen der Notauslaß sonst geschlossen werden müßte, zu ermöglichen.

Sinkkasten. Für die Straßenentwässerung kommen Tonsinkkasten von 45 cm lichter Weite, die mit einem Wasserverschluß versehen sind, zur Verwendung.

Die Abstände der Sinkkasten betragen im allgemeinen 25 bis 50 m und richten sich nach dem Gefälle der Straße und der hier üblichen Annahme, daß rund 400 qm Straßenfläche durch einen Sinkkasten entwässert werden sollen.

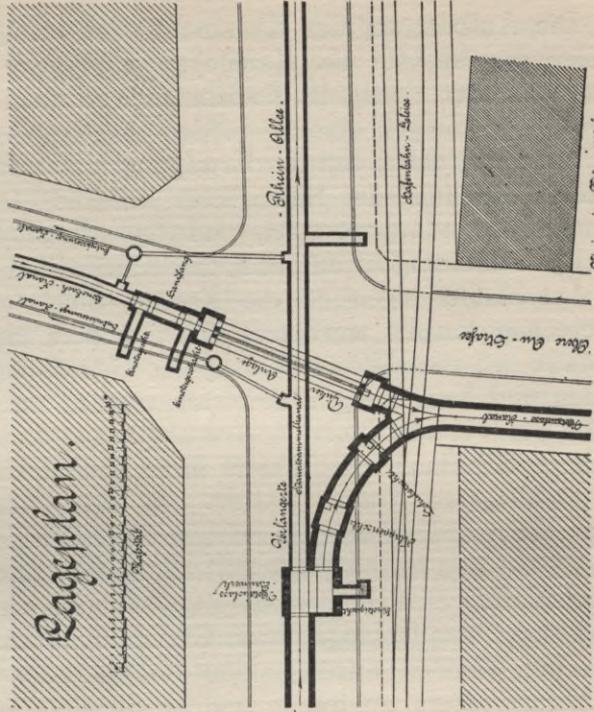
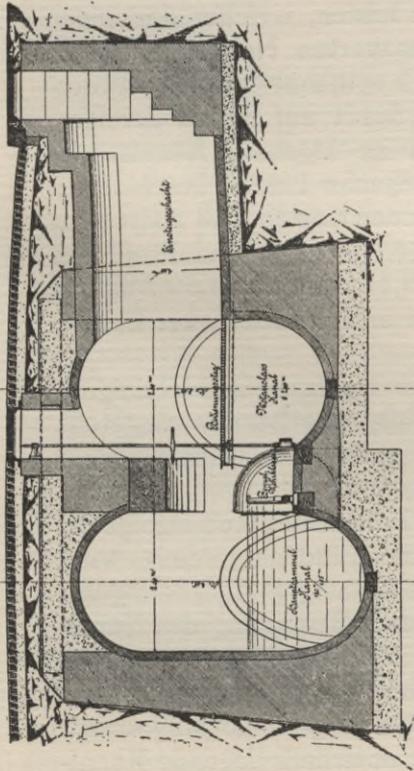
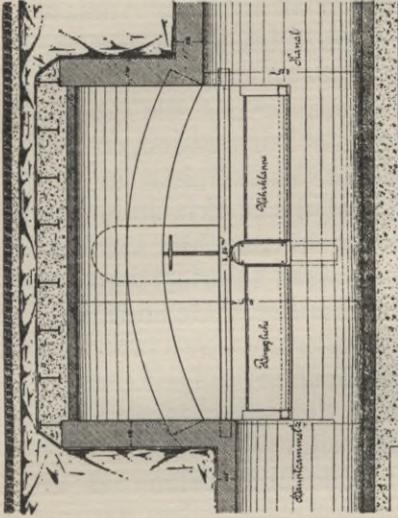
Der Wassereinlauf findet seitlich durch eine in dem Randsteine ausgesparte rechteckige Öffnung statt. Zur Abdeckung der Sinkkasten dienen gußeiserne asphaltierte Deckel mit Trichter. Der zum Abfangen fester Stoffe bestimmte Eimer aus Blech hängt im Sinkkasten auf einem vorspringenden Rande frei auf.

Lüftung. Die Lüftung des Kanalnetzes erfolgt in der üblichen Weise durch Anordnung von Ventilationsschächten in Verbindung mit Abzweigungen, Spülbrunnen, Ruheammern und dergl.

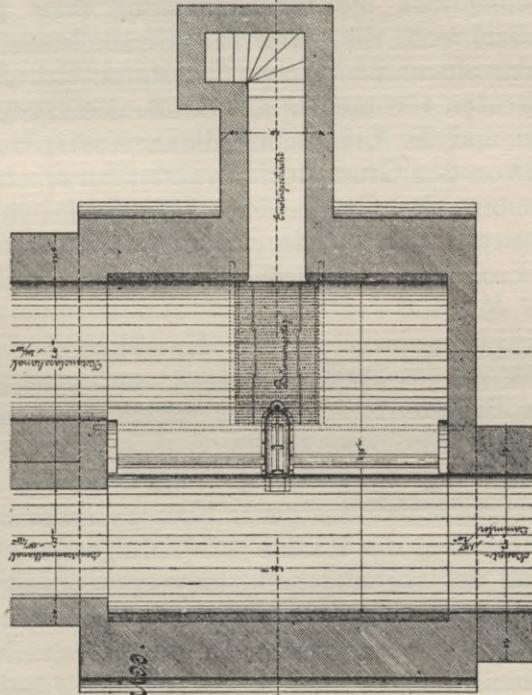
Am oberen Ende des jetzigen Kanalnetzes ist ferner ein besonderer Entlüftungsschornstein von 20,4 m Höhe errichtet.

Die bei Erbauung dieses Lüftungsschlotes zur Verwendung gekommenen Formsteine sind im Laufe der Jahre durch die den Kanälen entweichende und in das Innere des Mauerwerks eindringende Feuchtigkeit unter Einwirkung des Frostes so stark beschädigt worden, daß ein vollständiger Umbau des oberen Teiles des Schlotes erforderlich wurde. Dabei ist zur Verhütung der schädlichen Einflüsse der Dämpfe auf das Mauerwerk ein innerer Schutzmantel aus 8 cm starken Zementbetonrohren hergestellt worden. Diese Ausführung hat sich bis jetzt gut bewährt.

Länge der Kanäle. — Kosten. Die Länge der sämtlichen z. Z. im Betrieb befindlichen Straßenkanäle beträgt rund 84000 m. Die bis zum Ende des Jahres 1908 aufgewendeten Kosten belaufen sich auf ca. 3,9 Millionen Mk.



Lageplan.



Grundriss.



Notauslaß-Bauwerk mit beweglicher Wehrklappe.

Die Aufbringung der Kanalbaukosten erfolgte in der Weise, daß in den Straßen der Altstadt alle Kanäle auf städtische Kosten erbaut worden sind, während in der Neustadt die Kosten von den Anliegern auf Grund gesetzlicher Bestimmungen ersetzt worden sind bzw. ersetzt werden.

Man ging dabei von der Erwägung aus, daß in den Straßen der Altstadt die freie Ableitung der Hauswässer auf die Straße ein altes Recht der anliegenden Grundbesitzer sei, und daß daher bei Umwandlung der oberirdischen Ableitung in unterirdische Kanäle den Angrenzern nur die Kosten der Anschlußleitungen an die Kanäle, nicht aber die Aufwendungen für letztere angesonnen werden sollen. Anders lagen die Verhältnisse in der Neustadt, wo eine Werterhöhung der Grundstücke erst durch Erbauung von Straßen und Kanälen gewährleistet wurde; mit Recht konnte hier ein Teil der der Stadt erwachsenen Kosten abgewälzt und denjenigen auferlegt werden, die durch Erhöhung des Wertes ihres Besitztums als baureifes Gelände den hauptsächlichsten Nutzen hatten. In dem Stadterweiterungs-Gesetze vom Jahre 1875 wurde dementsprechend die folgende Bestimmung aufgenommen: „Die an die neu anzulegenden Straßen, wie solche in dem genehmigten Bauungsplane verzeichnet sind, angrenzenden Grundbesitzer haben im Verhältnis der Fassadenlänge ihrer Grundstücke die Herstellungskosten der in den neuen Straßen anzulegenden Nebenkanäle zur Aufnahme des Regen- und Abfallwassers zu tragen und an Straßen, in welchen ein Sammelkanal gelegt wird, einen Beitrag hierzu an die Stadt zu leisten, welcher derjenigen Summe entspricht, die für Herstellung eines gemauerten Nebenkanales zu zahlen wäre, wenn die betreffende Straße keinen Hauptkanal erhalten würde.“

Durch ein nachträgliches Ortsstatut hat die Stadt auf Ersatz der Herstellungskosten für die in die Straßenkreuzungen zu legenden Kanalstücke verzichtet und die Übernahme dieser Kosten zu eigenen Lasten beschlossen.

Die von den Grundstücksbesitzern zu ersetzenden Kosten sind spätestens bei Bebauung der Grundstücke fällig und betragen je nach dem Profil des in der betreffenden Straße eingebauten Kanales 9,74 Mk. bis 21,50 Mk. für den lfd. Frontmeter; in einseitig bebauten Straßen erhöht sich dieser Beitrag bis zu 47 Mk. für den lfd. m.

Reinigungsbetrieb der Kanäle. Für die Spülung und Reinigung der Kanäle ist das Stadtgebiet in 2 annähernd gleichgroße Bezirke eingeteilt. In jedem Bezirke ist eine aus einem Obmann und 3—4 Kanalarbeitern bestehende Spülkolonne tätig.

Die Spülung und Reinigung erfolgt in einer ganz bestimmten Reihenfolge der Kanalstrecken, sodaß das ganze Netz im Jahre 2 mal gründlich gereinigt wird.

Die Spülung der Kanäle wird infolge der zweckmäßigen Anordnung des Netzes und der vorhandenen Stauvorrichtungen durch Benutzung des Kanalwassers allein erreicht.

Bei begehbaren, gemauerten Kanälen geschieht die Spülung durch das in denselben fließende, mittels Spültüren bis auf Widerlagerhöhe aufgestaute Wasser, das durch plötzliches Öffnen der Türen die unterhalb liegende Kanal-

strecke mit kräftigem Strom durchströmt und alle Schlammteile fortspült. Der auf der Sohle etwa noch liegende Sand, sowie die schwereren Stoffe werden dann mittels eines besonderen beweglichen Spülapparates nach den Einsteigschächten gefördert, hier von Hand zu Tage geschafft und abgefahren.

Die Reinigung der Rohrkanäle geschieht ebenfalls durch Aufstau des Wassers mittels Klappen und plötzliches Öffnen derselben, sowie mittels Durchziehens der den betreffenden Profilformen angepaßten Bürsten.

Da das Kanalnetz nach dem Hangbau ausgeführt ist und eine zusammenhängende Anlage bildet, kann das in demselben fließende Brauchwasser durch entsprechende Stellung der Schieber und Spültüren überall hingeleitet werden und ist für die Spülung ausreichend. Tote Enden sind möglichst vermieden und nur in einzelnen Sackgassen vorhanden. Diese Endstränge müssen dann mit Leitungswasser gespült werden.

Die jährlichen Kosten der Reinigung und Spülung der Kanäle betragen rund 14500 Mk.

Zur Reinigung der Straßensinkkasten, deren 2750 vorhanden sind, sind besondere Abfuhrwagen in Dienst gestellt; auf dem Wagen ist ein drehbarer Handkran angebracht, durch den die Eimer gehoben und in den Wagen entleert werden. Jeder Sinkkasten wird jährlich etwa zehnmal gereinigt; die Reinigungskosten stellen sich auf 4,95 Mk. pro Stück und Jahr.

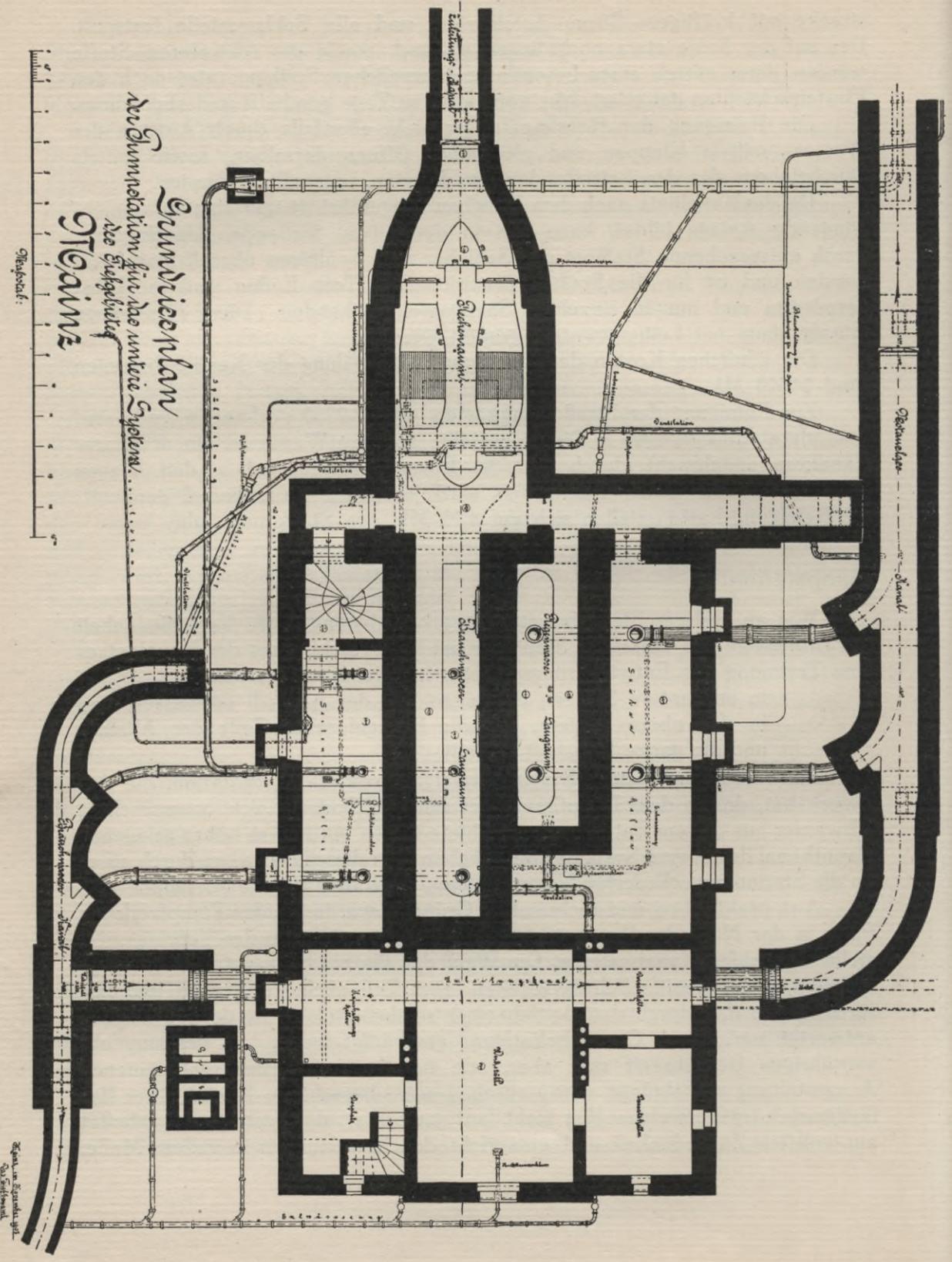
### Pumpstation.

Wie an anderer Stelle bereits angegeben, bedingte die Verschiedenheit der Höhenlage der einzelnen Stadtteile bei der Projektierung des Kanalnetzes eine Trennung des Entwässerungsgebietes in zwei Kanalsysteme:

- in das untere System, das einen Teil der Altstadt entwässert und
- in das obere System, das die hochgelegenen Teile der Altstadt und die ganze Neustadt umfaßt.

Die Vereinigung beider Systeme erfolgt durch die Pumpstation, die den Zweck hat, das in dem Hauptkanal des unteren Systems sich ansammelnde Abwasser aus diesem Entwässerungsgebiete in den um 1,50 m höher gelegenen Hauptkanal des oberen Systems überzuheben oder dieses Abwasser durch einen an die Station angegliederten Notauslaßkanal nach dem Rheine überzupumpen.

Aus praktischen und technischen Gründen wurde für das Pumpwerk ein Platz in der Nähe des Kurfürstlichen Schlosses gewählt, an der Vereinigungsstelle der beiden Kanalsysteme. Die Wahl des Platzes begegnete den mannigfachsten, recht ernstesten Schwierigkeiten, zum Teil auch Vorurteilen und Befürchtungen, daß durch den Betrieb einer solchen Anlage die dortige Gegend entwertet und durch Geruchbelästigung geschädigt werde. In der nunmehr vierjährigen Betriebszeit sind aber, wie bei der in Aussicht genommenen Ausgestaltung der Anlage vorauszusehen war, berechnete Klagen über Belästigungen irgend welcher Art nicht laut geworden; die Pumpstation arbeitet zur vollsten Zufriedenheit und entspricht den Erwartungen in vollem Maße.



Die von der Pumpstation zu bewältigenden Wassermengen setzen sich zusammen aus:

Brauchwasser aus Haushaltungen und Gewerbebetrieben,  
Grundwasser,

Regenwasser: a) eines Landregens, b) eines Gewitterregens.

Brauchwasser. Die Menge des zu fördernden Brauchwassers berechnet sich aus der üblichen Annahme, daß auf den Kopf der Bevölkerung im Tage

160 l Wasser

verbraucht werden.

Für das untere Kanalsystem, das zur Entwässerung eines Gebietes von 60 ha mit 25 000 Einwohnern dient, ergibt sich die zu fördernde Wassermenge zu:

rund 4000 cbm im Tage.

Nach den hier vorgenommenen Messungen gelangt die Hälfte der Gesamtbrauchwassermenge in 9 Stunden zum Ablauf.

Durch die Pumpen sind demnach zu heben rund 62 l/Sek.

Grundwasser. Die Menge des in die Kanäle eindringenden Grundwassers ist von dem Wasserstande des Rheines abhängig.

Bei den im Jahre 1895 vorgenommenen und inzwischen wiederholten Messungen wurde ermittelt, daß der Einfluß des Rheines auf den Grundwasserzudrang sich erst bei einem Wasserstande von + 2,00 M. P. bemerkbar macht.

Die dem Hauptkanal des unteren Systems zuströmende Grundwassermenge beträgt nach vorstehenden Ermittlungen in der Sekunde:

bei einem Wasserstande von + 2,00 M. P. etwa 10 l.

" " " " + 2,50 " " " 25 "

" " " " + 3,00 " " " 35 "

" " " " + 3,50 " " " 70 "

" " " " + 4,00 " " " 125 "

und dürfte bei einem Wasserstande von + 5,50 M. P. auf etwa 200 l/Sek. anwachsen.

Landregen. Die seit dem Jahre 1881 hierorts gemachten Beobachtungen der Regenhöhen ergaben bei Landregen eine mittlere Niederschlagshöhe von 27 mm in 24 Stunden oder

rund 1,20 mm in der Stunde.

Die von einem Hektar ablaufende Regenmenge beträgt 3,333 l/Sek.

Für das untere Entwässerungsgebiet, dessen Fläche 60 ha umfaßt, ergibt sich die zu bewältigende Regenwassermenge bei Landregen zu rund 200 l/Sek.

Gewitterregen. Für die Berechnung der bei einem Gewitterregen zum Ablauf gelangenden Wassermengen war die auf mehrjährige Beobachtungen sich gründende Annahme maßgebend, daß bei einem Gewitter von

30 Minuten Dauer — 20 mm Regen

niedergehen.

Von dieser Regenwassermenge gelangen erfahrungsgemäß nur 75 % in die Kanäle, während der Rest versickert oder verdunstet.

Außerdem macht sich die Größe des Entwässerungsgebietes insofern geltend, als dadurch der Abfluß des Regenwassers verzögert wird. Diese Verzögerung wird ausgedrückt durch den Koeffizienten

$$\varphi = \frac{1}{4 \sqrt{F}} = \frac{1}{4 \sqrt{60}} = 0,36$$

Unter Berücksichtigung dieses Verzögerungskoeffizienten berechnet sich die bei Niedergang eines Gewitterregens an der Pumpstation ankommende Wassermenge zu 1800 l/Sek.

Durch langjährige Beobachtungen wurde festgestellt, daß Gewitterregen bis zu einem Wasserstande des Rheines von + 3,00 M. P. zu erwarten sind, daß aber solche bei höheren Wasserständen im allgemeinen nicht vorkommen.

Anordnung der Pumpstation. Die Aufgabe der Pumpstation soll — wie vorstehend erwähnt — darin bestehen, das durch den Hauptkanal des unteren Systems zugeführte Brauch- und Grundwasser und im Falle eines Regens das noch hinzukommende Regenwasser nach dem Hauptkanal des oberen Systems überzupumpen.

Dieses Überpumpen erfolgt so lange die zu fördernde Wassermenge nicht das Fünffache der mittleren Brauchwassermenge — Verdünnung 1:4 — erreicht. Findet eine fünffache Verdünnung durch Eintritt von Regenfällen statt, so läuft ein Teil der an der Pumpstation ankommenden Wassermenge durch den an die Station angegliederten Notauslaß direkt nach dem Rheine.

Wird jedoch, infolge von Hochwasser, der Notauslaß geschlossen, so werden die verdünnten Abwässer durch Vermittelung des Auslaßkanales in den Rhein übergepumpt.

Dementsprechend besteht die Pumpstation aus einem Brauchwasserpumpwerk und einem Regenwasserpumpwerk nebst einem beiden Teilen gemeinschaftlichen Rechenraum.

In diesem Raume teilt sich der Hauptkanal des unteren Systems in zwei durch besondere Schieber abschließbare Rinnen; in letztere sind Rechen eingesetzt, die zum Abfangen von größeren Schwimm- und Schwebestoffen dienen.

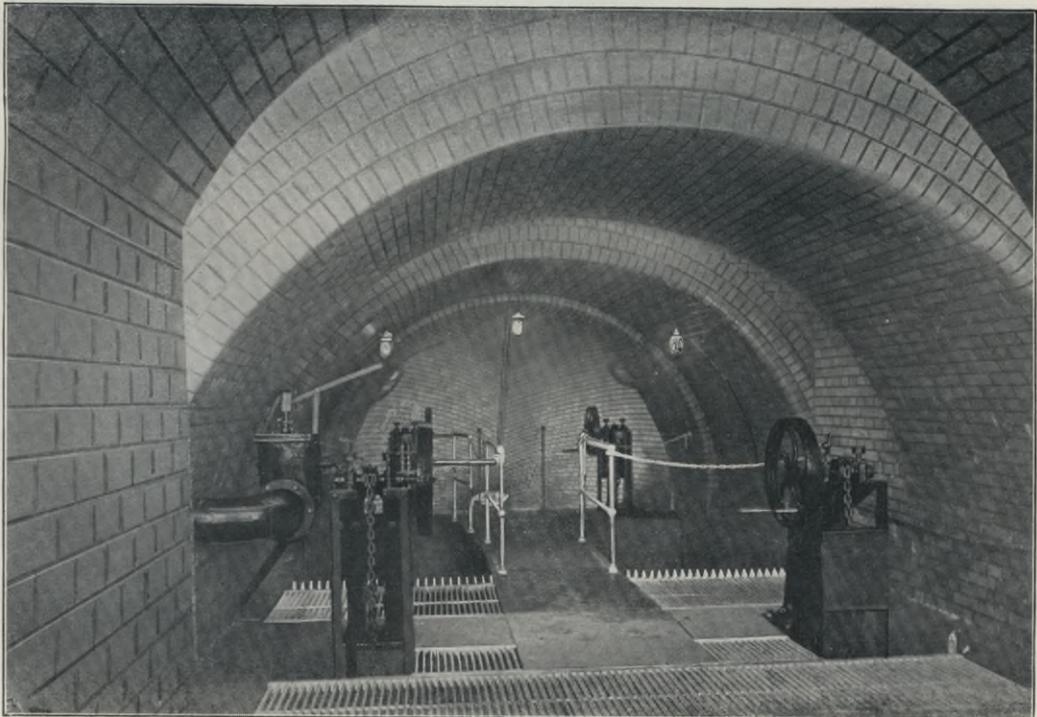
Die Rinnen, die ihre Fortsetzung in dem Saugraum des Brauchwasserpumpwerkes haben, gehen mit starkem Gefälle ohne Einschaltung eines Sandfanges bis unter die Saugrohre der Brauchwasserpumpen durch; auf diese Weise soll erzielt werden, daß alle vom Kanalwasser mitgeschwemmten und von den Rechen nicht zurückgehaltenen Körper nach dem Sammelkanal des oberen Systems bzw. dem Notauslasse befördert werden können.

Wenn die zuströmende Wassermenge das Fünffache der mittleren Brauchwassermenge überschreitet, läuft das Kanalwasser aus dem Saugraum des Brauchwasserpumpwerkes mittels zweier Überläufe in den Saugraum des Regenwasserpumpwerkes über; zur Bewältigung der Wassermengen haben alsdann auch diese Pumpen in Dienst zu treten.

Pumpen und Motore. Über den beiden unterirdisch angeordneten Saugräumen befindet sich in hochwasserfreier Lage die Maschinenhalle In

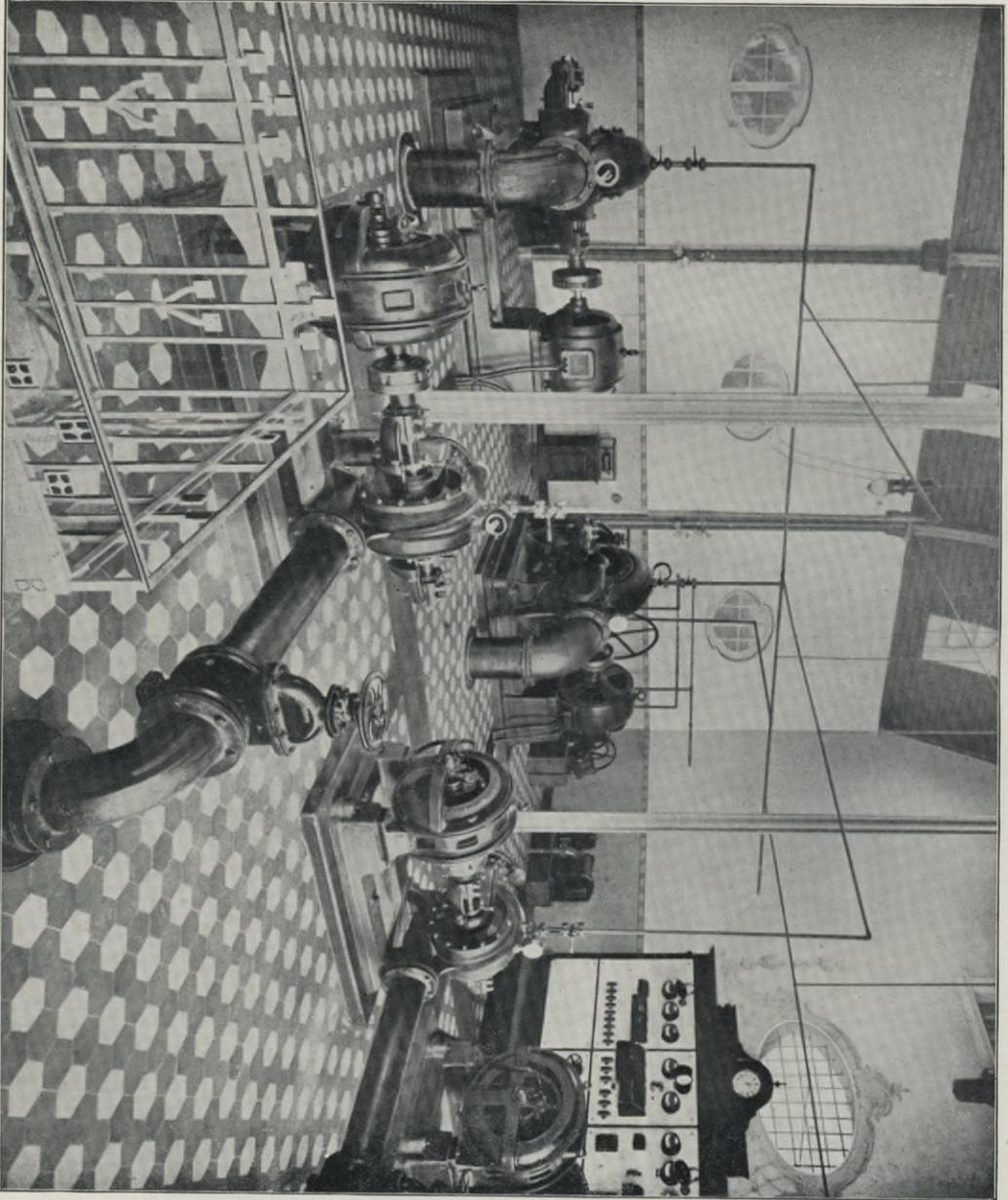


Pumpstation: Rechenraum.



Pumpstation: Kanaleinlauf.

Tafel 4.



Pumpstation: Maschinenhalle.

dieser sind 5 Zentrifugalpumpen von verschiedener Leistungsfähigkeit mit den zugehörigen Antriebsmotoren in zwei Reihen aufgestellt.

Drei kleinere Pumpen bilden das Brauchwasserpumpwerk, zwei größere das Regenwasserpumpwerk. Für die Wahl von Zentrifugalpumpen war der Umstand maßgebend, daß sie den geringsten Raum beanspruchen und gegen die im Kanalwasser mitgeführten Schwimmstoffe am unempfindlichsten sind.

Sämtliche Pumpen sind direkt mit Elektromotoren gekuppelt; von letzteren werden vier mit Drehstrom und einer, größerer Betriebssicherheit wegen, mit Gleichstrom aus dem Speisekabel der elektrischen Straßenbahn betrieben.

Die Betriebssicherheit der Pumpstation ist durch Anschluß an das Kabel der Straßenbahn insofern bedeutend erhöht, als bei etwa eintretender Störung im Elektrizitätswerk der zum Betrieb des einen der größeren Motore notwendige Strom ausnahmsweise während mehrerer Stunden aus der Akkumulatorenbatterie der Umformerstation geliefert werden kann.

Wird durch Anordnung von Elektromotoren die Geräuschlosigkeit der Pumpstation gewährleistet, so muß andererseits auch dafür gesorgt werden, daß die Station die Umgebung nicht durch Gerüche belästigt.

Dieses wird dadurch erreicht, daß das Kanalwasser ohne weitgehende Vorreinigung, also mit dem größeren Teile der mitgeschwemmten Bestandteile, übergepumpt wird.

Zu dem Zwecke sind die in der Station aufgestellten Pumpen als richtige Schmutzwasserpumpen ausgebildet, die im Stande sein müssen, auch stark verunreinigtes Kanalwasser mitsamt den Schwimmstoffen ohne Nachteile zu heben. Die in den Rinnen angeordneten Rechen haben aus diesem Grunde 5 cm weite Durchflußöffnungen erhalten, so daß nur die größeren, meistens unorganische Schwimmkörper zurückgehalten werden.

Zur Entlüftung der unterirdischen Räume ist außerdem ein elektrisch betriebener Ventilator angeordnet worden.

Betrieb der Pumpstation. Über den Betrieb der Pumpstation sei in Kürze das Folgende bemerkt:

Der Betrieb ist mit Ausnahme einiger Nachtstunden ein ständiger, doch ist zu unterscheiden ein solcher an regenfreien Tagen, an Tagen mit Landregen und an Tagen mit Gewitterregen.

An regenfreien Tagen sind je nach den Wasserständen des Rheines überzupumpen: Brauchwasser 70 l/Sek.

(Diese Zahl ist der Einfachheit der Rechnung wegen statt der ermittelten 62 l/Sek. eingesetzt.) Grundwasser 10 bis 200 l/Sek.

Im Ganzen ist also mit einer Wassermenge von 70 bis 270 l/Sek. zu rechnen.

Bis zu einem Rheinwasserstande von + 3,50 M. P. wird diese Wassermenge nach dem oberen System und bei Überschreitung der angegebenen Wasserhöhe, was erfahrungsgemäß durchschnittlich an 8 Tagen im Jahre eintritt, nach dem Rheine übergepumpt.

An Tagen mit Landregen strömen der Pumpstation zu  
 Brauchwasser 70 l/Sek.,  
 Grundwasser (je nach dem Wasserstande) 10 bis 200 l/Sek.,  
 Regenwasser 200 l/Sek.

Unter Umständen sind also 270 bis 470 l/Sek. zu heben.

Das Überpumpen nach dem Rheine kann im vorliegenden Falle schon bei einem Rheinwasserstande von + 3,00 M. P. erfolgen, da durch Hinzutritt von Grundwasser alsdann die fünffache Verdünnung nahezu erreicht wird. Dieser Rheinwasserstand kommt etwa an 18 Tagen im Jahre vor.

Bei starkem Gewitterregen gelangen in die Kanäle des unteren Systems bis zu 1800 l/Sek. Regenwassermengen. Bis zu einem Wasserstande von + 2,00 M. P. werden diese Wassermengen durch den Notauslaß direkt in den Rhein geleitet; bei höheren Wasserständen ist der Notauslaß zu schließen und das Wasser in den Rhein überzupumpen.

Da nach langjährigen Beobachtungen Gewitterregen von der angegebenen Intensität bei einem Wasserstande von über + 2,00 M. P. nur sehr selten vorkommen, erschien es aus wirtschaftlichen Gründen nicht rationell und aus praktischen Gründen nicht erforderlich, die Pumpen so groß zu bemessen, daß deren Leistungsfähigkeit sich mit den angegebenen Wassermengen deckt; in solchen Fällen muß und kann vielmehr das Wasser im Kanalnetz vorübergehend aufgestaut und nach Beendigung eines solchen, meistens kurz andauernden Regenfalles, nach und nach ausgepumpt werden.

Die Verteilung der Gesamtleistungsfähigkeit auf die einzelnen Pumpen ist in Anpassung an die verschiedenen zu bewältigenden Wassermengen derart erfolgt, daß auf die beiden Regenwasserpumpen — von denen eine mit Gleichstrom betrieben wird — eine Leistungsfähigkeit von 500 l/Sek., auf die drei Brauchwasserpumpen eine solche von 300 l/Sek. entfällt.

Jede der Regenwasserpumpen kann also bei normalem Betriebe 250 l/Sek., zwei der Brauchwasserpumpen je 70 l/Sek. und die dritte Brauchwasserpumpe 160 l/Sek. bewältigen; nötigenfalls kann diese Leistungsfähigkeit ohne nennenswerte Verringerung des Wirkungsgrades um 20 % erhöht werden.

Im Jahre 1907 verursachte der Betrieb der Pumpstation am Schloßtor bei einer Fördermenge von 724070 cbm die folgenden Kosten:

1. Löhne für Bedienung . . . . .	3345,44 Mk.
2. Stromverbrauch . . . . .	5683,53 „
3. Putz- und Schmiermittel . . . . .	393,00 „
4. Unterhaltung der Maschinen und Pumpen	1198,21 „
5. Anschaffungen für die Werkstätte pp. . .	396,59 „
Summe . . . . .	11016,77 Mk.

Die Förderkosten für den cbm belaufen sich demnach auf

$$\frac{11016,77}{724070} = 1,52 \text{ Pfg.}$$

Nebenstehende Tabelle gibt eine Übersicht über den Betrieb der Pumpstation im Jahre 1907.

# Übersicht über den Betrieb der Pumpstation im Jahre 1907.

Monat		Station am Schloßtor												Zusammen		Stromverbrauch pro 100 cbm gefördertes Wasser Kw	
		Brauchwasserpumpen						Regenwasserpumpen						Gefördertes Wasser cbm	Stromverbrauch Kw		
		Pumpe I		Pumpe II		Pumpe III		Pumpe IV		Pumpe V		Betrieb in Stunden	Gefördertes Wasser cbm				
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht			Tag	Nacht		
1907	99	—	125	—	15	—	4800	3	—	3	—	9	—	9975	57795	2127	3,7
April . . .	149	11	113	13	46	1	15040	—	—	—	—	6	—	6300	72820	3269	4,5
Mai . . .	139	16	161	—	125	—	40000	2	—	2	—	3	—	3150	101830	4508	4,4
Juni . . .	165	—	143	—	52	—	16640	—	—	—	—	—	—	—	72080	3124	4,3
Juli . . .	170	—	145	—	22	—	3520	—	—	—	—	—	—	—	70220	2520	3,6
August . .	91	—	139	—	31	—	9920	—	—	—	—	—	—	—	51320	2076	4,0
September	95	—	178	—	23	—	7360	—	—	—	—	1	—	1050	57550	2210	3,9
Oktober .	51	—	175	—	45	—	14400	—	—	—	—	—	—	—	55080	2490	4,5
November	60	—	91	—	41	—	13120	—	—	—	—	—	—	—	40300	1910	4,7
Dezember	56	—	104	—	27	—	8640	1/2	—	1/2	—	—	1/2	525	38415	1741	4,5
1908	127	22	48	3	21	—	6720	1	—	1	—	3	—	3150	45770	2093	4,5
Januar . .	117	—	155	—	34	—	10880	—	—	—	—	1	—	1050	60890	2896	4,7
Februar .	1319	49	1577	16	482	1	151040	6 1/2	—	6 1/2	—	23 1/2	—	25200	724070	30964	4,3
März . . .	1630	200	1403	191	440	1	141280	7	—	7	—	6 1/2	—	9350	773250	33073	4,3
Zusammen																	
Vorjahr .																	

Eine zweite, provisorische Pumpstation für das obere System befindet sich in unmittelbarer Nähe des jetzigen Auslaßkanals dieses Systems unterhalb des Zoll- und Binnenhafens. Diese provisorische Pumpstation, die erst bei einem Rheinwasserstande von + 2,75 m M.P. in Tätigkeit zu treten hat, besitzt eine Lokomobile zum Antrieb von 2 kleinen Zentrifugalpumpen von 50 l/Sek.- und 60 l/Sek.-Leistung, sowie eine direkt mit einer Dampfmaschine gekuppelte größere Zentrifugalpumpe mit einer Leistungsfähigkeit von 180 l/Sek. Nach Erbauung der in Aussicht genommenen Kanalwasser-Reinigungsanlage und Weiterführung des Hauptkanals wird die genannte Pumpstation beseitigt und durch ein an die Reinigungsanlage anzugliederndes Pumpwerk von entsprechender Leistungsfähigkeit ersetzt werden. Der vorhandene Auslaßkanal wird als Notauslaß beibehalten.

### Abwasserbeseitigung.

Das Kanalnetz der Stadt Mainz ist, wie früher erwähnt, nach dem Mischsystem angelegt und zur Aufnahme der menschlichen Auswurfstoffe eingerichtet. Eine Einleitung der Fäkalien soll jedoch noch nicht stattfinden, da der von der Aufsichtsbehörde für diesen Fall gestellten Forderung einer genügenden Vorreinigung der Abwässer vor deren Einleitung in den Rhein noch nicht Genüge geleistet werden konnte.

Ein Projekt für eine solche Anlage ist neuerdings aufgestellt und der Großh. Regierung zur Begutachtung und Genehmigung vorgelegt worden. Der Aufstellung des Projektes gingen weitgehende Untersuchungen des Reichsgesundheitsrates über die Einleitung des Mainzer Kanalwassers einschließlich der Fäkalien in den Rhein voran. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in dem Gutachten des Reichsgesundheitsrates zusammengestellt und als Sonderabdruck aus „Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte“, Bd. XX, Heft 2, 1903, veröffentlicht:

Auf Grund dieses Gutachtens ist seitens der Großh. Regierung der Stadt Mainz die Genehmigung zur Einleitung des Mainzer Kanalwassers einschließlich der Fäkalien in den Rhein unter den nachstehenden Bedingungen erteilt worden:

- a) Das gesamte städtische Abwasser ist vor seiner Einleitung in den Rhein von Schwimm- und Sinkstoffen bis zur Größe von 3—2 mm Durchmesser durch eine mechanische Kläranlage zu befreien. Die zu wählende Breite der Klärbecken muß eine erhebliche Geschwindigkeitsverminderung des Kanalwassers gewährleisten. Zur Zurückhaltung der Schwimmstoffe sind an dem Auslauf jedes Klärbeckens Rechen oder ähnliche gleichwertige Vorrichtungen vorzusehen.
- b) Die Einleitung des geklärten Abwassers soll so geschehen, daß möglichst rasch eine Vermischung mit dem Flußwasser erfolgt, und deshalb unter Niederwasser und womöglich in einigem Abstand vom Ufer erfolgen.

- c) An jedem Notauslaß ist in entsprechender Weise eine geeignete Vorrichtung anzubringen, durch welche alle größeren Schwimmstoffe zurückgehalten werden.

Der regelmäßigen Reinigung dieser Vorrichtung muß besondere Aufmerksamkeit zugewendet werden.

- d) In den gemeinsamen Zulaufkanal zu den Klärbecken ist eine mechanische Vorrichtung einzubauen, welche beim Auftreten von Epidemien, deren Erreger durch das Wasser verschleppt werden, eine innige Vermischung des Kanalwassers mit einem Desinfektionsmittel sicherstellt.

Hierdurch darf aber weder eine Verbreiterung noch eine Vertiefung des Zulaufkanals herbeigeführt werden, auch darf die mechanische Vorkehrung in gewöhnlichen Zeiten den regelmäßigen Durchlauf des Kanalwassers in keiner Weise stören.

- e) Die Einrichtungen müssen derart getroffen werden, daß der planmäßige Betrieb aller Auslässe und Pumpwerke durch die staatlichen Baubeamten überwacht und jederzeit kontrolliert werden kann.
- f) Die Stadt Mainz ist verpflichtet, periodisch chemische und bakteriologische Untersuchungen des Rheinwassers nach näher mitzuteilenden Grundsätzen vorzunehmen. Nach erfolgter Genehmigung der Einleitung des Kanalwassers in den Rhein ist mit diesen Untersuchungen bald zu beginnen. Ebenso sind die gereinigten Abwässer gleichen periodischen Untersuchungen zu unterziehen. Es bleibt Entschließung darüber vorbehalten, wem die Ausführung dieser Untersuchungen zu übertragen sein wird.
- g) Ergeben sich aus diesen fortlaufenden Untersuchungen oder auf andere Weise erhebliche Mißstände aus der Einleitung des Kanalwassers in den Rhein, so sind Einrichtungen zu noch gründlicherer Reinigung desselben, die der Genehmigung des Großh. Ministeriums des Innern bedürfen, durch die Stadt Mainz zur Ausführung zu bringen.
- h) Dicht unterhalb der Einleitungsstelle des geklärten Abwassers und unterhalb der Mündungen der Notauslässe ist die Errichtung von Wasch- und Badeanstalten und Schiffsliegeplätzen in der Regel untersagt.
- i) In Erweiterung der für den Kreis Mainz bestehenden Polizeiverordnung zur Bekämpfung und Einschränkung epidemischer Krankheiten ist in der Stadt Mainz für Unterleibstyphus neben der bereits eingeführten Anzeigepflicht häuslicher Desinfektionszwang polizeilich anzuordnen.
- k) Es ist dafür Sorge zu tragen, daß, insoweit dies nicht schon geschehen, der Schiffsbevölkerung an den Anlegestellen und Liegeplätzen einwandfreies Trinkwasser leicht zugänglich ist.

Diesen Bedingungen zufolge war von Großh. Regierung beabsichtigt, die Erbauung von Klärbecken zu verlangen. Die Stadt ist gegen die Errichtung einer solchen Anlage mit der Begründung vorstellig geworden, daß in Anbetracht der außerordentlich hohen Bau- und Betriebskosten, die bei den für eine

solche Anlage ungünstigen Gelände-, Zufluß- und Grundwasserverhältnissen hier zu gewärtigen sind, das städtische Budget dauernd stark belastet würde.

Die städtische Verwaltung führte weiter aus, daß nach den neuesten Erfahrungen Aufsichtsbehörden in Deutschland bei günstigen Vorflutverhältnissen vielfach mit rein mechanischen Reinigungsvorrichtungen mittels Rechen, Gittern und Sieben sich begnügt, und daß solche in verschiedenen Städten bereits ausgeführten Anlagen zu Klagen keine Veranlassung gegeben haben. Städtischerseits wurde demzufolge an die Großh. Regierung das Ersuchen gerichtet, von der Auflage der Erbauung von Klärbecken abzusehen und der Stadt die Genehmigung zur Herstellung einer maschinell betriebenen Reinigungsanlage zu erteilen. Es wurde dabei darauf hingewiesen, daß man die Befürchtung nicht von der Hand weisen könne, daß die Verwertung und Beseitigung der Klärrückstände große Schwierigkeiten bereiten und deren Lagerung zu Belästigungen und sanitären Mißständen Veranlassung geben würde.

Durch Erlaß der Großh. Regierung wurde daraufhin der Stadt auf Widerruf die Genehmigung erteilt, ihre Abwässer lediglich durch eine Rechenanlage zu reinigen. An diese Genehmigung ist die Bedingung geknüpft worden, daß, wenn sich Unzuträglichkeiten ergeben sollten, die Stadt verpflichtet ist, nachträglich noch Klärbeckenanlagen auszuführen.

Dementsprechend müßte die jetzt auszuführende Anlage so eingerichtet werden, daß eine später vorzunehmende Ergänzung ermöglicht wird.

Auf Grund dieser Entschliebung Großh. Ministeriums ist seitens der Stadt ein Entwurf über Erbauung einer maschinell betriebenen Kanalwasser-Reinigungsanlage ausgearbeitet und der Aufsichtsbehörde zur Genehmigung vorgelegt worden. Nach diesem Entwurfe ist die Reinigung der Abwässer mittels der Rienschschen Separatorscheiben in Aussicht genommen, wie solche sich in den Versuchsanlagen von Dresden und Bremen, sowie in Dirschau und Graudenz bewährt haben.

### Geplante Erweiterung.

Bis in die 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts war Mainz durch einen starken Festungsgürtel eng umschlossen, der Jahrzehnte lang die wirtschaftliche und territoriale Entwicklung der Stadt behinderte, den Handel und Verkehr hemmte. Durch Hinausschieben der Umwallung auf der West- und Nordwestseite, durch Anschüttung des Rheines längs der Stadt und schließlich durch Verlegung des Bahnhofs konnte eine nicht unbeträchtliche, an die Altstadt angrenzende Geländefläche der Bebauung erschlossen und der ersten Stadterweiterung dienstbar gemacht werden; das innere, durch Festungswälle umschlossene Wohngebiet wurde dadurch um mehr als das Doppelte vergrößert.

Mit dem Beginne des neuen Jahrhunderts ist die Stadt wieder in ein neues Stadium territorialer Entwicklung getreten. Durch Vertrag mit dem Reiche ist die Auflassung der inneren Umwallung vereinbart und die Beseitigung der die Stadt umschließenden Festungswälle und Gräben beschlossen.

Die Stadt erfährt dadurch eine Erweiterung von 300 ha nach Süden und Südwesten. Der Bebauungsplan für das zu erschließende Gelände ist in seinen Grundzügen bereits festgestellt und soll nunmehr mit der Bearbeitung des Kanalisationsprojektes für die neue Stadterweiterung, die der ersten nicht nachsteht, begonnen werden. Das der Bebauung frei gegebene Gebiet liegt größtenteils auf der Höhe und erhebt sich bis zu + 42 m M. P. Diese Höhenlage des Geländes soll insofern praktisch ausgenützt werden, als in Aussicht genommen ist, das ganze Gebiet unabhängig von der bestehenden Kanalisation als besonderes Hochgebiet zu entwässern und durch einen eigenen Vorflutkanal, am oberen Rande des jetzigen Stadtgebietes vorbeigeleitet, an die geplante Kanalwasser-Reinigungsanlage so anzuschließen, daß die Abwässer dieses Gebietes ohne künstliche Hebung frei auslaufen sollen. Die Einzelheiten der Entwässerungsanlagen sollen im übrigen den bestehenden Ausführungen angepaßt werden, so daß ein einheitliches Kanalnetz entsteht. Der Berechnung des Erweiterungsnetzes werden die neueren Anschauungen über Abflußmengen, Verzögerung, Versickerung zugrunde gelegt. An Brauchwassermenge werden 160 Liter für den Kopf und Tag in Rechnung gestellt und dabei angenommen, daß die Hälfte den Kanälen in 9 Stunden zufließt. Für die Stadterweiterung ist zum Teil offene, zum Teil geschlossene Bauweise mit beschränkter Stockwerkzahl vorgesehen; dementsprechend wird die Wohndichte zu 150—350 Einwohner pro Hektar angenommen.

Auf Grund gemachter Beobachtungen an selbstschreibenden Regenschmessern werden der Berechnung der Kanäle die folgenden gemittelten Regensmengen zugrunde gelegt:

Niederschlagsmenge bei	5 Minuten	Regendauer	150 l/Sek.	ha		
"	"	10	"	"	125	" "
"	"	15	"	"	105	" "
"	"	20	"	"	90	" "
"	"	25	"	"	75	" "
"	"	30	"	"	60	" "

Je nach Art der Bebauung werden als Abflußmengen angenommen:

bei geschlossener Bebauung . . . . .	60%
bei offener Bebauung . . . . .	40%
in Villenvierteln . . . . .	30%
in Gärten und Anlagen . . . . .	10%

Die zur Berechnung der Verzögerung im Abfluß früher gebräuchlichen Formeln werden nicht mehr angewendet; die Verzögerung wird jetzt durch Aufzeichnen der Abflußmengen genau ermittelt.



# WASSERVERSORGUNG

von PH. BALSS, Ingenieur und Vorstand des Wasserwerks.



it der Gründung und dem Ausbau des Castrum Mogontiacum erwuchs u. a. auch die Aufgabe, dieses große römische Heerlager mit Wasser zu versorgen. Als sichtbare Marksteine der auf die Lösung dieser Aufgabe gerichteten Tätigkeit römischer Legionen finden wir noch heute bei dem Vororte Mainz-Zahlbach die Ruinen eines Aquädukts. Der letztere soll etwa 500 Pfeiler gehabt haben; der Querschnitt der Rinne, welche das Wasser mit Gefälle weiterleitete, wird in Anlehnung an andere römische Aquädukte zu  $0,70 \times 1,40$  m angenommen. Das Quellengebiet, welches die Leitung speiste, dürfte bei den Orten Finthen und Drais, etwa 6,5 km südwestlich von Mainz zu suchen sein. Jedenfalls haben sich inzwischen die Wasserverhältnisse wesentlich geändert, denn heute würde man eine Wassermenge wie sie von der römischen Wasserleitung transportiert wurde, in diesem Terrain nicht mehr erschließen können. Mit der Zurückdrängung der Römer aus den deutschen Landen und den wiederholten Anstürmen germanischer Völkerschaften auf die Mainzer Niederlassung, gerieten jedenfalls die geschaffenen Wasserversorgungsanlagen in Verfall. Die Pfeiler des Viadukts waren ursprünglich mit Quadern verkleidet. Diese Verkleidung ist an den Pfeilerresten fast überall verschwunden; es besteht nur noch der Kern aus Gußmauerwerk, dessen Festigkeit aber den Witterungseinflüssen wohl noch Jahrtausende trotzen wird.

Über die Wasserversorgung der Stadt im Mittelalter sind nur spärliche Nachrichten vorhanden. Die Versorgung erfolgte durch gegrabene, ausgemauerte Brunnen, die wohl in großer Zahl vorhanden waren. Die Zahl der öffentlichen Brunnen betrug nach den Aufnahmen von 1568 und 1594 allein 117, wovon einige durch Quellen gespeist wurden, die heute vollständig versiegt sind. Die Ausbeutung, welche der das Weichbild der Stadt berührende Grundwasserstrom heute erfährt, hat eine vollständige Veränderung in der Höhe des Grundwasserspiegels bewirkt; im Kästrichgebiet ist letzterer seit 30 Jahren um etwa 12 m gesunken und in den tiefliegenden Stadtteilen schließt er sich ganz dem Rheinwasserstande an, von dem er im Stau gehalten wird, ohne jemals eine wesentliche Überdrückhöhe gegen den Rheinwasserspiegel zu erreichen.

Die Terrain-Abbruchstelle, welche durch die Linie Neue Anlage, Zentralbahnhof, Hattenberg festgelegt sein mag, war für das Auftreten von kleinen

Quellen in nächster Nähe der Stadt sehr günstig. Diese Quellen lieferten ein Wasser, das dem reinen Grundwasser der hiesigen Gegend entspricht und wurden deshalb für die Wasserversorgung der Stadt oder einzelner Gebiete schon frühzeitig nutzbar gemacht.

Im Jahre 1678 bereits wurde in der Nähe des Eichelsteines, im Gebiet der Zitadelle, eine Quellenstube angelegt und das Wasser zur Versorgung des Kapuzinerklosters und zur Speisung einiger Straßenbrunnen verwendet; heute speist die Quelle nur noch einen Laufbrunnen an der Dagobertstraße.

Eine weitere Quellwasserleitung wurde in den Jahren 1720 bis 1726 durch den Kurfürsten Lothar Franz erbaut, den sichtbaren Schlußstein dieser Anlage bildet der im Jahre 1726 an der Großen Bleiche errichtete Neubrunnen. Die Quellgalerie befindet sich am Eingang zum Orte Bretzenheim; sie speiste früher eine Reihe öffentlicher Brunnen in der Stadt; die Ergiebigkeit der Galerie war in dem verflossenen Jahrhundert eine sehr wechselnde, zur Zeit ist sie fast Null; die öffentlichen Brunnen, die sie in Zahlbach speiste, sind seit 1894 an die städtische Hauptleitung angeschlossen.

Die Unbeständigkeit der Quellenergiebigkeit der Bretzenheimer Galerie und die Erkenntnis, welche Wichtigkeit die Zuführung von gutem Trinkwasser für eine Festung besitzt, führten nach langen Verhandlungen zwischen den städtischen und Festungsbehörden zu Vorarbeiten für Errichtung einer gemeinschaftlichen Quellwasserleitung. Auf Vorschlag des damaligen Brunnenmeisters Stumpf wurden oberhalb des Ortes Zahlbach, in unmittelbarer Nähe der Römersteine, Schürfungen nach Wasser vorgenommen, die von gutem Erfolg begleitet waren.

Die Galerie, durch welche das Wasser erschlossen ist, hat eine Länge von 180 m; sie ist begehbar und vollständig ausgemauert, hat eine Sohlenrinne und offene Schlitze in den Seitenwänden, durch welche das Grundwasser eintritt. Die Ausführung der Galerie erfolgte in der Hauptsache durch das österreichische Pionier- und Mineur-Korps der Bundesfestung Mainz in den Jahren 1864—66.

Die Wassergewinnungsanlage, eine aus zwei Rohrsträngen von 112 mm Lichtweite bestehende Zuleitung zum Sammelbehälter, sowie der aus zwei Kammern bestehende Sammelbehälter selbst, sind gemeinschaftliches Eigentum der Stadt und Festung Mainz. Das erschlossene Wasser wird in einer Vorkammer des Sammelbehälters in dem Verhältnis 3:2 zwischen Stadt und Militär geteilt, so daß bei einer Tageslieferung von 600 cbm die Stadt 360, das Militär 240 cbm Wasser erhält. Die Verteilung erfolgt durch 2 Überfälle, deren Breite dem gewünschten Verteilungsmaßstab angepaßt ist. Die Teilmengen fließen zur Aufspeicherung in die getrennt angelegten Kammern und werden von da durch zwei vollständig getrennt gehaltene Rohrnetze dem städtischen bzw. dem militärischen Entnahmegebiet zugeführt. Das städtische Rohrnetz speist 40 öffentliche Ventilbrunnen und 3 Laufbrunnen; zwei öffentliche Brunnen zwischen Galerie und Sammelbehälter werden von der Gemeinschaftsleitung gespeist. Die Höhenlage des Sammelbehälters ge-

stattet, nur Brunnen in solchen Straßen aufzustellen, die tiefer als + 15 M.P. liegen. Die Kosten der ersten Anlage der Gemeinschaftsleitung wurden zwischen Stadt und Militär in dem Verhältnis der zugeteilten Wassermengen getragen. Für die Verteilung der Unterhaltungskosten ist der gleiche Maßstab gültig; alljährlich findet eine gemeinschaftliche Besichtigung der Leitung und protokollarische Feststellung des Befundes statt. Die Ausgaben der Stadt bei Errichtung der Gemeinschaftsleitung und beim Ausbau des Rohrnetzes betragen rund 100 000 Mk.

Als weitere Quellenleitungen von untergeordneter Bedeutung sind noch die Karthäuserleitung und Hattenbergleitung zu nennen; von denselben werden im ganzen 11 öffentliche Brunnen gespeist.

Die Zusammensetzung des Wassers aller vorgenannten Leitungen stimmt nahezu überein; die Härte des Wassers der Römertalleitung beträgt 18 deutsche Härtegrade; die Härte des Wassers der übrigen Leitungen rund 25 Grad; das Wasser der Römertalleitung ist als Trinkwasser besonders geschätzt.

Die vorgenannten kleinen Quellwasserleitungen ermöglichten nicht, auch das hochgelegene Kästrichgebiet mit fließendem Wasser zu versorgen, obwohl gerade hier das Bedürfnis am stärksten hervortrat. Der natürliche Grundwasserspiegel war in diesem Gebiet, je nach der Lage, 15 bis 30 m mit trockener Erde überdeckt, so daß die Anlage von Brunnenschächten mit Handpumpen kostspielig und die Wasserförderung zeitraubend und schwierig war. Diese Verhältnisse führten zur Anlage eines Privatwasserwerkes, das sich als Nebenbetrieb einer Mälzerei entwickelte und bis zum 1. April 1888 im Eigentum seines ersten Besitzers des Herrn Dr. August Rautert verblieb. Der Wasserwerksbetrieb wurde am 1. Dezember 1863 mit 6 Privatanschlüssen eröffnet; die Zahl der Anschlüsse stieg bis Ende des Jahres 1864 auf 48, bis Ende 1865 auf 110 und nahm in den folgenden Jahren in etwa gleichem Maße zu. Das Werk befindet sich innerhalb der Stadt in dem Kästrichgebiet und liefert ein etwas hartes Wasser (damals etwa 23 deutsche Härtegrade, heute etwa 27 Grad). Das Wasser ist als Genußwasser einwandfrei. Das Werk wurde im Laufe der Jahre dem Bedarf entsprechend erweitert; statt des ursprünglich vorhandenen kleinen Hausbrunnens wurden 3 große Schachtbrunnen errichtet und ein Pumpwerk mit einer mittleren Stundenleistung von 120 bis 180 cbm eingebaut.

Die Ausdehnung des Rohrnetzes über das Stadtgebiet war durch Verträge mit der Stadt geregelt. Ein Vertrag aus dem Jahre 1872 erteilte dem Wasserwerksbesitzer das Recht, die Leitung über das ganze Stadtgebiet auszudehnen, bestimmte jedoch gleichzeitig, daß alle von da ab verlegten Leitungen bei Kündigung des Vertrages kostenlos an die Stadt übergehen sollten. Dieser Vertrag war für die Entwicklung des Werkes ungünstig; er erschwerte den planmäßigen Ausbau des Rohrnetzes und verteuerte für die Interessenten den Wasserbezug außerordentlich. Das hierdurch entstandene Rohrnetz war für die allgemeine Versorgung wertlos und diese Erkenntnis führte zu dem Vertrag vom 2. April 1883, nach welchem die

Stadt den weiteren Ausbau des Stadtrohrnetzes nach einem von Ingenieur C. Kröber aufgestellten einheitlichen Plane übernahm und das Rohrnetz nach dem festen Satze von  $5\frac{1}{2}\%$  dem Eigentümer des Wasserwerks in Miete gab. Die Wirkung dieses Vertrages kommt in der raschen Zunahme der Hausanschlüsse zum Ausdruck. Deren Zahl war:

Ende Dezember 1882 . . . . . 449

Ende März 1889 . . . . . 1687.

Die Stadt Mainz hatte unter Zuziehung von Sachverständigen im Jahre 1879 begonnen, die Umgebung der Stadt hydrologisch untersuchen zu lassen, um für die Anlage einer zentralen Wasserversorgung ein geeignetes Entnahmegebiet ausfindig zu machen. Die Untersuchungen ergaben, daß das linksmainische Waldgebiet, das durch die Orte Raunheim, Kelsterbach, Groß-Gerau unvollständig begrenzt sein mag, für die Errichtung einer Grundwasserversorgung sehr geeignet sei. Die Ausführung des Planes scheiterte an der Schwierigkeit, die Verhandlungen zum befriedigenden Abschluß zu bringen, namentlich aber auch daran, daß die Rentabilität der Anlage sehr in Zweifel gezogen wurde.

Die Stadt erwarb mit Wirkung vom 1. April 1888 das Rautert'sche Wasserwerk mit den darauf befindlichen Gebäuden gegen eine Vergütung von 600 000 Mk. und unter dem Vorbehalt, das Werk nach 3 Jahren gegen ein Reugeld von 100 000 Mk. zurückgeben zu dürfen, sofern das Werk hinsichtlich der Wasserergiebigkeit den Erwartungen nicht entsprechen sollte; ein vorzunehmender Pumpversuch sollte hierüber Klarheit verschaffen. Der Pumpversuch fand statt; wenn auch die verlangte Ergiebigkeit hierbei nicht festgestellt wurde, so ging das Werk doch am 1. April 1891 endgültig in Besitz der Stadt Mainz über, da sich der Kauf immerhin als für die Stadt günstig erwies.

Der Stand der Betriebsanlagen beim definitiven Übergang des Werkes an die Stadt war folgender:

Die Zahl der Brunnen betrug 3, wovon der älteste nur 2 m Durchmesser hat; der zweite Brunnen, der im Jahre 1875 unter Wasserhaltung abgesenkt wurde, hat mit 2 Seitengalerien einen Querschnitt von 56 qm. Der Bau dieses Brunnens gab Gelegenheit, die Schichtungsverhältnisse des Terrinaufbaues kennen zu lernen. Der dritte Brunnen wurde auf pneumatischem Wege durch Einbau eines Caissons errichtet; die Ausführung, welche durch die Lage des Brunnens in einen vierstöckigen Bau, der mit der Rückseite bis zu den obersten Geschossen an das Gebirg anlehnt, war eine sehr schwierige Arbeit, die jedoch von der Firma Holzmann & Cie in Frankfurt a. M. ohne irgend welchen Unfall oder eine Beschädigung der Hochbauten durchgeführt wurde.

Über jedem Brunnen befindet sich ein Maschinen-Aggregat; die Maschinen sind liegende Einzylinder-Maschinen ohne Kondensation mit Sulzer-Ventilsteuerung. Der Dampfkolben hat 450 mm Durchmesser und 900 mm Hub. Der Regulator gestattet eine Änderung der Tourenzahlen

zwischen 18 bis 35 pro Minute. Jede Maschine treibt durch ein Kunstkreuz zwei einfach wirkende stehende Plungerpumpen an.

Die Stundenleistung des im Jahre 1879 durch Sulzer gelieferten Pumpwerks beträgt bei 30 Touren 120 cbm; die Plunger haben 335 mm Durchmesser und 400 mm Hub. Die später beschafften Pumpwerke fördern bei 30 Touren 180 cbm pro Stunde. Die Plunger haben 400 mm Durchmesser und 400 mm Hub.

Zur Dampferzeugung dienen 2 Cornwallkessel von je 75 qm Heizfläche und 7 Atm. Überdruck. Zur Feuerung werden seit Jahren Steinkohlenbriketts verwendet.

Als Hoch- und Ausgleichbehälter zwischen Förderung und Wasserverbrauch diente bis zum Jahre 1901 ein eisernes Reservoir von nur 140 cbm Nutzinhalt, das in einem alten Festungsturm untergebracht war. Die Schwierigkeiten, die der Betrieb hierdurch zu überwinden hatte und die Aufmerksamkeit, welche die Bedienung der Maschinen verlangte, wird wohl dadurch illustriert, daß am Maximalverbrauchstage im Jahre 1900 die Wasserförderung den Behälter 53 mal gefüllt hätte; am 6. August 1901 wurde dieser Turmbehälter durch einen Erdbehälter von 3500 cbm Nutzinhalt am Hechtsheimer Berg ersetzt und dadurch die Wasserförderung gleichmäßiger gestaltet.

Der Grundwasserspiegel im Kästrichgebiet ist infolge der stärkeren Beanspruchung für die städtische Wasserversorgung und die im Kästrichgebiet angesiedelten Brauereien stetig gesunken und die Pumpwerke mußten hierdurch wiederholt tiefer gesetzt werden. Zuletzt griff man zu dem Aushilfsmittel, in den Brunnenschacht eine elektrisch angetriebene Zentrifugalpumpe einzubauen, deren Druckrohr das Wasser den Saugrohren der Hochdruckpumpen direkt zuführt. Diese Maßnahme hat sich bewährt; sie verteuert indes die Wasserförderung ganz wesentlich.

Bedenken finanzieller Natur hielten die Stadt von der Errichtung eines großen Zentralwasserwerks ab; um jedoch den steigenden Wasserbedarf zu decken, mußte sie sich nach einer zweiten Bezugsquelle umsehen und schloß mit der Rheinischen Brauerei in Weisenau im Jahre 1894 einen Vertrag, nach welchem die Stadt die Kosten für Aufstellung einer Dampfmaschine im Betriebsgebäude der Brauerei und die Legung eines Druckrohrstranges von dem Pumpwerk bis zum Rohrnetz der Stadt Mainz übernahm; hierdurch wurde die Rheinische Brauerei in die Lage versetzt, der Stadt Mainz täglich 1000 cbm Wasser gegen ein Entgelt von 10 Pfg. pro cbm zu liefern. Weitere Verträge mit der Rheinischen Brauerei in den Jahren 1897 und 1899 bezweckten die Vergrößerung des Wasserbezugs der Stadt.

Hinsichtlich des Wasserpreises wurde vereinbart, daß von dem Tagesbezug 1000 cbm mit 9 Pfg., der Rest mit 6 Pfg. pro cbm zu vergüten sei. Der Vertrag läuft am 1. Januar 1912 ab; Unterhandlungen über seine Verlängerung sind im Gang.

In Verfolg der abgeschlossenen Verträge errichtete die Rheinische Brauerei nacheinander zwei neue Brunnen in einem Abstand von etwa 50 m vom Rheinstrome; die Brunnen liefern ein in chemischer und bakterio-

logischer Hinsicht einwandfreies Wasser. Von seiten der Stadt wurde im Jahre 1897 eine im Stammwerk überflüssig gewordene Sulzermaschine nach Weisenau versetzt und im Jahre 1900 eine neue Compound-Maschine für eine Stundenleistung von 240 bis 360 cbm aufgestellt; außerdem wurde der schon erwähnte Hochbehälter am Hechtsheimer Berg errichtet und durch Rohrleitungen mit den Pumpwerken in der Rheinischen Brauerei und dem Stadtrohrnetz verbunden. Das neue Pumpwerk wurde von der Maschinenfabrik Augsburg geliefert und besteht aus folgenden Hauptteilen:

Einer liegenden Compound-Dampfmaschine für 100 bis 155 PS - Leistung mit Ventilsteuerung und Einspritzkondensation,

Durchmesser des Hochdruckzylinders . .	460 mm,
Durchmesser des Niederdruckzylinders .	710 "
Kolbenhub . . . . .	740 "
Umgänge pro Minute . . . . .	40 bis 60,
Schwungrad-Durchmesser . . . . .	4500 mm.

Von dem Kurbelzapfen der Dampfmaschine wird angetrieben:

Eine vertikale Zubringerpumpe,

Durchmesser der beiden Kolben . . . .	375 mm,
Kolbenhub . . . . .	500 "
Anzahl Umdrehungen pro Minute . . .	40 bis 60,
Leistung pro Stunde . . . . .	240 bis 360 cbm.

Von den verlängerten Kolbenstangen der beiden Dampfzylinder werden angetrieben 2 doppeltwirkende Tauchkolben-Pumpen mit folgenden Hauptabmessungen:

Kolbendurchmesser . . . . .	220 mm,
Kolbenhub . . . . .	740 "
Anzahl der Hübe . . . . .	40 bis 60,
Leistung pro Stunde . . . . .	240 bis 360 cbm.

Das Pumpenpaar besitzt einen gemeinschaftlichen Druckwindkessel von 850 mm Durchmesser und 5000 mm Höhe, für den Anschluß an die 400 mm weite Druckrohrleitung.

Die Kontrolle des geförderten Wassers erfolgt durch 3 nebeneinander geschaltete Flügelradwassermesser  $D = 200$  mm System Rosenkranz; außerdem ist ein Tourenzähler vorhanden, sodaß eine zweite Kontrolle stattfinden kann, endlich ist in der Einlaufkammer am Hochbehälter ein Poncelet-Überfall mit Registrierwerk eingebaut, sodaß hier der ganze Pumpbetrieb eine graphische Darstellung erfährt. Die größte Tageslieferung aus dem Werke in Weisenau fand am 3. Juli 1905 mit 9376 cbm statt.

Ein zweites Hilfspumpwerk ist im Schlacht- und Viehhof untergebracht. Als im Jahre 1900 für den Schlacht- und Viehhof eine besondere Wasserversorgungs-Anlage errichtet wurde, ergab sich, daß die Brunnenanlage eine über den Bedarf des Schlacht- und Viehhofes hinausgehende Wassermenge liefern konnte. Die stetige Zunahme des Wasserverbrauches ließ es daher berechtigt erscheinen, das Brunnengebiet für die städtische Wasserversorgung

möglichst auszunützen. Mit einem Kostenaufwand von 45 053 Mk. wurde im Jahre 1905 ein entsprechender Maschinenraum hergerichtet und eine Verbundmaschine mit Pumpwerk für eine stündliche Leistung von 100 bis 120 cbm aufgestellt. Die Wasserförderung erfolgt als Nebenbetrieb des Schlacht- und Viehhofes; das geförderte Wasserquantum wird durch einen Wassermesser, sowie die Anschreibung der täglichen Tourenzahl kontrolliert und der Schlacht- und Viehhof-Verwaltung mit 6 Pfg. pro cbm vergütet. Die Erweiterung der Anlage durch Aufstellung eines Pumpwerkes für 180 cbm Stundenleistung und Verlängerung der Wasserfassungsanlage ist im Bau begriffen.

An der Wasserlieferung für die Stadt waren im Rechnungsjahre 1907 bei einer Gesamtförderung von 2 223 455 cbm beteiligt:

das Stammwerk in der Walpodenstraße mit . . . . .	4,82 %,
das Nebenwerk Weisenau mit . . . . .	62,86 %,
das Hilfspumpwerk im Schlacht- und Viehhof mit 31,72 %,	
das Wasserwerk Mainz-Mombach zur Versorgung der Ingelheimer-Aue mit . . . . .	0,60 %.

Im Jahre 1907 betrug:

der kleinste Tagesverbrauch . . . . .	3045 cbm,
der mittlere                   "                   . . . . .	5923 "
der größte                   "                   . . . . .	10907 "

Auf den Kopf der Bevölkerung beträgt:

der kleinste Tagesverbrauch . . . . .	32 Ltr.
der mittlere                   "                   . . . . .	63 "
der größte                   "                   . . . . .	116 "

Die Kontrolle des durch die Anschlüsse verbrauchten Wassers erfolgt durch Wassermesser. Diese werden seit dem Jahr 1884 von der Stadt beschafft und nur mietweise abgegeben. Als Normalmesser ist der Messer für 20 mm Anschlußweite eingeführt. Die Wassermessermiete ist nach der Anschlußweite der Messer festgesetzt und beträgt pro Jahr:

für mm	13	20	25	30	40	50	80
Mk.	6.—	7.20	9.60	12.—	14.40	19.20	26.40.

Mit Wirkung vom 1. April 1900 wurde der Wasserpreis einheitlich auf 25 Pfg. pro cbm festgesetzt; Rabattsätze für Groß-Abnehmer bestehen nicht.

Hinsichtlich der Anlagen zur Verteilung des Wassers sind folgende Angaben von Interesse:

Die Versorgung ist konstant und schwankt der Leitungsdruck je nach der Ortslage zwischen 6,6 und 2,8 Atm.

Die Hausleitungen werden in Gußröhren von 40 mm Lichtweite hergestellt; galvanische Schmiedeeisenröhren ohne sonstigen Schutz haben sich in manchen Straßen nicht bewährt. Der Privatabsperrschieber findet seinen Platz auf dem Bankett, 0,50 m hinter der Bordschwelle.

Die Hydranten sind vorwiegend Unterflur-Hydranten, Modell Bopp & Reuther und werden ohne Selbst-Entwässerung eingebaut. Diese Anordnung verlangt im Winter große Aufmerksamkeit in der Unterhaltung und Be-

dienung der Hydranten; sie vermeidet dagegen die Wasserverluste, die durch undichte, unkontrollierbare Ventilsitze entstehen und bei der großen Zahl dieser Apparate recht ansehnliche Wassermengen ausmachen können. Die Zahl der im Rohrnetz eingebauten Hydranten betrug am 1. April 1908 1234 Stück; die mittlere gegenseitige Entfernung 66 m.

Für die Lage der einzelnen Leitungen ist in Mainz bei zweiseitig bebauten Straßen folgende Normalie festgesetzt: Der Straßenkanal erhält seinen Platz in der Straßenachse, das Gasrohr erhält seinen Platz 1,50 m von der rechtsseitigen Bordschwelle (in der Fahrbahn), das Wasserrohr 1,50 m von der linksseitigen Bordschwelle (in der Fahrbahn).

Die Länge des Stadtrohrnetzes der Wasserleitung betrug am 1. April 1908 81,2 km; in dasselbe sind 773 Absperrschieber und 116 Entleerungsschieber eingebaut. An den Straßenkreuzungen vermitteln Teilkugeln den Anschluß der Seitenstränge.

Die Gesamtanlage und Erwerbskosten des Wasserwerks betragen bis zum 1. April 1908 rund . . . . .	2 053 000 Mk.
die Tilgungen . . . . .	841 000 „
sodaß eine Restschuld verbleibt von . . . . .	1 212 000 Mk.

Das Wasserwerk hat in der Zeit vom 1. April 1888 bis 1. April 1908, neben der rechnungsmäßigen Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals, einen Reingewinn von rund 2 353 600 Mk. an die Stadtkasse abgeliefert.

Der kleinste Jahresgewinn betrug . . . . .	10 832 Mk.,
der mittlere „ „ . . . . .	112 679 „
der größte „ „ . . . . .	198 660 „

Die Vorarbeiten für eine ausgiebige zentrale Wasserversorgung wurden im Jahre 1907 durch einen im Vorlande bei Laubenheim ausgeführten Pumpversuch ergänzt, dessen Ergebnis jedoch den Erwartungen nicht entsprach. Die Versorgung wird nunmehr aus dem hessischen Waldgebiet der linken Mainebene angestrebt; leider haben die diesbezüglichen Verhandlungen zu einem greifbaren Resultat bis jetzt nicht geführt.

Es erübrigt noch die Wasserversorgungs-Anlagen der eingemeindeten Vororte kurz zu besprechen.

Der neue Stadtteil Mainz-Mombach mit ca. 7000 Einwohnern wird durch eine Quelle versorgt, die am westlichen Ende des Ortes zu Tage tritt und mit einer Quellenkammer überbaut ist. Die Quelle ist in ihrer Ergiebigkeit ziemlich beständig; sie liefert täglich ca. 900 cbm reines Wasser mit 14 deutschen Härtegraden. Um das Wasser den Gebäuden mit entsprechendem Druck zuzuführen, ist künstliche Hebung erforderlich. Das Wasser wird, da für die Hebung vorwiegend der Tagesbetrieb in Aussicht genommen ist, in zwei Behältern von zusammen 500 cbm Nutz-Inhalt angesammelt und durch zwei Pumpwerke, mit einer Stundenleistung von je 25 cbm, dem aus 2 Kammern bestehenden Hochbehälter von 330 cbm Nutz-Inhalt zugeführt. Die Pumpwerke werden durch zwei liegende einzylindrige Deutzer Gasmotoren von je 4 PS angetrieben. Die Schwungradwelle des Motors

macht normal in der Minute 240, die Pumpenwelle 70 Umdrehungen. Jeder Motor kann die entwickelte Energie wechselweise auf je eins der Pumpwerke übertragen. Die manometrische Förderhöhe, gemessen am Druckwindkessel, beträgt 35 m Wassersäule. Erwähnenswert ist noch der Aufbau des Beton-Hochbehälters, der als Erdbehälter ausgeführt ist, jedoch eine Subkonstruktion erhalten mußte, weil das für den Hochbehälter ausgewählte Terrain die verlangte natürliche Höhenlage nicht besaß; der angeschüttete Erdkegel ist eingefriedigt und wird neuerdings mit Buschwerk angepflanzt, um Nistplätze für die gefiederten Sänger zu schaffen. Die Wasserförderung geschieht im Tagesbetrieb, die durchschnittliche Tagesförderung betrug im Rechnungsjahre 1907 266 cbm, der durchschnittliche Tagesverbrauch pro Kopf 37 Liter.

Der Stadtteil Mainz-Kastel mit 9000 Einwohnern besitzt ein Wasserwerk, das nördlich von der Stadt am Fuße des Petersberges im Jahre 1894 errichtet wurde. Für die Wassergewinnung sind 6 Rohrbrunnen vorhanden, die an eine gemeinschaftliche Saugrohrleitung angeschlossen und einzeln ausschaltbar sind. Die gegenseitige Entfernung der einzelnen Brunnen beträgt 38,5 m; die Anlage kann in westlicher Richtung erweitert werden.

Im Maschinenhaus sind 2 liegende Einzylinder-Maschinen von normal 15 PS aufgestellt, jede Maschine treibt eine doppeltwirkende Plungerpumpe. Die Hauptabmessungen sind:

Plungerdurchmesser . . . . .	180 mm
Hub . . . . .	500 "
Umdrehungszahl . . . . .	50 pro Minute
Fördermenge . . . . .	20 Sekundenliter.

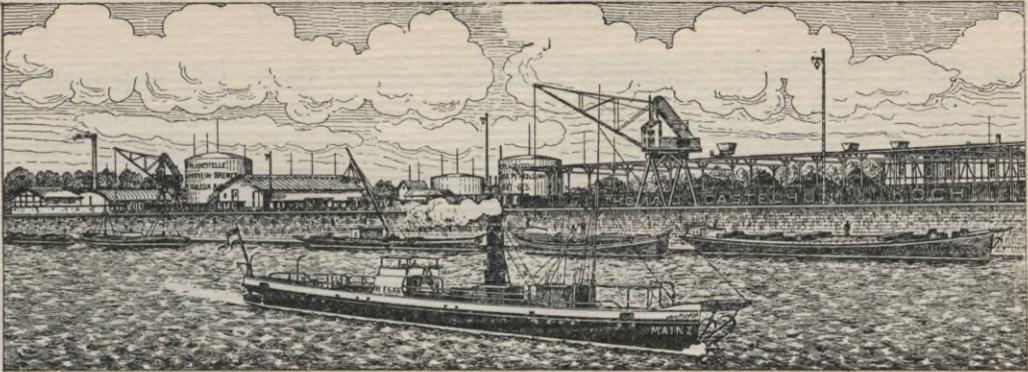
Die Pumpen fördern das Wasser direkt in das Rohrnetz; ein in die Erde eingebauter zweiteiliger Hochbehälter gleicht die Differenz zwischen Förderung und Verbrauch aus. Der manometrische Druck am Windkessel beträgt 33,0 m Wassersäule.

Zur Dampferzeugung dienen 2 stehende Quersiederkesel mit rauchverzehrender Feuerung und 7 Atm. Dampfdruck. Die gesamte Maschinenanlage ist von G. Kuhn Stuttgart-Berg geliefert; das Gesamtprojekt wurde von der Firma Bopp & Reuther in Mannheim ausgearbeitet.

Die durchschnittliche Tagesförderung in Mainz-Kastel betrug	
im Jahre 1908 . . . . .	502 cbm
die kleinste Tagesförderung betrug . . . . .	224 "
die größte " " . . . . .	883 "

Die Kontrolle des Wasserverbrauches findet sowohl in Mainz-Mombach als auch in Mainz-Kastel durch Wassermesser statt. Wenn auch die beiden Werke eine besondere Rentabilität nicht aufweisen, so wurden doch den beiden Gemeinden die seitherigen Bezugsbedingungen, die auf einem Einheitspreis von 20 Pfg. basieren, für eine Reihe von Jahren zugestanden.





## STROMKORREKTION UND HAFENANLAGEN

von Bauinspektor WILLENZ, Vorstand des Tiefbauamtes.



och um die Mitte des vorigen Jahrhunderts bot das Rheinufer vor Mainz einen gar traurigen Anblick: baufällige Magazine, ärmliche Hütten, Ausflüsse von Schmutzwasser-Kanälen, Kohlenhaufen, Holzstöße und Schuttalagerungen reichten sich in unordentlichem Durcheinander längs des ganzen Ufers. Einrichtungen für Handel und Schifffahrt waren kaum vorhanden.

Allseitig war man daher zu dieser Zeit von der Notwendigkeit durchdrungen, Wandlung zum Besseren zu schaffen und eine gründliche Umgestaltung des Ufers vorzunehmen. Mehrfache Pläne wurden aufgestellt, auch einzelne Arbeiten ausgeführt, doch zogen sich die Verhandlungen und damit auch der Beginn der durchgreifenden Uferregulierungsarbeiten in die Länge.

Erst mit der Erbauung der Bahnlinie Mainz–Worms und der Anlage des Bahnhofes Mainz begann die Periode des regelrechten und planmäßigen Ausbaues des Rheinufers. Ursprünglich auf den Umfang beschränkt, in dem eine Erweiterung für die Zwecke der Bahn unbedingt nötig erschien, nahm dieselbe in der Folge immer größere Ausdehnung an und führte nach und nach zu einer gänzlichen Umgestaltung des Ufers. Die Verhandlungen, welche viele Jahre zwischen der städtischen Verwaltung und der hessischen Ludwigs-Eisenbahngesellschaft, den Behörden des Staates und der Festung Mainz gepflogen worden waren, fanden zwischen der Stadt Mainz, der großh. Staatsregierung und dem Festungsgouvernement am 17. Dezember 1867 und zwischen Stadt und Bahn am 2. Februar 1870 vertragliche Regelung. Damit war nach mühevoller Arbeit ein Unternehmen sichergestellt, durch welches neben Gewinnung von Raum für ausgedehnte Hafenanlagen sich die Möglichkeit ergab, durch geeignete Höhenlage des dem Strome abzugewinnenden Geländes, in Verbindung mit einer zweckentsprechenden Kanalisierung

der Stadt, die niedrig gelegenen Stadtteile einzudämmen und regelrecht zu entwässern und damit von den häufigen Überschwemmungen durch die Hochfluten des Rheines zu befreien. Bis zum Jahre 1874 hatte die Stadt, welche die Ausführung der Arbeiten übernommen, die Strecke vom Sicherheitshafen oberhalb der Stadt bis zum Fischtor vollendet und im April 1875 mit dem Bau des stehenden Kais begonnen. Mitte 1877 war die anschließende Strecke bis zur Schiffbrücke fertiggestellt, die Drehbrücke über die Mündung des Sicherheitshafens (Winterhafen) errichtet und im Frühjahr 1878 der neue Brückenkopf der Schiffbrücke vollendet. In den Jahren 1878 und 1879 erfolgte die Fortsetzung der Kaibauten, die Erbauung der Mühlortreppe und des Festungsabschlusses.

Sehr bald schon, noch während der Ausführung der Arbeiten, zeigte sich, daß diese Anlagen dem fortgesetzt steigenden Verkehrsbedürfnis nicht genügen würden. Die vorhandenen Bahnanlagen erwiesen sich als unzulänglich, eine Verlegung des Güterbahnhofes in die Neustadt wurde in Aussicht genommen, neue Projekte tauchten auf und wurden bearbeitet; an eine zweite Überbrückung des Rheinstroms wurde gedacht. Zur Befriedigung all dieser Bedürfnisse erwies sich eine Verschiebung des Ufers in den Strom auch unterhalb der damaligen Grenze der Altstadt als unerläßlich. Inzwischen war die Stadterweiterung zur Tatsache geworden und dieser Umstand, sowie die Notwendigkeit für den zollamtlichen und den Stückgüterverkehr der Stadt ein Hafenbecken sowie den Platz für die nötigen Niederlagegebäude zu schaffen und das Ganze mit den Schienensträngen des Güterbahnhofes zu verbinden, führte zu einer Verständigung über eine Fortsetzung der Ufererweiterung längs der Neustadt und einer Stromkorrektur bis unterhalb der Ingelheimer Aue. Durch Vertrag vom Januar 1876 mit der hessischen Ludwigs-Eisenbahngesellschaft und vom Oktober 1878 mit der großh. Staatsregierung wurden die grundlegenden Bestimmungen für diesen zweiten Abschnitt des großen Unternehmens vereinbart, das in den 80er Jahren seitens der Stadt zur Ausführung gebracht worden ist.

Die Ufererweiterung längs der Neustadt und die vorausgegangene Stromkorrektur erstrecken sich von der Gemarkungsgrenze bei Weisenau bis zur Spitze der Ingelheimer Aue auf eine Länge von rund 7 km. Auf diese Länge sind dem Rheine 56,50 ha nutzbare Geländeflächen abgewonnen worden, die zu Hafen- und Lagerzwecken, sowie als Bauland, Straßenland und Promenade Verwendung gefunden haben. An nutzbaren Wasserflächen, die zu Hafenzwecken verwendet worden sind, sind durch die Verschiebung des Ufers 69,52 ha gewonnen worden. An Bodenmassen haben die sämtlichen Anschüttungen rund 4 300 000 cbm Auffüllungsmaterial erfordert, das zum größten Teile dem Rheinbett durch Baggerungen entnommen wurde. Die Kosten der Stromkorrektur und Uferregulierung betragen rund 2 700 000 Mk. Diesen Ausgaben stehen in Einnahmen gegenüber die Beitragsleistungen des Staates und der Bahn, sowie der Erlös für verkauftes Bauland im Gesamtbetrage von 3 764 000 Mk.

Dem Charakter der Stadt als Festung entsprechend, mußte bei der Ausführung der Stromregulierungs- und Erweiterungsbauten den fortifikatorischen Bestimmungen im weitesten Maße Rechnung getragen werden; dadurch wurden der Ausnützung des neuen Ufers erschwerende Bedingungen auferlegt und dem Handelsverkehr unliebsame Schranken gezogen. Längs des Ufers mußte ein aus einzelnen Kaponnieren mit zwischenliegender krenellierter Mauer und Eisengitter bestehender Kehlabschluß errichtet werden. Das Vorland zwischen diesem Abschluß und dem neuen Uferrande durfte demzufolge nur in beschränktem Umfange nach den Bestimmungen des Festung-rayongesetzes bebaut werden. Das Rayongesetz bedingte aber, daß auf der Kaifläche vor der Mauer Bauten nur in leicht zu beseitigender Konstruktion von höchstens 7 m Höhe errichtet werden dürfen. Die fortifikatorischen Vorschriften, denen die Kaiflächen unterworfen waren, hinderten somit den Verkehr mit jenen Schiffsgütern nicht, die im Freien lagern oder unmittelbar in die Stadt verbracht werden konnten bzw. aus dieser nach den Schiffen gelangen sollten, erschwerten aber ganz außerordentlich den Verkehr mit solchen Waren, die zur vorübergehenden oder längeren Aufbewahrung in Magazinen bestimmt waren. Die Erbauung von Kellern für ausländische Weine, von mehrstöckigen feuersicheren Räumen für Kolonialwaren, von Fruchtspeichern, größeren Bureau-lokalitäten konnte und durfte nur hinter dem durch einzelne Tore durchbrochenen Festungsabschluß erfolgen. Der Transport der Waren vom Ufer durch die Festungstore nach den Lagerhäusern und Magazinen hätte aber die Waren verteuert, den Handel schwer geschädigt.

Unter solchen Umständen mußte man Abhülfe schaffen, wollte man nicht den Handel der Stadt in eine betrübende Lage versetzen, die Konkurrenzfähigkeit der Mainzer Kaufmannschaft beeinträchtigen. Eine Abhülfe sollte in der Weise getroffen werden, daß hinter dem Kehlabschlusse ein großes Hafenbecken angelegt und dessen Ufer mit Lagerhäusern und Speichern besetzt und mit modernen Einrichtungen ausgestattet werde.

Die beschlossene Stromregulierung glücklich ausnutzend, legte der damalige Stadtbaumeister Kreyßig ein Hafenprojekt vor, das die Ausbildung des einen Stromarmes längs des Gebietes der Neustadt zu einem geschlossenen Hafenbecken hinter dem Kehlabschlusse, zwischen diesem und dem alten Ufer, vorsah. Das Becken sollte eine auch für künftige Erweiterung genügende Größe an Wasser- und Uferfläche erhalten. Dieses Projekt wurde im Jahre 1881 von der Stadtverordneten-Versammlung genehmigt; mit dem Bau wurde im Jahre 1882 begonnen und im Jahre 1887 konnte der neue Hafen dem Verkehr übergeben werden.

### Zoll- und Binnenhafen.

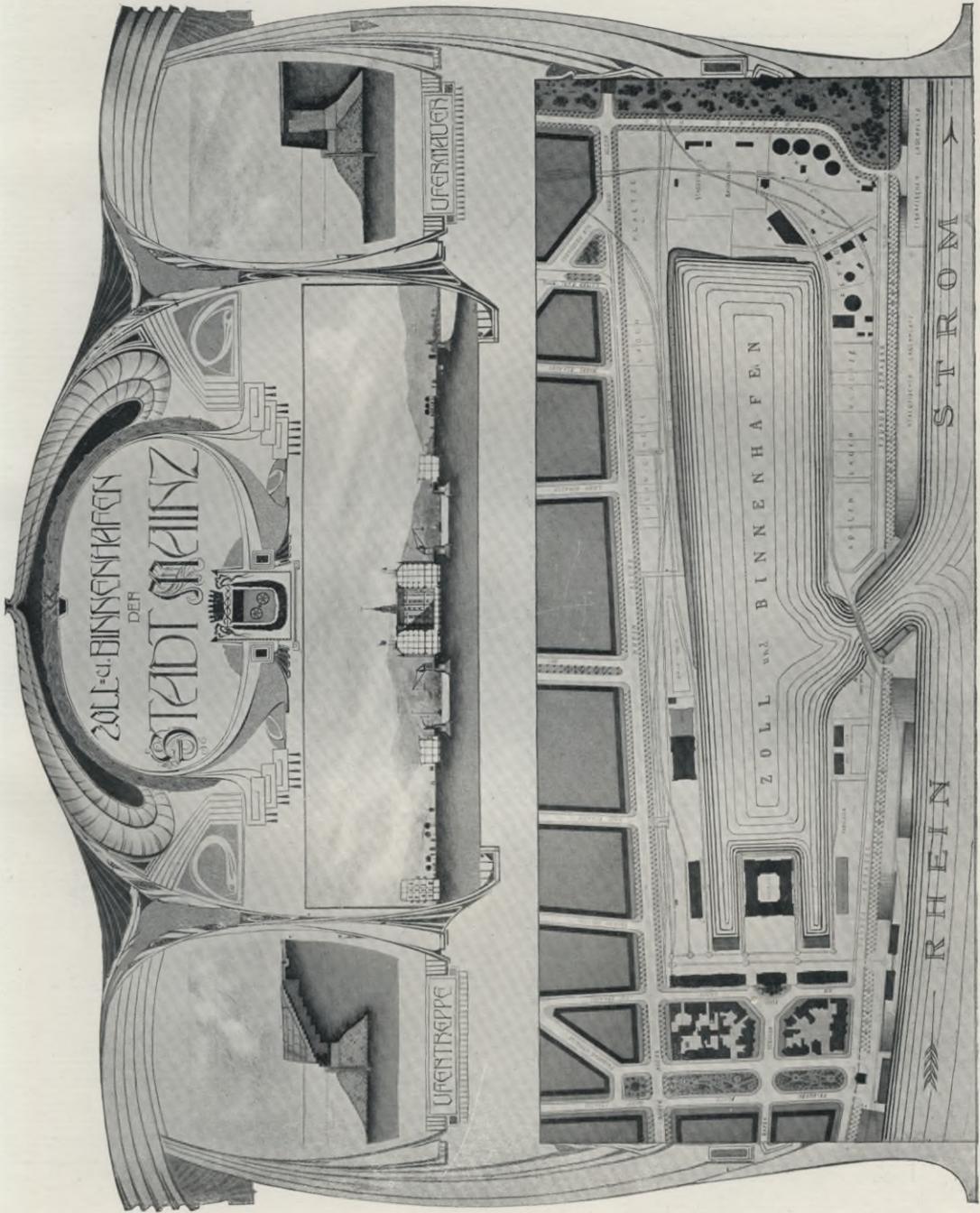
Die äußere Begrenzung des Hafens war durch bestimmte örtliche Verhältnisse gegeben. Die Uferlinie gegen den freien Strom und ebenso die Kehllinie waren durch Verträge bestimmt und festgelegt. Hinter der Kehl-

linie mußte ein freier Raum verbleiben, welcher zur Anlage einer Straße benutzt wurde. Auf der anderen, der Landseite, nach der Stadt zu, bildete die Rheinallee die Grenze desjenigen Gebietes, das zu Hafenzwecken verfügbar war. Wegen des Verkehrs mit der Altstadt erschien es wünschenswert, die obere Grenze möglichst weit stromaufwärts zu legen, an eine Stelle, die eine zur Anlage von Speichern und Magazinen noch zweckentsprechende Breite aufwies. Die untere Grenze war endlich durch die zu jener Zeit projektierte Linie der Mainz-Wiesbadener Eisenbahn gegeben. Von den vier Grenzlinien des Hafens lehnte sich nur die südwestliche, an die Stadt angrenzende Seite an bestehendes Land; nach den drei anderen Seiten mußte die ganze Umgebung des Hafens durch Anschüttung dem Strome abgewonnen werden.

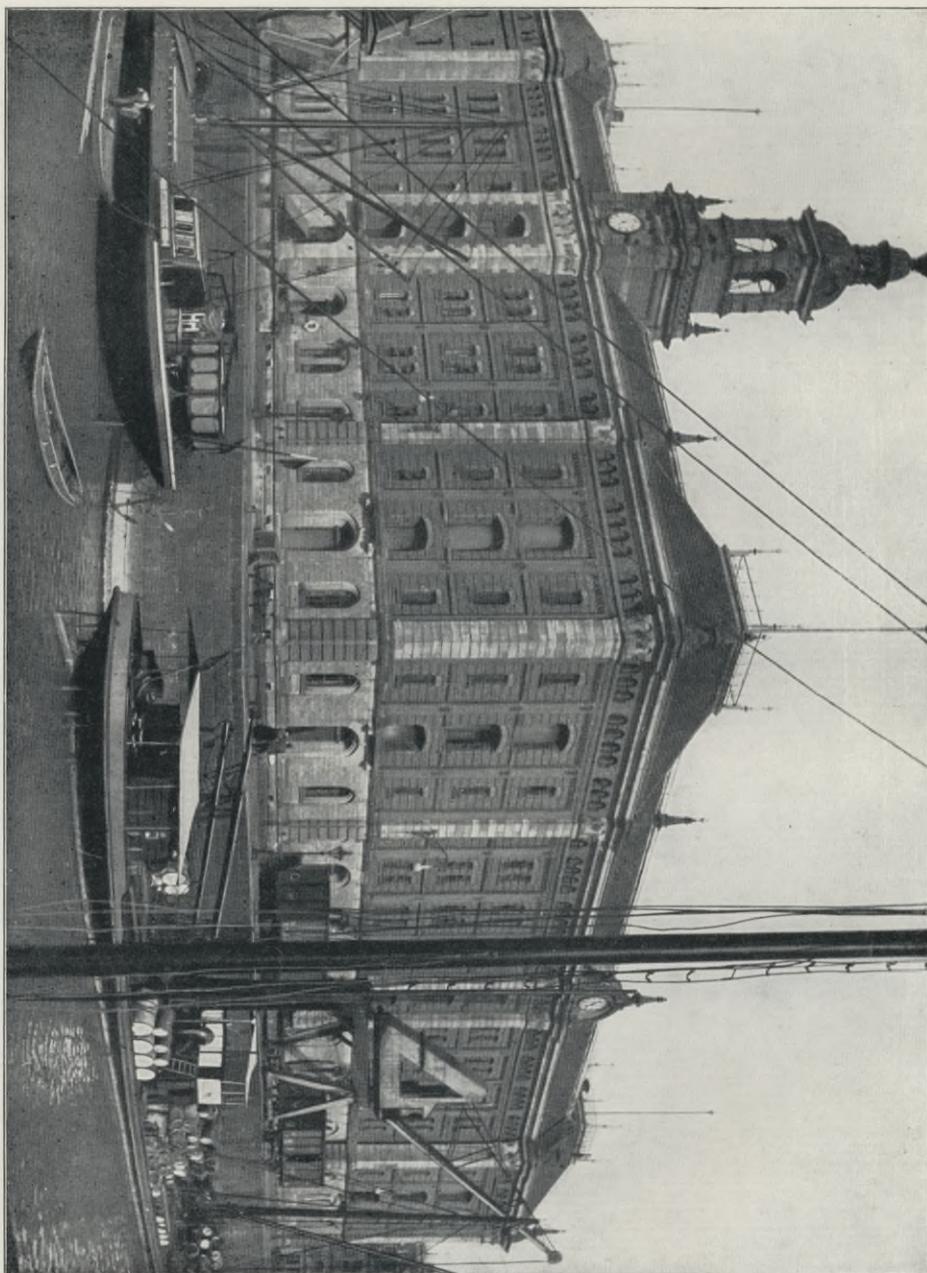
Unter Berücksichtigung der angegebenen Bedingungen erhielt das Hafenbecken eine Länge von 750 m. Die Breite richtete sich am oberen Ende nach den Bedürfnissen des Zollamtes; am unteren Ende wurde die Breite so gewählt, daß noch zwei Schiffe an der Stirnseite anlegen können. Hiernach hat sich die Breite des Hafenbeckens am oberen Ende zu 130 m, am unteren Ende zu 160 m ergeben. Diese verhältnismäßig bedeutende Breite bietet bei Benutzung des Beckens als Sicherheitshafen Vorteile und hält die Möglichkeit offen, beim Anwachsen des Verkehrs weitere Ausladestellen und Lagerplätze durch geeignetes Verschieben des landseitigen Ufers zu schaffen. Die Gesamtfläche des Hafenbeckens beträgt 153 600 qm. Die Hafensohle liegt auf — 2,50 m Mainzer Pegel.

Die Einfahrt in den Hafen ist möglichst auf die Mitte des Hafenbeckens gerichtet, damit die Schiffe beim Aus- und Einfahren innerhalb des Hafens die geringste Entfernung zurückzulegen haben. Die Breite der Einfahrt beträgt 48 m. Zur Verbindung der durch die Hafeneinfahrt getrennten Kais dient eine für Fuhrwerke und Fußgänger benutzbare 9 m breite Drehbrücke in Eisenkonstruktion mit steinernen End- und Mittelpfeilern. Die Brücke besteht aus zwei Armen, die symmetrisch um den 10 m im Durchmesser messenden Mittelpfeiler drehbar sind und 2 Öffnungen von je 20 m lichter Weite überspannen. Bei Konstruktion der Fahrbahn ist darauf Rücksicht genommen, daß ein Eisenbahngleis über die Brücke geführt werden kann. Mit der Vergrößerung des Verkehrs tritt die Notwendigkeit der Überführung der Bahnzüge über die Brücke immer mehr ein und wird wohl in absehbarer Zeit bewerkstelligt werden müssen. Alsdann soll auch die Bewegungsvorrichtung, die jetzt noch von Hand aus durch zwei Mann bedient wird, maschinell betrieben werden.

Für die Höhenlage der Ufer war die Forderung maßgebend, daß die Kaiflächen, die Straßen und Gebäude vor Hochwasser geschützt werden sollen. Unter Berücksichtigung des bekannten höchsten Rheinwasserstandes wurde die Höhenlage der Ufer auf + 6 m Mainzer Pegel (86,414 N. N.) festgelegt. Das in das Hafenbecken hineinragende Zungenkai, sowie die beiderseits des Beckens geschaffenen Kaiflächen sind durch stehende, auf Betonfundament



Tafel 6.



Niederlage-Gebäude im Zoll- und Binnenhafen.

gegründete Kaimauern begrenzt. Bei der gewählten Höhenlage von + 6 m Mainzer Pegel war es nicht zu umgehen, die Kaimauern ebenfalls auf diese Höhe zu erbauen, sie also bei der angenommenen Sohllentiefe des Hafens von — 2,50 m Mainzer Pegel im ganzen 8,50 m hoch herzustellen. Sie erreichen dabei nahezu die Höhe von Kaimauern in größeren Seehäfen und mußten zur Sicherung gegen den bedeutenden Erddruck in erheblicher Stärke und solidester Ausführung hergestellt werden.

Die Breite der Kais auf der Stadtseite zwischen Hafen und Rheinallee ergab sich aus den Erfordernissen des Verkehrs zwischen Bahn und Ufern, der hier mit ganzen Eisenbahnzügen möglich ist. Die Kaibreite beträgt hier durchschnittlich 60 m. Die Fläche wird für Speicher, Magazine, Lagerhallen und Lagerplätze, sowie für Zwecke eines Rangier- und Übergabebahnhofes ausgenützt. Die Breite des Kais an der Stromseite zwischen Hafen und Rheinkehlstraße wechselt von 30 m bis 60 m. Da auf dieser Strecke der Verkehr zwischen Schiff und Bahn nicht in gleich großem Maßstabe wie auf der gegenüberliegenden betrieben werden kann, so wurde der obere Teil dieser Seite zunächst zur Anlage von offenen Lagerplätzen sowie zur Errichtung geschlossener Spritlager und Terpentinelager benützt, während der untere Teil der ausgebauten Kaifläche den Kohlenlagerplätzen eingeräumt werden konnte. An der unteren Stirnseite des Hafenbeckens ist die Kaifläche bis auf weiteres zur Unterbringung der Petroleumlager und der Tanks überlassen worden; über kurz oder lang dürfte wohl die Verlegung dieser Anlagen an eine andere Stelle notwendig werden. Die obere Seite des Hafens ist zur Ermöglichung der größten Ausnutzung des gegebenen Raumes als Zungenkai ausgebildet. In der Mitte dieses Kais befindet sich das Niederlagegebäude, das auf diese Weise für Schiffe, Eisenbahnwagen und Fuhrwerke von drei Seiten zugänglich ist.

Den östlichen Abschluß des Hafengebietes gegen die Stadt bilden die Gebäude des Hauptzollamtes, des Maschinen- und Kesselhauses, der Lokomotivschuppen, sowie ein Beamtenwohnhaus. Ein freier Platz, der für Errichtung einer größeren Lagerhalle vorgesehen ist, wird jetzt vorübergehend zu Lagerzwecken verwendet.

Um eine Verbindung der Schifffahrt mit der Bahn zu ermöglichen und dadurch dem Handel die größtmögliche Erleichterung des Verkehrs zu verschaffen, ist der Hafen an die Staatsbahn durch ein besonderes Gleis angeschlossen. Den Betrieb auf dem Verbindungsgleis führt die Staatsbahnverwaltung und übergibt bzw. übernimmt die geschlossenen Züge auf der hierzu bestimmten Übergabestelle an der Rheinallee. Den Eisenbahnverkehr innerhalb des Hafengebietes betätigt die städtische Hafenbahnverwaltung, der zu diesen Zwecken drei Lokomotiven, mehrere Güterwagen, zwei Gleiswagen, sowie eine größere Anzahl hydraulischer Spille zur Verfügung stehen. Die städtische Hafenbahnanlage umfaßt ein Gleisnetz von rund 20 000 m Gleis nebst 84 Weichen, 27 Drehscheiben und mehreren Gleiskreuzungen. Das normalspurig ausgebaute Gleis der Hafenbahn besteht zum Teil aus

zweiteiligen Schwellenschienen, System Haarmann, zum Teil aus Vignolschienen — (Normalprofil der preußisch-hessischen Staatsbahn) — auf hölzernen Querschwellen. Sämtliche Weichen sind als Normalweichen 1:9 auf eisernen Schwellen ausgebildet. Die mit eisernen Fundamenten ausgestatteten Drehscheiben haben größtenteils einen Durchmesser von 8 m.

Zur Förderung und Verladung der Güter für den Schiffs-, Bahn- und Lagerverkehr sind die Werfte und Gebäude mit einer größeren Anzahl Hebevorrichtungen, sowie mit festen und beweglichen Kranen ausgestattet. Vorhanden sind: 1 fester Getreideelevators, 13 hydraulische Krane (Portalkrane und Fairbairnkrane), 1 elektrischer Kran, 1 Dampfkran, 8 hydraulische Aufzüge und eine fahrbare Winde. Die hydraulischen Krane haben eine Leistungsfähigkeit von 1000 bis 1500 kg, der elektrische Portalkran eine solche von 4000 kg und der Dampfkran von 5000 kg.

Für den Verschiebedienst, sowie zum Verholen der Schiffe, zum Drehen der Drehscheiben, Fortbewegen der Eisenbahnwagen sind im Hafengebiet eine größere Anzahl hydraulischer Spille verteilt.

An Hochbauten, die dem Hafens-, Zoll- und Bahnverkehr dienen, sind zu nennen:

1. Lagerhaus. Es ist auf dem Zungenkai erbaut und an den vorspringenden Eckpavillons 67,20 m lang und 63,90 m breit. Das Gebäude enthält Kellergeschoß, Erdgeschoß, drei Obergeschosse, sowie das Speichergeschoß. Die vermietbaren Lagerflächen betragen 12 014 qm, von welchen 1329 qm der öffentlichen Niederlage für zollpflichtige Güter überwiesen sind und 3725 qm der städtischen Lagerhausverwaltung zur Verfügung stehen.

Bei der Konstruktion des Lagerhauses ist auf eine möglichst große Sicherheit gegen Feuergefahr Bedacht genommen. Auf der Innenseite des Gebäudes sind rings um den Hof feuersichere Gänge angeordnet, die durch vier steinerne Treppen in den Hofecken zugänglich sind. Die einzelnen Gebäude- und Zwischenflügel sind durch Brandmauern getrennt.

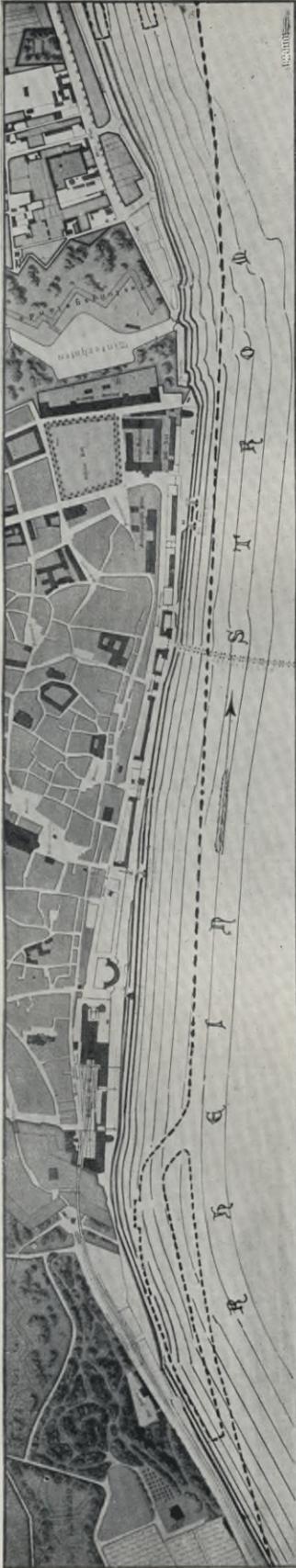
Für die Erwärmung ist eine von zwei Heizstellen aus zu bedienende Niederdruckdampfheizung eingebaut. Der Hof des Lagerhauses ist unterkellert.

2. Revisionshalle. Die Halle nebst angrenzendem Ölkeller ist auf dem südwestlichen Kai erbaut und hat eine Länge von 57 m und eine Breite von 10 m. Das Gebäude ist unterkellert und hat darüber das Erdgeschoß, sowie ein Ober- bzw. Speichergeschoß. Der angebaute 20,80 m lange und 16,20 m breite Ölkeller ist jetzt der öffentlichen Niederlage für zollpflichtige Güter zugeteilt.

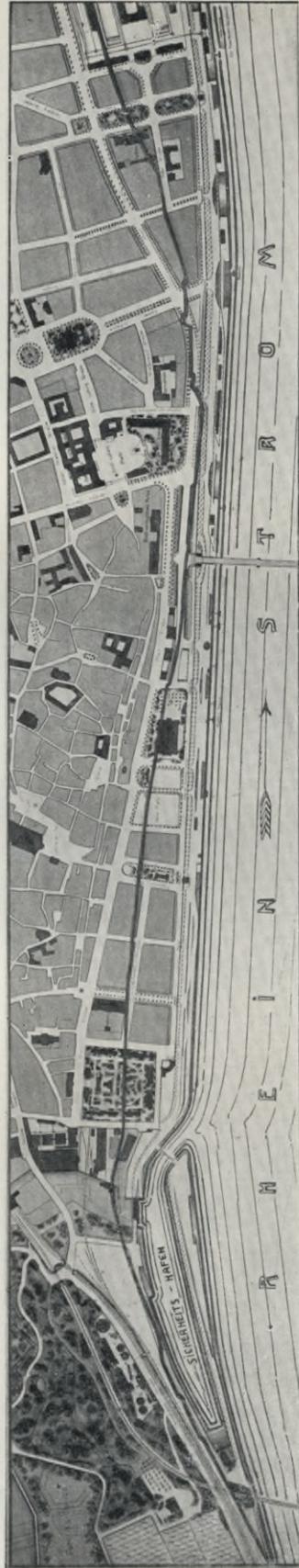
3. Verwaltungsgebäude. Das Verwaltungsgebäude enthält im Erdgeschoß die Geschäftsräume des großh. Hauptsteueramtes. In den beiden Obergeschossen befinden sich Dienstwohnungen.

4. Maschinen- und Kesselhaus. Das Gebäude enthält alle für die zentrale Maschinenanlage nötigen Räumlichkeiten und zwar einen Raum für drei Dampfkessel, sodann den Maschinenraum für drei Doppelpumpmaschinen und den Raum für die Akkumulatoren der Kraftwasserleitung.

# Stromkorrektur



Vor der Ufererweiterung im Jahre 1858.



Nach der Ufererweiterung im Jahre 1902.



An das Maschinenhaus schließen sich der Lokomotivschuppen und die Werkstätten an.

5. Getreidespeicher. Der Getreidespeicher befindet sich auf dem südwestlichen Kai des Zoll- und Binnenhafens. Das Gebäude ist in seinen äußeren Maßen 51,93 m lang, 27,30 m breit und enthält Kellergeschoß, Erdgeschoß, 4 Obergeschosse, sowie das Speichergeschoß. Vorerst ist nur der Mittelbau, der hauptsächlich zur Aufnahme der maschinellen Einrichtungen dient und der eine Seitenflügel, der die Lager- und Schüttböden, anschließend an die 4 ersten Silos, enthält, zur Ausführung gekommen. Der rheinabwärts gelegene Flügel soll später errichtet werden. Zur Vermehrung der Feuer-sicherheit sind der Mittelbau, sowie die mittleren Treppenhäuser und Eckbauten von den Lagerräumen durch massive Mauern getrennt und mit eisernen Türen abgeschlossen. Die Nutzlast der oberen Schüttböden ist mit 1500 kg pro qm, diejenige des Erdgeschosses mit 2000 kg pro qm angenommen.

6. Wohn- und Dienstgebäude. Das angrenzend an das Maschinenhaus im Jahre 1896 errichtete Wohn- und Dienstgebäude besteht aus einem Hauptbau von 30,34 m Länge und 15 m Breite und einem Anbau mit Kellergeschoß, Erdgeschoß und Terrasse. Der Hauptbau enthält Kellergeschoß, Erdgeschoß, Obergeschoß und ausgebautes Mansardengeschoß. In dem Gebäude befinden sich 10 abgeschlossene Wohnungen von je 3 Zimmern, Küche und Zubehör. In den Erdgeschoßräumen sind die Geschäftsräume der städtischen Hafen- und Hafenbahn-Verwaltung untergebracht.

Die Gesamtkosten der Erbauung des Zoll- und Binnenhafens einschließlich Hochbauten, maschinellen Einrichtungen und Gleisanlagen betragen rund 4627 000 Mk.

### Rheinwerft.

Der vorstehend beschriebene Hafen — der Zoll- und Binnenhafen — mit seinen Lagerhäusern, Werft- und Zollrevisionshallen, einer öffentlichen Zollniederlage, Spiritus-, Terpentin-, Kohlen- und Petroleumtanklager dient hauptsächlich zur Vermittlung des Umschlages von Schiff zur Bahn und umgekehrt, sowie dem Verkehr mit den städtischen Lagerhäusern und den sonstigen Handelsniederlassungen.

Zur Ein- und Ausladung von Gütern verschiedenster Art, sowie für den allgemeinen Verkehr und für den Verkehr sämtlicher Personendampfer dient die Rheinwerft am freien Strom.

Außer einer öffentlichen Werfthalle befinden sich hier die Werft- und Lagerhallen der in Mainz ansässigen oder vertretenen Schiffahrtsgesellschaften, sowie diejenigen der hiesigen Speditionshäuser.

Die Rheinwerft ist durch die vorstehend erwähnte Verschiebung des Ufers und Auffüllung der dahinter liegenden Fläche auf hochwasserfreie Höhe geschaffen worden; dem Rhein sind dabei am offenen Strom zwischen der alten Eisenbahnbrücke und dem z. Z. im Entstehen begriffenen Industriegebiete 12,17 ha Kaiflächen abgewonnen worden. Gegen den offenen Strom

sind die Uferflächen teils durch stehende Kaimauern, teils durch liegende Kaimauern, teils mit einfacher Steinbekleidung befestigt. Eine Anzahl Auslade-rampen und Treppenkais vermitteln den Verkehr vom Wasser zum Lande.

Die am Rheinufer ursprünglich erbauten, recht primitiven Holzschuppen wurden nach und nach beseitigt und durch eiserne Lagerhallen, die zum Teil mit Bureauräumlichkeiten versehen worden sind, ersetzt. Die nutzbare Fläche der an verschiedene Firmen vermieteten Hallen beträgt z. Z. rund 5000 qm. Die Hallen wurden von der Stadt auf eigene Kosten erbaut und an Interessenten verpachtet. Erst in allerneuester Zeit, nachdem die Rayon-beschränkungen gefallen sind, ist eine größere massive Halle von der Rhein- und Seeschiffahrts-Gesellschaft auf eigene Kosten auf dem von der Stadt gemieteten Ufergelände errichtet worden.

Außer dem Zoll- und Binnenhafen und der Rheinwerft am offenen Strom besteht im Südosten der Stadt unterhalb der Eisenbahnbrücke ein kleinerer Sicherheitshafen; dieser dient zur Überwinterung von Schiffen aller Art, Bade-anstalten, Baggermaschinen und dergl. mehr. Soweit der vorhandene Raum ausreicht, kann der Sicherheitshafen auch zu Verladungen von Schiffs- und Eisenbahngütern benutzt werden.

Im Nordwesten der Stadt, vom Zoll- und Binnenhafen durch den bei der Stromregulierung angeschütteten Damm getrennt, befindet sich der seitherige Floßhafen. Seitlich begrenzt vom Mombacher Ufer einerseits, von der Ingelheimer Aue andererseits bot dieser, zum Floßhafen ausgebildete frühere Stromarm des Rheins eine ausgedehnte und sichere Zuflucht für Floßholz; die Größe des Beckens betrug bis vor kurzem 4900 Ar.

## Industrie-Gebiet und Industrie-Hafen.

Als zu Beginn dieses Jahrhunderts die seitens der Stadt seit Jahrzehnten erstrebte und ersehnte Entfestigung zur Tatsache wurde, die innere Um-wallung fiel und damit auch die schweren Rayonbeschränkungen beseitigt wurden, konnte die städtische Verwaltung an die Verwirklichung des seit langem geplanten Unternehmens, zur Schaffung eines Industriegebietes und Industriebhafens herantreten. Ein im Besitze der Stadt befindlicher, durch seine günstige Lage am Strom und am Hafen für diese Zwecke sehr geeigneter Geländekomplex auf der Ingelheimer Aue erleichterte die Ver-wirklichung des Projektes.

Solange die Rayonbeschränkungen auf diesem Gebiete lasteten, konnte nur an eine landwirtschaftliche Verwertung der ausgedehnten Ländereien der Aue gedacht werden; Jahrzehnte lang waren diese an einen Landwirt ver-pachtet, obgleich der Gedanke einer besseren Ausnützung dieses in unmittelbarer Nähe der Stadt gelegenen, günstig gestalteten Gebietes naheliegend war.

Daß die Schaffung eines besonderen Industriegebietes dem Bedürfnisse nach einem solchen entsprochen hat, beweist die in der kurzen Zeit er-folgte Ausnützung des Geländes für die mannigfachsten industriellen Nieder-

lassungen. Größere und kleinere Fabriken und Werke haben sich dort angekauft und ihre Betriebe eingerichtet. Holz- und Sägewerke, Mühlen, Farben- und Lackfabriken, eine Möbelfabrik, Kesselschmiede, Betonfabrik, eine Gießerei und Eisenbauanstalt, eine Fabrik für Heizungsanlagen, Metallwarenfabriken und verschiedene andere Etablissements sind dort entstanden, wo vor wenigen Jahren der Landwirt seinen Kohl baute.

Mit derselben Großzügigkeit, mit der die Stadt im vorigen Jahrhundert unter Aufwendung großer materieller Opfer die zur Erleichterung, Vergrößerung und Heranziehung des Handels notwendigen Anlagen und Einrichtungen geschaffen hatte, geht die Verwaltung jetzt voran, um der Industrie eine geeignete Heimstätte zu schaffen, ihr zu ermöglichen, festen Fuß in Mainz zu fassen.

Wohl war das seiner Lage nach geeignete Industriegebiet auf der Ingelheimer Aue vorhanden, doch mußte das tiefgelegene, dem Hochwasser des Rheins ausgesetzte Acker- und Wiesenland den Zwecken der Industrie angepaßt, aptiert werden. Die Aptierung bestand in Anschüttung des Geländes auf hochwasserfreie Lage, in Herstellung von Straßen und Kanälen, sowie Ufer- und Bahnanlagen. Hand in Hand mit der Baureifmachung des Geländes geht nun die Umgestaltung des bisherigen Floßhafens vor sich. Die Anschüttung erfolgte unter Verwendung von gebaggertem Rheinkies, der mittels Elevatoren in einer Mächtigkeit von 3 m von der früheren Höhe von + 3 m M. P. auf die jetzige Höhe von + 6 m M. P. aufgebracht wurde. Auf den so geschaffenen Untergrund können auch größere Bauten ohne tiefere Fundierung gestellt werden. Durch Erleichterung der baupolizeilichen Vorschriften und Bestimmungen wurde Vorsorge für die Verbilligung der Baukosten getroffen.

Die Straßen werden in einer auch für einen größeren Verkehr ausreichenden Breite angelegt, mittels Chaussierung oder Kleinpflaster befestigt und mit beiderseitigen Gehwegen ausgestattet. Die Kanäle sind zur Aufnahme des Regen- und Brauchwassers eingerichtet.

Die Ausbildung und Befestigung der Ufer geschieht in einfachster Weise durch Schüttung eines losen Steinvorwurfs bis auf Mittelwasser und Herstellung einer Steinabrollung von 25 cm Stärke auf einer 20 cm starken Steinpackung im oberen Teile. Das Neigungsverhältnis der Uferböschung beträgt 1:1 1/2. Die Ufer sind mit Treppenanlagen, Schiffsringen und Schiffshaltepfählen ausgestattet. Auf dem Uferrande können die Platzinhaber die für ihren Betrieb und Verkehr etwa erforderlichen Ausladevorrichtungen und Transporteinrichtungen selbst herstellen, die Uferfläche wird hierzu unentgeltlich zur Verfügung gestellt.

Durch ein Verbindungsgleis ist das Industriegebiet an den Hafenbahnhof angeschlossen. Ein ausgedehntes Gleisnetz, das sowohl zu beiden Seiten des Gebietes als auch in dessen Mitte geführt ist und je aus einem Fahrgleis und einem Abstellgleis besteht, dient den stets zunehmenden Bahntransporten der Industrie.

Die meisten größeren Fabriken haben eigene Bahnanschlüsse, die mittels Weichen oder Drehscheiben von dem Abstellgleis abzweigen. Die Niederlassungen ohne eigenen Bahnanschluß bedienen sich dieses Abstellgleises zum Beladen oder Entladen der für sie bestimmten Eisenbahnwagen.

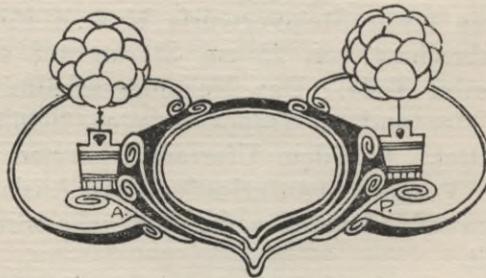
Das Industriegebiet ist mit Gas, Wasser und elektrischer Energie für Licht- und Kraftzwecke aus den städtischen Werken versorgt; dadurch ist die Möglichkeit geboten, jedes Fabrikgrundstück auf kürzestem Wege an die städtischen Leitungen anzuschließen.

Ein besonderes Straßenbahngleis verbindet die Ingelheimer Aue mit dem Bahnnetz der elektrischen Straßenbahnen innerhalb der Stadt und mit den Vorstädten. Durch mäßige Fahrpreise ist dem Industriellen und seinen Arbeitern Gelegenheit gegeben, rasch und billig den Bestimmungsort zu erreichen.

Der zwischen dem Industriegebiet auf der Ingelheimer Aue und dem Stadtteile Mainz-Mombach gelegene bisherige Floßhafen wird nach und nach umgestaltet und zu einem Industriefafen ausgebildet. Die Breite des alten Floßhafenbeckens, die 250 m betrug, ist für die vorgesehenen Zwecke eines Industriefafens nicht mehr erforderlich; dieser soll durch Verschiebung der Ufer und Verfüllung der Wasserflächen eine durchschnittliche Breite von 80 m erhalten, die an den Wendestellen auf 120 m vergrößert wird. Die Länge des ganzen Beckens wird etwa 2500 m betragen, sodaß 5000 lfd. m Ufer der Industrie dienstbar gemacht werden können. Die zuzuschüttenden Wasserflächen werden zur Vergrößerung des Industriegebietes verwandt.

Auf der Seite der Ingelheimer Aue ist die Verschiebung der Ufer bereits erfolgt, auf der gegenüberliegenden Mombacher Seite soll dieses geschehen, sobald Bedürfnis nach weiterem Industrieland vorliegt.

Die Kosten der Baureifmachung des Industriegebietes und Anlage eines Industriefafens werden etwa 3750 000 Mk. betragen; der Wert des verfügbaren Industrielandes dürfte sich auf etwa 6—7 Millionen Mk. stellen.



# MASCHINELLE ANLAGEN IM HAFEN

von Bauinspektor E. HENTRICH, Vorstand des Maschinenamtes.



Die maschinellen Anlagen des Hafens sind im Jahre 1887 in Betrieb genommen worden. Dem damaligen Stande der Technik entsprechend ist für die Hebezeuge hydraulischer Antrieb gewählt worden. In den 22 Jahren, in welchen die hydraulischen Apparate bis zum heutigen Tage gearbeitet haben, sind nennenswerte Störungen nicht vorgekommen, und es dürfte der hydraulische Antrieb hinsichtlich Sicherheit und Einfachheit des Betriebes jede andere Betriebsart übertreffen. Inbezug auf die Wirtschaftlichkeit ist er allerdings inzwischen von der elektrischen Betriebskraft überholt worden, sodaß, wenn die Hafenanlagen heute neu eingerichtet werden müßten, zweifelsohne elektrischer Antrieb mit Strombezug aus dem städtischen Elektrizitätswerke gewählt würde. Ein Kran, der im verflossenen Jahre aufgestellt worden ist, hat demgemäß elektrischen Antrieb erhalten.

Nachstehend ist eine kurze Beschreibung der wichtigsten Teile der maschinellen Anlage gegeben.

Die Dampfkesselanlage besteht aus zwei Bouilleur-Siederohr-Dampfkesseln von je 70 qm Heizfläche für 7 Atm. Überdruck, von denen einer als Reservekessel dient. Die Ableitung der Rauchgase erfolgt durch einen 30 m hohen, gemauerten Schornstein von 1,20 m lichtigem Durchmesser.

Dampfmaschinen- und Pumpenanlage. Vorhanden sind zwei gleiche, horizontale Zwillings-Hochdruckmaschinen ohne Kondensation mit verstellbarer Expansionssteuerung. Das Anlaufen und Abstellen der Maschinen erfolgt selbsttätig durch den Akkumulator vermittelt auf die Expansionssteuerung wirkenden Gestänges. Bei normal 70 Umdrehungen pro Minute leistet jede der Maschinen 50 PS. Zur Beschaffung des nötigen Kraft- und Speisewassers dient je eine vertikale, an die Maschinenkurbel angehängte, einfach wirkende Plungerpumpe mit einer Leistung von 6 l pro Umdrehung der Maschine. Die Pumpen sind im Kellerraum des Maschinenraumes aufgestellt und entnehmen das Wasser vermittelt entsprechender Saugleitungen dem Hafenbecken. Jede der beiden Maschinen kann zwei Hochdruckpumpen betreiben, welche unmittelbar hinter den Dampfzylindern in starrer Verbindung mit dem verlängerten Gestellrahmen der Maschinen aufgestellt sind und vermittelt der durchgehenden

Kolbenstangen angetrieben werden. Die Pumpen sind Differentialpumpen mit einer Leistung von 5,6 l Druckwasser pro Umdrehung der Maschine.

Die eine der Maschinen dient bei abgekuppelten Pumpen zum Betriebe von zwei Dynamomaschinen für die elektrische Beleuchtung des Hafens.

Der Hochdruck-Akkumulator hat einen Plungerdurchmesser von 420 mm und einen Hub von 5 m. Durch Einpumpen von Wasser mittels der Hochdruckpumpen wird der Kolben des Akkumulators gehoben und ist alsdann, zur Erzeugung eines Druckes von 53 Atm. in der Kraftwasserleitung, mit rund 80 t belastet. Sicherheitsventile verhindern sowohl ein plötzliches Sinken des Akkumulators bei eintretendem Rohrbruch, als auch ein Heben desselben über ein bestimmtes Maß. Raum zur Aufstellung eines zweiten Akkumulators ist vorgesehen.

Die Kraftwasserleitung erstreckt sich vom Maschinenhause einerseits bis zum Getreidespeicher und andererseits bis zu den Kohlenlagern unterhalb der Drehbrücke, sowie den Lagerhallen vor dem Hafentor. Sowohl um das Lagerhaus, als auch innerhalb desselben ist eine Ringleitung verlegt. Die Rohrstränge sind zum Teil direkt im Boden in einer Tiefe von 1,70 m und zum Teil in gemauerten, begehbaren Kanälen verlegt.

Die Kraftwasserleitung besteht aus:

	300 m	gußeisernen	Rohren von	100 mm	lichte	Weite
	576	„ gußeisernen	„	80	„	„
	100	„ schmiedeeisernen	„	80	„	„
	304	„ gußeisernen	„	70	„	„
	200	„ gußeisernen	„	60	„	„
	65	„ schmiedeeisernen	„	60	„	„

Die Gesamtlänge der Kraftwasserleitung beträgt 1545 m.

Hebezeuge und Fortbewegungsapparate. An die Kraftwasserleitung sind angeschlossen: 5 Portal- und 3 Fairbairnkrane von je 15 dz Tragkraft, 1 Fairbairnkran von 20 dz Tragkraft, 1 Fairbairnkran von 10 dz Tragkraft, 7 Aufzüge von je 12 dz Tragkraft, 1 Weinkran von 15 dz Tragkraft, 2 Ölkellerkrane von je 10 dz Tragkraft, 1 fahrbare Winde von 7,5 dz Tragkraft und 11 hydraulische Kappständer, mit welchen bei einer Seilgeschwindigkeit von 1 m pro Sekunde eine Zugkraft von 500 kg ausgeübt werden kann.

Sowohl die Krane, als die Aufzüge sind mit indirekt wirkenden hydraulischen Zylindern versehen. Die Vervielfältigung des Kolbenhubes wird durch Rollenzüge vermittelt. Der Wasserverbrauch der meisten Hebezeuge wird der jeweiligen Last durch 3 Abstufungen angepaßt. Die Hubgeschwindigkeit der Krane beträgt 0,6 m, diejenige der Aufzüge 1 m pro Sekunde.

Der hydraulische Motor, welcher die Kappständer in Bewegung setzt, besteht aus 3 um die Spillwelle horizontal gelagerten, einfach wirkenden Zylindern mit direkt auf die Spillwellenkurbel wirkenden Kolben.

An den Kohlenlagern ist neuerdings noch ein elektrisch betriebener Portalkran mit Greiferbetrieb und 4200 kg Tragkraft aufgestellt worden.

Elektrische Beleuchtungsanlage. Vorhanden sind 2 mittels Vorgelege und Riemen durch die Reserve-Dampfmaschine anzutreibenden Dynamomaschinen von je 224 Volt und 75 Ampere, ferner eine Akkumulatoren-batterie mit einer Kapazität von 268 Amperestunden. Die Leitungen sind nach dem Dreileitersystem als Freileitungen mit einer Betriebsspannung von  $2 \times 112 = 224$  Volt ausgebildet.

Angeschlossen sind: 614 Glühlampen und 2 Bogenlampen in den Gebäuden, 25 Bogenlampen im Freien, ferner 1 Korkstopfenbrennapparat und 2 Elektromotore von 1 PS.

### Getreidespeicher.

Die maschinellen Anlagen des Getreidespeichers sind im Mittelbau desselben untergebracht. Der südöstliche Seitenflügel des Gebäudes enthält in 5 Etagen Schüttböden zur Aufnahme von 55000 dz losem Getreide bei einer Belastung von  $15 \text{ dz/m}^2$  und ferner im Erdgeschoß einen großen Absack- und Lagerraum für gesacktes Getreide. Der nur teilweise ausgebaute nordwestliche Flügel ist mit 4 Getreidesilos ausgestattet, mit einem Fassungsvermögen von 6000 dz bei 13 m hoher Lagerung.

Das zu Wasser ankommende Getreide wird mittels des mit Paternosterwerk versehenen Schiffselevators von 500 dz stündlicher Leistung zunächst einer im Erdgeschoß aufgestellten automatischen Wage zugeführt. Das verwogene Getreide wird durch einen der 3 Innenelevatoren bis zur Höhe des 6. Obergeschosses gehoben und den im Mittelbau befindlichen Getreide-reinigungsmaschinen zugeführt, um alsdann mittels Innenelevator, Bandtransporteuren und Fallrohren an diejenige Stelle des Gebäudes gebracht zu werden, woselbst die Lagerung erfolgen soll. Die Ausläufe der Fallrohre im Erdgeschoß sind derart ausgebildet, daß das einer Bodenspeicher-Abteilung oder einer Silozelle zu entnehmende Getreide entweder abgesackt, oder aber direkt auf einen der Haupttransporteure gelangt, von wo es mittels Innenelevator einer im 3. Obergeschoß aufgestellten automatischen Wage zugeführt und nach dem Verwiegen durch ein außen am Gebäude angebrachtes Fallrohr dem Schiff zugeleitet werden kann. Der bei der Bearbeitung des Getreides entstehende Staub wird mittels Ventilator abgesaugt und in einer Staubkammer niedergeschlagen.

Der Antrieb der maschinellen Einrichtungen erfolgt mittels Transmissionen durch einen liegenden, einzylindrischen Viertakt-Leuchtgasmotor von 40 PS. Ein zweiter Gasmotor der gleichen Bauart dient zur Reserve.

Zwei hydraulische Aufzüge von je 12,5 dz Tragkraft vermitteln den Verkehr zwischen den verschiedenen Geschossen des Bodenspeichers, um neben losem Getreide daselbst auch Sack-, Ballen- und Stückgüter lagern zu können.

Nachstehend sind einige Betriebszahlen aus dem Rechnungsjahre 1907/08 angegeben:

1. Dampfkesselanlage:

Speisewasserverbrauch . . . . .	4 488,50 cbm
Kohlenverbrauch . . . . .	6 274,19 dz
Mittlere Verdampfung brutto . . . . .	7,4 fach

2. Druckwasseranlage:

Druckwassererzeugung . . . . .	53 798 cbm
Mittlerer Druckwasserverbrauch pro Tag . . . . .	176,4 „
Vermittels Druckwasser gehobene Lasten . . . . .	1 349 633 dz
Kosten zur Erzeugung und Abgabe des Druckwassers an den Verbrauchsstellen pro cbm brutto . . . . .	0,71 Mk.
Kosten der Hebung von 1 dz Last mittels Druckwasser brutto . . . . .	1,55 Pfg.

3. Elektrischer Kran:

Vermittels des elektrischen Kranes gehobene Last und zwar hauptsächlich Kohlen . . . . .	287 442 dz
Kosten der Hebung von 1 dz Last brutto . . . . .	1,29 Pfg.

4. Elektrische Lichtanlage:

Bei einer Leistung von insgesamt 72 960 Pferd und Stunden wurden Glühlampenbrennstunden erzeugt . . . . .	634 619
Kosten der Erzeugung einer Glühlampenbrennstunde brutto . . . . .	1,68 Pfg.

5. Getreidespeicher:

Mit dem Schiffselevator eingenommenes Getreide . . . . .	285 719 dz
Mit den Reinigungsanlagen bearbeitetes Getreide . . . . .	9 622 „
Betriebskosten auf den dz eingenommenes Getreide ausgeschlagen brutto	4,0 Pfg.



# BRAUSEBADANLAGEN IN DEN VOLKSSCHULEN

von A. GELIUS, Bauinspektor und Vorstand des Hochbauamts.



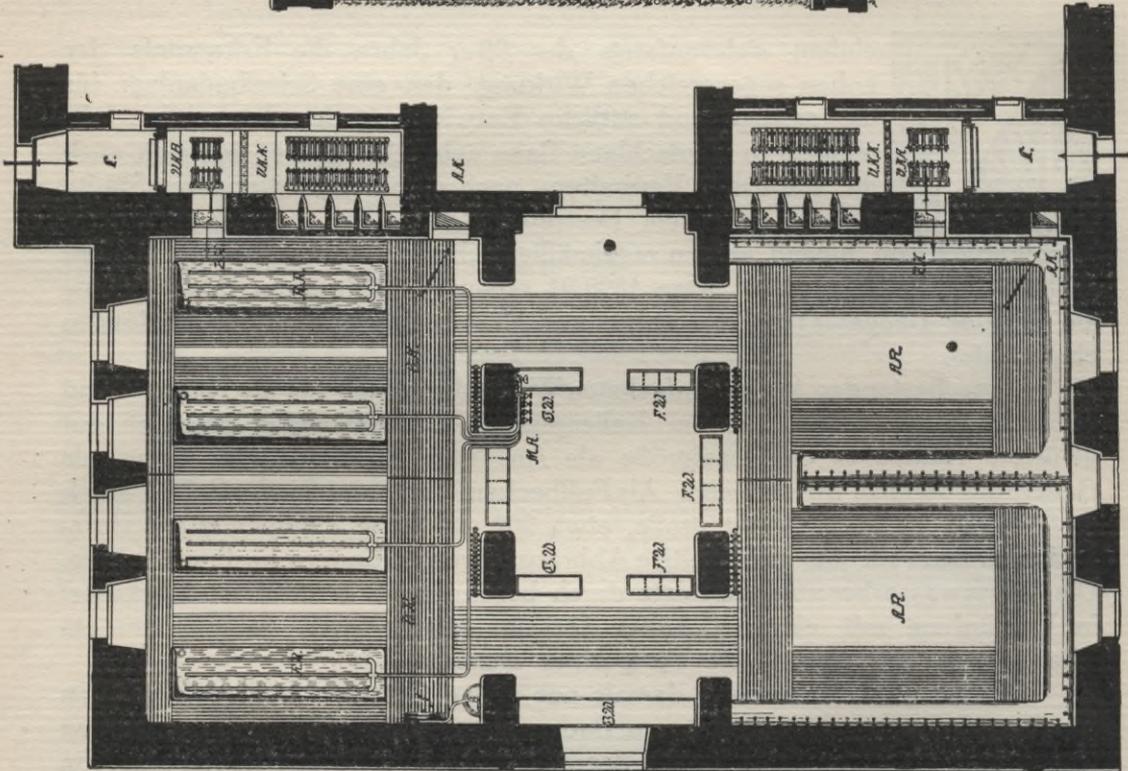
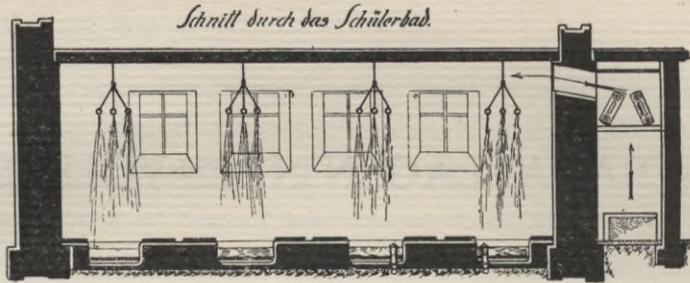
Nachdem sich anfangs der 90er Jahre die Erkenntnis der hohen segensreichen Wirkung, den eine Schulbadaanlage für die geistige und sittliche Entwicklung der Jugend hat, allmählich in Deutschland Bahn gebrochen hatte, ließ sich auch die städtische Verwaltung nach dem Vorgang anderer Städte alsbald von dem Bestreben leiten, die weniger bemittelte Bevölkerung von Jugend auf zu regelmäßigem Baden zu erziehen und sie hat deshalb bereits bei der im Jahre 1890/91 erbauten 32klassigen Bezirksschule am Holztor Badeanlagen für Knaben und Mädchen in getrennten Abteilungen eingerichtet.

Diese bestanden in der einfachsten Weise darin, daß für die Knaben- und Mädchen-Abteilung je zwei im Kellergeschoß nebeneinander gelegene gut gelüftete Räume in Schulsaalgröße als An- und Auskleideraum bzw. als Baderaum benutzt worden sind. Als Fußbecken dienten auf jeder Seite 5 Stück je 1200 mm im Durchmesser große, etwa 200 mm hohe Zinkgefäße mit Holzboden, welche für das gleichzeitige Abbrausen von 4 Kindern bestimmt waren. Die Warmwasserbereitung erfolgte durch besondere stehende Siederohrkessel in Verbindung mit einem Behälter für das Mischwasser, an welchem ein Thermometer die gewünschte Temperatur anzeigte.

Obwohl diese Neuerung damals aus vielen Gründen bekämpft worden ist, hat die große Beteiligung am Baden das lebhafteste Bedürfnis erkennen lassen und die einsichtigen Kreise der städtischen Vertretung haben sich von dem Nutzen der Schulbäder in gesundheitlicher, erzieherischer und sozialer Hinsicht überzeugt.

Es wurde deshalb, um die Segnungen, die mit dieser Einrichtung verbunden sind, immer mehr zu einem Allgemeingut werden zu lassen und in breiten Schichten der Bevölkerung die Erkenntnis der Notwendigkeit des Badens zu fördern, beschlossen, fortan in allen Neubauten für Volksschulen Brausebadaanlagen zu schaffen.

Eine ältere in vollkommener Weise durchgeführte Anlage ist das im Jahre 1899/1900 in der Schule am Feldbergplatz von der Firma Käuffer & Cie. in Mainz eingerichtete Schulbrausebad. Der Grundriß (Seite 50) und der Durchschnitt bringen die Einrichtung zur Darstellung.



*Schule am Feldbergplatz. Knabenbad. Brauseanlage.*

- A.R. Aus- und Ankleideraum.
- B.R. Brauseraum.
- M.A. Mischapparat und Absperrschieber.
- F.W. Frische Wäsche.
- G.W. Gebrauchte Wäsche.
- R.R. Regenrohre.
- S. Schlauch zur Muldenfüllung und Reinigung.

- Z.K. Zuluftkanal für das Bad.
- A.K. Abluftkanal für das Bad.
- L. Luftkammer.
- V.K.A. Vorwärmekammer für die Aus- und Ankleideräume.
- V.K.B. Desgleichen für die Baderäume.
- V.K.K. Desgleichen für die Klassen.

Es sind hier sowohl für das Knaben-, als auch für das Mädchenbad 3 Räume in Benutzung genommen und zwar ist zwischen dem Aus- und Ankleideraum und dem Baderaum ein besonderer Wäscheraum angeordnet, was sich für den Betrieb als zweckmäßig erwiesen hat.

Bei dem Knabenbad ist der Auskleideraum durch den Einbau von festen Bänken mit 1,7 m hohen Rücklehnen, welche gleichzeitig die Kleiderhaken tragen, in zwei Abteilungen getrennt und der Asphaltboden mit leicht aufnehmbaren Holzrosten vor den Sitzen ausgestattet. Im Wäscheraum sind verschiedene Kasten und Gestelle mit Zwischenteilungen aufgestellt, um in diesen die frische und in jenen die gebrauchte Wäsche aufzubewahren.

Der Brauseraum besitzt 4 in verschiedener Tiefe angeordnete Bassins mit Ab- bzw. Überläufen und unmittelbarem Kanalanschluß, welche mit weißen Steinzeugplatten ausgekleidet sind. Die Wände waren ursprünglich mit Ölfarbe bzw. Emailfarbe gestrichen, was sich aber nicht bewährt und infolge der hohen Unterhaltungsarbeiten dazu geführt hat, hier nachträglich, die, wenn auch teure, aber infolge der geringen Unterhaltungskosten doch schließlich billigere Plattenverkleidung zur Ausführung zu bringen.

Die Holzroste sind in der gleichen Weise wie im Auskleideraum auch im Wäscheraum und in dem Brauseraum, da sie hier auch zum Sitzen bei dem Waschen der Füße benutzt werden, unmittelbar vor den Bassins angeordnet.

Über den Bassins befindet sich ein System von parallelen Brauserohren; die Zuleitung zu denselben ist für jedes Bassin besonders abstellbar, die Mischung des warmen und kalten Wassers erfolgt durch einen Mischapparat mit Thermometer, welcher so angeordnet wurde, daß von ihm aus der ganze Brauseraum übersehen werden kann.

Die Einrichtung des Mädchenbades unterscheidet sich von der des Knabenbades dadurch, daß im Aus- und Ankleideraum 34 Einzelzellen vorgesehen sind.

Die Erwärmung des Badewassers und die Lüftung der Räume erfolgt von der Zentralheizung aus, wobei für den Sommer von den vorhandenen zwei Kesseln nur der eine zur Erwärmung des Wassers in besonderen Warmwasserbereitern dient.

Je nach dem vorhandenen Raum wurden in den sämtlichen Schulhausneubauten der letzten Jahre Brausebäder angeordnet; von besonderem Interesse dürfte noch die Einrichtung des Schulbades in der im Jahre 1908 erbauten Goetheschule sein, die ebenfalls von der Firma Käuffer & Cie. geliefert wurde.

Auch hier sind die Brausebäder für Knaben und Mädchen als getrennte Anlage mit eigenen Auskleide- und Baderäumen ausgeführt, für welche im Kellergeschoß 2 zusammenhängende, durch eine große Öffnung verbundene Räume von ca. 8,9 m Länge, 6,1 m Breite und 3,15 m lichter Höhe, also bei einer Durchschnittskinderzahl von 54 auf den Kopf 3,4 cbm Luftraum für jeden einzelnen Raum (59 qm Grundfläche, 184,2 cbm Rauminhalt) mit reichlicher Tageslichtzufuhr zur Verfügung gestellt sind (siehe Zeichnung). Die Decke

liegt ca. 2 m über dem umgebenden Gelände und ist in Eisenbeton konstruiert. Gegen Grundfeuchtigkeit sind ausreichende Vorkehrungen getroffen. Die Treppen und Zugänge sind breit und bequem angelegt. Neben jeder Anlage liegt ein besonderer, ausschließlich für badende Kinder bestimmter Abort.

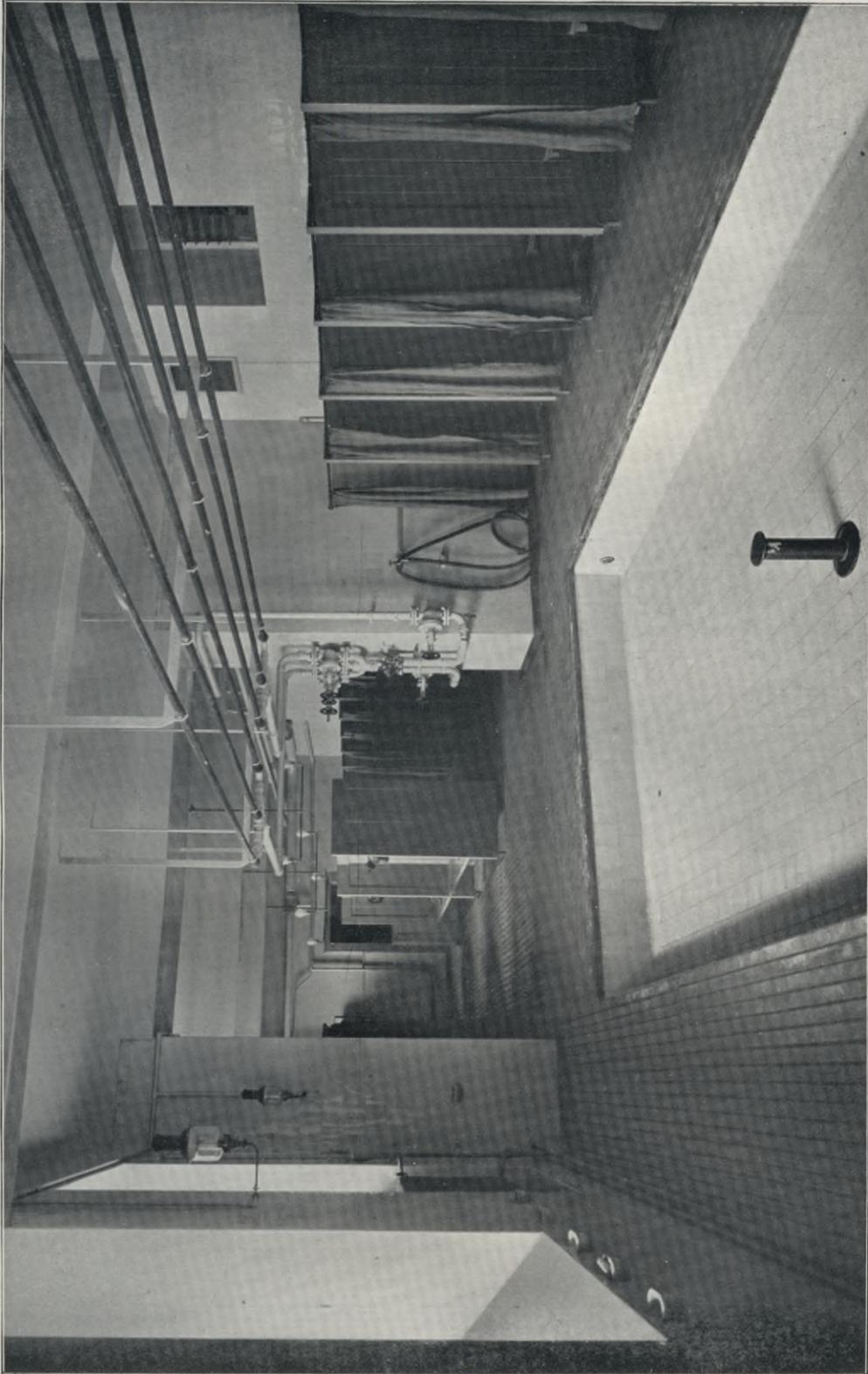
Die beiden Anlagen sind verschieden ausgestattet. Während in dem Auskleideraum für Knaben zum Zweck des gemeinsamen Auskleidens lange Auskleidebänke aufgestellt sind, ist der Raum für Mädchen mit Auskleidezellen eingerichtet. Die Frage, ob Auskleidezellen geeigneter sind, war Gegenstand eingehender Beratung des Schulvorstandes und der Schulärzte. Die Schwierigkeiten, welche die Anordnung und noch mehr die Beaufsichtigung einer großen Reihe von Einzelbadezellen macht, haben zu der jetzigen Einrichtung geführt. Einzelbäder wurden nur an Mädchen des Fürstenbergerhofschulhauses abgegeben, dessen Schülerbad im Anschluß an das dort vorhandene Volksbad errichtet ist.

Die Mädchen entkleiden sich in den Zellen, welche mit wasserdichten Vorhängen versehen sind, ziehen die Badeanzüge an und begeben sich in den gemeinsamen Brauseraum. Weil jedoch der Auskleideraum allein nicht ausreicht, sind auch noch im Brauseraum Zellen eingebaut, so daß die gesamten 42 Zellen für eine obere Klasse ausreichen. Für die Mädchen der unteren Klassen steht als Ergänzung der Zellen eine 5,5 m lange, doppelseitige Auskleidebank, wie im Knabenbad, zur Verfügung. Die ganze Klasse reinigt sich im gemeinsamen Bassin und wird dann gemeinsam gebraust.

Die Zellenwände sind aus Kiefernholz hergestellt und mit Emaillefarbe lackiert. Die Fußböden sind mit roten Mettlacher Plättchen belegt, die Bassins sowie die ganzen Wände der Brauseräume, die Auskleideräume auf 1,5 m Höhe sind mit weißglasierten Mettlacher Plättchen bekleidet, so daß die leichteste Reinhaltung ermöglicht wird und die Unterhaltungskosten, da nur die Decke mit weißer Emaillefarbe gestrichen ist, sehr gering sind. In die Wände der Brauseräume sind weiß glasierte Seifenäpfchen vom gleichen Material wie die Wandbekleidung eingelassen. Die Fußböden sind mit Lattenrosten belegt. Diese können mit leichter Mühe aufgehoben und mit einer Schlauchspritze gründlich gereinigt werden. Für den Abzug der Dämpfe sind Abzugskanäle vorhanden; die Fenster sind außerdem mit Jalousieklappen versehen.

Für eine künstliche Beleuchtung ist Gasglühlicht und zwar sind in den Auskleideräumen Doppelarme, in den Brauseräumen Wandarme vorgesehen. Letztere sind so konstruiert, daß Dämpfe und Spritzwasser nicht an die Zylinder und Glühkörper kommen können.

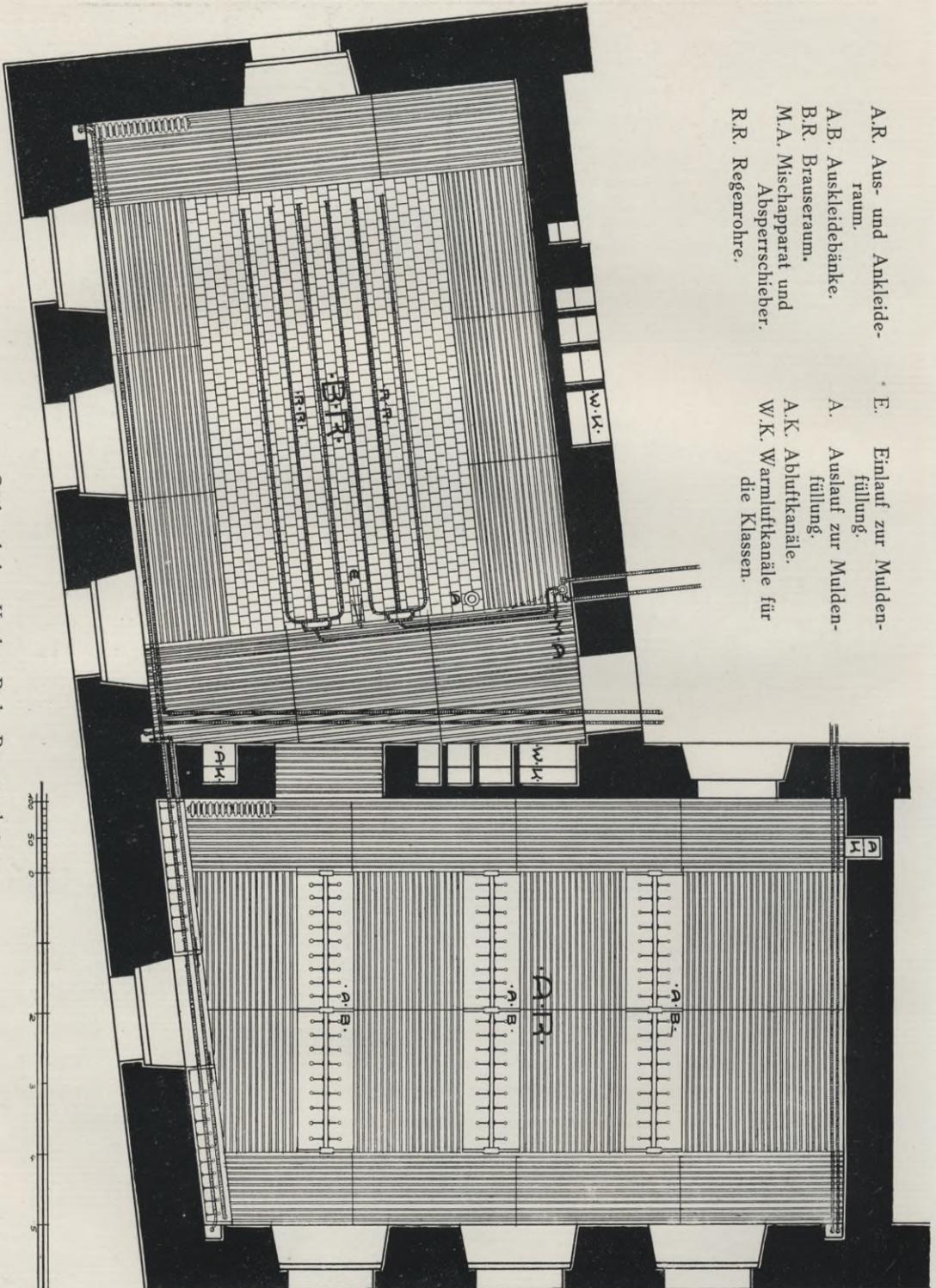
Die Heizung erfolgt durch Niederdruckdampf von 0,1 Atm. größtem Betriebsdruck. Die Radiatoren mußten zur Erreichung genügenden Gefälles für die Kondensleitungen auf Konsolen nahe der Decke angebracht werden. Für jede Heizungs- und Badeanlage des Knaben- bzw. Mädchenschulhauses sind getrennte Kesselgruppen von je 3 Kesseln zu 22 qm Heizfläche vorhanden. Die Temperatur der Räume kann bei  $-20^{\circ}$  Außentemperatur auf



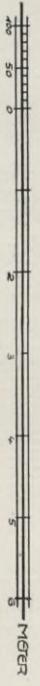
Götheschule. Ansicht des Mädchenbades.

Tafel 9.

- A.R. Aus- und Ankleide-  
raum.
- A.B. Auskleidebänke.
- B.R. Brauseraum.
- M.A. Mischapparat und  
Absperrschieber.
- R.R. Regenröhre.
- E. Einlauf zur Mulden-  
füllung.
- A. Auslauf zur Mulden-  
füllung.
- A.K. Abluftkanäle.
- W.K. Warmluftkanäle für  
die Klassen.



Goetheschule. Knaben-Bad. Brauseanlagen.



+20° C gebracht werden; die Räume für das Mädchenbad haben eine Radiatorenheizfläche von 6,6 bzw. 6,5 qm (4650 bzw. 4550 W. E.), die Räume für das Knabenbad eine solche von 7,8 bzw. 8,4 qm (5460 bzw. 5880 W. E.)

Mit der Heizung verbunden ist die Bereitung des Warmwassers für die Bäder. Durch Hauptdampfschieber kann von jedem Kessel aus die Warmwasserbereitung im Kesselraum an- oder abgestellt werden. Für den Sommerbetrieb genügt ein Kessel für jedes Bad.

Das Warmwasser wird für jede Anlage in einem unter der Decke des Kesselraumes auf Konsolen gelagerten Boiler von 1500 l Inhalt zubereitet. Die Dampfheizschlangen dieser Boiler haben je 3 qm Heizfläche und 3 mm Wandstärke; sie sind zur Erleichterung der Reinigung ausfahrbar eingerichtet. Die Speisung der Boiler erfolgt durch besondere, mit Schwimmkugelseihern versehene Gefäße von 1 cbm Inhalt, welche etwa 6 m über den Boilern auf Konsolen ruhen. Jeder Boiler ist mit einem Thermometer versehen.

Der Wärmebedarf für die an je 50 Kinder in  $\frac{3}{4}$  Stunden abzugebenden Brausebäder bedingt eine Kesselheizfläche von ca. 16 bis 18 qm. Da die Heizkessel je 22 qm Heizfläche haben, so ist ein flotter Betrieb, auch wenn mehrere Klassen hintereinander baden, in durchaus wirtschaftlicher Weise gewährleistet.

Im Mädchenbad sind zum erstenmale Mischapparate System Bayer & Sohn, Frankfurt a. M. verwendet. Die Handhabung des Mischens ist dadurch wesentlich vereinfacht. Die Brauserohre bestehen aus 30/33 mm nahtlosem Kupferrohr mit gebohrten Löchern, sie sind an der Decke in Strängen parallel laufend aufgehängt und geben in der Minute 5 l Wasser pro lfd. m ab. Ihre Gesamtlänge beträgt im Knabenbad 34,5 m, im Mädchenbad 30 m. Der Wasserverbrauch für die Brausen stellt sich auf 172,5, bzw. 150 l in der Minute. Der Wasserbedarf beträgt bei einer Füllung der Bassins bis ca. 20 cm Wasserhöhe 4,5 cbm, 0,4 cbm für die Brause: also zusammen ca. 5 cbm. Bei voller Ausnützung und einer Kinderzahl von 40 bis 50 wären dies ca. 100 bis 125 l für das Kind.

Die Bassins haben bei einer Tiefe von 35 cm eine Größe von 6,20/3,66 m im Knabenbad, 5,76/3,00 m im Mädchenbad. Es empfiehlt sich jedoch bei Neuanlage von Schülerbädern aus hygienischen Gründen die Bassins in einer Reihe von kleineren Abteilungen auszuführen. Die kupfernen Überlaufvorrichtungen sind bis zum Überlauf 30 cm hoch.

Der Betrieb der Schulbadeanstalten ist nach dem Gesichtspunkte geregelt, daß die Badestunde als Pflichtstunde im Stundenplan aufgenommen ist. Die Beteiligung der Kinder ist eine freiwillige; sie kann jedoch erst vom vierten Schuljahr an erfolgen. Die Badewäsche, bei den Knaben bestehend aus Badehose und Handtuch, bei den Mädchen außer dem letzteren aus Bademütze und Badekleid, welches nach dem Rat der Schulärzte, ohne Ärmel, oben ausgeschnitten ist, und seitlich lange Schlitze besitzt, sowie die Seife wird seitens der Stadt gestellt. Etwa ein Drittel der Kinder bringen ihre eigene Wäsche mit.

Das Baden wird zwischen zwei Unterrichtsstunden gelegt und streng darauf geachtet, daß die Kinder nach dem Bade sofort in die (im Winter warmen, im Sommer zugfreien) Klassenzimmer zurückkehren, so daß Erkältungen vermieden werden.

Auch werden die Kinder angehalten, den Kopf nicht zu stark zu nässen und sich gut zu trocknen. In der Mädchenschule ist zum Teil die Badestunde in die Zeit der Handarbeitsstunde gelegt.

Die Bedienung der Badeanlage geschieht bei den Knaben durch den Schuldiener, bei den Mädchen durch dessen Frau, während die Aufsicht ständig durch einen Lehrer bzw. eine Lehrerin erfolgt.

Der Vorgang des Badens, welcher im allgemeinen für jede Klasse von etwa 40 bis 50 Schülern einschließlich des An- und Auskleidens einen Zeitraum von 20 Minuten erfordert, vollzieht sich in der Weise, daß die Knaben, soweit die Anlage ausreicht, gleichzeitig oder in einzelnen Gruppen zum Baden geführt werden, sich entkleiden, in die mit warmem Wasser gefüllten Bassins eintreten und nachdem sie sich abgeseift haben, etwa 3 bis 4 Minuten mit dem auf 30 bis 35° C erwärmten und am Schluß auf etwa 24 bis 20° C abgekühlten Badewasser überbraust werden. Alsdann verlassen die Kinder auf Zuruf den Baderaum, trocknen sich ab, kleiden sich wieder an und geben die Badewäsche wieder ab.

Die ordnungsgemäße Instandhaltung, Reinigung und Herrichtung der Badewäsche, welche unentgeltlich durch die Verwaltung geschieht, wird durch den Schuldiener betätigt, weshalb in jedem Falle in der Nähe eine Waschküche angelegt ist.

Was die Kosten der Errichtung der Schulbäder anlangt, so haben dieselben beispielsweise in der Schule am Feldbergplatz für das Knaben- und Mädchenbad und zwar:

- |  |         |
|--|---------|
| 1. für bauliche Ausstattung . . . . .          | 400 Mk. |
| 2. für die heiz- und badetechnische Anlage . . | 6320 „  |
| 3. für die Mobiliar-Einrichtung . . . . .      | 2507 „  |

zusammen 9227 Mk. betragen.

Die Kosten der doppelten Badeanlage in der Goetheschule haben sich:

- |  |          |
|--|----------|
| 1. für bauliche Ausstattung, insbesondere für Herstellung von Plattenverkleidung an den Wänden und in den Bassins zu . . . . . | 1800 Mk. |
| 2. für die heiz- und badetechnische Anlage zu  | 6454 „   |
| 3. für die Mobiliar-Einrichtung zu . . . . .   | 1720 „   |

zusammen zu 9974 Mk. berechnet.

Während die einmaligen Ausgaben für die Anlage sich in mäßigen Zahlen bewegen, erfordert der Betrieb alljährlich nicht unerhebliche Kosten.

Bei einem durchschnittlichen Wasserbedarf von 125 l pro Kopf betragen die Betriebskosten ohne Unterhaltung und Verzinsung der Anlage nach den

**TABELLE**  
 betr. die Benutzung der Brausebäder in den Volksschulen der Stadt Mainz.

№	Schulhaus	Erbaut im Jahre	Gesamt- Schülerzahl		Zahl der zum Baden zugelassenen Kinder		1905—1906			1906—1907			1907—1908			
			Knab.	Mädch.	Knab.	Mädch.	Anzahl der Bäder		Knab.	Mädch.	Zusam.	Anzahl der Bäder		Knab.	Mädch.	Zusam.
							1907/08	1907/08				Knab.	Mädch.			
1.	Holztorsschule .	1889/91	818	803	469	467	11866	9285	21151	12224	4575	16799	11130	5263	16393	
2.	Fürstenberger- hofschule .	1889/90	—	793	—	451	—	6123	6123	—	7174	7174	—	6143	<sup>1)</sup> 6143	
3.	Eisgrubenschule .	1886/87	820	—	485	—	9557	—	9557	9657	—	9657	11325	—	11325	
4.	Feldbergsschule	1899/1900	921	507	869	488	10160	8727	18887	10036	6658	16694	12883	6717	19600	
5.	Leibnizschule .	1903	1300	793	1183	610	12580	10770	23350	15146	9864	25010	17562	13466	31028	
			3859	2896	3006	2016	44163	34905	79068	47063	28271	75334	52900	31589	84489	

<sup>1)</sup> Darunter 845 Einzelbäder. — Die Anstalt war wegen Reparatur 1 Monat geschlossen.

angestellten Ermittlungen, einschließlich Unterhaltung der Badewäsche und der Bedienung, pro Kopf und Bad rund 5 Pfg.

Auf den günstigen Einfluß, welchen die Schulbäder haben, ist seitens der Schulärzte wiederholt hingewiesen worden — leider ist die Benutzung noch keine allgemeine und da kein Badezwang besteht, ist ein Einfluß der Schule auf jene Kinder, welche von ihren Eltern nicht zum Baden zugelassen werden, nur dadurch möglich, daß sie einer scharfen Kontrolle auf Reinlichkeit unterzogen werden.

Die vorstehende Tabelle gibt ein Bild von der Benutzung der Bäder und zeigt insbesondere, daß die Beteiligung der Knaben zu derjenigen der Mädchen sich etwa wie 1,5 : 1,0 verhält. Allgemein ist jedoch aus den Zahlen die Tatsache festzustellen, daß, während bei den Knaben erfreulicherweise die Teilnahme an den Bädern stetig zunimmt, bei den Mädchen, obgleich von 1905 bis 1906 ein Rückgang zu verzeichnen war, jetzt wieder eine Zunahme der Beteiligung eingetreten ist.

Es ist zu hoffen, daß die Bedenken, welche noch manche Eltern abhalten ihre Kinder teilnehmen zu lassen, sich vermindern werden und daß das Verständnis dafür, daß die Hautpflege für die Gesundheit des Gesamtorganismus von besonderer Wichtigkeit ist und mit der Gesundheit des Körpers auch diejenige Vorbedingung geschaffen ist, welche die Jugend für die hohen Ziele des Unterrichtes befähigt, immer mehr alle Kreise des Volkes durchdringen wird.



# LICHT- UND KRAFTWERKE.

## Geschichtliches

von JUL. KREUDER, Verwaltungs-Vorsteher der Gas- und Elektrizitätswerke.



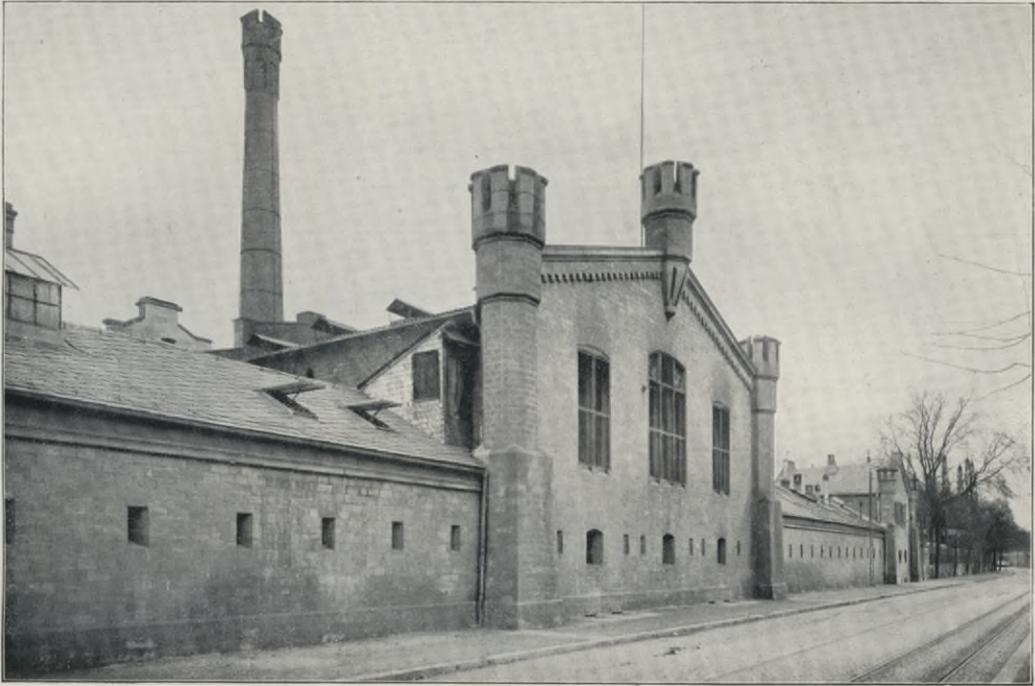
Nach langen Vorverhandlungen, die mit ihren Anfängen bis ins Jahr 1844 zurückgehen, entschloß sich die Stadt Mainz im Jahre 1853 für den Bau einer Gasanstalt unter Beteiligung der Stadt an dem Baukapital und für die Verpachtung des Betriebes bis 31. Januar 1885. Der Hauptvertrag wurde am 14. Mai 1853 mit der Badischen Gesellschaft für Gasbeleuchtung abgeschlossen; eine Reihe von Nachträgen kamen in den Jahren 1854—1880 zustande. Zu dem auf 270000 fl. festgesetzten Baukapitale zahlte die Stadt 200000 fl., die Gasgesellschaft den Rest. Als Bauplatz überließ die ehemalige Bundesfestung der Stadt ein Gelände neben den Anlagen auf ewige Zeiten gegen Gewährung einer Anzahl von Freiflammern, zuletzt 31 Stück. Der Grund und Boden ging erst im Jahre 1905 durch den Vertrag über die Auflassung der Festung in Eigentum der Stadt über. Es handelte sich also früher um ein städtisches Werk auf militärfiskalischem Bauplatz: ein Kuriosum, das sich anderwärts bei einer Gasanstalt so leicht nicht wieder finden wird. Während der Betriebsverpachtung war die Stadt mit einem gewissen Satze am Reingewinn beteiligt und erhielt außerdem eine entsprechende Jahrespacht. In den 30 Jahren des Vertragsverhältnisses bezog sie insgesamt 1040000 Mk., wovon auf Pacht 750000 Mk. und auf Gewinnanteil 290000 Mk. entfielen. Obgleich das angelegte Baukapital eine angemessene Verzinsung (10,11%) erfuhr, wäre doch die ursprüngliche Ansicht des Gemeinderats, das Werk für städtische Rechnung zu bauen und zu betreiben, für die Stadt finanziell günstiger gewesen, da die Gesellschaft aus dem Werke den größeren Vorteil zog.

An die Überlassung des Bauplatzes wurde seitens der Bundesfestung noch die Bedingung geknüpft, daß die Stadt die zu Verteidigungszwecken bestimmten Bauten auf ihre Kosten erstellen, diese dauernd in gutem Zustande erhalten und im Mobilmachungsfalle der Fortifikation zur Verfügung stellen mußte. Es durften daher bis zum Jahre 1905, in dem die südöstliche Rayonbeschränkung freigegeben wurde, ohne Genehmigung der Festungsbehörde keinerlei Veränderungen im Werke vorgenommen werden; nur Aufgrabungen bis zu 30 cm Tiefe waren erlaubt. Alljährlich fanden mehrere

Revisionen durch die Fortifikation zwecks Feststellung statt, ob die auferlegten Bestimmungen auch eingehalten wurden und keine Veränderungen ohne Genehmigung stattgefunden hatten. Wie hindernd diese Bestimmungen in der Entwicklung des Werkes waren, kann nur der ermessen, der mit den weitgehenden Belastungen durch die Rayonbeschränkungen vertraut ist.

Nach dem Hauptvertrage war die Pächterin verpflichtet, das Werk während der Pachtzeit in gutem, betriebsfähigem Zustande zu erhalten, so daß der Stadt in dieser Zeit keine Ausgaben für dasselbe erwachsen. Dagegen mußte am Schlusse die Stadt den Pächtern die Änderungen und Erweiterungen der Kanalisation und Vermehrung des Beleuchtungsapparates vergüten; ebenso auch die übergehenden Mobilien, Gerätschaften, Rohmaterialien, Halbprodukte und dergleichen. Insgesamt waren hierfür bei der Werksübernahme am 31. Januar 1885 einschließlich der Abschätzungsgebühren 295 392,82 Mk. zu bezahlen. Mit dem Zuschusse zum Baukapital betragen die gesamten Ausgaben 638 242,82 Mk.

Nach Ablauf der Pachtzeit war das Werk ziemlich am Ende seiner Leistungsfähigkeit. Schon im November 1885 kamen drei Erweiterungsprojekte zur Vorlage. Im folgenden Jahre entschied man sich dafür, das bestehende Werk dauernd zu erhalten und auf dem an dessen Terrain südöstlich anstoßenden Platze eine Erweiterung auszuführen, die aus einem System von neuen Öfen und Apparaten bestehen sollte. Dieser Bau kam aber erst im Jahre 1894/95 zur Ausführung, nachdem vorher zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit verschiedene Verbesserungen im Werke vorgenommen worden waren. Auch wurde im Jahre 1889 ein fünfter Gasbehälter mit 4200 cbm Inhalt erbaut, der in 1894/95 auf 8200 cbm erweitert wurde. Im ganzen wendete die Stadt in 1886 bis 1897 für Erweiterungsbauten 567 000 Mk. auf. Der Gasverbrauch erfuhr aber eine solche Zunahme, daß man nach Fertigstellung dieser Arbeiten an eine abermalige Erweiterung des Werkes denken mußte. Man nahm damals als Bauplatz das der vormaligen hessischen Ludwigsbahn gehörige Terrain zwischen der Bahnlinie Mainz-Worms und dem alten Winterhafen in Aussicht, sodaß das bestehende und das neu zu errichtende Werk durch die Weisenauerstraße und den Bahndamm getrennt worden wäre. Die Ludwigsbahn, die zur Hergabe des Platzes bereit war, ging am 1. April 1897 in die preußisch-hessische Bahngemeinschaft über, welche letztere aber zum Verkaufe dieses Terrains keine Neigung mehr zeigte. Die Nähe des Stadtparks sprach auch nicht für die Erweiterung des Werkes an dieser Stelle. Man glaubte aber auch aus anderen Gründen diesen Platz aufgeben zu sollen, namentlich deshalb, weil die Stadt sich in der Hauptsache immer mehr nach Nordwesten, dem entgegengesetzten Ende, ausdehnte und es deshalb zweckmäßiger erschien, ein ganz neues Werk daselbst oder im Vororte Mombach zu erbauen, unter vorläufiger Beibehaltung des alten Werkes, in beschränktem Umfange. Die Lösung der Platzfrage war von der größten Bedeutung, aber mit großen Schwierigkeiten verbunden, da die Militärbehörde die Errichtung von Massivbauten innerhalb des Festungs-

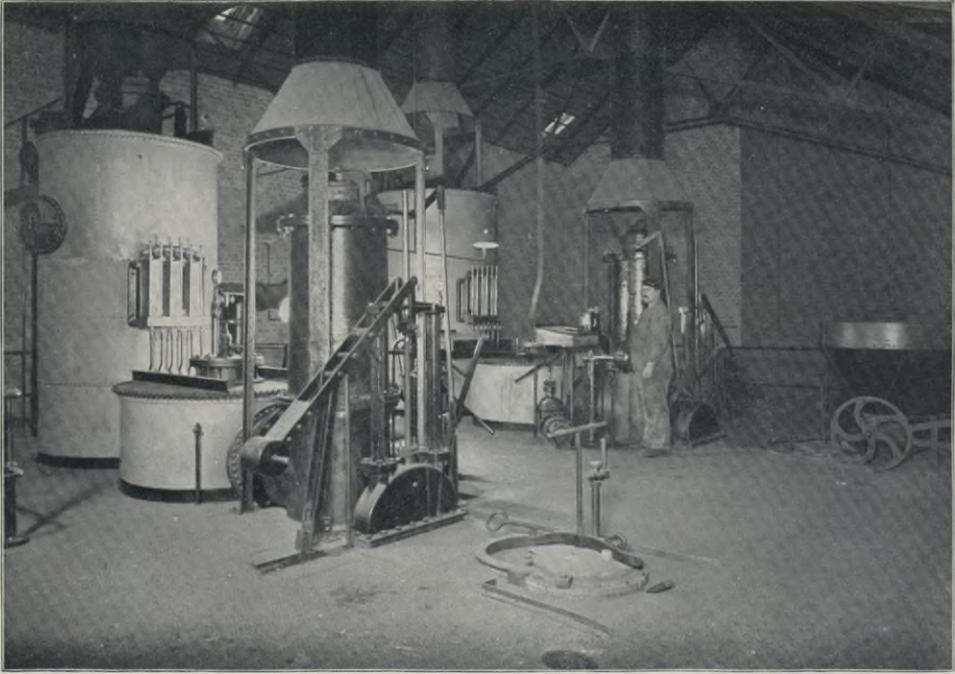


Das alte fortifikatorisch angelegte Mainzer Gaswerk.

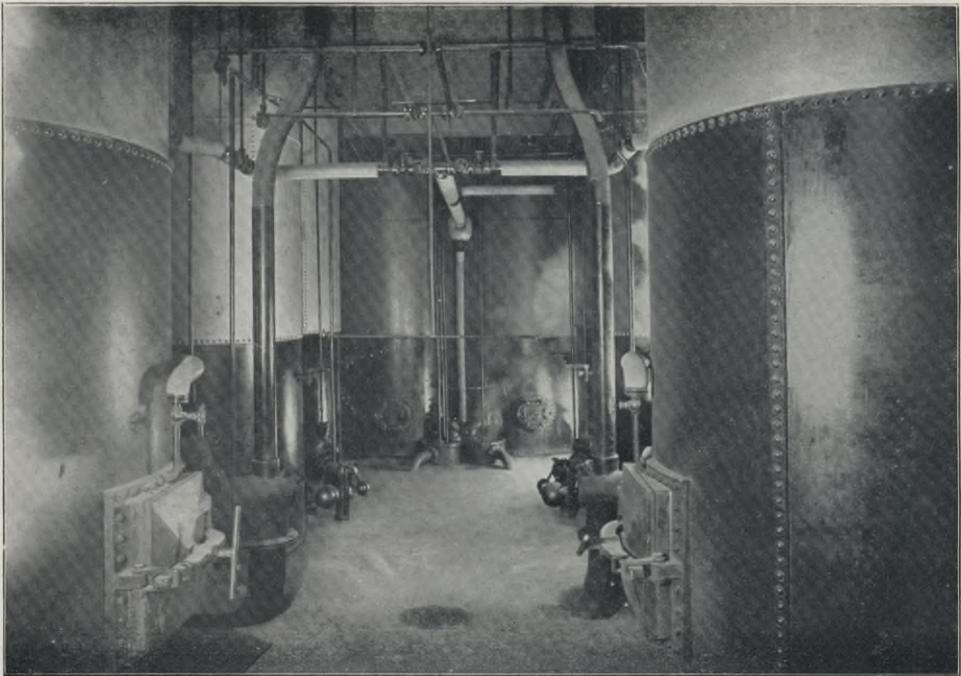


Neues Gaswerk: Fundierung.

Tafel 11.



Gaswerk: Arbeitsbühne.



Gaswerk: Generator-Raum.

rayons der Nordwestfront nicht zuließ, obwohl seitens der Stadt die Freigabe dieses Festungsteils mit Aussicht auf Erfolg erstrebt wurde. Es konnte daher nur noch ein Platz unterhalb der ersten Rayongrenze, etwa 1800 m rheinabwärts des vorher in Aussicht genommenen Geländes, in Frage kommen, der jedoch nicht hochwasserfrei war und deshalb angeschüttet werden mußte. Wenige Jahre später (1904) wurde dem sehnlichst erhofften Wunsche Rechnung getragen und die Auflassung der Nordwestfront verfügt. Der Mehraufwand, den die Stadt für die Terrainanschüttung, die um ca. 1800 m längere, 800 mm weite Gas-Hauptleitung und die acht Kabel des städtischen Elektrizitätswerks, das neben dem neuen Gaswerke erbaut werden mußte, zu tragen hatte, betrug mehrere hunderttausend Mark. Dieser Betrag wäre erspart geblieben, wenn die Stadt rayonfreies Baugelände gehabt hätte. Diese Schwierigkeiten und die unerwartet große Produktionszunahme zwangen immer mehr zur Beschleunigung des Baues, ja es mußte sogar noch ein provisorisches Ofenhaus mit 4 Halbgeneratoröfen auf dem neuen Werke erbaut werden, um dem Bedarf an Gas Rechnung zu tragen, denn am 26. November 1898, abends  $\frac{1}{2}$  9 Uhr war nur noch ein Gasvorrat von 115 cbm vorhanden. Zu gleicher Zeit trat aber auch die Frage der Erbauung eines Elektrizitätswerks in den Vordergrund. Die Staatsbahn tätigte einen Abschluß mit der Stadt auf Lieferung elektrischer Energie für das gesamte Bahngelände; der Bezug sollte am 1. September 1899 beginnen. Es mußte deshalb mit Aufbietung aller Kräfte an die Projektierung und den Bau dieses Werkes gegangen werden. In der kurzen Zeit von 9 Monaten und 16 Tagen, vom 9. Dezember 1898 bis 25. September 1899 entstand dasselbe und konnte an dem letztgenannten Tage dem Dauerbetriebe übergeben werden. In einer ebenso kurzen Bauzeit war das neue Gaswerk jedoch nicht zu erstellen, weil hier Bauten von erheblich größerem Umfange in Frage kamen und durch die Erbauung der erwähnten Notöfen auch etwas Zeit gewonnen wurde. Man glaubte damals, den ersten Ausbau auf eine Tagesleistung von 22500 cbm beschränken und sich vorerst mit 7 Cozeöfen, den erforderlichen Apparaten und einem Gasbehälter von 18000 cbm Inhalt begnügen zu sollen, damit das Baukapital keine allzu große Höhe erfahre und die gewohnte Rentabilität des Werks auch nicht in Frage gestellt werde. Auch hoffte man die zu erwartenden Fortschritte in der Gas-technik und der maschinellen Anlagen verwerten zu können. Es war von vornherein weniger beabsichtigt, ein vollständig neues, dem Stande der damaligen Anschauungen entsprechendes Werk unter Aufgabe des alten zu erbauen, vielmehr war dasselbe nur als Ergänzungswerk gedacht, das nach Bedarf auszubauen sei. Die ersten Anlagekosten betragen rund 2200000 Mk. Mit der Zeit erwies sich auch diese Anlage als zu klein und die Frage, welche Ofenart man in Zukunft wählen sollte, war bis dahin noch unentschieden und ist auch für die hiesigen Verhältnisse bis heute noch ungeklärt. Um aber das immer wachsende Bedürfnis befriedigen zu können, wurde im Jahre 1906 inmitten des neuen Werks eine Anlage für ölkarburisiertes Koksgas, System Humphreys-Glasgow erbaut und dem Betriebe übergeben. Mit Hilfe dieser

und der in Aussicht genommenen Erbauung von weiteren drei Halbgeneratoröfen hofft man noch 2 bis 3 Jahre Zeit zu gewinnen, um sich endgültig für den Bau von Großraumöfen entscheiden und das Werk einem umfangreicheren Ausbau entgegenführen zu können. Seit der Übernahme des alten Werks am 1. Februar 1885 bis einschließlich 31. März 1908 hat die Stadt für Erweiterungs- und Neubauten im ganzen 4520717,26 Mk. verausgabt und eine Bruttorente von insgesamt 9379842,59 Mk. erzielt. Dabei sind nicht berücksichtigt die Kosten der Unterhaltung und Bedienung der Straßenbeleuchtung mit etwa 750000 Mk., die ebenfalls von den Gaswerken bezahlt wurden. Beide Werke stehen am 31. März 1908 mit 2682554,33 Mk. zu Buch, während die Schuld des alten Werks bei dem Übergange an die Stadt einschließlich Materialvorräte und abzüglich des städtischen Zuschusses zum ersten Baukapital nur 389842,97 Mk. betrug.

Bei der Projektierung und dem Bau des Elektrizitätswerks wurde ebenso verfahren. Am Tage der Betriebseröffnung standen 1500 PS und 4 Kessel mit 1148 qm Heizfläche zur Verfügung, heute 6700 PS mit 8 Kesseln und 2322 qm Heizfläche, außerdem die Umformerstation, die mittels hochgespannten Stromes den Gleichstrom der Straßenbahn erzeugt. Ferner sind die eingemeindeten Vororte Mombach, Kastel und außerdem der Bahnhof Gustavsburg an das Hauptwerk angeschlossen. Die gesamten Ausgaben für das Elektrizitätswerk betragen bis 31. März 1908: 3945135,89 Mk., während dasselbe in den 8<sup>1/2</sup> Jahren seines Bestehens einen Bruttogewinn von insgesamt 2832390,68 Mk. erbrachte. Die Buchschulden betragen an diesem Tage noch 2817450,33 Mk.

## Gaswerke

von HEINRICH RAUPP, Betriebs-Vorsteher der Gaswerke.

Das alte Werk liegt am südöstlichen, das neue am nordwestlichen Ende der Stadt. Zwischen beiden Werken dehnt sich das Stadtgebiet aus mit einer mittleren Breite von 1,5 und einer Länge von 6 Kilometer.

Das alte Werk (Gaswerk I) ist nur für Handbetrieb und Steinkohlengaserzeugung eingerichtet. Es besitzt in 12 Öfen 100 horizontale Retorten, die erforderlichen Apparate für eine maximale Tagesleistung von 15000 cbm und 3 Gasbehälter mit zusammen 11000 cbm Inhalt.

Das neue Werk (Gaswerk II) erhielt vorerst 7 Cozeöfen mit 63 Retorten, 4 Halbgeneratoren mit 32 Retorten, Apparate für eine maximale Tagesleistung von 22500 cbm und 1 Gasbehälter mit 18000 cbm Inhalt.

Die Fundierungsarbeiten des neuen Werks gestalteten sich äußerst schwierig und kostspielig, indem für nahezu alle Fundierungen Senkbrunnen mit einem Durchmesser von 2,40 bis 2,80 m erforderlich waren, die zum Teil 8,90 m unter die jetzige Terrainhöhe hinabgetrieben werden mußten. Infolge dieser Schwierigkeiten kosteten die Bauten unter der Erde fast ebensoviel als die Hochbauten.

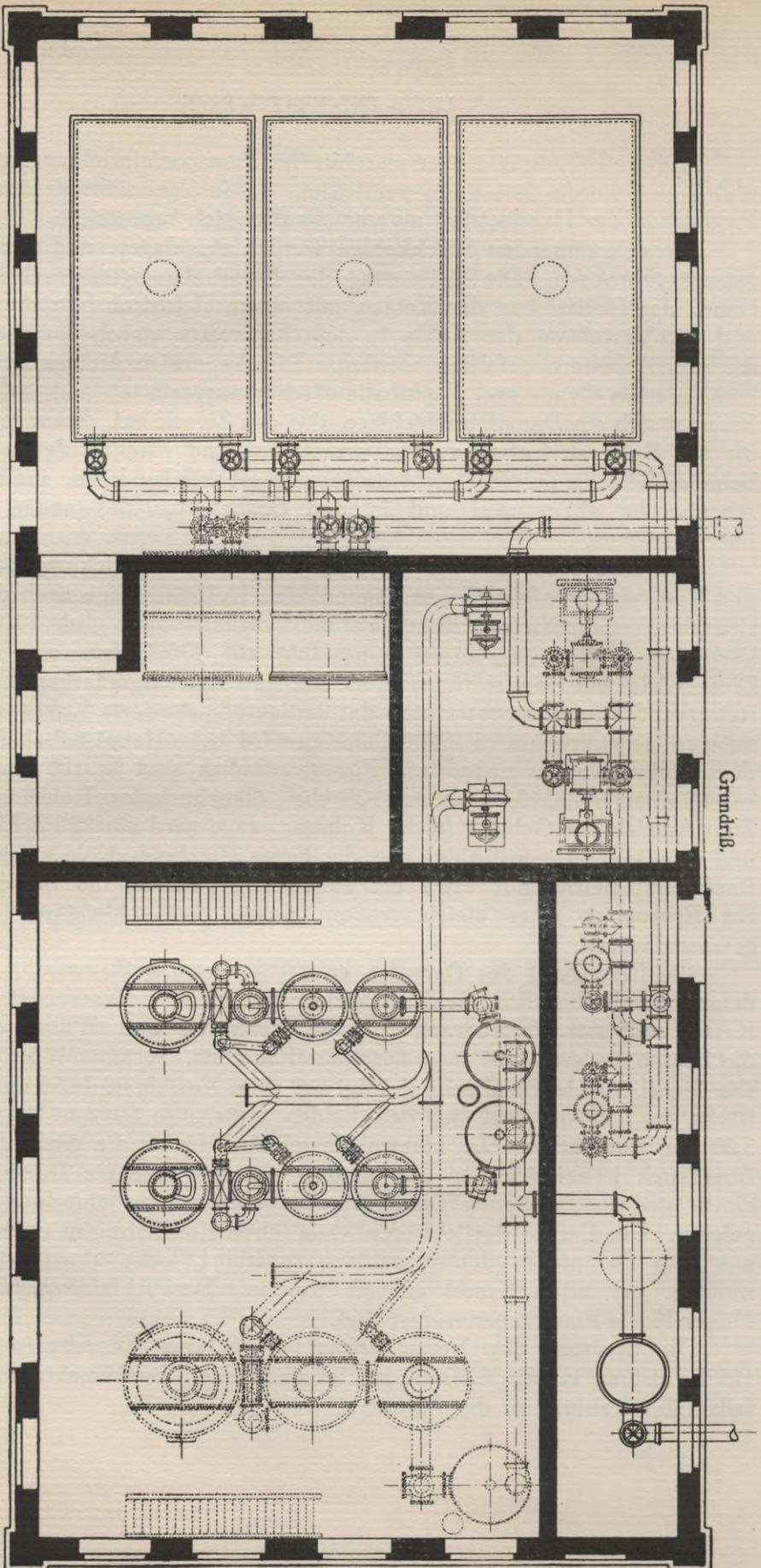
Auf die Erbauung großer maschineller Transporteinrichtungen für Kohlen und Koks wurde fast ganz verzichtet, da infolge nicht genügend großer Produktion der Handbetrieb als vorteilhafter sich berechnete.

Die ankommenden Stückkohlen werden eingelagert und vor ihrer Vergasung gebrochen. Die Entleerung der Eisenbahnwagen geschieht mit der Hand, das Hochziehen der Kohlen mit einem elektrisch betriebenen Greifer und die Verteilung der Kohle in dem Lagerraum durch Hunt'sche Wagen, die von Arbeitern gefahren werden. Die Apparaten-Anlage ist mit einem kombinierten Cyan- und Naphthalinwäscher ausgestattet und im Uhrenraum befindet sich ein Dampfstrahlgebläse, das den Zweck hat, diejenige Gasmenge, die auf Gaswerk I etwa zu viel erzeugt ist und mangels des nötigen Gasbehälter-Raumes daselbst nicht aufgespeichert werden kann, aus dem Haupt-Abgaberohr abzusaugen und in den Gasbehälter des neuen Werks (II) überzudrücken.

Im Jahre 1906 kam auf Gaswerk II, um die Entwicklung der Vertikal- und Kammeröfen abwarten zu können, eine Koksgasanlage nach dem System Humphreys-Glasgow mit einer Leistungsfähigkeit von täglich 20000 cbm ölkarburiertem Koksgas, erweiterungsfähig auf 40000 cbm, zur Aufstellung. Diese bildet ein Ganzes für sich, sie hat ihre eigenen Wäscher, Exhaustoren, Reiniger, Stationsgasmesser etc.; das fertige ölkarburierte Koksgas mit einem unteren Heizwert von ca. 5200 Calorien wird beim Hauptgasbehälter-Eingang dem Steinkohlengas zugesetzt. Für gewöhnlich sind in 100 cbm Mischgas ca. 65 cbm Steinkohlengas und 35 cbm ölkarburiertes Koksgas enthalten. Zum Antrieb der Gebläse in der Koksgasanlage wird ein 25 PS-Elektromotor und eine 33 PS-Dampfturbine von der Firma Humboldt-Köln verwendet. Das Baukapital betrug nur etwa ein Viertel der Summe, die für eine Anlage zur Erzeugung einer gleich großen Menge Steinkohlengases erforderlich gewesen wäre.

Die Erzeugung des Dampfes erfolgt in vier Zweiflammrohrkesseln, von denen durchschnittlich zwei in Betrieb und zwei in Reserve stehen. Zwei Kessel sind mit Vorfeuerung von Wiedenbrück und Willms ausgerüstet, die beiden anderen mit innenliegender Feuerung, System Müller und Korte. Die feuerberührte Heizfläche beträgt bei zwei Kesseln je 44,56 qm, die Rostfläche je 1,15 qm und bei den beiden andern je 80 qm Heizfläche und 3,20 qm Rostfläche. Die kleinen Kessel sind für 6, die großen für 8 Atm. Überdruck konzessioniert. Der in den ersteren erzeugte Dampf wird von einem gemeinschaftlichen Dampfsammler aus zu den einzelnen Maschinen geleitet. Der Dampf der letzteren kann durch Rohrleitungen entweder direkt aus dem Dampfdom den Maschinen zugeführt, oder durch den Dampfsammler der alten Kessel geleitet werden. Der Abfallkoks wird in den Müller-Korte-Feuerungen verarbeitet.

Die Speisung der Kessel erfolgt durch eine Kesselspeisepumpe von 125 l Leistung in der Minute. In Reserve stehen zwei Injektoren von ebenfalls 125 l Leistung in der Minute.



Grundriß.

Maßstab:

0.

5.

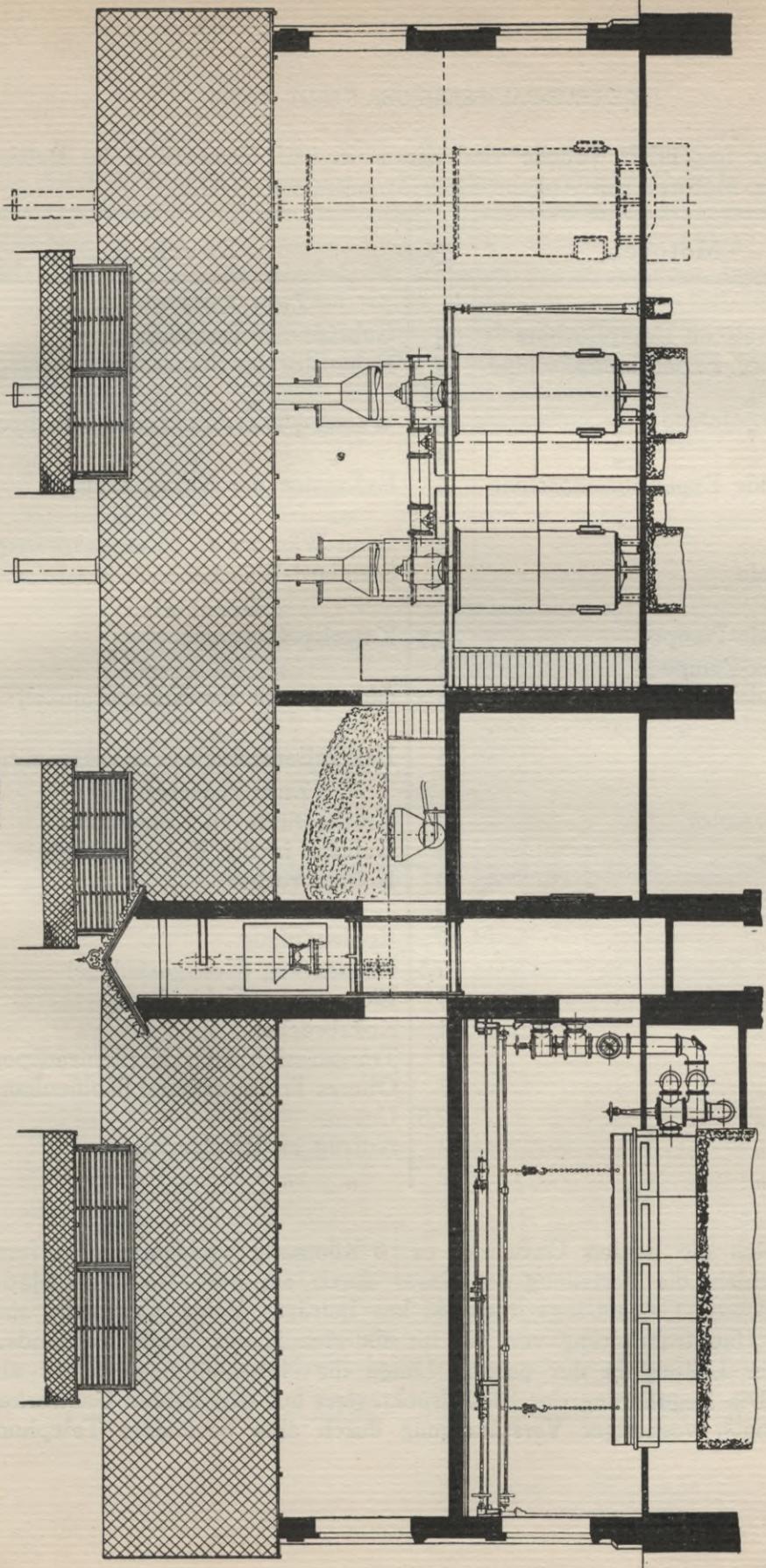
10.

15. Meter.

**Koksgas-Anlage.**

Leistung 20000 cbm ölkarburiertes Koksgas in 24 Stunden. Erweiterungsfähig auf 40000 cbm.

Aufriß.



Maßstab: 0 5 10 15 Meter.

**Koksgas-Anlage.**

Leistung 20000 cbm ölkarburiertes Koksgas in 24 Stunden. Erweiterungsfähig auf 40000 cbm.

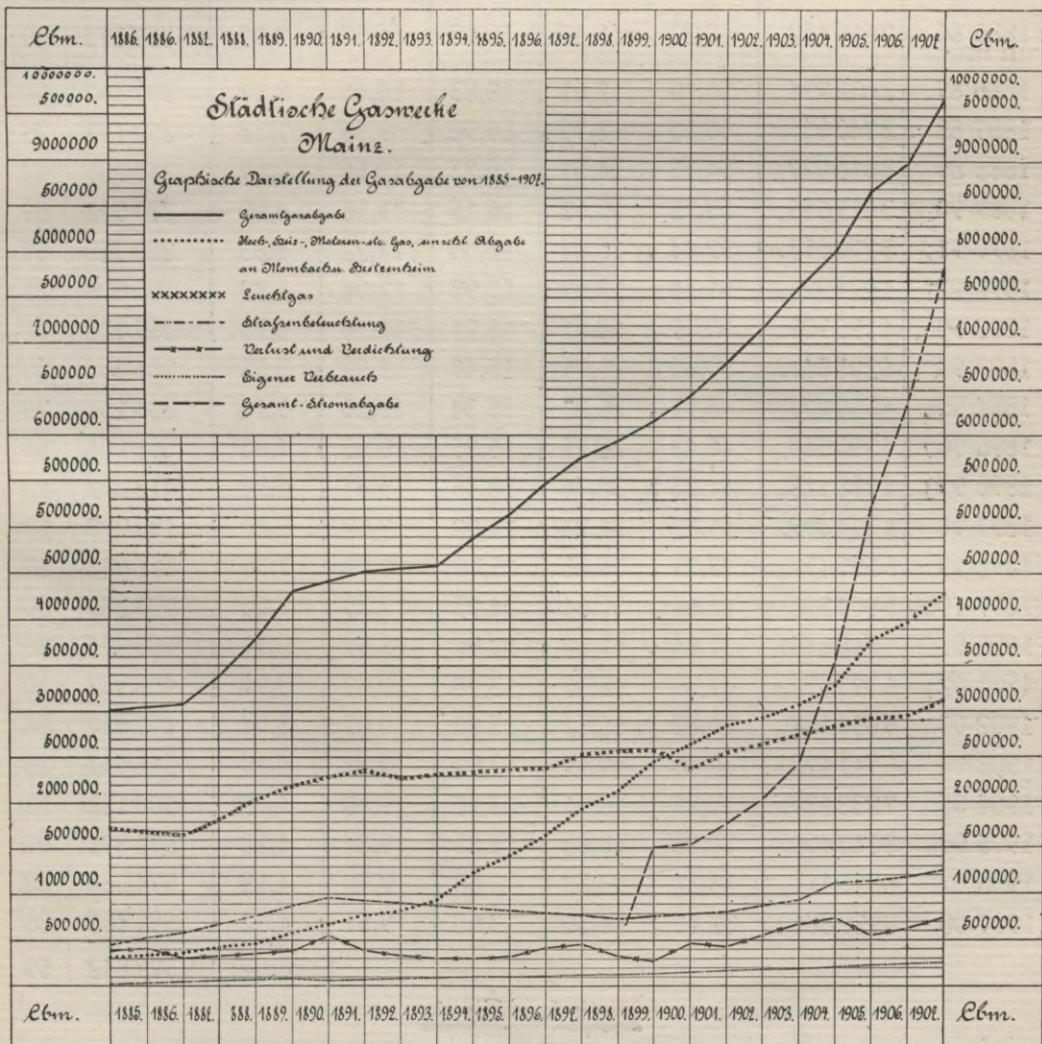
In der folgenden Tabelle sind die z. Z. auf Gaswerk II im Betrieb befindlichen Motoren mit Angabe ihres Zweckes verzeichnet.

Ord.-Nr.	Motoren	Leistung PS	Zweck
			Zum Antrieb für:
1	de Lavalsche Dampfturbine	33	Gebläse der Koksanlage
2	Einf. lieg. Expansionsmaschine	8	Exhaustor der Steinkohlengasanlage
3	" " "	8	" " "
4	" " "	8	Wasser-, Teer- und sonstige Pumpen
5	" " "	8	" " " " "
6	Stehende Expansionsmaschine	6	Exhaustor der Koksgasanlage
7	" "	6	" " "
8	" "	2	Cyan-Wäscher der Steinkohlengasanlage
9	Liegende "	2	Standard-Wäscher der Steinkohlengasanlage
			Dient als:
10	Schwade-Pumpe . . . . .	4,5	Kesselspeisepumpe
11	Simplex-Pumpe . . . . .	3	"
12	Schwade-Pumpe . . . . .	5	Ölpumpe für die Koksgasanstalt
13	" " . . . . .	5	" " " "
14	" " . . . . .	5	Zirkulationspumpe für die Koksgasanstalt
			Zum Antrieb für:
15	Elektromotor . . . . .	50	Greiferwinde im Kohlenhaus
16	" . . . . .	25	Gebläse in der Koksgasanlage
17	" . . . . .	10	Kohlenbrecher
18	" . . . . .	10	"
19	" . . . . .	10	Kohlenaufzug
20	" . . . . .	7,5	Koksaufzug (Koksgasanlage)
21	" . . . . .	5	Elevator im Kohlenhause
22	" . . . . .	4	Koksbrecher
23	" . . . . .	4	Transmission zum Kohlentransport
24	" . . . . .	3	Oberes Transportband (Kohlenhaus)
25	" . . . . .	2,5	Unteres " "
26	" . . . . .	2	Aufzug im Reinigerhaus
27	" . . . . .	2	" " "

Obgleich die beiden Gaswerke ca. 6 Kilometer voneinander entfernt liegen, geschieht die Verteilung des Gases durch ein gemeinsames Stadtröhrennetz, dessen Gesamtlänge rund 86 km beträgt. Beide Gaswerke sind durch eine Hauptrohrleitung von 600 bis 800 mm lichter Weite verbunden, von welcher Leitung in der ganzen Länge die Nebenleitungen direkt abzweigen. Die Regulierung des Stadtdruckreglers auf den beiden Gaswerken geschieht nach vorheriger Verständigung durch eine besondere Telephon-

Leitung. Auf Gaswerk II ist ein Stadtdruckregler „System Gareis“ eingebaut, der durch Wasserbelastung und Handregulierung bedient wird. Wie bereits erwähnt, wird von Gaswerk I reines Steinkohlengas und von Gaswerk II Mischgas in das gemeinsame Rohrnetz geschickt; das höhere spezifische Gewicht des Mischgases wird durch einen etwas höheren Gasdruck ausgeglichen. Am 31. März 1908 waren 16617 Gasmesser im Betriebe.

Wie in anderen Städten, so hat es sich auch hier in Mainz gezeigt, daß mit der Errichtung eines Elektrizitätswerkes keineswegs der Gasverbrauch zurückgegangen ist, vielmehr ist trotz der Inbetriebnahme des Elektrizitätswerkes ein normales Wachsen des Gasverbrauches zu konstatieren.



Onbetriebnahme des Elektrizitätswerkes: 25. II. 1899.  
1 Kilowattstunde Strom = 2 Cbm. Gas.

Gasabgabe an Mainz seit 3. März 1905.  
" " Stolzenheim " 2. November 1905.

## Betriebsergebnisse der Gaswerke

in der Zeit vom 1. Februar 1885 bis 31. März 1908.

Rechnungs- jahr	Nutzbare Gasabgabe cbm	Von der abge- gebenen Gasmenge entfallen		Durch- schnitts- Ein- nahme pro cbm δ	Die Er- zeugungs- kosten betragen mit Zinsen und Tilgung pro cbm δ	Demnach Gewinn pro cbm δ	An die Stadtkasse wurden abgeliefert	
		auf Leucht- gas ‰	Koch- und Heizgas ‰				ℳ	δ
1885/86 (14 Monate)	2619452,0	58,27	11,48	19,18	11,67	7,51	357573	99
1886/87	2632994,0	56,10	12,01	18,83	10,46	8,37	292367	96
1887/88	2749051,0	55,55	13,99	16,90	9,58	7,32	252477	75
1888/89	3015027,0	54,72	14,51	16,23	10,66	5,57	265065	44
1889/90	3419645,0	53,72	15,52	16,15	11,16	4,99	287592	69
1890/91	3770612,0	52,44	15,53	16,05	11,22	4,83	289340	17
1891/92	4074926,0	51,44	17,49	15,93	12,04	3,89	305808	21
1892/93	4195909,0	50,70	18,91	15,91	11,16	4,75	337983	75
1893/94	4208842,0	50,64	21,99	15,49	11,91	3,58	264464	59
1894/95	4550277,0	48,57	25,81	15,34	10,20	5,14	355153	79
1895/96	4790540,0	46,43	28,71	15,33	10,65	4,68	368964	56
1896/97	4988113,0	44,23	30,76	15,45	9,41	6,04	418252	13
1897/98	5274369,0	41,85	34,08	15,02	9,62	5,40	400998	57
1898/99	5595479,0	42,77	36,38	15,08	7,72	7,36	511631	77
1899/1900	5907808,1	41,64	39,64	14,95	7,35	7,60	509285	50
1900/01	5948846,1	37,04	41,56	13,98	8,61	5,37	465874	06
1901/02	6373672,9	37,39	42,31	13,98	10,07	3,91	458932	30
1902/03	6664188,1	36,82	41,62	13,95	10,01	3,94	477017	88
1903/04	6941672,5	36,55	40,49	13,97	9,82	4,15	516047	25
1904/05	7233139,0	35,27	40,91	13,90	9,80	4,10	508132	12
1905/06	8117406,1	34,08	43,68	13,57	9,34	4,23	571376	97
1906/07	8375114,0	33,31	43,89	13,68	9,50	4,18	574038	28
1907/08	8929881,8	32,47	44,36	13,63	9,51	4,12	591462	86
Summe:							9379842	59



## Elektrizitätswerk

von NIK. FURKEL, Betriebs-Vorsteher des Elektrizitätswerks.

Nachdem die Stadtverordneten-Versammlung am 29. Juni 1898 beschlossen hatte, ein Elektrizitätswerk zu erbauen, wurde Herr Geheimrat Prof. Dr. Kittler in Darmstadt als Sachverständiger für die Bearbeitung der Projekte gewonnen und gleichzeitig gebeten, die Vorarbeiten für ein Submissionsverfahren einzuleiten. Diese Vorarbeiten wurden so beschleunigt, daß bereits im November des gleichen Jahres ein Vertrag mit der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co. in Nürnberg, welche als Generalunternehmerin mit der Ausführung des motorischen und elektrischen Teiles betraut wurde, abgeschlossen werden konnte.

Inzwischen hatte das städtische Hochbauamt die Pläne für den baulichen Teil der Zentralstation entworfen, und auf Grund eines Submissionsverfahrens wurde die Firma Holzmann & Co. in Frankfurt a. M. mit der Ausführung des Baues der Zentrale betraut.

Mit der Ausschachtung der Fundamente wurde noch im Dezember 1898 begonnen. Die gesamten Baulichkeiten, nebst der Wasserzuleitung und den Abflußkanälen für die Kondensationsanlage wurden, obwohl alle Fundamentierungsarbeiten unter Verwendung von Spundwänden ausgeführt werden mußten, so gefördert, daß bereits im Juni 1899 mit der Montage der Maschinen- und Kesselanlagen begonnen werden konnte.

Die gesamten Montagearbeiten des motorischen wie des elektrischen Teiles der Zentralstation wurden innerhalb dreier Monate ausgeführt. Die Inbetriebsetzung der ersten Dampfdynamo erfolgte am 20. August, und am 26. September 1899, neun Monate nach dem ersten Spatenstich, wurde der Zentralbahnhof Mainz zum ersten Male mit elektrischem Strom aus dem städtischen Elektrizitätswerk beleuchtet. Hand in Hand mit den Arbeiten in der Zentralstation wurde das umfangreiche und unterirdisch verlegte Hoch- und Niederspannungsnetz hergestellt. Es kamen vom 15. April 1899 bis 1. September des gleichen Jahres 98,7 km Bleikabel zur Verlegung. Die dazugehörigen Armaturteile und Transformatoren-Stationen waren am 10. September betriebsfertig hergestellt. Um die Kabel bedingungsgemäß verlegen zu können, mußten pro Arbeitstag 500 m Kabelgraben auf- und wieder zugeworfen werden. Die Straßenoberflächen, die in Mainz zum großen Teil aus Asphalt- und Holzbelag bestehen, wurden in der gleichen Zeit wieder hergestellt.

Die Maschinen-, Kessel- und Schaltanlagen waren erstmals für eine Leistung von 960 Kilowatt bemessen, und das Kabelnetz wurde für eine Gesamtübertragung von rund 1700 Kilowatt hergestellt. Man war dabei von der Erwägung ausgegangen, daß wohl die Zentrale sehr leicht vergrößert,

dagegen das Leitungsnetz mit Rücksicht auf die kostspieligen Erdarbeiten und aus Gründen der Wirtschaftlichkeit nicht reichlich genug bemessen werden könne. Für die Vergrößerung der Stromerzeugungsanlagen wurden Reservefundamente vorgesehen.

Schon nach wenigen Jahren reichten die vorhandenen Betriebsmittel nicht mehr aus. Bereits im Jahre 1901 mußte die Leistung der Erzeugungsstation um weitere 780 Kilowatt vergrößert werden. Durch die Elektrisierung der städtischen Straßenbahn wurde im Jahre 1904 für die Umwandlung des Drehstromes in Gleichstrom eine Umformerstation erbaut und in dem darauffolgenden Jahre in der Kraftstation eine weitere 1000-Kilowatt-Maschine aufgestellt. Die letzte Erweiterung des Hauptwerkes erfolgte im Jahre 1908. Es gelangte eine 2500 K. V. A. leistende Dampfturbine zur Aufstellung. Der gesamte elektrische Teil der Erweiterungsanlagen ist ebenfalls von den Siemens-Schuckertwerken geliefert worden. Das Elektrizitätswerk besitzt heute eine Leistungsfähigkeit von rund 5000 Kilowatt (s. Tafel 12).

Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit hat die Stadtverwaltung Neuerungen, welche auf dem Gebiete der Elektrotechnik, des Maschinenbaues, des Feuerungs- und Transportwesens erschienen sind, eingehend verfolgt und sich zunutze gemacht. Die Folge hiervon ist, daß die Betriebsmittel und die Brennmaterialien stets in rationeller Weise ausgenutzt wurden und das Werk in Bezug auf die reinen Erzeugungskosten jedem größeren Werk in Deutschland an die Seite gestellt werden kann, obwohl die letztjährige Stromabgabe noch nicht 5000000 Kilowattstunden erreicht hat.

Die umfangreichsten Veränderungen hat die Dampferzeugungsanlage erfahren. Die Kessel, welche ursprünglich nur für Satttdampf eingerichtet waren, erhielten Überhitzer und wurden schließlich mit selbsttätigen Feuerungen und automatischer Kohlenzuführung ausgerüstet.

An Stelle eines zweiten Kamins, der bei einem Werk, welches für reine Drehstromerzeugung bestimmt ist, nicht fehlen sollte, ist eine mechanische Rauchabzugsanlage (s. Abbildung S. 69) hergestellt worden. Diese wurde ebenfalls von den Siemens-Schuckertwerken geliefert und ist so groß bemessen, daß rund 1000 qm Kessel-Heizfläche mit derselben betrieben werden können. Der Antrieb des Ventilators erfolgt mittels eines regulierbaren Drehstrom-Motors von 20 PS Leistung. Die Einrichtung und Wirkungsweise der Zugvorrichtung ist folgende: Vier nebeneinanderliegende Kessel sind durch einen besonderen Rauchkanal aus Blech miteinander verbunden, welcher direkt an den Ventilator angeschlossen ist. Jeder Kessel hat einen zweiten Rauchschieber, der ebenso wie der Hauptschieber vom Heizerstand aus bedient werden kann. Sollen nun die Rauchgase aus irgend einem Grunde vom Hauptkamin abgeleitet werden, so werden die in den Fuchs einmündenden Rauchschieber geschlossen und die vor dem Blechrohr sitzenden Schieber geöffnet; hierauf wird der Ventilator angelassen. Diese Einrichtung hat sich tadellos bewährt. Sie besitzt außerdem den Vorteil, daß der Kohlenverbrauch bei Benutzung derselben ebenso rationell ist, wie bei einer Dampferzeugung mit natürlichem Zuge.





## Betriebsanlagen.

I. Drehstrom-Zentrale 3200 Volt. — Das Grundstück umfaßt ca. 7503 qm, wovon ca. 3114 qm bebaut sind.

An Betriebsmitteln sind vorhanden:

- a) 6 Wasserrohrkessel von je 287 qm wasserberührter Heizfläche mit je 1 Überhitzer von 98 qm Heizfläche und 2 Wasserrohrkessel von je 300 qm wasserberührter Heizfläche mit je 1 Überhitzer von 72 qm Heizfläche. — 6 Kessel sind mit Kettenrostfeuerungen, System Babcock & Wilcox ausgerüstet, während 2 Kessel sogenannte Wurff Feuerungen erhalten sollen. Die Kessel stammen aus der Fabrik Göhrig & Leuchs in Darmstadt.
- b) 2 liegende Tandem-Dampfmaschinen, je 340 Kilowatt leistend und je mit einer Drehstromdynamo direkt gekuppelt. Die beiden Maschinen wurden von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg geliefert. 1 liegende Tandem-Dampfmaschine für eine Leistung von 780 Kilowatt, 1 liegende Tandem-Dampfmaschine für eine Leistung von 1000 Kilowatt; beide Maschinen sind von Gebr. Sulzer in Ludwigshafen am Rhein. 1 Dampfturbine, System Zoelly, 2500 K. V. A. leistend, von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg.
- c) 2 Drehstrom-Gleichstrom-Umformer für die Erzeugung von je 36 Kilowatt-Leistung.
- d) 1 Akkumulatorenbatterie mit einer Kapazität von 1160 Amperestunden.

II. Umformerstation Rheinallee.

- a) 2 Drehstrom-Gleichstrom-Umformer je 210 Kilowatt leistend, 1 Drehstrom-Gleichstrom-Umformer, 450 Kilowatt leistend.
- b) 1 Pufferbatterie für 888 Amperestunden.

III. Umformerstation Warenhaus Leonhard Tietz (Eigentum der Akt.-Ges. Leonhard Tietz).

- a) 1 Drehstrom-Gleichstrom-Umformer, 65 Kilowatt leistend, 1 Drehstrom-Gleichstrom-Umformer, 35 Kilowatt leistend.
- b) 1 Kapazitätsbatterie für 1836 Amperestunden.

IV. Umformerstation Stadttheater.

- a) 2 Drehstrom-Gleichstrom-Umformer, je 30 Kilowatt leistend.
- b) 1 Kapazitätsbatterie für 592 Amperestunden.

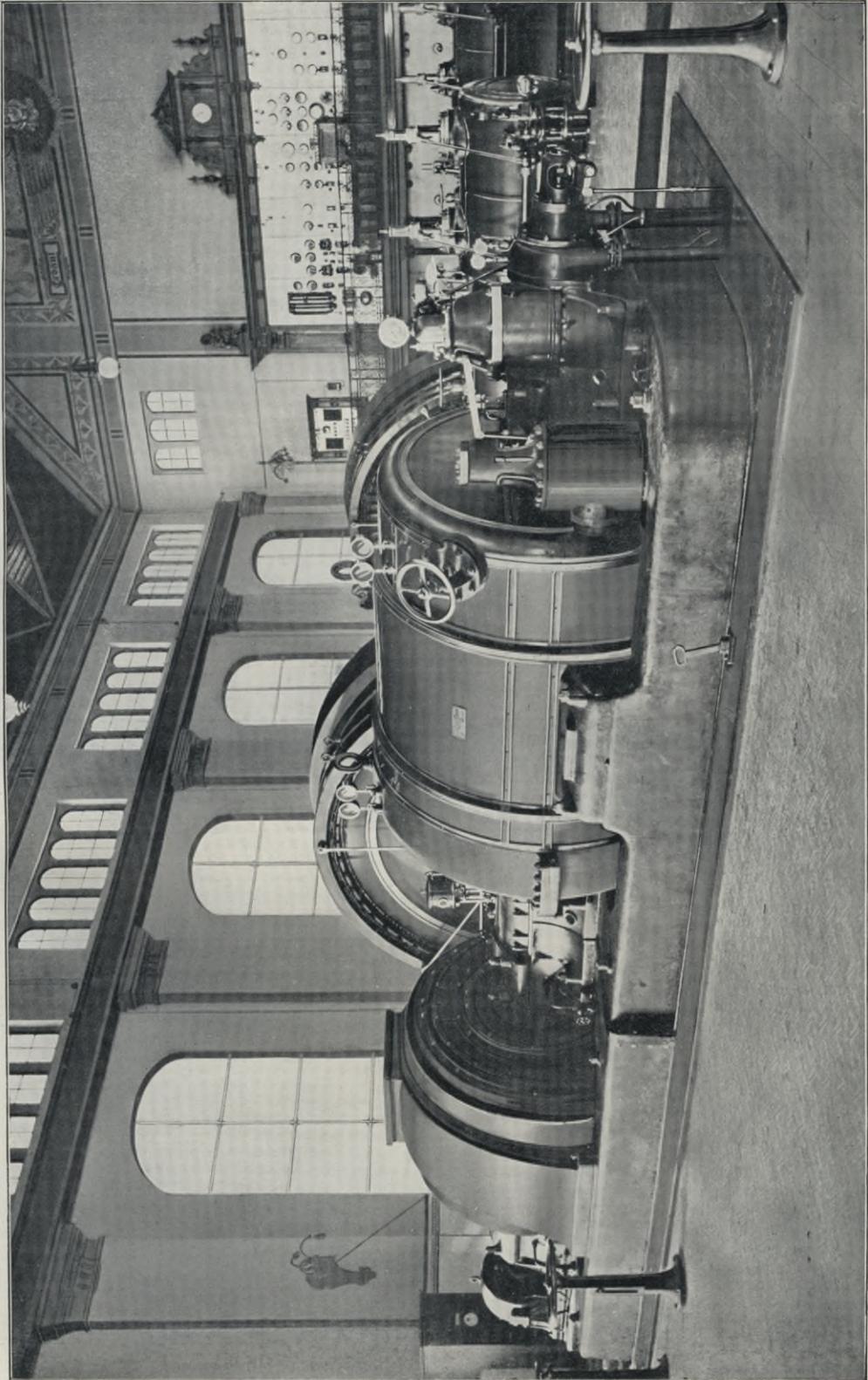
V. Stromverteilungsanlage. — Das Werk liefert den Konsumenten nur Drehstrom, und zwar zu Beleuchtungszwecken und zum Betriebe von kleineren Motoren solchen von 120 Volt. Für Kraftanschlüsse von 20 PS an aufwärts wird der Strom in einer Spannung von 220 oder 3000 Volt geliefert.

Das Kabelnetz umfaßt: 34817 m Speisekabel für 3200 Volt, 31770 m Hochspannungsverteilungskabel für 3200 Volt, 67939 m Niederspannungsverteilungskabel für 220/120 Volt, 19036 m Hausanschlußkabel für 120/220 Volt.

VI. Transformatorenanlage. Das Hochspannungsverteilungsnetz wird durch 6 Speisepunkte gespeist und die Speisung des Niederspannungsnetzes erfolgt durch 84 Transformatorenstationen mit 109 Transformatoren, die insgesamt 3798 Kilowatt leisten.

## VII. Wirtschaftliche Ergebnisse.

Be- triebs- Jahr	Am Ende des Jahres waren angeschlossen			Leistung des Werks in Kilowatt	Anlage-Kapital		Gesamt- Einnahme	Gesamt- Ausgabe	Brutto-Überschuß		Pro Kilowattstunde		
	Häuser	Messer	Kilowatt		Ursprüng- liches	Buchwert			Insgesamt	In % des ur- sprünglichen Anlage-Kapitals	Durch- schnitts- Ein- nahme	Selbst- kosten mit Zinsen und Tilgung	Selbst- kosten ohne Zinsen und Tilgung
1899	625	639	1183	960	standen noch nicht fest		127434,71	63845,09	63589,62	—	33,23	—	—
1900	760	882	1973	960	2154995,46	2074426,83	258009,95	128689,35	129320,60	6,00	33,01	40,35	15,81
1901	839	1051	2408	1740	2494275,55	2323409,52	353054,35	181413,18	171641,17	6,88	32,21	33,88	12,81
1902	943	1219	2853	1740	2545550,66	2246738,10	399337,67	172676,90	226660,77	8,90	31,49	31,39	9,67
1903	1033	1464	3610	1740	2731637,03	2301659,29	490607,34	199091,04	291516,30	10,67	30,90	25,97	7,46
1904	1117	1699	4285	2740	3038537,31	2444340,21	573365,72	217527,92	355837,80	11,71	26,53	19,89	6,96
1905	1213	1890	5014	2740	3542391,63	2793665,16	714282,10	278518,01	435764,09	12,02	22,49	15,86	6,19
1906	1309	2119	5998	2740	3731252,21	2795608,28	916716,15	377467,71	539248,44	14,45	22,03	15,01	5,58
1907	1386	2307	7447	2740	3945135,89	2817450,89	1008297,39	389485,50	618811,89	15,69	20,65	12,97	5,13
ab 1908	. . . . . =			4920			4841105,38	2008714,70	2832390,68				

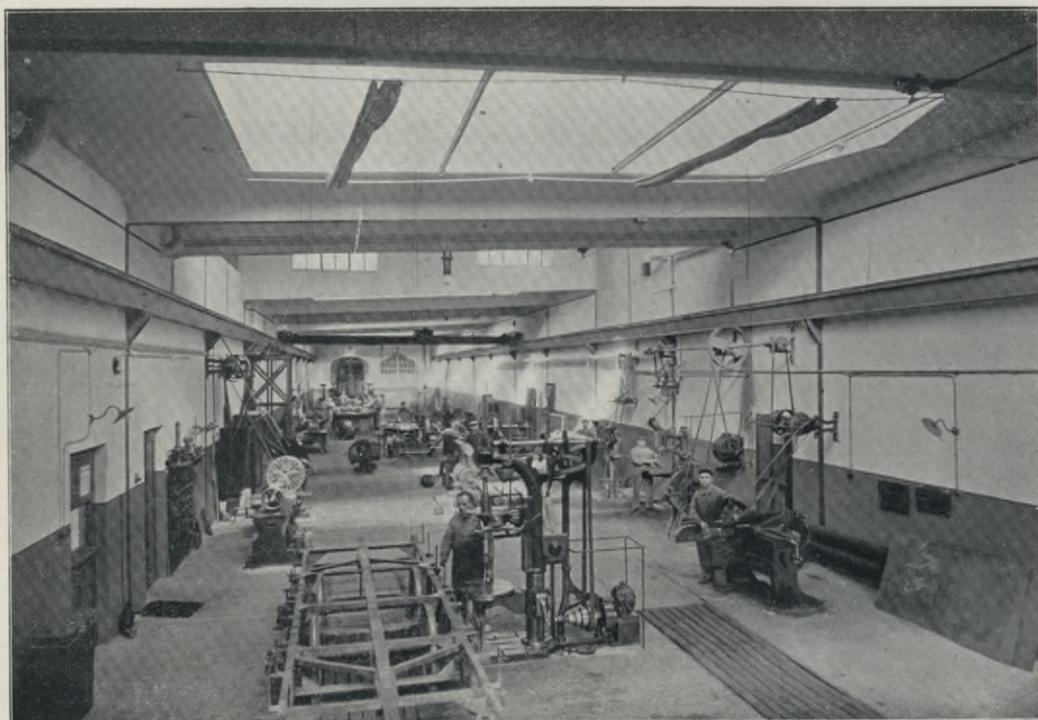


Elektrizitätswerk: Zoellyturbine.

Tafel 13.



Straßenbahn: Wagenhalle.



Straßenbahn: Schlosserei.

# DIE STRASSENBAHN

von JUL. SCHMIDTMANN, Vorstand des Straßenbahnamts.



Der Aufschwung von Handel und Gewerbe, der nach Beendigung des Krieges von 1870/71 in den meisten deutschen Städten ein schnelles Anwachsen der Einwohnerzahl und die Notwendigkeit einer Erweiterung der Stadtgebiete zur Folge hatte, ließ den Wunsch nach einem Verkehrsmittel entstehen, dem in den größeren Städten die Aufgabe zufallen sollte, den gesteigerten Verkehr schnell und billig zu bewältigen und gesunde und preiswerte Bauquartiere an das Innere der Städte anzuschließen. In diese Zeit fällt die Gründung einer Reihe von Straßenbahnen, die als Pferdebahnbetriebe ihre Entstehung dem Unternehmungsgeist einzelner Gesellschaften oder Firmen, sehr oft sogar außerdeutschen, namentlich belgischen, verdankten.

Daß in der damaligen Zeit diese Straßenbahnen nicht von den Städten selbst ins Leben gerufen wurden, lag wohl daran, daß viele Stadtverwaltungen nur ein geringes Vertrauen in das neue Verkehrsmittel als werbenden Betrieb und Stütze bei der Entwicklung des Verkehrslebens setzen wollten. Viele Städte leiden noch jetzt unter einem vormaligen Kleinmut, der die Konzession für den Straßenbahnbetrieb auf Jahre hinaus an Privatunternehmer vergeben ließ, ohne daß man sich auch nur eines einigermaßen wirksamen Einflusses auf die Ausgestaltung des Verkehrs versichert hatte.

In der alten Festungsstadt Mainz, deren Stadttinneres sich bis vor wenigen Jahrzehnten unter dem steten Zwang und Druck der Festungsgürtel entwickeln mußte und daher in seinem alten Teile vornehmlich schmale und winkelige Straßen und Gassen besaß, war es wohl erklärlich, daß man sich bei den Wünschen nach einer Straßenbahn zunächst abwartend verhielt und als im Jahre 1883 die Berliner Firma Marcks & Balke sich um die Konzession für ein solches Unternehmen bei der Stadt bewarb, willigten die maßgebenden Körperschaften zu einer Straßenbahnverbindung zwischen der Altstadt und Neustadt nur unter der Bedingung ein, daß die enge Schusterstraße, eine Hauptverkehrsstraße, umgangen wurde. Die Linie wurde vom Neutor über Höfchen, Ludwigstraße, Schillerplatz, Schillerstraße, Große Bleiche, Neubrunnenstraße, Boulevard (jetzige Kaiserstraße) zur Station Gartenfeld, in die Nähe des jetzigen Feldbergplatzes geführt.

Der Bau konnte, da man damals die Gleise noch ohne Unterbau in das Straßenpflaster zu legen pflegte, verhältnismäßig schnell vor sich gehen, sodaß die Eröffnung der ersten Linie noch im Herbst des Jahres 1883 stattfand.

Über die ersten in Dienst gestellten Wagen berichteten die damaligen Mainzer Zeitungen, daß sie sich „durch vornehme Eleganz, Bequemlichkeit und vorzügliche Ventilation“ auszeichneten, ein Beweis, daß man in jener Zeit an die technische Ausgestaltung der Betriebsmittel noch ziemlich bescheidene Ansprüche stellte. Waren doch die Raummaße so geringe, daß z. B. die Plattformen von der zulässigen Anzahl von Fahrgästen auf das Äußerste ausgenutzt wurden und den Aufenthalt auf diesen für einigermaßen große Personen wegen der niedrigen Plattformdächer recht unbequem gestalteten. Die Abfederung der Wagenkasten bestand teilweise aus Gummipuffern und ihre Verkleidung, die heutzutage durch sauber gerichtete und abgeschliffene Blechtafeln geschieht, bestand aus lackierter Pappe, die sich natürlich unter den Einflüssen der Witterung mehr oder weniger schnell verwarf und so das Äußere der Wagen beeinträchtigte. Der Wagenbau mußte damals, um den Pferden die tote Last zu erleichtern, sein Augenmerk mehr auf leichtes Konstruktionsgewicht als auf jahrelange Haltbarkeit der Konstruktionsteile und auf Überlastungsfähigkeit der Wagen, die ja auch durch die Raumausnutzung für die festgesetzte Personenzahl schon ziemlich ausgeschlossen war, richten. Auch die Gleiskonstruktionen, namentlich diejenigen der Weichen, standen damals noch auf einer geringen Höhe und waren Entgleisungen an den Abzweigstellen, trotz scharfen Ablenkens der Pferde, eine nicht seltene Erscheinung; waren die hinteren Plattformen der Wagen durch Fahrgäste mehr belastet als die vorderen, so erhöhte sich diese Entgleisungsgefahr besonders.

Im Jahre 1884 wurde das Pferdebahnunternehmen von der Erbauerin durch eine neu gegründete Aktiengesellschaft, die Mainzer Straßenbahn-Aktiengesellschaft erworben, das Grundkapital derselben betrug 1000000 Mk.

Die anfangs von den Anwohnern des alten Stadtteils gehegten Bedenken, daß die Straßenbahn den Fuhrwerksverkehr in den engen Straßen ungünstig beeinflussen würde und Verkehrsstockungen herbeiführen könnte, erwiesen sich als nicht zutreffend. Im Gegenteil sorgten die in bestimmter Zeitfolge erscheinenden Straßenbahnwagen dafür, daß der Fuhrverkehr in geordneter Weise durchgeführt und daß namentlich ein verkehrstörendes, langes Halten von Fuhrwerken vor den Häusern vermieden wurde. Diese Erfahrung führte dazu, das Straßenbahnnetz auch auf andere Stadtteile auszudehnen und so erfuhr dasselbe in den nächsten Jahren mehrere wichtige Erweiterungen. Es wurde eine Linie von dem Bonifaziusplatz durch die Schusterstraße zum Höfchen erbaut, die Linie zu dem Neutor bis zu dem Vorort Weisenau verlängert, der neue Hauptbahnhof angeschlossen und eine Verbindung mit Kastel über die Straßenbrücke geschaffen. Namentlich die Verlegung des Bahnhofes von dem Holztor nach dem im Jahre 1885 eröffneten Hauptbahnhofe und die in die Jahre 1883 und 84 fallende Erbauung und Eröffnung der festen Straßenbrücke über den Rhein, anstelle der ehemaligen Schiffsbrücke, waren für den Straßenbahnverkehr von fördernder Einwirkung. Durch die Straßenbahnlinie „Hauptbahnhof—Bahnhof Kastel“ wurde eine verhältnismäßig schnelle und billige Verbindung für die von den rechtsrheinischen zu den linksrheinischen Staatsbahnlinien und umgekehrt übersteigenden Reisenden geschaffen.

Im Jahre 1889 wurde zufolge Stadtverordnetenbeschlusses zwischen der Stadt Mainz und dem Eisenbahn-Konsortium Bank für Handel und Industrie in Darmstadt und Hermann Bachstein in Berlin ein Vertrag abgeschlossen, nach welchem dieses die Aktien der Mainzer Straßenbahn-Aktiengesellschaft übernahm und vorbehaltlich der Erteilung der landesherrlichen Konzession den Bau und Betrieb von Dampfstraßenbahnen von Mainz über Gonsenheim nach Finthen, und von Mainz über Bretzenheim nach Hechtsheim auszuführen hatte. In diesem Vertrage wahrte sich die Stadt das Recht, das Pferdebahnunternehmen nach Ablauf von 15 Jahren gegen Kauf in Eigentum zu übernehmen, während sich die großh. hessische Staatsregierung in der Konzessionsurkunde das Recht vorbehielt, die Dampfbahnen erwerben zu können.

Ehe die Frist von 15 Jahren abgelaufen war, ging das Pferdebahnunternehmen zum 4. Male in andere Hände über. Die unter der Firma „Süddeutsche Eisenbahn-Gesellschaft“ mit dem Sitz in Darmstadt im Jahre 1896 gegründete Aktiengesellschaft erwarb die Rechte des obengenannten Konsortiums.

In der Erkenntnis, daß sich die Straßenbahn im Besitze der Stadt besser den Verkehrsbedürfnissen anpassen könne als im Besitze einer Erwerbsgesellschaft, und wenn auch die erwarteten Vorteile zunächst nur idealer Natur wären, beschloß die Stadtverordneten-Versammlung im Jahre 1903 von dem der Stadt vertraglich zustehenden Rückkaufsrechte Gebrauch zu machen. Ein im Interesse des Gemeinwohles bedeutsamer volkswirtschaftlicher Schritt! Am 1. April 1904 wurde die Stadt gegen eine Abfindungssumme von 1416986,46 Mk. Eigentümerin des Pferdebahnunternehmens. Von dieser Summe waren nur für etwa 400000 Mk. wirkliche Werte in Grundstücken, Gebäuden, Schienen, Pferden und Betriebsmitteln vorhanden, sodaß die Stadt rund 1 Million Mark aufwenden mußte, um die s. Z. vergebene Konzession wieder in eigene Hände zu bekommen.

Da das Pferdebahnunternehmen in seinem übernommenen Zustande weder in Bezug auf die Betriebsart und die Betriebsmittel noch auf den Gleiszustand und die Gleisanlage den modernen Ansprüchen, die man an eine Straßenbahn zu stellen sich gewöhnt hat, entsprach — Mainz war wohl die letzte größere deutsche Stadt, die noch eine mit Pferden betriebene Straßenbahn besaß — wurde gleichzeitig mit dem Ankauf, die Umwandlung in elektrischen Betrieb beschlossen. Diese im Vergleich zu den Fortschritten der Elektrotechnik und ihrer Einführung im Bahnbetriebe verhältnismäßig späte Elektrisierung bot den Vorteil, daß man die in anderen Betrieben gesammelten Erfahrungen ausnutzen und die neuesten bahntechnischen Einrichtungen schaffen konnte.

Sofort nach Einigung mit der Vorbesitzerin über den Ankauf der Bahn im Jahre 1903 wurde mit dem Neubau einer Linie nach Mombach, einem Ort mit reichem Gemüsebau und von industrieller Bedeutung, begonnen, und nach Übernahme der Bahn im Jahre 1904, der Umbau des gesamten Netzes für den elektrischen Betrieb vorgenommen.

Als Spurweite wurde wegen der engen Straßen im Stadtinnern und wegen der kleinen Kurvenradien, ferner weil auf einer Strecke in der Rheinstraße ein Gemeinschaftsbetrieb mit den Mainzer Dampfbahnen geführt werden

mußte, die 1 m-Spur beibehalten. Der vorhandene Oberbau, der weder mit seiner Unterbettung, noch mit seinem Schienenmaterial dem elektrischen Betriebe gewachsen war, wurde fast durchgängig mit schwerem Rillenprofil, System Phönix, teils auf Packlage mit Schlägelschotterunterstopfung, teils auf Betonunterlage mit Gutrum- oder Zementmörtelunterguß, verlegt; auch Versuchsstrecken nach dem alminothermischen Schienenstoß-Schweißverfahren wurden ausgeführt. Als Stromzuführungsanlage kam die oberirdische für Bügelbetrieb durch die Siemens-Schuckertwerke, denen die Ausführung des ganzen elektrischen Teils der Bahnanlage übertragen war, zur Anwendung. Mit Rücksicht auf die alljährlich stattfindenden Karnevalfestzüge mit ihren allegorischen Prunkwagen, wurden die Leitungsdrähte im Stadtgebiet in einer Höhe von 6,50 m, nach den Vororten in einer solchen von 6 m über Schienenoberkante verlegt; zum Fahrdraht wurde Profilkupferdraht von 55 und 65 qmm Querschnitt verwandt.

Sämtliche Neubau- und Umbauarbeiten fanden unter Leitung des städtischen Tiefbauamtes statt und wurden derart gefördert, daß nach Eröffnung der ersten Linie von dem Höfchen über den Hauptbahnhof nach Mombach, die bereits Mitte Juli 1904 stattfand und der sich die Inbetriebnahme weiterer Strecken je nach Fertigstellung anschloß, die vollständige Umwandlung in elektrischen Betrieb am 1. Januar 1905 in der kurzen Zeit von  $\frac{3}{4}$  Jahren, beendet war; die Gleislängen betragen Ende des Jahres 1904 einschließlich der Abstellgleise und Gleiswechsel, der Depot- und der zu diesem führenden Gleise insgesamt 27,465 km. Berücksichtigt man, daß mit den Schienenverlegungsarbeiten eine Neu- oder Umpflasterung ganzer Straßenzüge und die Herstellung umfangreicher Kanalbauten verbunden war, daß ferner eine Unterbrechung des Pferdebahnbetriebes während des Baues auf das Äußerste beschränkt wurde, so ist zu erkennen, daß die beteiligten Faktoren in geschickter Weise Hand in Hand arbeiteten.

Für den Betrieb wurden zunächst 40 Motorwagen und 10 Anhängewagen beschafft, 6 noch gut erhaltene Pferdebahnwagen konnten nach entsprechendem Umbau ebenfalls Verwendung als Anhängewagen finden. Wie auf die Gleisanlage, so war auch auf die Bauart der Wagen die Linienführung der einzelnen Strecken durch das enge Stadttinnere der alten Festungsstadt nicht ohne Einfluß, die Länge der Wagenkasten und der Radstand mußten in Abmessungen gehalten werden, die den örtlichen Verhältnissen entsprachen. Die Motorwagen, deren Wagenkasten aus den Werkstätten der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg stammen, erhielten 16 Sitz- und 14 Stehplätze; die aus Flacheisen- und Stahlgußstücken konstruierten Untergestelle wurden mit einem Radstand von 1,8 m ausgeführt, ihre Lieferung erfolgte durch die Aktien-Gesellschaft vorm. Meinecke, Breslau.

Die elektrische Ausrüstung ist die in neuerer Zeit übliche; sie besteht aus 2 Hauptstrommotoren, Type D 54 der Siemens-Schuckertwerke von je 28 Pferdestärken, 2 neunstufigen Fahrschaltern für Hintereinander- und Parallelschaltung der Motoren, einem automatischen und einem Handausschalter, einem Hörnerblitzableiter, der Beleuchtungseinrichtung durch 3 Lichtstromkreise von je vier

Lampen, den Anfahr- und Bremswiderständen und dem drehbaren Bügelstromabnehmer; weiter sind die Wagen mit einer Vierklotzbremse mit Ratschenkurbel und einer Sandstreuvorrichtung ausgerüstet. Die neu beschafften Anhängerwagen, die in ihrem Äußeren den Motorwagen ähnlich sind, lieferte die Waggonfabrik vorm. Busch, Bautzen, sie sind für Winter- und Sommerbetrieb durch Einsetzen oder Herausnehmen von Seitenfenstern eingerichtet.

Die Stromversorgung des gesamten Bahnnetzes erfolgt durch das städtische Elektrizitätswerk. Der von diesem erzeugte Strom, Drehstrom von 3000 Volt Spannung, wird in einer besonderen Umformerstation auf 600 Volt Gleichstrom umgeformt; als Maschinenaggregate dienen 2 Drehstrom-Gleichstrom-Umformer, bestehend aus je 330 PS und einer mit demselben direkt gekuppelten Gleichstromdynamo von 210 Kilowatt Leistung; eine Akkumulatorenbatterie von 290 Zellen mit einer Kapazität von 200 Kilowatt ist als Pufferbatterie aufgestellt. Der Betrieb der Umformerstation untersteht dem Städtischen Elektrizitätsamt. Trotzdem der Strom der Straßenbahn zu einem verhältnismäßig billigen Preise geliefert wird, ist die gleichmäßige Belastung und bessere Ausnutzung der Maschinen in der Zentrale auf die Erzeugungskosten der Krafteinheit von günstigem Einfluß, sodaß die Straßenbahn indirekt an den Überschüssen des Elektrizitätswerkes mitbeteiligt ist.

Im Jahre 1906 beschloß die Stadt zur besseren Aufschließung eines von ihr rheinabwärts, zwischen dem Floß- und Industriehafen und einem Rheinarm angelegten Industriegebietes, das durch seinen zweiseitigen Wasseranschluß und seine Gleisverbindungen mit dem Hauptbahnhofe und dem Zollhafen ein zur Anlage von industriellen Betrieben sehr günstig gelegenes Gelände darstellt, eine Straßenbahnverbindung auszubauen. Daß diese Verbindung für das Straßenbahnunternehmen selbst, bei der zunächst noch geringen Ansiedelung des Industriegebietes, nicht ein gewinnbringendes Geschäft sein würde, wurde vorausgesehen, es galt jedoch andere wirtschaftliche Interessen der Stadt zu fördern. Um aber den einen städtischen Betrieb nicht auf Kosten eines anderen städtischen Unternehmens zu belasten, wurde ein Teil der Anlagekosten für die Straßenbahn den Herstellungskosten für das Industriegebiet zugeschlagen.

Auch das nächste Jahr, das dritte nach Einführung des elektrischen Betriebes, brachte dem Straßenbahnunternehmen verschiedene Erweiterungen. Bei dem von dem Kreis Mainz beschlossenen Bau einer Kreisstraße von Mombach nach Gonsenheim, entlang dem Exerzierplatz Großer Sand, benutzte die Stadt die Gelegenheit zu einem Konzessionsgesuch, neben dieser Straße, auf eigenem Bahnkörper eine Straßenbahnlinie nach Gonsenheim ausbauen zu können. Die Genehmigung wurde erteilt, der Ausbau sofort ausgeführt und damit im Sommer 1907 ein Vorort an das Straßenbahnnetz angeschlossen, der sich zu einem Villenvorort von Mainz ausgebildet hat, mit seiner waldreichen Umgebung ein beliebtes Ausflugsziel der Mainzer Bevölkerung ist und durch seinen Obst- und Gemüsebau den Markt von Mainz reich beschickt.

Auch nach dem auf der rechten Rheinseite, an der Mündung des Mains gelegenen Ort Kostheim, der ohne direkte Eisenbahnverbindung mit Mainz ist und als Lokalverbindung nur eine Dampfbootverbindung besaß, wurde eine Straßenbahnlinie ausgebaut und somit die Handels- und Verkehrsbeziehungen zwischen Mainz und Kostheim, die recht rege sind, günstiger und bequemer ausgestaltet.

Durch das Hinzukommen dieser beiden Vorortlinien mußte der Wagenpark naturgemäß vergrößert werden; es wurden weitere 16 Motorwagen und 8 Anhängewagen in Dienst gestellt. Für die Gonsenheimer Linie wurden neue Wagentypen gewählt, die mit Rücksicht auf den Verkehr auf dieser Linie einen größeren Fassungsraum als die Wagen der übrigen Linien erhielten und, weil größtenteils auf eigenem Bahnkörper laufend, mit geschlossenen Plattformen und schnelleren Motoren versehen wurden. Die Umformerstation mußte infolge dieser Betriebserweiterung einen neuen Umformer von 500 PS Leistung aufstellen und die Pufferbatterie vergrößern.

Für die Unterbringung der gesamten Betriebsmittel und für ihre Instandhaltung wurden gleichzeitig mit der Umwandlung des Pferdebahnbetriebes geräumige Wagenhallen, Werkstatts- und Lagerräume erbaut und diese mit den nötigen Werkzeugmaschinen ausgerüstet. Im Hinblick auf den Wert des rollenden Materials und seiner Bestandteile zur Unterhaltung wurde eine besonders feuersichere Bauweise gewählt.

Für die täglichen Revisionen der Wagen sind die Wagenhallen fast durchgängig mit Revisionsgruben versehen; an Werkstätten sind vorhanden: Schlosserei, Schreinerei, Lackiererei, Ankerwicklerei, Grobschmiede und Blechschmiede, zur Unterhaltung der Uniformen der Fahrbediensteten auch eine Schneiderwerkstatt.

Die Vornahme aller notwendigen Unterhaltungs- und Instandsetzungsarbeiten durch eigenes fachkundiges Personal geschieht nicht nur um die Wirtschaftlichkeit zu erhöhen, sondern auch um die Möglichkeit zu haben, in dem Werkstattspersonal, bei dessen Einstellung Wert auf Tauglichkeit zur Verwendung im Fahrdienst gelegt und welches in diesem ausgebildet wird, eine Reserve für den verstärkten Sommerverkehr und an den Hauptverkehrstagen zu besitzen.

Gut ausgestattete Aufenthaltsräume, Wasch- und Badeeinrichtungen geben dem Personal Gelegenheit, für sein körperliches Wohl zu sorgen. Für das gesamte, in Diensten des Straßenbahnunternehmens stehende, Personal (Fahrbedienstete, Handwerker, Streckenwärter, Wagenwäscher und Werkstattarbeiter) hat die Stadt, wie für alle im Arbeitsverhältnis Stehenden, besondere Fürsorgevorkehrungen, Witwen- und Waisenversorgung eingerichtet, ferner Bestimmungen getroffen, wonach jeder nach dreijähriger Dienstzeit einen acht-tägigen Urlaub unter Fortgewährung seines Lohnes erhält. Den Fahrbediensteten, die eine monatliche Besoldung beziehen, wird im Falle der Erkrankung die Differenz zwischen Krankengeld und Besoldung bis zur 13. Woche zugebilligt.

Auf dem Gebiet des Betriebsbahnhofes ist ein Verwaltungsgebäude errichtet, welches neben den notwendigen Räumen für die Verwaltung, vier

Dienstwohnungen für technische und Verwaltungsbeamte enthält. Die Übersichtlichkeit über den Betriebs- und Verwaltungsdienst wird durch diese räumliche Vereinigung vorteilhaft unterstützt.

Will auch ein Blick auf den Plan der Stadt Mainz, mit ihrer im Verhältnis zur Entwicklung längs des Rheinufers geringen Tiefenausdehnung, die Führung von günstig verteilten Stadtlinien zunächst erschwert erscheinen lassen, so ist doch durch die Einrichtung eines Rundbahnbetriebes, der die Geschäftsviertel mit den neueren Stadtteilen verbindet und an welchen sich die Vorortbahnen als Zubringerlinien in günstiger Weise anschließen, den örtlichen Verhältnissen gut Rechnung getragen und ließ die Eröffnung der angeschlossenen Vorortbahnen jeweils eine entsprechende Steigerung des Stadtverkehrs erkennen. Wie erheblich die Steigerung der Verkehrseinnahmen in dem ersten Jahre nach der Umwandlung des Pferdebahnbetriebes in elektrischen Betrieb war, geht daraus hervor, daß das letzte Jahr der von der Privatgesellschaft betriebenen Pferdebahn eine Einnahme von 271 851 Mk. brachte, während solche im ersten Jahre nach der Elektrisierung auf 604 006 Mk. stieg, eine Zunahme von 122<sup>0</sup>/<sub>100</sub>. Läßt man indes richtiger Weise die Linie nach Mombach, die zurzeit der Pferdebahn noch nicht bestand, aus diesem Vergleich heraus, so ergibt sich aus dem durch den Umbau besser ausgestalteten Bahnnetz eine Mehreinnahme von über 80<sup>0</sup>/<sub>100</sub> und war die Pferdebahn mit ihrem geringeren Anlagekapital und ihrem geringeren Betriebs- und Zinsendienst in den Jahren ihres Bestehens niemals ein glänzendes Geschäft, so trat nach ihrem Übergang in den Besitz der Stadt und nach ihrer Umwandlung und dem weiteren Ausbau trotz der sehr vergrößerten Kapitallasten doch ein starker Aufschwung ein. In den 5 Jahren ihres Bestehens hat die Straßenbahn neben einer gleichmäßigen Verzinsung des Anlagekapitals mit 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub><sup>0</sup>/<sub>100</sub> über 580 000 Mk. für Tilgungen und Rücklagen aufgebracht.

Die Zahl der beförderten Personen betrug in dem letzten abgeschlossenen Geschäftsjahre 8853541, die Fahrleistung 2306177 Wagenkilometer; einer Betriebseinnahme von 827165,54 Mk. stand eine Betriebsausgabe von 530214,60 Mk. gegenüber, woraus sich ein Brutto-Betriebsüberschuß von 296950,54 Mk. und ein Betriebskoeffizient von 64,1 ergibt; die Einnahmen für das Rechnungskilometer stellten sich auf 36,3 Pfg., die Betriebsausgaben auf 23,66 Pfg.

Die jetzt ungünstige wirtschaftliche Lage hat die Steigerung in den Einnahmen der Straßenbahn allerdings nicht fort dauern lassen und auch hier wie überall hemmend gewirkt, es bleibt indes zu hoffen, daß nach dem Überstehen dieser kritischen Zeit die Straßenbahn an dem Aufstreben und Gedeihen der Stadt Mainz ihr gut Teil beitragen wird.



# MASCHINELLE ANLAGEN IM SCHLACHTHOFE

von E. HENTRICH, Bauinspektor und Vorstand des Maschinenamts.



Der Kälteerzeugung im Schlachthof dient eine Ammoniakkompressionsmaschine, System Linde, mit einer stündlichen Leistung von 220 000 cal. Der Antrieb erfolgt mittels einer Tandemmaschine von max. 150 PS<sub>i</sub>, die mit Oberflächenkondensation arbeitet. Sie treibt zunächst zwei direkt mit ihr gekuppelte, einander gegenüberliegende Kompressoren an. Ferner gibt sie vom Schwungrade, das als Riemenscheibe ausgebildet ist, Arbeit an eine im Maschinenkeller liegende Transmission ab, welche wiederum verschiedene Hilfsmaschinen, nämlich die Rührwerke für die Kondensatoren, die Schraubenpumpe für den Eiserzeuger, die Scheibenapparate für die Luftkühler, die Ventilatoren für die Luftzirkulation, die Kalt- und Warmwasserpumpe, sowie die beiden Lichtmaschinen antreibt. Zur Reserve dient eine zweite gleich starke Dampfmaschine. Jede Maschine ist imstande, gleichzeitig den vollen Kältebetrieb und die ganze Lichterzeugung zu übernehmen. Die Kondensation des Ammoniaks erfolgt in zwei Tauchkondensatoren von zusammen 200 qm Kühlfläche. Die erzeugte Kälte wird für die Kühllhaltung des Kühlhauses und für Eiserzeugung benutzt.

Es sind zwei Salzwasserluftkühler von zusammen 200 qm Kühlfläche vorhanden, die als Berieselungskühler mit beweglicher Oberfläche (Lindesche Scheibenkühler) konstruiert sind. Die Kühllhalle hat einen Rauminhalt von 2346 cbm bei einer Innentemperatur von 2° C, der Vorkühlraum 1127 cbm bei 6° C, der Pökelkeller 631 cbm ebenfalls bei 6° C.

Das zur Klareisfabrikation erforderliche Gefrierwasser wird dem im Oberflächenkondensator gewonnenen Kondensate entnommen. Der Eisgenerator ist imstande, in 24 Stunden 6500 kg Klareis zu erzeugen. Eine Gefrierzelle liefert einen Eisblock von 20 kg Gewicht.

Das zur Kondensation erforderliche Kühlwasser wird mittels Riemenspumpe einer Brunnenanlage entnommen und durchströmt zunächst den Flüssigkeitskühler von 9 qm Kühlfläche, um darin das in den Kondensatoren verflüssigte Ammoniak vor den Regulierventilen noch möglichst herabzukühlen. Dann kühlt es die beiden Ammoniakkondensatoren und gelangt schließlich in den Oberflächenkondensator der Dampfmaschinen. Kühlwasser und Ammoniak bewegen sich also im Gegenstromprinzip. Das auf etwa 42° C angewärmte Kühlwasser wird, soweit es im Schlachthofe Verwendung finden kann, in ein Warmwasserreservoir von 125 cbm Inhalt gepumpt. Im

Warmwasserreservoir kann das Wasser mittels direktem Dampf oder Abdampf weiter angewärmt werden. Es findet zu Brüh- oder Spülzwecken im Schlachthof Verwendung. Die obenerwähnte Kühlwasserpumpe dient auch zur Wasserversorgung des gesamten Schlachthofes. Sie besitzt eine stündliche Leistungsfähigkeit von 33 cbm und fördert das gehobene Wasser in ein Kaltwasserreservoir von 250 cbm Inhalt.

Für die Beleuchtung des gesamten Schlacht- und Viehhofes dienen zwei Lichtmaschinen, von denen eine zur Reserve steht. Jede Maschine liefert bei 220 Volt Spannung 27000 Watt. Die Leitungsanlage ist nach dem Dreileitersystem in Verbindung mit einer Sammlerbatterie ausgeführt.

Als Nebenbetrieb ist mit dem Schlachthof ein Hilfspumpwerk für die städtische Wasserversorgung mit einer stündlichen Leistungsfähigkeit von 100 cbm verbunden. Eine Compound-Dampfpumpe saugt Wasser aus der Brunnenanlage des Schlachthofes und drückt es unmittelbar in das städtische Rohrnetz. Der Abdampf des Pumpwerkes erwärmt mittels Heizschlange das Wasser im Warmwasserreservoir, während das gewonnene Kondensat wieder zur Kesselspeisung benutzt wird.

Die Dampferzeugung im Schlachthof erfolgt mittels dreier Zweiflammrohrkessel, von denen einer in Reserve ist. Jeder Kessel besitzt 70 qm Heizfläche und einen Kesseldruck von 9 Atm. abs. Das Speisewasser, welches dem Warmwasserreservoir entnommen wird und eine Temperatur von etwa 70° C besitzt, wird in einem Speisewasserreiniger weich gemacht.

Die Schlacht- und Transporteinrichtungen in den Schlachthallen bezw. Kühlräumen sind nach System Beck & Henckel in Cassel ausgeführt.

Bemerkenswert ist noch die Einrichtung zur Entnebelung des Brühraumes in der Schweineschlachthalle. Die Entnebelung wird dadurch bewirkt, daß mittels eines Ventilators mit einer stündlichen Leistungsfähigkeit von 9000 cbm heiße Luft an drei verschiedenen Stellen des Brühraumes eingeblasen wird. Die Luft gelangt, nachdem sie die aus den Brühkesseln entweichenden Dämpfe aufgenommen hat, durch drei im Dache angebrachte Ventilationsrohre ins Freie. Die Erwärmung der Luft erfolgt in einer besonderen Heizkammer, in welcher 360 qm mit Dampf geheizte Rippenrohre untergebracht sind.

Nachstehend sind einige Betriebszahlen aus dem Rechnungsjahre 1907/08 angegeben: Für das Maschinenpersonal gezahlte Löhne 14951,58 Mk., Kohlenverbrauch 17330 dz, mittlere Verdampfung brutto 7,76 fach. Eiserzeugung: Erzeugte Eismenge 16465,8 dz, mittlere Tagesproduktion 45,9 dz, größte Tagesproduktion 84,5 dz. Kühlbetrieb: Kompressor I war an 216 Tagen 4576 Stunden lang, Kompressor II war an 332 Tagen 6262 Stunden lang in Betrieb; mittlere Temperatur in der Kühlhalle + 1,05° C, erzeugte Kilowattstunden 71670, mit der Kaltwasserpumpe geförderte Wassermenge 189467 cbm, mit dem Hilfspumpwerk geförderte Wassermenge 688843 cbm.





INGENIEUR-BAUWERKE

DER

STADT WIESBADEN.







## GESCHICHTLICHER RÜCKBLICK

von Dipl.-Ing. Dr. J. B. GOEBEL.



Wiesbadens geschützte Lage, sein Reichtum an fließendem Wasser, das den benachbarten Gebirgen entquillt, seine jagdreichen Waldungen und besonders auch seine altberühmten warmen Heilquellen hatten sicherlich schon in Zeiten, welche der historischen Kunde vorausgehen, dieses schöne Fleckchen deutscher Erde als zur Gründung von Niederlassungen sehr geeignet erscheinen lassen<sup>1)</sup>.

Die Namengebung von Bergen, Flüssen und Orten des rechten Rheinufer ist vielfach keltischen Ursprungs, sodaß man auf eine längere Anwesenheit keltischer Volksstämme in dieser Gegend schließen darf.

Auf die Kelten folgten Usipeter, Tenkterer, Ubier, Sueven, Chatten und Mattiaker, Völkerschaften germanischer Abkunft.

Etwa 10 Jahre v. Chr. gelang es Claudius Drusus auf dem rechten Rheinufer festen Fuß zu fassen und die Mattiaker unter die römische Herrschaft zu bringen. Der ganze Landstrich erhielt die Bezeichnung *ager Mattiacus*, dessen Mittelpunkt Wiesbaden unter dem Namen *Mattiacum* bildete. Der römische Naturforscher Plinius erwähnt die heißen Quellen in seiner *historia naturalis* folgendermaßen: „Bei *Mattiacum* in Germanien, jenseits des Rheines, gibt es heiße Quellen; Wasser, welches daraus geschöpft wird, bleibt drei Tage lang warm. Rings am Rande setzen diese Wasser einen Sinter ab“.

<sup>1)</sup> Die hier zusammengestellten historischen Daten sind zumeist dem interessanten Werke von Fr. Otto, „Geschichte der Stadt Wiesbaden“, entnommen.

In Mattiacum erhob sich bald eine römische Niederlassung mit Bädern, Tempeln und vielen Wohngebäuden. Zu deren Schutze wurde auf dem Heidenberge, dem Gelände des jetzigen Krankenhauses, ein Kastell angelegt.

Dieses Kastell, welches bei den im Jahre 1838 durch den nassauischen Verein für Altertumskunde vorgenommenen Ausgrabungen entdeckt wurde, ist von besonderem Interesse deshalb, weil sich aus den vorgefundenen Mauerresten nicht nur die allgemeine Form des Festungswerkes, sondern auch die genaue Lage aller Tore und Türme feststellen ließ.

Das Kastell hatte Rechtecksform (ca.  $158 \times 145$  m), es war mit 4 Toren und mit nicht weniger als 28 Türmen ausgestattet. Die Umfassungsmauern hatten eine Stärke von 1,88 m. Die nordwestliche Hälfte des Kastells enthielt mehrere massive steinerne Gebäude von verschiedener Größe und Einteilung; die Mauern dieser Gebäude waren ca. 0,89 m stark. Das Kastell lag am Ende einer aus dem Gebirge nach Süden vorspringenden Landzunge; es beherrschte die Seitentäler und bot freien Blick nach der Rheinebene hin. Nach H. v. Cohausens Berechnung bot dieses befestigte Lager zur Aufnahme von 1000—1100 Mann hinreichend Raum.

Die römischen Kastelle wurden von den Soldaten selbst erbaut. Die letzteren wurden auch zu mancherlei anderen Bauarbeiten herangezogen. Sie bauten Tempel und legten Kanäle, Wasserleitungen und Bergwerke an. Daher waren den Legionen auch Techniker zugeteilt: Bautechniker, Wasserbaumeister, Brunnenmeister, Röhrenmeister, Schmiede, Steinhauer u. a. Für die Bäder waren besondere Aufseher (balnearii) bestellt.

Ein groß angelegtes römisches Bauwerk, von welchem noch einige über der Erde befindliche Überreste bis heute erhalten geblieben sind, war auch die sogenannte Heidenmauer.

Sie entstammt der spätrömischen Zeit und war zur Abwehr der Germanen bestimmt, welche gegen Ende der Römerherrschaft immer kühnere Plünderungszüge in das römische Gebiet unternahmen. Die Heidenmauer hatte eine Stärke von 1,88 m bis 2,46 m. Sie begann in einiger Entfernung von der Südecke des Kastells und zog sich in gerader Richtung nach Südosten bis in die Tiefe des Tales auf eine Länge von etwa 500 m hin. Die Mauer war in ihrer Mitte mit einigen Türmen bewehrt und endigte in einem Turme zwischen der jetzigen evangelischen Kirche und Wilhelmstraße. Einer der mittleren Türme ist zum Teil noch erhalten; auch der obere Teil der Mauer ist noch erhalten und in den Kellerräumen einzelner Häuser lassen sich die Spuren der Fundamente der Mauer ganz wohl bemerken. Die Mauer war eine sogen. Gußmauer und ruhte, soweit sumpfiger Untergrund vorhanden war, auf einem unregelmäßig zusammengefügt Pfahlwerk.

Die Mauer blieb unvollendet und das Volk bewahrte in dem Namen der Heidenmauer die Erinnerung an die gewaltigen Heiden, die solch ein Werk geschaffen hatten, sowie der „Heidenberg“ das Andenken an das Kastell fortpflanzte.

Der Mittelpunkt der bürgerlichen Niederlassung muß an der Stelle des in den 70er Jahren abgelegten Schützenhofes gewesen sein. Dort sowohl

wie in der Gegend des Mauritiusplatzes und des Kochbrunnens fanden sich bei den Ausgrabungen zahlreiche Architektur- und Mauerreste. An vielen Orten wurden römische Badeanlagen aufgedeckt, darunter Massenbäder, die wohl für 20 Personen bestimmt gewesen sein mochten.

Von besonderem Interesse sind die Funde der verschiedensten Arten von Wasserleitungsröhren: Blei-, Ton- und Holnröhren, deren römischer Ursprung durch die eingepprägten Legionsstempel und andere Kriterien unzweifelhaft ist. In nicht wenigen Fällen ließ sich nachweisen, daß die Röhren zur Weiterführung des warmen Wassers in benachbarte Badeanlagen dienten. Andere mögen dazu gedient haben, die bürgerliche Niederlassung mit gutem Trinkwasser zu versorgen. In der Umgebung Wiesbadens traf man auch auf Spuren eines Aquäduktes.

Es fanden sich ferner eine Anzahl von Motivsteinen und Weihaltären. Sie sind der Göttin Sirona oder dem Apollo Toutiorix gewidmet, jedenfalls zum Danke für die wiedererlangte Gesundheit durch den Gebrauch der Bäder.

Mit der zunehmenden Zerrüttung des römischen Reiches und der Erstarkung der Deutschen durch Bildung großer Völkerverbände änderten sich die bis etwa zum Jahre 235 stetig gebliebenen Verhältnisse ruhiger Entwicklung der römischen Niederlassungen. Von da ab konnte Mattiacum gegenüber den oftmaligen Angriffen germanischer Völker nur mit großen Anstrengungen gehalten werden. Seitdem aber Stilicho (402) den Rhein aufgegeben hatte, brachen alle Stürme der germanischen Völkerwanderung über die dortigen römischen Kolonien herein. Der Name der Mattiaker wird bald nicht mehr gehört, die Stadt wird nicht mehr genannt.

Um 500 kamen diese rechtsrheinischen Uferlandschaften unter die Herrschaft der Franken. Die einzige Kunde aus dieser Periode geben uns die in der Nähe der Stadt aufgefundenen fränkischen Gräber und Münzen.

Im Jahre 830 berichtet der Chronist Einhard, er sei auf einer Reise von Seligenstadt nach Aachen am zweiten Tage nach Wisibada gekommen (*ad castrum, quod moderno tempore Wisibada vocatur*). Dieses ist die älteste Erwähnung des Namens.

Die älteste deutsche Stadt Wiesbaden war zu beiden Seiten der Heidenmauer gelegen. Sie zerfiel in drei Teile: die eigentliche Stadt, den Flecken und das Sauerland (Bad). Stadt und Flecken lagen südwestlich, das Sauerland lag nordöstlich von der Heidenmauer.

In der inneren Stadt befand sich ursprünglich ein königlicher Fronhof. Erst unter den Grafen von Nassau (um 1200) wurde eine festere Burg angelegt mit Hauptturm und zinnengekrönten Mauern. Die letzten Reste dieser Burg wurden 1837 niedergelegt, als das jetzige königliche Schloß erbaut wurde. Im Flecken, als dessen Mittelpunkt der jetzige Mauritiusplatz gelten kann, stand auf diesem letzteren die Kirche zum hl. Mauritius, die in ihren ersten Anfängen bis aufs 5. Jahrhundert zurückgeht. Im Sauerland lagen die meisten Badeherbergen, umgeben von Höfen und Wirtschaftsgebäuden. Nur die innere Stadt war im Mittelalter mit Mauern umgeben; der Flecken und das Sauerland waren mit Wall und Wassergraben befestigt.

Im Jahre 1508 wurden unter Graf Adolf „wegen der gefährlichen und geschwinden Zeiten“ die innere Stadt und der Flecken völlig umfriedigt und befestigt.

Von dem kursächsischen Fourier Neumann, welcher im Auftrag seines Herrn Nachforschungen angestellt und Vorbereitungen für dessen Badereise getroffen hatte, wird im Jahre 1583 die Stadt Wiesbaden wie folgt beschrieben: „Das Städtlein und Schloß Wiesbaden gehört dem jungen Grafen von Nassau zu Idstein. Dasselbst hetten Ew. Churfürstl. Durchlaucht eine gute Gelegenheit zur Herberge. Denn solch Schloß und Städtlein wohl verwahret und gebaut, hat auch ein Bad, kunnte Ew. Churfürstl. Gnaden Hofgesinde und Pferde alle wohl untergebracht werden, so ist sonsten von Victualien und Allerlei notdurft aldowohl zu bekommen.“

Von dem turmreichen und „wohlverwahrten“ Wiesbaden gibt die obige der damaligen Zeit entstammende Abbildung eine deutliche Vorstellung.

Unter dem Fürsten Georg August Samuel von Nassau (1677—1721) wurden verschiedene größere bauliche Umgestaltungen vorgenommen. Dieser Fürst ließ die alten Stadtmauern zum großen Teil abtragen; dafür wurde eine neue Mauer um die ganze Stadt, das Sauerland inbegriffen, gezogen. Aus der früher dreifach geteilten Stadt war nunmehr eine einzige geworden; in dieser entstand eine Reihe von neuen Straßen. Auch die Erbauung des Schlosses zu Biebrich fällt in diese Zeit.

Unter Fürst Karl (1728—1775) wurde damit begonnen, die Stadt von der lästigen Fessel der Mauern zu befreien, weil solche bei dem Charakter der Stadt und gegenüber der neuen Kriegskunst nicht mehr nötig erschienen.

Große Verdienste um das Aufblühen Wiesbadens haben sich seit Anfang des vorigen Jahrhunderts die Herzoge von Nassau erworben. Unter Herzog Friedrich August wurde in den Jahren 1808—1810 durch Baurat Zais das frühere Kurhaus erbaut, ein Prachtbau, welcher lange Zeiten hindurch als ein mustergültiger bewundert wurde. Goethe schreibt: „Den Freunden der Baukunst wird der große Kursaal, sowie die neu angelegten Straßen Vergnügen und Muster gewähren.“

Unter Friedrich August und den folgenden Herzogen Wilhelm (1816—1839) und Adolf (1839—1866) nahmen Einwohnerzahl und Flächenraum der Stadt stetig zu. Viele neuen Straßen wurden angelegt; die Namen der Friedrichs-, Wilhelm-, Adolfs-, Moritz-, Nikolaus- und Adelheidstraße erinnern an die Bautätigkeit des herzoglichen Wiesbadens.

Mit der Erbauung der Taunusbahn 1839 wurde der Besuch der Stadt und Bäder sehr erleichtert. Es entstanden große neue Bauquartiere und zahlreiche Landhäuser gruppierten sich malerisch um das Ganze.

Von den vielen aus diesen Zeiten stammenden Monumentalbauten seien die folgenden erwähnt: das herzogliche, jetzt königliche Schloß, erbaut 1837—1839 durch Hofbaudirektor Moller und Oberbaurat Görz, das Palais Pauline (1841—1843, Oberbaurat Görz), die griechische Kapelle (1855, Oberbaurat Hoffmann).

Als Wiesbaden 1866 an Preußen fiel, war es eine Stadt von 27000 Einwohnern geworden, die alljährlich von 30000 Kurgästen besucht wurde. Seitdem nahm die Entwicklung der Stadt und ihres Kurlebens einen ungeahnt schnellen Aufschwung. Ein solches Vorwärtsschreiten erforderte naturgemäß große Aufwendungen für Neubauten und Einrichtungen aller Art. Staat, Gemeinde und Privatindustrie suchten den großen an sie herantretenden Aufgaben im Geiste der modernen Zeit gerecht zu werden.

Ein fast unbegrenztes Gebiet des Wirkens lag hier offen, auch für den Ingenieur. Außer den verschiedensten Badeanlagen waren bei dem großartig entwickelten Heilanstalts- und Hotelbetrieb Wiesbadens noch gesundheitstechnische Anlagen der mannigfachsten Art zu schaffen. Es sei nur an die vielfältigen Aufgaben erinnert, welche bei Heizungs-, Lüftungs-, Beleuchtungs-, Koch- und Wäscherei-Anlagen dem Ingenieur gestellt werden.

Neuzeitliche Prachtbauten sind das königliche Hoftheater und das später angebaute Theaterfoyer, die höhere Mädchenschule, das neue Bahnhofsgebäude, das neue Kurhaus. Bei diesen Bauten fiel auch dem Maschinen-Ingenieur die Lösung einer Reihe wichtiger und schwieriger Aufgaben zu.

Ein Ingenieurwerk bedeutenden Umfanges war die weit über das Stadtgebiet hinaus sich erstreckende Neugestaltung der Bahnhofsanlagen (1900–1907). Mit der Beseitigung der alten Bahnhöfe an der Rheinstraße wurde Raum gewonnen für neue großartige Platz- und Straßenanlagen, die aller Voraussicht nach in nicht ferner Zeit ausgebaut sein dürften.

Bei den Bahnhofsbauten mußte ein schwieriges Werk mitgeschaffen werden, der Bau des großen Salzbachkanals (mit beiderseitigen Schmutzwasserkanälen), welcher auf eine Länge von 2 km unter den Bahnhofsanlagen durchgeführt werden mußte und seine Fortsetzung erhielt unter der Kaiser- und Wilhelmstraße.

Zur Erleichterung des örtlichen Verkehrs und des starken Verkehrs mit den Nachbarstädten Biebrich und Mainz dient das von der süddeutschen Eisenbahngesellschaft erbaute elektrische Straßenbahnnetz.

Außerordentlich große Opfer für zeitgemäße Neubauten, im besonderen auch für Ingenieur-Bauten und technische Anlagen aller Art brachte und bringt die Stadtgemeinde Wiesbaden namentlich, wenn es sich um Hebung des Fremdenverkehrs und des Kurlebens handelt. Es seien hier hervorgehoben: die Straßen- und Kanalbauten, die Wasserversorgung, die Thermalanlagen und Volksbäder, die Gas- und Elektrizitätswerke, die Kurhauseinrichtungen und die Kehrlichtverbrennungsanlagen. Eine Reihe von diesen Ingenieur-Bauten sind in den folgenden Abhandlungen, soweit es bei dem geringen Umfang dieser Schrift tunlich und zweckmäßig erschien, von den berufenen Seiten besprochen worden.



# DIE WASSERGEWINNUNG<sup>1)</sup>

von Direktor HALBERTSMA und Obergeringieur SPIESER.



Seit dem Jahre 1870 erfreut sich Wiesbaden einer zentralen Wasserversorgung mit Hausanschlüssen. Vorher waren seine Einwohner auf Pumpbrunnen und öffentliche Brunnen angewiesen.

Für die allgemeine Versorgung suchte man das Wasser naturgemäß zuerst in Gegenden, von denen aus es der Stadt ohne künstliche Hebung zugeleitet werden konnte, d. h. im Taunus. Von den benachbarten, genügend hoch liegenden Tälchen war dasjenige des Pfaffenborns das wasserreichste. Dasselbst wurde in den Jahren 1864 bis 1868 die erste der zur Zeit noch benutzten Quellfassungen in Gestalt einer Sickergalerie angelegt. Sie lieferte im Jahr 1870 der 30000 Einwohner zählenden Stadt eine mittlere tägliche Sommerwassermenge von 2300 cbm. Obgleich im Jahr 1873 durch eine Gewinnungsanlage gleicher Art im Adams-tal weitere 400 Tages-Kubikmeter durchschnittlich erschlossen wurden, trat im besonders trockenen Jahr 1874 Wassermangel ein und drängte zum energischen Aufschluß neuer Bezugsquellen. Die Wassergewinnung wurde alsdann auf das obere Nerotal ausgedehnt, woselbst die Sickergalerie Alter Weiher und drei kurze, flachliegende Stollen — Wiesen-, Wilhelm- und Bergstollen — entstanden. Gleichzeitig wurde der Münzbergstollen in Angriff genommen, welcher nach seiner Vollendung (1888) zwei Jahrzehnte hindurch unter den Bezugsquellen die erste Stelle einnahm und für die späteren Tiefstollenbauten vorbildlich wurde.

Aber Wiesbadens Bevölkerung und der Wasserbedarf auf die Bevölkerungseinheit nahmen rasch zu. Auch wuchs die Stadt an den Bergabhängen hinauf. Schon im Jahr 1893 stand die Wasserfrage wiederum im Vordergrund. Ihre endgültige Lösung konnte — das erkannte man bereits — nicht im Taunus gefunden werden, doch war dort noch Wasser bester Beschaffenheit in erheblicher Menge erschürfbar. Da zudem die Verhältnisse für die Beschaffung großer Mengen einwandfreien Grundwassers nicht günstig lagen, blieb man zunächst im Gebirge bei dem durch den Münzbergstollen bewährten System und begann im Jahre 1896 den Schläferskopfstollen tief unter der vorerwähnten Sickergalerie Pfaffenborn vorzutreiben. Während

<sup>1)</sup> Aus dem Kapitel „Die Wasserversorgung“ in der Festschrift „Die öffentliche Gesundheitspflege Wiesbadens“. Wiesbaden, J. F. Bergmann 1908.

diese Arbeiten noch im Gang waren, nahm man (1899) den Kellerskopfstollen in Angriff und entschloß sich gleichzeitig zur Anlage einer Hochzone für die hochgelegenen Stadtteile zwecks Verbesserung der dortigen Druckverhältnisse und zwecks Aufschlusses neuer Baugebiete. Sodann entschied man sich für eine getrennte Versorgung, d. h. für die Anlage einer Nutzwasserleitung, mit einem Grundwasserwerk bei Schierstein. Man nahm an, daß nach Durchführung dieser Pläne das vorzügliche Taunuswasser für lange Zeiten als Trinkwasser ausreichen werde. Leider mußten im Schläferskopfstollen die Bauarbeiten am 1. Januar 1901 vorzeitig eingestellt und die Ausführung der 1200 m langen Reststrecke verschoben werden, da Wassermangel eintrat und das bereits erschürfte Wasser benötigt wurde. Bald darauf, im Sommer 1901, wurde noch ein vierter Tiefstollen, der Kreuzstollen begonnen.

Ogleich außerdem im Jahr 1898 die aus dem Kalk des Taunusvorlandes entspringende Römerquelle<sup>1)</sup> mit einer Ergiebigkeit von etwa 1300 Tages-Kubikmetern für die Trinkwasserversorgung nutzbar gemacht worden war, drohte immer noch Wassermangel, solange Kreuz- und Kellerskopfstollen unvollendet waren. In dieser Bedrängnis wurde im Jahr 1901 die Erbauung eines Ozonwerkes beschlossen, welches das in Schierstein für Nutzzwecke erbohrte Brunnenwasser, das vom chemischen Standpunkt aus einwandfrei aber anscheinend im Keimgehalt veränderlich war, durch Sterilisation für Genußzwecke brauchbar machen sollte. Das Werk wurde im Sommer 1902 dem Betrieb übergeben, versagte aber zunächst infolge des Eisengehaltes des Wassers.

Ausgedehnte, in den Jahren 1902 und 1903 durchgeführte geologische und hydrologische Untersuchungen hatten die Möglichkeit ergeben, in Schierstein auch keimfreies und zu Trinkzwecken geeignetes Grundwasser in ansehnlicher Menge zu entnehmen. Hierauf fußend baute man, um genügend Zeit für die Vorarbeiten und die Errichtung eines auf mehrere Jahrzehnte ausreichenden Wasserwerkes zu gewinnen, in den Jahren 1903 bis 1907 die Schiersteiner Werke für eine tägliche Leistungsfähigkeit von 4800 cbm Nutzwasser und 7200 cbm Trinkwasser aus. In dieser Zeit wurde erheblichem Wassermangel durch vorzeitige Inbetriebnahme des Kreuzstollens (1903) und dadurch vorgebeugt, daß im Kellerskopfstollen die geschlossen auftretenden Quellen ohne Störung der Bauarbeiten besonders gefaßt und in einer eisernen Rohrleitung aus dem Stollen und zur Stadt geführt wurden.

Der Kreuzstollen wurde erst im Jahr 1907 vollendet, nachdem ein Jahr zuvor der Kellerskopfstollen dem Betrieb übergeben worden war. Dank der Vollendung der Schiersteiner Erweiterung konnten endlich im Sommer 1908 auch im Schläferskopfstollen die Arbeiten wieder aufgenommen werden. Bei ihrer Beendigung — voraussichtlich anfangs 1910 — wird die Stadt mit dem Vorort Bierstadt, den sie seit 1905 mit Wasser versorgt, etwa 120000 Einwohner besitzen und in Jahren geringer Quellenergiebigkeit täglich durchschnittlich über 14000 cbm und dank den Stollenverschlüssen im Sommer maximal über etwa 21000 cbm Trinkwasser und 6000 cbm Nutzwasser verfügen.

<sup>1)</sup> Seit 1905 von der Trinkwasserversorgung ausgeschaltet und seitdem Nutzwasser-Reserve.

Hierdurch werden pro Kopf und Tag im Mittel 173 l und im Maximum 233 l abgegeben werden können. Wiesbaden erscheint hiernach auf einige Jahre hinaus genügend versorgt und kann unterdessen hoffentlich die Suche nach neuen Bezugsquellen rechtzeitig mit dem Bau eines neuen großen Wasserwerkes abschließen, für welches die Vorarbeiten bereits eifrig betrieben worden sind.

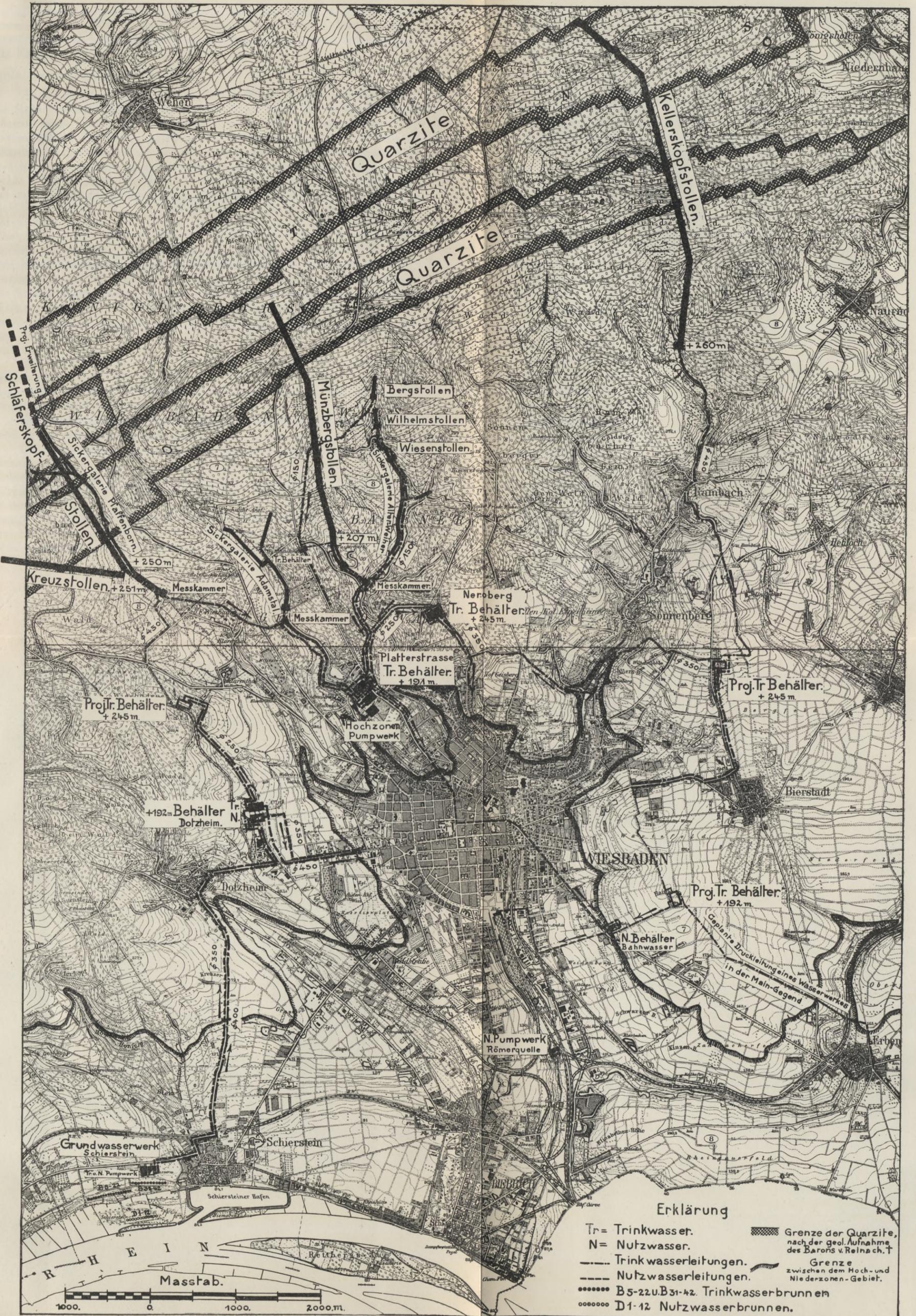
### Geologische und hydrologische Verhältnisse.

Wiesbaden liegt im südlichen Taunusvorland etwa 6 km vom Kamm des Gebirges und ebensoweit vom Rhein entfernt. Der Taunus streicht ebenso wie die ihn bildenden devonischen, steil aufgerichteten Schichten von Südwesten nach Nordosten. Nach dem Rhein hin taucht das Devon unter das Tertiär und dieses wieder unter das Diluvium der Rheinebene unter. In der Richtung von Südosten nach Nordwesten findet man an der Erdoberfläche im Devon der Reihe nach Serizitgneisse, Phyllite, Quarzite (mit Glimmersandsteinen) und Wisperschiefer. Östlich der hohen Wurzel, einem Taunusgipfel etwa 9 km westnordwestlich von Wiesbaden, tritt zwischen den Quarziten eine Phyllitfalte zutage, so daß die Quarzite, welche den Grat des Gebirges bilden, westlich dieses Gipfels in einem einzigen, östlich desselben in zwei getrennten, parallelen Zügen auftreten. Von den Devonschichten ist nur der Quarzit erheblich wasserdurchlässig und wasserführend; er bildet für das einsickernde Meteorwasser gleichsam einen Behälter, dessen Wände aus wenig durchlässigem Schiefergestein bestehen. In der Tat ist die Grenze zwischen Quarzit und Schiefer durch eine Kette von Quellen gekennzeichnet, die den Behälterüberlauf bilden und dort austreten, wo der Rand der Behälterwand eingesenkt ist. Auch sind diejenigen Taunustäler am wasserreichsten, welche die Quarzit-Schichten durchbrechen. Leider besitzen letztere oben nur eine Breite von  $1\frac{1}{2}$  bis 2 km und werden nach unten schmaler.

Für die Bildung von Grundwasser und Quellen kommen aber im Taunus nicht nur die geschlossenen Gesteine, sondern auch die sie überlagernden Geschiebe der Täler inbetracht, allerdings nicht in dem Maß wie die Quarzite.

Infolge des eben beschriebenen geologischen Aufbaues sowie der geringen Regenhöhe (in Wiesbaden 600 mm, im Gebirge vielleicht 700 mm jährlich) ist der Taunus in Wiesbadens Umgebung wasserarm. Auch das Taunusvorland und die rechtsseitige Main- und Rheinniederung ist in Wiesbadens Nähe für die reichliche Wasserversorgung einer Großstadt nicht besonders geeignet. Wohl finden sich im Tertiär des Taunusvorlandes wasserführende Sande und Kiese sowie Kalkbänke, aber diesen Schichten fehlt zur Bildung großer Grundwasserströme die genügende Ausdehnung und infolge zahlreicher Verwerfungen der notwendige Zusammenhang. Außerdem ist das Wasser des Tertiärs sehr hart. Bedauerlicherweise sind auch die Diluvialschichten des Rheins in Wiesbadens Nähe nicht sehr ausgedehnt und von verhältnismäßig geringer Mächtigkeit. Da endlich auch für die Versorgung mit Talsperrenwasser die Verhältnisse ungünstig liegen, hätte einzig und allein die Zufuhr von künstlich

# Übersichtsplan der Wasserwerks-Anlagen der Stadt Wiesbaden.



### Erklärung

- Tr = Trinkwasser.
- N = Nutzwasser.
- Trinkwasserleitungen.
- Nutzwasserleitungen.
- B5-22 u. B31-42 Trinkwasserbrunnen
- D1-12 Nutzwasserbrunnen.
- Grenze der Quarzite, nach der geol. Aufnahme des Barons v. Reinech.†
- Grenze zwischen dem Hoch- und Niederzonen-Gebiet.

Wiesbaden den 25. Juni 1908  
 der Direktor der Wasser u. Lichtwerke. Der Oberingenieur  
*Salbitama. Spieser*



filtriertem Rheinwasser besondere Schwierigkeiten nicht geboten. Zum Oberflächenwasser wird man aber für eine Weltkurstadt nicht greifen, solange bessere Möglichkeiten genügenden und einwandfreien Wasserbezugs ohne übermäßigen Kostenaufwand vorliegen. Kein Wunder, wenn unter diesen Verhältnissen Wiesbadens Wasserwerk nicht nur über eine Gewinnungsanlage verfügt, sondern seine Fangarme nach allen Seiten hin ausstreckt, kein Wunder, wenn es sowohl Wasser aus dem Geschiebe der Taunustälchen und dem Quarzitgestein als auch aus dem Tertiär des Taunusvorlandes und dem Diluvium des Rheins bezieht.

### Anlagen im Taunus.

Zwei Arten von Quelfassungen sind in Wiesbaden heimisch geworden, die Sicker- oder Talgalerien und die Tiefstollen. Beide sind im wesentlichen kilometerlange Kanäle aus Ziegelmauerwerk mit offenen Stoßfugen für den Wassereintritt. Die Sickergalerien — die älteren Anlagen — im offenen Einschnitt hergestellt und nur selten begehbar, entwässern hauptsächlich das Geschiebe der Tälchen und Nebentälchen und ihr Hauptkanal folgt deren Sohle mit 4 bis 14 m Überdeckung. Sie liegen ebenso wie die Tiefstollen am unteren Ende gerade hoch genug, um ihr Wasser der Stadt mit natürlichem Gefälle zu liefern. Wo am Talabhang eine Quelle durch den Hauptkanal unbeeinflusst geblieben war, wurde sie besonders gefaßt und diesem durch einen Seitenkanal zugeleitet. Von den vier Tälern, welche sich in Wiesbaden fächerförmig vereinigen, besitzen die drei westlichen in ihrem oberen Teil eine solche Sickergalerie (Tafel 14). Am weitesten westlich liegt die Pfaffenborngalerie, in der Mitte die Sickergalerie Adamstal und östlich dieser die Sickergalerie Alter Weiher sowie die drei Flachstollen: Wiesen-, Wilhelm- und Bergstollen. Die Pfaffenborngalerie besitzt einen Hauptkanal von 3100 m Länge und 1900 m Seitenkanäle, die Galerie Adamstal hat eine Ausdehnung von 1530 m und die Galerie Alter Weiher einschließlich der vorerwähnten Flachstollen eine solche von 2060 m.

Die Ergiebigkeit der Sickergalerien schwankt infolge der seichten Lage außerordentlich nach Jahr und Jahreszeit. Auch erhält ihr Wasser bei starken Regenfällen eine leichte Trübung, welche seine Verwendbarkeit zu Genußzwecken zeitweilig beeinträchtigt.

Der Pfaffenborngalerie wurde durch den Schläferskopfstollen mehr als zwei Drittel ihres Wassers entzogen.

Die Flachstollen bildeten eine Zwischenstufe beim Übergang von der Sickergalerie zum Tiefstollen. Man hat sie am oberen Ende einer jeden Sickergalerie je in einer Länge bis zu 200 m in das Schiefergestein vorgetrieben, nachdem die Erfahrung gelehrt hatte, daß das gefaßte Wasser um so reiner und in der Menge gleichmäßiger bleibt, je tiefer es gefaßt und je weniger die deckende Erdschicht durch Aufgraben verletzt wird. — An den drei Flachstollen sind die Verschlüsse bemerkenswert, welche gestatten, bei Wasserüberschuß mehrere 1000 cbm Trinkwasser im Stollen und in den

Gesteinsspalten zurückzuhalten und später nach Bedarf zu verwerten. Sie sind als Vorläufer der später beschriebenen Tiefstollenverschlüsse zu betrachten.

Die Methode der Wassergewinnung durch Talgalerien mußte derjenigen mittels Tiefstollen weichen, als man dank den Forschungen des kgl. Baurats E. Winter und des verstorbenen Landesgeologen Koch den geologischen Aufbau des Taunus und den Wasserreichtum der Quarzite erkannt hatte. Seither gewinnt man im Taunus Trinkwasser, indem man durch Tiefstollen auf möglichst kurzem Weg die Quarzitzüge in möglichst großer Tiefe zu erreichen und zu durchqueren sucht (siehe Tafel 14 und Abbildung Seite 95).

So selbstverständlich heute dieses Prinzip angesichts der durch die Stollen gewonnenen Aufschlüsse erscheinen mag, muß dennoch die Anlage des ersten der Tiefstollen, des zunächst 1980 m wasserarme Phyllite durchfahrenden Münzbergstollens als ein mutiges Unternehmen betrachtet werden, galt es doch damals, die immerhin theoretischen Annahmen unter Aufwand großer Geldmittel zu erhärten. Dieser Stollen erreichte den südlichen Quarzitzug 165 m unter der Erdoberfläche bei starkem Wasserandrang. Die jenseitige Grenze des Zuges wurde bei 2650 m angetroffen. Als 2909 m aufgefahren waren, mußten leider die Vortriebsarbeiten infolge Einspruchs einiger benachbarter Gemeinden eingestellt werden, bevor noch der nördliche Quarzitzug erreicht war (siehe Tafel 14 und Abbildung Seite 95).

Beide Züge werden vollständig von dem 4251 m langen Kellerskopfstollen durchbohrt. Ein gleiches sucht man mit dem Schläferskopfstollen zu erreichen, der z. Z. in eigener Regie der Stadt verlängert wird und eine Ausdehnung von 3000 m erhalten dürfte. Im Kreuzstollen fanden die Vortriebsarbeiten bei 1490 m Ortslänge an der Grenze des Stadtwaldes ihr Ende, nachdem man etwa 500 m weit in die Quarzite schräg vorgedrungen war. Dabei zeigte sich, daß das Grundwasser vielfach auch auf Verwerfungen quer zum Streichen der Gebirgsschichten angetroffen wird.

Die 3 neueren Stollen werden etwa 40 m höher als der Münzbergstollen angelegt, damit ihr Wasser den hoch gelegenen Stadtteilen mit Gefälle zufließen konnte. Auf die Ergiebigkeit wirkt die höhere Lage nachteilig.

Nur halben Wert würden die Stollen gehabt haben ohne die Verschlüsse, deren erster — von Winter in 1900 m Entfernung vom Mundloch angelegt — ermöglicht, in den Spalten und Rissen des Gesteins, hauptsächlich des Quarzits das Wasser bis zu etwa 170 m Höhe über Stollensohle zu stauen, auf diese Weise dort Trinkwasservorräte von mehr als einer halben Million cbm zu sammeln und sie später nach Bedarf zu verwerten. Die Quellen im allgemeinen und die der Wiesbadener Sicker galerien — weniger der Tiefstollen — im besonderen liefern im Frühjahr, wenn der Wasserbedarf gering ist, am meisten und im Sommer und Spätjahr, wenn viel Wasser gebraucht wird, am wenigsten Wasser. Demzufolge fließt im Frühjahr andernorts oft viel Wasser unnütz in den Bach und im Spätsommer tritt leicht Wassermangel ein. Durch Grundwassersperren in Gestalt von Stollenverschlüssen wurde in Wiesbaden dieser Übelstand nicht nur vollkommen behoben, sondern es wurde sogar möglich,

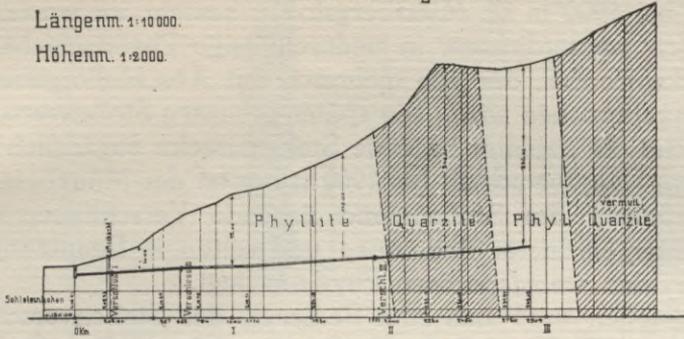
# Längenprofile der Wiesbadener Tiefstollen.

Die Höhenlinien beziehen sich auf N.N.  
1:10000 = 1:10000  
1:2000 = 1:2000

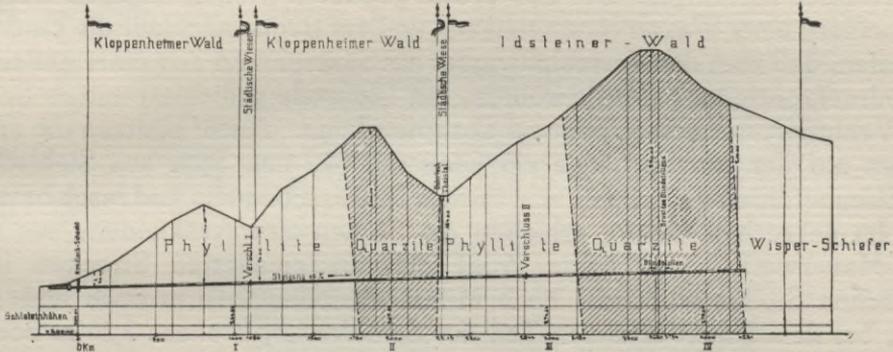
## Münzbergstollen.

Längenn. 1:10000.

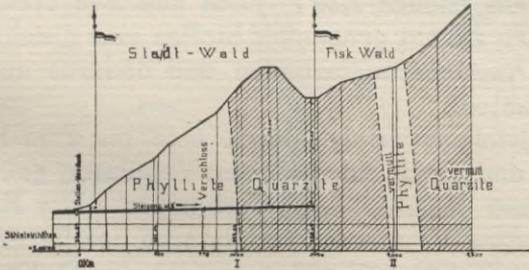
Höhenn. 1:2000.



## Kellerskopfstollen.

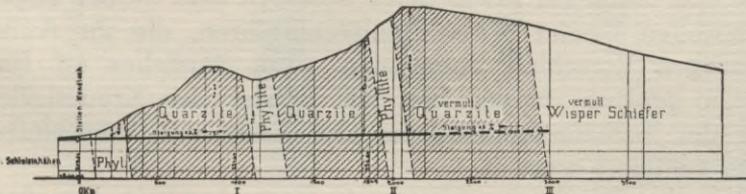


## Kreuzstollen.



- Erklärung:
- Vollausmauerung
  - Sohlmauerung
  - - - Geplante Verlängerung

## Schläferskopfstollen.



das überflüssige Trinkwasser eines günstigen Jahres für ein späteres ungünstiges aufzuspeichern.

Der Verschuß bei 1900 m im Münzbergstollen besteht im wesentlichen aus einem 6 m langen wasserdichten, in undurchlässige Phyllitschichten eingesetzten Mauerwerkspfropfen, der von mehreren mit Abschlußorganen ausgerüsteten Röhren durchbrochen wird. Die später gebauten Stollenverschlüsse erhielten Türen, welche die dahinter liegende Stollenstrecke zugänglich lassen (Tafel 15). Außer dem Hauptverschuß bei 1900 m besitzt der Münzbergstollen noch zwei weitere, näher am Stollenmund liegende Verschlüsse, welche indessen nur von untergeordneter Bedeutung und selten in Benutzung sind, da ihr Staubereich in den wenig porösen Phylliten liegt.

Beim Münzbergstollen muß man zum Bedienen des Stollenverschlusses jedesmal 1900 m weit zu Fuß auf Betonplatten über dem offen fließenden Trinkwasser vordringen. Bei den später gebauten Stollen dagegen wurde zur Vermeidung einer Wasserverunreinigung und zur Bequemlichkeit die Einrichtung getroffen, daß man das Verschußwasser am Stollenmund aus einer gußeisernen Hochdruckrohrleitung (Muffenröhren, mit Bleiwolle gedichtet) mittels Schieber und Venturiwassermesser bequem abzapfen kann. Auch besitzen die anderen Stollen auf der ganzen Länge ein Gleis mit 600 mm Spur aus Stahlschienen auf Eisenbetonschwellen und sind mittels Draisine bequem und rasch befahrbar.

Im gebrochen Gebirg erhielten die Stollen eine Auskleidung aus Ziegelstein-Mauerwerk. Das lichte Profil der ausgemauerten Strecken ist bei sämtlichen Stollen elliptisch, beim Münzbergstollen 2,10 m hoch und 1,10 m breit, bei dem zuerst erbauten Teil des Schläferskopfstollens 2,20 m hoch und 1,80 m breit und bei dem Kreuz- und Kellerskopfstollen sowie der Verlängerung des Schläferskopfstollens endlich 2,20 m hoch und 2 m breit. Die größere Breite ermöglichte bei den zuletzt genannten Stollen eine gleichzeitige Vornahme der Vortriebs- und Ausmauerungsarbeiten und dadurch eine bedeutende Beschleunigung der Bauten.

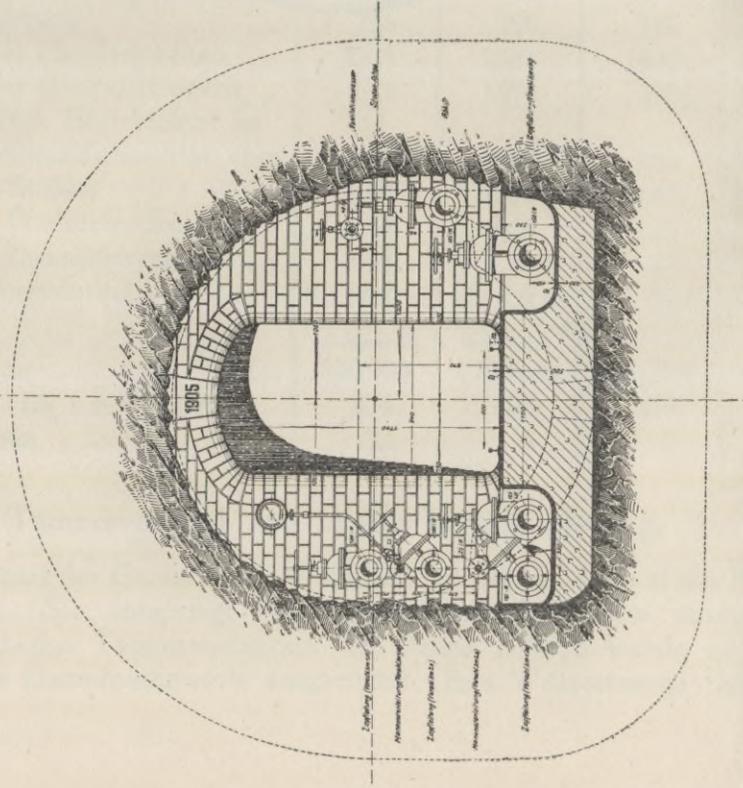
Die Lüftung des Münzbergstollens erfolgt durch eine bis zum Hauptverschuß vorgestreckte Leitung und durch einen kleinen Ventilator, gekuppelt mit einem durch das Stollenwasser angetriebenen Turbinchen. Der Kellerskopfstollen wird mittels Körting'scher Wasserstaubventilatoren belüftet, welche ihr Druckwasser einer über dem Stollen und 400 m seitlich der Stollenachse gelegenen Quelle entnehmen. (Diese Quelle, das sogen. Schönwässerchen im Theistal, war durch die Stollenarbeiten unbeeinflusst geblieben; sie wurde besonders gefaßt und durch ein 103 m tiefes Bohrloch dem Stollen zugeleitet). Auch der Kreuzstollen besitzt Wasserstaubventilatoren, die ihr Aufschlagwasser dem dortigen Verschuß entnehmen. Ein ähnliches ist für den Schläferskopfstollen geplant. Nötigenfalls soll später der Kreuzstollen mit Verschußwasser des Schläferskopfstollens und dieser mit Verschußwasser des Kreuzstollens ventiliert werden.

Die Durchörterung schwer druckhaften Gebirges hat beim Bau der Tiefstollen wiederholt langen Aufenthalt und hohe Kosten verursacht. Im Kellers-

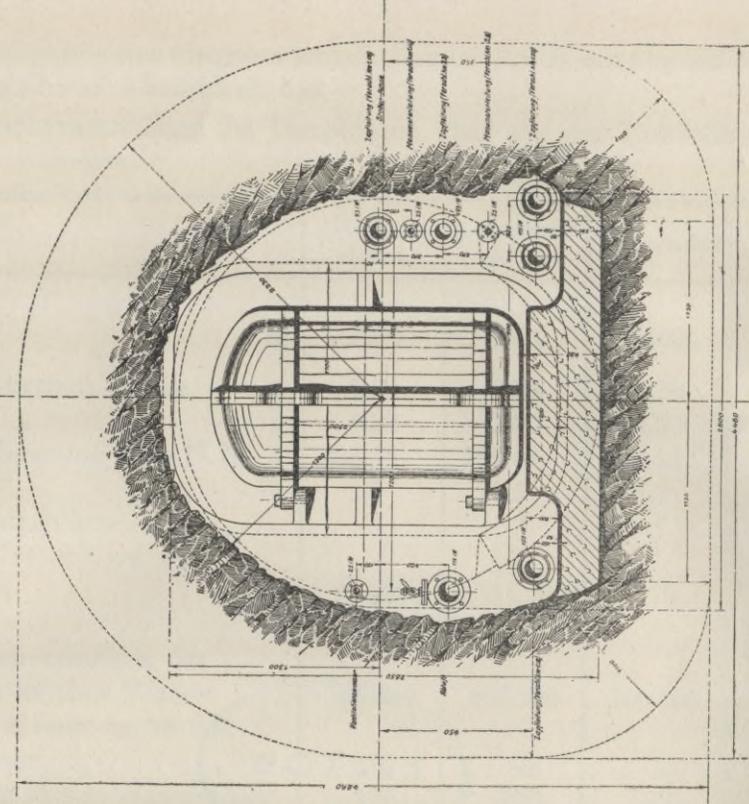
# KELLERSKOPFSTOLLEN: DAMMVERSCHLUSS bei km 1.08.

Zur Beachtung!  
Die Abbildung ist Eigentum der  
Königl. Preuss. Bauverwaltung  
in Berlin, S. 11000 u. 11100 u. 11200 u. 11300.

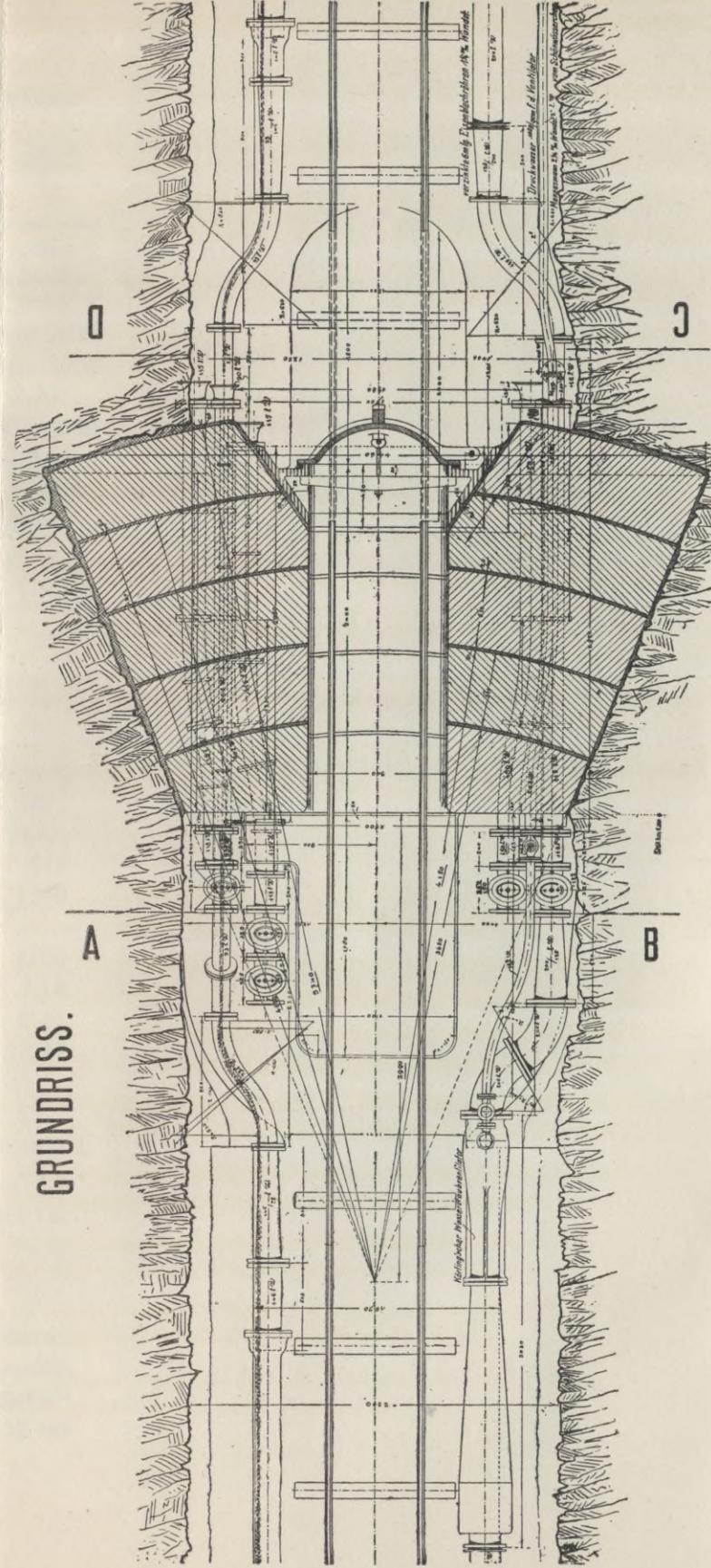
SCHNITT AB.



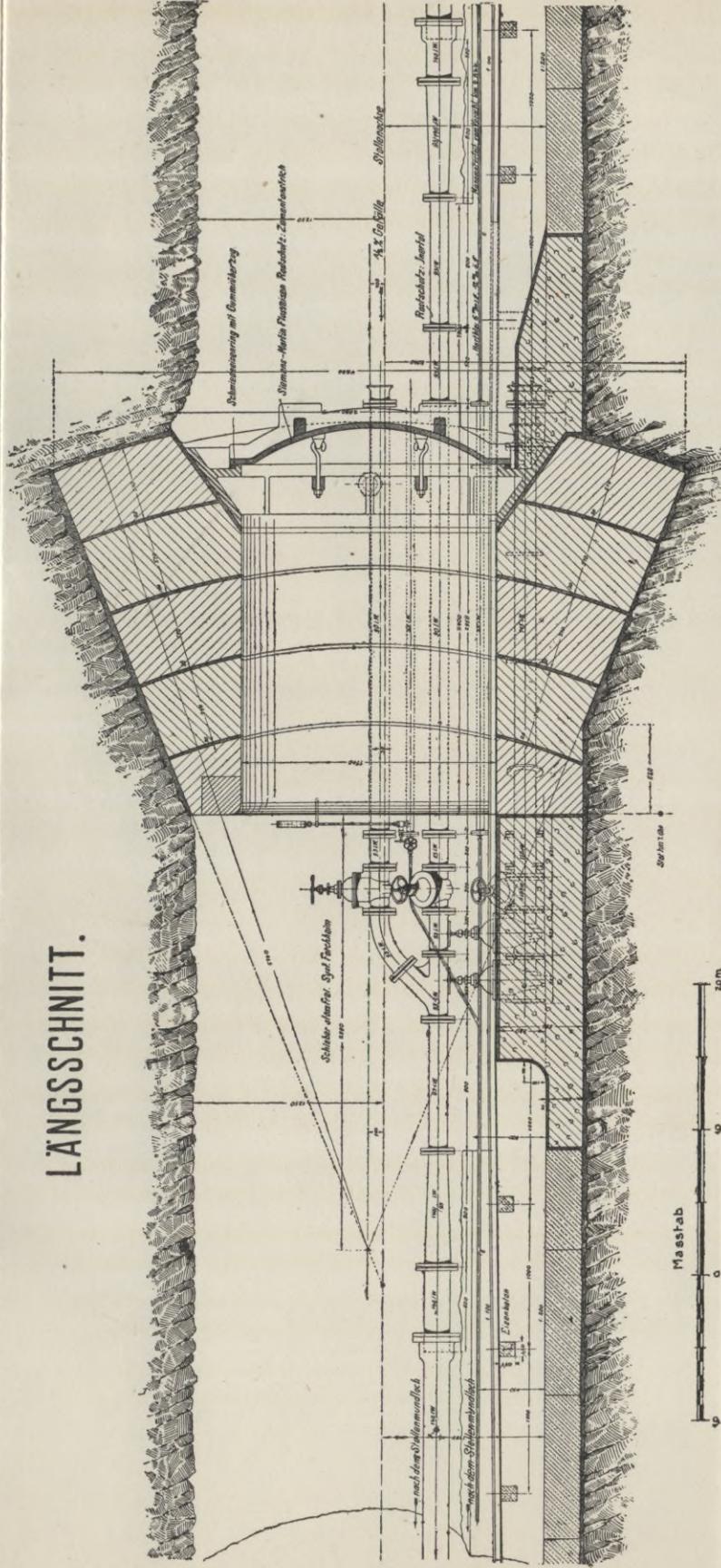
SCHNITT CD.



GRUNDRISS.

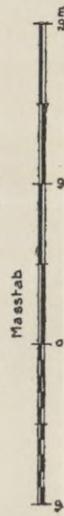


LÄNGSSCHNITT.



Erklärung:

- Ziegel-Mauerwerk
- Basaltlava
- Beton 1:3:5
- Gusseisen
- Zement-Verputz 1:1:5
- Schmiedeeisen





kopfstollen beispielsweise ereignete sich ein Sandeinbruch, mit dem der bekannte Lötshbergunfall viel Ähnlichkeit hat.

Eine Zusammenstellung der Hauptdaten über die vier Tiefstollen enthält nachstehende Tabelle:

	Münzberg- stollen	Kellerskopf- stollen	Kreuzstollen	Schläfers- kopfstollen
Länge . . . . . m	2909	4251	1490	jetzt 2600 später 3000
Höhe des elliptischen Profils . . . "	2,10	2,20	2,20	2,20
Breite " " " " . . . "	1,10	2,00	2,00	1,80 u. 2,00
Sohle am Stollenmund über N. N. "	206,91	259,64	250,64	249,64
Stollengefälle . . . . . %	1,0	0,5	0,5	0,3 u. 0,5
Anzahl der Verschlüsse . . . . .	3	2	1	später 2
Abstand der Verschlüsse vom Stollenmund . . . . . m	190, 680 u. 1900	1086 u. 2844	778	etwa 400 und 1320
Ungefähres Stauvermögen der Verschlüsse in cbm Wasser . . .	600 000	400 000	300 000	noch unbest.
Absperrbares Wasser in % des Gesamtwassers . . . . .	92	92	77	" "
Größter Stau in Meter-Wassersäule	170	200	150	" "
Durchschnittl. Stollenüberlagerung m	125	150	115	100
Größte Überlagerung . . . . . "	246	290	180	164
Gesamtlänge der Phyllitstrecken . "	2239	2681	1000	548
Gesamtlänge der Quarzitstrecken "	670	1570	490	1300
Durchschnittl. tägl. Ergiebigkeit im Beharrungszustand ohne Stau cbm	2900	3300	900	2100
desgl. für 1 m Stollen . . . . . "	1,00	0,78	0,60	1,14
desgl. für 1 m Phyllitstrecke . . . "	0,38	0,19	0,20	0,45
desgl. für 1 m Quarzitstrecke . . . "	3,05	1,78	1,43	1,43
Art der Gesteinsbohrung . . . . .	bis 1300 m von Hand, Rest mit Druckluft	bis 400 m elektrisch, Rest hydraulisch	hydraulisch	
Gesamtbaukosten . . . . . Mk.	800 000	1 700 000	460 000	noch unbest.
" für 1 m Stollen "	274	400	309	" "
Bauzeit in Jahren . . . . .	13	6	2	" "

### Anlagen im Taunusvorland und in der Rheinniederung.

Am Südrand der Gemarkung Wiesbaden tritt im Salzbachtal die Römerquelle zutage. Sie entspringt einer leicht nach Nordosten ansteigenden Kalkfelsschicht des Taunusvorlandes. Im Jahre 1897/98 wurde sie gefaßt und mit einem Dampfpumpwerk ausgerüstet. Ihre Wassermenge betrug bis

zum Jahr 1902 etwa 1300 und von da ab nur etwa 800 cbm täglich, nachdem ihr durch Kanalbauten, bei deren Ausführung die wasserführenden Kalkbänke angeschnitten wurden, ein Teil des Wassers entzogen worden war. Das harte Römerquellenwasser wurde bis zum Jahr 1905 behufs Verwendung zu Trinkzwecken mit weichem Taunuswasser gemischt. Von einer weiteren Verwendung als Trinkwasser wurde alsdann mit Rücksicht auf die in der Umgebung der Quelle immer weiter fortschreitende Bebauung und die dadurch bedingte Gefahr einer Verunreinigung für die Folge Abstand genommen, und die Quelle bildet seither nur eine Reserve des Nutzwasserwerkes.

In den Jahren 1899 bis 1901 wurde zur Entlastung der Trinkwasserwerke eine Nutzwasserleitung angelegt. Die hierfür nötigen Gewinnungs- und Förderanlagen wurden unterhalb Schierstein in der Nähe des Rheins und etwa 5 km südwestlich von Wiesbaden erbaut, nachdem durch Bohrungen dortselbst das Vorhandensein ausreichend mächtiger Kies- und Sandschichten festgestellt worden war, welche brauchbares Wasser führten. Es wurden 8 Rohrbrunnen angelegt und zwar 3 Stück ( $A_1$ — $A_3$ ) in der Nähe eines toten Rheinarms, 4 Stück ( $B_1$ — $B_4$ ) 100 m mehr landeinwärts und der achte ( $C_1$ ) weitere 100 m vom Ufer entfernt.

Die im Betrieb angestellten chemischen und bakteriologischen Untersuchungen ergaben im allgemeinen zwar nicht für alle acht, aber doch bezüglich der vier Brunnen  $B_1$ — $B_4$  und des C-Brunnens eine durchaus für Trinkzwecke geeignete Beschaffenheit. Nur ab und zu wurde ein höherer Keimgehalt unbekannter Ursache gefunden. Unter diesen Verhältnissen wurde — abgesehen von Notfällen — zunächst nicht gestattet, das B- und C-Brunnenwasser auch zu Trinkzwecken zu verwenden. Neues Trinkwasser mußte aber beschafft werden, und so verfiel man auf den Ausweg, durch eine Sterilisations-Anlage mittels Ozon das Schiersteiner Brunnenwasser für Trinkzwecke jederzeit geeignet zu machen. Im November 1901 wurde der Firma Siemens & Halske in Berlin das Ozonwerk als Versuchsanlage mit 250 cbm stündlicher Leistung in Auftrag gegeben und war am 1. August 1902 betriebsfertig. Die Wirksamkeit des Verfahrens wurde durch mehrmonatliche Versuche erprobt, und der geplanten Verwendung hätte nichts im Weg gestanden, wenn nicht ein unvorhergesehener Umstand störend aufgetreten wäre. Während nämlich vor der Auftragserteilung der Eisengehalt des Grundwassers nur gering war, zeigte sich kurz nach der Betriebseröffnung des Ozonwerkes eine Zunahme. Durch die Ozonisierung wurde das Eisen vollständig ausgefällt und verlieh dem Wasser eine gelbe Färbung, so daß es selbst für einige Zwecke der Nutzwasserversorgung nicht verwendet werden konnte. Dieser Mißstand war zwar beseitigt, als vier Jahre später bei Erweiterung der Schiersteiner Wasserwerke eine Enteisungs-Anlage in Betrieb gekommen war; unterdessen war aber das Ozonwerk überflüssig geworden. Durch jahrelange tägliche bakteriologische Untersuchungen war es gelungen, nachzuweisen, daß einerseits das Grundwasser der B-Brunnen

von Hause aus steril ist und die Keimzahl nur dann etwas zunimmt, wenn bei Überschwemmung des Brunnengeländes die Brunnen abgepumpt werden und daß andererseits die zu anderen Zeiten beobachteten höheren Keimzahlen auf zufällige Verunreinigungen bei der Probeentnahme oder auf sonstige Untersuchungsfehler zurückzuführen waren.

Zufolge dieser Erkenntnis wurde das Brunnengelände so eingedeicht, daß etwa 95% aller Hochwässer dem Gelände ferngehalten werden. Wäre der Deich so hoch angelegt worden, daß er sämtliche Hochwässer abgehalten hätte, würde er zu kostspielig geworden sein. Kommt ausnahmsweise ein Hochwasser, für dessen Zurückhaltung der Deich zu niedrig ist, so sinkt der Wasserspiegel erfahrungsgemäß nach wenigen Tagen wieder unter die Deichkrone und das eingedeichte Brunnengelände kann alsdann in wenigen Tagen mittels eines besonderen Pumpwerks, bestehend aus einer elektrisch angetriebenen Kreiselpumpe, trocken gelegt werden. Während einer solchen Überschwemmung und in den ersten vierzehn Tagen nach Trockenlegung des Brunnengeländes wird aus den B-Brunnen nicht gepumpt und entsprechend mehr Wasser den Vorräten hinter den Stollenverschlüssen entnommen. Sodann wird das B-Brunnenwasser vorsichtshalber so lange als Nutzwasser verwendet, als etwa die bakteriologischen Untersuchungen kein günstiges Ergebnis liefern. Sollte einmal das B-Brunnenwasser auch zu Zeiten einer Überflutung zu Trinkzwecken benutzt werden müssen, so hätte das Ozonwerk in Tätigkeit zu treten.

Auf eine Beschreibung des Ozonisierungs-Verfahrens und des Schiersteiner Ozonwerkes kann an dieser Stelle mit Rücksicht auf die darüber verbreitete Literatur verzichtet werden.

Wie bereits erwähnt, wurde in den Jahren 1903—1907 auf Grund eingehender hydrologischer und geologischer Untersuchungen das Schiersteiner Werk auf eine Leistungsfähigkeit von 7200 cbm Trinkwasser und 4800 cbm Nutzwasser gebracht. Sein gegenwärtiger Zustand soll nachfolgend beschrieben werden.

Das Grundwasser wird mittels Rohrbrunnen diluvialen Sanden und Kiesen entnommen. Die 5—14 m mächtige wasserführende Schicht ruht auf Tertiär (Ton, Kalkfels). Sie wird von einer schwer durchlässigen Aluviumschicht von 2,3—3,6 m Dicke überlagert.

Die Trinkwassergewinnungsanlage (s. Abbildung Seite 100) besteht aus den in einer Reihe zu zwei Gruppen angeordneten 30 Brunnen B<sub>5</sub>—B<sub>22</sub> und B<sub>31</sub>—B<sub>42</sub>. Die Brunnen sitzen in Abständen von 25—30 m. Jede Gruppe besitzt einen Heber. Derjenige der Gruppe B<sub>5</sub>—B<sub>22</sub> ist nach dem Beispiel der Tilburger Anlage mit dem Scheitel wagerecht gelegt. 1 m über dem Scheitel befindet sich die Leitung zur Entlüftung des Hebers und der Brunnen<sup>1)</sup>. Die Heberleitung der anderen Gruppe war ursprünglich an die 4 alten, jetzt verlassenen Brunnen B<sub>1</sub>—B<sub>4</sub> angeschlossen und steigt nach

<sup>1)</sup> Vergleiche „Das Grundwasserwerk der Stadt Tilburg in Holland“ von Halbertsma im Journal f. Gasbel. u. Wasserv. 1903.





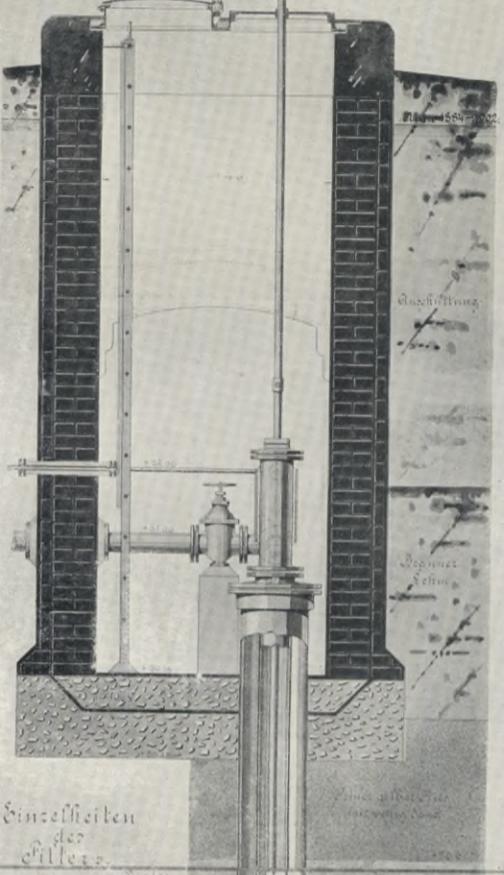
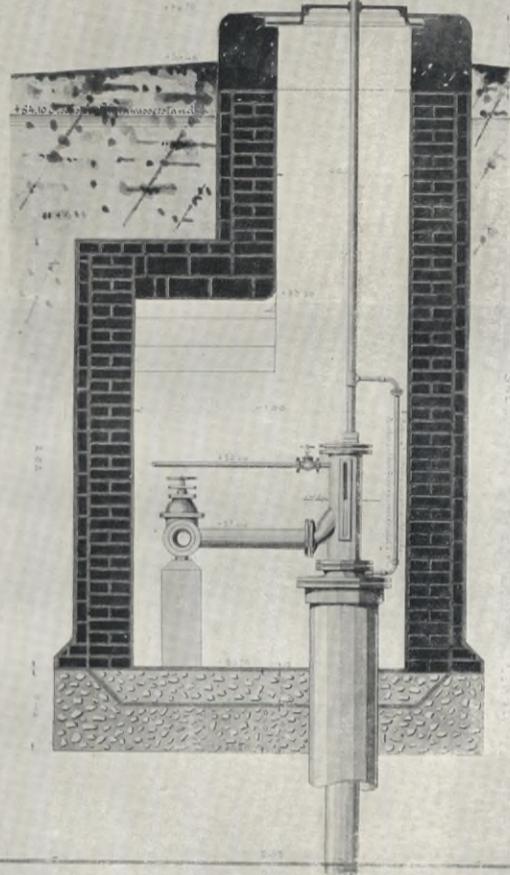
# Rohrbrunnen mit Einsteigeschacht.

Wasserwerke  
der Stadt Wiesbaden

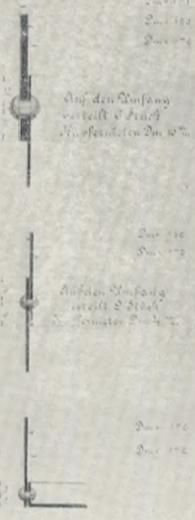
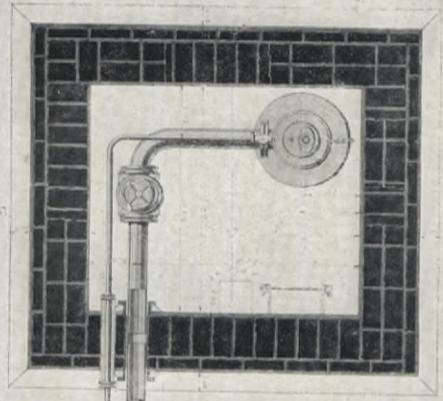
## B VIII.

Schnitt a-b

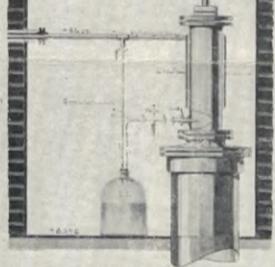
Schnitt c-d



Einzelheiten  
des  
Sifters



Vorrichtung  
für die bakteriologische Probenahme

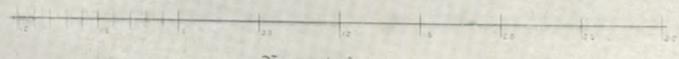


Luftleerer Leitungs-Dm. 50<sup>mm</sup>

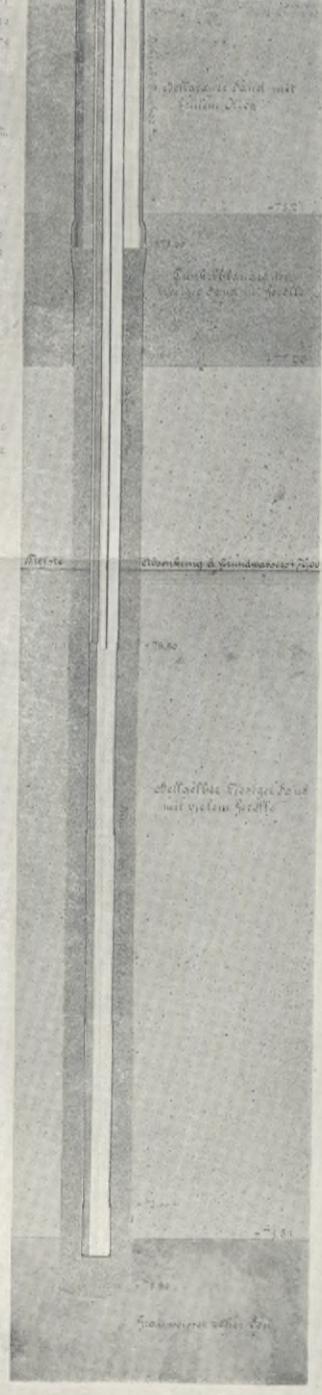
Heber-Leitung Dm. 200-250<sup>mm</sup>



Stoßstab



W. LEADER in Reg. 1904  
F. Lehmann, Wiesbaden



dem Maschinenhaus an. Beide Heber tauchen in den dort befindlichen Trinkwasser-Sammelbrunnen ein.

Die Brunnen wurden im allgemeinen mit 400 mm Weite gebohrt. Konzentrisch zum Bohrrohr wurde das aus verzinnem Kupferblech bestehende, 180 mm weite Filterrohr mit Schlitzlochung eingesetzt. Es hängt an einem galvanisierten schmiedeisernen Rohr gleicher Weite, welches in dem mit der Heber-Zweigleitung verbundenen gußeisernen Brunnenkopf endigt. Der hohlzylindrische Raum zwischen Filter- und Bohrrohr wurde mit doppeltgesiebtem, im Korn der Beschaffenheit der wasserführenden Schicht angepaßtem und übrigens sterilisiertem Kies ausgefüllt und das Bohrrohr bis über die Schlitzlöcher des Filterrohres hochgezogen. Brunnenkopf, Woltmann-Wassermesser und Schieber des Heberanschlusses sowie Ventil der Luftleitung sitzen in einem wasserdicht gemauerten Schacht, in dem auch die Proben für bakteriologische Untersuchungen entnommen werden können. Das Schachtinnere ist gegen den eigentlichen Brunnen wasserdicht abgeschlossen; auch wurde auf Ausschluß jeder Verunreinigung des Brunnenwassers durch Tagwasser Bedacht genommen. Im übrigen wird auf Tafel 16 verwiesen. Diese Bauart der Brunnen hat sich bisher, d. h. in fünf Betriebsjahren bewährt, insbesondere ist keine Versandung der Brunnen eingetreten. Es sei noch bemerkt, daß durch besondere Ausbildung des Brunnenkopfes und durch die Anordnung einer Luftsaugleitung bei Betriebspausen der Heber gefüllt bleibt, ohne daß ein Überhebern von den einen Brunnen in die anderen stattfindet.

Bei niedrigstem Grundwasserstand beträgt die Ergiebigkeit der 30 Trinkwasserbrunnen etwa 7200 cbm täglich.

Der früher erwähnte C-Brunnen wurde wegen zu geringer Ergiebigkeit aufgegeben.

Die neue Nutzwassergewinnungsanlage besteht aus den 12 Brunnen D<sub>1</sub>—D<sub>12</sub>, welche in Abständen von 25 m in einer Reihe parallel zum Rheinstrom auf einer Halbinsel angeordnet sind. Der Grundwasserträger liegt dort durchschnittlich auf + 71,00 N.N., die oberste Schlitzreihe der Brunnenfilterrohre auf + 76,50 N.N. und das Gelände auf + 82,30 N.N. oder 1,16 m über dem Mittelwasser des Rheins (+ 81,14 N.N.). Die Bauart der neuen Nutzwasserbrunnen ist diejenige der Trinkwasserbrunnen. Die Gesamtergiebigkeit dürfte bei niedrigstem Grundwasserstand 5900 cbm täglich betragen. Eine wagerechte Heberleitung verbindet die Brunnenreihe mit dem Nutzwassersammelbrunnen, welcher dicht am Maschinenhaus liegt. Sie kreuzt unter einem Damm mit Durchlaß einen südlichen und mittels Damm und Düker einen nördlichen toten Rheinarm. Ebenso wie jeder Brunnen wird sie durch eine besondere Leitung entlüftet. Böschungen und Krone des Heberdammes, welcher auch die Luftleitung und die Brunnen umkleidet, sind zwischen Rheinstrom und Düker zum Schutz gegen Wellenschlag und Eisgang bei Hochwasser mit Bruchsteinen gepflastert. Der Düker wurde zwischen Spundwänden zusammen mit zwei gemauerten Pfeilern für eine in Höhe der Dammkrone liegende Brücke unter Wasserhaltung gegründet. Er besteht aus verstärkten

gußeisernen Röhren von 350 mm Weite und liegt mit dem Scheitel 0,87 m unter der Sohle des Rheinarms. — Die 3 alten A-Brunnen können als Reserve an den Heber der D-Brunnen angeschlossen werden.

Die Förderanlage besteht im wesentlichen aus 5 Vor- oder Brunnenpumpen mit etwa 18 m manometrischer Förderhöhe, welche das Wasser den Sammelbrunnen entnehmen und auf die Enteisungsanlage drücken, den 5 Haupt- oder Behälterpumpen mit etwa 114 m manometrischer Förderhöhe, die das enteisente Wasser aus den Reinwasserkellern saugen und nach den Sammelbehältern bei Dotzheim fördern und aus der Dampfkessel-Anlage. Von den 5 Maschinensätzen heben die beiden östlichsten Nutzwasser, die übrigen Trinkwasser. Jede der 2 Hauptpumpen für Nutzwasser leistet 120 cbm, jede der 3 Hauptpumpen für Trinkwasser 150 cbm stündlich, so daß bei der verlangten Gesamtleistung von 300 cbm Trinkwasser ein Maschinensatz in Reserve verbleibt. Eine Reserve für Nutzwasser erschien überflüssig, weil dieses nötigenfalls durch Trinkwasser ersetzt werden kann.

Die Vorpumpmaschinen, welche für eine um 10 Prozent höhere Leistung als die Hauptpumpen konstruiert wurden, sind stehende „Compound-Dampf-pumpen“. Oben liegen nebeneinander die beiden Dampfzylinder, unten die beiden Zylinder der einfach wirkenden Zwillings-Tauchkolbenpumpe. Die Hauptmaschinen dagegen sind Compound-Maschinen liegender Bauart und besitzen doppelwirkende Zwillings-Tauchkolbenpumpen, deren Kolbenstangen mit den Stangen der Dampfkolben unmittelbar gekuppelt sind. Jede Hauptmaschine ist mit einem Mischkondensator versehen, der gleichzeitig auch als Kondensation der Vorpumpmaschinen und zur Entlüftung der Heberleitungen und Brunnen dient. Für den letzteren Zweck sind außerdem als Reserve Dampfstrahlsauger vorhanden.

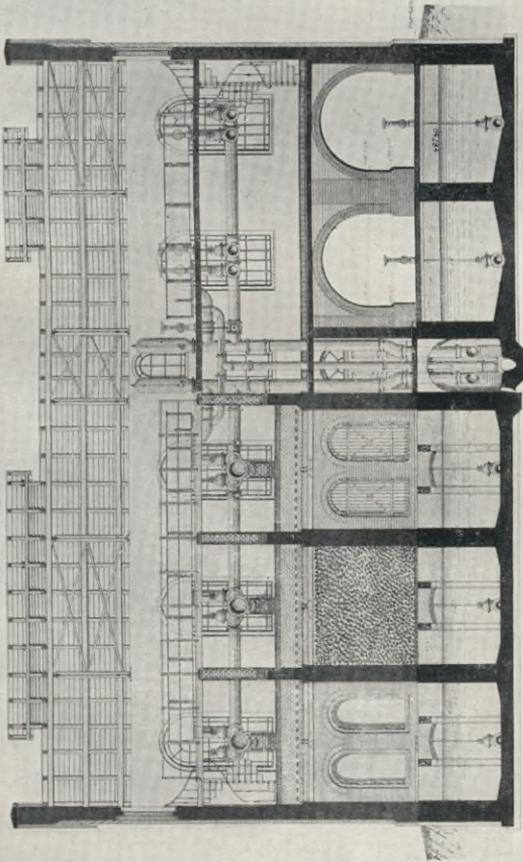
Den Dampf für die Maschinen und die Beheizung der Gebäude liefern 3 Zweiflammrohr-Kessel mit je 81 qm Heizfläche, ausgerüstet mit je einem Überhitzer von 58 qm Heizfläche. An den Kesseln beträgt der Dampfüberdruck höchstens 10 kg/qcm, beim Eintritt in die Maschinen etwa 9 kg/qcm. Die Heizgase der 3 Kessel werden durch einen gemeinschaftlichen, 40 m hohen Schornstein abgeführt. Zur Kesselspeisung dient Brunnenwasser nach entsprechender Enthärtung. Die Kohlen werden mit dem Schiff bezogen und vom Ufer aus auf einer Feldbahn mit Pferdebetrieb nach dem Pumpwerk befördert.

Wie bereits erwähnt, ist das Schiersteiner Brunnenwasser eisenhaltig. Nach den Untersuchungen des Jahres 1907/08 schwankt beispielsweise der Eisengehalt im Mischwasser der Trinkwasserbrunnen B<sub>5</sub>—B<sub>16</sub> von 0,40 bis 1,72 mg Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> im Liter, im Mischwasser der Trinkwasserbrunnen B<sub>31</sub>—B<sub>42</sub> von 0,11 bis 0,34 mg und in demjenigen der Nutzwasserbrunnen D<sub>1</sub>—D<sub>12</sub> von 7,57 bis 11,14 mg, der Mangengehalt von 0,36 bis 0,89 mg Mn O im Liter, bzw. 0,10 bis 1,28 mg, bzw. 1,83 bis 2,63 mg. Daher wurden gleichzeitig mit der Vermehrung der Brunnen und der Erweiterung der Pumpwerke Enteisungsanlagen und zwar getrennt für Nutz- und Trinkwasser erbaut. Deren System anlangend, entschied man sich für Koksriesler und Schnell-

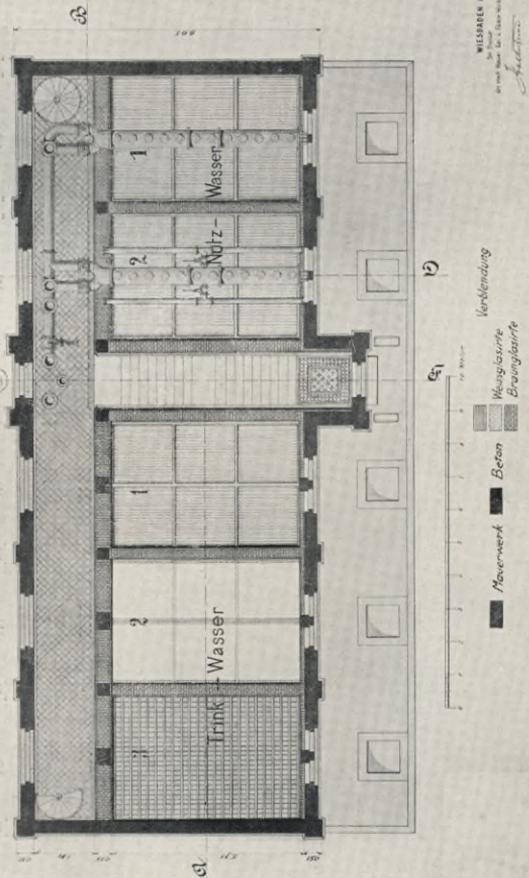
Enteisung-Schierstein-  
Anlage

Wasserwerke  
der Stadt Wiesbaden

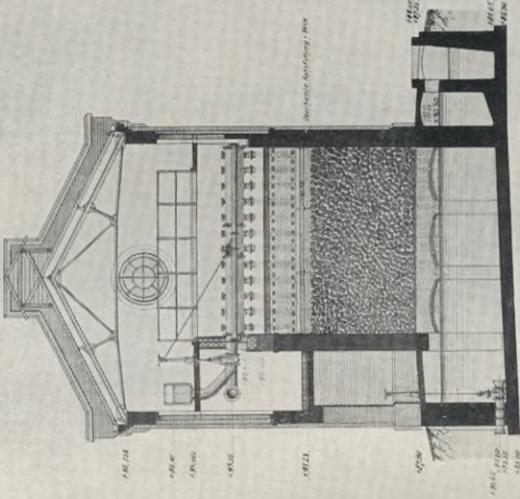
Längsschnitt A-B



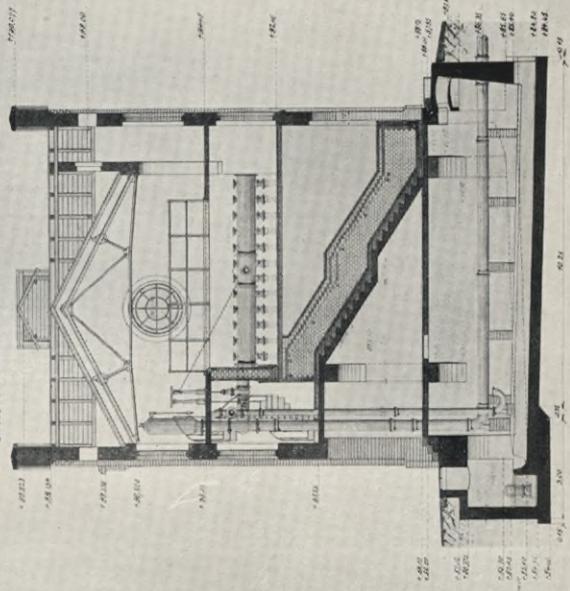
Grundriss der Übergangshalle



Querschnitt C-D



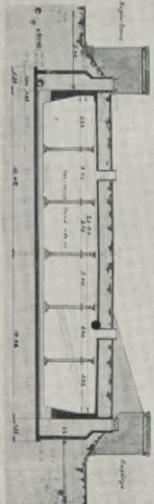
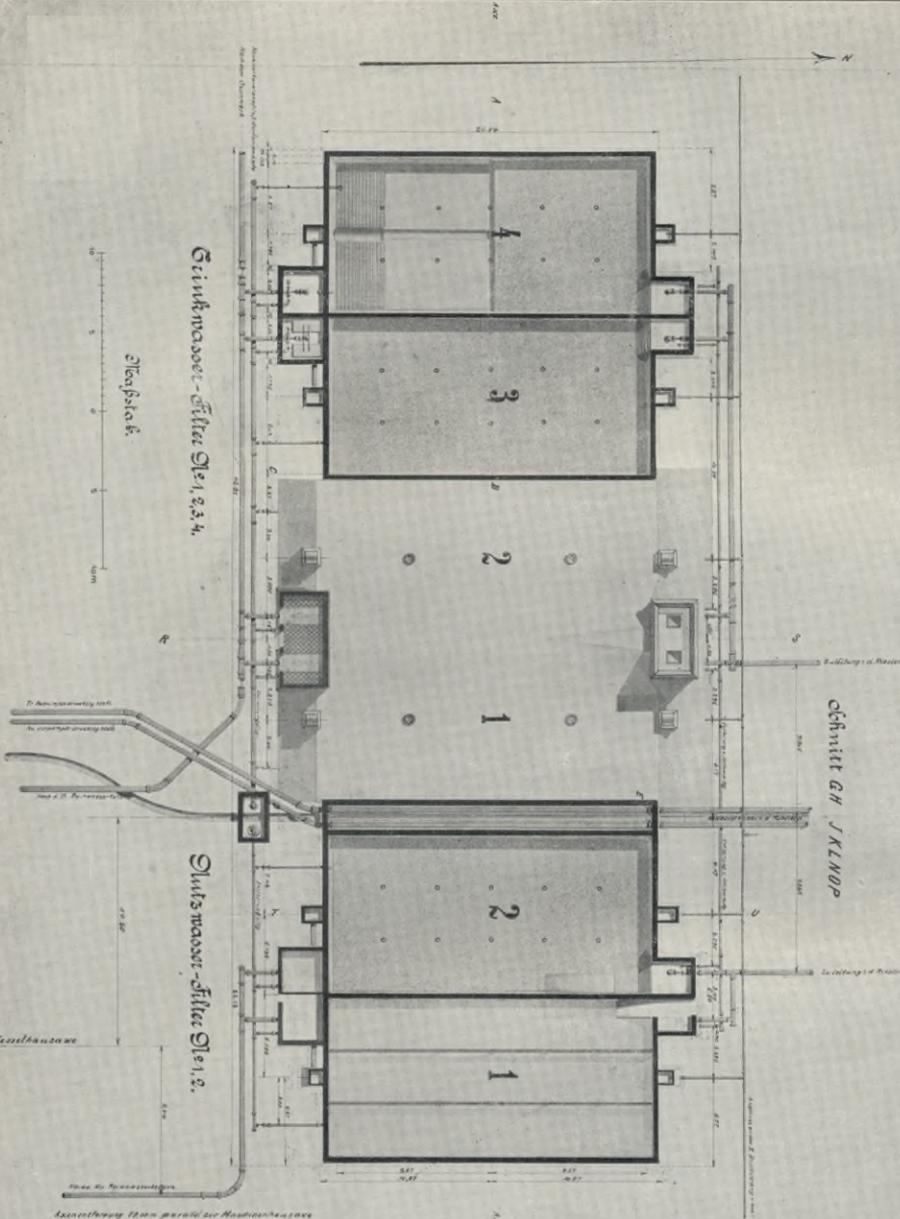
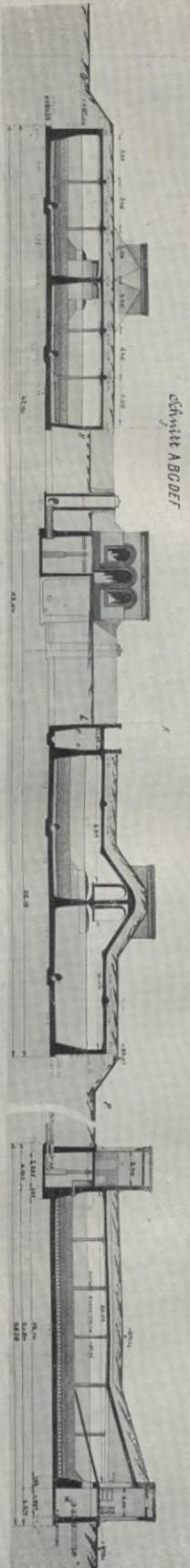
Querschnitt E-F



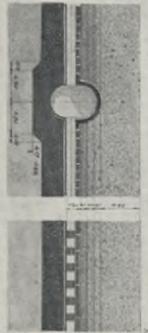
MISSTABE im Maßstab  
1:100  
für die Übergangshalle  
A. Schmitt

Maschinen  
der Stadt Weiden

Enteisungsanlage des Wasserversorgungsamtes  
Filteranlage.



Querschnitt des Filters mit Drainierung.  
1:25.



Bemerkung:  
Die Filter sind mit einem feinen Gitter (Feinblech) versehen.  
Die Filter sind mit einer Drainierung versehen.

WEIDEN, im Jahr 1905.  
H. K. ...  
P. ...

sandfilter, nachdem zuvor an einer Versuchsenteisungsanlage die Brauchbarkeit dieses Verfahrens für das Schiersteiner Wasser erprobt worden war.

Die Riesler wurden in einem gemeinschaftlichen Gebäude untergebracht und bestehen aus 3 Kokskammern für Trinkwasser und 2 für Nutzwasser. (Tafel 17). Jede Kokskammer hat eine lichte Grundfläche von 20 qm; auf einen qm kommen stündlich 5 cbm Wasser im Normalbetrieb. Die Koksschicht ist 3 m hoch und mit verzinkten Wellblechen abgedeckt, deren Berge und Täler in regelmäßigen Abständen gelocht sind. Über den Blechen erfolgt die gleichmäßige Wasserverteilung mittels Brausen. Das Wasser wird hierbei bis zur Zerstäubung fein verteilt und sowohl im 1,40 m hohen freien Fall, wie beim Tröpfeln durch die Koksschicht durchlüftet. Unter jeder Kokskammer sammelt sich das Wasser in einem Keller, läßt dort und in der Koksschicht einen großen Teil des Eisens als Niederschlag zurück und läuft sodann auf die Filter oder, wenn gewünscht, zum Ozonwerk. Zwecks Spülung der Koksschicht kann das Aufschlagwasser jeder Kammer verdreifacht werden. Auch können die Keller durch weite Kanalanschlüsse unter kräftiger Spülwirkung vom abgelagerten Eisenschlamm befreit werden. Das eisenschlammhaltige Spülwasser darf übrigens nicht unmittelbar in die toten Rheinarme geleitet werden, da diese Fischlaichgebiete sind. Vielmehr war man genötigt, vor der Ausmündung des Spülkanals ein Klärbecken anzulegen, in dem die Abwässer zunächst ihren Schlamm absetzen können.

Die Sohlen und Wände der Filter sind aus Stampfbeton, die Decken aus eisenarmiertem Beton hergestellt und mit Erde überdeckt. Sie enthalten 6 Kammern von je 200 qm lichter Fläche, 4 für Trinkwasser und 2 für Nutzwasser (Tafel 18).

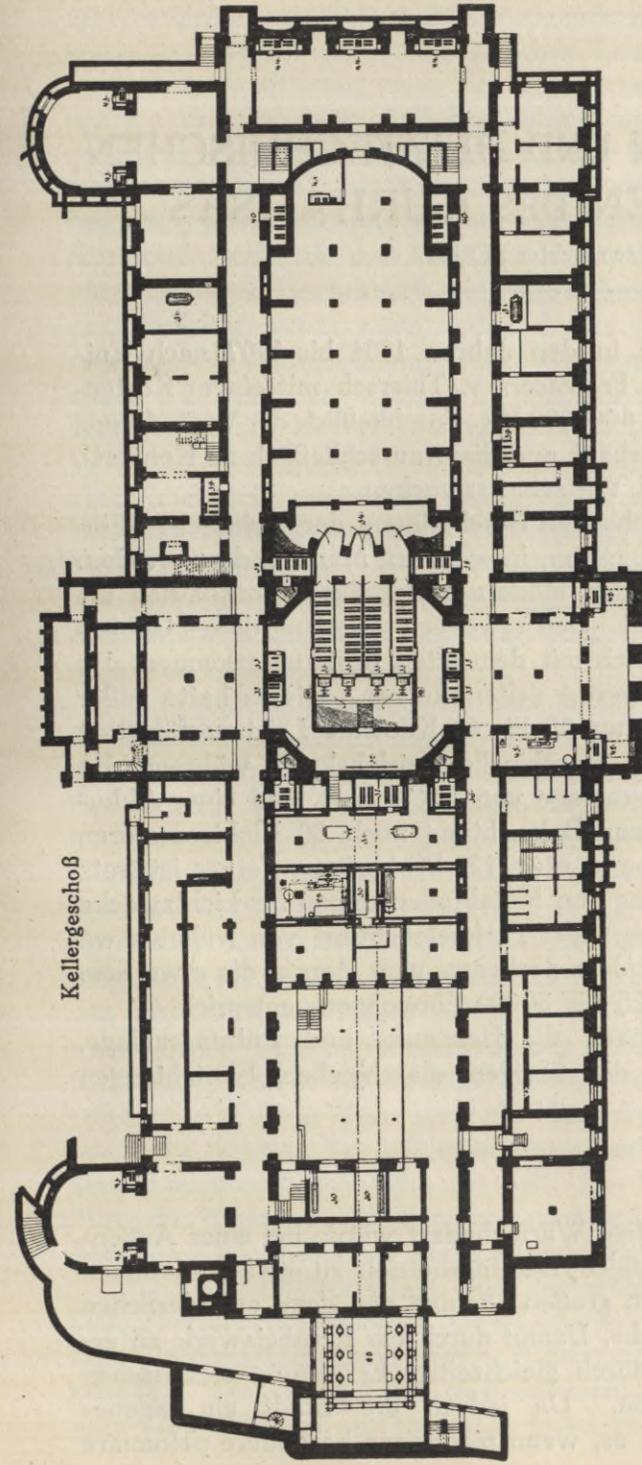
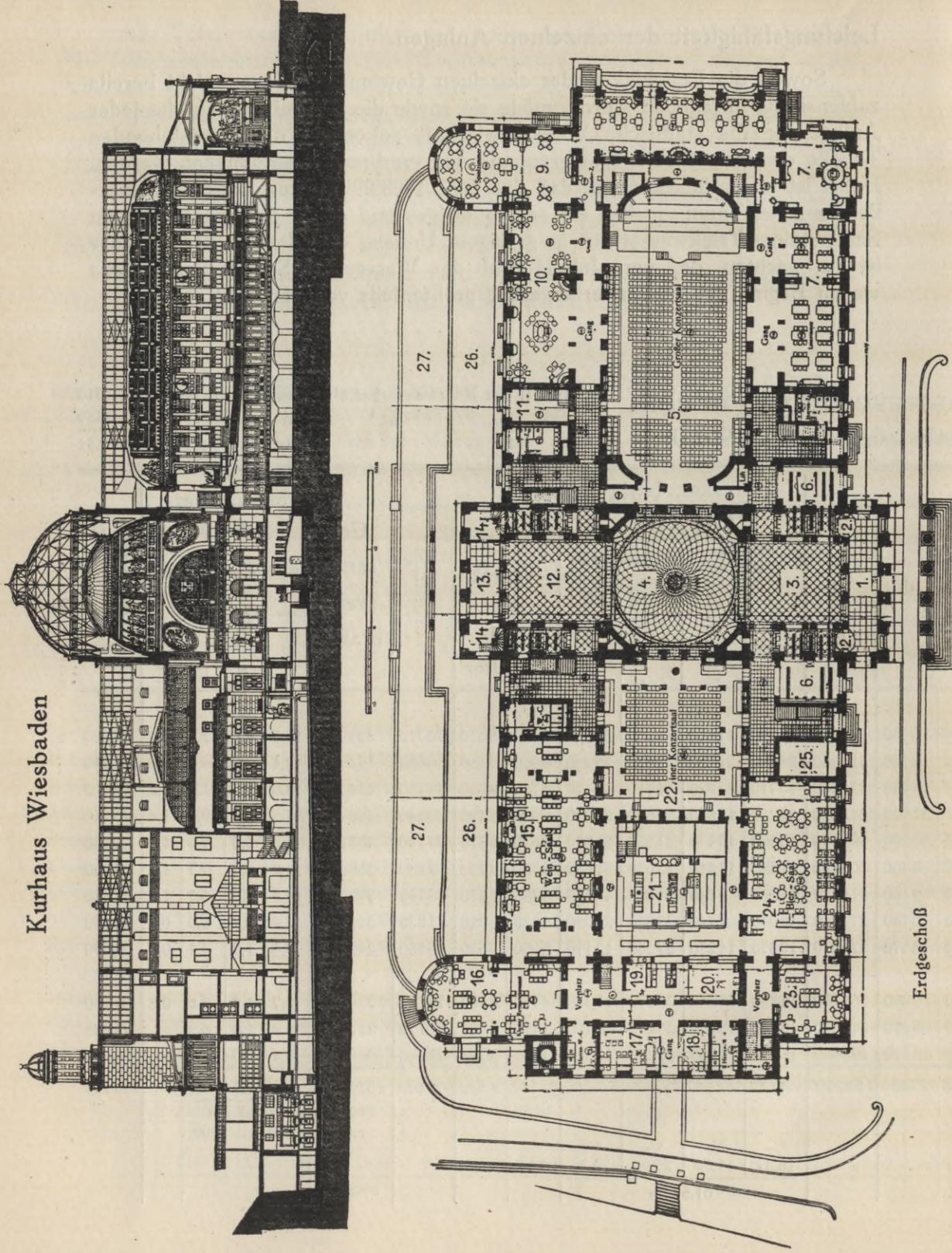
Das gerieselte Wasser strömt oben auf die Filter und wird dort auf einer Höhe von 1 m über dem Filterbett gehalten. Das Filterbett ist 0,90 m hoch und besteht bei den Trinkwasser-Filtern aus einer oberen 0,40 m starken Feinsandschicht von  $\frac{1}{2}$  bis 2 mm, einer 0,20 m starken Grobsandschicht von 1 bis 2 mm, einer 0,10 m starken Feinkieschicht von 2 bis 4 mm, einer 0,10 m starken groben Kieschicht von 4 bis 20 mm und einer 0,10 m starken Grobkieschicht von 20 bis 40 mm Korngröße. Sämtliche Sande und Kiese wurden aus dem Rhein gebaggert, auf dem Bau doppelt gesiebt und mit Trinkwasser gewaschen. Das Filterbett ruht auf einem 0,20 m hohen System gerader gleichgerichteter Drainkanäle aus hartgebrannten Ziegelsteinen, welche senkrecht in einen Hauptkanal münden, der, in der Längsachse des Filters liegend, das vom Eisen befreite Wasser dem Filter-Abfluß-Regulator (System Götze) zuführt.

Die Nutzwasser-Filter sind ebenso gebaut, nur wurde zur Erzielung einer größeren Durchlaßfähigkeit für die obere Filterschicht das etwas gröbere Korn der zweiten Schicht genommen.

Wenn für Nutz- und Trinkwasser je eine Kammer gereinigt wird und die übrigen Kammern in Betrieb sind, liefert bei voller Beaufschlagung (200 cbm Nutzwasser und 300 cbm Trinkwasser) 1 qm Nutzwasserfilter 1 cbm und 1 qm Trinkwasserfilter  $\frac{1}{2}$  cbm stündlich.



Kurhaus Wiesbaden



- 1. Westlicher Windfang
- 2. Kassen
- 3. Wandelhalle
- 4. Wandelhalle
- 5. Großer Konzertsaal
- 6. Garderoben
- 7. Lesezimmer
- 8. Muschelsaal
- 9. Spielzimmer
- 10. Konversationszimmer
- 11. Servierraum
- 13. Östlicher Windfang
- 14. Gartenbüffets
- 15. Großer Weinsaal
- 16. Kleiner Weinsaal
- 17. Weinstube

- 18. Amerikan. Bar
- 19. Getränkeausgabe und Gläserpülraum
- 20. Geschirrpülraum
- 21. Hauptküche
- 22. Kleiner Konzertsaal
- 23. Billardzimmer
- 24. Großer Biersaal
- 25. Fernsprecher
- 26. Obere Terrasse
- 27. Untere Terrasse
- 28. Kesselhaus
- 29. Eismaschinenraum
- 30. Kühlräume
- 31. Dampf-Warmwasserkessel
- 32. Hauptventilstock
- 33. Vorwärmeheizkammern
- 34. Frischluftkammer

- 35. Nachwärmkammern für Gesellschafts- und Wirtschafträume
- 36. Nachwärmkammern für kleinen Saal
- 37. Nachwärmkammern für Wandelhalle
- 38. Nachwärmkammern für großen Saal (Lüftung von oben)
- 39. Nachwärmkammern für großen Saal (Fensterheizung)
- 40. Nachwärmkammern für großen Saal (Lüftung von unten)
- 41. Wärmekammer für die Orgelluft
- 42. Umluftwärmekammern für Windfang
- 43. Umluftwärmekammern für Glaspavillons
- 44. Nachwärmkammern für Muschelsaal (Fensterheizung)
- 45. Druckluftanlage

# DIE MASCHINELLEN UND HEIZTECHNISCHEN EINRICHTUNGEN DES KURHAUSES

von Stadtbauinspektor BERLIT.

---



Das Kurhaus wurde in den Jahren 1904 bis 1907 nach Entwürfen des Herrn Professors v. Thiersch mit einem Kostenaufwand von etwa 6000000 Mk. einschließlich der Veränderung der Parkanlagen erbaut und dient ausschließlich zu Konzert-, Gesellschafts- und Wirtschaftszwecken.

In der nachstehenden Beschreibung der technischen Einrichtungen soll versucht werden zu zeigen, in welchem Maße und zu welchen verschiedenen Zwecken bei derartigen modernen Repräsentationsbauten die Maschinenteknik Anwendung findet. Den erweiterten Umfang dieses Gebiets kann man am besten durch Vergleich mit dem alten Kurhaus erkennen, das bis zum Jahre 1904 noch als vollwertig gelten konnte. Dieses hatte außer einer Gasmaschinenzentrale von etwa 50 bis 60 Kilowatt Leistungsfähigkeit nur zwei kleine Elektromotoren als maschinelle Betriebskraft, während das neue Kurhaus außer einer Umformeranlage von  $2 \times 75$  Kwt. und einer Akkumulatorenbatterie von 100 Kwt. zur Beleuchtung noch 30 Elektromotoren zwischen  $\frac{1}{5}$  und 45 PS von zusammen etwa 125 PS besitzt. Ferner ist trotz der fast ausschließlichen Verwendung von Metallfadenlampen für Lichtzwecke der Gesamtstrombedarf des Hauses nebst Parkbeleuchtung von früher etwa 90000 Kwst. auf über 300000 Kwst./Jahr gestiegen, eine Menge, die etwa dem normalen Bedarf einer Stadt von 25 bis 30000 Einwohnern entspricht.

Es sollen nun der Reihe nach die Heizungs- und Lüftungsanlage, die elektrischen Anlagen sowie die übrigen maschinellen Einrichtungen besprochen werden.

## Heizungs- und Lüftungsanlage.

Der für das Gebäude notwendige Wärmebedarf wurde bei einer Außentemperatur von  $-5^{\circ}$  und vollständigem Lüftungsbetrieb zu etwa 2 Millionen Wärmeeinheiten ermittelt. Bei dem großen Umfang der dazu erforderlichen Kesselanlage lag die Anregung nahe, Dampf durch ein Fernheizwerk zu erzeugen, und dieses Fernheizwerk durch gleichzeitige Erzeugung elektrischen Stromes wirtschaftlich auszunutzen. Da jedoch die Stadt ein eigenes Elektrizitätswerk besitzt, so schien es, wenn nicht ganz besondere pekuniäre

Vorteile für die Gesamtanlage dabei herauskamen, erwünscht, den Strom aus diesem Werk zu beziehen, und es wurde durch eingehende Berechnungen und Vergleiche ermittelt, daß bei Anwendung von Sperrzeiten das Elektrizitätswerk den Strom sehr billig abgeben konnte. Fiel somit dieser pekuniäre Vorteil für Ausführung eines Fernheizwerkes von vornherein weg, so ergaben weitere Ermittlungen, daß Herstellung und Betrieb einer Hochdruckkesselanlage in einem besonderen abseits des Kurhauses gelegenen Gebäude bei weitem teurer war, als Anlage und Betrieb einer Niederdruckdampfkesselheizung. Unter anderem machte sich dabei, abgesehen von der schlechten Kontrolle bezüglich der Personalkosten, der Umstand geltend, daß für die vorgeschlagene Hochdruckkesselanlage dauernd eine aufmerksame Bedienung erforderlich gewesen wäre, während eine gut angeordnete und reichlich bemessene Niederdruckkesselanlage, die stundenlang ohne Aufsicht bleiben kann, mit erheblich weniger Personalkosten die gleiche Wärmemenge zu leisten imstande ist. Dazu kamen noch ästhetische Bedenken, welche den Bau eines besonderen Gebäudes mit Schornstein in der Nähe des Kurhauses nicht erwünscht erscheinen ließen, sodaß man trotz des Wunsches des bauleitenden Architekten von der Einrichtung einer Fernheizung absehen mußte. Es mag noch erwähnt werden, daß auch in Erwägung gezogen war, weitere Gebäude, z. B. das der Stadt gehörige königliche Theater an das Fernheizwerk anzuschließen, daß aber auch darauf hinzielende Erhebungen ein negatives Ergebnis hatten.

Um die Kesselanlage mit dem Kohleanfuhrbetrieb nicht innerhalb des Gebäudes unterbringen zu müssen, wurde sie auf der Nordseite außerhalb des Gebäudes zum Teil unter die Straße gelegt. Dieses hat unter anderem den Vorteil, daß der Koks unmittelbar in den Bunker geschüttet werden kann, eine Möglichkeit, die bei einem Verbrauch von 500 t im Winter eine ziemliche Ersparnis mit sich bringt, abgesehen davon, daß die Kellerräume in dem Gebäude selbst zu anderen Zwecken nutzbar gemacht werden konnten. Es sind in diesem Anbau 6 Niederdruckdampfkessel von je 45 qm Heizfläche aufgestellt mit großen Füllschächten, sodaß dieselben mehrere Stunden lang der Bedienung entbehren können. Aus dem hochliegenden Kohlenbunker wird durch Schieberverschlüsse der Koks unten abgezapft, um dann in Sturzwagen von je 125 kg Inhalt in die Einfülltrichter der Kessel geworfen zu werden. Auf diese Weise kann ein Mann die Kesselanlage bedienen, und dabei bis zu 8 t Koks an den kältesten Tagen verfeuern, trotz der bei Gaskoks nicht gerade leichten Entschlackungsarbeit. Der Dampf wird von hier aus nach der Mitte des Hauses geführt in einen zentralen Verteilungsraum, in dem die Hauptbedienung des Heizungs- und Lüftungsbetriebes zusammengefaßt ist.

Die große Wandelhalle und untergeordnete Teile des Gebäudes haben Dampfheizung, Lesezimmer, Gesellschaftszimmer und die großen Wirtschaftssäle Warmwasserheizung durch 4 getrennte Dampfwarmwasser-Heizsysteme erhalten. Die Heizung der Säle geschieht durch warme Luft, und außerdem wird allen Räumen auf 18 bis 22 Grad vorgewärmte Luft zugeführt.

Die Lüftungsanlage mußte bei der Größe der beiden Konzertsäle für 1500 und 500 Personen schon zur Versorgung dieser mit 40 cbm Luft für eine Person einen außerordentlichen Umfang erhalten. Da ferner noch für die übrigen Räume ein starker Luftwechsel erforderlich ist und hierfür weitere 40000 cbm/Stunde vorgesehen werden mußten, ist die Gesamtluftmenge 120000 cbm/Stunde im Höchsthalle. Diese Luftmenge wird auf der Südseite des Gebäudes durch große Fenster entnommen, da dort in größtmöglicher Entfernung von dem als Aussichtsturm ausgebildeten Schornstein die Luft aus der naheliegenden Parkanlage am reinsten sein dürfte. Sie wird über die doppelte Decke des großen Sales geleitet und fällt in zwei Schächten nach unten, wo sie in einer Staubkammer noch durch eine Streifilterfläche von 42 qm geht; dann verteilt sie sich in 4 getrennte und einzeln durch Türen verschließbare Vorwärmekammern, in denen sie zunächst auf 10 bis 15° C erwärmt wird. Hinter diesen Vorwärmekammern sind 4 Ventilatoren eingebaut mit einer Leistungsfähigkeit von je etwa 30000 cbm/Stunde, welche die erwärmte Luft durch die Kammern saugen und in einen unterirdischen Verteilungskanal drücken. Der Einbau der Ventilatoren hinter den Heizkammern wurde gewählt, um bei den in horizontal liegenden Heizkammern stets vorkommenden kalten und warmen Luftströmungen eine gleichmäßige Mischung der vorgewärmten Luft zu erzielen. Da Ventilatoren, besonders wenn sie, wie hier, durch immer etwas summende Drehstrommotoren angetrieben werden, oft Geräusch verursachen, und dies auf das Gebäude übertragen, so sind bei der Fundierung und Isolierung dieser Maschinen besondere Vorsichtsmaßregeln getroffen worden. Zunächst sind die vorderen Wände der Vorwärmekammern, in welche die Ventilatoren eingesetzt sind, vollständig aus Korkstein hergeteilt; weiterhin sind die Fundamente der Ventilatoren und Elektromotoren ganz unabhängig von dem Gebäude frei aufgeführt und stehen auf einer Korkplatte, während rings herum ein 15 cm breiter von Schmutz leicht zu reinigender Luftraum ist. Da die Ventilatoren außerdem noch mit besonderen Schalltrichtern versehen sind, um auch das im Anfang sehr unangenehm bemerkbare Geheul des Windes zu vermindern, so ist erreicht worden, daß auch bei Betrieb von allen vier Ventilatoren in den Konzertsälen kein Geräusch zu vernehmen ist.

Die Verteilung der Luft durch die unterirdischen Gänge von etwa 2×2 m Querschnitt erfolgt derart, daß diejenigen Räume, welche während des ganzen Tages der Lüftung bedürfen, unmittelbar hinter den Ventilatoren angeschlossen sind; es sind dies die Lesezimmer, Wirtschaftsräume usw., denen die Luft durch Vermittlung kleinerer Nachwärmekammern mit 18 bis 22° C zugeführt wird. Die nach den beiden Konzertsälen führenden Lüftungsgänge sind durch besondere Türen abgeschlossen. Der kleine Konzertsaal hat, von diesen abzweigend, zwei Nachwärmekammern, während der große deren sechs besitzt. Bei dem großen Konzertsaal hat man die Einrichtung getroffen, daß sowohl die Luft oben eingeblasen und die Abluft unten entnommen werden kann, als auch umgekehrt. Während die erste Lüftungsart die

normale ist, weil sich bei ihrer Anwendung Zugserscheinungen leichter vermeiden lassen, wird die letztere Lüftungsart bei Überheizung des Saales angewendet, oder zum Entfernen starker Speisengerüche bei Festessen etc. Ein Teil der Luft wird zudem noch vor den hochliegenden Seitenfenstern eingeblasen, und zwar stets auf  $40^{\circ}$  erwärmt, um der Abkühlung dieser Fenster entgegenzuwirken. Im Betrieb hat sich übrigens gezeigt, daß man große Abluftkanäle entbehren kann, da es am besten ist, die Säle stets unter Druck zu setzen, wobei der größte Teil der Luft durch Undichtigkeiten entweicht.

Eine weitere Anwendung der Luftheizung ist noch in dem südlichen sogenannten Muschelsaale zu finden, der für den Sommer große herunterlaßbare Fenster erhalten hat. Da dieser Saal als Lesezimmer benutzt wird, so war zu befürchten, daß im Winter niemand ohne Schutz unmittelbar vor den großen kalten Spiegelscheiben sitzen könne; es wurden deshalb bewegliche Glaswände von 2 m Höhe in etwa 30 cm Abstand von den großen Scheiben aufgestellt und zwischen diesen beiden Glaswänden warme Luft eingeblasen, sodaß man ohne irgend welche Kältebelästigungen und ohne Zug zu empfinden vor den Fenstern sitzen kann.

Eine große Bedeutung kommt noch der Entlüftung der großen Wirtschaftsküche zu, zumal diese unmittelbar zwischen dem großen Wein- und Biersaal in einem glasüberdeckten Lichthof eingebaut ist. Hier wurde um den eisernen freistehenden 20 m hohen Schornstein der großen Herde auf 14 m Höhe ein zweites Rohr gelegt, sodaß ein Ringkanal von 0,35 qm Querschnitt entstand. Infolge der großen Berührungsoberfläche wird die Luft hier so stark erwärmt, daß sie sehr kräftig aufsteigt und die Küche unter Unterdruck stellt. Durch die stets offenen Ausgabefenster strömt daher stets Luft in die Küche und es werden die umliegenden Räume von Küchengerüchen ganz freigehalten.

Zum Antrieb der 4 Hauptventilatoren für die Zuluft dienen zwei Elektromotoren von je 10 PS mit um 25% regelbarer Umdrehungszahl. Diese stehen außerhalb der Luftkammern und treiben durch Riemen je zwei der durch Riemen untereinander verbundenen Ventilatoren an; auf kurze Zeit ist jeder Motor imstande 3 Ventilatoren zu betreiben. Abluftventilatoren sind nur 3 über Abortgruppen angeordnet. Auch diese werden von dem zentralen Raum aus geregelt und eingestellt. Außerdem sind in untergeordneten Räumen noch 6 kleine Ventilatoren unmittelbar in die Wände eingesetzt, die nach Bedarf in Betrieb genommen werden.

Die Regelung des ganzen Betriebs erfolgt von dem schon mehrfach genannten zentralen Verteilungsraum aus und zwar ist hier die Anzeigevorrichtung von etwa 50 im ganzen Hause verteilten elektrischen Fernthermometern untergebracht, um nicht nur die Raumtemperatur an den verschiedenen Stellen (im großen Saal z. B. an 6 Stellen) ablesen zu können, sondern vor allem die Zuluft richtig zu erwärmen. Ferner werden die verschiedenen Türen und Klappen zu den Vor- und Nachwärmeheizkammern sowie der großen Abluftkanäle durch Wasserdruck gestellt, wozu eine

umfangreiche Fernstell-Klappenvorrichtung dient, welche Druckwasser von 10 Atm. durch eine kleine Preßpumpe erhält.

Diese Einrichtungen werden auch an den kältesten Wintertagen von zwei Heizern vollständig bedient, von denen der eine die Kesselanlage, der andere die Lüftung, Wärmeregulierung und Reinigung besorgt. In den Übergangszeiten werden diese Leute ebenso wie im Sommer zu Schlosserarbeiten herangezogen.

### Elektrische Anlagen.

Die elektrischen Anlagen sind, wie bereits erwähnt, an das städtische Elektrizitätswerk angeschlossen. Die Beleuchtungsanlage umfaßt außerhalb des Gebäudes 80 Bogenlampen, 2 Quarzlampen und 400 Glühlampen, weiterhin 30 Bogenlampen im Paulinenschlößchen (prov. Kurhaus), innerhalb des Gebäudes 26 Bogenlampen, 160 große Nernstlampen und 2350 Glühlampen; unter letzteren sind 175 Stück von 100 bis 400 Kerzen, während die anderen außer den Keller- und Dachbodenlampen 32 bis 50 Kerzen haben. Der höchste Strombedarf bei Einschaltung sämtlicher Lampen im Gebäude beträgt bei  $2 \times 115$  Volt 500 Ampere (115 Kwt.), für die Parkbeleuchtung sind bei Einschaltung aller Lampen etwa 300 Ampere (60 Kwt.) nötig. Da für ein derartiges wichtiges Gebäude der Anschluß an das Elektrizitätswerk wegen der Möglichkeit von Kurzschluß in einem Kabel eine genügende Sicherheit nicht zu bieten schien, so war von vornherein die Aufstellung einer Akkumulatorenbatterie für Notbeleuchtung in Aussicht genommen. Bei den Vorverhandlungen mit dem Werk über Bau einer Fernheizanlage (s. S. 107) war nun weiter festgestellt worden, daß dieses in der Lage war den gesamten Lichtstrom für das Kurhaus zum Kraftpreis von 13 Pfg./Kwst. zu liefern, wenn zu Zeiten der Höchstbelastung des Werkes Strom nicht entnommen würde, da man in diesem Falle nur zusätzliche Stromkosten in Rechnung zu ziehen braucht. Während die Elektromotoren bis auf einen von 45 PS zum Antrieb einer Zentrifugalpumpe für die Leuchtfontaine sämtlich an das Drehstromnetz von  $3 \times 115$  Volt angeschlossen sind, mußte demnach für die Beleuchtung durchweg die Verwendungsmöglichkeit von Gleichstrom vorgesehen und eine größere Akkumulatorenbatterie für die Sperrzeit aufgestellt werden. Es traf dies insofern noch mit anderen Anordnungen günstig zusammen, als z. B. Bogenlampen in einem Konzertsaal nur mit Gleichstrom betrieben werden können und auch für die Außenbeleuchtung die Anwendung von Gleichstrom-Bogenlampen wegen ihrer größeren Lichtausbeute erwünscht war. Ferner sind, wie schon erwähnt, in großem Umfange Gleichstrom-Nernstlampen von 1 Ampere und 230 Volt verwendet worden, weil bei der Bearbeitung des Beleuchtungsentwurfs große Metallfadenlampen noch nicht auf dem Markt waren, während mit kleineren Metallfadenlampen schon gerechnet werden konnte. Um nun den Teil der Elektrizität, welcher für die Glühlampenbeleuchtung in gleicher Weise als Drehstrom oder als Gleichstrom abwechselnd verwendbar ist, nicht auch außerhalb der Sperrzeit durch den Drehstrom-

Gleichstrom-Umformer gehen lassen zu müssen, sind für diese Lampenstromkreise 4polige Umschaltvorrichtungen eingebaut, welche es gestatten mit kurzem Handgriff von  $3 \times 115$  Volt Drehstrom auf  $2 \times 115$  Volt Gleichstrom überzugehen. Jeder dieser Hebel bedient durchschnittlich 4 bis 5 Kwt. Anschlußwert, sodaß bei Beginn und am Ende der Sperrzeit ohne Störung die einzelnen Hebel nacheinander umgelegt werden können, denn die Augenblicksunterbrechung des Lichtstromes hat zu Beschwerden noch nie Veranlassung gegeben. Wenn auch sowohl durch die vielpolige Hebelanordnung, als auch dadurch, daß nach den im Erdgeschoß liegenden Umschaltetafeln jeweils Drehstrom und Gleichstromleitungen gelegt werden mußten, Mehrkosten entstanden sind, so werden diese doch durch den Vorteil im Betrieb reichlich ausgeglichen; auch hat man dadurch an allen Stellen sozusagen stets eine Notreserve, eine Sicherheit, die von der Baupolizei bei Abnahme des Gebäudes als sehr günstig anerkannt wurde. Da nämlich in allen größeren Räumen noch eine Anzahl Glühlampen an einer Notbeleuchtungsleitung liegen, welche aber auch (abweichend von den sonstigen Vorschriften) von der Hauptakkumulatoren-batterie abzweigt, so wurde unter diesen Verhältnissen die sonst von der Polizei geforderte Verwendung einer sogenannten Notbatterie in getrenntem Raum nicht für nötig gefunden.

Die Umformeranlage hat zwei Maschinensätze, bestehend aus je einem Hochspannungsmotor (2400 Volt) von 110 PS und 735 Umdrehungen/Minute mit angekuppelter Gleichstromdynamo nebst Zusatzmaschine; alle Gleichstrommaschinen sind Dreileitermaschinen mit zwei Kollektoren und geben die Hauptmaschinen bei  $2 \times 115$  Volt je bis zu 325 Ampere und die Zusatzmaschinen bis zu 225 Ampere ab. Die Akkumulatorenbatterie hat bei einer dreistündigen Entladung eine Aufnahmefähigkeit von 1300 Ampere-stunden mit  $2 \times 115$  Volt. Da für die Außenbogenlampenbeleuchtung zur Personalersparnis durchweg sogenannte Sparlampen mit einer Brenndauer von 40 bis 50 Stunden gewählt wurden und diese mit einem Vorschaltwiderstand bei 95 bis 100 Volt bereits gut brennen, so ist um die weiteren 15 Volt Verlust bei Anschluß an 115 Volt zu sparen, für die Bogenlampen-Außenbeleuchtung jeweilig noch ein besonderer kurzer Zellschalter eingebaut, der es gestattet, das Bogenlampennetz mit  $2 \times 100$  Volt Gleichstrom zu speisen, eine Anordnung die bis jetzt nach fast zweijährigem Betrieb zu Schwierigkeiten nicht geführt hat. Während die Einschaltung der Außenbeleuchtung von dem Maschinenraum aus erfolgt, wird die Innenbeleuchtung von besonderen Schaltbrettern jeweilig in der Nähe der betreffenden Haupträume betätigt, kleinere Räume haben natürlich auch Einzelschalter erhalten.

Den Repräsentationszwecken des Gebäudes entsprechend mußte für eine sehr reichliche Helligkeit Sorge getragen werden und es kam daher bei Bearbeitung des Beleuchtungsentwurfes sehr zu statten, daß die stromsparenden Metallfadenlampen ein halbes Jahr vor der Eröffnung des Kurhauses auf den Markt kamen. Wenn auch, wie schon erwähnt, auf die

hochkerzigen Lampen noch nicht soweit Rücksicht genommen werden konnte, wie es jetzt geschehen würde, so ist es doch möglich gewesen die Beleuchtungskörper in vielen Fällen einfacher zu gestalten, besonders an Stellen, wo man früher vielarmige und viellampige Kronen gewählt hätte.

Die Beleuchtung des großen Saales machte besonders Schwierigkeiten durch die Anforderung des Architekten, alle Lichtpunkte möglichst unter die Decke zu bringen und nicht wie es sonst meist geschieht durch herabhängende Kronen usw. den Raum zu erhellen. Natürlich wurde dadurch bei der durchschnittlichen Höhe von 17 m eine große Lichtmenge nötig und sind in diesem Saale, der bei etwa 1500 Sitzplätzen eine Bodenfläche von rund 900 qm hat, folgende Beleuchtungskörper untergebracht: 3 große Mittelbeleuchtungskörper, bestehend aus je einer Kugel von etwa 50 cm Durchmesser, in welcher 4 Bogenlampen von zusammen 5000 Kerzen untergebracht sind; es sind hier Reginalampen von 150 Brennstundendauer gewählt, um die Beleuchtungskörper nicht so oft herunterlassen zu müssen. Hierum folgt je ein Kranz von 16 Nernstlampen von je 150 Kerzen und dann ein weiterer Kranz von 32 Stück 50kerzigen Metallfadenlampen, sodaß durch diese drei großen Körper bereits  $3 \times 9000$  Kerzen zur Verfügung stehen. Über den oberen Seitensitzen sind zwei Kasettendecken mit zusammen 172 und unter dem vortretenden Balkonrand noch 68 Stück 32kerzige Lampen, ferner zwischen den Säulen noch 18 Beleuchtungskörper mit 100kerzigen Lampen. Auf diese Weise ist bei Festbeleuchtung eine Helligkeit von rund 37000 Kerzen verfügbar, d. h. auf den qm Bodenfläche rund 40 Kerzen. Alle anderen Räume haben ausschließlich Nernstlampen- und Glühlampenbeleuchtung erhalten und zwar sind die spezifischen Zahlen für Lesezimmer je nach der Ausstattung rund 15 bis 20 NK/qm, Spielzimmer und Gesellschaftszimmer 8 bis 10 NK/qm, kleiner Konzertsaal 20 bis 25 NK/qm, Weinsaal 30 bis 35 NK/qm, Biersaal 10 bis 12 NK/qm; auf Gängen und Treppen schwankt die Helligkeit je nach dem Bedarf zwischen 3 und 8 NK/qm, während die Wandelhalle, welche zuerst teilweise mit Bogenlampen, jetzt mit 100, 200 und 400kerzigen Glühlampen beleuchtet wird, im Mittel 15 NK/qm, unter der 22 m hohen Kuppel allein etwa 30 NK/qm aufweist. Um die grellen Lichtfäden der Lampen nicht so scharf hervortreten zu lassen, sind im weitesten Maße Holphanschalen verwendet, deren Wirkung eine vorzügliche ist.

Die Parkbeleuchtung erfolgt bei großen freien Flächen durch Bogenlampen, unter Bäumen durch Glühlampen; von letzteren sind meist je zwei zu 50 Kerzen in einem Körper eingeschlossen und so geschaltet, daß man auf volle und halbe Beleuchtung regeln kann; an einigen Stellen ist die zweite Lampe bunt gewählt, sodaß durch einfaches Umschalten eine farbige Beleuchtung erzielt wird. Auch eine Leuchtfontaine mit 12 Scheinwerfern ist vorhanden; davon haben 4 Scheinwerfer 70 Ampere und 8 Stück 50 Ampere mit einer gesamten Helligkeit von 36 Millionen Kerzen oder 330000 Lux in 5 m Entfernung. Das Wasser kann sowohl aus einem Hochbehälter von 1000 cbm Inhalt, der auch für eine weitere große Fontaine dient, als auch

durch eine Zentrifugalpumpe von 2,5 cbm/Min. bei 50 m Druckhöhe geliefert werden; letztere genügt allerdings nur für geringere Anforderungen, da meist 6 bis 7 cbm/Min. gebraucht werden. Während die Baukosten einer solchen Anlage ziemlich hoch sind, stellt sich Betrieb und Unterhaltung bei nur einiger Sorgfalt in der Behandlung der Apparate sehr billig.

Zur Herstellung von etwa weiter gewünschten Beleuchtungseffekten ist noch ein großer Scheinwerfer auf dem als Aussichtsturm ausgebildeten Schornstein aufgestellt, der bei 60 cm Spiegeldurchmesser 27,5 Millionen Kerzen Helligkeit hat; ferner sind auch noch im Park Anschlußstellen für Stromentnahme vorgesehen. Auf eine umfangreiche elektrische Illumination wurde ausdrücklich verzichtet, da die Gasillumination durch die Bewegung der Flämmchen lebendiger erscheint, als die gleichförmige elektrische Illumination.

### Wirtschaftsmaschinenbetrieb.

Auch im Wirtschaftsbetrieb finden zusammen 17 Elektromotoren Verwendung. Sie dienen zum Antrieb von kleinen Küchenhaltungsmaschinen, Messerputzmaschinen, Geschirreinigungsmaschinen, Eiszerkleinerungsmaschine, Eisbereitungsmaschine, Kaffeemühle, einer kleinen Wäscherei und einer Anzahl kleiner Ventilatoren.

Der Dampf für die Kochküche und eine Anzahl Wärmeschränke, sowie die Warmwasserbereitung wird in zwei Niederdruckdampfkesseln von 12 und 18 qm Heizfläche erzeugt.

Zur Kühlung verschiedener Kellerräume und Kühlschränke, sowie zur Eisfabrikation dient eine kleine Maschinenanlage. In dieser wird durch einen 8 bis 10 PS-Elektromotor ein Ammoniakkompressor nebst Zubehör mit einer Leistungsfähigkeit von 15000 Kälteeinheiten in der Stunde angetrieben. Das Kühlwasser wird der Nutzwasserpumpenanlage entnommen und wird noch weiter verwendet, hat jedoch zeitweise bis zu 18° Wärme. Das flüssige Ammoniak wird durch Leitungen nach drei Kühlräumen verteilt, wo es die erzeugte Kälte abgibt; ferner sind eine Anzahl Kühlschränke unmittelbar an die Ammoniakleitungen angeschlossen, da die Kalthaltung dieser Schränke auf dem Umweg durch Eiserzeugung zu teuer geworden wäre. Die Kältemenge, welche von diesen Räumen nicht aufgenommen wird, dient zur Eiserzeugung in einem kleinen Eisgenerator von 1000 kg Leistung in 18 bis 20 Stunden. Da die Maschine nicht dauernd in Betrieb gehalten werden sollte, so entschloß man sich zur Vorsorge in den Kühlschränken und Kühlräumen Kälteakkumulatoren einzubauen, die bei den Schränken in Gestalt von flachen mit Wasser gefüllten Schmiedeeisenkasten, in den Räumen in Form von großen gußeisernen mit Rippen versehenen und ebenfalls mit Wasser gefüllten Kühlkästen eingebaut sind. Das in diesen Kühlkästen enthaltene Wasser wird während der Maschinenbetriebszeit in Eis verwandelt und genügt vollständig, um die Räume auch im Sommer während 24 Stunden reichlich kühl zu halten. Für den zur Aufbewahrung von Fleisch dienenden Kühlraum ist noch eine Lufttrocknungsanlage vorhanden.

### Druckluftanlage.

Die Reinigung des Gebäudes, der Möbel und Teppiche geschieht durch Saugeluft in Verbindung mit Druckluft. Bei einem so großen und weit verzweigtem Rohrnetz wird es bei reinem Saugeluftbetrieb stets schwer sein eine gute Luftleere zu halten, und dazu noch die weiten Saugleitungen, welche ja die verstaubte Luft führen, mit der erforderlichen Sorgfalt ohne Staubablagerungssäcke zu führen, sodaß stets Betriebsschwierigkeiten oder Verstopfungen zu befürchten sind. Dagegen ist es leicht ein Druckluftnetz für 6 Atm. aus zölligen bis halbzölligen Rohren überall unterzubringen, bei dem auch kleine Undichtigkeiten keine Rolle spielen. Das Druckluftnetz des Kurhauses hat 25 Anschlußstellen, an die mit einfachem Bajonettverschluß halbzöllige Schläuche angeschlossen und mit den Reinigungsapparaten verbunden werden können. In diesen Reinigungsapparaten wird durch Ejektorwirkung eine Luftleere erzeugt und der durch die bekannten verschiedenen Saugerformen aufgenommene Staub mit einem kurzen dicken Schlauch nach einem beweglichen Luftfilter geleitet, um in diesem sicher niedergeschlagen zu werden. Außer dieser reinen Saugwirkung können die Apparate auch noch zu gleicher Zeit mit Druckluftwirkung arbeiten, indem an der vorderen Kante der Sauger feine Öffnungen vorhanden sind, durch welche scharfe Druckluftstrahlen auf die zu reinigenden Gegenstände treten; dadurch, daß der aufgewirbelte Staub sofort durch die Luftleere unter dem Sauger weggenommen wird, kann nach außen kein Staub austreten und die Reinigung geschieht gründlicher und schneller als mit reinen Saugeluftapparaten. Feine Architekturteile, ziselierte Wandfriese usw. können zwar auch mit Saugern gereinigt werden, doch ist es einfacher und besser sie mit reiner Druckluft zu entstauben, wenn man dabei auch für die Zeit der Reinigung den Mißstand in Kauf nehmen muß, daß der Staub aufgewirbelt wird. Der Staub wird dann während der Reinigungszeit zum Teil durch besonders stark angestellte Lüftung entfernt, der übrige Staub setzt sich nach Verlauf von einigen Stunden zu Boden, sodaß die Reinigung der Teppiche und Vorhänge durch Saugen folgen kann. Für die Reinigung der groben Fußläufer und Kokosmatten ist eine besondere Staubkammer hergestellt, in welcher der grobe Schmutz durch Druckluft ausgeblasen und der dabei entstehende Staub durch einen Exhaustor abgesaugt wird.

Abgesehen hiervon dient die Druckluftreinigungsanlage auch noch zu verschiedenen anderen Zwecken, so in der Werkstätte zum Reinigen und Ausblasen der Maschinen u. a.

Um auch die wirtschaftliche Seite dieses Betriebes zu beleuchten, möge erwähnt werden, daß z. B. ein von einem Reinigungsinstitut aufgenommener und gereinigter Teppich 130 Mk. kostete, eine Arbeit, die im eigenen Betrieb einschließlich aller Betriebsausgaben nur wenig mehr als 30 Mk. Kosten verursacht.

Die Erzeugung der Druckluft geschieht durch einen Kompressor mit einer Leistung von 80 cbm Druckluft von 6 Atm. in der Stunde. Der

Kompressor wird durch einen 15 PS-Elektromotor angetrieben; die Luft wird zunächst in einem etwa 2 cbm fassenden Behälter gesammelt, in dem sie auch von etwa mitgerissenen Ölteilchen gereinigt wird. Übersteigt der Druck 6 Atm., so wird der Kompressor selbsttätig ausgeschaltet und schaltet sich ebenso wieder ein, wenn der Druck auf 5 Atm. gesunken ist; die Reinigungsapparate arbeiten dabei bis zu einem Betriebsdruck von 3 Atm.

Die Reinigung der vom Publikum benutzten und meist mit schweren Teppichen belegten Räume erfolgt wöchentlich dreimal zwischen 5 und 8 Uhr morgens unter Mithilfe eines Schlossers durch drei eingeübte Leute. Dabei werden gewisse Teile regelmäßig, andere in bestimmten Zeitabständen entstaubt.

### Pumpen, Aufzüge, Werkstatt.

An weiteren maschinellen Einrichtungen ist zunächst noch eine Wasserpumpenanlage zu erwähnen, welche den Zweck hat, die Keller trocken zu halten und Nutzwasser zu fördern. Es hatte sich nach Fertigstellung des Rohbaues gezeigt, daß bei hohem Grundwasserstand der nördliche Teil der Keller unter Wasserandrang zu leiden hatte. Hätte man den Keller für diesen Teil wasserdicht machen wollen, so wäre ein Aufwand von mindestens 40000 Mk. erforderlich gewesen. Da nun im Gebäude viel Nutzwasser gebraucht wird, so entschloß man sich dazu auf der Nordseite zwei Pumpenschächte abzuteufen und hier das von der Berglehne herabkommende Grundwasser abzufangen; diese Einrichtung, die sich vorzüglich bewährt, kostete knapp 10000 Mk. und die Betriebskosten werden mehr als reichlich durch den Wert des gewonnenen Wassers gedeckt. An weiteren Motoren sind noch ein  $3\frac{1}{2}$  PS-Motor vorhanden zum Gebläsenantrieb für die große Orgel im Konzertsaal, sowie eine Anzahl Motoren für Aufzüge. Unter letzteren ist ein Personenaufzug mit Druckknopfsteuerung für Galeriebesucher des Konzertsaales und die Verwaltung, sowie weiterhin noch drei Lastenaufzüge für den Wirtschaftsbetrieb, von denen einer Druckknopfsteuerung für 4 Geschosse, zwei Seilsteuerung erhalten haben.

Da alle Ausbesserungen für das Kurhaus und die anderen Gebäude der Kurverwaltung, ferner die Unterhaltung aller Leitungen im Park, sowie die Herstellung von Illuminationskörpern und sonstiger technischer Einrichtungen zu Beleuchtungen von dem eigenen Personal ausgeführt werden, so ist ein umfangreicher Werkstättenbetrieb mit Drehbänken, Bohrmaschine, Schleifmaschine usw. in leider recht unzureichenden Räumen untergebracht.

### Anlagekosten und Betrieb.

Die Anlagekosten der vorstehend beschriebenen maschinellen Einrichtungen betragen ausschließlich der Bauarbeiten und ausschließlich der dekorativen Beleuchtungskörper im Gebäude rund 675000 Mk., also etwa 11<sup>0</sup>/<sub>100</sub> der gesamten Ausgaben für Gebäude und Park.

Der gesamte Betrieb erfordert nachstehendes Personal: 1 Maschinenmeister, 5 Maschinisten und Schlosser, 2 Heizer, die auch gelernte Schlosser sind, und 1 weiteren Schlosser für die Bedienung der maschinellen Einrichtungen im Wirtschaftsbetrieb.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, daß sich der maschinentechnische Etat der Kurverwaltung für Personal, Heizungsstoffe, Elektrizität, Ausbesserungen usw. auf rund 83000 Mk. beläuft, wozu noch für Wasser, Gas sowie ähnliche Ausgaben 16000 Mk. treten, sodaß die gesamten Ausgaben, abgesehen von der reinen Bauunterhaltung, rund 100000 Mk. betragen.



# VOLKSBADEANSTALTEN

von Stadtbauinspektor BERLIT.



Die Entwicklung des Volksbadewesens in Wiesbaden geht bis auf das Jahr 1889 zurück, in dem eine kleine Anstalt mit 14 Brausezellen nach dem bekannten Lassarschen achteckigen Grundriß errichtet wurde. Da diese Anstalt eine sehr gute Benutzung aufwies, wurden im Jahre 1901 noch zwei ähnliche Anstalten eingerichtet, und zwar eine in der Mitte der Stadt, im Kellergeschoß der Töchterschule am Schloßplatz, und eine in einem besonderen, sonst für Wohnzwecke errichteten Gebäude in dem dicht bebauten Westendviertel in der Roonstraße. Dadurch, daß man in diesen Anstalten außer den Brausebädern noch Wannebäder und Sitzbrausebäder eingerichtet hat, trat ein erheblicher Aufschwung in dem Volksbadewesen ein, wie aus der nachfolgenden Zusammenstellung hervorgeht.

Zahl der von 1900 ab in den Volksbadeanstalten verabfolgten Bäder:

Benennung	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908
Brausebäder .	44967	63333	58516	68685	72477	71660	68875	67424	62966
Sitzbrausen . .	—	14048	19859	20858	19830	21894	20256	20127	17306
Wannebäder .	—	5630	11676	19170	20363	21481	28080	31840	35090
Gesamtsumme	44967	83011	90051	108713	112670	115035	117211	119391	115362

Aus derselben ist zugleich ersichtlich, daß seit einigen Jahren die Anzahl der abgegebenen Bäder sich nur wenig geändert hat, eine Erscheinung, die offenbar darauf zurückzuführen ist, daß die betreffenden Stadtteile ihrer Einwohnerzahl nach und ihrem Badebedürfnis entsprechend befriedigt sind. Es ist daher im Laufe des vorigen Jahres in dem stark bevölkerten Südviertel eine weitere Anstalt eröffnet worden, deren Einfluß sich bei der Ungunst des vorigen Sommers nur in einer Zunahme der Wannebäder bemerkbar macht. Die Zahl der Zellen beträgt jetzt in allen Bädern zusammen 57 für Brausen und 13 für Wannebäder, letztere mit 22 Ankleidezellen.

Die Höchstzahl von 119000 Bädern im ganzen Jahr ist allerdings für eine Stadt mit über 106000 Einwohnern nicht erheblich, jedoch ist zu beachten, daß einestheils die Arbeiterbevölkerung nicht groß ist, anderenteils viele Thermalbäder als Reinigungsbäder genommen werden und drittens, daß auch in verhältnismäßig billigen Wohnungen sehr oft Badegelegenheit vorhanden ist.

## Baubeschreibung.

Die Größe der Anstalten ist so gewählt, daß im normalen Betrieb ein Bademeister mit seiner Frau die Arbeit bewältigen kann und nur an Sonnabenden Hilfeleistung nötig hat. Da die Bademeister gelernte Installateure oder Schlosser sein müssen, so führen sie auch (besonders im Winter bei schwachem Betrieb) alle Ausbesserungen selbst aus. Nur das Bad in der Roonstraße ist etwas weitläufiger und ungünstiger angelegt, so daß sich in diesem bei gleicher Bäderzahl die Personalkosten wegen der öfter erforderlich werdenden Hilfskräfte höher stellen.

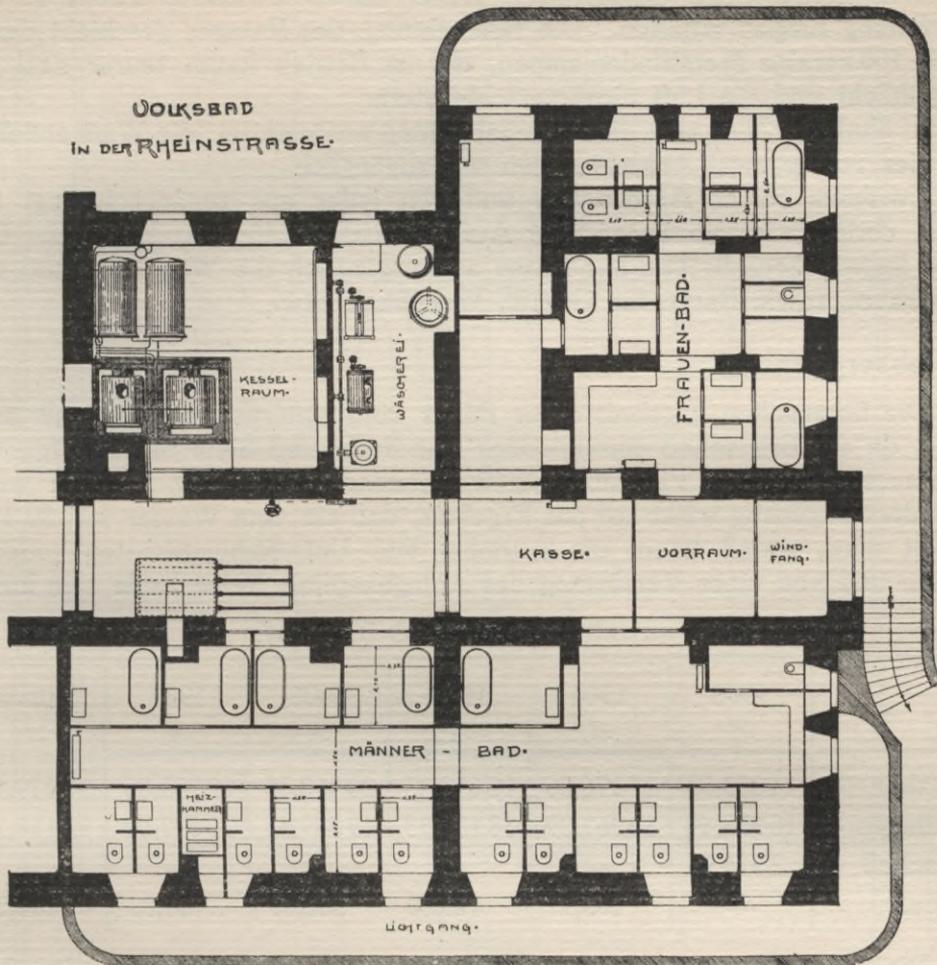
Die Einrichtung der Bäder entspricht im allgemeinen den auch sonst üblichen Grundsätzen. Die Wände sind aus glasierten Steinen hergestellt, der Fußboden aus Platten, Terrazzo oder Asphalt. Die Brausezellen haben die Maße von 1,10 bis 1,35 m  $\times$  2,00 bis 2,25 m mit einer halb vortretenden Zwischenwand zwischen Ankleide- und Brauseraum; im Brauseraum ist unter der Brause ein Fußbecken von etwa 25 l Inhalt. In den Wannenzellen sind glasierte Tonbadewannen, da dieselben schnell und leicht zu reinigen sind; über den Wannen ist eine kalte Brause angebracht. In der Frauenabteilung ist stets ein Wannenbaderaum von zwei Ankleidezellen aus zugänglich gemacht, um bei einer Wannenbenutzungszeit von 20 Minuten den Frauen im ganzen 40 Minuten für ein Bad zur Verfügung stellen zu können. Die Einrichtung hat sich durchaus bewährt und nie zu Beschwerden Veranlassung gegeben.

Die Heizung erfolgt im allgemeinen durch Niederdruckdampf mit teilweiser Vorwärmung der zugeführten Frischluft. Die Warmwasserbereitung geschieht mittelbar durch Niederdruckdampf aus den Heizkesseln in geschlossenen mit Rohrschlangen versehenen Warmwasserbereitern und zur Aushilfe in Gegenstromapparaten. Die Wäscherei ist in den drei neuen Bädern zur Arbeitersparnis maschinell eingerichtet mit Elektromotor, Doppeltrommelwaschmaschine, Zentrifuge und Mangel; zum Wäschetrocknen dient ein Kulissenapparat. Die Beleuchtung erfolgt durch Gas und neuerdings durch Elektrizität.

Als besondere Einrichtung ist noch zu erwähnen, daß in allen Zellentüren doppelseitige Uhren eingebaut sind, welche bei Beginn vom Bademeister auf die zulässige Badezeit (bei Brausen 20 Minuten, bei Wannen 30 Minuten) eingestellt werden; diese laufen dann auf Null zurück, lassen jeden Augenblick die noch übrige Zeit erkennen, und geben am Ende der Badezeit ein Weckersignal.

Der beifolgende Grundriß zeigt die Einrichtung des neuesten Bades in der Rheinstraße, das kurz beschrieben werden soll.

Das Bad ist in dem Kellergeschoß einer älteren Volksschule eingebaut und hat einen besonderen Eingang. Durch den geheizten Windfang tritt man in den kleinen Vorraum vor der Kasse, von dem aus nach links das Männerbad, nach rechts das Frauenbad zugänglich ist. In beiden Abteilungen ist ein



großer Raum gelassen zur Aufnahme des wartenden Publikums, das also nur kurze Zeit bei sehr starkem Betrieb vor der Kasse zu warten braucht und sonst sofort in das Bad eingelassen werden kann.

Die Brausezellen der Männerabteilung liegen an der Außenwand, die im Winter durch kleine Heizkörper vor den Fenstern erwärmt ist. Zwischen Brausezellen und Wannenzellen ist ein Gang von 1,5 m Breite gelassen, während die Gänge in den alten Bädern meist für großen Betrieb unzureichend sind.

Außer den vor den Fenstern verteilten Heizkörpern ist noch eine Luftheizkammer vorhanden, welche die Luft mittels Elektroventilator aus dem Lichtgang nimmt und erwärmt in den Raum treten läßt; zwei große Abluftkanäle sind auf 25 m Höhe über Dach geführt.

Um den an sich dunklen Kellerraum gut zu erhellen, sind die Wände mit glasierten Steinen verblendet, die Decke weiß mit Emaillfarbe gestrichen und auch der vor den Fenstern laufende Lichtgang von 2,20 m Breite ist mit

glasierten Blendsteinen ausgestattet; ferner haben sämtliche Türen in der Oberfüllung Eisglas erhalten. Die Beleuchtung des Raumes geschieht durch 50 bis 100 kerzige Metallfadenlampen, die im Betrieb kaum teurer sind als Gasglühlicht und die Luft nicht verschlechtern.

In ähnlicher Weise ist die Frauenabteilung ausgestattet; die Wannenzellen sind hier von je zwei Ankleidezellen aus zugänglich.

Zwischen beiden Abteilungen und von jeder aus zugänglich liegt die Kasse, daneben ist ein besonderer Aufenthaltsraum für das Personal. Dahinter liegen ebenfalls von der Kasse aus zugänglich die Wäscherei und der Kesselraum, sowie Raum für Geräte, Werkbank usw.

### Betriebsergebnisse.

Die finanziellen Ergebnisse der Bäder sind natürlich wie überall sehr mäßig, da ein Brausebad einschließlich Handtuch und Seife mit 12 Pfg., ein Sitzbrausebad mit 15 Pfg. und ein Wannensbad mit 30 Pfg. bezahlt wird. Besonders ungünstig wirkt auf das Ergebnis, daß ein cbm Wasser mit 30 Pfg. bezahlt wird, sodaß kaum die Betriebs- und Unterhaltungskosten gedeckt werden und von einer Verzinsung des Anlagekapitals keine Rede sein kann.

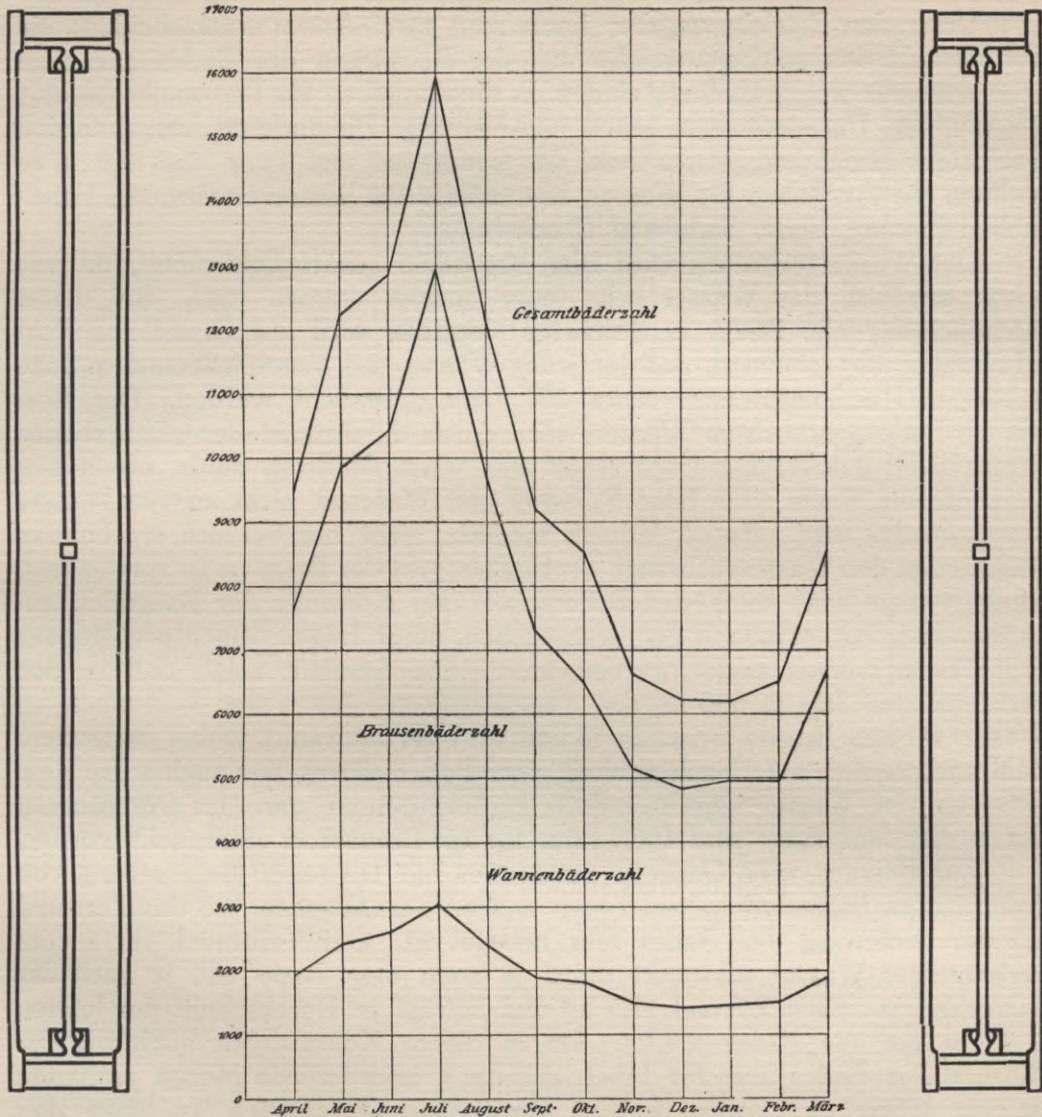
#### Finanzübersicht 1903 bis 1907.

	1903	1904	1905	1906	1907	Summe
	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>
Ausgaben .	14 353,58	17 176,06	18 613,33	20 452,30	22 783,83	93 379,10
Einnahmen .	16 928,49	16 767,09	18 134,53	19 589,61	20 697,00	92 116,72
Überschuß .	2 574,91	—	—	—	—	—
Zuschuß . .	—	408,97	478,80	862,69 <sup>1)</sup>	2 086,83 <sup>1)</sup>	1 262,38

Die Benutzung der sämtlichen Bäder seit dem Jahr 1900 ist bereits oben angegeben und verteilt sich auf die einzelnen Monate sehr ungleichmäßig, wie aus der zeichnerischen, die letzten fünf Betriebsjahre umfassenden nachstehenden Darstellung hervorgeht.

Auch die Benutzung an den einzelnen Tagen schwankt recht erheblich, wie die für das Jahr 1906 ausgezogene Statistik über die durchschnittliche Benutzung an den einzelnen Wochentagen zeigt. Es geht daraus besonders hervor, daß die Benutzung von Montag bis Donnerstag außerordentlich schwach ist. Tage vor Sonn- und Feiertagen, sowie auch übermäßig warme Tage zeigen außerordentlich hohe Badesiffern, die bis 80 % über dem Jahresmittel des betreffenden Tages liegen, während bei kaltem Wetter die Benutzung erheblich heruntergeht, ein Anzeichen für den bemerkenswerten Prozentsatz der Erfrischungsbäder.

<sup>1)</sup> In diesen Jahren sind, abgesehen von dem Einbau der Wannens, umfangreiche Ausbesserungen vorgenommen worden.



Durchschnittliche Benutzungszahlen in den einzelnen Monaten.

## Durchschnittliche tägliche Bäderzahl an den einzelnen Wochentagen (1906).

	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Sonnabend
Brausen . . . . .	288,06	98,46	140,87	149,79	151,47	204,20	630,50
in % . . . . .	17,3	6,0	8,4	9,0	9,0	12,3	38,0
Wannen . . . . .	75,57	60,52	60,19	53,81	76,81	80,89	157,02
in % . . . . .	13,3	10,7	10,6	9,7	13,5	14,3	27,9
Gesamtzahl . . . . .	363,63	158,98	201,06	203,60	228,28	285,09	787,52
in % . . . . .	16,3	7,1	9,0	9,1	10,1	12,8	35,6

Unter den Betriebsausgaben kann man zwei Arten unterscheiden; ein Teil besteht aus solchen, welche von der Benutzung des Bades gar nicht oder nur sehr wenig abhängig sind, z. B. die Ausgaben für Personalbesoldung, Beleuchtung, Unterhaltungsarbeiten und Heizung. Die anderen Ausgaben sind wenigstens annähernd proportional der Benutzung und zwar sind hierzu zu rechnen die Ausgaben für Wasser, Brennstoffe für Wassererwärmung, Handtucherneuerung, Seife, Soda und Drucksachen.

Der Wasserverbrauch wird hier besonders scharf kontrolliert, da wie schon erwähnt, das Wasser sehr teuer bezahlt werden muß. Bei dieser monatlich für alle Bäder ausgeführten Kontrolle wird auf Grund von Vorerhebungen angenommen, daß für jedes Wannenbad einschließlich dem dazu gehörigen Reinigungswasser etwa 250 Liter gebraucht werden. Der Rest des im Bade gebrauchten Wassers wird durch die Anzahl der abgegebenen Brausebäder geteilt; hierdurch erhält man einen Maßstab dafür, ob in den Brausezellen, sowie auch beim Reinigen und Waschen nicht zu viel Wasser verschwendet wird. Es ist dadurch möglich, nicht nur bei sich ergebenden Mißständen den Wasserverbrauch durch Einregeln der Brausen zu vermindern, sondern man kann auch den Bademeister zur Kontrolle der Badenden anhalten, da ja oft, gerade in den Brausezellen, durch langes Öffnen der Brausen viel Wasser verschwendet werden kann. Die Statistik zeigt, daß in den verschiedenen Jahren und in den verschiedenen Bädern der Verbrauch an Wasser für eine Brause zwischen 78 und 141 Liter schwankt, wobei die letztere Zahl nachweislich auf Unachtsamkeit eines Bademeisters, der auch selbst zum Reinigen viel Wasser verschwendete, zurückzuführen war. Im Durchschnitt der letzten fünf Jahre sind 106,5 Liter für ein Brausebad verbraucht worden.

Zur Heizung wird Gaskoks verwendet mit teilweiser Beimischung von Anthrazit an besonders kalten Tagen und an Sonnabenden, wo das Personal mit der Bedienung des Bades sehr belastet ist. Der Verbrauch für 1 cbm verbrauchtes Wasser schwankt dabei je nach dem Bade und je nach der Jahreszeit zwischen 7,7 und 11,9 kg und beträgt im Durchschnitt der letzten 5 Jahre für alle Bäder 9,7 kg. Da in diesen Koksmengen auch die für Heizung des Bades und für Inbetriebhaltung erforderliche Menge enthalten ist, so geben die Zahlen keinen unmittelbaren Vergleich zwischen den einzelnen Bädern, weil diese je nach der Größe verschiedenen Wärmebedarf haben. Nimmt man (ebenfalls nach Vorermittlungen) an, daß durchschnittlich für 1 cbm verbrauchtes Wasser 6 kg Koks verwendet werden muß, um den darin enthaltenen Teil von Warmwasser zu erzeugen, so findet man, daß die Restsumme, d. h. der Verbrauch für Heizung in den einzelnen Bädern zwischen 13 und 30 t/Jahr schwankt; es ergibt sich auch, daß der Jahresdurchschnitt für dasselbe Bad ein ziemlich gleichbleibender ist.

Trennt man die vorhin genannten festen Ausgaben für den Badebetrieb von den veränderlichen Ausgaben, so findet man, wie aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich, daß die ersteren zwischen 51 und 63% schwanken und im Durchschnitt für sämtliche Anstalten 55% betragen.

## Ausgaben 1903 bis 1907:

Nr.	Einzelposten	Römer-	%	Schloß-	%	Roon-	%	Zu-	%
		torbad		platzbad		straßen-		sammen	
		<i>M</i>		<i>M</i>		<i>M</i>		<i>M</i>	
1	Personal . . . . .	9913,95	42,4	9649,35	27,7	10282,74	29,3	29846,04	32,0
2	Betriebsunterhaltung . . . . .	1631,86	6,9	4538,55	13,0	2429,31	6,9	8599,72	9,25
3	Gebäudeunterhaltung . . . . .	710,33	3,2	732,83	2,3	587,53	1,65	2030,69	2,2
4	Gasbeleuchtung . . . . .	1336,51	5,65	1466,92	4,2	1135,68	3,25	3939,11	4,2
5	Heizbrennstoff (Rest) . . . . .	1116,92	4,7	1493,20	4,3	3322,12	9,5	5932,24	6,35
6	Sonstige Ausgaben . . . . .	37,20	0,15	615,92	1,7	297,26	0,8	950,38	1,0
	Feste Ausgaben . . . . .	14746,77	63,0	18496,77	53,2	18054,64	51,4	51298,18	55,0
7	Wasser . . . . .	4317,55	18,4	8640,90	24,8	9581,20	27,2	22539,65	24,15
8	Brennstoff . . . . .	2158,05	9,2	4547,21	13,0	4553,41	12,95	11258,67	12,0
9	Kraft . . . . .	—	—	337,35	0,95	336,55	0,95	673,90	0,7
10	Drucksachen . . . . .	195,55	0,8	336,05	0,95	265,20	0,75	796,80	0,85
11	Seife und Soda . . . . .	1951,89	8,3	1913,97	5,5	1946,94	5,55	5812,80	6,2
12	Handtücher . . . . .	66,00	0,3	574,00	1,6	361,00	1,2	1001,00	1,1
	Veränderliche Ausgaben . . . . .	8689,04	37,0	16349,48	46,8	17044,30	48,6	42082,82	45,0
	Feste Ausgaben . . . . .	14746,77	63,0	18496,77	53,2	18054,64	51,4	51298,18	55,0
	Summe . . . . .	23435,81		34846,25		35098,94		93381,00	

Sucht man auf Grund dieser Statistik die Kosten zu ermitteln, welche für Abgabe eines Brausebades oder Wannenbades entstehen, und nimmt dabei an, daß jedes Wannenbad zu den festen Ausgaben um 50 bis 100% mehr beiträgt, als ein Brausebad, so kommt man zu dem Ergebnis, daß jedes abgegebene Brausebad 13 bis 15 Pfg., jedes Wannenbad 24 bis 28 Pfg. Unkosten verursacht.

Es geht daraus hervor, daß wenigstens für Wiesbadener Verhältnisse die Brausebäder weit unter dem Preise abgegeben werden, während bei den Wannenbädern etwas verdient wird. Dabei ist jedoch ausdrücklich zu bemerken, daß Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals nicht berechnet ist.



# STÄDTISCHE THERMAL-ANLAGEN

von Oberingenieur FRENSCH.



Die Wiesbadener Thermalquellen gehören zu den juvenilen Quellen und stehen in ursächlichem Zusammenhang mit einem wohl vor vielen tausend Jahren stattgefundenen großen Schichtenabbruch, der von der Hauptquelle, dem Kochbrunnen aus, in einer von Nordosten nach Südwesten gerichteten geraden Linie verläuft. Dieser Verwerfungsspalte zwischen Serizitgneis und tertiären Mergeln, Tonen und Geröllen entspringen außer dem Kochbrunnen noch die Adler- und Schützenhofquelle, die das Thermalwasser unmittelbar zu Tag fördern und die als die Mutterquellen des Wiesbadener Thermengebietes betrachtet werden können.

Ein Teil des der Quellenspalte entspringenden Thermalwassers gelangt jedoch nicht unmittelbar an die Erdoberfläche, sondern dringt in die dem Serizitgneis aufgelagerten Schotterschichten ein, folgt diesen in südöstlicher Richtung talwärts und tritt auf diesem Weg an verschiedenen Stellen zutage, hier Quellen zweiter Ordnung bildend.

Die drei Hauptquellen: Kochbrunnen, Adlerquelle und Schützenhofquelle sind im Besitz der Stadtgemeinde, die jedoch nur von der Schützenhofquelle Nutznießerin des gesamten Abflusses ist, während ihr von der Adlerquelle etwa  $\frac{3}{4}$  Anteil und vom Kochbrunnen etwa  $\frac{1}{5}$  Anteil des Gesamtergebnisses zufließt.

Außer den vorgenannten Quellen befinden sich im Besitz der Stadtgemeinde die Bäckerbrunnenquellen, die Gemeindebadquelle, die Quelle des ehemaligen Badhauses „zum goldenen Brunnen“, etwa  $\frac{1}{4}$  Anteil an der Dreililienquelle und der Faulbrunnen, eine lediglich der Trinkkur dienende Halbtherme.

Die übrigen Quellen sind im Besitz von Privaten und dienen zur Versorgung deren Badehäuser mit Thermalwasser.

Die Wärme der Wiesbadener Thermen schwankt zwischen  $49^{\circ}$  und  $67^{\circ}$  C. Da die Temperatur im Erdinnern mit je 30 m Zunahme der Tiefe um  $1^{\circ}$  wächst, so läßt sich der Ursprungsort des dem Kochbrunnen ent quellenden Thermalwassers auf etwa 2000 m unter der Erdoberfläche berechnen.

Die hohe Wärme des Wiesbadener Thermalwassers begünstigt seine vielgestaltige Anwendung zu Trink-, Inhalations- und Badekuren.

Die Trinkkur wird vorzugsweise am Kochbrunnen und am Bäckerbrunnen ausgeübt, doch ist auch in allen Badehäusern hierzu Gelegenheit gegeben; die

Inhalation erfolgt vorzugsweise am Kochbrunnen, wo besondere Einrichtungen hierfür getroffen sind. Die Badekur wird in einer größeren Anzahl von in städtischem und privatem Besitz befindlichen, meist sehr elegant ausgestatteten Badehäusern ausgeübt.

In städtischem Besitz befinden sich das Schützenhofbad und das Gemeindebad, von denen das erstere den bürgerlichen Kreisen und das letztere den minderbemittelten Kreisen zur Befriedigung ihrer Badebedürfnisse dient.

Geplant ist die Erbauung eines großen städtischen Badehauses, das sein Thermalwasser von der Adlerquelle erhält und in dem außer Thermalbädern auch medizinische Bäder in allen möglichen Formen abgegeben und Inhalations-Einrichtungen getroffen werden sollen. Die Entwürfe zu diesem neuerdings geplanten wirtschaftlichen Unternehmen der Stadt sind bereits von den städtischen Körperschaften genehmigt. Mit dem Bau soll sofort nach der Ausarbeitung des besonderen Entwurfs begonnen werden, voraussichtlich noch im laufenden Jahre.

Das der Stadtgemeinde am Kochbrunnen zur Verfügung stehende Thermalwasser wird zur Ausübung der Trinkkur gegen Erkrankungen der Atmungsorgane (Nase, Rachen, Kehlkopf und Bronchien), der Verdauungsorgane (chronische Katarrhe des Magens und Darmes) sowie gegen Gicht, Fettsucht, Leber- und Milzanschwellungen benutzt. Außerdem gelangt das Kochbrunnenwasser noch in einem der Wandelhalle angegliederten städtischen Inhalatorium zur Verwendung gegen Rachen-, Kehlkopf-, Nasen- und Bronchialkatarrhe.

Das übrige der Stadtgemeinde am Kochbrunnen zur Verfügung stehende Thermalwasser wird an das „Wiesbadener Brunnenkontor“, ein Privat-Unternehmen abgegeben, wo es teils in Flaschen abgefüllt, teils verdampft wird, wobei die Rückstände zu Kochbrunnensalz und Pastillen verarbeitet und zur Vornahme von Hauskuren nach auswärts versandt werden.

Das nicht den städtischen Thermalanlagen, sondern einer Anzahl im Privatbesitz befindlicher Badehäuser zufließende Kochbrunnenwasser, sowie die Abflüsse der übrigen Thermalquellen dienen vornehmlich der Badekur gegen Erkrankungen an Gicht und Rheumatismus in ihren verschiedenen Formen, gegen Lähmungen, Neuralgien, Herzkrankheiten, Nieren- und Blasenleiden, sowie gegen Erkrankungen des Nerven-Systems.

Von den der Stadtgemeinde gehörigen und zu Kurzwecken dienenden Thermalanlagen sind besonders hervorzuheben: das Schützenhof- und Gemeindebad sowie die Bäckerbrunnen-Anlage.

### Das Schützenhof- und Gemeindebad.

Mit dem Badhaus „Schützenhof“ ist ein Logierhaus, das „Hotel zum Schützenhof“, verbunden, in dem Badegäste Wohnung und Verpflegung finden können. Den Hotelbetrieb hat die Stadtgemeinde verpachtet, während der Betrieb in den beiden Badhäusern von ihr selbst geführt wird.

Das Badhaus und Hotel „Zum Schützenhof“ ist in den Jahren 1867 bis 1869 erbaut worden und ging durch Kauf im Jahre 1882 in den Besitz der Stadt-

gemeinde über. Das „Gemeindebad“ ist von der Stadtgemeinde im Jahre 1884 anstelle des ehemaligen städtischen Armenbades errichtet worden.

Schon vor letzterem und vor Erbauung des „Schützenhofbades“ haben auf derselben Stelle bis zu den frühesten Zeiten zurück Thermalbäder bestanden; bei Ausgrabungen in Mitte des vorigen Jahrhunderts ist festgestellt worden, daß hier schon zu Römerzeiten größere Bäderanlagen vorhanden waren, die durch die der Erde heiß entspringende heilkräftige Thermalquelle gespeist wurden. Gegenwärtig versorgt diese Quelle das „Schützenhofbad“ und das „Gemeindebad“ in ausreichendem Maße. Sie führt den Namen „Schützenhofquelle“ und tritt in einem kuppelartig überwölbten Raum unter dem Garten des „Schützenhofhotels“ mit einer Temperatur von 50° C zutage.

Der Boden, aus dem das Wasser emporsprudelt, besteht aus Kies, in dem weiße Quarzblöcke bis zu 3 cbm Größe eingebettet sind, wie bei der letzten Neufassung der Quelle im Jahre 1866 festgestellt wurde. Auf den Brunnen ist eine Schale von Sandstein so aufgelegt, daß das gesamte Wasser durch eine in der Mitte befindliche Öffnung von 8 cm Durchmesser von unten in die Schale eintreten muß. Durch dieselbe Öffnung steigen auch die im Wasser gespannten Gase empor und verursachen eine lebhaft sprudelnde Bewegung in der Sandsteinschale.

Von der Quellenfassung aus wird das Wasser mittels einer Leitung nach der nur etwa 2 m entfernten Teilungskammer geführt, aus der das Wasser beliebig entweder unmittelbar den Badewannen oder den Sammelbehältern des „Schützenhofbades“ und des „Gemeindebades“ zugeleitet werden kann.

Bevor das von der Quelle kommende Wasser zu den Badewannen gelangt, kommt es in einer großen, von oben belichteten Halle, die unmittelbar an das Badhaus anstößt, in einer granitnen Trinkschale frei zum Auslauf, wo die Trinkkuren ausgeübt werden. Von hier aus verteilt sich das Thermalwasser in die verschiedenen Bäder. Weil das von der Quelle abfließende Thermalwasser so heiß ist, daß es nicht ohne weiteres zum Baden verwendet werden kann, sondern mit abgekühltem Wasser vermischt werden muß, so wird es außerhalb der Badestunden und zur Nachtzeit von der oben erwähnten Teilkammer durch besondere Leitungen den Sammelbehältern im Schützenhof- und Gemeindebad zugeführt, dort aufgespeichert und abgekühlt.

Die Abkühlung des Wassers in den Behältern besorgt die Luft, indem durch eine Anzahl von besonders eingerichteten, an den Behältern angebrachten Luftzu- und -abführungsschächten in ersteren ein ständiger Luftwechsel hervorgerufen wird, der durch Verdunstung dem heißen Thermalwasser Wärme entzieht und es so entsprechend abkühlt. Zur Verstärkung dieser Kühlwirkung ist über dem einen der beiden Kühlbehälter noch ein Behälter angebracht, in dem das von der Quelle kommende heiße Thermalwasser aufgepumpt wird, das nunmehr den oberen Behälter in einer dünnen Schicht durchströmt, welche letzterer mittels Ventilatoren ein kräftiger Luft-

strom entgegengeblasen wird. Dem Thermalwasser wird so in raschester Weise die überschüssige Wärme entzogen, was zur Beschleunigung des Betriebes, insbesondere zur wärmeren Jahreszeit von großem Vorteil ist, weil gerade um diese Zeit die stärkste Bäderabgabe stattfindet und infolgedessen immer großer Bedarf an genügend abgekühltem Badwasser ist.

Das abgekühlte Wasser wird von den Behältern durch besondere Leitungen unmittelbar in die Badewannen geführt. Hierdurch und durch die Zuführung von heißem Thermalwasser, wie es die Quelle bringt, kann die Bereitung der Thermalbäder durch Mischung des heißen und abgekühlten Wassers in jedem gewünschten Wärmegrad geschehen.

An Bädern wurden im Jahre 1907 im Schützenhofbad verabfolgt: rund 24 000 Bäder; im Gemeindebad rund 40 000 Bäder, zusammen also rund 64 000 Bäder.

Der Preis eines Thermalbades beträgt im Schützenhofbad von vormittags 6 bis 10 Uhr 1,20 Mk. und außerhalb dieser Zeit 1,— Mk., im Gemeindebad ohne Rücksicht auf die Zeit 60 Pfg.

### Die Bäckerbrunnen-Anlage.

Das in den Badehäusern zur Verfügung stehende Thermalwasser genügte schon seit Jahren nicht mehr, um den stetig zunehmenden Bedarf an Thermalbädern zu decken.

Dieser Umstand und die infolgedessen gesteigerte Nachfrage nach Badegelegenheit veranlaßte die Inhaber von Hotels und Pensionen, die keinen unmittelbaren Zulauf von Thermalwasser zu ihren Grundstücken besitzen, Thermalwasser in Fässern unmittelbar an der Quelle zu entnehmen und auf Fahrzeugen nach der Verwendungsstelle zu verbringen.

Die Wasserentnahme erfolgte an dem zu öffentlichen Zwecken bestimmten und im Mittelpunkt der Stadt belegenen Bäckerbrunnen in der Grabenstraße. Das Thermalwasser gelangte dort in einem um etwa  $1\frac{1}{2}$  m gegen die Geländeoberfläche vertieft angelegten Raum an zwei Stellen zum natürlichen Auslauf, wovon der eine der Trinkkur, der andere zum Füllen der Fässer diente.

Zur Aufrechterhaltung der Ordnung war dieser Teil des Bäckerbrunnenraumes von dem der Trinkkur dienenden abgetrennt und die Nutznießung des zum Ablauf kommenden Thermalwassers an einen Privat-Unternehmer verpachtet. Dieser hatte gegen einen jährlichen Pachtzins von 600 Mk. die alleinige Berechtigung, Thermalwasser in größeren Gefäßen am Bäckerbrunnenauslauf zu füllen und 3 Pfg. für eine Tonne von etwa 50 Liter Inhalt zu erheben.

Infolge weiterer Steigerung der Nachfrage nach Thermal-Badewasser nahm der Verkehr an dem an einer verhältnismäßig schmalen und verkehrsreichen Straße belegenen Bäckerbrunnen mit der Zeit immer mehr zu, sodaß bald eine Reihe von Unzuträglichkeiten entstanden, die zu lauten Klagen und berechtigten Beschwerden der Anwohner sowie der dort verkehrenden

Personen führten und in Verbindung mit den vorhandenen primitiven und unzulänglich gewordenen Einrichtungen eine Abhülfe dringend notwendig machten.

Infolgedessen arbeitete das städtische Kanalbauamt einen Entwurf für eine auf derselben Stelle zu errichtende Neuanlage aus, die den jetzigen veränderten Verhältnissen genügen und auch der weiteren Zunahme des Betriebs Rechnung tragen sollte.

Dieser Entwurf wurde im Jahre 1906 zur Ausführung gebracht und die Anlage Ende desselben Jahres in Betrieb genommen.

Die neue Bäckerbrunnenanlage besteht aus 8 Teilen: der Quellenkammer, der Zuleitung, dem Verteilungsraum, dem unterirdischen Sammelbehälter, dem Pumpenraum, den oberirdischen Heiß- und Kühlwasserbehältern, dem Faßfüllhof und dem Trinkraum.

Das zum Bäckerbrunnen gehörige Thermalwasser entspringt aus vier Quellen, die teils in der Goldgasse, teils in dem Grundstück Goldgasse Nr. 10 belegen und in gesundheitlich völlig einwandfreier Weise gefaßt sind. Das in einer Sammelleitung vereinigte Thermalwasser wird mittels einer etwa 90 m langen Zuleitung der in der Grabenstraße belegenen Bäckerbrunnenanlage zugeführt. Dort kann es in der Verteilungskammer nach verschiedenen Verwendungsstellen umgeleitet werden.

Der für die Speisung der Bäckerbrunnen-Anlage bestimmte Teil gelangt alsdann in einen unterirdischen Sammelbehälter von etwa 76 cbm Inhalt, der den gesamten Abfluß der Bäckerbrunnenquellen aufnimmt.

Über dem unterirdischen Sammelbehälter erhebt sich ein zweistöckiges Gebäude mit einer Hof-Umfahrt. Im Erdgeschoß des Gebäudes befindet sich ein Raum, in dem die zur Entnahme und zum Heben des Thermalwassers aus dem unterirdischen Sammelbehälter in die oberirdischen Heiß- und Kühlwasserbehälter erforderlichen Pumpenanlagen nebst deren Elektromotoren aufgestellt sind. Dort befindet sich auch, von der Straße aus unmittelbar zugänglich, der Trinkraum, in dem die Trinkkur von jedermann unentgeltlich ausgeübt werden kann. Im Obergeschoß des Gebäudes sind Heiß- und Kühlwasserbehälter untergebracht, mit den zur Warmhaltung bzw. Abkühlung des Wassers erforderlichen Einrichtungen.

Mittels Verteilungsleitungen gelangt das Thermalwasser zu den Entnahmestellen im Faßfüllhof, wo drei Wagen gleichzeitig, völlig abseits der Straße und ohne Behinderung des Verkehrs aufgestellt und die Fässer mit Thermalwasser gefüllt werden können. Zu diesem Zweck sind an jeder Füllstelle drei Abläufe angebracht, sodaß gleichzeitig an 9 Zapfstellen Thermalwasser entnommen werden kann, wodurch das Füllen der Fässer sich außerordentlich rasch abwickelt.

Die Gesamtkosten der Bäckerbrunnenanlage haben 58000 Mk. betragen. Der Betrieb der Anlage erfolgt stadtseitig und ist dem städtischen Kanalbauamt unterstellt. Zur Bedienung der Maschinen und Aufrechterhaltung der Ordnung ist ein städtischer Bediensteter während der Betriebszeit ständig anwesend.



Der Bäckerbrunnen.



Das Thermalwasser wurde bis zum 1. Januar 1909 gegen eine Gebühr von 5 Pfg. für 50 Liter Thermalwasser, also 1 Mk. für das cbm, verabfolgt, sodaß der Bezugspreis an Thermalwasser für ein Bad von 200 bis 250 Liter Inhalt 20 bis 25 Pfg. betrug. Vom 1. Januar 1909 ab wurde der Bezugspreis für je 50 Liter Thermalwasser von 5 auf 7 Pfg. erhöht, sodaß jetzt der Bezugspreis für ein Bad 28 bis 35 Pfg. beträgt. Hierzu kommen selbstverständlich noch die Fuhrkosten, die je nach der Entfernung sehr verschieden sind.

Im ersten Betriebsjahr sind am Bäckerbrunnen insgesamt rund 300 000 Fässer zu je 50 Liter Inhalt = 15 000 cbm Thermalwasser abgegeben worden, womit etwa 60 000 bis 70 000 Bäder abgegeben werden konnten. Der geringste Verbrauch an Thermalwasser fand im Monat Januar mit rund 6 300 Fässern und der stärkste Verbrauch im Monat Mai mit rund 58 000 Fässern statt; der größte Tagesverbrauch war im Mai mit 2 700 Fässern.

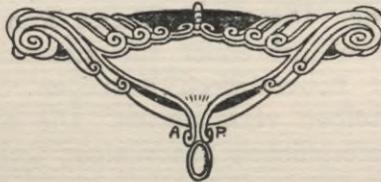
Im ersten Betriebsjahr sind rund 15 000 Mk. eingegangen, während früher mit der alten Anlage nur 600 Mk. jährlich eingenommen wurden.

Diesen Einnahmen standen gegenüber:

die Betriebsausgaben mit . . . . .	2400 Mk.
für Verzinsung des Anlagekapitals und für Abschreibung . . . . .	<u>3600 Mk.</u>

zusammen somit: 6000 Mk.,

sodaß ein jährlicher Überschuß von 15 000 — 6 000 = 9 000 Mk. verblieb.



# ÖFFENTLICHE GASBELEUCHTUNG

von Direktor HALBERTSMA und Betriebs-Inspektor EISENLOHR.



Wiesbaden war eine derjenigen Städte, in welchen sich die bahnbrechende Erfindung Auers für die Straßenbeleuchtung am schnellsten einführte. Im Jahre 1892 wurden 70 Laternen, im Jahre darauf schon 450 Laternen mit Gasglühlicht eingerichtet und in immer rascherem Tempo ging die Umwandlung weiter, unterstützt von einer Erfindung des damaligen Gasdirektors Muchall. Diesem war es gelungen, die alten Laternen für das neue Glühlicht dienstbar zu machen, indem er zwischen Reflektor und Laternenhut eine Zündvorrichtung einbaute, welche das dem Brenner entströmende Gas auffing und durch ein Röhrchen nach außen leitete, wo es entzündet werden konnte. Die durch das Gasglühlicht erzielte vierfache Helligkeit der Straßenbeleuchtung, gegenüber dem Licht der alten Schnittbrenner, genügte dem stetig wachsenden Lichtbedürfnis nur für einige Jahre. Dann mußten die Kandelaberentfernungen von 40 bis 50 m auf 20 bis 30 m verringert und in verkehrsreichen Straßen die Einflammen-Brenner gegen Doppelbrenner ausgewechselt werden. Auch in ästhetischer Beziehung wurden Verbesserungen getroffen. Der modernen Geschmacksrichtung wurde in der Neugestaltung der Kandelaber und Laternen Rechnung getragen. Anstelle der alten viereckigen Laternen mit Muchallzündung traten Glasmantellaternen mit Kletterzündung. Das von der Reklamebeleuchtung durch elektrisches Bogenlicht geblendete Auge verlangte weiter nach Straßenlaternen von größerer Lichtwirkung. Diesem Bedürfnis kamen zunächst die sogen. Lukaslaternen und die Preßgasbrenner für stehendes Licht nach. Beide Beleuchtungsarten hatten neben ihren Vorzügen Nachteile, welche eine größere Ausbreitung derselben verhinderten. Die Konstruktion der Lukaslaternen bedingt einen unförmlichen Schornstein, welcher unästhetisch wirkt und die Preßgasbeleuchtung erfordert besondere Kompressionsanlagen und Rohrleitungen. So blieb die Lukasbeleuchtung auf den Schillerplatz, sowie die Rheinstraße, zwischen Wilhelm- und Bahnhofstraße und die stehende Preßgasbeleuchtung auf den Schloßplatz beschränkt.

Einen neuen Aufschwung erfuhr das Gasglühlicht durch die Invertbrenner, welche gegenüber den stehenden Glühlichtbrennern mannigfache Vorteile bieten: sparsamerer Gasverbrauch, größere Helligkeit, bessere Bodenbeleuchtung und dekorativere Wirkung. Wiesbaden war eine der ersten Städte, welche sich das hängende Gasglühlicht für seine Straßenbeleuchtung nutzbar machte (Nikolasstraße). Man wählte die Invertlampen von Ehrich & Graetz, weil sich diese bei den zuerst in Berlin in größerem Maßstabe vorgenommenen Versuchen bewährt hatten. An geschmackvollen,

für diesen Zweck besonders vom Gasapparat und Gußwerk in Mainz entworfenen Kandelabern, mit zwei parallel der Straßenachse gerichteten Armen, wurden je eine Zweiflammen-Lampe in einer Lichtpunkthöhe von 4,60 m montiert. Die Glasglocken derselben sind matt geätzt, wodurch sowohl das grelle Licht abgeblendet, als auch eine dekorative Wirkung erzielt wird. Diese Lampen haben die Fabrikanten nach und nach mit allen Verbesserungen versehen und schließlich gegen ein Aufgeld gegen ihre neueste Type umgetauscht. Diese entspricht jetzt allen billigen Anforderungen an eine betriebssichere Lampe.

Die neueste Errungenschaft des Gaslichtes, die Preßgas-Invertlampe, welche, was Helligkeit und Ökonomie anbelangt, mit dem elektrischen Bogenlicht erfolgreich konkurriert, wurde nach den ersten ermutigenden Versuchen mit derselben in Berlin, auch für die Straßenbeleuchtung Wiesbadens dienstbar gemacht. Bei dem Bau der das alte Bahnhofsgelände von Nord nach Süd durchquerenden Kaiserstraße, mit einer Mittelallee und je zwei Fahrbahnen und Gehwegen, welche den Haupteingang vom neuen Bahnhof nach der Stadt bildet, wurden die für die Preßgasanlage erforderlichen Röhren in 100 und 80 mm lichte Weite gleich mitverlegt. 40 geschmackvolle Kandelaber, deren Entwurf ebenfalls vom Gasapparat und Gußwerk in Mainz stammt, sind auf beiden Seiten an den Bordsteinen der Gehwege in Abständen von ca. 37 m aufgestellt. Ihre Ausleger tragen in einer Lichtpunkthöhe von 5,80 m Einflammen-Invertlampen à 1500 HK, deren Licht durch Glocken von Nebelglas angenehm abgeblendet ist. Zu beiden Seiten der Mittelallee sind in Abständen von 20 m über Kreuz normale Straßenlaternen errichtet, welche gleichzeitig als Notbeleuchtung und Beleuchtung nach Mitternacht dienen. Die Invertlampen sind mit Ferndruckzündung versehen und werden bei Reparaturen von einer fahrbaren Leiter aus bedient. Die Kompressoranlage, sowie die Lampen wurden von der A.-G für Selasbeleuchtung in Berlin geliefert. Nach Beseitigung einiger anfänglicher Mängel funktioniert die Beleuchtungsanlage jetzt gut, sodaß bei weiterer Bewahrung an die Erweiterung derselben für die Rheinstraße gedacht wird.

Das Beleuchtungsgebiet des Gaswerks umfaßt einschließlich der Vororte Dotzheim, Bierstadt und Sonnenberg ca. 3300 Laternen, für welche 47 Laternenanzünder und 8 Laternenwärter erforderlich sind. Außerdem besorgen 150 Uhren das Zünden und Löschen der Laternen in den Außengebieten automatisch. Diese Apparate haben sich als betriebssicher bewährt, während sich die Fernzündung mittels Druckwelle hier noch keinen Eingang verschaffen konnte.

Bis auf wenige Plätze, welche mit elektrischem Bogenlicht beleuchtet sind, hat sich in Wiesbaden das Gaslicht bis heute als öffentliche Straßenbeleuchtung behauptet, was in erster Linie darauf zurückzuführen ist, daß die Gaswerksverwaltung alle Verbesserungen und Erfindungen auf dem Gebiete der Gasbeleuchtung nutzbar zu machen suchte.



# WIESBADEN UND SEIN VERBRAUCH AN ELEKTRIZITÄT

von Oberingenieur A. SCHULTE.

---



Wiesbaden hat einen ausgesprochenen und ganz eigenartigen Charakter, wie ihn keine andere Stadt aufweist: es ist Kurstadt und auch gleichzeitig Großstadt.

Einem bestimmten Charakter entsprechen stets bestimmte Handlungen, daher muß sich der eigenartige Charakter Wiesbadens, wie in allem, so auch im Verbrauch von Elektrizität äußern. Diese Beziehungen zwischen der Weltkurstadt Wiesbaden und ihrem Verbrauch an Elektrizität sollen nachstehend, soweit es der zur Verfügung stehende Raum zuläßt, erörtert werden.

Die Stromverbraucher lassen sich in 2 Hauptgruppen einteilen. Die erste Gruppe umfaßt die verschiedenen Klassen von Stromverbrauchern, die zweite Gruppe die Sonderstromverbraucher.

Bei den Klassen von Stromverbrauchern kommt es weniger auf die Eigenart des einzelnen Mitgliedes dieser Klasse als vielmehr auf die Eigenart der Klasse selbst an. Die Klassen weisen, wenn sie in ihrer Gesamtheit betrachtet werden, gewisse Gesetzmäßigkeiten auf, weil für sie nach dem in der Statistik bekannten Gesetz der großen Zahl die Sonderverhältnisse der einzelnen Mitglieder im Gesamtergebnis sich gegenseitig aufheben oder wenigstens in sehr geringem Maße in Erscheinung treten. An Klassen von Stromverbrauchern sind wieder 2 Gruppen zu unterscheiden, von denen die erste die Stromverbraucher umfaßt, welche nur an den Werktagen Strom verbrauchen, wie Geschäfte, Fabriken und Bureaux, und von denen die zweite alle diejenigen Stromverbraucher umfaßt, welche werktags und sonntags Strom verbrauchen, wie Wohnungen, Pensionen, Restaurants und Hotels.

Unter Sonderstromverbrauchern sind diejenigen zu verstehen, welche eine ausgesprochene Eigenart haben, die sich aber bei den andern Stromverbrauchern des betreffenden Elektrizitätswerkes nicht wieder findet. Hierher gehören für das Wiesbadener Elektrizitätswerk das Kurhaus, der Staatsbahnhof, die Post, das Theater, die Straßenbahn usw. Diese Stromverbraucher müssen für sich betrachtet werden.

Auf Abbildung 1 ist der Stromverbrauch im Winter für die hauptsächlich in Betracht kommende Tageszeit, d. i. von mittags 1 Uhr bis nachts 1 Uhr wiedergegeben und zwar für eine Fabrik, ein Bureau, ein Geschäft, ein Restaurant, ein Hotel und eine Wohnung. Der Stromverbrauch ist im

Betriebe mit einem registrierenden Amperemeter aufgenommen und auf eine gemeinschaftliche Tafel für Studien zu Betriebszwecken übertragen worden. Von dieser Tafel ist das nachstehende Schaubild eine photographische Verkleinerung. Die Fabrik gebraucht in der Hauptsache Strom für die Antriebsmotoren, daher nur während der Arbeitszeit. Die Arbeitszeit selbst ergibt sich in ihrem Anfange und Ende sehr deutlich aus dem Schaubild, auch die Vesperpause erkennt man ohne weiteres. Beim Stromverbrauch des Bureaubgebäudes zeigt sich das allmähliche Einschalten der Lampen nach Eintritt der Dämmerung und das viel raschere Ausschalten

Typischer Tages-Stromverbrauch  
einzelner Konsumenten-Klassen.

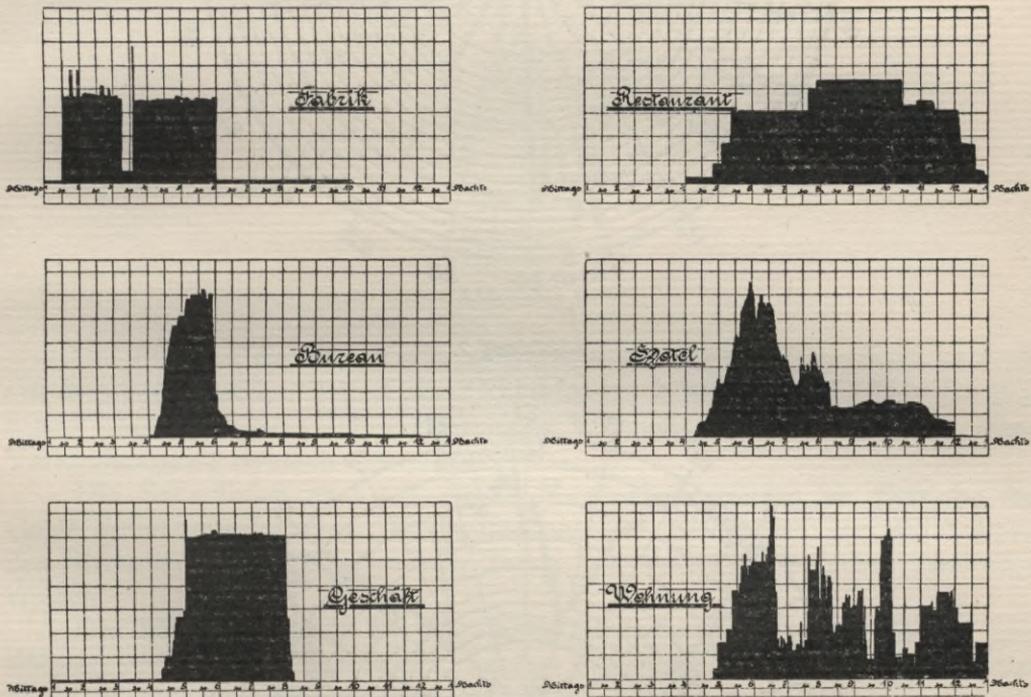


Abbildung 1.

derselben beim Bureauschluß. Bei dem Geschäfte werden erst in den dunkleren Räumen die Lampen eingeschaltet, dann die Vollbeleuchtung in Betrieb genommen und bei Geschäftsschluß rasch wieder gänzlich ausgeschaltet. Beim Restaurant liegt der Hauptlichtverbrauch in der Zeit von  $\frac{1}{2}$ 8 bis  $\frac{1}{2}$ 11 Uhr abends, weil es während dieser Zeit den Hauptverkehr aufweist. Charakteristisch ist der von dem Stromverbrauch des Restaurants stark abweichende Stromverbrauch des Hotels. Hier liegt die Spitze des Verbrauchs bereits um 6 Uhr nachmittags infolge der Vorbereitungen der Hotelgäste zum Besuch des Kurhauses, des Theaters usw. Aus dem Stromverbrauch der Wohnung läßt sich bei dem gewählten Beispiel eine Regelmäßigkeit nicht ableiten.

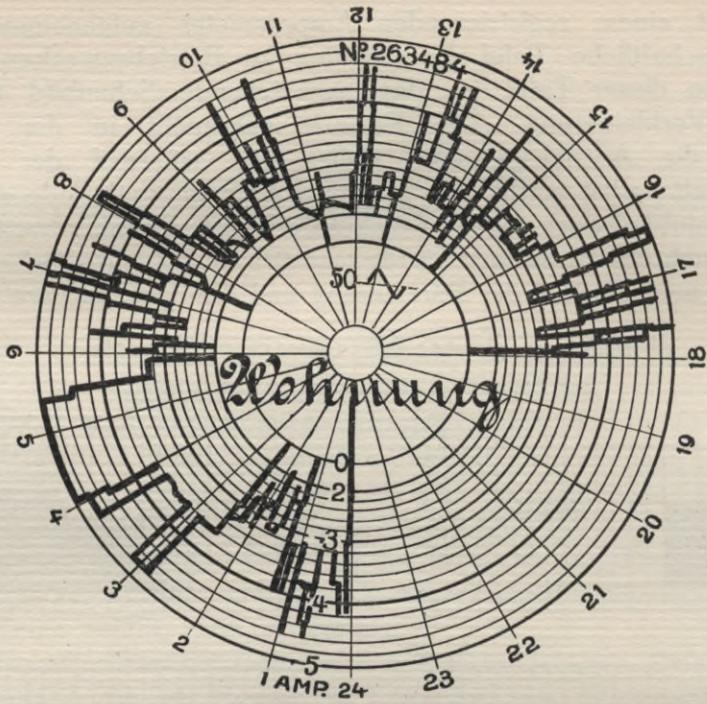


Abbildung 2.

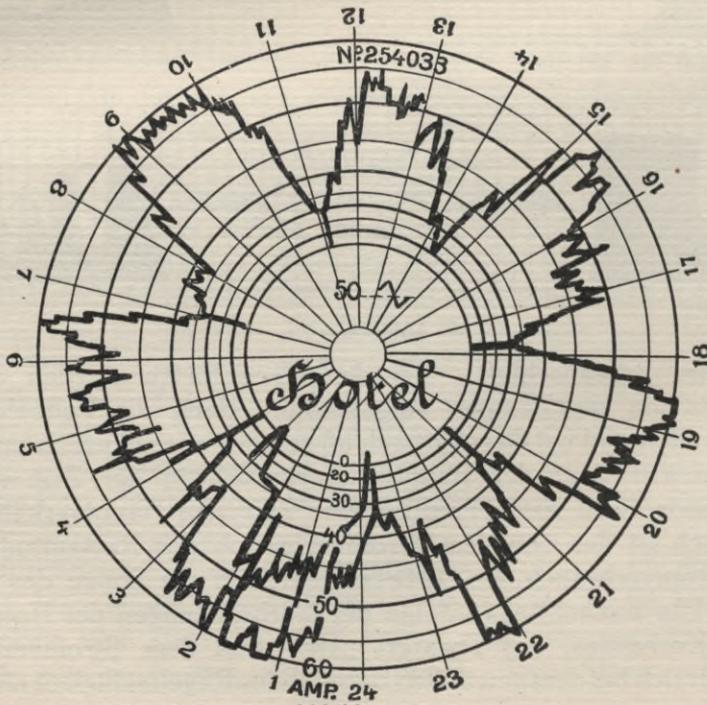


Abbildung 3.

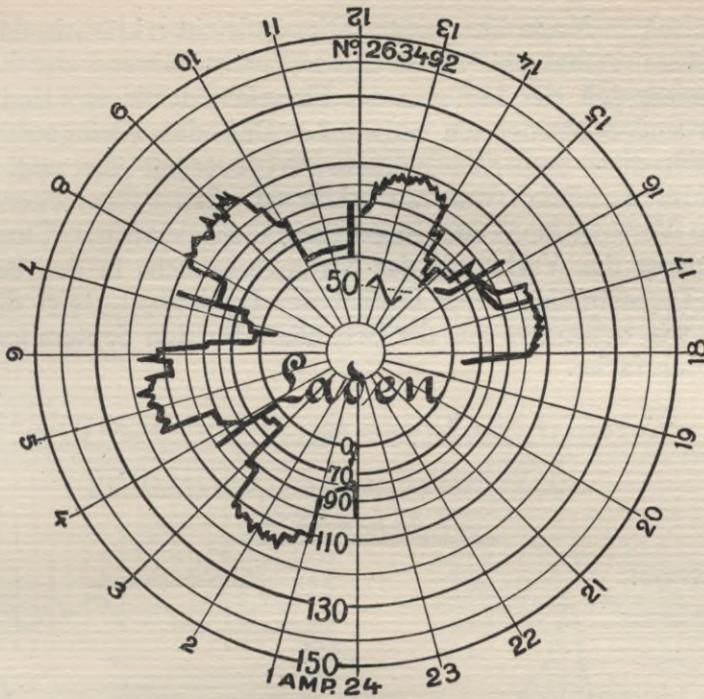


Abbildung 4.

Die Eigenart der verschiedenen Klassen von Stromverbraachern ist auch aus den vorstehenden Schaulinien (Abbildungen 2 bis 4) für die Zeit des täglichen höchsten Stromverbrauches einer Wohnung, eines Hotels und eines Verkaufsräumes deutlich erkennbar.

Die Schaulinien sind mit einem Maximalstromzeiger im Betriebe für einige aufeinanderfolgende Tage aufgenommen. Sie stellen nur die Spitzen des Stromverbrauches an einzelnen Tagen dar, sind aber trotzdem zweifellos typisch.

Der Stromverbrauch für Beleuchtungszwecke hängt natürlich für alle Klassen von Stromverbraachern von den dunkeln Stunden des Tages bzw. von dem Sonnenunter- und aufgang und damit von den verschiedenen Jahreszeiten ab. So ist z. B. der Stromverbrauch eines Bureaus, welches um 6 Uhr geschlossen wird, im Sommer gleich null.

Der Verlauf des Stromverbrauches während eines Tages bei den einzelnen Klassen in einer bestimmten Jahreszeit ist in allen Städten — wenigstens dem Charakter nach — ziemlich gleich. Für den Gesamtstromverbrauch einer Stadt ist daher nur die Summe der Stromverbräuche aller Klassen bzw. die Zusammensetzung des Gesamtstromverbrauches das Charakteristische. Der Gesamtstromverbrauch Wiesbadens für Licht- und Kraftzwecke mit Ausschluß der Straßenbahn ist in Abbildung 5 für je 1 Tag der 4 Jahreszeiten dargestellt. Aus dem starken Hervortreten von Spitzen bei den Schaulinien der dunkleren Jahreszeit ist ohne weiteres erkennbar, daß in Wiesbaden der Verbrauch an

Lichtstrom in hohem Maße überwiegt. Dies ist leicht erklärlich, da Wiesbaden keine Groß-Industrie hat und an Stromverbrauch während der hellen Tagesstunden daher nur den der Motoren der Fleischer, der Hotels und der kleinen Schlossereien und Schreinereien aufweist. Daß das Kleingewerbe an dem Stromverbrauch aber immerhin nennenswert beteiligt ist, zeigt sich darin, daß in den Mittagsstunden von 12—1 Uhr in allen Jahreszeiten eine nicht unwesentliche Verringerung des Stromverbrauchs eintritt. Charakteristisch für Wiesbaden ist das Verhältnis des Stromverbrauchs in den hellen und in den dunkeln Tagesstunden. Mit Eintritt der Dunkelheit steigt die Belastung fast plötzlich, wie besonders aus der Schaulinie für den September zu ersehen ist, um das Mehrfache.

Verlauf des Tages-Stromverbrauchs  
in den verschiedenen Jahreszeiten  
im Jahre 1906.

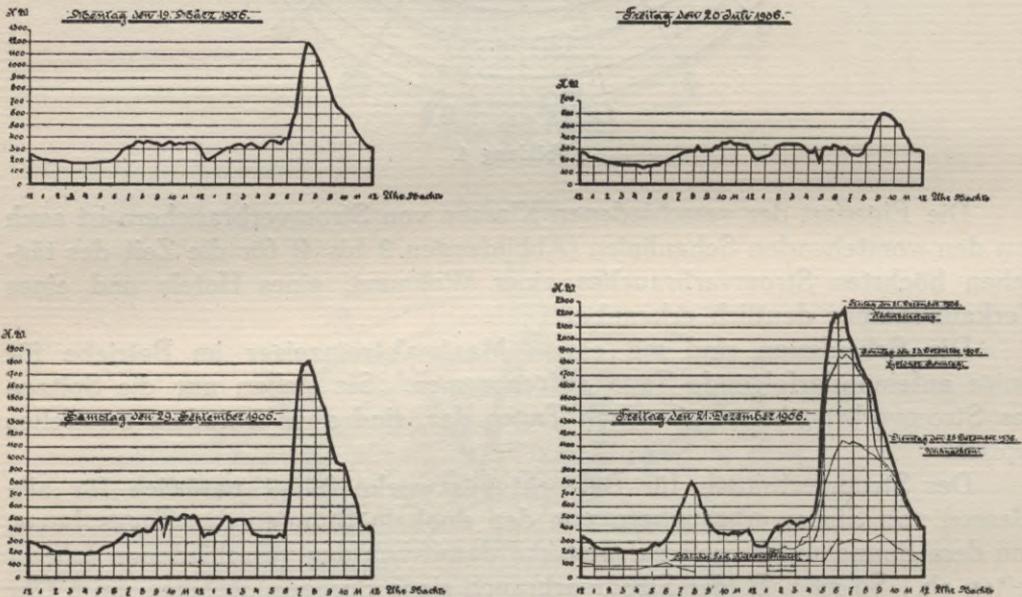


Abbildung 5.

Ein klares Bild für die charakteristischen Eigenschaften des Stromverbrauchs gibt die Abbildung 5 aber noch nicht. Für ein solches muß der Stromverbrauch soweit als möglich nach dem der einzelnen Klassen zerlegt werden. Eine solche Zerlegung ist auf der Abbildung 6 dargestellt. Die auf dieser Abbildung dargestellten Schaubilder sind in folgender Weise gewonnen. Auf Abbildung 5 ist der Tag des größten Stromverbrauchs für das Jahr 1906 durch die Schaulinie für den 21. Dezember dargestellt. An dem Stromverbrauch dieses Tages sind sämtliche Klassen beteiligt. In diesen Strom-

verbrauch hineingezeichnet ist derjenige des sogenannten „goldenen Sonntags“ desselben Jahres. An diesem Sonntag vor Weihnachten sind die Geschäfte geöffnet, sodaß in seinem Stromverbrauch nur die Fabriken, Bureaux und Schulen fehlen. Ferner ist verzeichnet der Stromverbrauch am ersten Weihnachtstage, an welchem auch die Geschäfte in dem Stromverbrauch fehlen. Endlich ist auch aufgetragen der Stromverbrauch der Sonderstromverbraucher, wie Kurhaus, Bahnhof, Post, Theater und der Leerlauf der Transformatoren.

### Belastungskurven Dezember 1907.

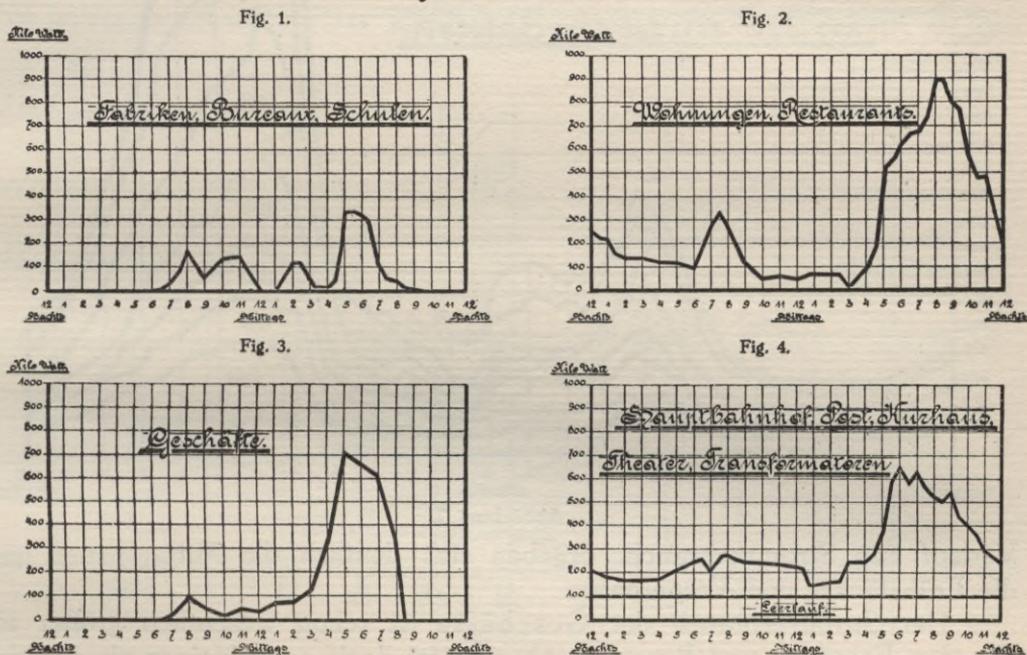


Abbildung 6.

Die Flächen zwischen je zwei der vier dargestellten Kurven stellen nun von oben angefangen den Stromverbrauch

1. der Fabriken, Bureaux und Schulen,
2. der Geschäfte,
3. der Wohnungen, Restaurants und Hotels, und
4. der Sonderverbraucher

dar. Der Stromverbrauch bezieht sich hierbei auf die Verhältnisse im Monat Dezember, gibt aber doch schon vorzüglichen Anhalt über die Verteilung des Stromverbrauchs auf die einzelnen Klassen.

Aus den Schaulinien der Abbildung 6 ist aus dem Stromverbrauch für die Fabriken, Bureaux und Schulen (Figur 1) zu erkennen, daß derselbe ein verhältnismäßig sehr geringer ist. Er beträgt nur ca. 60% des Stromverbrauchs durch den Leerlauf der Transformatoren (Figur 4). Aus dem

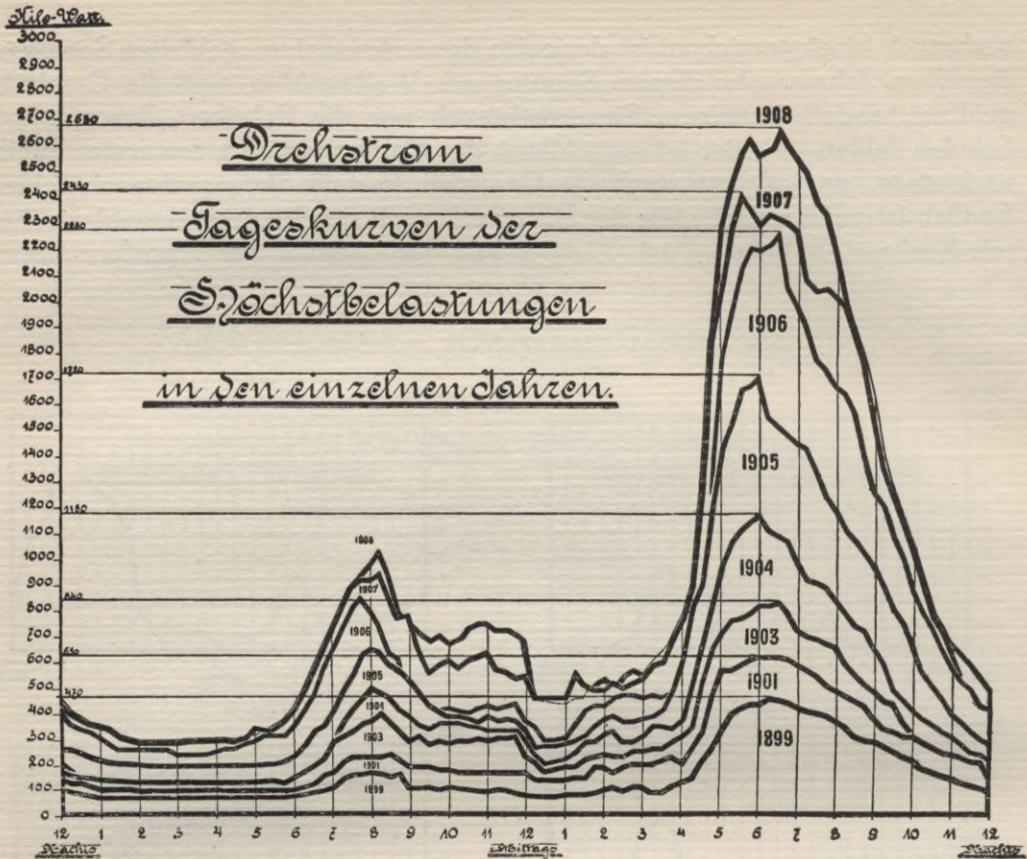


Abbildung 7.

Verlauf des Stromverbrauchs ergeben sich deutlich die Mittagspause und die Frühstück- und Vesperpause.

Der Stromverbrauch der Geschäfte ist schon wesentlich größer als der der Fabriken und Bureaux; aber er ist doch noch kleiner als der der wenigen Sonderkonsumenten. Der Stromverbrauch der Geschäfte während der hellen Tagesstunden ist auf die Aufzüge zurückzuführen. Der größte Stromverbrauch der Geschäfte liegt zwischen 5 und 7 Uhr, da die Geschäfte von 7 Uhr an in Rücksicht auf den verringerten Verkehr an Beleuchtung bereits zu sparen anfangen. Nach 8 Uhr hört der Stromverbrauch sehr bald gänzlich auf, weil polizeilicher 8 Uhr-Ladenschluß ist.

Der Stromverbrauch der Wohnungen, Restaurants und Hotels überwiegt bei weitem den Stromverbrauch der anderen Klassen. Dies ist umso bemerkenswerter, als der Stromverbrauch der Hotels und Restaurants naturgemäß im Winter, wenn man von dem Einfluß des Sonnenauf- und -untergangs absieht, verhältnismäßig geringer ist, als zu den Jahreszeiten, in welchen in Wiesbaden Saison ist. Zu beachten ist, daß der Hauptstromverbrauch für die Wohnungen, Restaurants und Hotels zwischen 8 und 9 Uhr liegt, was darauf zurückzuführen ist, daß hauptsächlich während dieser Stunden die Essenszeit ist.

Auf den Stromverbrauch der Sonderstromverbraucher soll nicht näher eingegangen werden, da er für eine richtige Beurteilung in den Stromverbrauch der einzelnen Sonderkonsumenten zerlegt werden müßte.

Auf Abbildung 7 ist der Stromverbrauch an den Tagen des größten Stromverbrauchs der einzelnen Jahre dargestellt. Charakteristisch ist die geringe Steigerung des Maximums in den Jahren 1899 bis 1903. Die Linien liegen für die einzelnen Jahre so nahe zusammen, daß der Deutlichkeit wegen nur jedes zweite Jahr zur Darstellung gebracht worden ist. In den Jahren 1903 bis 1906 steigt das Maximum dann ganz wesentlich, um in den Jahren 1907 und 1908 wieder weniger zuzunehmen. Die Jahre 1904, 1905 und 1906 haben, wohl infolge der günstigen Konjunktur in der Industrie, in den

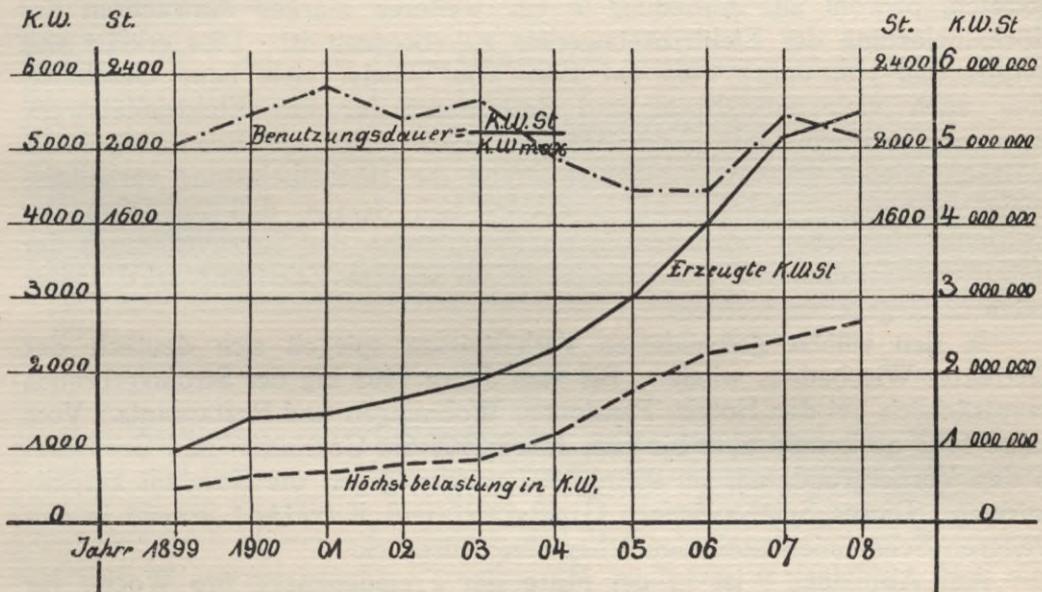


Abbildung 8.

meisten Städten eine Vermehrung des Stromverbrauchs gebracht, aber doch nicht in so außerordentlich hohem Maße, wie in Wiesbaden. Zu beachten ist aber ferner, daß das Maximum vom Jahre 1906 auf 1907 wieder wenig gestiegen ist, obwohl im Jahre 1907 das neue Kurhaus in Wiesbaden eröffnet wurde und deshalb ein besonders starkes Anwachsen des Stromverbrauchs von vornherein anzunehmen war. Die Verhältnisse können erst durch Zuhilfenahme der obenstehenden Schaulinien richtig beurteilt werden. Durch die Linien wird für den Zeitraum von 1899 bis 1908 der Gesamtstromverbrauch Wiesbadens an Drehstrom in Kilowattstunden, ferner die maximale Stromabgabe in Kilowatt und endlich die Benutzungsdauer dieses Maximums, d. i. das Verhältnis der erzeugten Kilowattstunden durch das Maximum der Belastung in Kilowatt dargestellt. Die Linie der Benutzungsdauer zeigt, wenn von dem ersten Betriebsjahr 1899 abgesehen wird, bis

1903 ein Schwanken um 2200 Stunden. Vom Jahre 1903 auf 1904 und von 1904 auf 1905, für welche Jahre auf der Abbildung 7 ein besonders starkes Anwachsen der Höchstbelastung des Elektrizitätswerkes zu erkennen ist, fällt die Benutzungsdauer bis auf 1770 Stunden. Dies ist nun so zu erklären, daß in den Jahren 1904 und 1905 hauptsächlich Geschäfte neu für das Elektrizitätswerk gewonnen worden sind, deren Stromverbrauch in Kilowattstunden, bezogen auf den Kilowatt höchstverbrauch, wie aus der Abbildung 6 erkennbar ist, infolge des frühen Geschäftsschlusses ein verhältnismäßig wesentlich geringerer ist als z. B. bei Restaurants und Hotels mit ihrem bis in die späten Nachtstunden hineingehenden Stromverbrauch. Vom Jahre 1905 auf 1906 ist keine Änderung in der Benutzungsdauer eingetreten, obwohl auf Abbildung 7 ein weiteres starkes Anwachsen der Höchstbelastung des Elektrizitätswerkes zu erkennen ist. Dies erklärt sich daraus, daß vom Jahre 1905 auf 1906 wohl wieder viele neue Geschäfte, aber auch viele neue Hotels und Restaurants für das Elektrizitätswerk gewonnen worden sind. Von 1906 auf 1907 steigt die Benutzungsdauer plötzlich wieder ganz wesentlich, während die Höchstbelastung verhältnismäßig nur wenig wächst. Dies erklärt sich daraus, daß im Jahre der Eröffnung des neuen Kurhauses in der Hauptsache der Stromverbrauch der Hotels und Restaurants gestiegen ist. Eine weitere Erklärung wird weiter unten noch gegeben werden.

In den zuletzt geschilderten Verhältnissen spiegelt sich deutlich der Charakter Wiesbadens wieder. Bis zum Jahre 1903 lag der Stromverbrauch hauptsächlich bei den Hotels, Pensionen, Wohnungen und Restaurants. Vom Jahre 1903 ab kommt aber bis zum Jahre 1906 die Geschäfts- und Großstadt in den Vordergrund, um im Jahre 1907 wieder gegen die Kurstadt zurückzutreten. Dieses Spiel zwischen Großstadt und Kurstadt kommt in den weiteren Schaulinien noch deutlicher zum Ausdruck.

Auf Abbildung 9 ist in der Mitte der Fremdenzuzug pro Woche für 1906/7 dargestellt, darüber der Zeitpunkt, an welchem an den einzelnen Tagen des Jahres das Maximum des Stromverbrauchs eintrat, darunter die Größe dieses Maximums.

Das ganze Jahr hindurch ist ein reger Zuzug von Fremden zu konstatieren, welcher pro Woche nicht unter 500 Personen sinkt und bis auf 7000 steigt. Die Hauptsaison Wiesbadens liegt in der hellen Jahreszeit, d. i. in den Monaten April bis September. In diesen Monaten tritt das Maximum normalerweise nicht vor 8 Uhr abends ein, sodaß die Fabriken, Bureaux und Geschäfte in dem Maximum des Stromverbrauchs nicht mit enthalten sind, wodurch die genannten Monate wenig charakteristische Merkmale erhalten.

Vom September an kommen zunächst die Geschäfte, dann auch die Fabriken und Bureaux mit in die maximale Belastung des Werkes hinein, was auf der Abbildung 9 durch die hellen Streifen zum Ausdruck kommt, da an den Sonntagen infolge Fortfalls der Geschäfte, Fabriken und Bureaux die Gesamtbelastung des Elektrizitätswerkes wesentlich geringer wird wie



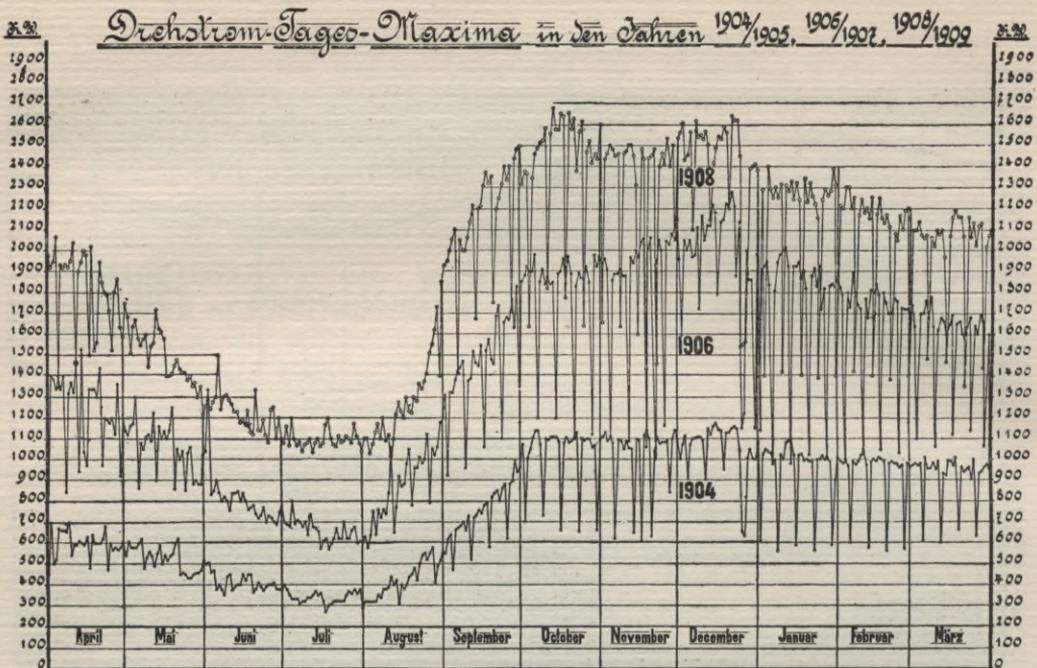


Abbildung 10.

im Jahre 1904/5 die Einflüsse der Kurstadt und der Großstadt in bezug auf das Maximum der Belastung des Elektrizitätswerkes sich gerade die Waage halten. Im Jahre 1906/7 erkennt man deutlich das Maximum im Dezember und im Jahre 1908/9 deutlich das Maximum im Oktober. Im ersteren Jahre überwiegt also die Großstadt und im letzteren die Kurstadt. Infolge des Wechselspiels der Einflüsse der Großstadt und der Kurstadt ist also für das Wiesbadener Elektrizitätswerk für die einzelnen Jahre ungewiß, ob die größte Belastung im Oktober oder im Dezember liegt, während für die Elektrizitätswerke anderer Städte das Maximum der Belastung eindeutig festliegt. Die Verschiebung des Maximums zwischen den Monaten Oktober und Dezember hat natürlich auch einen Einfluß auf die absolute Größe des Maximums in Kilowatt, was in den oben gebrachten Schaulinien über die Tage der stärksten Belastung in den verschiedenen Jahren zum Ausdruck kommt.

Auf Abbildung 11 ist für 1906/7 der Verbrauch der einzelnen Klassen von Stromverbrauchern in Kilowattstunden für die einzelnen Monate des Jahres dargestellt. Hierbei verläuft der Stromverbrauch der Wohnungen entsprechend der Kurve des Sonnenuntergangs auf Abbildung 9: im Monat Dezember ist der Stromverbrauch am größten. Der Stromverbrauch der Geschäfte verläuft auch nach der Kurve des Sonnenuntergangs, jedoch treten die dunklen Monate stärker hervor, was einerseits auf den frühen Ladenschluß und andererseits auf die Geschäftsaison im Dezember zurückzuführen ist. Der Stromverbrauch der Restaurationen folgt auch der

Kurve des Sonnenuntergangs, zeigt sich aber durch den regeren Fremdenverkehr in den Monaten April bis Oktober beeinflusst. Dieser Einfluß der „Saison“ tritt aber unverkennbar hervor bei dem Stromverbrauch der Hotels. Bei diesen ist, entgegen der Kurve des Sonnenuntergangs, der Stromverbrauch der Monate September und Oktober größer als der Dezember. Der Stromverbrauch der Aufzüge ist unabhängig von dem Sonnenuntergang und folgt, wie aus dem Vergleich der Abbildungen 11 und 9 erkennbar ist, unmittelbar dem Fremdenverkehr. Die vielen Aufzüge in den Hotels, Pen-

Typischer Jahres-Stromverbrauch  
einzelner Konsumenten-Klassen

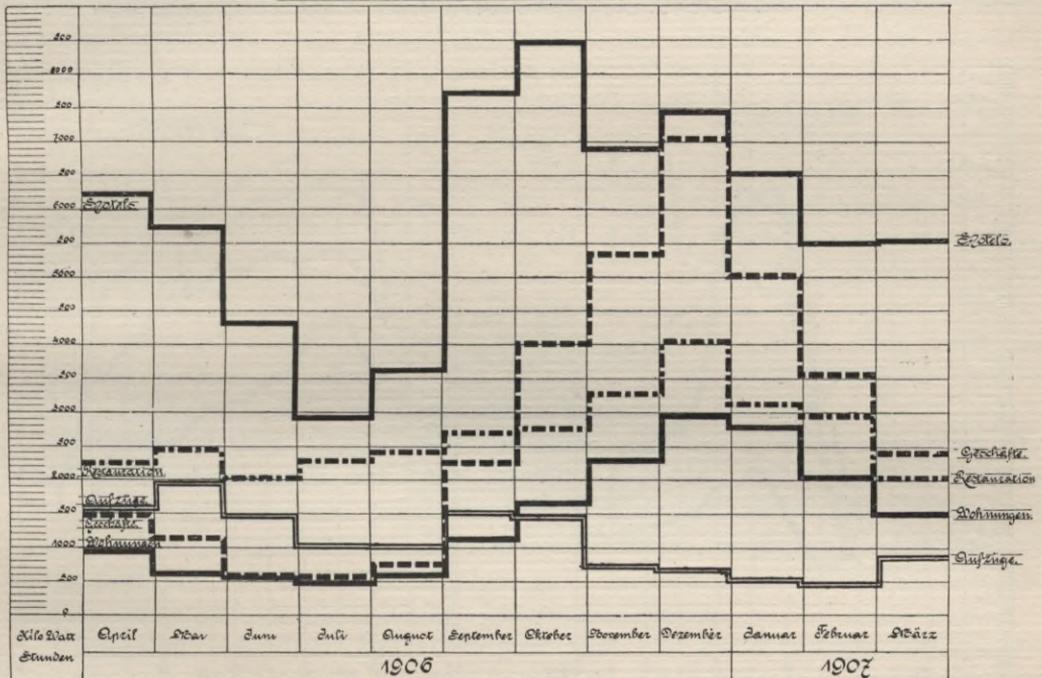


Abbildung 11.

sionen und Villen sind für Wiesbaden typisch; sie sind vom Standpunkte des Elektrizitätswerkes keine angenehmen Stromverbraucher, doch geben sie ihm einen sicheren Anhalt für den Einfluß der Kurstadt auf den Stromverbrauch.

Wie der Stromverbrauch Wiesbadens während der einzelnen Tage, in den verschiedenen Monaten, Jahreszeiten und Jahren viel bemerkenswertes bietet, so ist er auch hinsichtlich seiner räumlichen Verteilung auf die einzelnen Teile der Stadt eigenartig. Wiesbaden besitzt ein ausgesprochenes Kurviertel und auch ein ausgesprochenes Geschäftsviertel, daneben natürlich auch Stadtteile mit weniger ausgesprochenem Charakter. Der Stromverbrauch der einzelnen Stadtviertel hängt natürlich von dem Charakter derselben ab.

So ist das Kurviertel durch den Fremdenverkehr und das Geschäftsviertel durch das Weihnachtsgeschäft beeinflusst. Für die Stromversorgung ist Wiesbaden in vier Blocks eingeteilt, welche nach den für sie vorgesehenen Speisepunkten benannt werden. Die vier Speisepunkte sind: „Kochbrunnen“, „Wilhelmstraße-Rheinstraße“, „Ringkirche“ und „Mauritiusplatz“. Auf Abbildung 12 ist der Stromverbrauch der vier Blocks für je einen Tag im September und Dezember 1907 und zwar für die Zeit von 5—10 Uhr abends dargestellt. Aus den Schaulinien für den 23. September 1907 kann man

Tages-Stromverbrauch  
der einzelnen Blöcke des Kabelnetzes

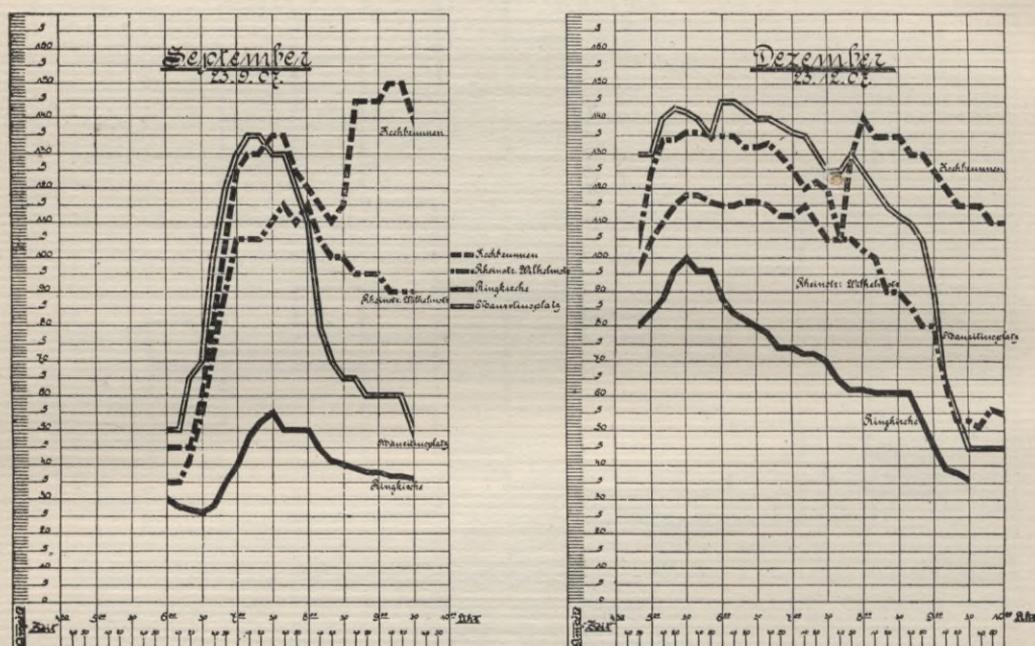


Abbildung 12.

unmittelbar den Charakter der einzelnen Blocks erkennen, obwohl der Charakter der Blocks naturgemäß kein einheitlicher sein kann.

Für den Block „Mauritiusplatz“ erkennt man ein starkes Zurückgehen im Stromverbrauch um 8 Uhr abends, d. i. beim offiziellen Ladenschluß. Dieser Block umfaßt hauptsächlich die Geschäftsstadt. Der Block „Kochbrunnen“ zeigt auch ein Nachlassen des Stromverbrauchs von 7,30 Uhr an, dann aber wieder nach 8 Uhr ein Anwachsen desselben. Diese Tatsache erklärt sich dadurch, daß der Block einen Teil der Geschäftsstadt, überwiegend aber einen Teil der Kurstadt und zwar mit Kurhaus umschließt. Das Anwachsen des Stromverbrauchs nach 8 Uhr ist durch den großen Strombedarf des Kurhauses in erster Linie bedingt. Der Block

„Wilhelmstraße-Rheinstraße“ umfaßt auch einen Teil Geschäftsstadt und einen Teil Kurstadt, jedoch überwiegt bei ihm der Anteil der Geschäftsstadt mehr als bei dem Block „Kochbrunnen“. Der Block „Ringkirche“ umfaßt in der Hauptsache das Wohnviertel, sodaß sein Stromverbrauch nach 8 Uhr abends verhältnismäßig weniger nachläßt. Besonders zu beachten ist, daß um 7,30 Uhr die drei Blocks „Kochbrunnen“, „Mauritiusplatz“ und „Wilhelmstraße-Rheinstraße“ ziemlich gleichen Stromverbrauch haben, daß sie aber um 9,30 Uhr in der Größe ihres Stromverbrauchs ganz außerordentlich von einander abweichen.

Vergleicht man die Schaulinien für den Dezember mit denen für September, dann findet man das vorher Gesagte wieder bestätigt, jedoch haben sich die Verhältnisse nicht unmerklich verschoben. Der Block „Kochbrunnen“, bei welchem der Anteil des Kurviertels stark überwiegt, zeigt im September um 6 Uhr einen wesentlich geringeren Stromverbrauch als die Blocks „Wilhelmstraße-Rheinstraße“ und „Mauritiusplatz“, bei welchen der Anteil der Geschäftsstadt überwiegt. Um 10 Uhr abends zeigt der Stromverbrauch der beiden letztgenannten Blocks viel größere Übereinstimmung als im September, was darauf zurückzuführen ist, daß im Dezember der Fremdenverkehr und damit der Einfluß der Kurstadt auf den Stromverbrauch ein geringerer ist als im September. Der Stromverbrauch des Blocks „Kochbrunnen“, welcher das Kurhaus mit Strom versieht, zeigt aber auch im Dezember in den Abendstunden noch außergewöhnlich großen Stromverbrauch, weil im Kurhaus das ganze Jahr hindurch „Saison“ ist.

Hinsichtlich der räumlichen Verteilung des Stromverbrauchs über die einzelnen Stadtteile soll nur noch erwähnt werden, daß auf den Quadratmeter in der Kurstadt, welche mit ihrer offenen Bauweise als Gartenstadt angesprochen werden kann, der Stromverbrauch naturgemäß geringer ist als in der Geschäftsstadt, in welcher sich besonders am Mauritiusplatz die großen modernen Geschäftshäuser sammelndrängen.

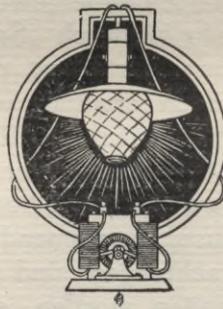
Bei den bisherigen Betrachtungen sind nur die Klassen von Stromverbrauchern in Betracht gezogen worden, sodaß über die Sonderstromverbraucher noch einige kurze Bemerkungen erforderlich sind. Eingehend kann der Stromverbrauch der letzteren nicht behandelt werden, weil dies für den gegebenen Raum zu weit führen würde. Wollte man z. B. nur den Stromverbrauch des Kurhauses mit seinen tausenden von Lampen und mit seinen Motoren für Umformer, Aufzüge, Ventilatoren, Vacuumreinigung, Pumpen, Eis-, Spül-, Fleischhack- und Brotschneide-Maschinen, Kaffeemühlen und Messerputzmaschinen wiedergeben, dann müßte man für jeden Tag Besonderes mitteilen: Konzerte, Bälle, Gartenfeste usw. wechseln in bunter Reihenfolge miteinander und lassen eine summarische Behandlung des Stromverbrauchs nicht zu; verbraucht doch das Kurhaus 300 000 Kilowattstunden im Jahre, also soviel wie eine Stadt von vielleicht 25 000 Einwohnern.

Von den Sonderstromverbrauchern sollen wenigstens dem Namen nach erwähnt werden: das Theater, die Staatsbahn, die Post und die Straßen-

bahn. Die Straßenbahn ist infolge ihres 18stündigen Verbrauchs an Kraftstrom naturgemäß ein besonders großer Sonderkonsument. Bei ihr soll noch betont werden, daß der Stromverbrauch an den Sonntagen ein größerer ist als an den Werktagen.

Zu den großen Sonderkonsumenten gehört in den Großstädten in der Regel die elektrische Straßenbeleuchtung. Diese ist jedoch in Wiesbaden wenig vertreten. Die Beleuchtung der Straßen erfolgte bisher ausschließlich durch Gas; nur einzelne Plätze und Anlagen haben Bogenlichtbeleuchtung erhalten. Von solchen sind zu erwähnen: der Platz vor dem Kurhause, der vor dem neuen Personenbahnhof und die Anlagen im Nerotal.

Die vorstehenden Ausführungen können kein abschließendes Bild über die Beziehungen zwischen der Weltkurstadt Wiesbaden und ihrem Verbrauch an elektrischem Strom geben, zumal sie auf die ziffermäßige Höhe des Stromverbrauchs der einzelnen Klassen und der Sonderkonsumenten nicht näher eingehen. Immerhin werden sie gezeigt haben, daß der Stromverbrauch einer so eigenartigen Stadt wie Wiesbaden nicht nach allgemeinem Schema betrachtet werden darf.



# KEHRICHTVERBRENNUNGS-ANSTALT

von Stadtbauinspektor BERLIT.



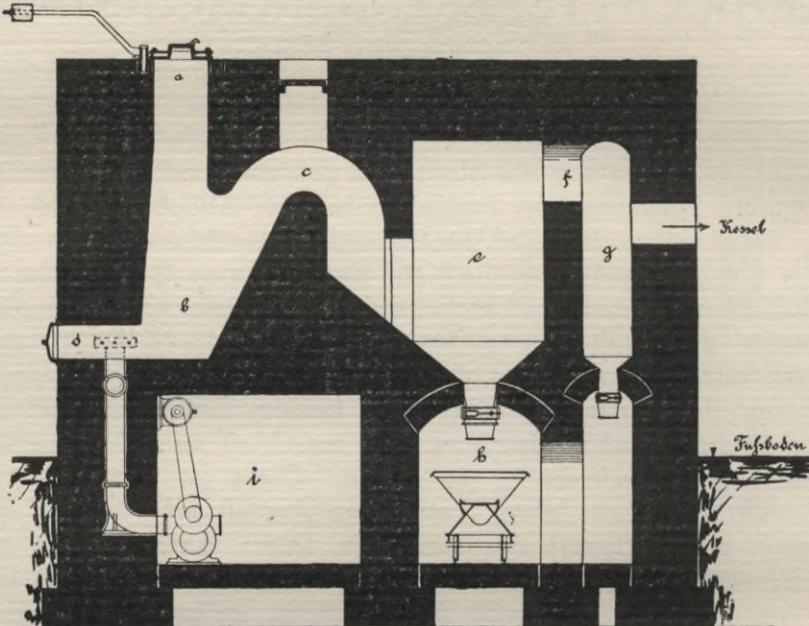
och bis zum Jahre 1900 wurde der Kehrlicht auf Lagerplätze 2 1/2 km von der Stadtmitte gefahren, und nach oberflächlicher Sortierung der Landwirtschaft zur Abholung überlassen. Als jedoch bei der zunehmenden Ausdehnung der Stadt die Lagerplätze in die Nähe des bebauten Gebietes kamen, und außerdem die Landwirtschaft ein immer unsicherer Abnehmer wurde, mußte die Stadt eine andere Beseitigung des Kehrlichts anstreben. Erwägungen und Verhandlungen den Kehrlicht auf größere Entfernungen zu befördern und dort zu lagern, führten zu keinem Ergebnis, sodaß man sich nach einem Probeversuch in Hamburg dazu entschloß, zunächst eine Versuchsanstalt für Kehrlichtverbrennung zu bauen. Diese im Jahre 1902 erbaute und fast während eines Jahres betriebene Anstalt erhielt Öfen nach der damals noch neuen Bauart des Herrn Dr. Dörr. Aufgrund der in dieser längeren Versuchszeit gewonnenen Ergebnisse wurde beschlossen, eine vollständige Anstalt zur Verbrennung des Kehrlichts zu bauen, und dieser Bau wurde im Jahre 1904/05 ausgeführt.

Dabei wurde der vorgenannte Ofen nach Dr. Dörr mit einigen Verbesserungen und Abänderungen beibehalten, da er die an ihn gestellten Erwartungen durchaus erfüllt hatte und erhebliche Vorteile gegenüber den üblichen englischen Bauarten zeigte. Während die englischen Bauarten auf einem Rost von verhältnismäßig großer Fläche (1 1/2 bis 2 qm) den Kehrlicht in niedriger Schicht von höchstens 30 bis 40 cm Höhe durchbrennen, wobei die erforderliche Druckluft meist von Dampfgebläsen erzeugt wird, ging Dr. Dörr in seiner Konstruktion von dem Prinzip des Hochofens aus. Er wählte einen hohen Verbrennungsstock und wendete keinen Rost an, so daß sich der Ofen von den seither bestehenden Konstruktionen wesentlich unterschied und zum Teil auch für neuere Konstruktionen vorbildlich wurde. Die Gebläseluft wurde durch Ventilatoren erzeugt.

Gegenüber den normalen englischen Ofenleistungen von 7 bis 9 t/Tag wurden bis 18 t täglich verbrannt und es ist die letztere Zahl sogar schon im Dauerbetrieb während mehrerer Monate erreicht worden, während der Jahresdurchschnitt zu 15 bis 16 t angenommen werden kann.

Der Ofen selbst ist wie schon erwähnt eine Art Hochofen von etwa 5 m Höhe, ohne vom Feuer unmittelbar berührte Eisenteile, und besteht aus folgenden wesentlichen Teilen: der Einschüttöffnung *a*, dem Verbrennungsraum *b*, dem Gasabzug *c* und dem Schlackenhal *d*, in welchen die Luft eingeblasen wird.

Hierzu kommen als Ergebnis des Versuchsbetriebes: der weitraumige Flugaschenfang *e* mit Abschlußöffnung *f*, der hinter allen Öfen durchgeführte Sammelfuchs *g*, der Entleerungsgang unter Flugaschenfang und Fuchs *h* und der Gebläsegang *i*.



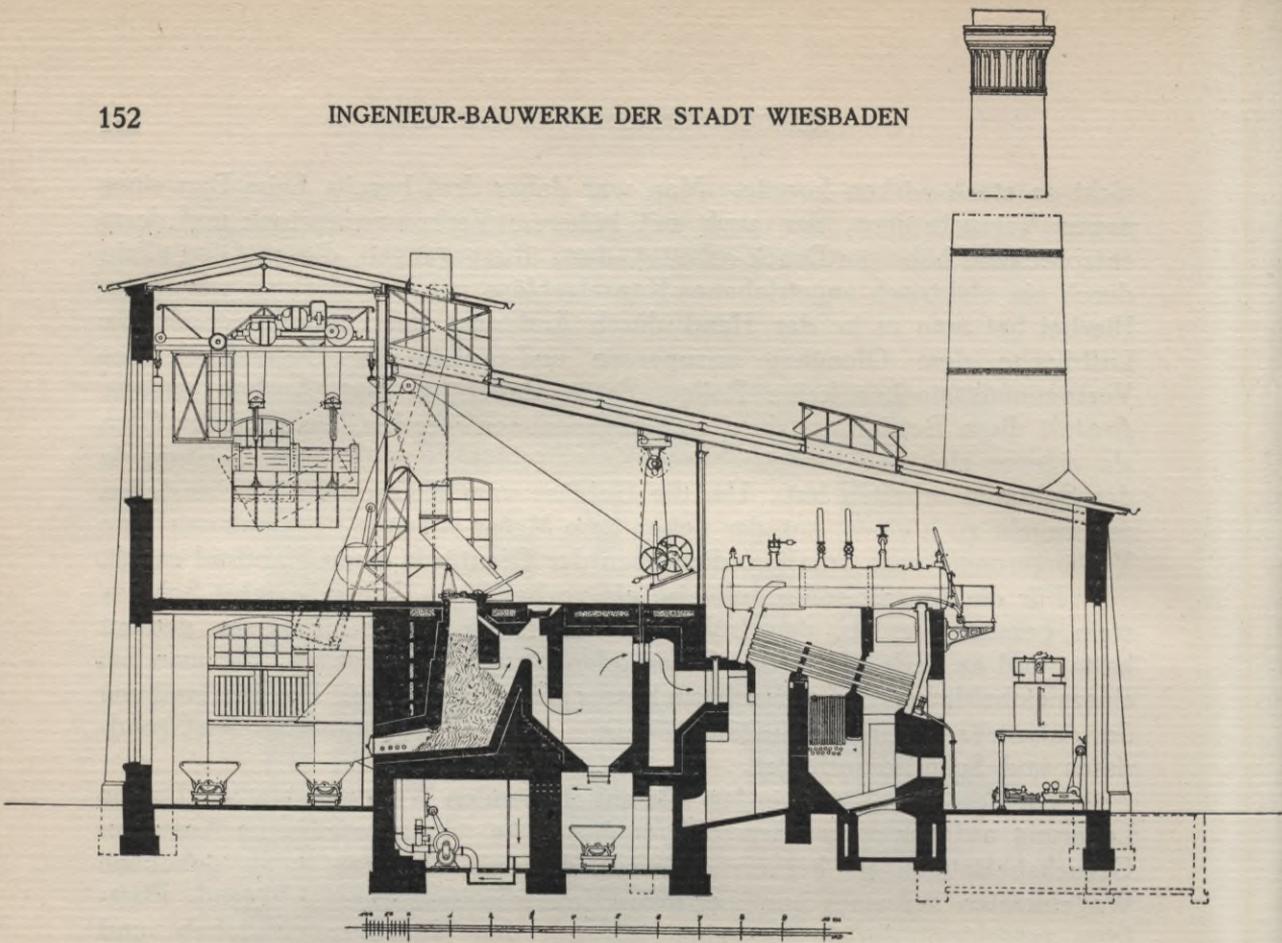
Der Betrieb gestaltet sich so, daß in etwa halb- bis dreiviertelstündigen Abständen der Schlackenhalshal ausgeräumt und die im Ofenstock befindliche Schlacke vorgezogen wird, um sich bis zur nächsten Schlackung unter dem Einfluß des Gebläseluftstromes abzukühlen. Alsdann wird von oben die Masse durcheinander geworfen, neu beschickt und nach Verschluss aller Türen das Gebläse wieder angestellt.

Wie schon vorher erwähnt, wird die erforderliche Druckluft in englischen Anstalten meistens durch Dampfgebläse erzeugt, eine Anordnung, die sich jedoch bei dem deutschen Kehricht mit weniger Kohlenstoffgehalt nicht bewährte. In Hamburg sind daher Zentrifugalventilatoren benutzt, von denen je einer 18 Öfen bedient bei einem Druck von 30 bis 40 mm WS unter dem Rost. Auch bei den zwei Versuchsöfen in Wiesbaden wurde diese Anordnung gewählt, obgleich der Gebläsedruck zwischen 100 und 200 mm schwankt, ja sogar im Anfang kurze Zeit auf 400 mm steigt. Die Anordnung zeigte jedoch den Nachteil, daß es schwer war, jedem der beiden Öfen die richtige Luftmenge zuzuführen. Wenn z. B. in einem Ofen der Verbrennungsstock zu dicht war, bekam dieser weniger Luft als der andere Ofen mit durchlässigerem Verbrennungsstock, ohne daß man es im Betriebe sofort wahrnahm. Ähnliche Erfahrungen hatte man auch in Hamburg gemacht, trotzdem dort bei dem erheblich geringeren Gebläsedruck die Erscheinung

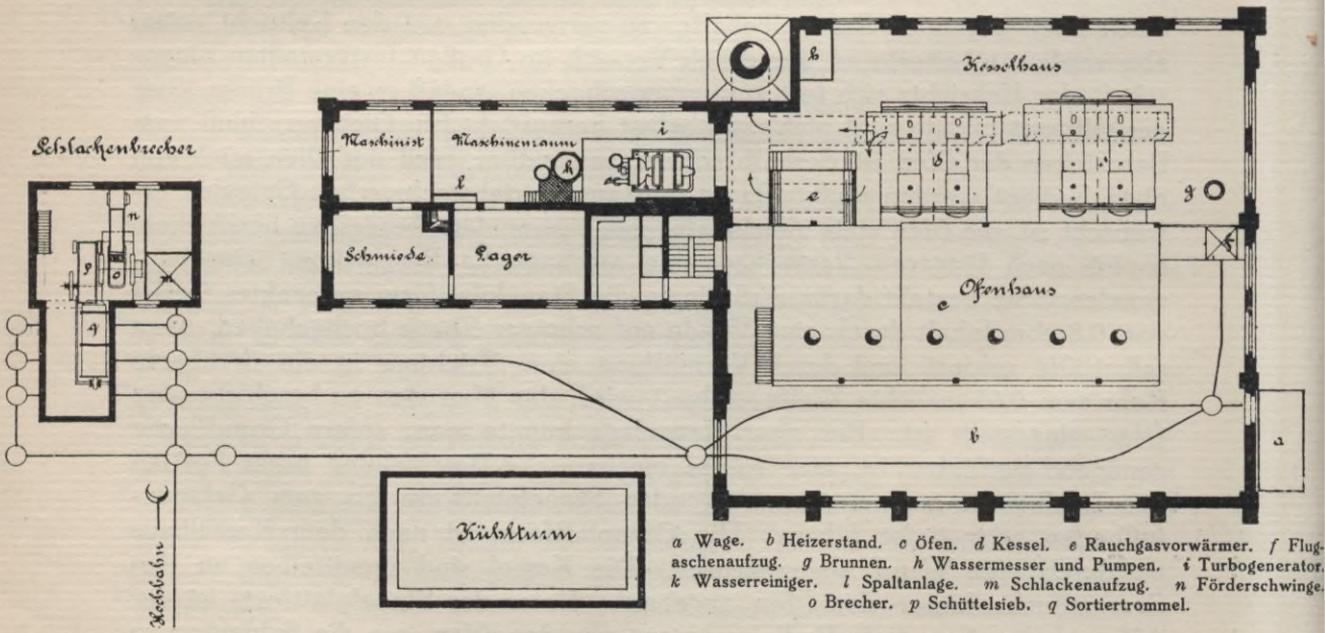
nicht so stark wirken konnte. Man war daher dort bereits beim Bau eines neuen Versuchsofens, der auch mit höherem Verbrennungsstock und dementsprechend höherem Druck arbeitet, dazu übergegangen, diesen Ofen allein durch ein elektrisch angetriebenes Kapselgebläse mit Druckluft zu versorgen. Hierbei hat man es in der Hand durch Änderung der Umdrehungszahl die Luftmenge dem Ofengang anzupassen und spielt der Gegendruck des Verbrennungsstockes keine Rolle. Es ist daher bei dem Ausbau unserer Anstalt diese Betriebsart durchweg angenommen worden, indem jeder Ofen ein eigenes elektrisch angetriebenes Kapselgebläse von 0,5 cbm Leistung in der Sekunde erhalten hat. Um die Gebläse vom Heizerstand aus anstellen und regeln zu können, hat der neben dem Motor sitzende Regelanlasser eine Verlängerungsstange erhalten, die neben der Ofentür in einem Handrad endigt.

Für die Anstalt sollte teilweise ein vorhandenes Gebäude nebst Schornstein benutzt werden, das früher als Kraftwerk der Straßenbahn gedient hatte, und es zeigt daher der Gesamtplan einige Anordnungen, die man bei einem einheitlichen Bau sicher hätte besser gestalten können. Die Beschreibung des Arbeitsganges in der Anstalt möge nun an Hand des umstehenden Grundrisses und Schnittes erfolgen.

Vor dem Ofenhaus werden alle ankommenden Wagen gewogen. Da die Lagerung auf der stets warmen Ofenoberfläche wie in englischen Anstalten Geruchsbelästigungen hervorruft, wird der mit Laufkran hoch gehobene Wagenkasten auf einer nur über dem Ofenbedienungsgang (*b*) liegende Plattform ausgekippt, indem das eine Hubwerk den Wagenvorderteil hebt und das andere den Hinterteil senkt. Der dabei unvermeidliche Staub wird durch eine Wand von der Ofenoberfläche möglichst ferngehalten. Die Absicht, einen hoch liegenden Sammelbehälter zu verwenden und den Kehricht unten abzapfen, scheiterte an der durch Versuch im Großen festgestellten Eigenschaft des Kehrichts sich fest zusammenzubacken, sodaß er eine Brücke über der Öffnung bildete und nicht von selbst herausfiel. Ein Gichtverschluß zum Beschicken der Öfen ist deshalb schwer anwendbar, weil der Ofen auch von oben bedient werden muß. Da es nun aus betriebstechnischen Gründen erwünscht ist, die Öfen stets gleichmäßig mit bestimmten Mengen zu beschicken, so ist nach längeren Versuchen eine mechanische Beschickung eingebaut worden. Sie besteht darin, daß ein in die Stapelplattform versenktes Gefäß von 0,8 cbm Inhalt durch eine Winde auf schräger Ebene hochgehoben, oben selbsttätig gekippt und durch Vermittlung eines Trichters in ein drehbares Rohr von 0,65 m lichte Weite entleert wird, das über den zu beschickenden Ofen eingestellt ist. Bei einer Neuanlage könnte man, sofern Grundfläche genügend verfügbar ist, eine solche mechanische Beschickung unter Fortfall des Laufkrans und der hochliegenden Stapelplattform bis zum Geländefußboden oder tiefer führen. Die Ofenplattform ist nach dem Kesselhaus zu durch eine Wand abgeschlossen. Die Kessel sind unmittelbar an den Sammelfuchs hinter den Öfen angebaut. Unter der Stapelplattform ist der 4,75 m hohe, 5 m tiefe Bedienungsgang vor den Öfen, wo die Schlacken in



Die Kehrichtverbrennungsanstalt.



a Wage. b Heizerstand. c Öfen. d Kessel. e Rauchgasvorwärmer. f Flugaschenaufzug. g Brunnen. h Wassermesser und Pumpen. i Turbogenerator. k Wasserreiniger. l Spaltanlage. m Schlackenaufzug. n Förderschwinde. o Brecher. p Schüttelsieb. q Sortiertrommel.

Grundriß der Kehrichtverbrennungsanstalt.

Kippwagen entleert werden. Unter den Öfen sind die zwei schon erwähnten Gänge für die durch Elektromotoren angetriebenen Gebläse und für die Entleerung der Flugaschenfänge; zum Heben der mit Flugasche gefüllten Wagen dient ein Wasserdruckaufzug.

Im Kesselhaus sind 4 Wasserrohrkessel in zwei Gruppen aufgestellt; jeder Kessel hat 75 qm Heizfläche und 25 bzw. 35 qm Überhitzerfläche. Hinter den Kesseln ist ein ausschaltbarer Rauchgasvorwärmer von 100 qm Heizfläche eingebaut, der das Kesselspeisewasser von 40° bis auf 150° erwärmt. Die Kessel erzeugen Dampf von 13 Atm. Überdruck und bis 350° Überhitzung. Es sind Wasserrohrkessel angewendet worden, weil sich durch Vorversuche ergeben hatte, daß diese beim Vorhandensein von ausreichenden Putzöffnungen genügend leicht von der sehr unangenehmen Flugasche zu reinigen sind. Wie aus dem Schnitt ersichtlich, ist auch hier durch Einschaltung großer Räume noch für Ablagerung der Flugasche Sorge getragen. Die Überhitzer sind hinter dem zweiten Kesselzug angeordnet und zwar hängend. Es sind im ganzen drei Kesselzüge vorhanden, sodaß die Gase hinter dem 3. Zug durch einen seitlichen Kanal von oben nach dem Fuchs geführt werden müssen. Da bei dem Bau der Anstalt zunächst nur ein Kesselsatz aufgestellt wurde, ist es während des ersten Betriebsjahres möglich gewesen, eingehende Beobachtungen anzustellen und den zweiten Kesselsatz bezüglich verschiedener Anordnungen günstiger zu gestalten.

Im Kesselhaus sind noch eine Dampf- und eine elektrische Speisepumpe und ein Wassermesser zur Kontrolle der Verdampfung, außerdem ein Brunnen vorhanden.

Unmittelbar neben dem Kesselhaus ist der Maschinenraum, in dem ein 200 Kwt. Turbogenerator aufgestellt ist. In dem vorhandenen Gebäude und neben dem Schornstein konnte die Kondensation nicht vertieft untergebracht werden und ist daher zu ebener Erde aufgestellt, während die Turbine auf einem Eisengerüst steht, eine Anordnung, die sich sehr gut bewährt hat und sogar den Vorteil bietet, daß die freistehende Kondensation besser bedient werden kann, als die Turbine, welche der Beaufsichtigung nicht so sehr bedarf. Die Turbine erzeugt Drehstrom von 2400 Volt; sie hat bei dem Versuch auf dem Probierfeld und nach einem Betrieb von fast 10000 Stunden sehr günstige Dampfverbrauchszahlen gezeigt, die bei Vollbelastung auf etwa 9<sup>1/2</sup> bis 10 kg/Kwst. einschließlich Kondensation sich stellten. Im gleichen Raum ist das Hauptschaltbrett und auch noch ein Wasserreiniger aufgestellt. Ferner ist in dem Maschinenraum eingebaut die Maschinistenstube, daneben Lager und Werkstatt.

Die aus den Öfen und Kippwagen gezogenen Schlacken werden etwas abgelöscht, auf den Hof gefahren und kühlen sich bis zur Verarbeitung im Schlackenbrecher ab. Da nämlich letzterer wegen der erforderlichen großen Maulweite so leistungsfähig gewählt ist, daß er die z. Z. entfallende Menge in 6 bis 8 Stunden verarbeiten kann, ist eine Aufstapelung während der übrigen Zeit notwendig. Als billigste und bequemste Stapelräume erweisen

sich die Kippwagen selbst, die, sobald die Brecheinrichtung in Betrieb ist, in zwei Aufzügen 8 m hoch auf die höchste Plattform gehoben und in einen 2 bis 3 cbm fassenden Trichter entleert werden. Aus diesem fällt das Gut auf eine Förderschwinge, die es dem Brecher gleichmäßig zuführt. Von hier fällt es auf ein Schüttelsieb, das große und besonders flache Stücke (zusammengepreßtes Blech) absiebt, und den Rest in eine Sortiertrommel abgibt. Hier werden drei Sortierungen gewonnen: Asche bis 10 mm, Mittelkorn bis 40 mm, Grobkorn bis 80 mm Größe. Das sortierte Gut wird in dem einen Aufzuge auf 3,5 m gehoben und auf einer 40 m langen Hochbahn über den Hof verteilt.

Für das Personal ist ein großer, über Lager und Werkstatt liegender Waschraum mit 4 Brausezellen sowie ein Speiseraum eingerichtet worden. Jeder Mann erhält einen zweiteiligen eisernen Schrank, in dem er reine und schmutzige Wäsche (Dienstkleider) getrennt halten kann; ferner steht ein Wärmeschrank und Kaffeekocher zur Verfügung; für letzteren wird der Kaffee von der Verwaltung geliefert.

Über endgültige Betriebsergebnisse läßt sich zurzeit noch nichts bestimmtes angeben, da durch die allmählich erfolgte Inbetriebnahme, durch nachträgliche Umbauten und auch durch den vor einem Jahre erfolgten Einbau der Reservekessel der Betrieb sich erst in dem letzten Jahre normal entwickelt hat. Leider hat sich auch herausgestellt, daß infolge fehlerhafter früherer Ermittlungen die Anstalt für den Winter etwas zu klein gebaut ist, denn während wir mit 400 t Wochenleistung rechneten, müssen jetzt im Winter bis zu 630 t verbrannt werden, sodaß die Reserveöfen schon beansprucht sind, während im Sommer die Wochenleistung bis auf 300 t zurückgeht. Bei der in den letzten Jahren erfolgten umfangreicheren Anwendung von Sammelheizungen auch in Mietswohnungen ist dazu noch der Winterkehricht durch die großen Mengen von Koksschlacken (bis 75 t wöchentlich) erheblich verschlechtert worden, so daß gesonderte Abfuhr dieser hygienisch einwandfreien Abfälle in Erwägung gezogen ist. Die Erzeugung von Dampf für 1 kg Kehricht schwankt außerordentlich und zwar zwischen 0,4 und 0,8 kg; dies sind Bruttozahlen aus dem Dauerbetrieb bezogen auf Erzeugung von Dampf von 300 bis 350 Grad Überhitzung. In ähnlicher Weise schwankt natürlich auch die Erzeugung der Elektrizität, wobei noch in Rechnung zu ziehen ist, daß die Dampfturbine bei geringer Belastung sehr ungünstig arbeitet. Während bei gutem Betrieb für etwa 20 kg Kehricht 1 Kwst. erzeugt wird, steigt diese Zahl bis auf 50 kg bei schlecht belasteter Anstalt und schlechtem Kehricht, im Jahresmittel ist etwa mit 25 bis 35 kg zu rechnen. Im eigenen Betrieb wird etwa 15 bis 25% der erzeugten Menge verbraucht, während der Rest an das Schaltbrett des 450 m entfernten Elektrizitätswerkes abgegeben wird; da dort Maschinen von 500 bis 1000 PS arbeiten, Leistungen, die noch dazu wegen der Stromabgabe an die Straßenbahn schwanken, so ist der Parallelbetrieb nur bei großer Aufmerksamkeit des Personals gut durchzuführen. Im eigenen Betrieb verbrauchen die Gebläse etwa 3 bis 3,5 Kwst. und die Hebe-

vorrichtungen etwa 1 bis 1 $\frac{1}{2}$  Kwst. für 1 t verbrannten Kehrichtes. Diese Zahlen können jedoch zunächst nur als vorläufige Werte gelten und werden sich zweifellos noch ändern.

Die Abfuhr der Schlacken und Asche hat sich verhältnismäßig ungünstig gestaltet, da sich nur für die gebrochenen und sortierten Schlacken selbst bei dem niedrigen Preis von 1,— Mk./t Abnehmer finden, während die Asche nur wenig abgeholt wird. Diese Verhältnisse sind sogar so ungünstig, daß der Schlackensortier- und Aufstapelungsbetrieb gegenüber den Einnahmen aus den Schlacken einen erheblichen Zuschuß erfordert. Dabei ist durch eingehende Versuche, die wir von der Firma Dyckerhoff & Widmann in Biebrich anstellen ließen, das Material als sehr gut für Betonmischungen erkannt worden, wie aus der nachstehenden Zusammenstellung hervorgeht.

Versuchsergebnisse  
von Festigkeitsproben mit Kehrichtschlackenbeton.

Mischungsteile							Zu- sammen	Festigkeit nach		
Ze- ment	Kalk	Schlacke			Flug- asche	Fluß- oder Gruben- sand		28	90	365
		grob	mittel	fein				Tagen		
1	—	0,5	6	3,5	—	—	1 : 10	99,3	135	186
1	—	0,5	6	3,5	0,9	—	1 : 10,9	80,7	115	162
1	—	0,5	6	3,5	1,2	—	1 : 11,2	86,6	112	163
1	—	0,4	4,5	1,75	—	3	1 : 9,65	141	168	207
1	—	0,32	3,88	—	—	5,8	1 : 10	145	172	219
1	—	—	2,5	—	—	2,5	1 : 5	205	244	295
1	—	—	2,5	1,25	—	1,25	1 : 5	173	102	293

Es ist zu hoffen, daß mit zunehmender Bautätigkeit und Gewöhnung der Unternehmer an das Material die Preise so gesteigert werden können, daß wenigstens die Unkosten des Schlackenbrechens gedeckt werden.

Unter den Betriebsausgaben spielen die Personalkosten die größte Rolle, zumal hier hohe Löhne gezahlt werden. Dieselben betragen schätzungsweise für 1 t verbrannten Kehricht zwischen 2 und 2,50 Mk., während die sonstigen Ausgaben sich auf etwa 1,— Mk. für Unterhaltung der Anlage, Betriebsstoffe usw. stellen. Die Einnahmen sind für Elektrizität, Schlacken, altes Eisen für dieses Jahr auf etwa 1,50 bis 2,— Mk. geschätzt, sodaß ein Zuschuß von etwa 1,50 Mk. für 1 t Kehricht zu leisten ist. Hierbei ist jedoch zu beachten, daß die Elektrizität an das Schaltbrett des städtischen Werkes für 5 Pfg. geliefert wird.



# ÜBER DIE WIRTSCHAFTLICHKEIT IM STÄDTISCHEN STRASSENWESEN

von Stadtbauinspektor SCHEUERMANN.



Das Straßenwesen einer Stadt erfordert alljährlich recht große Ausgaben; namentlich in einer Kurstadt wie Wiesbaden, wo alle städtischen Einrichtungen von Fremden und Einheimischen in gleichem Maße unter die kritische Lupe genommen werden. Technische Einrichtungen aber ganz besonders, wenn sie den ordentlichen Etat dauernd belasten und dagegen ihm wenig oder gar nichts in Einnahme zuführen. Das Straßenwesen einer Stadt nimmt unter derartigen technischen Einrichtungen eine hervorragende Stellung ein; dazu kommt noch, daß alle Maßnahmen und alle Wandlungen unmittelbar vor den Augen von hoch und niedrig, arm und reich sich abspielen; anscheinend auch in so einfacher und selbstverständlicher Weise, daß gar viele sich berufen fühlen, mit Rat und Tat der Straßenverwaltung beizustehen. Welche Verwaltung, die so wie die städtische Straßenverwaltung im öffentlichen Leben steht, würde auch eine derartige Hülfe aus der Öffentlichkeit heraus nicht willkommen heißen, so lange sie sachlich gehalten ist? Allerdings ist die Selbsthilfe die beste Hülfe und die Straßentechnik ist umsomehr veranlaßt alle Dinge, um sie herum, scharf und überlegend zu beobachten, als alles das, was durch sie geschaffen wurde, auch gerade so wieder früher oder später unter ihren Augen verfällt. Alle Bauanordnungen müssen deshalb gleich von der betriebstechnischen Seite aus auch wohl erwogen werden; der Straßentechniker muß sich darüber klar sein und wissen, welchen Einflüssen sein Bauwerk ausgesetzt wird; wie sich dasselbe darunter im Laufe der Zeit verändern wird, und daß, wenn es einmal dem Verfall entgegen geht, möglichst viele Teile der ersten Einrichtung von der Erneuerung unberührt bleiben, namentlich diejenigen, die den schädigenden Einflüssen im Laufe der Zeit gar nicht direkt ausgesetzt waren. Mit einem Wort: Es ist die vornehmste Aufgabe der modernen städtischen Straßentechnik, überall in wirtschaftlicher Weise zu disponieren. Nachstehend sollen für die zahlreichen Einzelbetriebe des städtischen Straßenwesens von Wiesbaden die Maßnahmen in wirtschaftlicher Hinsicht hervorgehoben werden.

Im Straßenbau ist Grundregel, daß alle Bauten billig erstellt werden und billig bleiben; die Fundamentalregel der Baukunst, wonach jedes Bauwerk aus einem tragenden und getragenen Teil besteht, wird nicht allein bei Fahrbahnen, sondern auch bei Gehwegen hochgehalten. Bei dem schlechten Baugrund Wiesbadens — wasserundurchlässiger Boden — könnte sie auch gar nicht umgangen werden.

Ein solider Unterbau macht überall den tragenden Teil aus und, wo er in der guten alten Zeit herzoglich nassauischer Vergangenheit — mit einem konstruktiv gut durchgebildeten Straßenwesen in Stadt und Land — entsprechend dem Verkehrsbedürfnis nicht geschaffen wurde, wird dies nachgeholt, um ehrwürdige ehemalige Gassen und Gäßchen modern zu kleiden, ohne sie des Anheimelnden aus Großvaters Zeit zu berauben.

Zu Straßendecken werden entsprechend der Bedeutung der Straße für die Gegenwart und Zukunft nur solche Baustoffe gewählt, die eine lange Haltbarkeit haben und dabei auch einen so geringen Verschleiß sichern, daß die Erneuerung nicht so schnell zu erwarten ist. Dabei wird, den Kurverhältnissen Rechnung tragend, von der Verwendung ebener, fugenloser oder rasch trocknender Decken vornehmlich Gebrauch gemacht, soweit es die Steigungsverhältnisse des meist im hügeligen Gelände liegenden Weichbildes der Stadt zulassen.

Um nun die Erneuerung eines Straßenbelages nur auf die Decke zu beschränken und nicht auch auf den Unterbau, wird bei der ersten Anlage der Neustraße der letztere so in den Straßenboden eingebaut, daß er bei der Erneuerung unberührt bleibt, einerlei welche Decken nacheinander die Straßenfläche erhält; bei Fahrbahnen ist der Wechsel von Großpflaster in Kleinpflaster oder Asphalt oder Holz, d. h. von Decken mit verschiedenen Konstruktionshöhen, häufig, weil im Laufe der Zeit die Bedeutung der Straße sehr rasch wechseln kann. Eine ruhige Wohnstraße kann bei weiterer Ausdehnung des Weichbildes oder durch andere Umstände zu einer geschäftsreichen Verkehrsstraße, und diese zu einer licht-, luft- und lärmreichen Durchgangsstraße werden. Wie viele Werte vergeudet werden können, wenn die Kosten der Herstellung, Unterhaltung und Erneuerung nicht gleich bei Anlage einer jeden Straße unter Berücksichtigung ihrer Bedeutung für Gegenwart und Zukunft in Betracht gezogen werden, zeigt nachstehende Tabelle; nicht allein die für die erste Anlage aufzuwendenden Kapitalien sind sehr verschieden, sondern auch diejenigen, wie sie sich nach einem Verlauf von 40 Jahren darstellen; die eingetragenen Prozentsätze veranschaulichen dies in klarer Weise.

Über Straßenunterhaltung bleibt nach diesen Ausführungen nur wenig zu sagen; hier wird eine genaue technisch-kaufmännische Statistik für jede Befestigungsart geführt, die einzelnen Ausgaben werden nach ein und denselben Untertiteln z. B. nach Materialverbrauch, Arbeitslöhnen, Fuhrlöhnen gebucht, und diese Ergebnisse hiernach für jede Befestigungsart, auf den Quadratmeter zu bewirtschaftende Fläche bezogen, am Ende eines jeden Betriebsjahres verglichen.

Danach wird eine Ausrottung derjenigen Deckenarten systematisch für die nächsten Jahre betrieben, welche für die Wirtschaftseinheit die meisten Kosten verursachen. Alle Deckenarten, welche unter dem Einfluß des Verkehrs als rasch verschleißbare und unter dem Einfluß der Atmosphäre als leicht zerstreubare Baustoffe bekannt sind, erweisen sich auch rechnerisch als solche; ihre Unterhaltung wird stets am teuersten. Mit Hilfe dieser

## Kosten der Fahrbahnen in Stadtstraßen

1. Geräuschreife und fugenreiche Fahrbahnen mit Decken aus Natursteinen auf Untergestück 15 cm					2. Geräuscharme, fugenlose oder fugendichte Fahrbahnen mit: Fahrbahnen mit:																								
					Decken aus präparierten Naturprodukten auf Beton 20 cm																								
a.	b.	c.	d.	e.																									
Deutscher Granit D = 25	Schwed. Granit D = 25	Basalt D = 25	Melaphyr D = 15	Klein- plaster D = 15																									
./%	./%	./%	./%	./%																									
2,70	2,70	2,70	2,70	2,90																									
14,30	13,60	10,90	11,40	5,30																									
17,00	16,30	13,60	14,10	8,20																									
81 %	78 %	65 %	67 %	39 %																									
0,09	0,09	0,09	0,09	0,04																									
im Mittel der Jahre D auf die Dauer der Decke																													
14,80	14,10	11,40	11,90	5,80																									
Mindestwert des Altmaterials = Schotterwert																													
116,00	112,00	94,00	126,00	67,00																									
65 %	62 %	52 %	70 %	37 %																									
KOSTEN für Anlage (A)					Natur- decken					Decken aus präparierten Naturprodukten																			
Unterhaltung (U) und Erneuerung (E)					a. Geteerte Chauffierung D = 9					b. Stampf- Asphalt D = 20					c. Hartgüß- Asphalt D = 20					d. Weichholz D = 10					e. Hartholz D = 20				
Unterbau Decke					./%					./%					./%					./%					./%				
Anlage					1,45					4,00					4,00					4,00					4,00				
Anlage					1,95					8,50					10,25					11,00					17,00				
Anlage					3,40					12,50					14,25					15,00					21,00				
Anlage					16 %					60 %					68 %					71 %					100 %				
Unterhaltung pro qm und Jahr					0					0					0					0					0				
Unterhaltung pro qm und Jahr					0,20					0,40					0,30					0,25					0,50				
Unterhaltung pro qm und Jahr					1. 3. 5. 7.					2. 4. 6. bis 20. Jahr					3. 5. 7. bis 10. Jahr					4. bis 10. Jahr					5. bis 20. Jahr				
Unterhaltung pro qm und Jahr					2,00					8,50					10,25					11,00					17,00				
Decken- erneuerung nach D Jahren					42,00					104,00					110,00					180,00					162,00				
Decken- erneuerung nach D Jahren					23 %					58 %					61 %					100 %					90 %				
Kapital A+U+E nach 40 Jahren mit Zinsszins					Wert des Altmaterials = Null					Wert des Altmaterials = Null					Wert des Altmaterials = Null					Wert des Altmaterials = Null									

technischen Statistik sind derartige Decken, z. B. chaussierte Fahrbahnen und bekieste Gehwege, sehr rasch aus den städtischen Straßen verschwunden. Der Segen dieses wirtschaftlichen Vorgehens hat sich auch in anderer Weise gezeigt; das frühere Heer der Regiearbeiter für Straßenunterhaltung ist auf eine Kolonne von nur wenigen Arbeitern zusammengescholzen, unter denen die Handwerker (Pflasterer, Steinmetzen usw.) einen beträchtlichen Teil ausmachen; die wenigen, noch übrig gebliebenen Lagerplätze — in oder an dem Weichbild der Stadt früher zahlreich verteilt — sind fast leer; denn die Erneuerung der Baustoffe in kurzer Zeit und in großen Mengen roher Materialien ist verschwunden. Nur hier und da bewegt ein gelernter Regiearbeiter die Handkarre durch die Straßen, spärlich mit Ersatzmaterial und einfachen Handwerkszeugen beladen, um einzelne Steine aus Großpflaster, Kleinpflaster oder Mosaik in kurzer Zeit auszuwechseln. Die früheren Zeiten, wo allüberall zahlreiche Unterhaltungskolonnen die städtischen Straßen zu jeder Zeit belebten, spiegeln sich nur dann in einzelnen Straßen wieder, wenn die Asphalt- und Holzkolonnen von bekannten deutschen Großfirmen ihre Jahreswanderungen beginnen; für die Wiesbadener Kurverwaltung die ersten Vorboten dafür, daß der König Mai bald wieder einziehen will.

Auf dem Gebiete der Straßenreinigung spielen die wirtschaftlichen Dispositionen eine große Rolle; es ist hier dem Erfindungsgeist des Ingenieurs bis jetzt nicht in dem wünschenswerten Maße gelungen, die langsame und teure Menschenkraft durch die rasche und billigere Maschinenkraft überall zu ersetzen. Diese Tatsache bedeutet für jede Stadtverwaltung ganz erhebliche laufende Ausgaben. Die dauernde und die vorübergehende Beschmutzung, bezw. Verschlammung einer Straßenfläche ist lediglich von Verkehr und Jahreszeit abhängig; in der verkehrsarmen Winterzeit ist die zufällige Beschmutzung am geringsten, die dauernde Verschlammung am größten, in der verkehrsreichen Sommerzeit die erstere sehr intensiv und anstelle der hygienisch weniger bedeutsamen Verschlammung tritt die viel schlimmere Verstaubung. Mit der Zunahme des Verkehrs wachsen auch die durch die Abnutzung der Straßenoberfläche und durch deren zufällige Beschmutzungen sich fortwährend mischende Staub- und Schmutzmengen. Daraus folgt, daß die Beseitigung von Staub und Schmutz vornehmlich in den Sommermonaten stattfinden muß, und hieraus ergeben sich auch die Grundlagen für einen wirtschaftlichen Arbeitsplan. Die Hauptreinigung vom Frühjahr bis Herbst wird demgemäß zu verkehrsloser Nachtzeit, mit ausschließlicher Verwendung von Maschine und Pferd durchgeführt; es braucht danach die unwirtschaftliche Reinigungsart durch Handgeräte und Arbeiter zur verkehrsreichen Tageszeit als Ergänzungsreinigung nur in beschränktestem Maße durchgeführt zu werden. Sie genügt auch im Winter mit nur verkehrsarmen Tagesstunden vollkommen zur Beseitigung der zufälligen Beschmutzung der Straßen. Um auch für die Durchführung der Tagreinigung eine wirtschaftlichere Grundlage zu gewinnen, wäre die Erfindung eines Kehrautomobils mit schnellrotierender Walze, selbsttätiger Schmutzsammlung ohne Stauberregung, zur raschen und

billigen Beseitigung des zufälligen Schmutzes von der Fahrbahnfläche allen Reinigungsämtern sehr willkommen.

Die Straßensprengung zur Bekämpfung des Staubes und Kühlung des Straßenlufttraumes wird in reichlichem Maße in der warmen Jahreszeit durchgeführt, jedoch unter Beachtung aller wirtschaftlichen Grundsätze. Dazu gehört ein richtig eingeteilter Sprengplan, so daß fast keine Leerfahrten entstehen und die Talfahrten vorzugsweise nur für Vollfüllungen dienen, und wirtschaftlich gebaute Sprengwagen. Als solche können nur diejenigen angesehen werden, welche auf den Kubikmeter Sprengwasser das geringste Eigengewicht haben, dabei billig in der Anschaffung bei einfachster Bauart und billig in der Unterhaltung sind. Letztere darf sich wesentlich nur auf die Erneuerung des Anstriches alle 2 Jahre erstrecken. Die Wagen müssen dabei durchaus leicht laufen, so daß sie in Straßen mit jeder Steigung gleichgut verwendet werden können und ihre Sprengbreite muß zwischen 3 und 10 m verstellbar sein, damit sie schmale und breite Straßen beim erstmaligen Durchfahren mit ein und derselben Füllung überall lang bzw. auf volle Breite ansetzen. Alle diese Bedingungen erfüllt die Sprengwagentype der Stadt Wiesbaden mit hochgelagerten Tonnen bis zu 2500 l Inhalt und hohen, ständig in Öl laufenden Rädern.

Die Sprengautomobile haben sich bis jetzt noch keinen Eingang verschaffen können; Pferdesprengwagen können sich auch bei dem heutigen Verkehr in den Hauptstraßen längere Zeit ohne Störung in diesen bewegen. Auch sind die Wasserentnahmestellen in allen Straßen so zahlreich und der Wasserleitungsdruck in den Hoch- und Niederzonen ein derartig starker, daß für die Füllungen der Tonnen überall nur die denkbar geringsten Zeitverluste entstehen. Wenn schon dadurch die Wirtschaftlichkeit der Sprengautomobile bei den immer noch zu hohen Preisen für Benzin oder Benzol und Gummibereifung in Frage gestellt ist, so kommt noch der Umstand in Betracht, daß der Sprengbetrieb kein Dauerbetrieb ist; letzterer bildet aber die Grundlage, um die wirtschaftliche Anwendung des Automobils in einem städtischen Betriebe überhaupt zu ermöglichen.

Die Müllabfuhr wird mit städtischen Wagen bewerkstelligt, deren Bauart sich aus rein konstruktiven und wirtschaftlichen Erwägungen durch jahrelange Berechnungen und Versuche herausgebildet hat. Die Müllwagen haben einen Fassungsraum von ca. 7 cbm Inhalt und wiegen hierbei ca. 45 Ztr.; das Eigengewicht ist auf beide Achsen so verteilt, daß die Vorderachse Übergewicht erhält. In vollbeladenem Zustande mit ca. 120 Ztr. Betriebsgewicht entfällt auf jedes der beiden Pferde weniger als  $\frac{1}{2}$  seines Lebendgewichts als maximale Anzugskraft, bzw. weniger als  $\frac{1}{7}$  seines Lebendgewichts als mittlere Zugkraft; jeder Wagen wurde daraufhin mittels Dynamometers in den betreffenden Wagenfabriken geprüft. Dabei wird die Vorderachse mit ca. 40%, die Hinterachse mit ca. 60% des Betriebsgewichtes belastet; die Wagen laufen trotzdem spielend leicht infolge der zweckmäßigen Achslagerungen, ständig in Öl und Fett mit eingeschobenen zylinderischen Bronze-

hülsen zwischen Achsschenkel und Radnabe. Die Bauart ist nach jeder Hinsicht wirtschaftlich; Knechte und Pferde werden trotz des bergigen Geländes hierbei voll ausgenutzt. Der Müll erfährt von der Einschüttung in den Wagenkasten vor dem Hausgrundstück bis zur Ausleerung des Wagenkastens auf die Plattform des Verbrennungsofens keine einzige Umladung mehr. Andere Unterhaltungsarbeiten als öftere Erneuerung des Anstriches und der Radbandagen erfordern die solid und (mit Rücksicht auf die große Fassung von 6,7 cbm) leicht gebauten Wagen nicht.

Neuerdings ist erwogen worden, ob nicht statt den Pferden Dampfautos als Arbeitskräfte mit größeren Geschwindigkeiten einzuführen wären; es könnte dadurch mit jedem Müllwagen statt 2mal 3mal täglich Müll gesammelt und zur Verbrennungsanstalt gefahren werden.

Im Straßenbauhof werden die Rohmaterialien gelagert, die Geräte gefertigt und die Reparaturen an städtischen Fahrzeugen und sonstiger Ausrüstungen vorgenommen, welche für den Bau, die Unterhaltung, Reinigung und Sprengung der Straßen, sowie den Fuhrpark der Müllausfuhr notwendig sind. Schmiede, Schreiner, Wagner, Anstreicher und Mechaniker sind in dem Bauhof jahrein, jahraus in luftigen und praktisch eingerichteten Werkstätten tätig. Ihnen gegenüber befinden sich zahlreiche Hallen zur Aufnahme der Sprengwagen, Dampfwalzen, Promenadenbänke, wenn dieselben im Winter in Reparatur gehen. Neben 4 Holzhallen, in welchen stets für Vorrat von altem, gutem Kernholz gesorgt wird, ist eine Halle für Unterbringung der Schneepflüge errichtet, mehrere Magazine bergen die zum Werkstättenbetrieb erforderlichen Kleinmaterialien und schützen Zement und Kalk vor den Einflüssen der Witterung; ihnen reihen sich noch Koks- und Kalkhallen an.

Es wird darauf gesehen, daß alle Reparaturen schnell ausgeführt werden; daher arbeitet die Straßenbauverwaltung mit verhältnismäßig wenig Reserve; über alle Anfertigungen wird genau Buch geführt, so daß die Selbstkosten für jedes Gerät jederzeit feststehen und darnach sichere Veranschlagungen gemacht werden können. Auch über die Haltbarkeit der einzelnen Ausführungen wird genau Buch geführt, um rechtzeitig zur Verwendung besseren Materials gegebenenfalls übergehen zu können. Keine Ausführung verläßt den Bauhof ohne eingehende Prüfung des Bauhofwerkmeisters; unnötigen Kosten und Betriebsstörungen wird dadurch am ehesten vorgebeugt.

Der städtische Straßenbauhof wurde im Jahre 1908 in Betrieb genommen; er umfaßt eine Gesamtfläche von 13300 qm, wovon 3000 qm auf Werkstätten, Hallen und Magazine entfallen; die übrigen 10300 qm dienen als Lagerflächen mit Fahrstraßen. Die Einrichtung des maschinellen Betriebes ist für später in Aussicht genommen; der unmittelbare Anschluß an die angrenzende Freiladestelle kann jederzeit vorgenommen werden, wenn es das Bedürfnis erheischt.



# Ausstellung für Handwerk und Gewerbe, Kunst und Gartenbau.

Auf diese in Wiesbaden vom 1. Mai bis 15. September 1909, in unmittelbarer Nähe des Hauptbahnhofs stattfindende, allgemeines Interesse erweckende Ausstellung sei hier kurz hingewiesen. Die Ausstellung umfaßt:

### In der gewerblichen und kunstgewerblichen Abteilung:

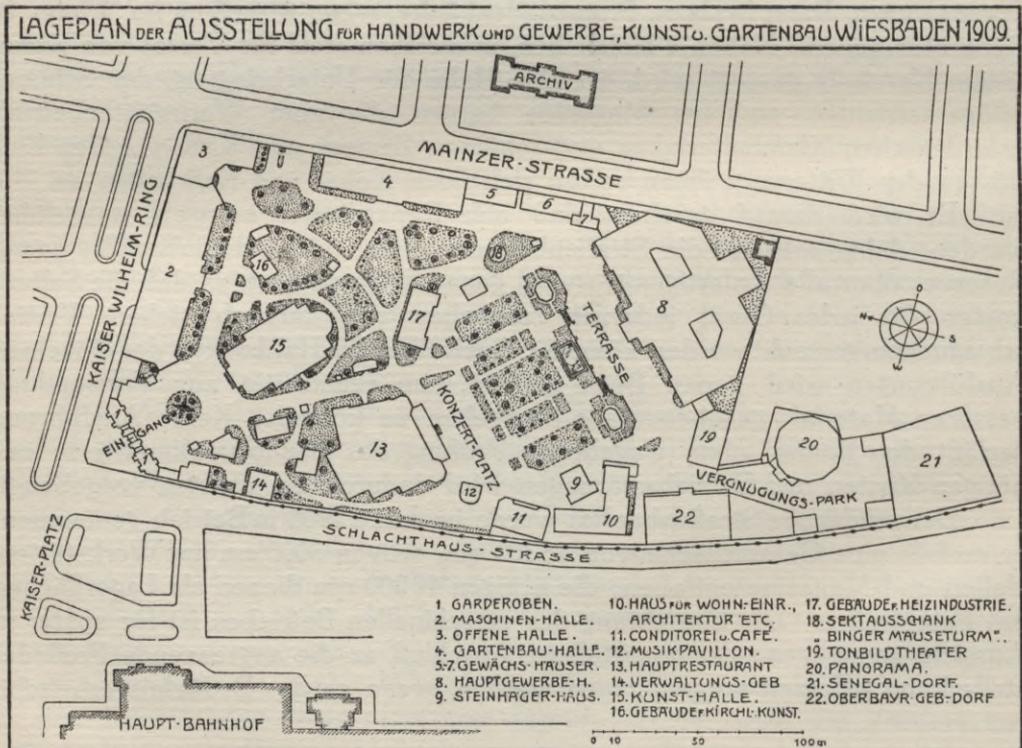
Handwerks- und Quellen-Produkte aus dem Regierungsbezirk Wiesbaden,  
Gewerbe- und Industrie-Erzeugnisse aus dem Deutschen Reiche,  
Architektur aus dem westlichen Deutschland;

### In der Abteilung für bildende Kunst:

Gemälde und Skulpturen von Künstlern aus dem westlichen Deutschland;

### In der gärtnerischen Abteilung:

Darbietungen der Kunst- und Handelsgärtnerei, des Obst-, Gemüse- und Weinbaues aus dem Nassauer Land.



**DIE INDUSTRIE**  
IM BEREICHE DES  
**BEZIRKS-VEREINS RHEINGAU.**







## KURZE ENTWICKLUNGSGESCHICHTE

von Dipl.-Ing. Dr. J. B. GOEBEL.



Späät erst, im Vergleich zu anderen Bezirken, entwickelte sich eine regere industrielle Tätigkeit in jenen reizvollen Uferlandstrichen zu beiden Seiten des Rheines, als deren Mittelpunkte die Städte Mainz und Wiesbaden erscheinen. Zu einer Zeit als England bereits eine blühende Industrie besaß, als in den an Erzen und Kohlen reichen Gebieten am Niederrhein industrielle Tätigkeit sich allerwärts zu entfalten begann, waren im Rheingau-Bezirk kaum mehr als die ersten Ansätze zur Fabrik-Industrie erkennbar.

Diese Verzögerung des gewerblichen Aufschwungs am Mittelrhein ist der Hauptsache nach den früheren außerordentlich ungünstigen politischen Verhältnissen zuzuschreiben.

Die Landschaften auf den rechten Ufern des Maines und Rheines von Frankfurt bis Rüdesheim waren noch bis gegen Ende des 18. Jahrhunderts im Besitz von etwa elf Staaten und Stätchen. Nach damaligen Landkarten kann man auf dieser kurzen Strecke aufzählen: das Gebiet der freien Reichsstadt Frankfurt, das Hanausche Gebiet von Rödelheim, das kurmainzische Höchst, die freien Reichsdörfer Bad Soden und Sulzbach, die Eppsteinsche Herrschaft Liederbach, das hessische Flörsheim, das kurmainzische Hochheim, die eigentliche Herrschaft Eppstein, Nassau-Idstein, Nassau-Usingen (Herrschaft Wiesbaden), der kurmainzische Rheingau<sup>1)</sup>. Das linke Rheinufer war größtenteils kurmainzisch, das linke Mainufer hessisch.

Fast eine jede der großen und kleinen Herrschaften besteuerte den Rheinverkehr zu ihren Gunsten. Endlose Streitigkeiten brachte die Ausübung aller dieser Steuer-Gerechtsamen mit sich, endlose Belästigungen hatten die

<sup>1)</sup> Bei dieser Aufzählung sind die ganz kleinen Gebiete, welche zwar reichsunmittelbar waren, aber keine Reichsstandschaft hatten, weggelassen. Vergl. Braun-Wiesbaden, Bilder aus der deutschen Kleinstaaterie. Bd. 1, Kap. Der Rhein.

Steuererhebungen selbst im Gefolge. Handel und gewerbliche Bestrebungen hielten sich infolgedessen in diesen von der Natur so reich gesegneten und in günstigster geographischer Lage befindlichen Uferlanden nur in sehr bescheidenen Grenzen.

In Mainz hatten es gegen Ende des 18. Jahrhunderts besonders die Kunstschreinerei und verwandte Gewerbe, gefördert durch die Prachtliebe des kurfürstlichen Hofes und zahlreicher Adelliger, zu größerer Bedeutung gebracht. Auch waren einige Tabakfabriken vorhanden. Die Erzeugnisse der kurmainzischen Porzellanfabrik zu Höchst gehörten seit 1740 zu den besten der damaligen Zeit.

In Wiesbaden hatte die Gewerbetätigkeit hauptsächlich jenen Anforderungen zu genügen, welche der Charakter der Stadt als altberühmter Kur- und Badeort an sie stellte. Doch finden wir schon um 1700 in der Nähe der Stadt, bei Kloster Clarenthal eine Glashütte. An deren Stelle trat später eine Papierfabrik. Schon um die Mitte des 18. Jahrhunderts befand sich zu Niedernhausen bei Wiesbaden ein Eisenhammer, zu Hahn eine Eisenhütte. Die letztere bezog ihren Eisenstein zum Teil von der Platte und soll für die kurfürstlich mainzische Kriegsverwaltung eine große Anzahl von Bombenkugeln gegossen haben.

Der Ausbruch der französischen Revolution und die Besitzergreifung des linken Rheinufer durch die Franzosen brachte zwar großen politischen Wandel aber keine Besserung. Die unaufhörlichen Kriegswirren und die 1798 plötzlich und unvermittelt erfolgende Verlegung der französischen Zolllinie (Douane) an den Rhein hatten erneute schwere Schädigungen für Handel und Gewerbe im Gefolge. Im Jahre 1811, d. h. zur Zeit der gegen den englischen Handel gerichteten strengen Maßnahmen Napoleons war die Industrie in Mainz vertreten durch eine Zuckerfabrik von Amtmann, eine Kaffeefabrik von Erasmus Lennig, eine Fabrik zur Herstellung künstlicher Farben von H. Burkard, die Lederfabrik von Michel & Deninger, zwei Barchentfabriken von Kaemmerer und Kramer und eine Tabakfabrik von Rasella.

Der obenerwähnte Eisenhammer bei Niedernhausen<sup>1)</sup> bot noch bis in die 30er Jahre des vorigen Jahrhunderts die einzige Gelegenheit in der Nähe von Wiesbaden und Mainz zu Eisengußstücken nach eingelieferten Modellen zu gelangen. Nicht selten mußten damals die Arbeiter der zu Mainz ansässigen Mechaniker und Pumpenmacher mit den Holzmodellen auf dem Rücken den weiten Weg nach Niedernhausen wandern.

Durch den Wiener Kongreß (1815) wurde Mainz dem Großherzogtum Hessen einverleibt, Wiesbaden verblieb Residenzstadt des 1806 aus kleineren Gebieten entstandenen Herzogtums Nassau. Es folgte eine lange Periode des Friedens, eine allmähliche Gesundung und Wiedergewinnung der erschöpften Volkskräfte. Die Verkehrsverhältnisse auf dem Rheine besserten sich. Durch

<sup>1)</sup> Dieser Eisenhammer war bis 1862 im Betriebe. — Bis 1861 bestand der Hochofen der Rheinhütte bei Biebrich, bis etwa 1873 ein Walz- und Puddelwerk auf dem Gelände des späteren Tonwerks Biebrich in Mosbach.

Schaffung der sogen. Rheinschiffahrtsakte wurde wenigstens grundsätzlich die Freiheit der Rheinschiffahrt bis ins Meer gesichert (1831).

Inzwischen war aber auch jene bedeutsame Veränderung der seitherigen Verkehrsmittel auf dem Rheine eingetreten, welche ungleich mehr als alle gesetzgeberischen Maßnahmen zur Förderung des Warenaustauschs und zur Hebung der Industrie beitragen sollte: die Einführung der Dampfschiffahrt. Am 16. September 1825 traf das erste Dampfschiff auf seiner Probefahrt von Cöln kommend in Mainz ein.

Eine weitere Steigerung des Personen- und Güterverkehrs brachte die am 13. April 1840 erfolgte Eröffnung der Taunusbahn, Strecke Frankfurt-Kastel-Wiesbaden. Außer dieser Eisenbahn bestanden in Deutschland damals nur 5 andere Bahnen von verhältnismäßig geringer Ausdehnung: Nürnberg-Fürth, Berlin-Potsdam, Leipzig-Dresden, Leipzig-Magdeburg und München-Augsburg. Am Schluß des Jahres 1842 waren in Deutschland noch nicht 200 Meilen Eisenbahnen im Betrieb.

Es war deshalb ein sehr kühnes Unternehmen, als im Jahre 1842 der Mainzer Gewerbeverein seinen lang gehegten Plan einer allgemeinen deutschen Industrie-Ausstellung zur Ausführung brachte. An dieser Ausstellung, welche am 12. September 1842 im großherzoglichen Palais zu Mainz eröffnet wurde, beteiligten sich 715 Aussteller aus fast allen deutschen Staaten. Es ist für den heutigen Ingenieur wohl nicht ohne Interesse, wenn hier kurz verzeichnet wird, in welcher Weise sich einige bekanntere Firmen der Maschinen-Industrie an dieser vor 67 Jahren stattgehabten ersten deutschen Industrie-Ausstellung beteiligten.

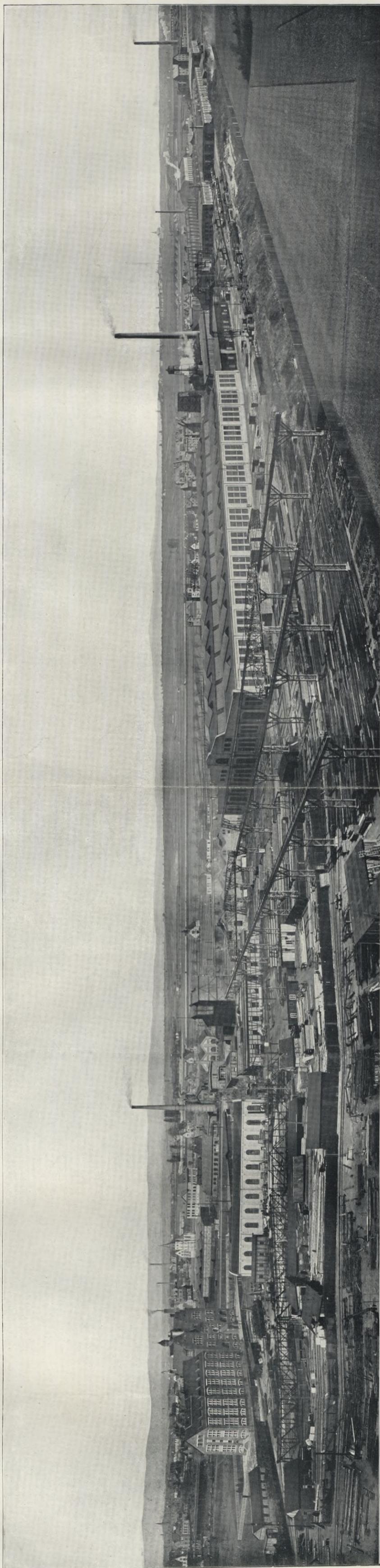
Es stellten aus: Keßler & Martiensen, Karlsruhe (jetzt Maschinenbau-gesellschaft Karlsruhe) eine Lokomotive. In dem 1843 erschienenen Ausstellungsbericht wird bemerkt, daß „aus dieser Fabrik im März 1843 bereits 5 Lokomotiven hervorgegangen waren“; Henschel & Sohn, Kassel eine Hobelmaschine für Flächen bis zu 5 Fuß lang, 2 Fuß breit und 1½ Fuß hoch (Preis 1050 fl.). Diese Maschine war für die sächsisch-bayrische Eisenbahnkompagnie bestimmt; König & Bauer in Kloster Oberzell bei Würzburg eine Doppel-Schnelldruckpresse. Christian Dingler, Zweibrücken eine einfache Schnelldruckpresse. Gebr. Aleiter, Mainz eine Dampfmaschine von 6 PS. Buschbaum & Comp., Darmstadt ein großes Münzprägewerk nach Uhlhorn'schem System. Proben von Kunstgießereien sandten die königl. Eisenhüttenwerke zu Berlin und Gleiwitz. Kupolofengießereien lieferten Fries in Frankfurt a. M. und Buschbaum & Comp. in Darmstadt. Proben von gewalztem Eisen Krämer in St. Ingbert.

Hand in Hand gehend mit der weiteren Entwicklung der Eisenbahnen, namentlich der hessischen Ludwigsbahn (gegr. 1845) und der Rheingaubahn (Strecke Wiesbaden-Rüdesheim, eröffnet am 11. August 1856) und mit deren Anschlüssen ans große deutsche Eisenbahnnetz begann allorts am Mittelrhein eine regere industrielle Tätigkeit. Das Gründungsjahr so manches heute noch blühenden Unternehmens fällt in diese Periode.

Die Ereignisse von 1866 und 1870/71 mit ihren gewaltigen Einwirkungen auf das politische und gewerbliche Leben zogen vorüber. Mehr und minder für Handel und Industrie günstige Zeitläufe wechselten ab. Die Städte Mainz und Wiesbaden vergrößerten stetig ihre Einwohnerzahl, ihren Flächenraum, ihren Verkehr. Wie stark der Verkehr zwischen den beiden Städten geworden war, zeigte sich recht offensichtlich, als mit der Eröffnung der Kaiser Wilhelmbrücke und der durch sie geschaffenen direkten Bahnverbindung Mainz-Wiesbaden (1904) auf dieser Strecke sich eine ganz unerwartet große Anzahl von Bahnzügen als notwendig erwies.

Rastlos, wenn auch unter ganz verschiedenartigen äußeren Bedingungen, strebten die Städte Mainz und Wiesbaden und alle Nachbarorte vorwärts, auch auf industriellem Gebiete. Auf dem linken Rheinufer waren es namentlich die Orte Mombach und Budenheim und das Gelände der Ingelheimer Aue, in welchen sich — besonders nach Erstehung der Mainzer Hafenanlagen — neue Industrie-Quartiere bildeten. Auf dem rechten Rheinufer entfaltete sich vornehmlich bei Biebrich, Amöneburg und Gustavsburg, sowie im Vororte Dotzheim bei Wiesbaden eine reiche industrielle Tätigkeit.





Ansicht des Werkes von der Südseite aus

- |                            |                                 |                |                              |                                 |                                |                             |          |
|----------------------------|---------------------------------|----------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------|
| Nordwerk (Brückenbauhalle) | Maschinenzentrale des Nordwerks | Reichthalle    | Kesselschmiede mit Ecktürmen | Arbeiterkolonie                 | Maschinenzentrale des Südwerks | Schmiede                    | Preßwerk |
| Neues Verwaltungsgebäude   | Altes Verwaltungsgebäude        | Betriebsbureau | Speisehalle                  | Große Arbeitshalle des Südwerks | Schlosserei                    | Schreinerei und Lackiererei |          |
|                            | Montagemagazin                  |                |                              |                                 |                                |                             |          |
|                            |                                 |                |                              | Lagerplatz                      |                                |                             |          |





Die Mainmündung mit der Schanze Gustav Adolfs an der Stelle des heutigen Gustavsburg nach einem Stich von Merian.

## DIE METALL-INDUSTRIE.

### Das Werk Gustavsburg der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G.



Das an der Mündung des Maines in den Rhein gelegene Werk Gustavsburg der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G. ist aus provisorischen Werkstätten hervorgegangen, welche die derzeitige Maschinenfabrik Klett & Co. in Nürnberg um das Jahr 1860 daselbst errichtete, als ihr der Bau der 1036 m langen, zunächst eingleisigen Eisenbahnbrücke über den Rhein unmittelbar oberhalb Mainz übertragen wurde. Die Fabrik stand damals unter der Leitung ihres Direktors Werder, dessen Name u. a. durch das von ihm erfundene Werder-Gewehr und durch die gleichfalls nach ihm benannte Festigkeitsmaschine weltbekannt ist. Mit dem Entwerfen und der Ausführung der Brücke war der Ingenieur Heinrich Gerber betraut, der nachmals nicht minder hochberühmte Altmeister des deutschen Brückenbaues.

Die Gunst der Lage, nämlich die nicht allzugroße Entfernung von den Hüttenwerken an der Saar und Mosel einerseits, die durch den Rhein gegebene gute Verbindung mit dem rheinisch-westfälischen Industriegebiet und den Nordseehäfen andererseits, endlich ein reich bevölkertes Hinterland, das sogenannte Ried, welches eine günstige Entwicklung der Arbeiterverhältnisse erwarten ließ, führten dazu, die provisorischen Werkstätten als dauernde beizubehalten und auszubauen.

Als im Jahre 1873 die Maschinenfabrik Klett & Co. sich in eine Aktiengesellschaft, die Maschinenbaugesellschaft Nürnberg umwandelte, wurde das Gustavsburger Werk von dieser unter dem Namen „Süddeutsche Brückenbaugesellschaft“ als selbständige Firma mit dem Sitz und den Konstruktionsbureaux in München abgetrennt. Die Leitung derselben oblag dem schon erwähnten Erbauer der Mainzer Rheinbrücke, Heinrich Gerber.

Bei dessen Rücktritt im Jahre 1884 und der Übernahme der Leitung durch seinen bisherigen Assistenten Anton Rieppel wurde die „Süddeutsche Brückenbaugesellschaft“ aufgelöst und das Werk wieder dem Mutterwerk, der Maschinenbaugesellschaft Nürnberg angegliedert. Zugleich wurde das Konstruktionsbureau von München nach Gustavsburg verlegt. Es blieb indessen dort nicht ununterbrochen, sondern siedelte mit Direktor Rieppel im Jahre 1888 vorübergehend nach Nürnberg über, um dann im Jahre 1901 wieder zu den Werkstätten nach Gustavsburg zurückzukehren.

Im Jahre 1898 verschmolz sich die „Maschinenbaugesellschaft Nürnberg“ mit der „Maschinenfabrik Augsburg“ und seitdem bildet das Gustavsburger Werk einen für seine besondere Tätigkeitsrichtung selbständig arbeitenden Bestandteil der „Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G.“, die seit Beginn des Jahres 1909 den kürzeren Namen: „Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G.“ führt.

Aus dem ursprünglichen Provisorium hat sich im Laufe der Jahre eine bleibende Anlage bedeutenden Umfangs entwickelt. Dieselbe verfügt zurzeit über einen Grundbesitz von 27 ha, von denen 18 ha auf das eigentliche Fabrikgelände entfallen und für dessen spätere Erweiterung bestimmt sind, während der Rest für Beamten- und Arbeiterwohnungen teils schon benutzt, teils freigehalten wird. Von dem Fabrikgelände sind 7,6 ha überbaut.

Das Werk liegt in unmittelbarer Nähe des besonders für den Kohlenverkehr nach Süddeutschland wichtigen Hafens Gustavsburg, dessen jährlicher Umschlag über eine Million Tonnen beträgt. Mit der Eisenbahn ist dasselbe durch eine 3 km lange Anschlußbahn an die Station Bischofsheim der an der Nordgrenze des Werkes entlang laufenden Rhein-Main-Eisenbahn verbunden, welche unmittelbar oberhalb Mainz den Rhein überschreitet, um sich weiter östlich in Bischofsheim und Groß-Gerau in die drei wichtigen Hauptlinien nach Frankfurt, Darmstadt und Mannheim zu verzweigen.

Die Anschlußbahn trennt das Werk in einen nördlichen und einen südlichen Teil. Der erstere, das Nordwerk, ist der ältere und dient vorwiegend dem Bau der größeren Brücken und der mit maschinellen Einrichtungen verbundenen Eisenkonstruktionen, während im Südwerk, außer den einfacheren Brücken vornehmlich Eisenhochbauten sowie Dampfkessel, Gefäße aller Art, Gasometer und Eisenbahnwagen hergestellt werden.

Das Nordwerk wird von den zu verarbeitenden Materialien in der Richtung von Osten nach Westen durchwandert. Sie kommen auf dem im Osten belegenen Lagerplatz an, der von einem auf erhöhter Bahn laufenden Portalkran von 2,5 t Nutzlast bestrichen wird, gelangen von da in die



westlich davon belegene Riehthalle mit kleiner Schmiede und von dort aus in gleicher Richtung fortschreitend, entweder zunächst noch in eine Halle, in der sich einige Bearbeitungsmaschinen, wie Kaltsägen, Fräs-, Hobel-Schleifmaschinen, Drehbänke und dergleichen befinden, oder sogleich in die große Montierhalle. Letztere hat eine Länge von 200 m und eine Breite von 40 m und ist in zwei gleich weite Schiffe von je 20 m eingeteilt. Sie ist seit der Gründung des Werkes aus kleinen Holzhallen entstanden, die anfangs immer mehr vergrößert und später nach einheitlichem Plan stückweise durch einen Eisenbau ersetzt wurden, der in seiner jetzigen Ausdehnung erst vor etwa sechs Jahren vollendet wurde.

Auch in dieser Halle herrscht wieder die ost-westliche Produktionsrichtung: im Osten die Bearbeitungsmaschinen, der ganzen Länge nach an den Säulen und auf besonderen Kranwagen die Bohrmaschinen, im Westen die Nietmaschinen, die Plätze zum Reinigen und Anstreichen und endlich außerhalb vor der Westfront die Wagen, Versandkrane und Lager für das Fertigmaterial.

Beide Längsschiffe der Halle dienen verschiedenen Arbeitsmethoden. In dem südlichen Schiff wird das sogen. Zulageverfahren ausgeübt: auf besonderen Podien, die von Kranbohrmaschinen bestrichen werden, werden die fertig zusammengesetzten Träger gebohrt, wodurch ein absolutes Aufeinanderpassen aller Nietlöcher gewährleistet ist. Auf diesen Podien hat der große Bogen der Kaiser Wilhelmbrücke in Müngsten und haben die Kragträger der Ruhrorter Rheinbrücke gelegen und wesentlich der sicheren Werkmethode ist es zu danken, daß die Freimontage beider Brücken sich mit solcher Genauigkeit und Leichtigkeit vollzog.

In dem Nordschiff wird das gewöhnliche und für die weniger bedeutenden Brücken ausreichende Schablonierverfahren geübt. Beide Schiffe sind mit Laufkränen, welche die Halle in ihrer ganzen Länge bestreichen und mit kleinen Portal-Drehkränen in der Nähe der einzelnen Maschinen ausgerüstet.

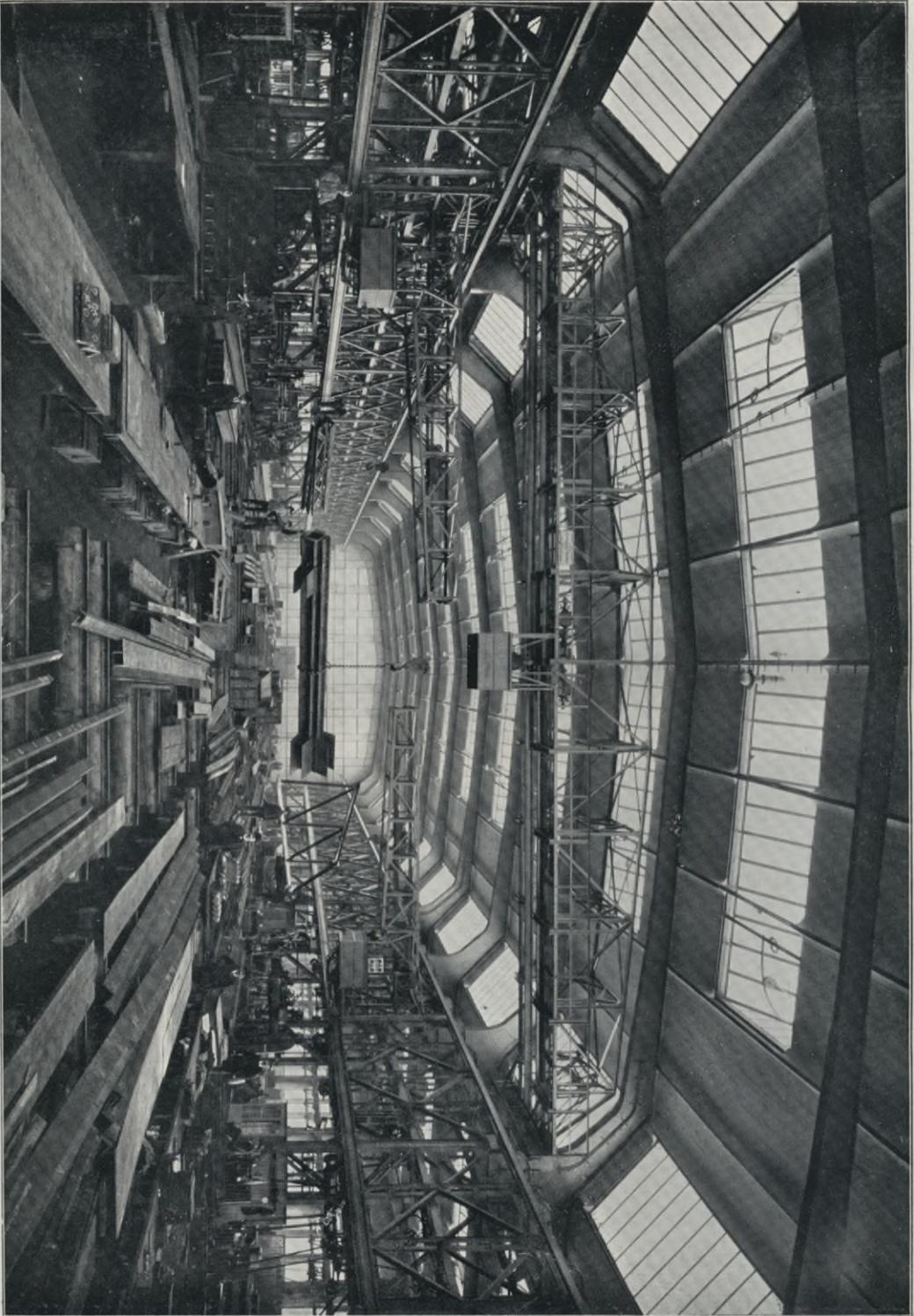
Dem Nordwerk gereicht natürlich seine beengte Lage zwischen zwei Eisenbahnlinien — der Hauptbahn und der Bischofsheimer Güterbahn — nicht zum Vorteil, dazu kommt, daß das Werk durch den Gustavsburg-Ginsheimer Gemeindeweg in zwei Teile zerschnitten wird. Daraus ergeben sich ungünstige Transportverhältnisse, die man durch Untertunnelung jenes Weges einigermaßen verbessert hat. Immerhin ist das Nordwerk nicht erweiterungsfähig, so daß das sich im Laufe der Zeit herausstellende Bedürfnis nach Vergrößerung zur Anlage des Südwerks führte.

Die Eisenbuanstalt des Südwerks besteht in einfacher und klarer Anordnung aus einem Lagerplatz für die ankommenden Walzeisen, einer großen Arbeitshalle und einem weiteren Lager- und Versandplatz für die fertigen Konstruktionsteile. Umgekehrt wie im Nordwerk durchlaufen hier — weil die Anschlußgleise dies bedingen — die Materialien die Arbeitsplätze in der Richtung von Westen nach Osten.



Kaiser-Wilhelmbrücke bei Müngsten (Aufstellungsarbeiten).

Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G. — Werk Gustavsburg.



Große Arbeitshalle des Südwerks.

Der Empfangslagerplatz ist von zwei Laufkränen von 3 t Tragfähigkeit mit hochliegenden Bahnen, der Versandplatz von einem großen Portalkran von 15 t Tragkraft und einem kleineren von 10 t Tragkraft bestrichen.

Von besonderer Bedeutung ist die große Arbeitshalle, deren Breite 75 m und deren Länge 140 m beträgt. Sie ist in 3 durch Säulenreihen voneinander getrennte Schiffe von 22,5, 30 und 22,5 m Weite geteilt und jedes dieser Schiffe wird der Länge nach von je einem Laufkran und von zwei Konsolkranen bestrichen, welche letztere an den Außenwänden und an beiden Säulenreihen entlang fahren und bis nahezu in die Mitte des Schiffs ausladen. Die beiden an den äußeren Längswänden laufenden Konsolkranen können auf gekrümmter Bahn auch auf die westliche Giebelwand übertreten, so daß sie auch Quertransporte ermöglichen. Infolge dieser reichlichen Ausrüstung mit Kranen konnte die Durchschneidung des Hallenbodens, d. h. der Arbeitsplätze mit Transportgleisen fast ganz vermieden werden.

Die Ausrüstung der Halle mit Bearbeitungsmaschinen entspricht der allgemeinen Fabrikationsrichtung. Im übrigen werden die baulichen Anordnungen, die kaum noch zu übertreffende Einfachheit der weitgespannten Binder, die vortreffliche Belichtung, die geradezu architektonisch schöne Gesamtwirkung des Ganzen die Beachtung jedes Fachmannes hervorrufen.

Es konnte nicht fehlen, daß das Gustavsburger Werk infolge seiner glücklichen Lage an der mächtigen Verkehrsstraße des Rheines in nicht allzu großer Entfernung von den Bezugsstätten der Rohmaterialien und Halbfabrikate seinen in dieser Hinsicht weniger begünstigten Schwesterwerken Augsburg und Nürnberg die Herstellung der sogen. „schweren Fabrikate“ im Laufe der Zeit abnehmen mußte. So wurde denn im Jahre 1893 die Nürnberger Kesselschmiede nach Gustavsburg verlegt und im Jahre 1896 folgte ein Teil des Eisenbahn-Wagenbaues.

Die Gustavsburger Kesselschmiede besteht aus einer Halle von 95 m Länge und 29 m Breite, die an ihrem Westgiebel von zwei Türmen zur Aufnahme hydraulischer Nietmaschinen flankiert ist. Sie ist mit Bearbeitungsmaschinen aller Art reichlich ausgestattet. Vor ihrem Ostgiebel dehnt sich ein Lager- und Verladeplatz aus, der von einem auf hochgelegener Bahn laufenden 40 t Kran bestrichen wird. Neuerdings wurde eine Wassergas-schweißerei in Betrieb genommen.

Die Wagenbau-Werkstätte besteht aus einer Anzahl Hallen von 26 bis 32 m Lichtweite und Längen zwischen 50 und 126 m, welche ein Schweißhaus, eine Hammerschmiede, eine Schlosserei, eine Schreinerei und Aufschlagwerkstätte mit Lackierschuppen, sowie endlich ein Preßwerk enthalten. Die Werkstätte lieferte in den letzten Jahren durchschnittlich etwa je 1000 bis 1200 Güter- und Gepäckwagen, sowie Personenwagen III. und IV. Klasse ab.

Die Versorgung des gesamten Werkes mit Kraft und Licht erfolgte bisher durch je eine besondere Zentrale im Nord- und Südwerk. Nachdem aber neuerdings das Südwerk durch Aufstellung einer neuen 800pferdigen stehenden Maschine auf eine Leistungsfähigkeit von 1300 bis 1400 Pferden gebracht

ist, soll die Nordzentrale für den gewöhnlichen Betrieb still gelegt werden und in Zukunft nur noch zur Aushilfe dienen.

Der Antrieb der Arbeitsmaschinen und Krane des gesamten Werkes erfolgt elektrisch und zwar meist in Gruppenantrieben.

Für die Versorgung aller Werkstätten mit Preßluft, die zum Bohren, Nieten, Verstemmen, Meiseln ausgiebige Verwendung findet, ist eine eigene Zentrale mit drei Kompressoren vorhanden, welche sekundlich 35 bis 40 cbm Luft von 7 bis 8 Atm. Überdruck zu liefern vermögen.

Der Erfolg der im Laufe der Jahre mit äußerster Anspannung immer weiter betriebenen Vervollkommnung sowohl der Gesamtanlage, wie der maschinellen Einrichtungen des Werkes, ist nicht ausgeblieben. So hat sich in den letzten 12 Jahren die Zahl der im Nord- und Südwerk der Brücken- und Eisenhochbauabteilung produzierten Tonnen verdreifacht, während die Zahl der Arbeiter nur um 60 % zugenommen hat. Von nicht minderem Interesse ist die Feststellung, daß bei der Verdreifachung der Tonnenzahl deren Wert sich nur auf das 2,5fache hob, daß also der Preis der Tonne sank, trotz wesentlich gestiegener Löhne und sozialer Lasten und trotzdem infolge der Übernahme zahlreicher beweglicher Brücken, Wehre und sonstiger mit mechanischen Einrichtungen verbundener Konstruktionen, endlich infolge weitgehender Berücksichtigung architektonischer Anforderungen, die Ausführungen immer schwieriger geworden sind.

Einen augenscheinlichen Beweis für das innere Wachstum des Werkes liefert der Vergleich der an dem Gustavsborg-Ginsheimer Gemeindegeweg in geringer Entfernung von einander stehenden beiden Verwaltungs- und Bureaugebäude aus alter und neuer Zeit: des bescheidenen früheren Hauses, welches heute Ausstellungs- und Schulzwecken dient und aus Gründen der Pietät auch weiterhin erhalten werden soll, und des jetzigen stolzen und geräumigen Bauwerks mit seinen weitläufigen, schon äußerlich durch seine hohen Fenster gekennzeichneten Zeichensälen. Der Größenunterschied beider Häuser legt einen Schluß auf den früheren und jetzigen Umfang der von hier aus geführten Geschäfte nahe; er zeigt aber auch, mit welcher Anspannung die Firma an dem weiteren Ausbau ihrer Konstruktionsbureaux gearbeitet hat.

In der Tat legte auf die Unterhaltung eines allen Anforderungen der Zeit entsprechenden Konstruktionsbureaux die Brückenbauanstalt Gustavsborg von jeher den größten Wert. Immer war es ihr Grundsatz, nicht nur Fabrikationsstätte zu sein, sondern auch an der Vervollkommnung der Konstruktionen in erster Reihe mitzuarbeiten. Zum Teil wies ja schon seine geographische Lage das Werk in diese Richtung; denn dasselbe konnte nie darauf rechnen, an den norddeutschen Gewinnungsstätten von Kohle und Eisen erfolgreich in Wettbewerb zu treten, wenn es nicht als Ausgleich seiner durch hohe Frachten vermehrten Gestehungskosten konstruktive Vorteile bot.

Die Mitarbeit des Werkes und seiner Ingenieure an der Durchbildung der Eisenbauten ist denn zum Teil auch bahnbrechend gewesen. Gerber,

der wie schon erwähnt, die Anstalt bis zum Jahre 1884 leitete, verwertete die Wöhlerschen Versuche für die Praxis und baute auf ihnen zum ersten Male Regeln auf über die verschiedene Berücksichtigung ruhender und bewegter Lasten bei der Dimensionierung von Eisenbauten. Er wandte im Jahre 1867 zum ersten Male bei den Brücken über die Regnitz in Bamberg und den Main in Haßfurt das System der überkragenden Träger mit eingehängten Zwischenträgern, d. h. das ihm zu Ehren „Gerberträger“ benannte Tragwerk an, das seitdem diesseits und jenseits des Ozeans ermöglichte, Öffnungen allergrößter Weite zu überspannen.

Der aus dem Werk hervorgegangene sogen. Rieppelträger ist eine nicht minder geniale Lösung einer bei dem Bau der Schwebebahn Elberfeld-Barmen gestellten eigenartigen und schwierigen Aufgabe.

Als weitere Erfindungen sind u. a. zu nennen: der Gelenkträger mit veränderlicher Gliederung, eine für gewisse Zwecke vorteilhafte Ausbildung des Gerberträgers; ferner die Gerbersche Ausbildung von Gelenkknoten; die Wölbbassins für Gasbehälter; die Walzenwehre, die es ermöglichen, Öffnungen größter Weite mit einem einzigen Verschlusskörper abzusperrern, der bei Hochwasser oder Eisgefahr in kürzester Zeit aus dem Wasser herausgehoben werden kann; weiterhin Schwimmdocks mit Preßluftspeicherbetrieb, der an der neuen Hafeneinfahrt von Wilhelmshaven in Ausführung begriffene Pumpenantrieb für Schleusentore, eine bei dem Bau der Landungsbrücke in Lome (im deutschen Schutzgebiet Togo) zur Ausführung gekommene besondere Anordnung betonumhüllter Pfähle. Die Brückenbauanstalt Gustavsburg führte endlich die Bimsbetondecken in den Eisenhochbau ein, die inzwischen eine so weite Verbreitung gefunden haben.

Zur Förderung des deutschen Brückenbaues und zur Hebung seines Ansehens in der ganzen Welt haben wesentlich die zahlreichen Wettbewerbe beigetragen, die in den letzten Jahrzehnten vornehmlich in Deutschland zur Erlangung von Plänen zu außergewöhnlichen und besonders schwierigen Ingenieurbauten monumentalen Charakters veranstaltet wurden. Das Gustavsburger Werk fehlte niemals auf dem Kampfplatz bei solchen Gelegenheiten und hat sich zahlreiche Preise errungen. Von diesen seien hier nur einige genannt: 1889 ein zweiter Preis für den Entwurf zum eisernen Überbau der oberen Neckarbrücke (Friedrichbrücke) in Mannheim; 1894 Ankauf des Entwurfes für die Eskütér-Brücke in Budapest (aufgestellt zusammen mit Prof. Friedrich von Thiersch in München); 1895 erster Preis für den Entwurf einer Straßenbrücke in Worms (zusammen mit der Tiefbauunternehmung Grün & Bilfinger A.-G. in Mannheim und dem damaligen Stadtbaumeister in Worms, jetzigen Geheimen Oberbaurat Hofmann in Darmstadt als Architekten); 1896 ein zweiter und ein dritter Preis für den Entwurf einer Eisenbahnbrücke über den Rhein in Worms (unter Mitwirkung der gleichen Verfasser); 1897 zweiter Preis für den Entwurf einer Straßenbrücke über die Süderelbe in Harburg (zusammen mit dem Ingenieur C. O. Gleim in Hamburg);

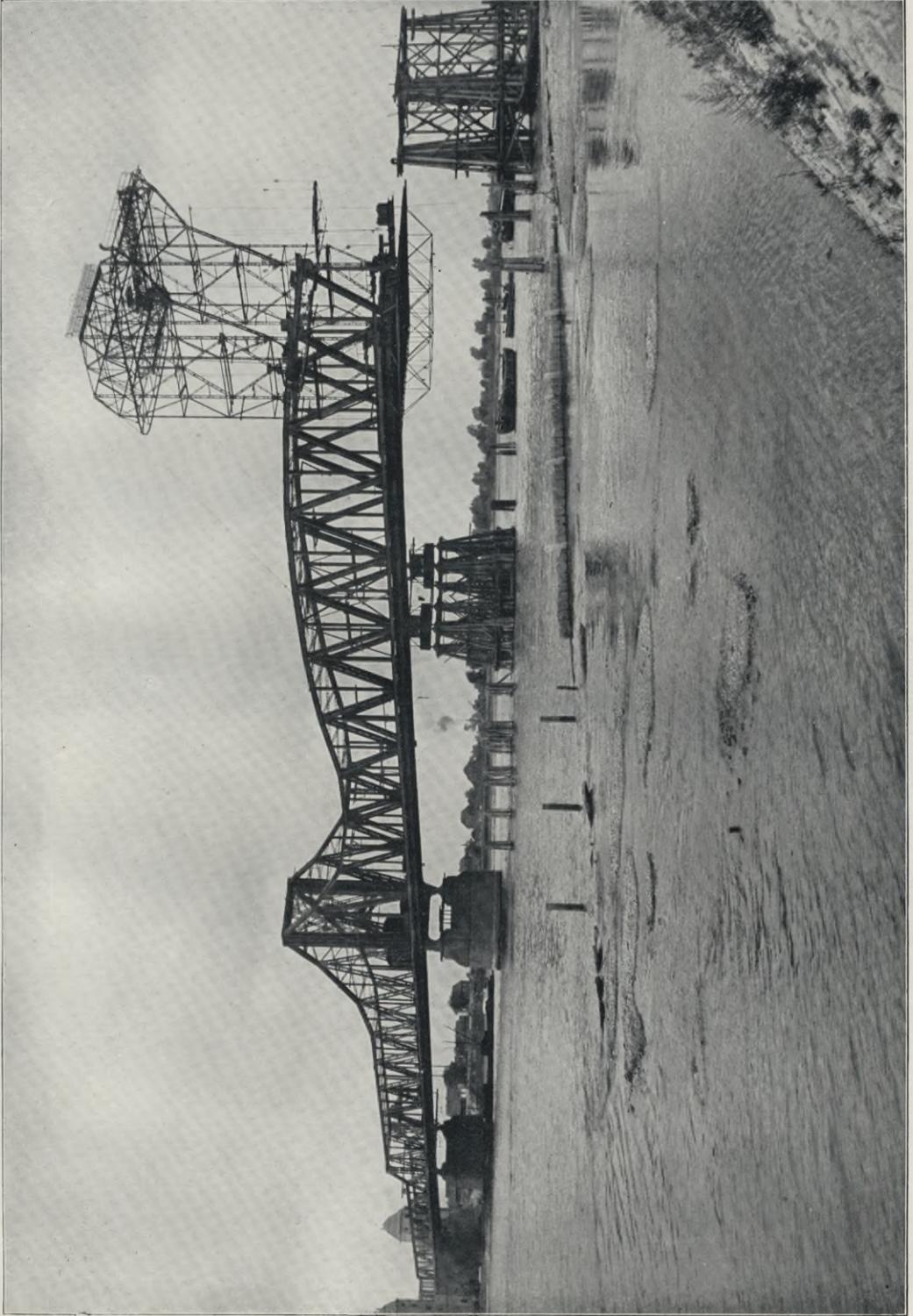
- 1901 der erste und der zweite Preis für die Entwürfe zum Bau einer Straßenbrücke über den Neckar in Mannheim zusammen mit Grün & Bilfinger A.-G. in Mannheim und dem Architekten Geh. Oberbaurat Hofmann in Darmstadt bezw. Prof. Billing in Karlsruhe;
- 1903 erster Preis für den Entwurf einer Brücke über die Hafeneinfahrt in Sydney, zusammen mit dem Ingenieur Norman Selve in Sydney;
- 1904 erster Preis für den Entwurf einer Straßenbrücke über den Rhein in Ruhrort (zusammen mit Grün & Bilfinger A.-G. und dem Architekten Prof. Billing in Karlsruhe);
- 1907 erster Preis für den Entwurf zu einer Festhalle in Frankfurt a. M. zusammen mit der Tiefbauunternehmung Philipp Holzmann & Co. in Frankfurt und dem Architekten Prof. Friedrich von Thiersch in München;
- 1907 erster Preis für eine Bahnhalle in Metz;
- 1908 dritter Preis für eine Luftschiffhalle der Zeppelin-Gesellschaft.

Aber der Forderung der Zeit nachkommend, daß nicht nur jene monumentalen Werke, sondern daß auch der kleinste Ingenieurbau eine künstlerische Behandlung erfahren soll, hat das Gustavsburger Werk schon seit einem Jahrzehnt seinen Konstruktionsbureaux ein eigenes Architekturbureau angegliedert. Durch das lange innige Zusammenarbeiten beider Bureaux mit einander, des Architekten mit dem Ingenieur, hat sich ein weitgehendes gegenseitiges Verständnis des einen für die Aufgaben und berechtigten Forderungen des anderen herausgebildet, sodaß man sagen darf, daß hier die heute so viel umstrittene, auch auf der 50. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure zur Behandlung gestellte Frage: „Durch welche Mittel läßt sich eine ästhetische Behandlung der Ingenieurbauten erreichen?“ einer befriedigenden Lösung nahe geführt ist.

Kein eigener Brückenentwurf – und handelt es sich auch um das kleinste und scheinbar unbedeutendste Bauwerk – verläßt schon seit langer Zeit Gustavsburg, der nicht vorher durch das Architekturbureau gelaufen, oder – richtiger ausgedrückt – der nicht unter Mitwirkung des Architekturbureaus entstanden wäre.

Das Eisenwerk der Stadt- und Vorortbahnen zu Hamburg ist eine der jüngsten Früchte dieses Zusammenwirkens. Aber auch auf den Eisenhochbau erstreckt sich der Einfluß. Davon zeugen zahlreiche in den letzten Jahren ausgeführte Fabrikbauten, Ausstellungs- und Bahnhallen usw. Bei allen ist das Streben erkennbar, ein gutes Zusammenwirken des Eisens mit dem Mauerwerk zu erzielen und dem Eisenwerk eine einfache und klare Linienführung zu geben, die auch den Laien, wenngleich unbewußt, das Spiel der Kräfte verstehen läßt. Die Besucher der 50. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure werden Gelegenheit haben, Beispiele solcher Ausführungen in der schon oben erwähnten und abgebildeten eigenen Montagehalle des Südwerks der Firma und in der elektrischen Zentrale der Firma Dyckerhoff & Söhne in Amöneburg zu sehen, welche letztere im ganzen und einzelnen in dem Gustavsburger Bureau entworfen und von dem Werk in Generalunternehmung ausgeführt wurde.

Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G. — Werk Gustavsburg.



Brücke über den Rhein zwischen Duisburg-Ruhrort und Homberg.

Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G. — Werk Gustavsburg.



Festhalle, Frankfurt a. M.

Außer dem Architekturbureau ist den Eisenkonstruktionsbureaux auch ein maschinentechnisches Bureau angegliedert, so daß bewegliche Brücken, Drehscheiben, Stauwerke, Hochofenaufzüge und Beschickungsanlagen, Bühneneinrichtungen usw. einschließlich aller mechanischer Vorrichtungen in bequemer Zusammenarbeit der verschiedenen Fachingenieure in demselben Hause bis in alle Einzelheiten entworfen werden können. — Auch die Kesselschmiede hat in Gustavsburg ihr eigenes Konstruktionsbureau.

Mit den durch solche Einrichtungen geförderten Bestrebungen, die Konstruktionen zu vervollkommen, gingen Bemühungen Hand in Hand, die Methoden der Aufstellungsarbeiten auf eine immer höhere Stufe zu entwickeln.

Schon früh schritt man dazu, bei dem Bau der Rüstungen in weitgehendem Maße das Holz durch Eisen zu ersetzen. Eiserne Gitterpfeiler der verschiedensten Höhen und eiserne Rüstträger von den verschiedensten Stützweiten befinden sich seit Jahrzehnten im Inventar der Brückenbauanstalt und dienen dazu, Rüstungen der verschiedensten Anordnungen und Abmessungen, je nachdem der Einzelfall sie erfordert, zusammenzustellen. Sie haben den Vorzug, daß sie ein überaus schnelles Aufbauen gestatten, daß sie der Zerstörung durch Feuer nicht ausgesetzt und daß sie dabei wirtschaftlich sind.

Die Methode des freien Vorbaues von Brückenträgern fand ihre erste Anwendung von seiten des Gustavsburger Werks im Jahre 1875/76 bei dem Bau eines Rüstträgers, der zur Aufstellung der Innbrücke in Königswart diente. In großem Stile aber verfuhr man nach dieser Methode bei dem Bau des großen Bogens der Kaiser Wilhelm-Brücke bei Müngsten, bei dem Bau der Schwebebahn in Elberfeld-Barmen, bei dem Bau der Donaubrücke in Kräutelstein und bei dem Bau der 203 m weiten Mittelöffnung der Rheinbrücke zwischen Duisburg-Ruhrort und Homberg.

An der Ausbildung von Arbeitsverfahren zum Auswechseln älterer den heutigen Lasten nicht mehr gewachsener Brücken gegen neue, und zwar solcher Verfahren, die mit größter Sicherheit größte Schnelligkeit verbinden, hat die Brückenbauanstalt Gustavsburg wesentlich mitgearbeitet. Sie ersetzte im Jahre 1902 die Flutbrücken des südlichen Gleises der, wie eingangs erwähnt, von ihr selbst erbauten oberen Eisenbahnbrücke bei Mainz in einer Gesamtlänge von 650 m binnen neun Wochen durch neue Überbauten. In den Jahren 1906 und 1907 wechselte sie die sämtlichen 15 Überbauten der 679 m langen zweigleisigen Elbbrücke bei Magdeburg ohne Betriebsunterbrechung gegen neue aus: in einem Zeitraum, der sowohl für die 33 m weiten Flutöffnungen, als auch für die 66 m weiten Stromöffnungen mit weniger als zwei Stunden bemessen war, wurde der alte Überbau einer solchen Öffnung zur Seite geschoben und gleichzeitig ein vorher fertig gestellter neuer Überbau an seine Stelle eingeschoben, wobei in den größeren Öffnungen jeweilig ein Gewicht von 515 t verfahren wurde.

Eine bemerkenswerte Arbeit bildete im Jahre 1906 die Aufstellung des 125 m weit gespannten Trägers zur Überbrückung des Kyrönsalmi-Sundes

bei Nyslott in Finnland. Da hier sowohl der felsige Untergrund als auch die Tiefe des Wassers das Schlagen von Rüstpfählen nicht zuließ, wurde das ganze Tragwerk in der Verlängerung der Brückenachse auf dem festen Lande zusammengesetzt und dann in der Richtung seiner eigenen Längsachse über die Öffnung hinübergezogen, indem man das vordere Brückenende auf Schiffe setzte.

Auch sonst wurde von der Methode des Verfahrens auf Schiffen zu wiederholten Malen Gebrauch gemacht: so u. a. beim Bau der Donaubrücken zu Steinbach (1889) und Passau (1902/3), beim Bau der Rüstträger für die untere Eisenbahnbrücke (Kaiserbrücke) über den Rhein bei Mainz und endlich in jüngster Zeit beim Abbruch der alten Straßenbrücke über den Rhein zu Cöln.

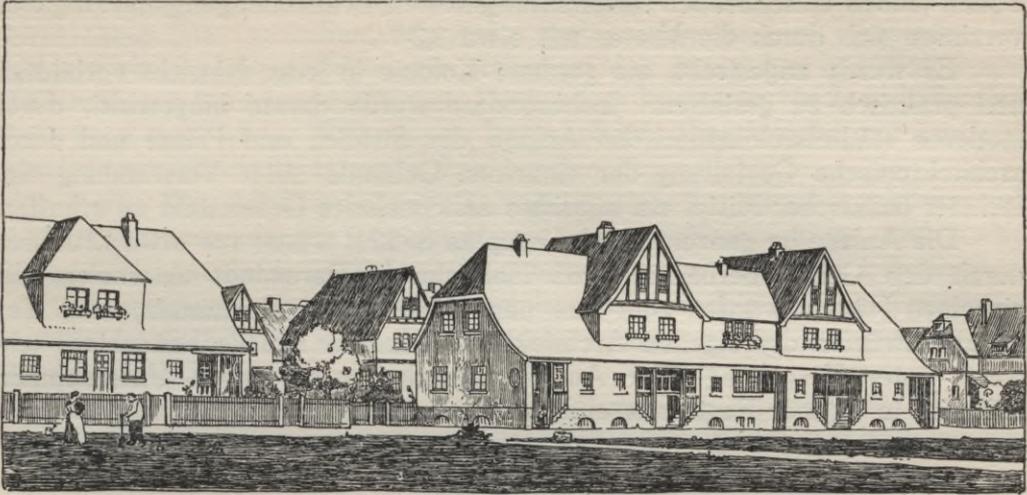
Häufig werden zur Vermeidung hoher Rüstungen die ganzen Tragwerke oder auch nur die einzelnen Hauptträger auf der Talsohle zusammengesetzt und im ganzen aufgezogen.

Das Werk übernimmt zugleich mit den Eisenbrücken vielfach die Herstellung des Pfeiler- und Widerlagermauerwerks und der Gründungsarbeiten dazu und hat auch auf diesem Gebiet manche neue Wege gewiesen. In dieser Hinsicht sind vor allem die Brückenjoche aus geramnten breitflanschigen I-Profilen zu erwähnen, die bei den neueren Ausführungen in ihrem oberen Teil mit einer bis unter die Flußsohle reichenden Betonhülle umgeben werden. Eine überaus große Zahl von Brückenpfeilern wurde in dieser einfachen und billigen Weise nicht nur im Inland, sondern namentlich auch im Auslande zur Ausführung gebracht.

Eine besondere Art betonumhüllter und mit Beton ausgefüllter eiserner Röhrenpfähle kam bei den Jochen der Landungsbrücke Lome im deutschen Schutzgebiete Togo zur Anwendung und auch auf dem Gebiete der Luftdruckgründungen hat das Werk die mannigfachsten Ausführungen aufzuweisen.

Aber keine dieser im Gefolge des eigentlichen Eisenbaues ausgeübten Tätigkeiten hat auf den Hauptbetrieb eine so kräftige Rückwirkung geübt, als die seit der Mitte der neunziger Jahre in eigener Regie betriebene Herstellung von Dachdeckungen und Zwischenböden in Bimsbeton mit Bandeiseneinlagen. Es ist hier nicht der Ort, diese Ausführungsweise näher zu beschreiben. Sie führte in Verbindung mit dem eigentlichen Eisenwerk zu den mannigfaltigsten und vorteilhaftesten Konstruktionen. So ergaben sich insbesondere für große Fabrikräume Lösungen von großer Einfachheit, die durch ihre Eigenart dazu berechtigen von einem besonderen Gustavsburger Werkstättenstil zu sprechen. Nicht minder gute Lösungen boten sich für Bahnhallen, von denen neben den großen Ausführungen in Dresden-Neustadt, Homburg v. d. H. und namentlich Metz auch die kleineren einstieligen Hallen in Mainz, Wetter, Worms, Feuerbach usw. als bemerkenswert zu erwähnen sind. Heute ist bereits eine Fläche von etwa 1000000 qm, d. h. 1 qkm durch die Brückenbauanstalt Gustavsburg mit Bimsbeton überdeckt.

Für die Entfaltung der im Vorstehenden geschilderten umfassenden Tätigkeit stehen dem Werk über 2000 Beamte und Arbeiter zur Verfügung,



: AUS DER GUSTAVSBÜRGER ARBEITERKOLONIE :

W.H.

zu denen noch die Arbeiter auf den Baustellen hinzukommen, deren Zahl diejenige der Werkarbeiter zeitweilig übertrifft. Von den Beamten entfallen gegen 150 allein auf die Konstruktionsbureaux.

In mannigfacher Weise ist für das Wohl dieser sämtlichen Angestellten gesorgt. Für die Beamten und für die Arbeiter bestehen Pensionskassen, die erstere mit Beitragspflicht, die letztere bisher ohne Beitragspflicht der Mitglieder. In einer Speiseanstalt wird den Arbeitern zu mäßigen Preisen eine gute Mittagskost gereicht und wird ihnen Gelegenheit gegeben, mitgebrachte Speisen zu wärmen und in gedecktem Raum zu verzehren. Auch den Beamten, für welche die durchlaufende, sogen. englische Arbeitszeit eingerichtet ist, wird um die Mittagszeit gegen geringe Entschädigung ein warmes Frühstück mit Tee geboten. Für die Lehrlinge besteht eine obligatorische Fabrikfortbildungsschule.

Eine Sanitätswache, die neuerdings mit einem Krankenautomobil ausgerüstet wurde, leistet die erste Hülfe bei Unglücksfällen. Sie wird durch das freiwillige Fabrik-Sanitätskorps unterstützt. Auch die bestausgerüstete freiwillige Fabrikfeuerwehr ist hier zu nennen.

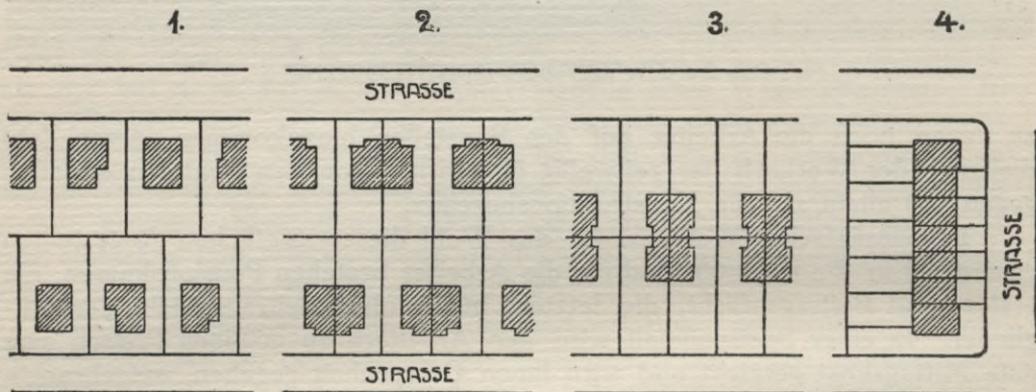
Ganz besondere Aufmerksamkeit widmet die Firma dem Wohnungswesen. Eine nördlich der Darmstädter Landstraße errichtete Arbeiterkolonie, welche in steter Vergrößerung begriffen ist, umfaßt z. Z. 148 Wohnungen, davon: 34 Wohnungen mit je 2 Zimmern, Küche, Waschküche, Trockenspeicher und Hausgarten, 104 Wohnungen mit 3 Zimmern und Zubehör, 10 Wohnungen mit 4 Zimmern und Zubehör.

An Grundstücksfläche sind für jede Wohnung einschließlich der überbauten Fläche 90 qm bis 365 qm vorhanden. Die Baukosten ausschließlich Grund und Boden betragen für 1 Wohnung 3200 Mk. bis 6500 Mk. und der Mietpreis 160 Mk. bis 300 Mk. Die Anlagekosten ausschließlich Grund und

Boden jedoch einschließlich Unterhaltungskosten, Beaufsichtigung und Abgaben verzinsen sich durch die Mieten mit etwa 2,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Es wurde angestrebt, die gesamte Kolonie in jeder Hinsicht vorbildlich und praktisch zu gestalten. Insbesondere wurde darauf hingewirkt, durch moderne städtebaukünstlerische Anlage der Straßen und Plätze und durch architektonische Gestaltung der einzelnen Gebäude unter Verwendung einfachster heimischer Mittel ein hübsches anheimelndes Gesamtbild zu schaffen.

Die Anlage im ganzen (vergl. Lageplan S. 171) wurde vor etwa 12 Jahren durch den Geh. Oberbaurat Prof. Hofmann in Darmstadt entworfen, die einzelnen Häuser wurden zum Teil nach Plänen des Genannten, zum Teil nach Entwürfen des eigenen Architekturbureaus der Brückenbauanstalt, teilweise unter Vergebung aller Ausführungsarbeiten an einen Unternehmer, teilweise in eigener Regie ausgeführt.



Bei der Planlegung wurde grundsätzlich gefordert, daß jede Familie möglichst ihren eigenen Hauseingang, eigene Waschküche mit Trockenspeicher, eigenen Hausgarten, jeder Arbeiter also sein abgeschlossenes Häuschen haben sollte.

Diese Forderung führte zu verschiedenen Lösungen, die alle mehrfach zur Ausführung kamen. Es sind das

1. das freistehende Einfamilienhaus, 2. das freistehende Doppelhaus,
3. das freistehende Vierfamilienhaus, 4. das eingebaute Einfamilien-Reihenhaus, das in Gruppen bis zu 8 Wohnungen bisher gebaut wurde.

Die unter 1. und 2. ausgeführten Typen haben sich in praktischer und wirtschaftlicher Hinsicht weniger gut bewährt, als die unter 3. und 4. ausgeführten Typen. Insbesondere ist das Einfamilien-Reihenhaus wegen seiner warmen eingebauten Lage von den Arbeitern besonders bevorzugt und dürfte auch wirtschaftlich wohl als eine der besten Lösungen des Arbeiterhauses zu bezeichnen sein.

Da sich bei ganz kleinen Wohnungen mit je 1 Zimmer, Kammer und Küche für jungverheiratete Arbeiter das Prinzip der vollständigen Trennung

zwischen den einzelnen Wohnungen aus wirtschaftlichen Gründen nicht gut durchführen läßt, so sollen demnächst noch einige größere Häusergruppen von je 8 bis 12 kleinen Wohnungen gebaut werden, in welchen je 2 Wohnungen in Geschossen übereinander liegen. Doch sollen höchstens für 2, in äußerstem Falle für 4 ganz kleine Wohnungen, Treppenhaus, Waschküche und Trockenspeicher gemeinschaftlich vorgesehen werden.

Außer den Arbeiterwohnungen wurden von der Firma noch eine Anzahl Beamtenwohnungen errichtet und zum Teil erworben und zwar: 3 Einfamilienhäuser mit je 7 bis 10 Zimmern und Zubehör, und 1 Reihenhaus mit 3 Wohnungen von je 4 bis 6 Zimmern und Zubehör. Diese Wohnungen werden hauptsächlich an Betriebsbeamte vermietet, die im Interesse des Betriebes am Platz wohnen müssen.

In Aussicht genommen ist ferner die Errichtung einer Kleinkinderschule für Kinder von Werkangehörigen, eine Arbeiterlesehalle mit Bücherei und eines Junggesellenhauses.

### Adam Opel, Nähmaschinen-, Fahrräder- und Motorwagen-Fabrik, Rüsselsheim a. Main.

Adam Opel, der Gründer der Opel-Werke, wurde als Sohn des Schlossermeisters Wilhelm Opel am 9. Mai 1837 in Rüsselsheim a. M. geboren. Beim Vater erlernte er die Schlosserei und alles was man in jener Zeit unter besserer Werkmannsarbeit verstand. Als tüchtiger Fachmann ausgebildet, ging er mit 20 Jahren über Belgien nach Paris, dem damaligen Hauptsitz aller Kunst und Industrie. Er war zu seiner Fortbildung bei mehreren größeren Geldschrank-Fabrikanten tätig, sodann bei einer Gewehrfabrik und im Jahre 1859 bildete er sich in mehreren Nähmaschinenfabriken weiter; nach 3 jähriger angestrengter Arbeit hatte er den Grund zu seinem Können gelegt.

Aus diesen beinahe unscheinbaren Tatsachen kann man erkennen, wie zielbewußt Adam Opel an seiner eigenen Ausbildung arbeitete. Er ging dann eine zeitlang nach England, kehrte im Frühjahr 1862 nach Rüsselsheim a. M. zurück und eröffnete dort mit Hilfe der vorhandenen Mittel eine neue Werkstätte. Hier wurde der Bau von Nähmaschinen, die damals in Deutschland noch völlig unbekannt waren, aufgenommen. Langsam aber stetig dehnte sich der Abnehmerkreis aus. Immer flotter ging das Geschäft und immer mehr erweiterten sich die Werkstätten, die bald Rüsselsheim über die ganze Kulturwelt bekannt machen sollten. Zwischendurch hatte sich Adam Opel auch an einer Eisengießerei in der Nähe Sedans beteiligt, die den damals schwer zu erlangenden Guß für Nähmaschinen lieferte.

In die dann folgenden 70er und 80er Jahre fällt der Höhepunkt der verdienstbringenden Nähmaschinenfabrikation. Früh schon hatte Adam Opel erkannt, daß eine kräftige Strömung auf dem Nähmaschinen-Markte auf die amerikanischen Systeme hinwies und demgemäß lenkte er seine Fabrikation in die Bahnen des damals sich immer mehr verbreitenden Singer-Systems.

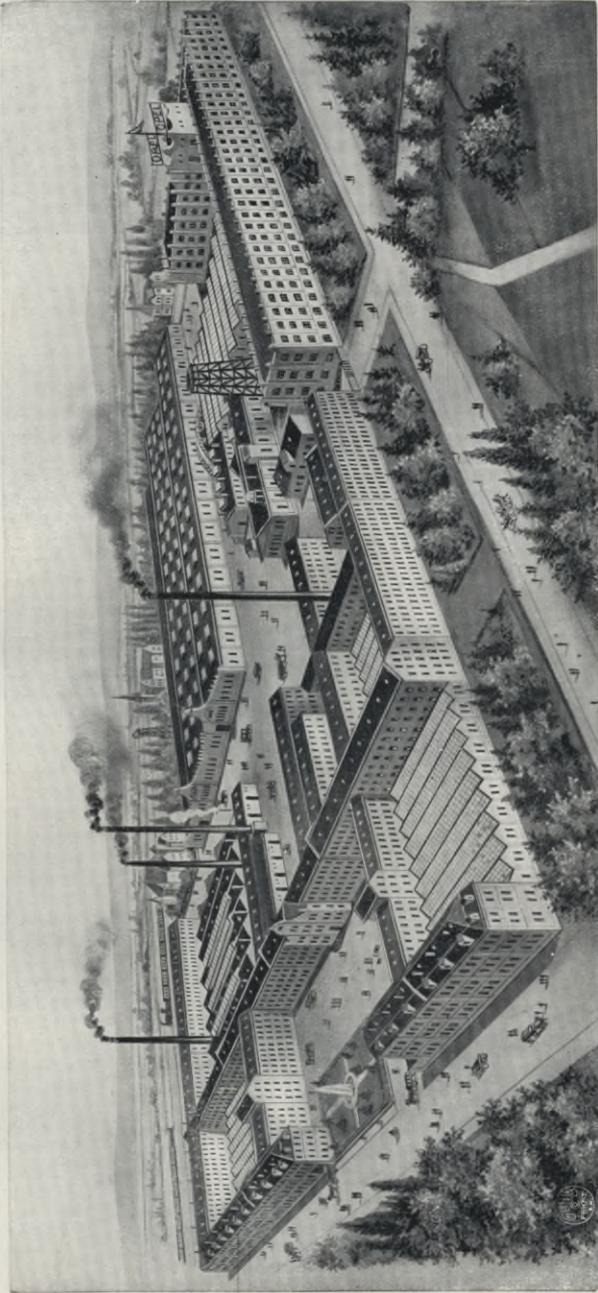
In das Jahr 1882 fällt eine bedeutende Vergrößerung der Fabrikwerkstätten. Mit der wachsenden Leistungsfähigkeit wuchs auch der Kundenkreis sowohl in Deutschland, wie in anderen Ländern. Besonders nach Frankreich war die Ausfuhr groß. Mit England wurde lebhafter Geschäftsverkehr gepflogen, Belgien, Dänemark, Schweden und Norwegen zählten zu regen Abnehmern.

Obwohl in der Mitte der 80er Jahre die Nähmaschinen-Fabrikation schnelle Fortschritte machte, nahm man noch neue Artikel auf. Es waren dies Kellerei-Artikel, vornehmlich Stopfen- und Kapselmaschinen.

Im Jahre 1884 wurde die im Anfang der 80er Jahre in Deutschland zögernd beginnende Fahrrad-Fabrikation in großem Maßstabe eingerichtet. Als einer der ersten hatte Adam Opel die Bedeutung dieses Artikels erkannt und mit der ihm eigenen Energie wurde ans Werk gegangen. Es entstanden die ersten Hochräder mit ihren massiven Gummireifen und ihrer ganzen primitiven Konstruktionsart. Bald wurde jedoch das Hochrad durch das heutige Niederrad mit dem übersetzten Antrieb verdrängt. Es waren dies die Marke „Schwalbe“ und dann eine der bekanntesten Maschinen, die Deutschland je hervorgebracht hat, „Opel-Blitz 4“, das Muster für die damalige Fahrrad-Industrie. Von jeher war der sportliche Geist im Hause Opel groß und der betätigte sich aufs glänzendste in der Schaffung von vorzüglichen Rennmaschinen. Die berühmtesten Rennfahrer August Lehr, Jos. Fischer und andere benutzten Opel-Räder. Auf einem Opel-Rad wurde die erste Meisterschaft der Welt gewonnen, die erste Distanzfahrt Wien-Berlin und die erste Distanzfahrt Basel-Cleve. Mit außerordentlicher Schnelligkeit dehnte sich der Geschäftsbetrieb aus und im Jahre 1895 wurden bereits etwa 1000 Arbeiter beschäftigt. In alle Weltteile gingen die Erzeugnisse. Um die Mitte 1895 begann der Gründer des Welthauses zu kränkeln und am 10. September 1895 schloß Adam Opel für immer die Augen. Das Erbe traten seine fünf Söhne an. Die Jahre 1896 und 1897 waren die Glanzjahre der jungen Fahrrad-Industrie. Die Arbeiterzahl wuchs und bald verließ das hunderttausendste Fahrrad die Fabrik. Auf die Hochflut folgte ein Rückgang und die schweren Jahre der Krise gaben den Anlaß, daß im Sommer 1898 die Besitzer der Firma Opel an die Aufnahme eines neuen Fabrikationszweiges dachten. Im Herbst des Jahres 1898 kauften sie die Dessauer Motorwagenfabrik Lutzmann und überführten im Januar 1899 deren Fabrikation mit dem ganzen Arbeiterpersonal nach Rüsselsheim.

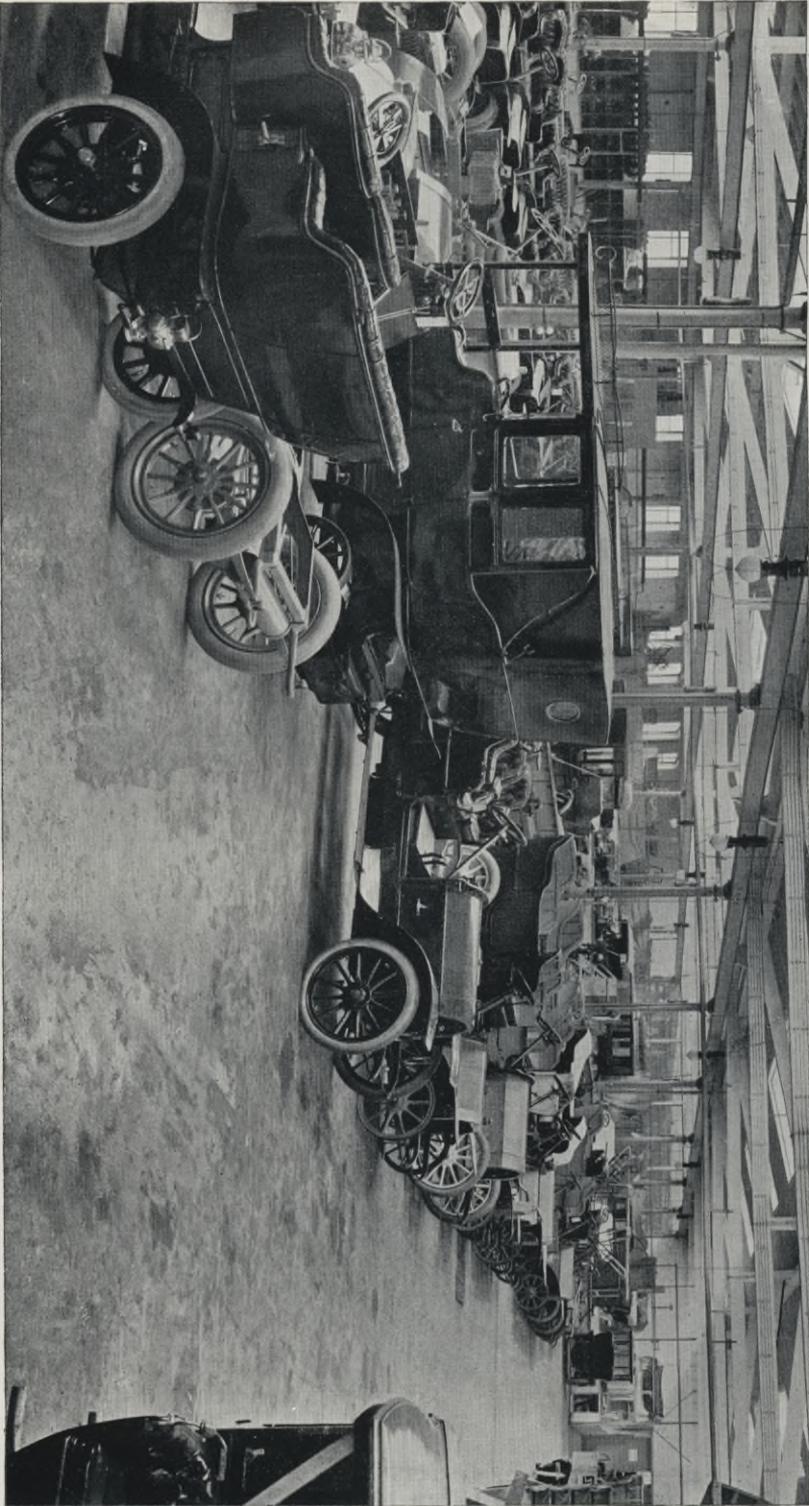
Die damals gebauten Wagen waren noch nach altem System mit liegenden auf die Hinterachse montierten Zylindern ausgerüstet. Obwohl man bestrebt war, aus dem Vorhandenen das denkbar Beste zu machen, wollte die Fabrikation nicht recht voranschreiten. Viel Mühe wurde aufgewandt und große Geldopfer wurden gebracht, ohne daß man jedoch zu Erfolgen gelangte. Im Gegensatz zu solchen Erfahrungen sah man drüben in Frankreich die Motorwagenfabrikation immer mehr erblühen und immer mächtigere Kreise um sich ziehen. Die Ursache lag, wie nach eingehender Prüfung erkannt wurde, lediglich im System der geschaffenen Wagen. Frank-

Adam Opel, Nähmaschinen-, Fahrräder- und Motorwagenfabrik, Rüsselsheim a. M.



Gesamtansicht.

Adam Opel, Nähmaschinen-, Fahrräder- und Motorwagenfabrik, Rüsselsheim a. M.



Motorwagen-Lackmontage-Saal.

reich hatte schon längst die liegenden Zylinder aufgegeben. Das damalige französische System war überhaupt schon dasjenige, welches auch der heutigen Bauart noch zugrunde liegt. Nachdem diese Tatsache von den jungen Firmeninhabern erkannt worden war, entschlossen sich dieselben mit dem alten System zu brechen und vollständig der neuen französischen Richtung zu folgen.

Von nun an sehen wir auch in Rüsselsheim reges Leben in die Motorwagenfabrikation kommen. Es wurde zu Erweiterungen der Gebäude geschritten und man errichtete jene großen, nach der Bahnseite gelegenen Werkstätten, in der Annahme damit für absehbare Zeit genug getan zu haben. Das war jedoch, wie sich in der Folge herausstellen sollte, eine Enttäuschung, wenn auch in diesem Fall eine angenehme.

Die nunmehr fabrizierten Motorwagen wurden auf dem Weltmarkt wettbewerbsfähig und fanden leicht ihre Käufer.

Es soll an dieser Stelle nicht unterlassen werden, darauf hinzuweisen, wie wichtig es für die Firma Adam Opel war (deren sämtliche Inhaber sich dem Rennsport erfolgreich widmeten), ihre Wagen an allen von den verschiedenen Automobilklubs veranstalteten Dauer- und Schnellfahrten teilnehmen zu lassen. Wie seinerzeit bei den Fahrrädern, so zeigte es sich auch bei den Motorwagen in erhöhtem Maße, daß ein großer Teil der geschäftlichen Erfolge auf die Erfolge bei Wettfahrten zurückzuführen ist.

Als die Nachfrage nach Opel-Motorwagen täglich wuchs, entschlossen sich die Inhaber der Firma eine weitere entscheidende Vergrößerung ihres Werkes vorzunehmen. Sie schritten zur Errichtung des Ernst Ludwig-Baues, der, wie die Fabrikansicht zeigt, den hintersten Teil des Gesamtwerkes ausmacht. Er ist ein gewaltiger einstöckiger Bau von 5000 qm Flächeninhalt. Die Vorderfront nehmen die geschmackvoll und praktisch eingerichteten Bureauxräume der Motorabteilung ein. Gleichzeitig wurde auch eine neue Kraftanlage geschaffen, da die alte schon längst überlastet war.

In einem mit allen Errungenschaften der Neuzeit ausgestatteten Maschinen- und Kesselhaus wurde eine 500 PS-Dampfmaschine aufgestellt, die im Verein mit der alten Kraftanlage eine Gesamtkraft von 1000 PS ergibt. Im Frühjahr 1907 kam noch eine weitere Dampfmaschine von 1500 PS hinzu. Die Zahl der Hilfsmaschinen beträgt etwa 1500. Die Werkstätten sind in hygienischer Beziehung bestens eingerichtet, sie sind mit Staubaufsaugern, Ventilationseinrichtungen usw. versehen. Gegenwärtig werden etwa 2750 Arbeiter beschäftigt. Es werden 60000 Nähmaschinen, 40000 Fahrräder und 1000 Motorwagen jährlich hergestellt.

Es erübrigt sich, an dieser Stelle zu bemerken, daß die Firma Opel eine offene Handelsgesellschaft ist, deren Besitzer Frau Adam Opel Wwe., Kommerzienrat Carl Opel, Kommerzienrat Wilhelm Opel, Heinrich Opel, Fritz Opel und Regierungs-Assessor Dr. Ludwig Opel sind, von denen die vier erstgenannten Herren die Leitung der Gesellschaft in Händen haben.

Mit dem Werk sind an Wohlfahrtseinrichtungen verbunden: Eine größere Badeanstalt, Trockenzimmer und Trockenschränke mit Durchlüftung für nasse

Kleider, Speisesäle, Kantinen, in denen für geringes Geld alles Notwendige verabreicht wird und eine Bibliothek. Die Firma ist beteiligt an Baugenossenschaften, die für gesunde, schöne und billige Arbeiterheimstätten sorgen, sie ermöglicht den Bau eigener Häuser seitens der Arbeiter durch Gewährung von Darlehen, sie verteilt Gratifikationen bei Arbeiter-Jubiläen etc.; gewährt Urlaub an Erholungsbedürftige unter Fortzahlung der vollen Bezüge, unterhält einen Unterstützungsfonds für Beamte, Arbeiter und Arbeiterwitwen, gewährt Pension-Bezüge an erwerbsunfähig gewordene Angestellte u. a. m.

### Waggonfabrik Gebrüder Gastell, G. m. b. H., Mainz-Mombach.

Die in Mainz-Mombach gelegene Eisenbahnwagenfabrik entwickelte sich wie fast sämtliche ältere Fabriken dieses Geschäftszweiges aus dem Bau von Kutschwagen, welcher längere Zeit noch nebenher betrieben wurde und in den für die Entwicklung des jungen deutschen Eisenbahnwesens stillen Zeiten Ende der 40er Jahre des vorigen Jahrhunderts immer noch, wenn auch bescheidene Arbeitsgelegenheit bot.

Die 1820 begründete Wagenfabrik Josef Gastell lag mit ihren Werkstätten und Remisen im Herzen der Stadt Mainz an der jetzigen Ludwigstraße und es ist für die kleinstädtischen Verhältnisse damaliger Zeit gewiß charakteristisch, daß gerade die geräuschvolle Wagenschmiede unmittelbar an der Ludwigstraße ihren Platz hatte. Dorten wurde bereits anfangs der 40er Jahre mit dem Eisenbahnwagenbau (für die Taunusbahn und die Linie Cöln-Bonn) begonnen. Da aber die Raumverhältnisse der Fabrik durchaus ungenügend waren, wurde die Gräflich Walterdorff'sche Anlage in Mombach (ca. 4 ha) 1845 käuflich erworben und der Betrieb nach dorten verlegt; doch war bei der damals allgemein wirtschaftlichen Stockung kein richtiger Aufschwung zu erreichen.

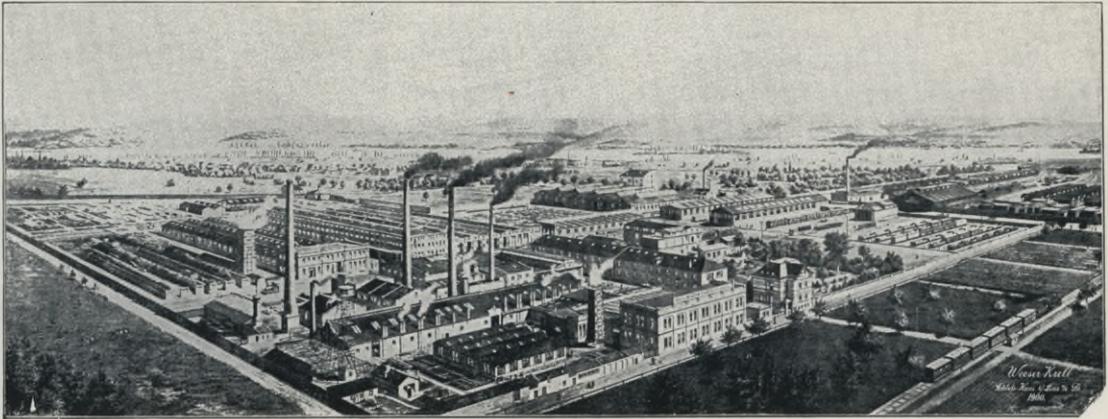
Allmählich entwickelte und vergrößerte sich jedoch das Unternehmen in günstiger Weise, sodaß die derzeitige Fabrik mit einer Fläche von 15 ha in gewöhnlichen Zeiten ca. 1300 Personen beschäftigt.

Die Fabrik erzeugt Salonwagen, Schlaf-, Speise- und sonstige Personen-, Post- und Gepäckwagen, Straßenbahnwagen und Güterwagen jeglicher Art, sowie deren Zubehörteile. Die jährliche Leistungsfähigkeit beträgt 500 Personenwagen und 3000 Güterwagen. Das Absatzgebiet ist das In- und Ausland.

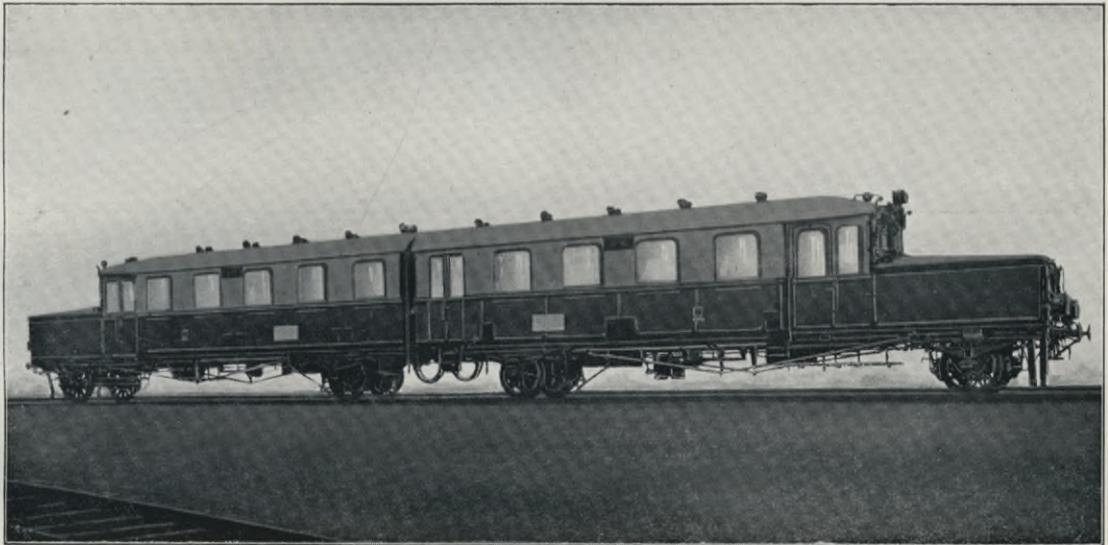
Die Fabrik hat bei 800 PS Motorkraft die neuesten Einrichtungen der Holz- und Eisenbearbeitung, eigene Sägemühle, Kraftlichtstation, Luftdruck-Arbeits-einrichtung, Gaswerk, Wasserwerk, Bahnverbindung mit Lokomotivbetrieb.

Im Interesse ihrer Sicherheit unterhält die Fabrik eine elektrische Zentral-Alarmeinrichtung, sowie eine eigene Fabrik-Feuerwehr, die ausgerüstet ist mit allen modernen Hilfseinrichtungen für den Spritzen- und Hydrantendienst. Eine Verbandstation steht unter Mitwirkung einer eigenen Sanitätskolonne zu Diensten der Verletzten, wie auch werktäglich noch arbeitsfähigen Erkrankten in ärztlicher Sprechstunde Rat erteilt wird.

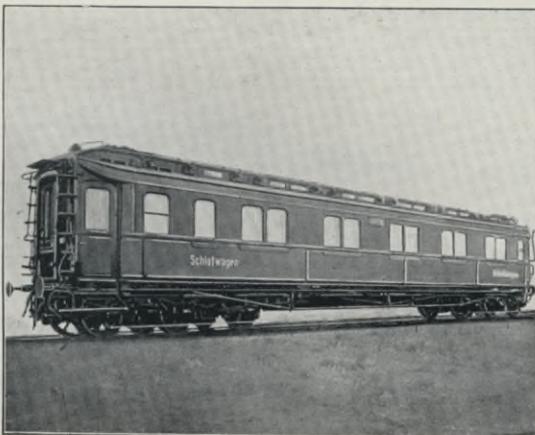
Waggonfabrik Gebr. Gastell, G. m. b. H., Mainz-Mombach.



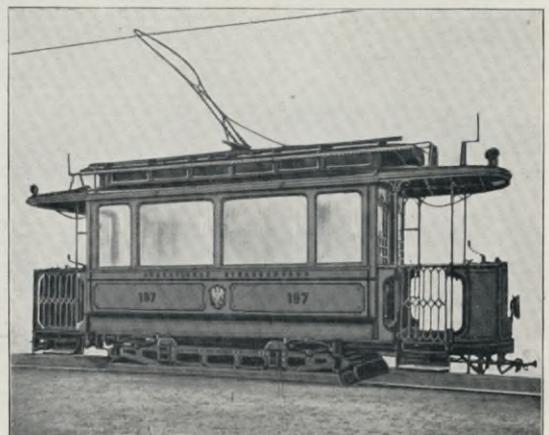
Gesamtansicht.



Akkumulator-Doppelwagen (vierachsig).

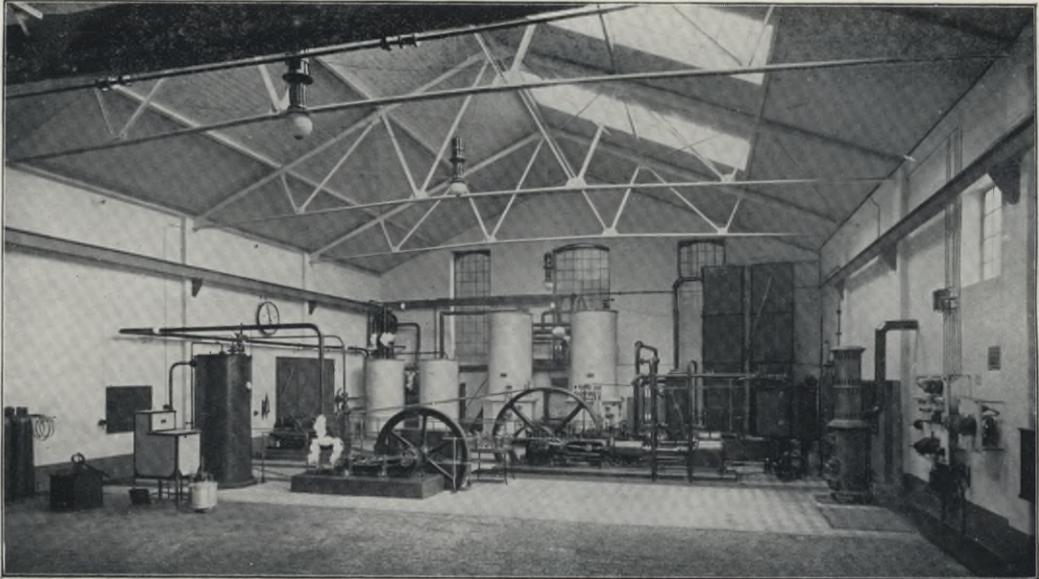


Schlafwagen (sechssachsig).

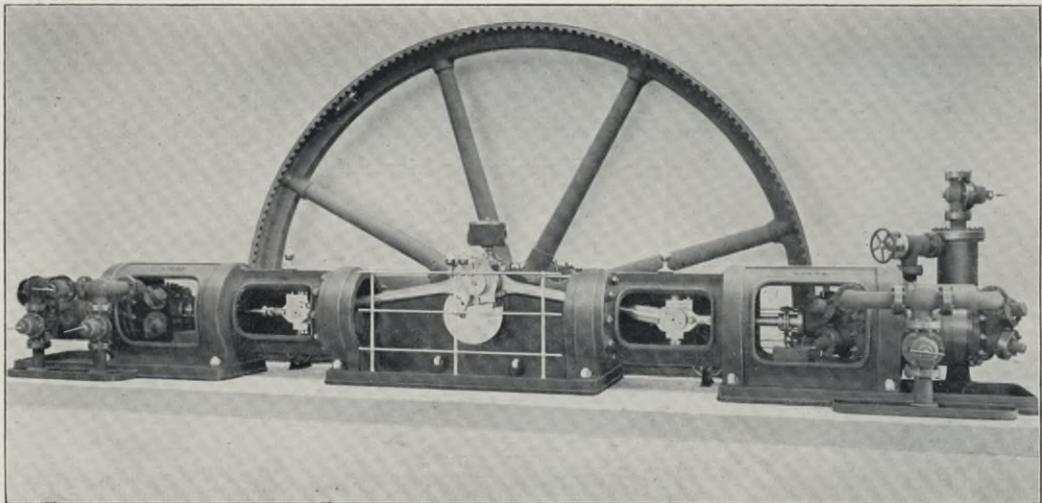


Elektrischer Straßenbahnwagen (zweiachsig).

Gesellschaft für Lindes Eismaschinen A.-G., Wiesbaden.



Sauerstoffwerk Mülheim a. d. Ruhr.



Lindescher Doppelkompressor für eine Leistung von 400000 Stundenkalorien.

Die Fabrikantine sorgt unter getrennter Verwaltung und unter Aufsicht eines Unterausschusses der Arbeiter-Vertrauensmänner für gute und billige Lieferung von Speisen und Getränken aller Art sowie sachgemäße Erwärmung mitgebrachter Speisen und Getränke. Zur Einnahme von Mahlzeiten steht ein geräumiger Speisesaal zur Verfügung.

Die 19 Vertrauensmänner der Arbeiter werden in geheimer direkter Wahl von und aus den einzelnen Werksabteilungen für zwei Kalenderjahre gewählt und versammeln sich unter dem Vorsitz eines Vertreters der Firma nach ihrer Geschäftsordnung zur Durchsprache der ihnen überwiesenen Aufgaben mindestens vor Schluß jeden Kalendervierteljahres.

Die Fabrik gibt in eigenen Wohnhäusern eine große Anzahl von abgeschlossenen, gesunden Wohnungen, bestehend aus je 3 Zimmer, Küche, Speisekammer, Abort, Speicher- und Kellerraum, zu billigen Jahresmieten von 250 bis 270 Mk., je nach der Stocklage an ihre Beamten und Arbeiter ab.

Das von der Firma erbaute Hospiz schließt eine Schulabteilung, Kinderbewahrschule, Handarbeits- und Haushaltungsschule, sowie eine Krankenabteilung mit 35 Krankenbetten in sich, letztere steht Frauen und Kindern von Beamten und Arbeitern unentgeltlich zur Verfügung.

Beamte und Arbeiter, welche mehr als 10 Jahre der Fabrik zugehört haben, erhalten bei Erwerbsunfähigkeit nach bestimmten Grundsätzen einen dauernden Ruhegehalt, ebenso werden Witwen und Angehörige im Falle ihrer Bedürftigkeit laufend unterstützt. Eine Pensionskasse, zu welcher Beamte und Arbeiter Beiträge leisten, besteht nicht.

Die Firma lautete seit 1820 Josef Gastell, seit 1849 Gastell & Harig, seit 1872 Gebrüder Gastell. Im Jahre 1882 wurde die bisherige offene Handelsgesellschaft in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung umgewandelt.

Die Firmeninhaber waren: Kommerzienrat Otto Gastell, Albert Gastell, Thomas Harig. Die derzeitige Geschäftsführung liegt in den Händen von Geheimen Kommerzienrat Josef Gastell, Franz Gastell und Dr. Otto Gastell.

Die letzte Auszeichnung erhielt die Firma bei der Weltausstellung Paris 1900 mit der goldenen Medaille.

### Gesellschaft für Lindes Eismaschinen A.-G., Wiesbaden.

Der Techniker, welcher beim Einfahren in die Bäderstadt Wiesbaden nach den äußeren Wahrzeichen der Industrie Umschau hält und an den Schornsteinen einzelner Anlagen einen Maßstab für die hier gepflegte gewerbliche Tätigkeit sucht, wird bei einer solchen Prüfung schwerlich darauf geführt, daß seit mehr als einem Vierteljahrhundert Wiesbaden den Mittelpunkt zweier industrieller Tätigkeits-Gebiete bildet, welche im Laufe der Jahre eine weltumfassende Bedeutung erlangt haben und in der Zukunft an Wichtigkeit noch gewinnen dürften.

Die Gesellschaft für Lindes Eismaschinen widmet sich im weitesten Sinne einerseits der mechanischen Kälte-Erzeugung und Verwendung, anderer-

seits der Gasverflüssigung und den zahlreichen damit zusammenhängenden Aufgaben. Das Unternehmen, aufgebaut auf den Erfindungen, hochgebracht durch die rastlose Tätigkeit Prof. Dr. von Lindes, und dauernd unzertrennlich mit seinem Namen verknüpft, möge hinsichtlich seiner Entwicklung und Ausdehnung kurz beschrieben werden.

Die Gesellschaft wurde in engem Kreise befreundeter und einsichtiger Männer im Jahre 1879 hier gegründet, nachdem die ersten Kältemaschinen Lindeschen Systems bereits gebaut und innerhalb wie außerhalb Deutschlands Anklang gefunden hatten.

Ausgehend von dem Gedanken, daß hier noch ein fast unbearbeitetes Gebiet vorliege, welches theoretisch, konstruktiv und hinsichtlich seiner Anwendungen in technischem Maßstab die sorgsamste Ausbildung verlange, errichtete man in Wiesbaden ein Zentralbureau für die vollständige Bearbeitung aller kältetechnischen Aufgaben, also für deren Behandlung von den ersten Berechnungen an bis zur Fertigstellung der Arbeitszeichnungen aller zur Verwendung gelangenden Einrichtungen. Letztere selbst sollten unter Zuhilfenahme einiger der namhaftesten Maschinenfabriken Deutschlands und des Auslandes zur Ausführung kommen, wobei jedoch die Verantwortlichkeit und Kontrolle für richtigen Erfolg stets der Urheberin in Wiesbaden zugewiesen blieb. In dieser Weise wurde von vornherein die für einen neuen Zweig der Technik so wichtige und fruchtbare Wechselwirkung zwischen Theorie, zeichnerischer Behandlung und konstruktiver Ausführung erzielt, und eine fast 30jährige erfolgreiche Tätigkeit hat die Richtigkeit der grundlegenden Organisation der Gesellschaft — welche zugegebenermaßen eine Abweichung vom Herkömmlichen enthält — bestätigt.

So entstand in dem stillen, damals noch wenig bebauten Villenviertel der Gartenstraße zunächst ein bescheidenes Kalkulations- und Konstruktionsbureau, dessen Aufgaben und Leistungen alsbald vielerorts das regste Interesse wachriefen. Maschinenbauanstalten, deren Namen auch heute zu den glänzendsten der Technik gehören — Maschinenfabrik Augsburg, Gebr. Sulzer, Sächsische Maschinenfabrik — verkörperten mit der Ausführung eine Sorgfalt, ohne welche der Aufschwung der jungen Kälteindustrie auf lange Zeit zurückgedrängt worden wäre.

So vergingen die ersten Jahre. Stetig, aber im Verhältnis zu dem unverkennbar großen Bedürfnis nach einem wirklich vollständigen und zuverlässigen Ersatz der natürlichen Kälte doch zunächst allzu langsam, entwickelte sich das Unternehmen. Denn wenn auch die technischen und ökonomischen Vorzüge des neuen Verfahrens offenkundig lagen, so konnte die unerläßliche bisher aber nicht genügend erprobte Betriebssicherheit der Maschinen — galt es doch in Brauereien Millionen von Gut einer Maschine anzuvertrauen — weder durch Besichtigung noch Nachrechnung, sondern nur durch jahrelange Beobachtung im ununterbrochenen praktischen Betrieb geprüft werden. Hier setzte die zweite Periode in der Tätigkeit der Lindeschen Gesellschaft ein, indem sie in der Überzeugung, daß der Absatz von Kunsteis in größeren

Mengen gewinnbringend, und in der Gewißheit, daß durch die Vorführung solcher Anlagen im eigenen Betrieb auch deren Dauerhaftigkeit und Betriebssicherheit praktisch am besten nachweisbar sei, im Jahre 1881 und 1882 nicht weniger als 4 große Eiswerke (in Barmen, Straßburg, München und Stuttgart) in eigener Regie erbaute und in Betrieb nahm. Die erwarteten Folgen blieben nicht aus; angeregt durch diese absichtlich geschaffenen Vorbilder begann die ganze Welt der Bierbrauerei die bisherigen Bedenken endgültig fallen zu lassen, und als der eisarme Winter von 1883/84 weiterhin fördernd eingriff, vergrößerte sich die Anzahl Lindescher Kältemaschinen in unerwartend rascher Weise.

Von über 40 Aufträgen je in den Jahren 1882 und 1883 stieg die Ziffer für 1884 auf 133 Anlagen; Eisfabriken von bis dahin dem Auslande unbekannter Leistungsfähigkeit wurden auch in Paris und London errichtet. Während der genannten Jahre wurde nicht nur der Bau von eigentlichen Kühl- und Eismaschinen zu hoher Vollkommenheit gebracht, sondern zugleich eine Reihe von Nutzenanwendungen künstlicher Kälte geschaffen, welche fast sämtlich heute vorbildlich sind. Aus einer Periode dankbarster Probleme und glücklichster Lösungen mögen nur einige solcher Errungenschaften angeführt werden: Einführung der künstlichen Würze- und Gärbottich-Kühlung in Brauereien mittels kalten Süßwassers (Düsseldorf 1876), Würzekühlung in obergärigen Brauereien (London 1877), Luftkühlung in Gärkellern mit künstlicher Ventilation (Triest 1877), Luftkühlung von Lagerkellern mit „stillen“ Luftzirkulation (München 1878), Herstellung kristallheller Eisplatten in rotierenden Eisgeneratoren (Bombay 1879), Entzuckerung der Rübenmelasse nach dem Strontianverfahren (Waghäusel 1879), Kühlung bei Fabrikation kondensierter Milch (Cham 1880), Anwendung auf Prozesse der Anilinfabrikation (Höchst 1880), künstliche Eislaufbahn (Ausstellung Frankfurt 1882), Margarinefabrikation (Oos 1883), Stearinkühlung (Brüssel 1883), städtische Schlachthofkühlung (Wiesbaden 1884), Benzolextraktion (Sheffield 1884), Paraffingewinnung (Pechelbronn 1885), Kristallisation aus Laugen (Außig 1884), Exportschlächtereien (Hamburg 1885), Fleischgefrierung (Argentinien 1886), Parfümfabrikation (Leipzig 1885), Lithopone- und verwandte Fabrikationen (Schöningen 1887). Die wichtige Besonderheit der Lindeschen Kühlung auf Seeschiffen datiert aus den Jahren 1888 (White Star Linie) und 1893 (Norddeutscher Lloyd); die Verflüssigung von elektrolytisch gewonnenem Chlor unter atmosphärischem Druck wurde zuerst in großtechnischem Umfang ab 1895 eingeführt.

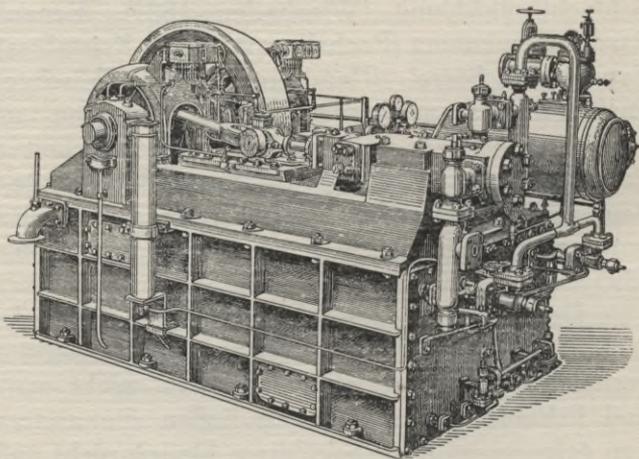
Der im Laufe der Jahre in England und den Vereinigten Staaten immer großartiger entwickelten Lebensmittel-Konservierung durch künstliche Kälte vermochte das europäische Festland nicht zu folgen. Lokale Verhältnisse und fiskalische Einrichtungen ließen die anderweitig so erhebliche Einfuhr von gefrorenem oder gekühltem Fleisch nicht aufkommen, so daß in Deutschland dieser Zweig sich wesentlich auf ausländische Luxuswaren oder auf die einheimischen Produkte beschränken mußte. Der Großhandel in Eiern, deren

Import aus den östlichen Ländern während der warmen Jahreszeit mit nachfolgender, viele Monate langer Konservierung in der Kälte sich zu einem immer wichtigeren Handelszweig gestaltete, veranlaßte die Gesellschaft für Lindes Eismaschinen, wie seinerzeit mit Krystalleisfabriken, nun in der Errichtung von Kühlhäusern im großen Stile vorbildlich zu wirken und damit in eine dritte Periode ihrer Entwicklung einzutreten. Unter der Mitwirkung und Leitung von Lindes wurden in Hamburg zwei große Kühlhäuser und Eisfabriken, namentlich aber in Berlin eine mächtige Anlage — weitaus das größte Etablissement für solche Zwecke auf dem Kontinent — dieser Art geschaffen, und unter Bildung einer besonderen „Gesellschaft für Markt- und Kühlhallen A.-G.“ in eigener Regie betrieben und verwaltet. Ähnliche Tätigkeit wurde in Leipzig, Wien, und neuerdings durch Errichtung eines dritten Kühlhauses in Hamburg entfaltet. Die Einrichtungen dieser Kältepaläste sind muster-gültig, sowohl hinsichtlich wirtschaftlicher Betriebsführung, als in der Erzeugung keimfreien Krystalleises und in der Verwahrung verderblicher Gegenstände aller Art, deren Wert in einem einzigen Gebäude viele Millionen Mark erreicht.

Heute ist es der Gesellschaft Linde möglich, auf ca. 6800 Anlagen dieses ersten Zweiges ihrer Tätigkeit zurückzuschauen, welche über den ganzen Erdkreis verbreitet, ebenso viele Kälte spendende Erzeugnisse deutschen Geistes und deutschen Schaffens bilden: auf Seeschiffen unter allen Flaggen, unter der heißen Sonne Afrikas, im hohen Norden Skandinaviens und Kanadas, auf den Cordilleren in mehr als 3000 m Seehöhe sind ihre Erzeugnisse zu finden; an Größe beginnend mit der  $\frac{1}{2}$  pferdigen Kühleinrichtung für herrschaftliche Häuser und hinaufreichend bis zu dem in Ausführung begriffenen mächtigen Doppelkompressor der Gebläse-Lufttrocknung für Hochöfen, welcher mit einem Kraftaufwand von 800 PS sekundlich 25 cbm Luft von Hochsommertemperatur auf  $-5^{\circ}$  C erniedrigt, entsprechend einer Produktion von 3,5 kg Eis bei jeder Umdrehung seines Schwungrades.

Ein Lindescher Doppelkompressor für eine Leistung von 400000 Stundenkalorien ist auf Tafel 28 abgebildet. Die nebenstehende Abbildung stellt eine Schiffskühlmaschine mittlerer Größe dar.

Die Forschungen auf den mit der Kälteerzeugung verwandten physikalischen Gebieten führten Prof. Dr. von Linde weiterhin auf das Studium des Verhaltens gasförmiger Körper in der Nähe des kritischen Punktes und damit auf die rationelle Erzeugung niedrigster Temperaturen. Abermals trat die befruchtende Wechselwirkung zwischen



Theorie und technischer Anwendung deutlich zu Tage und so waren vom Jahre 1895 an wieder eine Reihe Lindscher Verfahren zu verzeichnen, welche auf den Gebieten der Gasverflüssigung, der Sauerstoffgewinnung und überhaupt der Gastrennung als vorbildlich anerkannt sind. Die sinnreiche Kombination zweier längst bekannter, aber unbenutzt gebliebener Prinzipien — des Joule-Thomsonschen Effekts und des selbsteigernden, die Kühlwirkung anhäufenden Temperatúraustausches — führten im Jahre 1895 zur erstmaligen Vorführung der Luftverflüssigung nach Lindscher Methode. Von jener Zeit ab dürfte flüssige Luft, sowohl in ihren wirklichen Eigenschaften, als in den prophetisch verheißenen Folgen allen Lesern bekannt sein. Wer erinnert sich nicht mit Vergnügen an die interessanten Demonstrationen mit der neuen Flüssigkeit, welche bequem eine Temperaturerniedrigung auf  $-190^{\circ}$  C darbot, Erinnerungen, welche leider zu bald durch die gänzlich unbegründeten Spekulationen der Dilettantenphantasie und schamlose Ausbeutung eines leichtgläubigen Publikums arg getrübt wurden. Für den ernsten Forscher mußte es, gegenüber den angedeuteten utopischen Ideen, von vornherein feststehen, daß die Luftverflüssigung — abgesehen von physikalischen und chemischen Laboratoriumsprozessen — nur einen vorläufigen Schritt in der weiteren Beherrschung der Gaszustände bilde, und gleichsam als Rohprodukt für das noch zu lösende, viel schwierigere Problem der Gastrennung dienen müsse. Linde verfolgte auch diesen Gedanken sofort, zunächst das Augenmerk auf reinen Sauerstoff gerichtet. Wenn auch sehr bald die Darstellung von großen Gasmengen mit 50 bis 60% Sauerstoff gelang, so vergingen mehrere Jahre, bis die erheblichen Schwierigkeiten, veranlaßt durch die geringe Verschiedenheit der beiden Siedepunkte für Sauerstoff und Stickstoff ( $-183^{\circ}$  und  $-196^{\circ}$  C) überwunden waren, und erst vom Jahre 1902 ab konnte ein durchschlagender Erfolg erzielt werden. Seitdem ist die technisch sichere und wirtschaftlich rationelle Herstellung von reinem Sauerstoff in beliebiger Menge erreicht und damit trat auch die Tätigkeit der Gesellschaft für Lindes Eismaschinen in eine weitere neue Epoche. Anstelle des Laboratoriums zu München entstand außerhalb dieser Stadt eine Fabrik, welche zahlreiche Apparate zur Sauerstoffgewinnung lieferte; gleichzeitig ging die Gesellschaft, wie früher zur Errichtung von Eisfabriken und Kühlhäusern, jetzt zum Bau einer Anzahl Sauerstoff-Fabriken über, welche von München, Berlin, Düsseldorf, Mühlheim-Ruhr (s. Tafel 28) und Hamburg aus das neue Produkt durch ganz Deutschland verbreiteten und für die Sauerstoffbereitung auf chemischem Wege bald Ersatz boten. Der praktische Wert des Verfahrens wurde auch im Auslande rasch erkannt und von besonders hiefür gebildeten Gesellschaften in den meisten Kulturstaaten in Benutzung genommen. Im ganzen arbeiten nach dem Lindschen Verfahren heute etwa 45 Anlagen für die Gewinnung von Sauerstoff.

Im Jahre 1903 gelang die Lösung des Problems, aus der Luft auch den Stickstoff vollkommen rein darzustellen, und seitdem wurden Anlagen zur Gewinnung von Stickstoff, einzelne davon in bedeutender Größe, gebaut,

die in der Mehrzahl der Herstellung eines neuen Düngemittels, des Kalkstickstoffes dienen.

Die Leitung der Gesellschaft ruht in den Händen von Geheimrat Prof. Dr. von Linde als Vorsitzender des Aufsichtsrates und von Direktor Fr. Schipper. Ihre Haupttätigkeit wird im Zentralbureau Wiesbaden für Kälteerzeugung und in München für die Gasverflüssigung entfaltet, außerdem in 7 deutschen und 3 ausländischen Filialen. Gegenwärtig stehen 185 Beamte im Dienste der Gesellschaft.

Würde man die Gesamtzahl Lindescher Kältemaschinen, welche bisher geliefert worden sind, auf Eisersatz kontinuierlich arbeiten lassen, so würde deren jährliche totale Kälteleistung dem Schmelzwerte von etwa 800 Millionen Zentner Eis gleichkommen. Eine Vorstellung dieser enormen Wirkung gibt die Überlegung, daß die vorgenannte Eismenge einer Eismauer entspricht von 2,5 m Breite, 4 m Höhe und 4400 km Länge, welche, der Erdkrümmung folgend, von Wiesbaden bis zum Nordpol reichen würde.

### Maschinenfabrik Wiesbaden, G. m. b. H., Wiesbaden.

Die Maschinenfabrik Wiesbaden, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, ist 1899 aus den Firmen W. Philippi (gegr. 1860) und C. Kalkbrenner (gegr. 1850) entstanden. Seit 1895 befinden sich ihre Fabrikanlagen dicht am Bahnhof Dotzheim der Eisenbahnlinie Wiesbaden-Langenschwalbach.

Das Fabrikgrundstück hat ca. 50 000 qm Fläche, wovon ca. 13 000 qm überbaut sind. Alle Gebäude sind massiv in Eisen und Stein erbaut und mit Betondächern versehen. Die Maschinenfabrik Wiesbaden beschäftigt ca. 550 Beamte und Arbeiter und besitzt drei Fabrikations-Abteilungen:

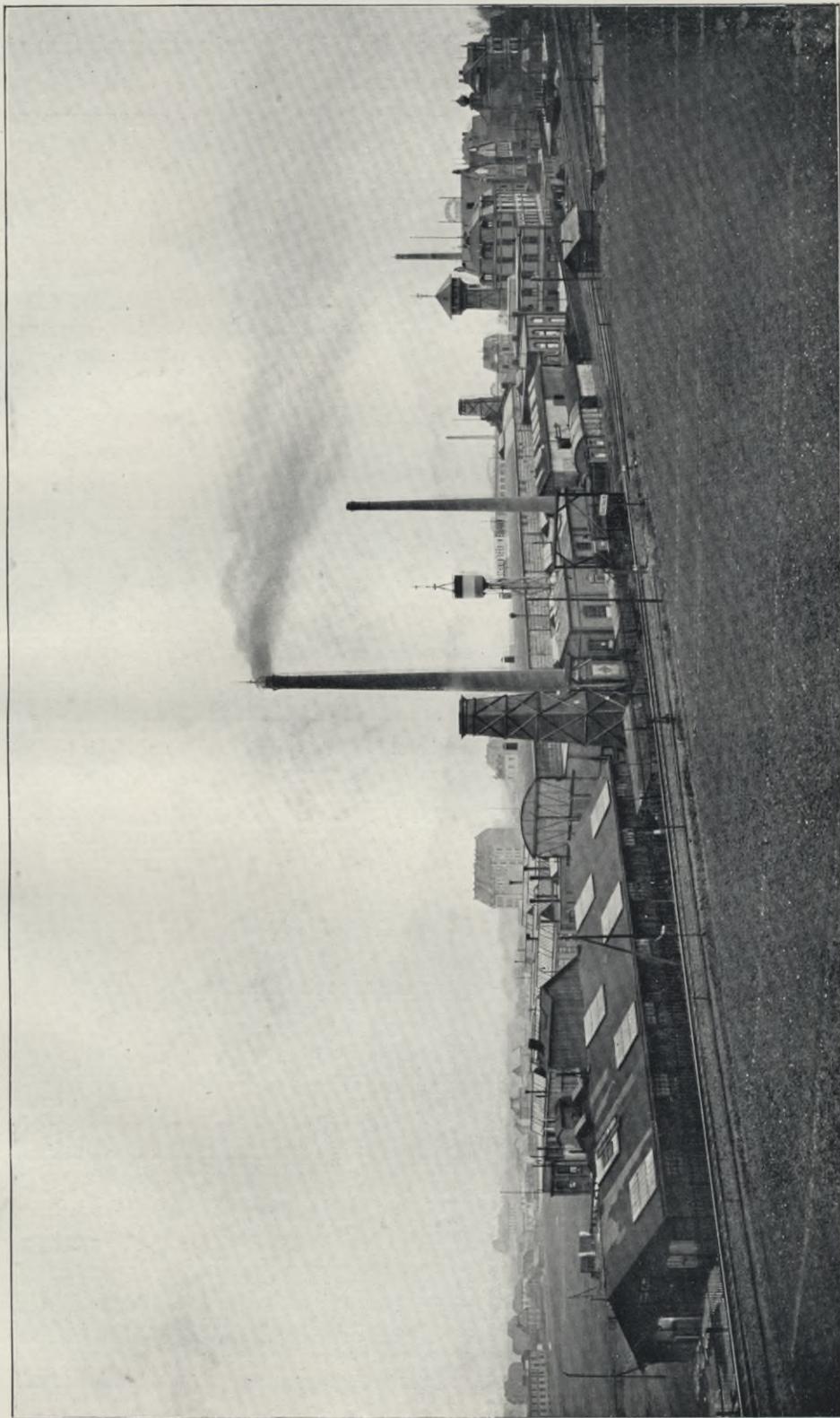
- I. Abteilung für Aufzüge und Krane usw.,
- II. Abteilung für Eisenkonstruktionen,
- III. Abteilung für Heizungs- und Lüftungsanlagen.

Die eigene Kraftstation besteht aus: 3 Dampfmaschinen von zusammen ca. 270 PS, 3 Röhrendampfkesseln von zusammen ca. 220 qm Heizfläche, 3 Dynamomaschinen von zusammen ca. 180 Kilowatt und dient zum Antrieb von 15 Elektromotoren, ca. 130 Werkzeugmaschinen verschiedener Art, zur Wasserversorgung und für die Beleuchtungsanlage.

Abteilung I liefert elektrische Personen- und Warenaufzüge, besonders solche mit Druckknopfsteuerung eigenen Systems, ferner sonstige Aufzüge und Krane aller Art, insbesondere Spezialkrane für Eismaschinenanlagen. Bis jetzt wurden etwa 3500 Aufzüge und etwa 350 Krane gebaut. Alle elektrischen Apparate für die Aufzüge, lediglich mit Ausnahme der Motoren selbst, ferner alle Holzteile, besonders auch die Aufzugskabinen, werden in den eigenen Werkstätten hergestellt.

In Abteilung I werden außerdem Theaterbühnenmaschinerien gebaut, und es ist u. a. die vollständige Bühnenmaschinerie des königl. Hoftheaters zu Wiesbaden hier ausgeführt worden.

Maschinenfabrik Wiesbaden, G. m. b. H., Wiesbaden.

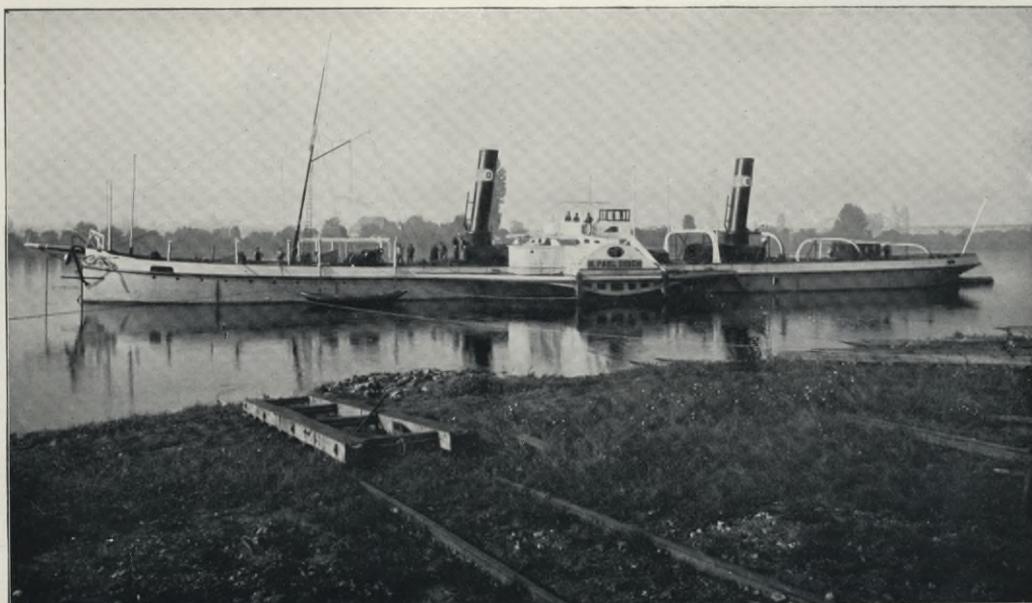


Gesamtansicht

Christof Ruthof, Mainz-Kastel (Rhein), Regensburg (Donau)  
Schiffswerft und Maschinenfabrik.



Der frühere Holzschiffbau 1879. — Zwei Rheinkähne, je 500 t auf Helling.



Remorqueur H. P. Disch IV., 1500 ind. PS. — Schleppleistung 5000 t, erbaut 1908.

Abteilung II liefert Eisenkonstruktionen und Kesselschmiedearbeiten, besonders Eisenhochbau, Reservoirs, Eisgeneratoren, Kühlschiffe, Kessel für Zentralheizungsanlagen usw. Für die Herstellung kleinerer Blechgefäße ist eine Acetylen-Sauerstoff-Schweißanlage vorhanden. Im Anschluß an die Herstellung der eisernen Tragkonstruktionen liefert Abteilung II auch leichtere Zierkonstruktionen, wie Treppen, Fahrstuhlumwähungen, Schaufensteranlagen in Eisen und Bronze, Gewächshäuser und dergl. Die sämtlichen Eisenkonstruktionen des königl. Theaters und des neuen Kurhauses zu Wiesbaden wurden hier hergestellt.

Abteilung III baut Zentralheizungs- und Lüftungsanlagen aller Art, Rohrleitungen und Teile dazu für Wasser, Dampf und Ammoniak. Insbesondere werden Spezialflanschen für Hochdruckleitungen in großen Mengen erzeugt. Von größeren Heizungsanlagen in Wiesbaden, welche die Maschinenfabrik Wiesbaden ausgeführt hat, sind besonders zu nennen die umfangreiche Fernheizungsanlage in dem städtischen Krankenhauskomplex (mit autogengeschweißten Rohren), sowie die Dampfheizungsanlagen im Foyerbau des königl. Theaters und in 10 städtischen Schulen.

### Christof Ruthof, Schiffswerft und Maschinenfabrik, Mainz-Kastel und Regensburg a. d. Donau.

Die Schiffswerft und Maschinenfabrik von Christof Ruthof wurde im Jahre 1871 von dem heute noch tätigen Seniorchef Christof Ruthof gegründet.

Es wurde anfangs nur der Holzschiffbau in der damals üblichen handwerksmäßigen Weise mit ganz bescheidenen Mitteln betrieben. Das Geschäft befand sich in der Nähe des heutigen Ernst Ludwig-Platzes zu Kastel.

Allmählich entwickelte sich das Unternehmen derart, daß im Jahre 1878 eine Verlegung an einen geeigneteren Platz vorgenommen werden mußte. Dieselbe wurde noch aus einem anderen Grunde zur Notwendigkeit: Seit Ende der 70er Jahre wurden keine neuen Holzschiffe mehr gebaut, es wurden nur noch die vorhandenen in Stand gesetzt; der Eisenschiffbau kam auf und um sich für ihn einzurichten, brauchte das Werk mehr Raum als ihm auf dem alten Gelände zur Verfügung stand.

So siedelte man denn nach einem mit richtigem Blick gewählten Platz am Rhein unterhalb Kastels über und im Jahre 1882 konnten hier die ersten Eisenschiffe für den Rhein vom Stapel gelassen werden.

Die Werft wurde nun entsprechend den für den Rheinschiffbau gestellten Anforderungen vergrößert und mit den neuesten maschinellen Einrichtungen versehen.

Die erbauten neuen Schiffe fanden bald weithin großen Anklang, nicht nur auf dem Rheine, sondern auch auf der Donau. Infolgedessen sah sich der Inhaber veranlaßt im Jahre 1892 eine Werft in Regensburg a. d. Donau zu gründen.

Bis Ende 1908 sind 370 Fluß- und Seeküstenschiffe aller Art zur Ablieferung gebracht worden: Dampfer, Schleppkähne, Segel- und Tankschiffe, Bagger usw.

In Verbindung mit der Werft wurde im Jahre 1895 eine Maschinenfabrik gegründet. In derselben werden Dampfmaschinen für Schrauben- und Raddampfer, sowie Steuer-, Anker-, Mast- und Schlepptroß-Winden nach eigenem System für Dampf- und Handbetrieb gebaut.

Die Zahl der beschäftigten Arbeiter betrug 1872: 7, 1882: 37, 1892: 280, 1902: 370, 1909: 450.

Gegenwärtig befinden sich im Bau 2 Raddampfer, 9 Schleppkähne, 2 Tankschiffe.

### Maschinenfabrik Johannisberg, Klein, Forst & Bohn Nachf., Geisenheim.

Die Maschinenfabrik Johannisberg wurde im Jahre 1846 gegründet und stellte von allem Anfang an als einzige Spezialität Flachdruck-Schnellpressen für das graphische Gewerbe her, in der Hauptsache Buchdruck-Schnellpressen und später auch Stein-, Licht- und Blechdruck-Schnellpressen, wozu sich in den letzten Jahren noch der Bau des automatischen Bogenanlegeapparates „Dux“ gesellt hat. Die Fabrik lag zuerst am Fuße des bekannten Johannisberges, nach welchem sie auch ihren Namen erhielt. Da der dort zur Verfügung stehende Raum auf die Dauer nicht genügte, wurde das Werk infolge des stetig sich vergrößernden Absatzes seiner Erzeugnisse im Jahre 1892 nach Geisenheim in die Nähe der Eisenbahn und des Rheines verlegt, in die daselbst errichteten großen Neubauten. Dieselben konnten hier einheitlich gestaltet und die einzelnen Betriebe zweckmäßig aneinander gegliedert werden. Obgleich räumlich reichlich bemessen, genügte doch auch diese Anlage schon bald den Erfordernissen nicht mehr und es mußten fortwährend weitere Neubauten vorgenommen werden. Vor zwei Jahren noch wurde eine neue große Montagehalle errichtet. So wurde die Fabrik seit 1892 in ihrer Ausdehnung verdoppelt und das Werk beschäftigt heute mit seinen Zweiganstalten in Berlin, Leipzig, Stuttgart, Breslau, Danzig, Düsseldorf, Hamburg, Hannover und Wien über 700 Beamte und Arbeiter. Die Schnellpressen der Maschinenfabrik Johannisberg, in der Fachwelt kurzweg „Johannisberger“ genannt, erfreuen sich überall des vorteilhaftesten Rufes. Die meisten Johannisberger Typen wurden vorbildlich und eine Reihe derselben wirkte geradezu bahnbrechend. Hier sei zuerst der Illustrations-Doppelmaschinen mit einem schwingenden Druckzylinder gedacht, mit welchen die Firma s. Z. ein lang erstrebtes Ziel aller Schnellpressenbauer in Wirklichkeit umsetzte. Sofort wurden diese Maschinen zum Druck der bedeutendsten illustrierten Zeitschriften des In- und Auslandes benutzt und auch heute noch, nach über 16 Jahren werden die führenden derartigen Blätter, wie die große Leipziger Illustrierte Zeitung, die Fliegenden Blätter, die Woche, Reclams Universum und viele andere auf solchen Maschinen mit unerreichtem Erfolg

gedruckt; denn diese „Schwinger“ liefern von allen Flachdruck-Schnellpressen von einer Form und einer Zurichtung die größte stündliche Leistung in einer Qualität, an welche der Rotationsdruck nicht heranreicht. Daher auch die nach wie vor herrschende Stellung dieser Maschinen. Die Maschinenfabrik Johannisberg brachte auch die beliebten Akzidenzmaschinen „Liliput“ zuerst auf den Markt, führte die Rollenbewegung zuerst im Buchdruck-Schnellpressenbau ein und brachte die Kreisbewegungsmaschinen zu einer hohen Stufe der Vollkommenheit, indem sie unter anderen zuerst Spezial-Autotypie-maschinen schuf. Als letzte Neuerung sei die Zinkdruck-Rotationsmaschine der Maschinenfabrik Johannisberg genannt, welche ebenfalls eine Reihe von Vorzügen vor allen bestehenden Konkurrenzkonstruktionen aufweist. Wie sehr die Johannisberger Maschinen geschätzt werden, beweist auch der Umstand, daß in dem größten Druckerplatz des deutschen Reiches, in Berlin, mehr Johannisberger Schnellpressen laufen, als solche irgend einer anderen Herkunft. Schließlich bleibe ein Umstand nicht unerwähnt, der wesentlich dazu beitrug und noch weiterhin dazu beiträgt, so hervorragende Erfolge zu sichern, das ist der alte Arbeiterstamm, den die Firma besitzt. Sieben Arbeiter sind über 50 Jahre ununterbrochen bei ihr tätig und weit über 100 konnten bereits ihr 25jähriges Jubiläum feiern. Solche Arbeitskräfte trugen ein gutes Teil zum Aufblühen des Unternehmens bei und legen zugleich Zeugnis ab von dem guten Einvernehmen, welches hier zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer besteht.

### Hedderheimer Kupferwerk, vorm. F. A. Hesse Söhne, Frankfurt a. M.

Die Firma Hedderheimer Kupferwerk, vorm. F. A. Hesse Söhne in Hedderheim und Gustavsburg bei Mainz mit dem Sitze in Frankfurt a. M. besteht als Aktiengesellschaft seit 1893. — Sie befaßt sich in der Hauptsache mit dem Raffinieren von Kupfer und mit der Weiterverarbeitung des Materials zu Platten, Blechen, Röhren und Drähten mittels Walz- und Ziehverfahrens.

Das „Land der roten Erde“, das westfälische Sauerland, welches zusammen mit den Rheinlanden die Heimat der westdeutschen Groß-Metallindustrie bildet, ist auch die Heimat des Unternehmens, dessen Geschichte im Nachfolgenden mit wenigen Strichen umrissen werden soll.

In der Olpe Gegend bestanden schon seit langer Zeit zahlreiche kleine, durch Wasser angetriebene Kupferhämmer, mittels deren in primitivster Weise gegossene Kupferkuchen zu Platten und Kesseln ausgehämmer wurden. Diese Hämmer vermochten indessen in der Mehrzahl dem Wettbewerbe Frankreichs und Englands nicht Stand zu halten, deren Kupferindustrie schon weit früher als die deutsche eine in technischer und kaufmännischer Beziehung bemerkenswerte Bedeutung erlangt hatte. Nur der von den Gebrüder Hesse in Olpe betriebene Hammer gewann nach und nach an Bedeutung.

Im Jahre 1853 erwarben die Gebrüder Hesse zu Olpe den von den Gebrüder Heitefuß zu Hedderheim betriebenen, am Urselbach belegenen

Hammer und zwei der Brüder — Hubert und Theodor Hesse — siedelten aus Westfalen in die Mainniederung über, um zunächst in gemeinsamer Rechnung mit den Olper Verwandten die Kupferhammerindustrie hier zu betreiben. Westfälische Vorarbeiter und Meister wurden mitgebracht; die Bevölkerung des nahen Taunus entbot ein kräftiges und treues Arbeitspersonal.

An dieser Betriebsstätte war denn nun auch die Lage zentraler; ausgiebige Verkehrswege boten sich nach allen Seiten, die kaufmännische Verbindung nach Mittel-, Süd- und Westdeutschland gestaltete sich leichter und so konnte sich das neue Unternehmen, dank der Rührigkeit und Fachkenntnis der Inhaber mehr und mehr entwickeln.

Damals wurde Kupfer außer zu Münzen, vornehmlich zu Schmiedezwecken verwendet. Der Bedarf beschränkte sich auf Bleche, Schalen und Rohre. Später, als das Eisenbahnwesen sich immer mehr ausdehnte, entstand für den Lokomotivbau ein immer größerer Bedarf in kupfernen Feuerbüchsen. Auf diese Artikel konzentrierte sich denn auch die geschäftliche Tätigkeit der Gebrüder Hesse, die „F. A. Hesse Söhne“ firmierten.

Als dann um die Mitte der achtziger Jahre die Elektrotechnik eine bedeutende Entwicklung nahm und eine neue Sorte Kupfer „das Leitungskupfer“ (d. h. ein möglichst reines widerstandsfreies Kupfer) in Mengen gebraucht wurde, wie sie die Kupferindustrie seither nicht gekannt, ja nicht geahnt hatte, da war die Firma F. A. Hesse Söhne die erste, welche die Fabrikation von Kupferdraht für diese Industrie aufnahm. Nun wurde aus dem bis dahin in verhältnismäßig geringem Umfange laufenden, noch ans Handwerk erinnernden Betriebe ein Großbetrieb, eine Fabrik. Hedderheimer Leitungsdraht errang sich schnell den Namen eines besonders zuverlässigen Fabrikates, das im In- und Auslande gesucht und höher bezahlt wurde als jedes andere.

Die Firma F. A. Hesse Söhne war es auch, welche im Jahre 1891 für den ersten Versuch einer Fernkraftübertragung, den das Komitee der internationalen elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt a. M. auf der Strecke Lauffen a. Neckar-Frankfurt a. M. machte, den Leitungsdraht zur Verfügung stellte. Zu den drei, je 175 km langen Leitungen waren damals ungefähr 60 000 kg chemisch reinen Kupferdrahtes in der Stärke von 4 mm erforderlich.

Bald darauf nahm die Firma auch mit großem Erfolge die Fabrikation von Bronzedrähten für Telephon- und Telegraphenleitungen auf und blieb in diesem Fabrikate bis zum heutigen Tage Lieferant der deutschen Reichspost, der königl. bayerischen und königl. württembergischen Telegraphenverwaltung, sowie der Eisenbahnverwaltungen. Gerade die mittel- und süddeutschen Telephonnetze dürften in der Hauptsache mit Bronze-Leitungsdrähten aus dem Frankfurt-Hedderheimer Unternehmen bespannt sein.

Wie schon eingangs gesagt, wurde die Firma F. A. Hesse Söhne im Jahre 1893 in eine Aktiengesellschaft umgewandelt. Im Jahre 1898 erbaute sie das Werk Gustavsburg bei Mainz. Seitdem wurden die Werke weiterhin vergrößert und vervollkommenet, sodaß sie heute eine der modernsten Anlagen des In- und Auslandes darstellen.

Noch befinden sich in Heddernheim die alten durch Wasser angetriebenen Hämmer, ein Überrest aus vergangener Zeit, hochüberspannt indessen von den die elektrische Kraft an alle Arbeitsstätten verteilenden Leitungen, dem Wahrzeichen des modernen Fortschrittes.

Das Unternehmen beschäftigte zu Beginn seines Bestehens 12 bis 20 Arbeiter, während heute etwa 600 Leute Arbeit finden.

Zu den Werken in Heddernheim und Gustavsburg gehören eigene Beamten- und Arbeiterhäuser für etwa 30 Familien, ferner zwei mit Zuschüssen der Firma dotierte Menagehäuser, in welchen zu ermäßigten Preisen für etwa 150 Arbeiter Schlafgelegenheit und Verpflegung geboten wird. Diese Menagehäuser werden vorwiegend von Arbeitern benützt, die von weit auswärts kommen und zumeist nur über Sonntag bei ihren Angehörigen in der Heimat weilen.

Die Maschinenkräfte, die in Heddernheim und Gustavsburg zur Verfügung stehen, betragen rund 3000 Pferdekräfte. Es werden für Kraft-, Schmelz- und Glühzwecke im Jahre 1800 Doppelwaggons Kohlen benötigt.

Während z. Z. der Gründung im Jahre 1853 das Unternehmen im Jahr 30000 kg Kupfer verarbeitete, verschicken die beiden Betriebsstätten z. Z. jährlich 13000000 kg im Werte von 25 bis 30 Millionen Mark. Unter den Fabrikaten befinden sich Platten in Breiten von 3 m und in Gewichten bis zu 2500 kg.

Das Absatzgebiet erstreckt sich über die ganze Erde; in der einheimischen Kupferindustrie nimmt das Unternehmen eine führende Stellung ein und im Auslande genießen seine Produkte einen Weltruf.

An Auszeichnungen erhielt die Firma bei den Ausstellungen in Wien 1873 die Fortschrittsmedaille, 1880 in Düsseldorf die große silberne Staatsmedaille, 1888 in Brüssel den Prix d'Excellence und in Mailand im Jahre 1906 den großen Preis.

Das Gesamtunternehmen wird zurzeit geleitet durch die Direktoren Heinrich Landsberg, Hubert Hesse, Hermann von Forster und den Prokuristen Otto Mittemeyer. — Dem Gustavsburger Betriebe steht Otto Hesse vor.

### Käuffer & Co., Spezialfabrik für Heizungs- und Lüftungs-Anlagen, Mainz.

Die Firma wurde am 1. März 1866 durch Max Heckmann und Ernst Zehender begründet. Sie beschäftigte sich damals als eine der ersten Firmen mit der Herstellung von Luftheizungen und konstruierte einen Kalorifer, der so vorzüglich war, daß er in vielen hundert Exemplaren zur Ausführung kam für jede Art und Größe von Gebäuden, sowie auch für industrielle Zwecke.

Die Leistungsfähigkeit und Güte dieser ältesten Kalorifere beweist die Tatsache, daß heute noch derartige von der Firma gelieferte Apparate im Betrieb sind. Ferner brachte die Firma schon damals Luftheizungen zur Ausführung mit Verteilung der Luft durch Blechkanäle, also Heizsysteme, wie sie neuerdings wieder in Aufnahme gekommen sind und vielfach wieder — wenngleich wohl mit Unrecht — als das modernste und hygienisch beste System gepriesen werden.

1875 und 1882 wurden neue Modelle für Kalorifere hergestellt, die hygienischen Anforderungen in höherem Maße gerecht wurden; auch von diesen kamen Hunderte zur Ausführung und werden heute noch zur Ausführung gebracht.

Anstelle der Feuerluftheizung traten dann die Warmwasserheizung und die Niederdruck-Dampfheizung. Als Pionier der Heiztechnik wirkte damals in hervorragender Weise der Ingenieur Paul Käuffer, der seit 1882 der Firma angehörte. Die Firma war die erste, welche Niederdruckdampfheizungen mit Ventilregulierung und mit freistehenden Heizkörpern ausführte und dies System so vervollkommnete, daß es heute Allgemeingut der Heiztechnik geworden ist. Die Radiatorenheizkörper, welche jetzt bei Warmwasser- und Niederdruckdampfheizung fast ausschließlich als Heizkörper in Betracht kommen, wurden von der Firma Käuffer & Co. zuerst in Deutschland ausgeführt.

Wertvolle Patente, namentlich auf dem Gebiete der selbsttätigen Regelung des Druckes in den Kesseln und der Ventilregulierung, mit welchen Fragen sich Käuffer besonders eingehend beschäftigte, waren für die ganze Heiztechnik bahnbrechend. Paul Käuffer, als Ingenieur und als Mensch mit hervorragenden Eigenschaften ausgestattet, starb 1897. — Alleiniger Inhaber der Firma ist zur Zeit deren langjähriger Teilhaber Philipp Stratemeyer.

Infolge der stets aufsteigenden Entwicklung des Geschäftes fanden im Laufe der Jahre fortgesetzt Erweiterungen des Fabrikbetriebes und des Ingenieurbureaus statt — zuletzt im Jahre 1905 die Verlegung des ganzen Betriebes nach dem neuen Industrie-Gebiet auf der Ingelheimer Au bei Mainz mit gleichzeitiger bedeutender Erweiterung der Fabrik- und Bureau-Räume. Dieselben wurden mit allen der Neuzeit entsprechenden Einrichtungen versehen. Es wurden ferner eine Kesselschmiede und eine Apparatebauanstalt errichtet, die mit den modernsten Arbeitsmaschinen ausgestattet sind.

Die Arbeiter- und Beamtenzahl, welche jahrelang ganz gering war (1870: 10, 1883: 25, 1897: 75) ist im Laufe der letzten Jahre, den gesteigerten Anforderungen entsprechend, auf 200 gestiegen.

Die neue Fabrik, welche 9000 qm Fläche einnimmt, wovon ein Drittel massiv bebaut ist, befindet sich in günstigster Lage des Mainzer Industriegebietes. Sie hat eigenen Bahn- und Wasseranschluß und liegt an Hauptzufuhrstraßen mit Straßenbahnverbindung nach allen Punkten der Stadt und sämtlichen Vororten.

Fabrikräume, Lagerräume und Bureaux haben Zentralheizung mit Ventilation. Für die Arbeiter sind besondere Speiseräume, für Beamte und Arbeiter Garderoben und Waschräume eingerichtet. Alle Räume und die Ladeplätze im Hof haben elektrische Beleuchtung mit Strom aus dem städtischen Elektrizitätswerke. Auch die Arbeitsmaschinen werden elektrisch betrieben. Das Mittelschiff und die beiden Seitenschiffe der großen Arbeitshalle besitzen Laufkrane.

Die Firma stellt Heizungs-, Lüftungs-, Bade-Anlagen und dergl. aller Art her, so insbesondere: Warmwasserheizungen mit zwangsläufiger Zirkulation,

Niederdruckdampfheizungen, Heizungen mit reduziertem Hochdruckdampf, Abdampfheizungen, Vakuumheizungen, Fernheizwerke (Dampfspannung beliebig), Fernwarmwasserheizungen, Fernwarmwasserversorgungen, Kaloriferluftheizungen, Kurbäder, Volksbäder, Arbeiterbäder, Schulbäder, gesundheits-technische Anlagen, Hochdruckrohrleitungen für alle Zwecke, Abdampfentöler, Gegenstromapparate, Boiler, Reservoirs, schmiedeiserne Kessel, Einrichtungen für autogene und Feuerschweißung.

Außer dem Stammhaus in Mainz unterhält die Firma Filialen in Frankfurt a. M. und Cöln, ferner Vertretungen in Karlsruhe i. B., Metz, M.-Gladbach und Essen a. d. Ruhr. Das Absatzgebiet erstreckt sich über den gesamten europäischen Kontinent, auch in Asien und Amerika wurden Arbeiten ausgeführt.

**Rossel, Schwarz & Co., Fabrik heilgymnastischer Apparate, Wiesbaden.**

Das 1897 gegründete Unternehmen entwickelte sich in der kurzen Zeit von 10 Jahren aus bescheidenen Anfängen zu einem anerkannten Welthause. Die Firma befaßt sich ausschließlich mit der Herstellung von mechanisch-therapeutischen oder heilgymnastischen Apparaten. Die hervorragendsten Gelehrten auf dem Gebiete der Mechano-Therapie, Dr. Gustav Zander (Stockholm) und Dr. Max Herz (Wien) haben der Firma die ausschließliche Erzeugung ihrer Apparate übertragen.

Die Zanderschen Apparate sind durch die zahlreichen Zander-Institute, die man jetzt in den meisten größeren Städten findet, wohlbekannt. Die Herzschen Apparate sind diesen ähnlich, aber dadurch neu, daß die Leistungen der Kranken an den Apparaten nach Gesetzen bemessen werden, welche aufgrund physiologischer Versuche erhoben worden sind und deren hauptsächlichlicher Inhalt darin besteht, daß man die relative Leistungsfähigkeit der verschiedenen Muskelgruppen und die Änderung der Kraft des Muskels während einer Bewegung erforscht hat. So läßt es sich z. B. mittels der sogen. Widerstandsapparate ermöglichen, dem Patienten eine seinem Leiden entsprechende, nach Meterkilogrammen zu bemessende Arbeit aufzuerlegen, was bei Stoffwechselkrankheiten von Wichtigkeit ist. Neu sind die motorisch betriebenen Massage-Apparate, die es ermöglichen die Massage maschinell durchzuführen. Seit 1907 stellt die Firma auch die Dr. Tyrnauerschen Apparate für Heißluftbehandlung her. Der Innenraum dieser Apparate kann mittels elektrischer Heizkörper rasch auf jede beliebige Temperatur gebracht werden (80 bis 140° C in 8 bis 12 Minuten).

Die Fabrik hat eine eigene Vernickelungsanstalt, Schmiede, Schlosserei, Dreherei, Schreinerei, Lackiererei, Tapeziererei (Polsterwerkstätte), Sattlerei usw. Die Firma beschäftigt ca. 120 Angestellte und hat Vertreter in allen zivilisierten Ländern. Auf allen Ausstellungen, welche sie beschickte, wurden ihr die höchsten Auszeichnungen zuteil.

**Rheinische Apparatebau-Anstalt Peter Dinckels & Sohn, Mainz.**

Die Firma ist die Vertreterin eines besonderen Zweiges der Maschinen-Industrie, der sich in unserem Bezirk in der Gefolgschaft einer mächtig

emporgeblühten chemischen Industrie entwickelte. Sie fertigt für den Bedarf dieser Industrie Apparate und Maschinen aller Art.

Das auf der Ingelheimer Au gelegene Werk stellt sich dem Beschauer als ein in modernem Fabrikstil erbauter Gebäudekomplex dar. Hohe und gut ventilierte Räume bergen die einzelnen Fabrikabteilungen: Kupferschmiede, Kesselschmiede, Maschinenbau-Abteilung, Metallgießerei, Modellschreinerei und Metallschweißerei. Für den Betrieb ist eine stationäre Lokomobil-Anlage von 60 PS Höchstleistung vorhanden. Außerdem besitzt die Firma eine mit den modernsten Apparaten für Verdampfung, Destillation und Trocknung der verschiedensten Substanzen eingerichtete Versuchsstation, die auch der Kundschaft zum Vornehmen größerer Versuche überlassen wird.

Die Erzeugnisse der Firma sind der Natur der Sache nach hinsichtlich Form und Verwendungszweck von größter Mannigfaltigkeit und sie bestehen aus den verschiedenartigsten Materialien. Außer Schmiedeeisen, Gußeisen und Kupfer kommen Nickel, Aluminium, Silber, auch Holz und Gummi zur Verarbeitung. Auch befaßt sich das Werk mit dem Schweißen der vorgenannten Metalle und ist dadurch in der Lage, allen Bedürfnissen Rechnung zu tragen. Die Fabrik beschäftigt durchschnittlich 120 Beamte und Arbeiter.

**Ludwig Beck & Co., Eisengießerei, Maschinenfabrik, Rheinhütte bei Biebrich.**

Die Firma besteht seit dem 1. März 1869, an welchem Tage sie die Fabrikanlage der Nassauischen Rheinhütte bei Biebrich, welche 1856 als Hochofenwerk erbaut und bis 1861 als solches, danach als Kupolofengießerei betrieben worden war, übernahm.

Die Firma Ludwig Beck & Co. beschäftigt sich mit der Herstellung von Eisengußwaren aller Art, als Handelsguß, Bauguß, Maschinenguß und besonders Guß für chemische Fabriken. In der Maschinenabteilung werden Gußstücke aller Art bearbeitet, Apparate für die chemische Industrie, wie Rührkessel, Filterpressen usw. fertiggestellt, Maschinen besonders für Schuhfabriken, hydraulische Pressen, Stanzen für Holzbearbeitung usw. gebaut, sowie Eisenkonstruktionen ausgeführt.

Die Jahresproduktion an Gußwaren überstieg in den letzten Jahren eine Million Kilogramm.

**Julius Römheld, Eisengießerei, Eisenbau und Maschinenfabrik, Mainz.**

Die Firma Julius Römheld wurde im Jahre 1859 in Weisenau bei Mainz von dem nachmaligen Geh. Kommerzienrat Julius Römheld gegründet. Sie betrieb zunächst nur eine Eisengießerei. Nach einigen Jahren wurde das Werk nach Mainz in das sogen. Gartenfeld (Rheinallee) verlegt, wo ihm eine Eisenbauwerkstätte und eine Maschinenfabrik angegliedert wurden. Die Fabrik nahm infolgedessen eine größere Ausdehnung an und wurde mehrfach erweitert.

Seit April 1908 befindet sie sich in einem wesentlich größeren neuzeitlich eingerichteten Neubau, Rheinallee No. 92, im städtischen Industriegebiet. Diese, mit Bahn- und Wasseranschluß versehene Neuanlage besteht aus 2 Hauptgebäudekomplexen, der Gießerei mit Modellschreinerei und Modelllager einerseits und der Eisenkonstruktionswerkstätte und Maschinenfabrik andererseits. Kraft und Licht für die ganze Anlage liefert ein durch eine Wolffsche Heißdampflokobile angetriebener Drehstromgenerator der F. & G. L. Werke A.-G. Als Reserve dient ein Hochspannungsanschluß an das städtische Elektrizitätswerk, der es ermöglicht, augenblicklich den ganzen Betrieb, oder auch jeden einzelnen Motor auf städtischen Strom umzuschalten.

Die Gießerei ist ausgerüstet mit 2 Kupolöfen mit Vorherd. Den erforderlichen Gebläsewind liefert ein durch Elektromotor direkt angetriebenes Rateau-Gebläse. Die Gicht wird mittels eines elektrischen Lastenaufzuges nach der Gichtbühne emporgehoben. An Hebzeugen verfügt die Gießerei über 2 Dreimotorenlaufkrane von 20 und 10 t, sowie einige Gießereidrehkrane. Ein großer Teil der Modelle für die Gießerei wird in der eigenen, mit Holzbearbeitungsmaschinen ausgerüsteten Modellschreinerei hergestellt.

Die Gießerei erzeugt Maschinenguß, Guß für die chemische Industrie, Bauguß, Kanalisationsguß, Feuerungsteile, sowie auch Gefäße und Apparate aus Hartblei. Die Eisenkonstruktionswerkstätte, die über eine Reihe von Bohrmaschinen, Lochstanzen, Blechscheren, Profileisenscheren und eine Kaltsäge verfügt, fertigt Eisenhochbauten aller Art, kleinere Brücken, Gittermaste usw. Die Abteilung Maschinenbau liefert Transmissionen, Transportanlagen, Hebezeuge, Becherwerke, Apparate aller Art für die chemische Industrie und neuerdings auch die Einrichtung von Schlachthäusern. Sie verfügt über eine mit Drehbänken, Hobelmaschinen und Bohrmaschinen ausgerüstete mechanische Werkstätte, sowie über eine Schmiede und eine Werkzeugmacherei.

#### H. Hommel, G. m. b. H., Mainz.

Die Firma wurde 1876 von H. Hommel gegründet und allmählich zu dem jetzigen umfangreichen und weitverzweigten Unternehmen ausgestaltet. Die Firma betreibt die Werkzeuge- und Maschinenfabrikation in ihrem Idarwerk zu Oberstein und ist Filiale der Aktiengesellschaft für Fabrikation Reishauerscher Werkzeuge in Zürich und Rastatt. Sie ist beteiligt an einigen Werkzeugfabriken in Ochsenfurt und Remscheid und beschäftigt Hausindustrie im Odenwald, Hunsrück und in Württemberg. Präzise Lehr- und Meßgeräte bilden eine bevorzugte Spezialität der Fabrikation.

Außer der Mainzer Zentrale unterhält die Firma Niederlassungen in Cöln, Mannheim, Karlsruhe und Wien. Der Wert des Umschlages stellt die Tätigkeit von mindestens 1500 Arbeitern dar. Die Firma H. Hommel darf als die Begründerin der in der modernen Industrie zu großer Bedeutung gelangten Erwerbsgruppe der „technischen Geschäfte“ überhaupt gelten. Diese Geschäfte waren ein Bedürfnis des heutigen Erwerbslebens.

### Roos & Elbert, Rheinische Maschinenfabrik, Mainz.

Die Fabrik wurde 1888 gegründet und betreibt als Spezialität den Bau von Lederbearbeitungs-Maschinen und Apparaten, insbesondere von Glanzstoß-, Kalbskopf-Scher- und Roll-Maschinen, Chagriner-, Karrier-, Schleif- und Bürstmaschinen. Ferner werden hergestellt: Transmissionen, Aufzüge für Kraft- und Handbetrieb, Transportanlagen, Maschinen für die Schaumwein- und Korkstopfen-Industrie; Apparate für die chemischen und anderen Industrien.

### Hartmann & Bender, Rheinische Maschinenfabrik, Nieder-Walluf<sup>a</sup>/Rh.

Die Fabrik wurde im Jahre 1897 gegründet und entstand aus kleinen Anfängen. Als Spezialität fabriziert sie automatisch arbeitende Drehbänke zur Herstellung blanker Muttern, Schrauben und Fassons aller Art. Die ersten Maschinen, die nach dem sogen. Offenbacher Prinzip konstruiert waren, wurden von F. Hartmann mit nur wenigen Arbeitern angefertigt. Durch fortgesetzte Verbesserungen wurden diese Automaten immer vielseitiger. Es arbeiten z. Z. an denselben gleichzeitig 4 Drehwerkzeuge, 2 Bohr- und Gewindeschneidvorrichtungen und eine Vorrichtung zum Konisch-Drehen. Die vielseitige Verwendbarkeit dieser Maschinen, sowie der allgemeine Aufschwung der Industrie begünstigten das Aufblühen des jungen Unternehmens. Zur Zeit sind etwa 35 Schlosser und Dreher beschäftigt.

Im Jahre 1906 wurden Fabrik und Bureau, welche bisher in bescheidenen Räumen untergebracht waren, in einen nach den neuesten Erfahrungen eingerichteten Neubau verlegt. Der Antrieb der Maschinen erfolgt gruppenweise durch Drehstrommotoren von insgesamt ca. 20 PS.

Im Jahre 1908 trat Ingenieur Bender in die Firma ein. Weitere Artikel für die Massenfabrikation wurden aufgenommen, u. a. die Herstellung von Fräsmaschinen kleiner Bauart und von mehrspindligen Bohr- und Gewindeschneidköpfen zum gleichzeitigen Bohren, Senken, Gewindeschneiden usw. einer großen Anzahl von Löchern bis zu 12 mm Durchmesser.

Für die Arbeiter sind modern eingerichtete Wasch- und Garderoberräume mit Warmwasserzuführung, ferner besondere Speiseräume vorhanden.

### Gasmesserfabrik Mainz, Elster & Co., Mainz.

Diese Fabrik, die einzige ihrer Art in Hessen, wurde im Jahre 1876 von Emil Haas (gest. 1904) in Mainz, Rheinallee 31, gegründet, wo sie sich noch heute befindet. Gegenstand der Fabrikation bilden Apparate verschiedenster Art für das Gasfach, insbesondere (als Spezialität) trockene Gasmesser nach den Patenten von Emil Haas, trockene Patent-Gasautomaten nach Ludwig Haas, nasse Gasmesser, Stationsgasmesser, Gasmesser-Prüfeinrichtungen, Druckregulatoren aller Art, Gassauger-Dampfmaschinenregulatoren, Schwefelprober nach H. Raupp, Sicherheitsumlaufregler, Geldzähl- und Wechselmaschinen usw. Die Eigenart der Fabrikationsartikel bringt es mit sich, daß vielerlei Zweige des Handwerks vertreten sind, als Klempnerei, Schlosserei, Stanzerei, Metall-

Gießerei, Metall-Dreherei, Mechanik, Schreinerei und Lackiererei. In Rotterdam und Luzern besitzt das Mainzer Hauptgeschäft größere Zweigfabriken und ferner noch Niederlagen in Düsseldorf, Basel und Mailand. Gegenwärtig werden im ganzen gegen 500 Personen beschäftigt. — Die Fabrik lieferte bisher an Gasmessern allein insgesamt 700000 Stück.

### Gasapparat und Gußwerk A.-G., Mainz.

Das Gasapparat und Gußwerk, Mainz wurde 1845 von Heinrich Krauß gegründet und im Jahr 1860 in eine Aktiengesellschaft umgewandelt. Das Werk mußte mit der zunehmenden Ausdehnung des Geschäftsbetriebes wiederholt vergrößert werden. So wurde u. a. das Grundstück Dagobertstraße 2 angekauft, auf dem im Jahre 1898 ein Neubau aufgeführt wurde, in dem sich z. Z. u. a. die Eisen- und Bronze-Gießerei befindet. Dieser Neubau ist mit dem Stammhause durch eine sich unter der Dagobertstraße hinziehende, mit einer Schienenanlage versehene Untertunnelung verbunden. Später wurde noch das Anwesen der Aleiterschen Maschinenfabrik, Holzhofstraße 6, hinzu erworben, sodaß die Fabrik z. Z. eine Fläche von ca. 6500 qm bedeckt, in der jeglicher Raum ausgenützt ist. Die Firma beschäftigt ca. 350 Angestellte und Arbeiter, eine Zahl, die sich in der Saison oder bei einer starken Häufung von Aufträgen noch bedeutend erhöht. Die nötige Betriebskraft liefern zwei Dampfmaschinen, zwei Gasmotoren und etwa 24 Elektromotoren.

Einen Rundgang durch die Fabrik beginnt man am besten im Künstleratelier, daran schließt sich die Bildhauerei und Modelleurstube, sowie das photographische Atelier. Es folgen die Gürtlereien, die Dreherei, die Lötküche, die elektrische Schleiferei, die Vernieranstalt. Eine besondere Erwähnung verdient der Modellraum, der gegen 40000 verschiedene Modelle und Modellteile aufweist. Ein kleines Vermögen stellt das umfangreiche Glaslager dar. Endlich bilden die Musterlager für Beleuchtungsgegenstände eine sehenswerte kunstgewerbliche Ausstellung im besten Sinne des Wortes.

Die Fabrikation umfaßt zwei Abteilungen: die Herstellung von Bronzearbeiten und die Eisengießerei. Die erste Abteilung erstreckt sich auf die Herstellung aller Arten kunstgewerblicher Bronzen, insbesondere von Beleuchtungskörpern, kleinen Nippes, Rauchrequisiten, Garderobeständern, von Heizkörperverkleidungen, Lüftungs- und Ventilationsgittern und als Besonderheit noch auf die Herstellung von Kassentisch-Aufsätzen für Banken, Bureaux usw., endlich Drehwaren für Installateure. Die Eisengießerei umfaßt die Fabrikation von Laternen, Kandelabern, Masten für Straßenbahnen usw. Eine Besonderheit der Firma bildet die Herstellung von Straßenkandelabern für Gas-Invert-Beleuchtung in einfachen künstlerischen Formen, die namentlich für Haupt- und Ringstraßen in Großstädten geeignet scheinen und bereits vielfach Anerkennung gefunden haben. Die Firma führte u. a. einen Teil der großen Beleuchtungseinrichtungen des Reichstagshauses, des königl. Schauspielhauses und der Hotels „Fürstenhof“ und „Adlon“ in Berlin sowie die vollständigen Einrichtungen des Hoftheaters und der Hotels „Nassauer Hof“ und „Rose“ in Wiesbaden aus.

### Oberdhan & Beck, Fabrik vornehmer Beleuchtungskörper für Gas und elektrisches Licht, Mainz.

Die Firma Oberdhan & Beck, deren gegenwärtiger Inhaber Martin Oberdhan ist, wurde 1889 gegründet. Das Fabriketablisement bedeckt eine Fläche von 1704 qm. Die Werkstätten und Arbeitssäle sind in dem Seitenbau und Querbau in 3 Stockwerken von je ca. 250 qm Fläche. Die Firma beschäftigt 130 Angestellte und Arbeiter, eine Zahl, die sich in der Saison entsprechend erhöht. Das Tätigkeitsgebiet der Firma erstreckt sich auf die Fabrikation aller Arten kunstgewerblicher Gegenstände in Bronze, insbesondere von Beleuchtungskörpern für Gas und elektrisches Licht, ferner von Heizkörperverkleidungen, Lüftungs- und Ventilationsgittern, Garderobeständern usw. Die Herstellung der Beleuchtungsgegenstände erfolgt nach eigenen und gegebenen Entwürfen in allen Stilarten und Farbausführungen. Die Firma Oberdhan & Beck besitzt zu dem Zwecke ein eigenes Zeichenatelier mit bewährten Künstlern und Zeichnern. Die Firma hat eigene Gießerei, Formerei, eine Lötküche, Dreherei, Drückerei, Schleiferei und Gürtlerei, eine Ziselier- und Modellierwerkstatt für kunstgewerbliche Metallarbeiten, Monteurhalle, Vernieranstalt usw. Sämtliche Arbeiten werden in der Fabrik selbst ausgeführt, entworfen, gezeichnet, modelliert, gegossen und ausgearbeitet.

Im Vorderhause des Fabrik-Etablisement ist das reichhaltige Musterlager der Firma untergebracht. Es ist eine Art permanente kunstgewerbliche Ausstellung. Den Teilnehmern der Gruppe XII ist Gelegenheit geboten, diese Räume unter fachkundiger Führung zu besichtigen.

Die Firma lieferte die Beleuchtungskörper für die Justizneubauten in Magdeburg, die Friedens- und Lutherkirche und die Liebfrauenkirche in Mannheim, Johanniskirche in Mainz, die Warenhäuser Lotz & Soherr, Lahnstein, Leonhard Tietz (größere Teillieferung, darunter den Lichthof-Kronleuchter), den Erweiterungsbau der Stadthalle, Konzerthaus Liedertafel, Festsaal des Schlosses des Fürsten von Wied zu Neuwied u. a. m.

Auf der Weltausstellung zu Mailand wurde die Firma mit der goldenen Medaille ausgezeichnet.

### Zulauf & Co., Fabrik von Beleuchtungsgegenständen für Gas und elektrisches Licht, Mainz und Höchst a. M.

Das Unternehmen wurde 1870 gegründet und besteht aus zwei Abteilungen: der Abteilung für Kunstgießerei in Bronze und Komposition und für Kunstschmiedearbeiten mit eigenem Atelier für Entwürfe, und der Abteilung für Metallgießerei und Armaturen, in welcher alle Arten von Armaturen für Gas-, Wasser- und Dampfleitungen und Schmierapparate, ferner Armaturen für den Automobilbau und das Feuerlöschwesen hergestellt werden. Mit Hinsicht auf letzteres sei besonders die bei fast sämtlichen Berufsfeuerwehren eingeführte, bekannte Storzsche Original-Kupplung D.R.P. erwähnt.

### Louis Busch, Fabrik von Beleuchtungskörpern, Mainz (Pfaffengasse).

Die Vorfahren der jetzigen Inhaber der Firma betrieben nachweislich schon vor etwa 110 Jahren in Mainz eine einfache Gürtlerei. Seit Anfang der 40er Jahre des vorigen Jahrhunderts wandten sie sich unter der Firma Louis Busch der Beleuchtungsbranche zu.

Die Firmeninhaber suchten, alter Tradition im Hause Busch gemäß, jederzeit den Anforderungen, welche die oftmaligen Umwälzungen im Beleuchtungswesen an die Beleuchtungstechnik stellten, gerecht zu werden, namentlich in künstlerischer Beziehung. Dies bezieht sich besonders auf die neuere und neueste Zeit, in welcher mit der zunehmenden Verbreitung des elektrischen Lichtes, ein früher ungeahnter Formenreichtum der Beleuchtungskörper wie von selbst gegeben war.

Einen Markstein bei diesen Bestrebungen der Firma bildete ihre Beteiligung an der Ausstellung der Darmstädter Künstler-Kolonie (1901). Ihre damaligen Ausstellungsgegenstände fanden großen Anklang und erweiterten die Zahl der Abnehmer, namentlich in Architektenkreisen, ganz bedeutend.

Die Firma lieferte u. a. Beleuchtungskörper für das Kurhaus und den Hauptbahnhof zu Wiesbaden, die Frankfurter Senckenbergbauten, das großherzogliche Schloß und die technische Hochschule in Darmstadt, das königliche Schloß Tschiflick (Bulgarien), den Stahlwerksverband in Düsseldorf, die Villen Henkell (Wiesbaden), Dyckerhoff (Biebrich), Krupp (Essen), die Lloydampfer Kronprinzessin Cäcilie, Kaiser Wilhelm der Große und Prinz Eitel Friedrich.

Die Fabrik unterhält in Mainz (Pfaffengasse) ein Musterlager in Beleuchtungskörpern moderner und geschichtlicher Stile. Sie beschäftigt 6 Zeichner und Modelleure, bei einem Personal von insgesamt 150 Personen.

### C. Theod. Wagner, Elektrotechnische Fabrik, Wiesbaden.

Mitten in Wiesbaden, Mühlgasse No. 6, befindet sich die Fabrik der Firma C. Theod. Wagner, welche seit mehr als vier Jahrzehnten auf dem Gebiete der Fabrikation elektrischer Uhren tonangebend, und durch gediegene und sorgfältig gearbeitete Werke bekannt geworden ist. Die Firma bringt bei den elektrischen Uhren das System Grau-Wagner zur Anwendung und dürfte die Tatsache, daß sich z. Z. etwa 16000 derartiger elektrischer Uhren zur Zufriedenheit ihrer Besitzer im Betriebe befinden, Zeugnis ablegen von der Brauchbarkeit und Überlegenheit des Systems Grau-Wagner anderen Systemen gegenüber.

Eine kurze Beschreibung der Wirkungsweise sei hier gegeben. Die Normaluhr oder Hauptuhr schließt regelmäßig in jeder Minute einen Kontakt in der Weise, daß bei jedem Kontaktschluß gleichzeitig ein Stromwechsel stattfindet. Der Batteriestrom von Minute zu Minute wechselnder Richtung und einer jedesmaligen Dauer von wenigen Sekunden betätigt die untereinander parallelgeschalteten sympathischen oder Nebenuhren. Das elektrische Zeiger-

werk der Firma besteht im wesentlichen aus den Elektromagneten, einem permanenten Hufeisen-Magneten und dem rotierenden Anker, welcher aus 2 polarisierten Hälften zusammengesetzt ist.

Die Vorzüge dieses sympathischen Werkes gegenüber anderen Systemen sind folgende: Die vierfache Wirkung, nämlich eine doppelte Anziehung und doppelte Abstoßung. — Die rotierende Bewegung des Ankers, welche direkt auf das Zeigerwerk übertragen wird und ein ruhiges Weiterspringen der Zeiger veranlaßt. — Der große Weg von 90°, den der Anker jedesmal zurücklegt. — Die absolut sichere Einstellung des Ankers. — Die Möglichkeit, Zeiger für Zifferblätter bis 4 m Durchmesser und mehr zu bewegen. — Die Einfachheit des Mechanismus.

Außer den Werken und Nebenapparaten werden in der mit allen Hilfsmaschinen der modernen Technik eingerichteten Fabrik, in welcher Uhrmacher, Mechaniker, Schlosser, Spengler, Schreiner, Dreher, Lackierer, Monteure usw. beschäftigt sind, auch die Gehäuse, die schmiedeeisernen Träger, Aufhängevorrichtungen usw. nach eigenen Entwürfen und Modellen hergestellt.

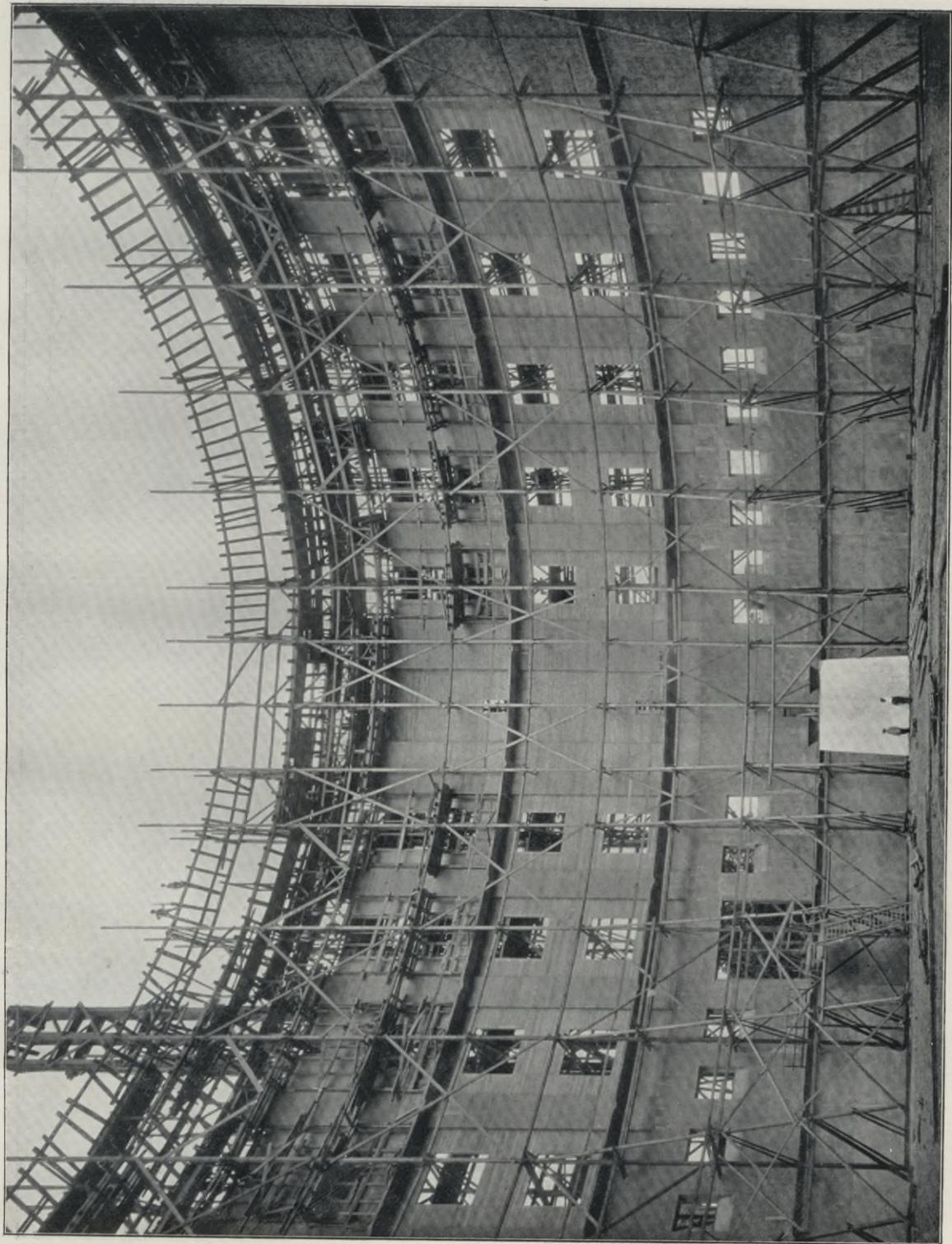
Unter erweiterter Anwendung des Systems Grau-Wagner fabriziert die Firma automatische Signalanlagen jeden Umfanges, sowie Wächterkontrollanlagen. Ferner werden verfertigt alle Apparate zur modernen Telephonie und Haustelegraphie, Hotel-Signal- und Kontrollanlagen, sowie elektrische Türöffner.

### Glyco-Metall-Gesellschaft, G. m. b. H., Wiesbaden.

Diese Gesellschaft wurde im Jahre 1897 gegründet und befaßt sich mit der Herstellung von Lagerweißmetallen, insbesondere den bekannten Glyco-Lagermetallen, sowie von besonderen Bronzen für die Bedürfnisse der Walzwerkbetriebe. Die Firma ist Inhaberin der verschiedenen Patente, die sich auf die Skelettbauart in den mannigfaltigen Ausführungen für alle Lagergattungen und Maschinenbetriebe beziehen und bezwecken der Weißmetallauskleidung die jedesmal beste Verbindung mit der Grundschale, entgegen der üblichen Schwalbenschwanz-Nutenanordnung zu geben.

Die Firma betreibt eigene Fabrikationsstätten in Nordamerika, England und Rußland. Ihr Absatzgebiet erstreckt sich über sämtliche Erdteile.





Gasbehälter für Dresden-Reick. Inhalt ca. 110000 cbm.

Dyckerhoff & Widmann A.-G., Biebrich a. Rh.



Innenansicht der Ausstellungshalle III. München 1908.

# DIE ZEMENT- UND KUNSTSTEIN-INDUSTRIE.

Dyckerhoff & Widmann A.-G., Biebrich a. Rh., Karlsruhe, Nürnberg, Dresden, Berlin, München und Hamburg.



Die Firma Dyckerhoff & Widmann wurde im Jahre 1865 in Karlsruhe gegründet, 1870 folgte die Gründung des Biebricher Werkes. Im Jahre 1873 wurde das Werk in Nürnberg und im Jahre 1886 ein viertes Werk in Chemnitz errichtet, das im Jahre 1890 nach Dresden-Cossebaude verlegt wurde. Außerdem besitzt die Firma weitere Niederlassungen ohne Fabrikbetrieb in Berlin, München und Hamburg.

Im Anfang war die Tätigkeit der Firma besonders auf die Erzeugung von Zementwaren gerichtet. Diese Tätigkeit war grundlegend für die ganze, heute weitverbreitete Zementwarenindustrie. Die Firma hat nicht nur das heute ausschließlich angewandte Herstellungsverfahren eingeführt, sondern alle die Kämpfe, die erforderlich waren, um dem Zementrohr, gegenüber dem Tonrohr die Daseinsberechtigung und die Anerkennung zu erwirken, stets an erster Stelle durchgekämpft. Heute bemißt sich die Länge der in Deutschland verlegten Zementröhren auf Tausende von Kilometern.

Der Fabrikationsbetrieb in den verschiedenen Werken umfaßt heute alle Gegenstände für Kanalisationszwecke, runde und eiförmige Röhren, Bogen- und Übergangsröhren, Sohlsteine und Einlaßstücke, Sinkkasten nach eigenen Modellen, nach System Geiger, Schachtringe und vieles andere. Für die Zwecke des Hochbaues werden Werkstücke, Verblendsteine, Gesimse, Treppenstufen und Bildwerke angefertigt.

Anfangs der 80er Jahre wandte sich die Firma der Ausführung von größeren Betonarbeiten zu. Zunächst wurden nur Stampfbetonarbeiten ausgeführt, denen sich aber bald Eisenbetonarbeiten im Tief- und Hochbau zugesellten, sowie Ausführungen, die auf dem allgemeinen Gebiet des Tiefbaues liegen. Wie bei den Zementröhren ist die Firma auch im Betonbau bahnbrechend vorgegangen und war für viele, ihr nachgefolgten Unternehmungen vorbildlich. Heute umfaßt die Bauabteilung der Firma einen Betrieb, der die Zementwarenabteilung weit überflügelt hat. Eine Reihe von Konstruktionssälen, mit einem Stab von Ingenieuren und Technikern, ein bedeutender Stamm geschulter Leute mit Bauführern, ein großer Park von Baumaschinen und Gerätschaften aller Art, sowie die vollkommensten Prüfungseinrichtungen für Rohmaterialien und fertige Erzeugnisse dienen dieser Abteilung.

Die Bauabteilung übernimmt das Entwerfen und Veranschlagen und die betriebsfertige Herstellung von Anlagen aller Art auf dem Gebiet des Tiefbaues in Stampf- und Eisenbeton auf dem Gebiet des Hochbaues. Insbesondere werden ausgeführt: wasserdichte Unterkellerungen, Fundamente, Wasserbehälter, Filter- und Kläranlagen, Gassammlerbehälter, Eisenbeton-Hochbauten, wie Fabrik- und Geschäftsgebäude, Lagerhäuser, Silos usw., Straßen- und Eisenbahnbrücken von den kleinsten bis zu den größten Spannweiten mit und ohne Gelenke, Ufer- und Stützmauern mit allen Gründungs-, Erd-, Wasserhaltungs- und Rammarbeiten, sowie reine Tiefbauarbeiten jeder Art.

Unter den verschiedenen Gründungsverfahren hat die Firma besonders die Betonpfahlgründung gepflegt und in den letzten Jahren mit einer patentamtlich geschützten Gründungsart — Betonpfähle nach System Strauß — ganz außerordentliche Erfolge erzielt.

Zur Beurteilung der geschäftlichen Bedeutung der Firma sei folgendes ausgeführt: Im Jahre 1908 betrug die Betriebskräfte: Lokomobile, Lokomotiven-, Gas-, Benzin- und Elektromotoren zusammen 1260 PS, die Beitragsleistung zu den gesetzlichen Versicherungen: 90000 Mk., die Gesamtsumme der verausgabten Löhne: 2530000 Mk., die Gesamtzahl der beschäftigten Arbeiter: 2000.

Einen Überblick über die bisherigen Leistungen gibt die nachstehende Zusammenstellung der seither ausgeführten größeren Bauwerke:

66 Brücken für Straßen und Eisenbahnen mit zusammen 101 Öffnungen von 7,0 bis 64,5 m Spannweite;

22 Bachüberwölbungen von zusammen 5750 m Länge mit lichten Abmessungen von 2,20 m Weite und 3,35 m Höhe bis 18,0 m Weite und 12,10 m Höhe;

in der Baugrube hergestellte Betonkanäle von zusammen rund 106000 m Länge mit lichten Abmessungen von 0,50/0,75 m bis 1,50/1,90 m im Eiprofil und 1,40 m Weite zu 1,34 m Höhe bis 3,50 m Weite zu 2,85 m Höhe Haubenprofil;

70 Wasserbehälter mit einem Fassungsraum von 25 bis 20000 cbm und einem Gehalt von rund 150000 cbm;

42 Gassammlerbehälter mit lichten Abmessungen von 7,10 m Durchmesser und 3,05 m Höhe bis 57,0 m Durchmesser und 8,85 m Höhe mit einem Gehalt von rund 270000 cbm;

250000 qm Eisenbetondecken und -Säulen für Belastungen bis 2000 kg pro qm; rund 15000 qm Bahnsteighallen.

Von den beigefügten Abbildungen stellt Tafel 31 den im Rohbau fertigen Umbau des Gasbehälters für Dresden-Reick dar. Der Behälter hat einen Gehalt von 110000 cbm und einen Durchmesser von 65,0 m. Die Tiefe des Behälters ist 10,8 m und die Höhe des Oberbaues über Gelände bis zum Hauptgesims 40,5 m.

Der bis jetzt größte Monumentalbau in Eisenbeton ist die für die Ausstellung München 1908 errichtete Ausstellungshalle III, von der Tafel 32 die

Dyckerhoff & Widmann A.-G., Biebrich a. Rh.

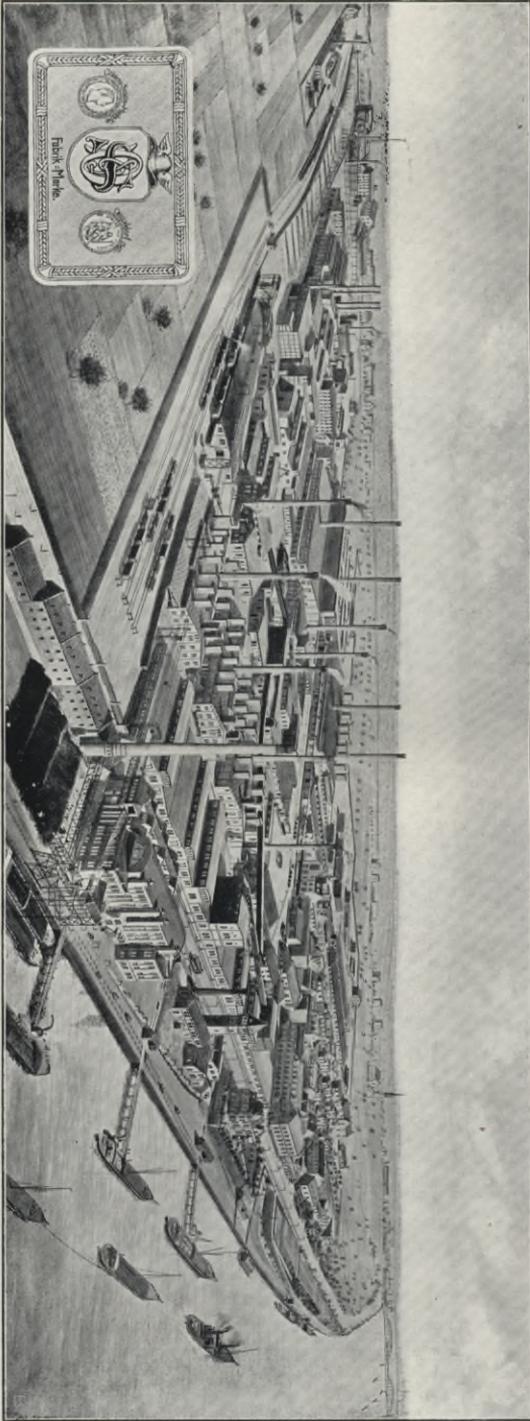


Bahnsteighalle in Sonneberg (Thüringen).



Lahnbrücke bei Staffel.

Portland-Zement-Fabrik Dyckerhoff & Söhne, Amöneburg bei Biebrich am Rhein.



Gesamtansicht.

Innenansicht zeigt. Die Halle bedeutet auch in konstruktiver Hinsicht einen Markstein im Eisenbetonbau, da hier zum erstenmal gezeigt wurde, daß auch die größten, im Hallenbau vorkommenden Spannweiten mit Hilfe von steifen Rahmen überwunden werden können. Die Hauptabmessungen der Halle sind: Länge 104 m, Breite 27 m, größte Höhe 28 m. Die Spannweite der Langschiffbinder ist 27 m, die der Kuppelbinder 36 m.

Auf Tafel 33 ist eine der zweistieligen Bahnsteighallen auf dem neuen Bahnhof in Sonneberg in Thüringen dargestellt. Die Breite der Hallen ist 14,5 m. Die gesamte überdeckte Fläche beträgt 3200 qm.

Ferner die Lahnbrücke bei Staffel. Sie dient als Straßenbrücke, hat eine Breite von 5,6 m und 3 Öffnungen mit 37,1 m größter Spannweite. Die Bögen sind, wie bei den meisten Brückenbauten der Firma, als Dreigelenkbogen ausgeführt.

### Die Portland-Zement-Fabrik von Dyckerhoff & Söhne, Amöneburg bei Biebrich a. Rh.

Nachdem bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts der englische Portland-Zement den gesamten Markt beherrscht hatte, entstanden nach diesem Zeitpunkt auch auf dem Kontinent Portland-Zement-Fabriken. Unter den ersten deutschen Fabriken befand sich die von Dyckerhoff & Söhne, welche im Jahre 1864 in Amöneburg auf großh. hessischem Gebiet am Rhein oberhalb Biebrich angelegt wurde.

Hier boten sich für ein solches Unternehmen günstige Vorbedingungen, indem einerseits die zur Fabrikation geeigneten Rohmaterialien in unmittelbarer Nähe vorhanden waren und andererseits der Absatz des Fabrikates nach wichtigen Verbrauchsgebieten, auch die Ausfuhr über See, auf der Wasserstraße gesichert erschien.

Die erste Anlage war verhältnismäßig klein, da zu damaliger Zeit der Verbrauch von Portland-Zement überhaupt noch ein beschränkter war und das bestehende Vorurteil für englischen Zement, der als der allein echte Portland-Zement galt, noch nicht überwunden war.

Die vorzügliche Qualität des Dyckerhoffschen Fabrikates fand indeß bald Anerkennung und mit wachsendem Verbrauch von Zement konnte sich auch die Fabrik weiter entwickeln. Immerhin vergingen 10 Jahre bis der jährliche Absatz von 100000 Faß erreicht wurde. Im weiteren Verlauf stieg die Produktion rascher infolge der vielseitigen Verwendung des Portland-Zements und gegenwärtig ist die Anlage auf eine jährliche Produktionsfähigkeit von nahezu  $1\frac{1}{2}$  Millionen Faß oder rund 250000 Tonnen erweitert. Hand in Hand mit der Vergrößerung ging aber auch eine ständige Erneuerung und Vervollkommnung der bestehenden Anlagen, sodaß das Werk die neuesten technischen Einrichtungen in anerkannt mustergültiger Weise aufweist.

Die Fabrik breitet sich über eine Fläche von ca. 25 ha aus. In ihrer nächsten Nähe liegen die eigenen Steinbrüche und Tongruben, aus denen die Rohmaterialien zur Fabrikation entnommen und auf einer elektrisch an-

getriebenen Drahtseilbahn von 2 km Länge herangeschafft werden. Die Aufbereitung der Rohmaterialien geschieht hauptsächlich auf nassem Wege, indem die Materialien in Naßmühlen (Kugelmühlen, Mahlgängen oder Rohrmühlen) zerkleinert, fein gemahlen und dabei innig gemischt werden. Der hierbei erzeugte Schlamm wird mit trockener Rohmasse von gleicher Zusammensetzung, die in Trockenmühlen in ähnlicher Weise gemahlen wird, gemischt und dann in besonderen Maschinen zu Ziegeln geformt. Diese Ziegel werden alsdann entweder im Freien auf Trockengerüsten oder in Trockenkammern auf den Ringöfen durch dort abgehende Wärme getrocknet, nach dem Trocknen in die Brennabteilungen der Ringöfen eingesetzt und in diesen bei Weißglut bis zur Sinterung gebrannt.

Neben den Ringöfen ist eine erst vor kurzem errichtete Drehofenanlage, bestehend aus 4 Drehöfen vorhanden; in die Drehöfen werden die auf nassem Wege — wie oben angegeben — gemahlene Rohmaterialien durch Becherwerke und Schnecken befördert und in denselben bis zur Sinterung gebrannt. Die durch das Brennen erzielten überaus harten Zementklinker werden in Steinbrechern, Walzen und Brechschnecken vorzerkleinert und dann auf Mahlgängen, Rohr- und Griffinmühlen bis zur Mehlfeinheit gemahlen. Der fertig gemahlene Zement wird schließlich auf Transportbändern nach großen Behältern (Silos) befördert, aus denen die Verpackung in Säcke und Fässer zum Versand erfolgt.

Zum Mahlen der Rohstoffe und des Zements stehen 4 große Mahlanlagen zur Verfügung, von denen 3 durch Dampfmaschinen von 1000 bis 1500 PS betrieben werden, während bei der vierten Anlage die einzelnen Mühlen durch 12 Elektromotore von 85, 200 und 350 PS angetrieben werden.

Der für die verschiedenen elektrisch betriebenen maschinellen Einrichtungen des Werkes notwendige Strom wird in dem am Rhein neu erbauten Licht- und Kraftwerk erzeugt. In demselben stehen 3 Dampfturbinen, System Zölly, direkt gekuppelt mit den Dynamomaschinen von insgesamt 8500 PS. Jede Turbine hat ihre eigene Oberflächenkondensationsanlage. Das Kondensationswasser wird durch Zentrifugalpumpen, deren Saug- und Druckleitungen im Kraftschluß (heberartig) arbeiten, direkt dem Rhein entnommen. Sämtliche Pumpen usw. im Kraftwerke werden elektrisch angetrieben. Der erzeugte Strom von 3300 Volt wird zum Teil durch 3 Transformatoren von 350 Kw. Leistung auf 550 Volt transformiert für die kleineren Motore und für die Speisung eines alten Kabelnetzes. Zwei Motorgeneratoren von 50 Kw. Leistung erzeugen den für die Erregung der Dynamos und für die Beleuchtungsanlagen nötigen Gleichstrom.

Die Schaltanlage ist in zwei Teilen angeordnet; der erste Teil bildet die eigentliche Maschinenschaltanlage, diese ist in Schaltpultanordnung ausgeführt und enthält die Meßinstrumente der Dynamos und die Instrumente für Parallelschaltung, sowie die Druckknopf-Einrichtungen für die automatischen Ein- und Ausschaltmagnete der Maschinenschalter und Schalter für die abgehenden Hochspannungskabel. Der zweite Teil ist in Schalttafelanordnung

ausgeführt und dient sowohl zur Aufnahme der Verteilungsanlage für die Motore des Kraftwerkes und die Kabel der 500 Volt Spannungsanlage, wie auch zur Unterbringung der gesamten Gleichstromverteilung für die Erregermaschinen, Lichtenanlagen, Akkumulatorenatterie und Motoren.

In dem zum Kraftwerk gehörigen Kesselhaus sind 6 Wasserrohrkessel von 300 qm Heizfläche mit den dazu nötigen Speisepumpen und Wasserreinigungsanlagen aufgestellt.

Um die zu Wasser ankommende Menge Kohlen auszuladen und den Verbrauchsstellen zuzuführen, ist am Rhein eine besondere Kohlenentladeanlage in Verbindung mit einer Seilhängebahn errichtet. Durch diese Anlage, welche durch Elektromotore getrieben wird, werden pro Stunde 50 t Kohlen entladen.

Der verzweigte Betrieb des Werkes erfordert noch mancherlei Einrichtungen, welche für sich kleinere Fabrikbetriebe darstellen; so besitzt das Werk eine eigene Gasfabrik, eine Faßfabrik, in der sämtliche benötigte Zementfässer hergestellt werden und eine Werkstatt zum Ausbessern der Zementsäcke, in welcher eine Anzahl Maschinen zum Reinigen der Säcke aufgestellt sind, ferner eine Schlosserei mit den nötigen Werkzeugmaschinen usw.

Das Laboratorium der Fabrik, verbunden mit einer mechanischen Versuchsanstalt, ist von besonderer Wichtigkeit inbezug auf die Qualität und Vertrauenswürdigkeit des Dyckerhoffschen Fabrikates. Hier werden nicht nur die laufenden Untersuchungen der Rohstoffe und Halbfabrikate, sowie die Prüfung des fertigen Zements, sondern auch andere wissenschaftliche Arbeiten und Untersuchungen für die Praxis ausgeführt.

In der Fabrik, den Steinbrüchen und Tongruben sind gegenwärtig ungefähr 1200 Arbeiter beschäftigt. Für ihre Wohlfahrt ist durch ausgedehnte, der Bedeutung des Werkes entsprechende Einrichtungen Sorge getragen worden. Neben der Fabrik in Amöneburg, sowie in Biebrich, ist eine Anzahl kleinerer und größerer Wohnhäuser errichtet worden, in welchen über 100 Arbeiterfamilien gegen geringe Mietsentschädigung gute und gesunde Wohngelegenheit finden.

Eine in neuerer Zeit eröffnete Kantine mit großen Aufenthaltsräumen gewährt den Arbeitern Getränke und Speisen in guter Qualität zu Selbstkostenpreisen. In gesonderten Räumen des Kantinegebäudes ist eine Beköstigungsanstalt eingerichtet, die unter Selbstverwaltung der Arbeiter steht und den an dieser Einrichtung Teilnehmenden volle Tagesverpflegung bietet. Ferner befinden sich in der Kantine Aufseherzimmer, Lesezimmer, Billardzimmer usw., in denen den Angestellten und Arbeitern der Fabrik Gelegenheit zur Erholung nach der Arbeit geboten ist. Für kalte und warme Bäder ist durch Einrichtung von Badeanstalten, die das ganze Jahr geöffnet sind, gesorgt.

Die Fürsorge der Fabrik erstreckt sich indessen auch auf die Familien der Arbeiter. Eine Kleinkinderschule, unter Leitung einer Kindergärtnerin, übernimmt die Wartung von jüngeren Kindern der Arbeiter während des

Tages; in einer Haushaltungsschule finden Arbeitertöchter nach Entlassung aus der Schule ein Jahr lang unentgeltliche Ausbildung in häuslichen Arbeiten unter Leitung mehrerer Lehrerinnen, sowie Unterweisung in der Gartenpflege, während die Knaben der in Amöneburg wohnenden Arbeiter im Winter praktischen Handfertigungsunterricht in verschiedenen Fächern, im Sommer Unterricht in Gartenbau und Gartenpflege erhalten.

Aus einem besonderen, durch Zuwendungen wiederholt erweiterten Fonds werden hilfsbedürftige Arbeiter und deren Familien, sowie Arbeiterinnen und Waisen in solchen Fällen unterstützt, in welchen die Zuweisungen der gesetzlichen Krankenkasse oder der staatlichen Versicherung sich als unzulänglich erweisen, bzw. aufhören. Die Verwaltung dieses Fonds untersteht einem Arbeiterausschuß, dessen Vorsitzender ein Teilhaber der Firma ist.

### Portland-Zementfabrik Weisenau bei Mainz, Zweigfabrik der Portland-Zementwerke Heidelberg und Mannheim A.-G. in Heidelberg.

Die Fabrik wurde im Jahre 1864 von dem damaligen Groß-Bauunternehmer Chr. Lothary in Mainz gegründet und gehört demnach mit zu den ältesten Portland-Zementfabriken Deutschlands.

In seltener Weise vereinigten sich für das Werk die günstigsten Verhältnisse sowohl hinsichtlich des Anschlusses an die Eisenbahn und die Schifffahrt wie hinsichtlich der Gewinnung des Rohmaterials und ermöglichten eine vorteilhafte Entwicklung derart, daß das Werk schon im Jahre 1867 auf der Weltausstellung in Paris eine Auszeichnung für sein Fabrikat erringen konnte.

Im Jahre 1887 ging die Fabrik aus dem Besitze der Familie Lothary an die Mannheimer Portland-Zementfabrik in Mannheim über, die ihrerseits im Jahre 1901 durch Fusion mit dem Portland-Zementwerke Heidelberg, vorm. Schifferdecker & Söhne zu einer neuen Gesellschaft unter dem Namen „Portland-Zementwerke Heidelberg und Mannheim A.-G.“ vereinigt wurde.

Die Mannheimer Fabrik selbst, die bereits seit dem Jahre 1861 betrieben wurde und als drittälteste Portland-Zementfabrik Deutschlands bezeichnet werden kann, stellte im Jahre 1903 zwecks rationellerer Gestaltung und Ausnützung der übrigen Werke der Gesellschaft die Fabrikation ein.

Die Gründung der Heidelberger Fabrik, des Hauptwerkes der Gesellschaft, erfolgte im Jahre 1873. Der Betrieb derselben befand sich bis zum Jahre 1896 in Heidelberg und wurde dann nach Leimen verlegt.

Die Portland-Zementwerke Heidelberg und Mannheim A.-G. in Heidelberg verfügen heute über ein Aktienkapital von 15 Millionen Mark und besitzen außer den Werken in Leimen und Weisenau noch Fabriken in Budenheim bei Mainz und Nürtingen am Neckar. Zudem befinden sich die Aktien der Portland-Zementfabrik Diedesheim-Neckarelz und der Offenbacher Portland-Zementfabrik in Offenbach in ihrem ausschließlichen Besitze, auch die im Jahre 1907 stillgelegte Portland-Zementfabrik vorm. C. Krebs in Ingelheim am Rhein ist ihr Eigentum.

In Lochhausen bei München betreibt die Firma eine größere Ziegelei sowie Kalkfabrik und findet, dank der günstigen Lage in unmittelbarer Nähe der Großstadt, auch für diese Fabrikate guten Absatz.

Die Gesellschaft erzeugt heute etwa  $2\frac{1}{2}$  Millionen Faß = 425 000 t Portland-Zement und wird hinsichtlich Produktionsfähigkeit von keinem anderen europäischen Werk übertroffen.

Dank ihrer stets auf Vervollkommnung der Fabrikate usw. gerichteten Bestrebungen bringt sie nur ein erstklassiges Material in den Handel, das sich sowohl im Inlande, wie auch im Auslande des allerbesten Rufes und Ansehens erfreut. In der deutschen Zement-Industrie, insbesondere der süd-deutschen, nimmt sie eine hervorragende Stellung ein.

Durch bedeutenden Ausbau der Fabrikanlagen in Weisenau ist diese Fabrik mit ihrer Produktionsfähigkeit von 8—900 000 Faß zu einer der größten in Süddeutschland herangewachsen. Nach dem nunmehr beendeten vollständigen Umbau der Fabrik, der fast zwei Jahre in Anspruch nahm, wird jetzt nur noch nach dem sogen. Naßverfahren mit Rotierofenbetrieb gearbeitet und auch hier ein Fabrikat erzielt, das bezüglich Bindekraft und Festigkeit den weitgehendsten Ansprüchen genügt.

Begünstigt durch die vorzügliche örtliche Lage hat sich eine erhebliche Ausfuhr nach allen Weltgegenden entwickelt. Den Kraftbedarf liefern verschiedene Dampfmaschinen mit zusammen etwa 5000 PS. Die Fabrik besitzt für die erforderlichen Ausbesserungen usw. eine gut eingerichtete Werkstätte und zur Herstellung der zur Zementverpackung, hauptsächlich der Ausfuhrsendungen, dienenden Holzfässer eine in modernster Weise arbeitende Faßfabrik.

Im ganzen werden in Weisenau etwa 700 Arbeiter und 20 Beamte beschäftigt. Eine größere Anzahl Arbeiterhäuser in der Nähe der Fabrik bieten verheirateten Arbeitern entweder ganz unentgeltlich oder gegen geringe Vergütung Wohnung, ferner besitzt die Fabrik im Orte selbst und in Laubenheim je eine größere Arbeiterkolonie, bei denen sich für jede Wohnung ein kleiner Garten befindet. Für die ledigen Arbeiter ist durch Errichtung einer Kantine, in der Beköstigung und Wohnung zum Selbstkostenpreis gewährt werden, Sorge getragen.

Einer der Wirtschaftssäle ist mit Bühne versehen und dient dem Arbeiterverein der Fabrik zur Abhaltung seiner Veranstaltungen. In einem von der Fabrik unterhaltenen Laden werden Lebensmittel, Kleider und dergl. zum Selbstkostenpreis abgegeben. Die allen Arbeitern zugängigen Baderäume enthalten außer Waschtischen auch Brause- und Wannebäder, ferner ist ein größeres Schwimmbekken vorhanden.

### Steinfabrik Mainz, Ernst Zehrlaut.

Die an der Mainz-Kostheimer Straße gelegene Fabrik besitzt Gleisanschluß an die Station Mainz-Kastel, elektrischen Hochspannungsanschluß an die Leitung der Straßenbahn Mainz-Kostheim, sowie Gas- und Wasserleitungsanschluß an das Netz der Gemeinde Kostheim.

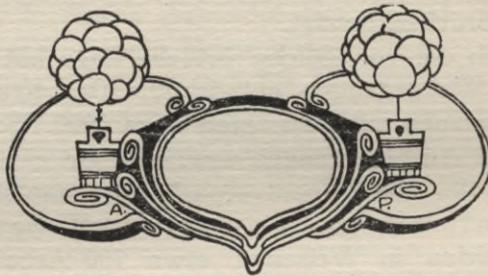
In Abteilung I werden hergestellt: Zementsteine aller Art, Kabelrohre, Sohlsteine für Kanäle usw., Natursteinimitationen, Treppenanlagen, Wandverkleidungen, Grabmonumente usw.

In Abteilung II wird die Fabrikation des durch D. R. P. und Wertzeichen geschützten Terrasitmörtels betrieben. Derselbe bildet einen vollständigen Ersatz für das bekannte Terranovamaterial, zeichnet sich jedoch diesem gegenüber dadurch aus, daß er absolut lichtecht und durch verdünnte Säuren, ohne die Farbe zu verlieren, abwaschbar ist.

In Abteilung III werden erzeugt: Terrazzomaterialien, Steinsande und Marmormosaikwürfel.

In Abteilung IV: Farben für alle technischen Zwecke.

Der Gesamtumschlag der Fabrik betrug im vergangenen Jahre rund 1000 Waggon.



## DIE HOLZ-INDUSTRIE.



Der Holzhandel und die Holz-Industrie bilden eine der wichtigsten Erwerbsquellen am Mittelrhein, besonders in den Gegenden nächst der Mainmündung, wo die Floßhäfen von Mainz, Mainz-Kastel, Kostheim und Schierstein Hauptstützpunkte für Floßhandel und Flößerei bilden.

Zurzeit sind es nicht mehr hauptsächlich Eichen und schwere (sogen. Holländer-) Tannen, welche den Rhein abwärts gehen, diese treten vielmehr sehr zurück gegenüber den Massen von mittelschwerem und leichterem Tannenholz (von 20—40 cm Durchmesser), womit heute die Waldungen Süddeutschlands, ja Böhmens und Galiziens, unter Mithilfe des Floßholzhandels die holzverbrauchenden Industrien und Städte des Mittel- und Niederrheingebietes versehen. In ständig wachsendem Maße kommt das Holz den Main herab. Die Durchfuhr von Floßholz bei der Schleuse Kostheim betrug 1891: 158594 t, 1907: 315519 t. Im Mainzer Floßhafen lassen 6 große Rundholzfirmen ihre von den Mainstationen Ochsenfurt, Kitzingen, Marktbreit, Würzburg u. a. ankommenden Hölzer zu großen Floßen zusammenbinden, um sie rheinabwärts weitergehen zu lassen. — Infolge der verbilligten Seefrachten besteht aber auch eine lebhaftere Zufuhr von schwedischem, russischem und amerikanischem Holze in Schiffsladungen rheinaufwärts. Bereits in den 70er Jahren entstanden in Mainz und Biebrich Hobelwerke, die teils schwedische Ware, teils Pitchpine (namentlich zu Fußbodenriemen) verarbeiteten.

Ein in der neueren Zeit entstandenes, modern eingerichtetes Werk ist das Dampfsäge- und Hobelwerk von Gabriel A. Gerster, Mainz-Ingelheimer Au (Zimmergeschäft, Treppenbau, Bauschreinerei, Fabrikation von Rolläden und Zugjalousien).

Säge- und Hobelwerke, die sich hauptsächlich mit dem Schneiden von Bauholz und Brettern befassen, sind das Hobelwerk von Dülken, Kaufhold & Co. G. m. b. H., Mainz-Ingelheimer Au, das Dampfhobelwerk Wiesbaden, Wilhelm Ost, das Dampfsäge- und Hobelwerk von Adam Hofmann in Kostheim.

Von den Parkettfabriken seien angeführt die Firmen: A. Bembé und A. Bernhart, Mainz, W. Gail Wwe., Biebrich.

Eine größere Zweigniederlassung mit Sägewerk und Imprägnieranstalt für Telegraphenmasten und Schwellen unterhält die Firma Gebr. Himmelsbach (Freiburg i. B.) in Gaulsheim bei Bingen.

Die günstige Lage der Mainmündung zur leichten Beschaffung des größten Holzbedarfs richtig ausnützend, siedelten sich innerhalb der letzten Jahrzehnte in Kostheim an: die Kostheimer Zellulose- und Papierfabrik A.-G. und die Zündwarenfabrik Stahl & Nölke. Die Kostheimer Zellulosefabrik stellt als Besonderheit her: einseitig glatte Zellulosepapiere von 18 g/qm aufwärts mit Hochglanz, Seiden-, Flaschen- und Zellulose-Affichen, imitierte Pergamentpapiere, exakt und steinhart gewickelte Rollen bis 1400 mm Breite. Die Zahl der Beamten und Arbeiter beträgt gegenwärtig 500.

## Möbelfabriken.

Schon in früheren Jahrhunderten wurde die hervorragende Bedeutung der Mainzer Möbel-Industrie weithin anerkannt. Die im Jahre 1780 gegründete Firma A. Bembé, Hof-Möbel- und Parkettfabrik, hatte bereits gegen Ende des 18. Jahrhunderts regen Absatz ihrer Erzeugnisse nach auswärts, besonders nach Frankfurt a. M. Den Ruf dieser Firma, die u. a. auch bei der inneren Einrichtung des Reichstagsgebäudes beteiligt war, tragen die von ihr ausgestatteten Schiffe (s. Tafel 35) in die entferntesten Länder. Im Hause Bembé weilten als Gäste und Auftraggeber die Kaiserin Augusta und Herzog Adolf von Nassau, der spätere Großherzog von Luxemburg.

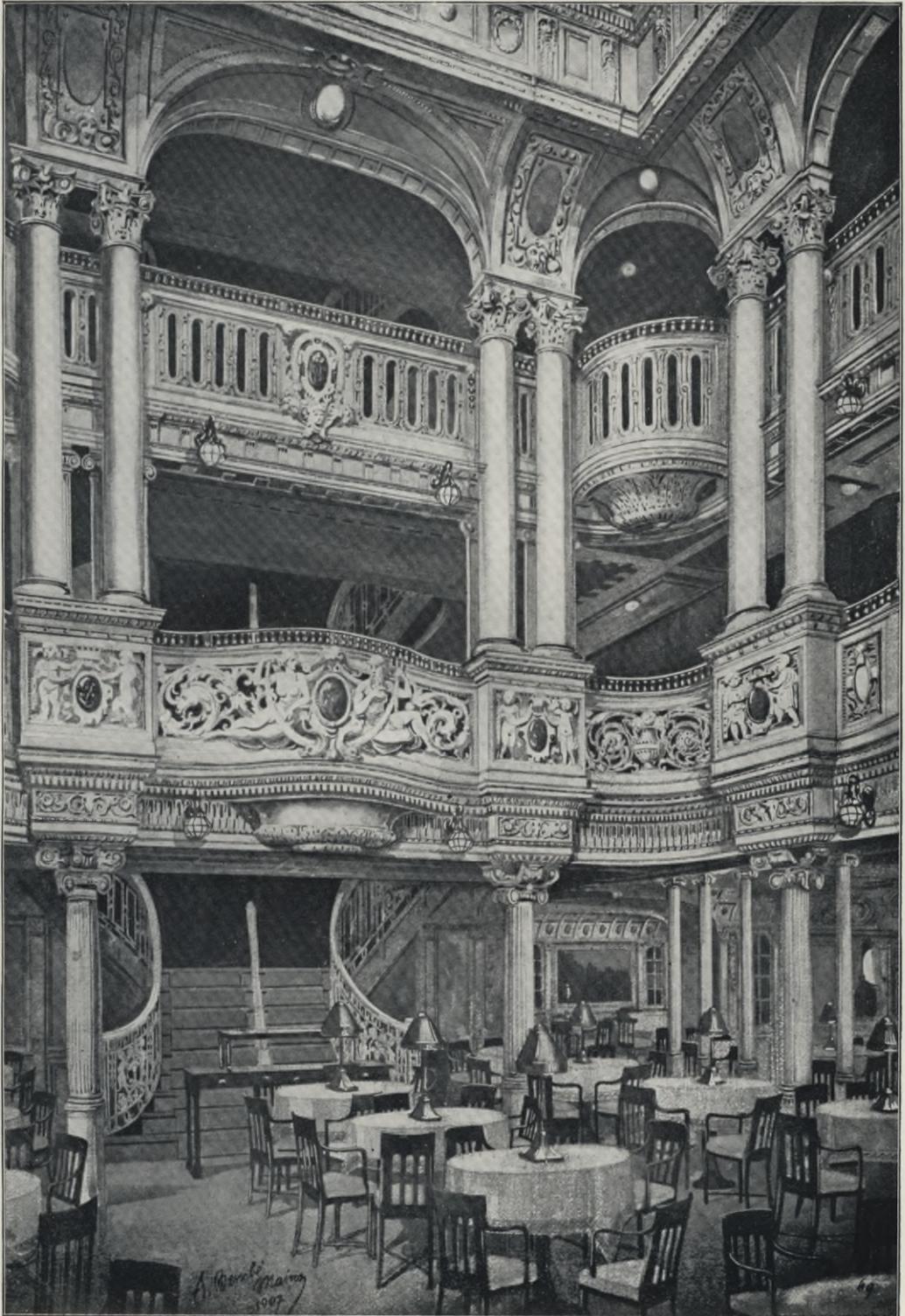
Zu den Mainzer Möbelfabriken, welche grundsätzlich keine Massenwaren erzeugen, zählt auch die Firma Heinrich Rauch, Mainz und Cöln. Eine Besonderheit dieser Firma bildet der Innenausbau und die Einrichtung von Villen, Schlössern und Hotels.

Auch die Möbelfabrik von Adolf Dams, Hoflieferant in Wiesbaden (gegr. 1808) befaßt sich mit dem gesamten Innenausbau von Villen, Privatwohnungen und mit der Einrichtung moderner Hotels, wie solche das stark voranschreitende Wiesbaden hervorbrachte.

Ein in der neueren Zeit gegründetes Unternehmen ist die Möbelfabrik von Fr. Schnorrenberger, Mainz. Die Tätigkeit dieser Firma und ihrer sogen. „Mainzer Werkstätten für Handwerkerkunst“ erstreckt sich auf den gesamten künstlerischen Innenausbau.

Eine Firma der Möbel-Industrie, welche ihren Sondererzeugnissen Welt- ruf zu verschaffen wußte, ist die Billard-, Billardqueue- und Billardball- fabrik von J. B. Dorfelder in Mainz.





Lloyddampfer Kronprinzessin Cäcilie. Innenausbau.



## DIE CHEMISCHE INDUSTRIE.



Die 50er und 60er Jahre des vorigen Jahrhunderts waren die Jahre der ersten Entwicklung der nachmals zu so großer Bedeutung gelangten chemischen Industrie am Mittelrhein. Die wasserreichen Verkehrsstraßen des Rheines und Maines wirkten außerordentlich fördernd für eine Ansiedlung chemischer Werke; der Bezug und Versand der Rohstoffe und Erzeugnisse, sowie die Beseitigung der Abwässer wurden durch die Flußläufe bedeutend erleichtert.

Eines der größten Unternehmen seiner Art sind die Chemischen Werke H. & E. Albert, Amöneburg bei Biebrich. Die Werke, welche bereits seit 1858 Superphosphate und andere Produkte herstellten, sind von besonderem Interesse durch ihre wichtigen Beziehungen zur Eisenindustrie. Es war im Jahre 1884, als der Begründer der Werke, Heinrich Albert, seine Aufmerksamkeit der bis dahin unbenutzten Thomasschlacke zuwandte. Die Firma Albert schloß in der Folge mit einer großen Reihe deutscher und englischer Stahlwerke langfristige Verträge wegen Lieferung von Thomasschlacke und erbaute nach und nach eine ganze Anzahl von Mahlwerken. Die von der Firma erstmals in die Wege geleitete Verwertung der Thomasschlacke hat für die deutsche Landwirtschaft ganz eminente Vorteile und eine nicht unbeträchtliche Hebung des Nationalwohlstandes mit sich gebracht. Das Thomasmehl verschaffte sich sehr schnell Eingang. Der Gesamtabsatz betrug 1885: 10000 t, 1889: 450000 t.

Bedeutsame Erweiterungen und Umgestaltungen der maschinellen Anlagen wurden 1902 in der Amöneburger Fabrik in Angriff genommen. Hervorzuheben sind: die Erbauung einer elektrischen Kraftzentrale, die Umgestaltung der Werftanlagen und der Aus- und Einladevorrichtungen, die Erstellung eines fahrbaren Drehkranses und ausgedehnter Seilbahnanlagen. Die Menge der aus- und eingehenden Güter war derart gewachsen, daß es nötig wurde eine Anlage zu schaffen, vermittels welcher in 10 Stunden 400 t auszuladen und gleichzeitig 400 t einzuladen waren.

Die Gesellschaft besitzt 14 Fabriken im In- und Auslande, dieselben verfügen an Kraft über 6600 PS und umfassen ein Gelände von zusammen 59,3 ha. Fabriziert werden: Schwefelsäure, Superphosphat, aufgeschlossener Peruguano und alle Mischdünger, Thomasphosphatmehl, phosphorsaure Salze, flüssige Phosphorsäure, Fluorsalze, Kalisalpeter, Zementkupfer, Kupfervitriol,

Glaubersalz, Zinksulfidfarben u. a. m. Der Jahresumsatz der Firma beträgt 900 000 Tonnen.

Als eine der ältesten deutschen Teerfarbenfabriken sei die Firma Kalle & Co. A.-G. in Biebrich genannt, deren im Jahre 1863 erfolgte Gründung in die Zeit der ersten Anfänge der deutschen Teerfarbenindustrie fällt. Die Firma beschäftigt 160 technische und kaufmännische Beamte und 700 Arbeiter. Fabriziert werden künstliche organische Teerfarbstoffe (mit Ausnahme von Anthracenfarbstoffen), Zwischenprodukte, synthetische organische, bakteriologische und biologische Heilmittel. Das Unternehmen besitzt Filialen in New-York, Boston, Philadelphia, Providence und Warschau.

Der Verein für chemische Industrie, mit dem Hauptsitze in Mainz, wurde 1865 gegründet. Die Gesellschaft betreibt in 10 Fabriken meist Holzverkohlungen, deren Rohprodukte eine Fabrik in Mainz-Mombach weiter veredelt. Das gesamte Personal der Firma setzt sich zusammen aus 50 Beamten und etwa 1000 Arbeiter. Hergestellt werden: Essigsäure in allen Stärken und Reinheiten für technische und Speisezwecke, essigsaure Salze, Essigsäureanhydrid, Holzgeist, Methylalkohol, Essigäther, Aceton und Ketone, Formaldehyd und Trioxymethylen-Präparate aus Buchenholzteer, Chloroform, Schwefelsäure, Holzkohle und Holzkohlenbriketts. Von der Firma wurden zahlreiche Arbeiterwohnungen errichtet. Es bestehen besondere, die gesetzlichen Kassen ergänzenden Arbeiterhülf- und Pensionskassen, sowie eine Beamtenpensionskasse.

Die Firma Rudolph Koepp & Co. in Östrich a. Rh. wurde 1861 begründet und war die erste, welche in Deutschland fabrikmäßig Oxalsäure hergestellt hat. Auch Fluorchrom und Fluorantimonsalze hat sie zuerst in den Handel gebracht. Eine Zweigniederlassung zur Fabrikation von Flußsäure wurde 1891 in Schierstein errichtet. Hergestellt werden: Oxalsäure und oxalsaure Salze, Flußsäure und Fluorsalze, Ameisensäure und deren Salze, Antimon- und Chromverbindungen, Gips. Die Firma beschäftigt ca. 30 Beamte und 350 Arbeiter.

Gebr. Avenarius, Chemische Fabrik, Gausalgesheim, gegründet 1868, befassen sich vornehmlich mit der Herstellung des vom Inhaber der Firma, Kommerzienrat Avenarius, geschaffenen, weltbekannten Holzkonservierungs- und Anstrichöls: „Avenarius-Carbolineum“.

Die Vereinigte Schwarzfarben- und Chemische Werke A.-G., besitzen Fabriken in Nieder-Walluf, Dürkheim-Erpolzheim (Pfalz) und Dux (Böhmen). Es werden hauptsächlich schwarze Farben hergestellt; außerdem „Einsatzhärtepulver“ und „Härtestrepulver“.

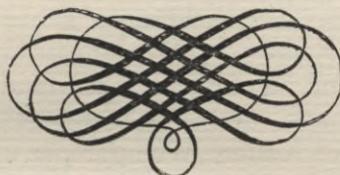
Die Chemische Fabrik Hochspeyer, G. Ottmann & Co., Amöneburg, wurde 1892 als Zweigniederlassung der Chemischen Fabrik Hochspeyer, G. Ottmann & Co., Hochspeyer, gegründet. Sie befaßt sich mit der Weiter-

verarbeitung und Verfeinerung der in den Holzverkohlungsfabriken der Firma gewonnenen Produkte.

Die Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M., wird auf ernster, wissenschaftlicher Basis betrieben. Die Fabrik verfügt über wohleingerichtete Laboratorien, ihre Werkstätten sind geeignet zur Vornahme praktischer Prüfungen der technischen Fabrikate.

Die Chemische Fabrik Schierstein a. Rh., Otto & Co., Schierstein a. Rh., befaßt sich mit der Verwertung von Rohknochen zur Fabrikation von Leim und Gelatine. Es werden dabei große Mengen phosphorsauren Kalkes gewonnen.

In der Farben- und Firnisfabrik von Louis Reuleaux in Mainz (gegründet 1854) werden hergestellt: Ölfarben, Leinölfirnis und Lacke, Glaser- und Eisenkitte und Brauerpech.





## DIE MIT DEM WEINBAU IN VERBINDUNG STEHENDEN INDUSTRIEN.

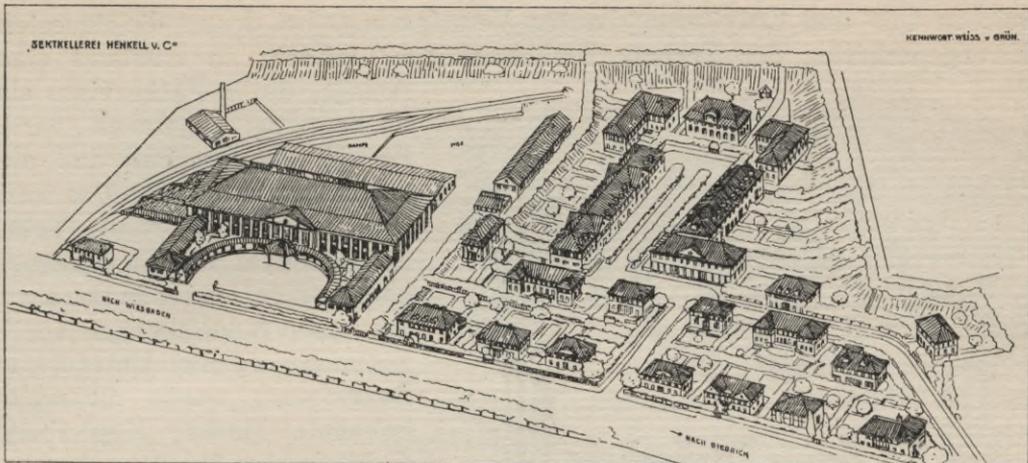


Seit Jahrhunderten sind Weinbau und Weinhandel im Rheingau-Bezirke heimisch. Der Bezirk umfaßt viele der bekanntesten deutschen Weinorte; in Mainz allein gehören etwa 300 Firmen dem Weinhandel an. Daß eine solch scharf ausgeprägte Eigentümlichkeit des Erwerbslebens auch der industriellen Tätigkeit gewisse Richtungen geben muß, liegt auf der Hand. In der Tat sind eine ganze Reihe wichtiger Industriezweige unter dem direkten Einflusse von Weinbau und Weinhandel entstanden, so die Schaumwein-Industrie, die Flaschenkapsel- und Flaschensiegellack-Industrie, die Korkstopfen-Industrie, der Bau von Keltern, Weinpumpen und Flaschenspülmaschinen, der Etikettendruck usw.

### Die Schaumwein-Industrie.

Die Wiege der deutschen Schaumwein-Industrie stand in Hochheim a. M., wo im Jahre 1837 Carl Burgeff und Ignaz Schweickardt unter der Firma Burgeff & Schweickardt die älteste rheinische Schaumweinkellerei gründeten. Zum Zwecke des Verkaufes der Hochheimer Schaumweine in England wurde bereits 1841 dorten eine selbständige Niederlassung gegründet und den Bemühungen von Carl Burgeff, welcher auf längere Zeit nach England übersiedelte, gelang es, den deutschen Schaumwein, den „Sparkling Hock“ bei den Engländern immer bekannter und beliebter zu machen. Im Jahre 1857 wurde das Unternehmen in die Aktiengesellschaft vorm. Burgeff & Co. umgewandelt.

Die Firma Henkell & Co. in Mainz sah sich neuerdings gezwungen, ihre über ganz Mainz zerstreuten 50 Keller einheitlich zusammenzufassen und erwarb, da sie in ihrer Heimatstadt geeignetes Gelände nicht fand, an der Wiesbadener Allee in Biebrich ein großes „Henkellsfeld“ genanntes Gelände, um dorten ihren Neubau zu errichten.



Diese Bauten stellen bei einer bebauten Fläche von 8000 qm in 5facher Unterkellerung eine der monumentalsten Schöpfungen Deutschlands dar und bedeuten ein Meisterwerk ihres aus dem Wettkampf als Sieger hervorgegangenen Erdenkers, des Architekten Professor Paul Bonatz in Stuttgart. Besonders sehenswert ist die durch 3 Stockwerke ragende, marmorverkleidete und durch ein prächtiges Oberlicht erhellte Empfangshalle, von der eine großzügig durchdachte mächtig wirkende Treppenanlage in einer einzigen, nur von Podesten unterbrochenen Flucht, in einer Sehnlinie von etwa 60 m, hinab bis in die tiefsten Keller führt.

In Flaschen und Faß bieten die neuen Kellereien Raum für über 15 Millionen Flaschen. Die maschinellen Einrichtungen stellen das Neueste dar, was die Industrie heute herzustellen vermag. Sie wurden aufgrund langjähriger Betriebserfahrungen nach eigenen Angaben erbaut. Durch besonders konstruierte Maschinen wird die Reinigung, Füllung und Verkorkung der Flaschen bewirkt. Eine automatisch arbeitende Maschine besorgt die Anbringung des Staniols, der Haupt-Etikette, der Halsschleife und der Steuer-schleifen. 7 Transport-Einrichtungen mit ca. 700 m Länge nach dem System des endlosen Zugorgans dienen zum Flaschentransporte durch die gesamten Kellereianlagen. Eine umfangreiche Fernheizanlage und zwei große Kälte-erzeugungsmaschinen vervollkommen die Anlage.

Die Firma Chr. Adt. Kupferberg, Mainz, wurde Ende der 40er Jahre gegründet. Sie ließ sich in Mainz nieder zu einer Zeit, da innerhalb der Stadtmauern noch Weinbau getrieben wurde. Für die Anlage der Kellereien erschien dem Gründer die Berglehne des Kästrichs ganz besonders geeignet, dieselbe Stelle, an welcher vor nahezu 2000 Jahren die Römer das Castrum (befestigtes Lager) angelegt hatten. Die aufsteigende Entwicklung des Betriebes gab wiederholt zu Vergrößerungen der Kellereien und zu umfang-

reichen Um- und Erweiterungsbauten Veranlassung, bei denen die neuesten Errungenschaften der Technik Berücksichtigung fanden; so entstand eine



Anlage, die in Fachkreisen als mustergültig angesehen wird. Es sei hier erwähnt, daß die Sektkellerei Kupferberg es war, welche zuerst den Namen Sekt, als Synonym für Champagner einführte, der späterhin von allen deutschen Sektkellereien angenommen worden ist. Unter dieser Bezeichnung wurde die weltbekannte Marke „Kupferberg Gold“ in den Handel gebracht.

Im Hause Kupferberg befand sich vom 2. bis 7. August 1870 das Bureau des Auswärtigen Amtes. Die Türe des Zimmers, in dem der damalige Bundeskanzler Otto Graf von Bismarck-Schönhausen und seine Räte ihres Amtes walteten, ist noch heute durch eine Aufschrift gekennzeichnet. Auch erinnert eine Bronzeplatte an der Fassade des Hauptgebäudes an jene denkwürdigen Tage.

Die umfangreichen Sektkellereien der Firma Matheus Müller, Eltville im Rheingau beherbergen mehrere Millionen fertigen und halbfertigen Schaumweines. Sämtliche Räumlichkeiten können mittels Lindescher Eismaschinen gekühlt, bezw. auf einer möglichst gleichförmigen Temperatur (ca. 12° C) erhalten werden.

Erwähnt sei hier die neuerdings in den Eltviller Kellereien angewandte Methode, den Wein von der bei der zweiten Gärung entstehenden Hefe zu befreien. Im „Degorgiersaal“ werden die Flaschen — der Kork nach unten — in Gefrierkasten gestellt, deren Innentemperatur — 18° C beträgt. Binnen 5 Minuten ist der auf dem Stopfen aufsitzende Trub festgefroren, die Flasche kann umgedreht und geöffnet werden. Der Kork wird gelöst und durch den Druck der Kohlensäure fliegt die gefrorene Hefe samt dem Kork aus der Flasche. Der jetzt noch ganz herbe Sekt erhält noch einen Zusatz von Liqueur, der aus feinstem Wein und Zucker besteht und wird wieder verkorkt und verdrahtet.

## Die Flaschenkapsel- und Siegellack-Industrie.

Die ersten deutschen Metallkapseln wurden vor kaum 50 Jahren in Nürnberg hergestellt. Bald darauf entstanden auch Fabriken am Mittelrhein, im Mittelpunkt des deutschen Weinhandels.

Die Wiesbadener Staniol- und Metallkapselabrik A. Flach in Wiesbaden und Dotzheim wurde im Jahr 1860 in der Hauptstadt des sowohl durch seine Weine wie auch durch seine Sauerbrunnen berühmten Herzogtums, der jetzigen Provinz Nassau gegründet. Schon anfangs der 70er Jahre lieferte die Firma jährlich ca. 7 Millionen Kapseln an die Domonialbrunnen Selters, Ems, Fachingen, Schlangenbad u. a. und unterhielt eine ansehnliche Ausfuhr. Seitdem vergrößerte sich die Fabrik stetig und beschäftigt jetzt in den beiden Werken in der Aarstraße und in Dotzheim über 400 Angestellte und Arbeiter.

Die Erste Mainzer Metallkapselabrik G. m. b. H., Mainz konnte schon in den ersten Jahren nach ihrer Gründung über 50 Arbeiter und Arbeiterinnen beschäftigen. Die Fabrik hat teils automatischen Maschinenbetrieb, teils Handbetrieb, die nötige Betriebskraft liefern Elektromotoren. Die Firma liefert nach allen Gegenden Deutschlands, sowie in das Ausland und über See. Die bedeutendsten Sektkellereien zählen zu ihren Abnehmern.

Durch die Flaschenkapsel war in den letzten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts die früher allgemein übliche Flaschensiegelung mehr und mehr verdrängt worden. Doch behielten manche der großen Domänenverwaltungen und Weinhandlungen für die feinsten Weinsorten die Flaschensiegelung bei. Flaschensiegellack in allen Farben wird von der Fabrik für Flaschensiegellack von Carl Jacobs in Mainz hergestellt.

## Die Korkstopfen-Industrie.

Die Mainzer Korkstopfen-Industrie stammt aus Spanien. In der Provinz Catalonien ansässige Firmen gründeten seit den 50er Jahren des vorigen Jahrhunderts in Mainz Zweigniederlassungen. Den Rohstoff bilden aus dem Mutterlande bezogene, bereits bearbeitete Korkholzstückchen. Aus diesen werden die Korkstopfen in den benötigten genauen Abmessungen meist mittels Handschnitt — an feststehendem Messer bei bewegtem Stopfen — hergestellt. Nur in geringerem Umfange kommen Hilfsmaschinen (Schneide-, Schleif- und Stempelmaschinen u. a.) zur Verwendung. In den spanischen Stammhäusern dagegen ist vielfach der maschinelle Betrieb eingeführt worden.



## DIE BIERBRAUEREIEN.



Die Mainzer Aktien-Bierbrauerei, Mainz wurde im Jahre 1859 von Mainzer Geschäftsleuten mit einem Aktienkapital von 600 000 Gulden gegründet und ist heute weitaus das größte Brauhaus in ganz West- und Mitteldeutschland. Die Brauerei war eine der ersten, welche Kellerkühlung mittels Lindescher Kälteerzeugungsmaschinen einführte (1876). Für den Fachmann interessant sind namentlich die vor einigen Jahren erbauten sogen. Kaiserkeller. Sie liegen in 4 Stockwerken übereinander. Die eisenversteiften Stampfbetonwände reichen 25 m in das Erdreich. Diese Anlage ermöglicht es, auf einer Grundfläche von nur 900 qm einen Lagerraum für 35000 hl Bier zu schaffen, der durch seine gedrungene Anordnung sich äußerst ökonomisch für die künstliche Kühlung darstellt. Die in sämtlichen Lagerkellern ruhenden Fässer fassen 103300 hl Bier. Die mit allen modernen Einrichtungen und Apparaten ausgestattete Flaschenkellerei hat eine Tagesleistung von 100000 Flaschen. Im Geschäftsjahr 1907/08 betrug der Bierausstoß über 300000 hl. Die Brauerei beschäftigt über 350 Beamte, Arbeiter, Fuhrleute usw.

Die Hofbierbrauerei Schöffershof A.-G., Mainz wurde 1860 von Conrad Rösch in dem durch die ersten Druckversuche Gutenbergs, Fust und Schöffers bedeutungsvoll gewordenen Hause „Zum Schöffershof“ gegründet. Als eine Besonderheit in der Einrichtung dieser Brauerei sind hervorzuheben die seit einigen Jahren eingeführten „Pfaudler-Tanks“, glasemaillierte, stählerne, amerikanische Lagerfässer von je 25 000 Liter Inhalt, von welchen 8 Stück in Verwendung sind. Als ihre Vorzüge werden bezeichnet: weitgehende Kellerausnützung, Reinlichkeit, Sicherheit vor Infektion, erhöhte Sättigung des Bieres mit Kohlensäure. Die Emaillierung unterscheidet sich von der gewöhnlichen dadurch, daß sie nicht spröde ist; es kann z. B. die Wandung der Gefäße von außen durchbohrt werden, ohne daß ein Abbröckeln der Emaillierung stattfindet. Der jährliche Bierabsatz in den jetzt vereinigten Betrieben der Schöffershofbrauereien zu Mainz und Cassel und der Frankfurter Bürgerbrauerei beträgt heute ca. 300 000 hl.

Die Germania-Brauerei-Gesellschaft Wiesbaden wurde 1888 als „Brauerei-Gesellschaft Wiesbaden“ gegründet und führt seit 1900 die jetzige Firma. Bei der Gründung der Brauerei war der Gedanke maßgebend, daß sich in Wiesbaden mit seiner wohlhabenden Bevölkerung und seinem reichen

Fremdenverkehr die Herstellung von Qualitätsbieren lohne. Die technische Anlage ist völlig modern und nach den neuesten Errungenschaften der Brauwissenschaft eingerichtet.

Gegenwärtig braut die Gesellschaft ungefähr zum dritten Teil dunkles Bier nach Münchener Art und zu zwei Drittel Teilen helles Bier nach Pilsener Art. Der jährliche Bierausstoß beträgt ca. 120 000 hl.

Die Kronen-Brauerei, Wiesbaden (gegründet 1862) wurde 1887 unter der jetzigen Firma in eine Aktiengesellschaft umgewandelt. Bereits vor 1887 war ein rationeller Umbau der Kellereien vorgenommen worden. Die Keller werden mittels Lindescher Kälteerzeugungsmaschinen gekühlt. Die Brauerei ist mit allen modernen Hilfsmaschinen und Apparaten ausgestattet. Seit 1887 hat sich der Bierabsatz mehr als verdoppelt. Derselbe betrug 1906/07 63 172 hl.

Die Brauerei zum schwarzen Bären, Gebr. Rieffel, Mainz-Weisenau wurde um das Jahr 1820 gegründet und in den 30er Jahren von Ignaz Rieffel, dem Großvater der jetzigen Inhaber, übernommen. Sie befand sich ursprünglich in Mainz in der Holzstraße, wurde aber 1894 nach dem Vororte Weisenau verlegt. Bei dieser Verlegung wurde die technische Anlage der Brauerei modern eingerichtet. Im Besonderen gilt das auch von den im Laufe der letzten Jahre erfolgten Erweiterungen und neu aufgestellten Maschinen. Der Bierausstoß der Brauerei hat sich in den letzten 10 Jahren mehr als verdoppelt.



## DIE BUCH-, KUNST- UND NOTENDRUCKEREIEN.



ainz und der Rheingau sind mit Gutenbergs Namen eng verknüpft. In Mainz errichtete Gutenberg die erste Druckwerkstätte, in Eltville im Rheingau unterwies der nimmermüde Erfinder noch am Abend seines Lebens eine Reihe von talentvollen Jüngern in der neuen Kunst. — Noch heute sind in der Heimatgegend Gutenbergs die Buch-, Kunst- und Notendruckereien gut vertreten.

Ein schon nahezu 140 Jahre bestehendes, noch heute blühendes Unternehmen ist die Firma B. Schott's Söhne, Musikaliendruckerei und Musikalienverlag in Mainz. Das Unternehmen wurde von Bernhard Schott 1770 in Mainz begründet, wo noch gegenwärtig der Hauptsitz ist. Bedeutende Filialen befinden sich in Paris und London. Die jetzigen Inhaber sind ein Urenkel des Begründers: Franz von Landwehr und Geh. Kommerzienrat Dr. Ludwig Strecker. Der Verlag, der seinerzeit das Eigentumsrecht von Beethovens neunter Symphonie und „Missa solemnis“, sowie von Richard Wagners „Meistersingern“, „Nibelungen“ und „Parsifal“ erwarb, umfaßt jetzt 28 000 Nummern. Aus den wertvollen Schätzen, welche die Archive der Firma bergen, seien im Nachfolgenden die Facsimiles eines Briefes Beethovens und eines solchen des siebenzehnjährigen Richard Wagner an die Firma wiedergegeben. Der letztere dürfte vielleicht der älteste der bekannt gewordenen Briefe des Meisters sein.

Die Firma Jos. Scholz, Graphische Kunstanstalt, Verlag, Siegellackfabrik, Mainz besteht seit über 100 Jahren und beschäftigte sich anfänglich in der Hauptsache mit dem Brennen von Gänsekielen zum Schreiben, worin sie ein großes Geschäft nach dem In- und Ausland machte. Später kam die Herstellung von lithographischen Kinderbeschäftigungen, Siegellack usw. dazu; hauptsächlich wurden Bilderbücher, Malbücher und dergl. hergestellt. In der letzten Zeit ist die Firma dazu übergegangen, alle ihre Erzeugnisse für Kinderbeschäftigungen in künstlerischer Hinsicht möglichst vollendet herzustellen und, ohne dem extremen Geschmack zu huldigen, Sachen auf den Markt zu bringen, welche nicht allein den Kindern Freude machen, sondern auch vor strenger Kritik der Erwachsenen bestehen dürften. Es seien angeführt: „Das deutsche Bilderbuch“, „das deutsche Malbuch“, sowie die „Mainzer Volks- und Jugendbücher“, die schon eine bedeutende Verbreitung erlangt haben. — Die Firma betreibt außerdem eine der bedeutendsten Siegellackfabriken Deutschlands.



Leipzig, den 6<sup>ten</sup> October  
1830.

Hoflybrenner Johann,

Ich bin lange Zeit mir besonnen über letzte Jahrliche Einleitung zum Geynssand und wie ich dieselbe  
Medicinisch zu verstehen, und je mehr ich mit dem Hofen Worte des Werkes bekennt wurde, desto mehr be-  
trübte es mich, daß die noch von großem Theile der mischbarlichste Pflanzlichkeit so sehr verordnet,  
so sehr übertrieben sei. Der Hage mir, dieses Meist er warb eingetragener zu werden, schien mir  
eine zweckmäßige Einrichtung für den Dreyel, die ich zu meinem großen Bedauern und  
aufricht; (denn auch dazumal schon widersprechende Anzeigen von dem doch häufig einmüthig  
mühen) zu großem Schaden für mich selbst an einem Versuch, diese Dreyel-  
nie für zwei Dreyel einzusetzen, und soist es mir bis jetzt gelungen zu sein, und sehr  
effensiv der Dreyel mit möglichster Altsatz und Dille zu verwenden. Ich werde mich daher  
jetzt mit dieser Art der Anwendung, in dem ich schon ab für gemacht sein  
würde ein solches Anzeigen und einzusetzen. (denn natürlich nicht ich mich jetzt nicht  
stärker an der so wenig alten Arbeit oder diesen Gewissheit anzusetzen.) So bald ich diesen  
versuchen sein würde, setze ich mich ungenügend an die Arbeit, und das Anzeigen zu  
vollenden dieser bitte ich anzukommen im folgenden Antwort, was mich betrifft soll  
für Hoflybrenner des großen Dreyel zu versetzen sein

für Hoflybrenner.

Meine Adress.

Leipzig, im Pflanzel von  
Hollischer Hofe Dreyel.

Mythen Dreyel  
Liesend Dreyel.

Die Firma Carl Ritter G. m. b. H., Buchdruckerei und Verlag, Wiesbaden und Frankfurt a. M., eine der größten Buchdruckereien des Bezirks, betreibt neben dem sehr ausgedehnten Werkdruck (Besonderheit ist die Herstellung von Formularen) noch eingehender als früher den Kunstdruck, wozu moderne Maschinen und geschultes Personal zur Verfügung stehen.

Die Mainzer Firma Karl Theyer, Kunstanstalt für Buchdruck und Lithographie, welche die vorliegende Festschrift gedruckt, befaßt sich hauptsächlich mit der Herstellung feiner Druckarbeiten für Handel und Industrie. Eine Besonderheit dieser Firma sind vornehm ausgestattete graphische Arbeiten für Privatbedarf und Festlichkeiten, ferner die Anfertigung von Wein- und Sektetiketten, wofür sich der Kundenkreis weit über die Grenzen Deutschlands erstreckt. Beschäftigt sind ungefähr 120 Personen.

Die Buch- und Kunstdruckerei Joh. Falk III. Söhne, Mainz, die einen ausgedehnten Zeitungsverlag — einen der ältesten am Platze — besitzt, pflegt ebensowohl den Werk- wie den Kunstdruck. Auch für den Druck wissenschaftlicher Werke und den Notendruck ist die Firma eingerichtet. Eine bedeutende Leistung auf dem Gebiete des Kunstdrucks war der Druck der Choralbücher für die Suttonsche Stiftung in Kiedrich i. Rh. Die Herstellung des Typenmaterials und die typographische Ausschmückung leitete der kunstsinnige Prälat Dr. Friedr. Schneider.

Die Firma Philipp von Zabern, Großh. Hofdruckerei, Mainz führt hauptsächlich bessere d. h. in technischer und künstlerischer Beziehung hervortretende Druckarbeiten in Buch- und Steindruck aus. Besonderheiten sind die Herstellung von Wertpapieren und der unmittelbare Druck auf Blech auf besonders konstruierten Maschinen (im Gegensatz zu dem Verfahren mittels Abziehpapier).

Rud. Bechtold & Co., Verlag, Buchdruckerei und lithographische Anstalt, Wiesbaden befassen sich vornehmlich mit der Herstellung von Formularen und Werken. Aus dieser Druckerei ging u. a. auch das Handbuch für Ingenieurwissenschaften (Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig) hervor.

Die Mainzer Verlags-Anstalt und Druckerei A. G., welche durch das Zusammenlegen der Firmen J. Gottsleben und Fl. Kupferberg im Jahre 1897 begründet wurde, befaßt sich in der Hauptsache mit der Herausgabe des „Mainzer Anzeiger“. Außerdem pflegt sie den besseren Werk- und Akzidenzdruck und in der lithographischen Abteilung die Reproduktion von Stoffen, Plakat- und Mosaikdruck. Der von ihr übernommene Fl. Kupferbergsche Verlag kann auf ein über 100-jähriges Bestehen zurückblicken.

Die Buchdruckerei H. Prickarts, Mainz (Verlag des „Mainzer Tagblatt“ und der „Mitteilungen des Bezirksvereins Rheingau des Vereins deutscher Ingenieure“) ist im Jahre 1798 gegründet und betreibt ebensowohl den Werk- wie den Kunstdruck. Besonderheiten sind die Herstellung von Werken, Dissertationen, Mehrfarbendruck, Geschäftsbüchern.

---

## VERSCHIEDENE INDUSTRIEN.



it diesem die Schilderung der industriellen Tätigkeit abschließenden Kapitel sollen noch ganz kurz einige bemerkenswerte industrielle Unternehmungen im einzelnen zur Darstellung gebracht werden. Sodann soll noch einiger wichtiger Industriegruppen des Bezirkes zusammenfassend Erwähnung geschehen. Eine der größten Mühlen des Bezirkes wird durch die Firma A. Müller Söhne, Mainzer Mühlenwerke, Ingelheimer Au-Mainz, am Floßhafen, betrieben. Diese Mühle wurde nach den Plänen der Firma Simon, Bühler und Baumann in Frankfurt a. M. errichtet (1903). Die Leistungsfähigkeit der Mühle beträgt z. Z.:

450 bis 500 Sack zu 100 kg in 24 Stunden für die Weizenmühle,

180 " 200 " " 100 " " 24 " " " Roggenmühle.

Die Mühle ist nach dem automatischen System ausgeführt und mit allen modernen Verladungs- und Transportmitteln ausgestattet. Das Getreide wird durch einen Schiffselevator den Rheinschiffen entnommen und mittels entsprechender Transportvorrichtungen den Silobehältern zugeführt. Im ersten Obergeschoß befinden sich die Walzenstühle, im zweiten die Griesputzmaschinen und auf den beiden nächsthöheren die Sichtmaschinen. Die Siloanlagen sind nach amerikanischem Blocksysteem gebaut. Die Mühle ist mit modernen Getreidereinigungs-, Wasch- und Trockenanlagen versehen. Den hygienischen Vorschriften ist in besonderer Weise durch wirksame Entstaubungsanlagen Rechnung getragen.

Die inmitten der Stadt Mainz (Fuststraße) gelegene Konditoreiwaren-, Schokoladen- und Marzipanfabrik von L. Göbel bedeckt einen Flächenraum von ca. 1500 qm. Ihre Lager- und Arbeitsräume nehmen sämtliche 6 Stockwerke vom Kellergeschoß bis zum Speicher in Anspruch.

Die Hauptbestandteile der hergestellten Erzeugnisse bilden Zucker, Eier und Mehl. Mehl und Zucker lagern auf dem Speicher, von wo sie durch Silos und Röhren in sämtliche Stockwerke und Arbeitsräume (Mehltrichter und Zuckerbrunnen) geleitet werden. In dem 400 qm großen Backraum sind praktische Schwebbahnen eingerichtet, mittels welcher die Waren zu den Dampfbacköfen neuester Konstruktion gebracht werden. Weitere große Fabrikräumlichkeiten sind: die Bonbonskocherei, der Modellsaal, die Gießerei, die Marzipan- und die Dekorationshalle. Die Firma hat eine eigene Formerei, Zeichenstube und Modellieranstalt, in welcher die Entwürfe für die Modelle hergestellt werden. Die Fabrik stellt alle ihre Modelle selbst her.

Eine Besonderheit der Firma bildet die Herstellung der bekannten Madeleine-Puddings, von welchen an manchen Tagen 2 bis 3000 Stück erzeugt werden. Sie gehen an alle größeren Bahnhofs-Restaurations Westdeutschlands. Die Erzeugung von Bonbons, Pralinés, gefüllten und ungefüllten Kanditen usw. bildet natürlich eine Haupttätigkeit der Fabrik. Es werden jährlich ungefähr 5000 Zentner Zucker und ca. 200 000 Eier verbraucht. Die Zahl der Angestellten wechselt mit der Jahreszeit. Sie ist am größten um Ostern und Weihnachten und beträgt etwa 120 bis 150.

Die Fabrik Hattersheim des Vereins deutscher Ölfabriken, Mannheim ging aus der im Jahre 1882 gegründeten Aktien-Gesellschaft Engelmühle in Hattersheim hervor und wurde im Jahre 1887 von dem Verein deutscher Ölfabriken aufgenommen. Diese Gesellschaft verfügt über ein Aktienkapital von 10 Millionen Mk. und hat die Herstellung von Speiseölen, welche hauptsächlich aus ausländischen Ölsaaten gewonnen werden, zum Zweck.

Die Verarbeitung von Saaten in der Fabrik Hattersheim hat sich von ca. 5000 t im Jahre 1887 auf 10 000 t im Jahre 1908 erhöht; diese ergeben eine Jahresproduktion von 4500 t Öl und 5500 t Ölkuchen. Die Fabrik beschäftigt 75 Arbeiter bei Tag und Nachtbetrieb.

Haniels Preßkohlenwerk, Gustavsburg. Die Firma Franz Haniel & Co. wurde im Jahre 1809 gegründet. Hauptsitz ist Duisburg-Ruhrort, Zweigniederlassungen befinden sich in Gustavsburg, Mannheim und Straßburg.

Die Firma bzw. deren Teilhaber besitzen  $\frac{5}{6}$  der Steinkohlenzechen „Zollverein“ bei Essen und „Rheinpreußen“ bei Homberg, ferner die Zeche „Neumühl“ bei Neumühl am Niederrhein mit einer jährlichen Gesamtförderung von 6 400 000 t. Für den Transport auf dem Rheine dienen 54 eigene Rheinschiffe von 200 bis 1800 t Ladefähigkeit und 14 Schleppdampfer.

Haniels Preßkohlenwerk in Gustavsburg unterhält umfangreiche Kohlenlager mit Hochbahnen und eigenen Staatsbahn-Anschlüssen. Im Preßkohlenwerk werden Steinkohlen-Briketts nach System Couffinhal hergestellt. Die Firma besitzt eigenen Hafen mit Dampfkranen, maschinellen Aufzügen und Sieberei-Anlagen. Der Hauptversand findet statt nach Rheinhessen, Starkenburg, dem Frankfurter Gebiet und nach bayrischen Plätzen.

Die Firma R. Ihm, Fabrik gefärbter Leder, Mainz beschäftigt sich mit der Herstellung farbiger, vegetabilisch gegerbter Schaf-, Ziegen- und Kalbsfelle zur Verwendung für die Fabrikation von Portefeuilles und Taschen, für Möbel- und Wagenpolsterbezüge, für Buchbindereien und technische Zwecke. Seit etwa 15 Jahren sind in der gesamten Lederindustrie, die bis dahin vielfach ganz und gar auf Handarbeit angewiesen war, zahlreiche Spezialmaschinen eingeführt worden, mit deren Hülfe die Fabrikationsmethode gegen früher wesentlich vereinfacht und verbessert wurde.

Die Fabrik stellt z. Z. 1200 bis 1500 Felle täglich fertig. Das Absatzgebiet der Firma liegt im In- und Ausland, nämlich außer in Deutschland, in Rußland, Österreich, Frankreich, England, Belgien, der Schweiz und Amerika.

Unter den Leder verarbeitenden Industrien ist die Schuhwarenfabrikation besonders in Mainz durch eine größere Reihe bekannter Firmen sehr gut vertreten. Sie findet ihren Absatz zum großen Teil nach dem Auslande. Es bestehen ferner in Mainz eine Anzahl von vorteilhaft bekannten Firmen der Gold-, Silber- und Schmuckwaren-Industrie. Auch die Konserven-Industrie wird durch eine Reihe von Firmen in bedeutendem Umfange betrieben, die meist aus der obst- und gemüsereichen Umgegend von Mainz ihr Rohmaterial beziehen. Endlich sind noch die zahlreichen Ziegeleien in der Umgegend von Wiesbaden und Mainz zu erwähnen.



## DIE TECHNISCHEN UND GEWERBLICHEN SCHULEN IM BEZIRKE RHEINGAU.



Das Rheinische Technikum zu Bingen. — Die Schule ist eine Privatanstalt, steht aber unter direkter Staatsaufsicht und wird von der Stadt unterstützt. Das Lehrgebiet beschränkt sich auf Maschinenbau und Elektrotechnik, wozu noch Spezialkurse im Brückenbau und Automobilbau kommen. Das Technikum wurde 1897 gegründet, zählte im ersten Halbjahr 143 Schüler, hat seitdem fast ständig einen Zuwachs an Schülern erfahren und ist z. Z. mit 520 Schülern pro Semester nächst Mittweida das größte Technikum Deutschlands. Unter den Besuchern sind etwa 100 Ausländer.

Die Anstalt umfaßt folgende Abteilungen:

I. Die höhere Fachschule a) für Maschineningenieure, b) für Elektroingenieure. Dieselbe bezweckt, künftigen Ingenieuren, Konstrukteuren, Fabrikbesitzern, Fabrikleitern usw. eine zweckentsprechende Ausbildung auf dem Gebiete des Maschinenbaues bzw. der Elektrotechnik zu geben. Studienzeit 5 Semester.

II. Die mittlere Fachschule a) für Maschinentechniker, b) für Elektrotechniker. Dieselbe bezweckt ebenfalls, junge Leute im Gebiete des Maschinenbaues und der Elektrotechnik auszubilden, steckt sich aber ein weniger hohes Ziel als Abteilung I und unterscheidet sich von dieser nur dadurch, daß der Kursus des 5. (obersten) Semesters fortfällt. Die Studienzeit dauert also 4 Semester. Während die Maschinentechniker mit 4 Semestern eine in sich abgeschlossene Bildung erlangen, ist dies bei den Elektrotechnikern allerdings nicht der Fall. Letzteren wird empfohlen, ihrem Studium 5 Semester zu widmen.

III. Die Werkmeisterschule a) für Maschinenbau, b) für Elektrotechnik. Dieselbe hat als Ziel, jungen Leuten, die längere Zeit praktisch gearbeitet haben und später eine Stellung als Werkführer oder Werkmeister einzunehmen gedenken, die hierzu notwendige theoretische Ausbildung zu verschaffen. Studienzeit 2 Semester.

Das Anstaltsgebäude liegt in freier Gegend auf dem Wege zum Rochusberg; es umfaßt einen Flächenraum von etwa 1400 qm und hat außer den Lehr- und Zeichensälen sowie den Sammlungsräumen ein elektrotechnisches und ein Maschinenlaboratorium. Das elektrotechnische Laboratorium, das schon seit Gründung der Anstalt vorhanden ist, weist alle Apparate, Maschinen

und Instrumente auf, die für wissenschaftlich-technische Messungen und Beobachtungen nötig sind. Mit dem Gebäude verbunden ist eine besondere Station für drahtlose Telegraphie, die mit derjenigen der technischen Hochschule zu Darmstadt in Depeschenwechsel steht. Das Maschinenlaboratorium ist ganz neu und dazu bestimmt, Versuche an fertigen Betriebsmaschinen, Dampfkesseln, Pumpen usw. vorzunehmen. Seit April 1905 ist dem Technikum eine besondere Chauffeurschule angegliedert. Es stehen 6 Automobile verschiedener Systeme für Versuche und Übungsfahrten zur Verfügung. Ein Kursus für Berufsfahrer dauert 6 Wochen, für Herrenfahrer mindestens 8 Tage. Der Leiter beider Anstalten ist Professor Herm. Hoepke, Regierungsbaumeister a. D.

### Die erste deutsche Automobilfachschule zu Mainz.

Diese Anstalt hat sich aus der Chauffeurabteilung entwickelt, die ursprünglich dem Technikum Aschaffenburg angegliedert war. Als letzteres einging, wurde die Chauffeurschule nach Mainz-Zahlbach verlegt und dort weiter ausgebaut. Die Schule ist eine Privatanstalt, steht aber unter direkter Staatsaufsicht. Der Leiter derselben ist Architekt Kempf.

Die Anstalt zerfällt in 4 Abteilungen:

1. Chauffeurschule, in der 4wöchige Kurse abgehalten werden und in welcher Berufschauffeure und Herrenfahrer ausgebildet werden.
2. Motorbootführerschule mit 14tägigen Unterrichtskursen für Berufsfahrer und Sportsleute.
3. Automobilingenienschule, in welcher Spezialingenieure für den Bau aller mit Motor bewegter Fahrzeuge ausgebildet werden. Unterrichtsdauer: 2 Semester. Verlangt wird bei der Aufnahme der Nachweis des erfolgreichen Besuches von mindestens 3 Semestern einer anerkannten Maschinenbauerschule oder eines staatlich beaufsichtigten Technikums.
4. Fachschule für Luftschiffahrt und Flugtechnik. Diese Abteilung soll demnächst eröffnet werden.

### Chemisches Laboratorium Fresenius, Wiesbaden.

Das im Jahre 1848 von R. Fresenius gegründete chemische Laboratorium Fresenius ist eine vom Staat unterstützte Privatanstalt. Direktoren der Anstalt sind: Geh. Regierungsrat Prof. Dr. H. Fresenius, Prof. Dr. W. Fresenius, Prof. Dr. E. Hintz. Die Anstalt zerfällt in ein akademisches Unterrichts- und ein Untersuchungslaboratorium.

Das von Studierenden aus allen Ländern besuchte Unterrichtslaboratorium bietet jungen Leuten Gelegenheit, sich theoretisch und praktisch in den verschiedenen Zweigen der Chemie auszubilden.

Das Untersuchungslaboratorium beschäftigt sich u. a. mit Analysen auf technischem Gebiete, namentlich mit Schiedsanalysen von Erzen und Metallen und von chemischen Produkten aller Art und hat in dieser Hinsicht eine

internationale Bedeutung, mit Nahrungsmittelanalysen, mit der Untersuchung von Mineralwassern, mit chemischen und bakteriologischen Untersuchungen für Wasserwerke.

### Die Kunstgewerbe- und Handwerkerschule zu Mainz.

Beide Anstalten sind staatlich. Ihr Leiter ist Professor C. B. F. Kübel, Architekt.

Die Kunstgewerbeschule umfaßt außer einer Vorklasse acht getrennte Fachschulen für nachgenannte Gewerbe: Architektur, Innendekoration, Kunst- und Bauschlosserei, Dekorationsmalerei, Modelleure, Graphische Kunst, Keramik, Zeichenkunst. Die letztgenannte Abteilung macht es sich zur Aufgabe, Zeichenlehrer und Zeichenlehrerinnen auszubilden und ist in dieser Beziehung die einzige Schule im Großherzogtum Hessen. In der Vorklasse besteht für sämtliche Schüler ein gemeinsamer, in den Fachschulen dagegen für jede Fachschule ein getrennter Unterricht. In sämtlichen Abteilungen wird in Halbjahreskursen unterrichtet, doch wird angestrebt, in Jahreskursen den Unterricht zu geben und die Sommermonate ausschließlich zum Arbeiten nach der Natur und zu Werkstättenarbeit zu verwenden.

Die Handwerkerschule hat als Ziel, die praktische Meisterlehre möglichst vieler Zweige des Handwerks durch regelmäßigen Schulunterricht — in den Abendstunden — zu ergänzen. In den Klassen sind die Berufsarten nur teilweise getrennt. Verbunden damit ist eine Sonntagszeichenschule und eine dreistufige Gewerbeschule, letztere hauptsächlich für Bautechniker und Dekorationsmaler.

### Die gewerblichen Schulen zu Wiesbaden.

Der gewerbliche Unterricht in Wiesbaden liegt teilweise in den Händen der Stadt, teilweise in denen des Lokal-Gewerbevereins Wiesbaden.

Unter städtischer Verwaltung steht die „Gewerbliche Fortbildungsschule“, die vor 11 Jahren errichtet wurde. Der Unterricht umfaßt Gewerbekunde, Deutsch, Rechnen und Buchführung und wurde im Schuljahr 1908/09 von 1091 Schülern besucht, die sich auf 34, nach Berufen gegliederten Klassen in drei Jahrgängen verteilten.

Die „Allgemeine Gewerbeschule“ wurde vor 64 Jahren von dem Lokal-gewerbeverein ins Leben gerufen und untersteht dessen Vorstand. Es wird in derselben außer dem obligatorischen Unterricht im Zeichnen noch freiwilliger Unterricht erteilt. Der obligatorische Zeichenunterricht war im Schuljahre 1908/09 von 916 Schülern in 33 Klassen besucht. Er findet Sonntags vormittags statt. Der freiwillige Unterricht umfaßt a) die Tagesfachschule für Bau- und Kunstgewerbetreibende mit einer Vorklasse und zwei aufsteigenden Fachklassen; b) den Abendunterricht für Gewerbetreibende verschiedener Art; c) den Zeichenunterricht für schulpflichtige Knaben; d) Zeichen- und

Malunterricht für Damen; e) Handfertigkeitsunterricht für schulpflichtige Knaben. Am freiwilligen Unterricht haben im letzten Schuljahre 233 Schüler und Schülerinnen teilgenommen. Der Leiter der gewerblichen Schulen Wiesbadens ist Direktor G. Zitelmann.

### Die Baugewerbeschule zu Bingen.

Diese Anstalt hat sich aus kleinen Anfängen heraus sehr bedeutend entwickelt und ist seit einigen Jahren staatlich. Sie umfaßt 4 Klassen, in denen ausschließlich das Baugewerbe gelehrt wird. Die Anstalt hat die gleiche Berechtigung bezüglich der Meisterprüfung wie die königlich preußischen Baugewerbeschulen und erfreut sich deshalb auch eines sehr starken Besuches. Mit der Baugewerbeschule ist eine allgemeine Gewerbeschule verbunden. Der Leiter beider Anstalten ist der großh. Direktor, Architekt Tölg.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA  
KRAKÓW



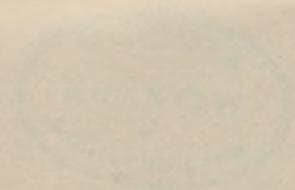
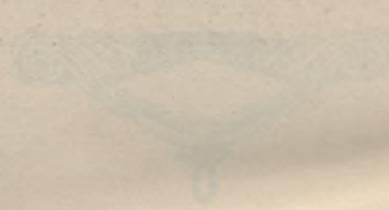


THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
LIBRARY

PHYSICS DEPARTMENT  
5712 S. UNIVERSITY AVENUE  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

PHYSICS DEPARTMENT  
5712 S. UNIVERSITY AVENUE  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

PHYSICS DEPARTMENT  
5712 S. UNIVERSITY AVENUE  
CHICAGO, ILLINOIS 60637





WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

17523

Kdn., Czapskich 4 — 678. 1. XII. 52. 10.000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000300608