



INDUSTRIE UND
INGENIEURWERKE
IN MITTEL- UND NIEDERSCHLESISIEN

FESTSCHRIFT

St. 6.
4° 4016.

Industrie und Ingenieurwerke in Mittel- und Niederschlesien.

Festschrift

zur 52. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure
in Breslau am 10. bis 14. Juni 1911.

Herausgegeben vom Breslauer Bezirksverein deutscher Ingenieure.

Breslau 1911.

Politechnika Wrocław ul.
Katedra Architektury
Budowli Przemysłowych



1000
1000

Industrie und Ingenieurwerke
in Mittel- und Niederschlesien

Festschrift

Alle Rechte, besonders das der Uebersetzung, vorbehalten.

1000

Politechnika Wroclawska
Katedra Architektury
Budowli Przemysłowych

L. Nowy VIII/85

Vorwort.

Ihre Entstehung verdankt diese Festschrift dem Wunsche des Breslauer Bezirksvereins deutscher Ingenieure, den zahlreichen Mitgliedern des Vereines deutscher Ingenieure, die aus allen Gauen Deutschlands und den Nachbarländern zur Hauptversammlung nach Breslau kommen, einen Willkommensgruß zu bieten und ihnen ein dauerndes Andenken an das Arbeitsgebiet ihrer schlesischen Fachgenossen, an die Industrie und die Ingenieurwerke Mittel- und Niederschlesiens zu stiften.

Wir geben uns der Hoffnung hin, daß bei der Durchsicht des Werkes die Mitglieder unserer Bezirksvereine im deutschen Vaterland und im Ausland zu der Ueberzeugung kommen werden, daß in unserer entlegenen Provinz nicht weniger eifrig gearbeitet wird, als irgendwo anderwärts, daß die schlesische Industrie und Ingenieurkunst nicht allein eine bedeutende Vergangenheit, sondern ebenso eine lebenskräftige, blühende Gegenwart hat, daß insbesondere unsere Hauptstadt Breslau heute auch in technischer Hinsicht auf der vollen Höhe einer modernen Großstadt steht, daß endlich die Provinz, der Hauptstadt gleich, die Errungenschaften der Technik in mannigfaltiger Richtung sich zu nutze macht.

Wie in Schlesien Naturschönheit und menschliche Kulturarbeit in seltener Weise nebeneinander stehen, so greifen auch die Grundpfeiler des materiellen Gedeihens unseres gesamten Vaterlandes, Landwirtschaft und Industrie hier allorts in einander über, wofür sich in unserer Schrift mannigfache Belege finden.

Möge die Festschrift noch späteren Geschlechtern von dem heutigen blühenden Zustand unserer Provinz ein beredtes Zeugnis ablegen.

Bei der Grundlegung des Planes der Festschrift ließ sich nicht verhehlen, daß sowohl mit Rücksicht auf den äußeren Umfang des Buches, als auf die zur Abfassung und Herstellung verfügbare Zeit von nicht viel mehr als einem halben Jahre, Beschränkung in mehrfacher Hinsicht geübt werden müsse. Bei dem gewaltigen Umfang der gesamten Industrie unserer Provinz mußten von vornherein ganze Gebiete wegbleiben. Einige andere sind zu unserem größten Bedauern durch ungünstige äußere Umstände nachträglich in Wegfall gekommen. Immerhin dürfte der Inhalt noch reich genug sein, um ein anschauliches Bild des Ganzen zu ergeben. Am ausführlichsten von den Industrien konnte, dem Charakter des Vereines entsprechend und gemäß ihrer grundlegenden Bedeutung für die übrige Industrie, die Maschinenindustrie behandelt werden. Trotzdem sind auch hier, mit Rücksicht auf das Ganze, manche Einzelwünsche zurückgestellt worden, und Vollständigkeit im statistischen Sinne konnte nicht angestrebt werden. Auf diesem Gebiete ist gerade in den Jahrzehnten seit der letzten Hauptversammlung des Vereines in Breslau 1888 in Schlesien außerordentliches geleistet worden. In wie hohem Maße bei dieser glänzenden Entwicklung ausgezeichnete persönliche Eigenschaften beteiligt gewesen sind, dürfte insbesondere aus den Einzeldarstellungen der Maschinenfabriken hervorgehen.

Der räumlichen Ausdehnung nach wäre streng genommen das in der Festschrift zu behandelnde Gebiet auf den Bereich des Breslauer Bezirksvereins zu beschränken gewesen, an den der Posener, der Oberschlesische und der Lausitzer Bezirksverein angrenzen. Mit Rücksicht auf den natürlichen und politischen Zusammenhang des Landes mußten diese Schranken bei dem Lausitzer Bezirksverein überschritten werden, wenn auch nicht die Absicht bestehen konnte, dieses Gebiet in vollem Umfang mit zu behandeln.

Mit Freude genügen wir noch der Pflicht des herzlichen Dankes an alle, die an dem Zustandekommen der Festschrift mitgewirkt haben. In erster Linie sind dies die Herrn Verfasser der Einzelarbeiten, deren verständnisvollem Entgegenkommen und selbstloser Arbeit die Verwirklichung unserer Absichten zu danken ist, und die Firmen, die der Schriftleitung, sei es durch unmittelbare Mitarbeit oder durch Ueberlassung von geeignetem Material die zusammenfassende Darstellung der Maschinenindustrie ermöglicht haben.

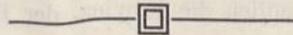
Ganz besonderen Dank schuldet der Verein aber den staatlichen Behörden und dem Magistrat der Stadt Breslau für ihre tatkräftige und entgegenkommende Mitarbeit, durch die auch an dieser Stelle zum Ausdruck gebracht werden konnte, in wie enger Weise gerade auf technischem Gebiete private, kommunale und staatliche Tätigkeit miteinander verknüpft sind.

Möchten die Wünsche, die der Verein deutscher Ingenieure für das Gedeihen der deutschen Technik und Industrie und der gesamten kulturellen Entwicklung unseres Vaterlandes hegt, in dieser Schrift einen entsprechenden Ausdruck gefunden haben.

Breslau, im Frühjahr 1911.

Der Vorstand des Breslauer Bezirksvereins deutscher Ingenieure.

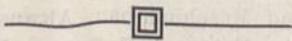
I. A.: Der literarische Ausschuß.



Inhalt.

	Seite
1. Die geschichtliche Entwicklung und der gegenwärtige Stand der mittel- und niederschlesischen Maschinen-Industrie. Von C. Joppich und W. Schüle	1
Maschinen-Bau-Anstalt Breslau, Breslau	5
J. Kemna, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Breslau	13
Fr. Heckmann, Maschinenfabrik, Apparatebauanstalt, Kupfer- und Kesselschmiede, Metallgießerei, Breslau-Berlin	16
Archimedes A.-G. für Stahl- und Eisenindustrie in Berlin und Breslau, Breslau	18
F. W. Hofmann, Holzbearbeitungsmaschinenfabrik, Breslau	20
Caesar Wollheim, Werft und Rhederei, Cosel bei Breslau	23
G. Trelenberg, Eisenwerk, Breslau-Gräbschen	26
Aktiengesellschaft vorm. H. Meinecke, Breslau-Carlowitz	27
F. Rossdeutscher, Maschinenfabrik, Breslau	29
Breslauer Metallgießerei A.-G., Breslau	31
Actien-Gesellschaft Görlitzer Maschinenbauanstalt und Eisengießerei, Görlitz	33
Beuchelt & Co., Fabrik für Brückenbau und Eisenkonstruktionen, Grünberg	40
Wilhelmshütte A.-G. für Maschinenbau und Eisengießerei, Eulau-Wilhelmshütte und Waldenburg	41
Maschinenfabrik J. E. Christoph A.-G., Niesky	43
Carlshütte A.-G. für Eisengießerei und Maschinenbau, Altwasser	48
Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Starke & Hoffmann, Hirschberg	50
H. Füllner, Maschinenbauanstalt, Warmbrunn in Schlesien	52
Främbs & Freudenberg, Maschinenfabrik, Eisengießerei und Kesselschmiede, Schweidnitz	59
H. Aron, Electricitätszählerfabrik G. m. b. H., Schweidnitz	60
Striegauer Eisengießerei und Maschinenfabrik Gebr. Seewald, Striegau in Schlesien	63
Maschinenfabrik von C. Kulmiz G. m. b. H., Ida- und Marienhütte bei Saarau in Schlesien	64
Eisenhütten- und Emailierwerk (W. v. Krause), Neusalz a/O.	66
Felix Hübner, Vereinigte landwirtschaftliche Maschinenfabriken, Eisengießereien und Hammerwerk, Liegnitz	68
Liegnitzer Eisengießerei und Maschinenfabrik, Teichert & Sohn, Liegnitz	70
Maschinenwerke Gubisch, Liegnitz	71
Die Haynauer Raubtierfallen-Industrie	72
Maschinenfabrik F. Weigel Nachf., A.-G., Mittelneuland	73
Neißer Eisengießerei und Maschinenbauanstalt Hahn & Koplowitz Nachf., Mittelneuland-Neiße	74
✓ Gebr. Kieslich, Maschinen-, Wagen- und Spritzenfabrik, Patschkau	75
2. Breslaus Bedeutung als Handels- und Industrieplatz. Von Dr. Freymark	77
3. Die Betriebswerke der Stadt Breslau. Von der Städtischen Verwaltung.	
A. Die Wasserwerke	82
B. Die Gaswerke	94
C. Die Elektrizitätswerke	104
D. Die Kanalisationswerke	110
E. Der Hafen	116
F. Der Schlacht- und Viehhof	120
G. Die Markthallen	122
✓ H. Die Feuerwehr	127
J. Die Kaiserbrücke	132

	Seite
4. Die neue Technische Hochschule zu Breslau. Von der Technischen Hochschule	137
5. Schlesiens maschinentechnische Fachschulen, insbesondere die Königl. Höhere Maschinenbauschule zu Breslau. Von F. Kosch	167
6. Die Entwicklung des Eisenbahnwagenbaues in Schlesien. Von R. Floegel	176
7. Die Eisenbahnwerkstätten im Direktionsbezirk Breslau. Von M. Cohn	185
8. Der Niederschlesische Steinkohlenbergbau. Von Dr. M. Grunenberg	193
9. Der gegenwärtige Stand der Kokerei-Industrie Niederschlesiens, mit kurzem Rückblick auf deren Entwicklung. Von F. Schreiber	197
10. Die chemische Industrie. Von Dr. E. Klingenstein	224
11. Neue keramische Brennöfen für die Porzellan- und feuerfeste Industrie in Schlesien. Von G. Faist und Dr. M. Schulz	228
12. Die Tonwarenindustrie Schlesiens. Von G. Schwarzer	231
13. Die Entwicklung der Portlandzement-Industrie Schlesiens. Von F. v. Prondzynski	233
14. Die schlesische Steinindustrie. Von Spielmann	236
15. Die Papier- und Halbstoffindustrie Schlesiens. Von Dr. Lejeune-Jung	239
16. Die Brauindustrie. Von H. Bauer	242
17. Die Bedeutung der Kartoffeltrocknung für Schlesien. Von H. Schimpff †	247
18. Die Rübenzuckerindustrie der Provinz Schlesien. Von H. Steffens	255
19. Elektrisierung der Strecke Lauban-Königszell. Von Wagner	264
20. Die Talsperren, Hochwasserschutzbauten und Ueberlandzentralen Mittelschlesiens. Von C. Bachmann	269



Die geschichtliche Entwicklung und der gegenwärtige Stand der Mittel- und Niederschlesischen Maschinenindustrie.

Aus den Mitteilungen der Firmen zusammengestellt von
C. Joppich und W. Schüle.

Einführung.

Schlesien, reich ausgestattet mit natürlichen Schätzen aller Art, als entlegene Provinz unseres Vaterlandes leider noch zu wenig nach seinen Vorzügen gekannt, hat eine umfangreiche Industrie, die nahezu alles erzeugt, worauf sich der kulturelle Fortschritt aufbaut. Diese Industrie hat sich ursprünglich entwickelt auf der Grundlage des alten Handels, der die Rohstoffe des Ostens gegen die Erzeugnisse des Westens austauschte, später aber auf Grundlage der mannigfachen Rohprodukte, die das Land selbst bietet. Abgesehen vom Niederschlesischen Bergbau auf Gold, Silber, Blei und Eisen kann als die älteste Industrie Schlesiens die Tuchweberei bezeichnet werden. Die alten Handelsstraßen vom Nordwesten nach dem Osten und Süden durchschnitten das Land längs des Gebirges und der Oder. Auf diesen Handelsstraßen wurden die englischen und niederländischen Tuche eingeführt und nach dem Osten gebracht, während umgekehrt Wolle aus Schlesien und den Nachbargebieten zurückwanderte. Hierbei entwickelte sich eine reiche Tuchweberei, die vornehmlich in Breslau und in Niederschlesien große Ausbreitung fand. Bei dem ersten Breslauer Aufstande im Jahre 1338 stützten sich die Tuchmacher gegenüber dem Rat der Stadt auf 900 von ihnen bewaffnete Tuchknappen.

Die Tuchmacherei blühte, so lange die Wolle produzierenden Nachbarländer, Polen, Mähren, Böhmen, die Verarbeitung ihrer Rohstoffe nicht kannten. Mit dem Eindringen dieser Erkenntnis ging das Gewerbe der Tuchmacherei zurück und an seine Stelle trat die Leinenindustrie, die im Flachsbaue Schlesiens und der angrenzenden Länder ihre Begründung findet.

Friedrich der Große förderte die Leinenindustrie nach der Besitzergreifung Schlesiens (1741) ganz besonders und zu seiner Zeit erreichte sie ihren Höchststand. Als Hauptsitz des Leinwandhandels ist Hirschberg zu bezeichnen und um diesen Mittelpunkt gruppierte sich auch die Herstellung der Garne und Gewebe.

Als ebenso alt oder älter als die Tuchmacherei können die Gewerbe der Müllerei, Brauerei und Papierherstellung bezeichnet werden.

Die Müllerei wurde in den frühesten Zeiten vom Großgrundbesitz betrieben, ebenso auch die Brauereien, die häufig auch den Klöstern für den eigenen Bedarf dienten. In den größeren Städten, wie Breslau und Schweidnitz gewann das Braugewerbe in späterer Zeit durch Kretschmerinnungen oder die Braukommunen große Ausdehnung. Die Herstellung von Papier ist ebenfalls von den Klöstern betrieben worden, doch fehlen über diese Zweige hinreichende Zeitangaben.

Mit der Besitzergreifung Schlesiens aber gelangte auch der an sich sehr alte Bergbau Schlesiens zu größerer Blüte; namentlich gefördert wurde zu jener Zeit der Kohlenbergbau, der bis dahin infolge des großen Holzreichtums zurückgeblieben war. Bereits im 14. Jahrhundert wurde Gold bei Goldberg, später andere Edelmetalle an den Abhängen des Gebirges, Eisen im Niederschlesischen Raseneisenerzgebiet um Sagan und Magnetstein bei Schmiedeberg, Blei bei Beuthen und Tarnowitz gewonnen, aber dieser Bergbau hielt sich entsprechend den bescheidenen Gewinnungsmitteln in engen Grenzen.

Auf das Alter des Bergbaues überhaupt lassen alte Chroniken schließen, nach denen bereits in der Tartarenschlacht bei Wahlstatt (1241) 500 Bergleute im Herzoglichen Heere Heinrich des Frommen fochten.

Ende des 18. Jahrhunderts beginnt zunächst im Waldenburgischen Gebiet, später in Oberschlesien der Kohlenbergbau, der heute eine so bedeutende Entwicklung zeigt. Mit dem Bergbau breiten sich in Oberschlesien die Eisen- und Blei-Industrie aus, der später die Zinkgewinnung folgt.

Eine weitere Folge des Bergbaues war die Entwicklung der eigentlichen Maschinen-Industrie. Die Bedürfnisse des Bergbaues im eigenen Lande zu befriedigen lag nahe, umso mehr als das gewonnene Eisen zur Weiterverarbeitung drängte. Von der ursprünglichen Verarbeitung des Eisens im Frischfeuer mußte der Weg zum gegossenen Eisen führen, sobald erst der Maschinenbau Formstücke verlangte, die auf dem Amböß nicht herzustellen waren. Wohl hatte Niederschlesien durch seinen Reichtum an Raseneisenerzen längst Hochöfen zum Schmelzen des Eisens, aber größere Formgußstücke wurden erst mit Ausbildung des Maschinenbaues verlangt.

Friedrich der Große baute von 1753 ab das Werk in Malapane, in dem die ersten Geschütze gegossen, der erste Kupolofen um 1790 aufgestellt und etwa zu gleicher Zeit die erste Dampfmaschine von 20 Zoll Zylinder gebaut wurde. In Gleiwitz entstand kurz vor Ende des 18. Jahrhunderts die Königliche Hütte, die den ersten Kokeshochofen des Kontinents in Betrieb nahm und außerdem mit Kupol- und Flammöfen arbeitete. Zylinder von 60 bis 72 Zoll gingen bei Beginn des 19. Jahrhunderts aus diesem Werk hervor. Obgleich die geschlossene Lage des oberschlesischen Bergbaues die Entwicklung der Maschinenindustrie ebendort begünstigte, zog sie doch andere Bahnen, zum Teil dem Handelsweg und zum Teil anderen Industriezentren folgend. Das erste Viertel des 19. Jahrhunderts lähmte durch die schweren Kriegslasten jede Weiterentwicklung. Erst in den dreißiger Jahren machte sich ein neuer Aufschwung bemerkbar und diesmal am Stützpunkt der alten Handelsstraße nach Rußland und Böhmen, in Breslau.

1833 begann die Kgl. Seehandlung in Breslau den Bau einer Spinnerei mit der eigenen Herstellung der Maschinen. Anstatt der Spinnerei entstand aber eine Maschinenfabrik, die nachmals G. H. v. Ruffer'sche Maschinenfabrik, jetzt Maschinen-Bau-Anstalt Breslau, die zu den größten des Ostens gehört. Ihr folgte 1844 die Fabrik von Osti, 1845 die von Ernst Hofmann & Co., die Werkstätten der Oberschlesischen Eisenbahn und die Eisenbahnwagenbau-Werkstätten von Linke, die heute als Breslauer Aktien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinenbau-Anstalt Breslau eine der bedeutendsten Fabriken dieses Zweiges ist.

In den fünfziger Jahren traten neu hinzu die Bilstein'sche, die Lasswitz'sche, Schmidt'sche Fabrik und die »Koinonia«, die Maschinenfabrik des eigentlichen Vaters des schlesischen Maschinenbaues, des Königlichen Fabrikenkommissarius J. G. Hofmann.

Die handelspolitischen Beziehungen zu den Nachbarländern, bei denen Zollschranken damals noch nicht bestanden, mögen das Entstehen dieser für die damaligen Zeiten zahlreichen Fabriken begünstigt haben. Ebenso dürfte aber der Umschwung der Handelspolitik in den Nachbarländern zum Schutzzoll als die Ursache des Rückganges mehrerer Fabriken zu betrachten sein. Von den vorstehend angegebenen, in den fünfziger Jahren entstandenen Fabriken besteht heute keine mehr.

Noch früher als in Breslau entstanden in Niederschlesien Maschinenfabriken und zwar 1821 die Carls-hütte in Altwasser, zunächst als Geschirrgießerei mit dem Bau landwirtschaftlicher Maschinen, und die Wilhelms-hütte in Eulau 1831, die 1837 die erste Dampfmaschine herausbrachte. Das Entstehen dieser Fabriken folgte wieder dem Emporblühen des Niederschlesischen Bergbaues. Die älteren Gießereien Niederschlesiens, von denen die Marienhütte bei Mallnitz bis ins 15. Jahrhundert verfolgbar ist, sind wie all die andern derartigen Werke in Kotzenau, Neusalz usw. auf das Vorkommen der Raseneisenerze dieses Gebietes zurückzuführen.

Nach 1870 trat ein erneuter Aufschwung in der Industrie auf. Neue Eisenbahnen wurden gebaut, der oberschlesische Bergbau, wie auch die Hüttenwerke erweiterten ihre Betriebe, die häufige Anwendung des Portlandzementes ließ in der Gegend von Oppeln die Zementindustrie rasch wachsen, in Niederschlesien erblühte neben der alten Porzellan- und Glasindustrie die Herstellung feuerfester Steine. Diese allseitige Erweiterung der Betriebe gab den Maschinenfabriken reichliche Beschäftigung und regte sie ebenfalls zu Vergrößerungen an. Aber leider hielt dieses allgemeine Emporblühen nicht lange an; Mitte der Siebziger Jahre sank die Beschäftigungskurve infolge vieler mit unzulänglichen Mitteln erfolgter Gründungen auf einen unerwarteten Tiefstand, der gegen Ende des Jahrzehntes noch dadurch festgehalten wurde, daß Deutschland die Periode des Freihandels verließ.

Zu jener Zeit begann auf einem alten schlesischen Verkehrswege ein Umschwung. Der Schiffsverkehr auf der Oder ist uralt, hat sich aber immer in bescheidenen Grenzen gehalten. Der große Kurfürst erbaute 1669 den Friedrich-Wilhelm-Kanal von der Oder zur Elbe, 1746 wurde der Finow-Kanal von der Oder zur Havel eröffnet und ebenfalls durch Friedrich den Großen wurde der Klodnitz-Kanal als Verbindungsweg vom oberschlesischen Bergrevier zur Oder gebaut. Trotz all dieser Erweiterungen war der Schiffsumschlag nicht bedeutend und sank nach Eröffnung der Oberschlesischen und Märkischen Bahn immer tiefer, zumal die Verwilderung des Stromes zunahm. Ende der Sechziger Jahre begann die Königliche Regierung mit einer Regulierung des Stromes, die trotz der ungünstigen Stromverhältnisse — große Hochwasser im Frühjahr und tiefes Niedrigwasser im Sommer — günstigen Erfolg gehabt hat. Die Folge hiervon war die Entwicklung des Schleppschiffsverkehrs, der noch vor Ende des vorigen Jahrhunderts zum Bau eines großen Umschlaghafens bei Cosel und eines Umgehungskanals bei Breslau führte. Der Dampferverkehr auf der Oder reicht vereinzelt bis in die fünfziger Jahre des vorigen Jahrhunderts zurück, blieb aber bedeutungslos. Durch Einbau der Buhnen in den Strom war bis Ende der siebziger Jahre eine schmale Fahrrinne von 80 cm Tiefe bei Niedrigwasser erreicht und dieser schmalen Straße entsprechend bildete sich für den Schleppdampfer der Typus des Hinterradschiffes heraus. Erfolgreich wurde dieser Schiffstyp, der heute die obere Oder in den Staustufen bis Cosel und in den Verbindungskanälen beherrscht, von der hiesigen Maschinenfabrik »Koinonia« ausgebildet.

Ebenfalls im letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts nahm, abgesehen von den anderen Industrien, die Papiererzeugung in Schlesien einen ganz besonderen Aufschwung. Die Verwendung des Holzstoffes zum Papier fand gerade in dem noch vorhandenen Holzreichtum und in den Wasserkraften längs des Gebirges eine hervorragende Förderung. Hand in Hand hiermit entwickelte sich auch der Papiermaschinenbau, der durch die Fabrik von Füllner in Warmbrunn einen Weltruf gewonnen hat.

Das letzte Jahrzehnt hat Vergrößerungen der Werke auf allen Gebieten gebracht, über welche die folgenden Einzeldarstellungen ein klares Bild geben.

Wo die Natur reiche Bodenschätze aufgehäuft hat, haben sich auch immer Männer mit weitem Blick gefunden, diese Schätze zu heben und zu veredeln. Ueber die hervorragenden Kräfte, die mitgewirkt haben, die ältesten Gewerbe und Industrien in Schlesien auszubilden, ist nichts bekannt. Diese Pioniere entstammen dem rührigen, schlesischen Handels- und Kaufmannstande. Aus dem 18. Jahrhundert lebt noch der Name eines von ihnen in der Firma Ohle's Erben, deren Begründer E. F. Ohle 1788 in Breslau die Verarbeitung von Blei im Handbetrieb aufnahm.

Am Ende desselben Jahrhunderts noch tritt Freiherr von Reden in die Förderung des schlesischen Berg- und Hüttenwesens ein, das damit den Weg zur gegenwärtigen Höhe beschritt. Zu gleicher Zeit hat Fr. Holtzhausen, der 1792 nach Oberschlesien kam, darauf hingewirkt, daß die Malapaner Maschinenbauanstalt noch vor Ende des Jahrhunderts »Feuermaschinen« vollständig herstellen konnte.

Die Befreiungskriege nahmen alle tat- und willenskräftigen Männer in Anspruch, so daß die eben emporblühende Industrie zurücktreten mußte. Das erste Drittel des Jahrhunderts war nicht imstande, das erschöpfte Volk zu regerer Ausgestaltung der Industrie kommen zu lassen.

In den dreißiger Jahren begann eine neue Zeit für den schlesischen Maschinenbau, der damals besonders durch den Königlichen Fabrikenkommissarius Hofmann verkörpert wurde. Zum Bau der früher bereits erwähnten, von der Kgl. Seehandlung geplanten Spinnerei wurde Hofmann nach Breslau entsandt und blieb bis zu seinem 1879 erfolgten Tode. 1854 trat er aus der anstatt der Spinnerei entstandenen Maschinenbauanstalt (heut Maschinenbau-Anstalt Breslau) aus und wirkte einige Jahre als Zivilingenieur, als welcher er sich mit der Ausführung großer Anlagen, wie der Gebläsemaschinen auf dem Tarnowitzer Hochofenwerk beschäftigte.

Noch Ende der fünfziger Jahre gründete Hofmann die Maschinenfabrik Koinonia, um seine eigenen Konstruktionen auszuführen. Hofmann war ein hervorragender Konstrukteur, der vor keiner Aufgabe zurückschreckte. Bereits Anfang der sechziger Jahre führte er die ersten vom Regulator beeinflussten Expansionschiebersteuerungen aus, baute zu jener Zeit auch schon schnelllaufende Walzenzugmaschinen von 2 Fuß Hub mit 180 minutlichen Umdrehungen, Abteufzüge mit Rollensteuerung und Pyramidenventilen und Woolf'sche Maschinen mit für die damalige Zeit hoher Kolbengeschwindigkeit von rund 1 Sekundenmeter. Wo in der schlesischen Industrie eine schwierige Aufgabe gestellt wurde, wurde Hofmann gerufen und so konnte er von sich sagen, daß er so ziemlich in allen Gewerben mit Ausnahme vielleicht desjenigen eines Schornsteinfegers tätig gewesen sei.

Eine unbegrenzte Arbeitskraft ließ ihm Zeit, in seinen besten Mannesjahren in den Mußestunden das neue Testament aus dem Urtext zu übersetzen, seine Anschauungen gegenüber den Theologen zu verteidigen und die sozialpolitischen Gedanken, die damals nur von wenigen verstanden wurden, der Allgemeinheit näher zu bringen.

Der Name »Koinonia« seiner Fabrik deutet bereits bei der Gründung die beabsichtigte Durchführung dieses Gedankens zur Tat an; durch regelmäßige Veröffentlichungen in den Tageszeitungen mit dem Titel »Zur Reformation, die kommen muß« suchte er die Allgemeinheit auf dieses wichtige Gebiet als Folge der Industrie hinzuweisen. Die Zeit war nicht reif für diese Ideen und so hat Hofmann nicht mehr zur Tat werden sehen, was er erstrebt hat.

Der Name Hofmann tritt damals nicht vereinzelt auf; zwei seiner Brüder gründeten in Breslau ebenfalls Maschinenfabriken, die heut noch existieren, ebenso wie die von den drei Brüdern ins Leben gerufene jetzige Waggonfabrik Gebr. Hofmann & Co., Akt.-Ges.

Zu gleicher Zeit richtete auch ein hervorragender Kaufmann sein Augenmerk auf den Maschinenbau. Der Kommerzienrat Ruffer kaufte 1854 die bereits mehrfach erwähnte Maschinenbauanstalt von der Seehandlung und erwarb auch das Hüttenwerk Piela in Oberschlesien. Die Ruffer'sche Maschinenbauanstalt beschäftigte sich damals viel mit dem Bau von Bergwerksmaschinen, nahm bei dem Erwachen des Rübenbaues die Einrichtung von Zuckerfabriken auf und baute als erste schlesische Fabrik Lokomotiven, deren Bau heute wieder ein Haupt-spezialgebiet der aus ihr hervorgegangenen Maschinenbau-Anstalt Breslau ist.

In den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts entstand in Saarau bei Königszell durch von Kulmiz die chemische Großindustrie Schlesiens, ebendort auch die Maschinenfabrik Ida- und Marienhütte und später noch die Fabrik feuerfester Materialien. Von Kulmiz hat dort ein wichtiges Industriezentrum geschaffen, das seinen Namen weiter leben lassen wird.

Das letzte Viertel des Jahrhunderts sieht eine große Anzahl hervorragender Ingenieure an der Ausgestaltung des Maschinenbaues tätig, deren Leistungen in den nachstehenden Erläuterungen der schlesischen Maschinenfabriken zum Ausdruck kommen.

An dieser Stelle sei auch eines Mannes gedacht, der, weder Ingenieur noch Industrieller, dennoch einen großen Einfluß auf den Bau bedeutender Ingenieurwerke gehabt hat. Oberbürgermeister Dr. Bender, der noch

vor dem letzten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts die Leitung der Breslauer Kommune übernahm, hat den längst geplanten Schlachthof zur Ausführung gebracht, er hat ferner den Bau der städtischen Elektrizitätswerke, den Bau der Gaswerke durch den großen Neubau der Gasanstalt in Dürrgoy, die Grundwasserversorgung, die Hafenanlage, die Elektrisierung der alten Pferdebahn, eine städtische elektrische Straßenbahn und die bedeutendsten Brückenanlagen Breslaus energisch gefördert. Für den Bau der Technischen Hochschule ist Dr. Bender mit seinem ganzen Einfluß eingetreten, die Königliche höhere Maschinenbauschule dankt ihm den Neubau 1901 bis 1904. Die nachfolgenden Erläuterungen einiger dieser Anlagen lassen erkennen, was Dr. Bender auf dem Gebiete der Technik für Breslau geleistet hat.

Einen regen Anteil an der Förderung der Technik hat der Breslauer Bezirksverein Deutscher Ingenieure seit seiner Gründung 1863 genommen. An dieser Gründung nahmen auch der Fabrikkommissarius Hofmann und der spätere Direktor der Akt.-Ges. Görlitzer Maschinenbau-Anstalt & Eisengießerei Behnisch teil, zwei Männer, denen der Maschinenbau sehr viel dankt. Die Mitglieder des Breslauer Bezirksvereines haben stets als Vorkämpfer für die Entwicklung der schlesischen Industrie, namentlich der Maschinenindustrie gewirkt; die innigen Beziehungen zwischen dem Bezirksverein und der schlesischen Industrie sind besonders durch die beiden vorangegangenen Hauptversammlungen des V. D. I. in Breslau 1865 und 1888 zum Ausdruck gekommen, wie sie auch jetzt wieder in den nachfolgenden Ausführungen für die Hauptversammlung 1911 Bestätigung finden.

Auf dem Gebiete des verwandten Vereinswesens sei noch die Erinnerung an ein altes, schon bei der Gründung des Breslauer Bezirksvereines Deutscher Ingenieure beteiligtes Mitglied wachgerufen, der der Gründer des Schlesischen Vereines zur Ueberwachung von Dampfkesseln ist. Heinrich Minssen hat diesen Verein von 1871 bis zu seinem Tode 1907 geleitet und zur vollen Blüte gebracht, so daß er jetzt als größter derartiger Verein in Preußen mehr als 8500 Dampfkessel unter seiner Aufsicht hat. Die Zeitschrift für Dampfkessel- und Maschinenbetrieb, an deren Kopf heut noch sein Name steht, dankt auch ihm ihr Entstehen.

Wie bedeutend die Entwicklung der schlesischen Industrie in den letzten 25 Jahren gewesen ist, zeigen die Zahlen der Berufsstatistik von 1882 und 1907.

	1882	$\frac{1}{100}$ der Bevölkerung	1907	$\frac{1}{100}$ der Bevölkerung
1. Einwohner in Schlesien	3 998 783	—	4 993 098	—
2. Erwerbstätige, außer Dienstboten	1 583 943	39,6	2 451 899	49,1
3. » in der Landwirtschaft	780 083	19,5	873 569	17,5
4. » in der Industrie	574 764	14,3	895 332	17,9
5. » im Handel und Gewerbe	112 497	2,9	218 809	4,3

Ueber die Einzelheiten dieses Emporblühens unserer Industrien reden die nachfolgenden Aufsätze eine bereite Sprache. Mögen die nachkommenden 25 Jahre die aufsteigende Kurve der Entwicklung zu einer stetigen werden lassen und dem schlesischen Lande allerseits die Anerkennung bringen, die seine Bewohner verdienen.

C. Joppich.

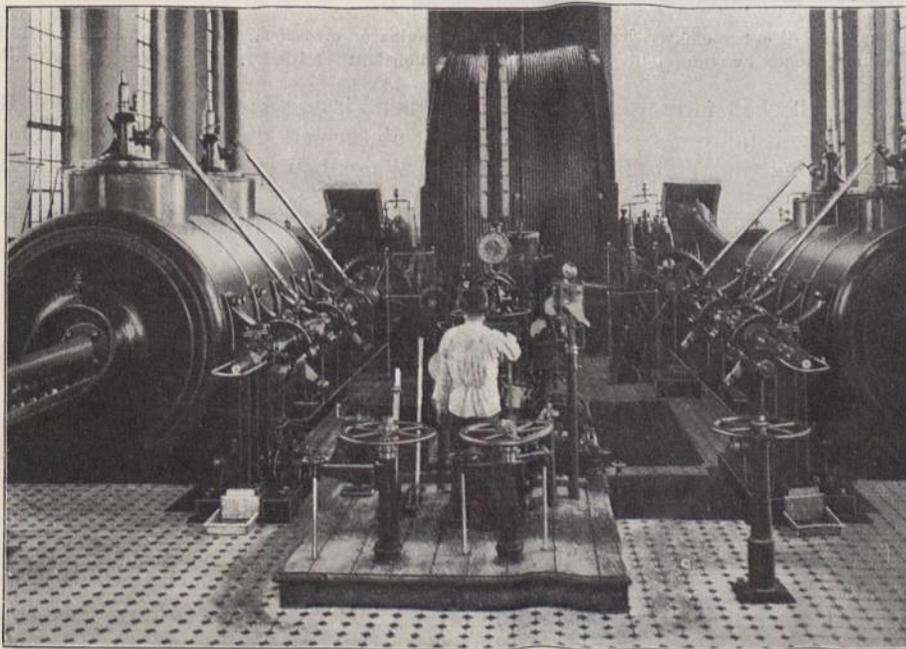
Maschinen-Bau-Anstalt Breslau, Breslau.

Die Maschinen-Bau-Anstalt Breslau ist eines der drei umfangreichen Werke der Breslauer Aktien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau. Sie führt handelsgerichtlich diese Firma, wird aber im Verkehr mit ihrer Kundschaft der Kürze wegen wie früher mit »Maschinen-Bau-Anstalt Breslau« bezeichnet.

Bezüglich der für den Gesamtbetrieb der Aktien-Gesellschaft bestehenden Firma sei eingeschaltet, daß ihre Fabrikanlagen sich auf eine umfriedete Bodenfläche von rund 461 000 qm erstrecken und daß bisher je nach dem Auftragbestande bis zu 5500 Personen beschäftigt wurden. Das gesamte ihr gehörige Gelände umfaßt eine Fläche von rund 941 000 qm, wovon der noch unbebaute Teil unmittelbar an die einzelnen Werke grenzt. Bei der großen Ausdehnung des Unternehmens erschien es zweckmäßig, die frühere Gruppierung derselben in die beiden Hauptabteilungen:

- a) Eisenbahn-Wagenbau
- b) Lokomotiv- und Maschinenbau

wie sie von Anfang an bestanden, zu belassen. Die Abteilung b ist die »Maschinen-Bau-Anstalt Breslau«, von der an dieser Stelle die Rede sein soll.

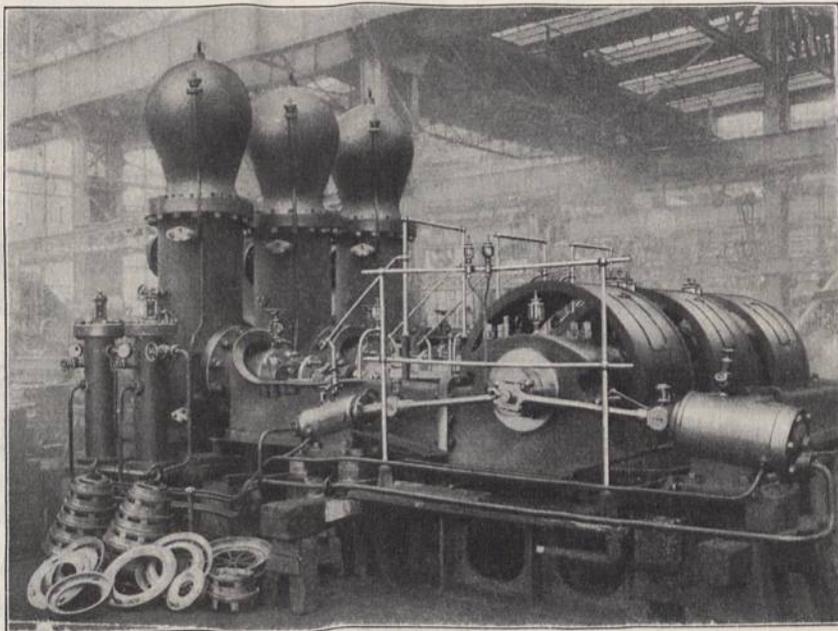


Verbund-Fördermaschine für 5000 kg Nutzlast, 600 m Teufe, 20 m Fördergeschwindigkeit pro Sekunde.
Fördertrommel 9 m Durchmesser, 3 m breit. Kolbenhub 2400 mm.

Das Werk ist hervorgegangen aus der seinerzeit weit über die Grenzen Schlesiens hinaus rühmlichst bekannten, um das Jahr 1833 errichteten, späteren »Maschinen-Bau-Anstalt G. H. von Ruffer« in Breslau, die sich mit der Herstellung von Dampfmaschinen, Dampfkesseln, Dampfüberhitzern, Dampfwaterhaltungen, Fördermaschinen, Pumpwerksanlagen für Wasserhebwerke, Walzwerken für die Zinn- und Zinkindustrie, vollständigen Einrichtungen für Zuckerfabriken und Raffinerien und von anderen für sie geeigneten maschinellen Anlagen, sowie eine Zeit lang auch mit dem Bau von Lokomotiven befaßte. Mit dem Aufblühen der elektrischen Industrie nahm sie auch den Bau von schnellgehenden Antriebsmaschinen für elektrische Zentralen sowie elektrisch angetriebenen schnelllaufenden Pumpmaschinen für Bergwerke und andere Zwecke auf.

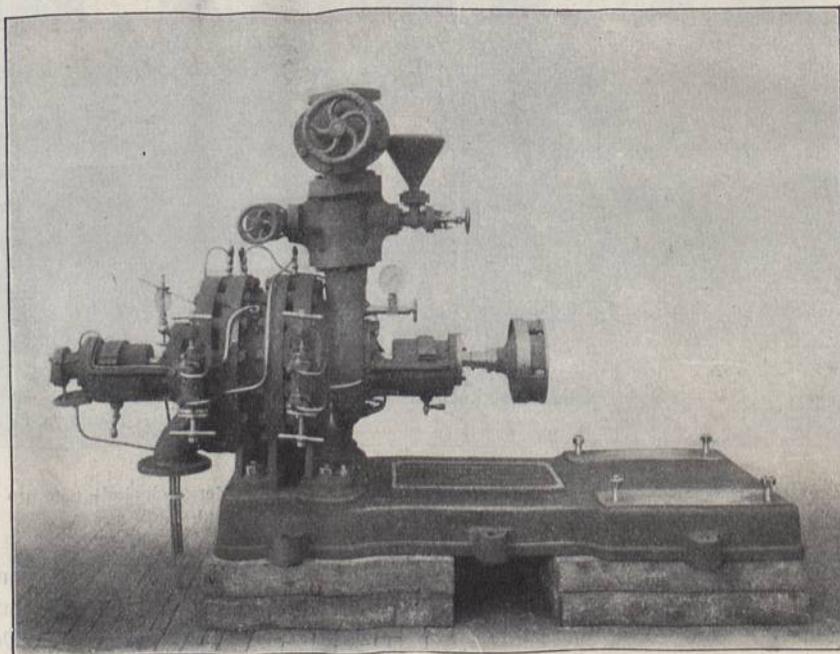
Im Jahre 1895 ging die Fabrik an eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung unter der Firma »Maschinen-Bau-Anstalt Breslau G. m. b. H.« und im Jahre 1897 in den Besitz der damaligen »Breslauer Aktien-

Aktien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau in Breslau« über und wurde von letzterer nahe den beiden bisherigen Werken der Gesellschaft in einem vielfach größeren Umfange neu errichtet, um ihre Produktionsfähigkeit den gesteigerten Bedürfnissen anzupassen und insbesondere in möglichst umfangreicher Weise den Lokomotivbau von neuem, bezw. weiter zu betreiben, eine Spezialität des Maschinenbaues, welche im Südosten Deutschlands seit der Zeit, wo dieselbe in der alten Fabrik zeitweise eingestellt gewesen war, nicht mehr gepflegt wurde.



Drillingspumpe für direkten elektrischen Antrieb mit wechselbarer, zwischen 1000 und 6000 l p. M. liegender volumetrischer Leistung ohne Kolbenwechsel bei konstant 81 Umdr.; Pumpendruck 20 Atm.

Die bisherige Gesellschaftsform wurde unter der gleichen Firma »Maschinen-Bau-Anstalt Breslau G. m b. H.« zunächst beibehalten bis zum Jahre 1906 und erst von da ab erhielt die neue Fabrik die am Anfang dieser Ausführungen bezeichnete, mit den Fabriken für Eisenbahn-Wagenbau gemeinschaftliche Firma.



Hochdruck-Centrifugalpumpe. Antrieb durch Elektromotor, für die Zeche »Königin Elisabeth« Essen a/Ruhr. Volumetrische Leistung 1000 l p. M. bei 1450 Umdr. Förderhöhe 120 m.

Während die frühere »Maschinen-Bau-Anstalt Breslau« sich fast inmitten der Stadt befand, liegt das neue Werk an der westlichen Stadtgrenze von Breslau, unmittelbar an der Eisenbahnstrecke Breslau—Berlin, mit welcher es durch Gleisanschluß ab Bahnhof Mochbern verbunden ist. Von der nächsten lokalen Verkehrsgelegenheit, der elektrischen Straßenbahn, ist es zu Fuß ab Striegauer Platz in etwa 15 Minuten zu erreichen.

Es bedeckt allein eine Bodenfläche von rund 186 000 qm und ist, da keine Kosten gescheut wurden, mit den denkbar besten Einrichtungen einer modernen Maschinenfabrik ausgerüstet. Bezüglich der Bauart sei erwähnt, daß die Hauptwerkstätten durchweg aus Stein und Eisen, deren Dächer größtenteils als Holzcementdächer auf feuersicheren Decken Klein'schen Systems und die Fußböden bei allen Werkstätten, wo dies anging, aus Holzpflaster hergestellt sind, sowie, daß die Werkseinrichtungen ausschließlich durch Elektromotoren, und zwar vorwiegend mittelst Transmissionen in Gruppen betrieben werden, nur die isoliert stehenden, oder besonders schweren Werkzeugmaschinen werden direkt angetrieben.

Ausser den Spezialerzeugnissen des alten Werkes und dem Lokomotivbau wurden von dem neuen als weitere Sondererzeugnisse die Herstellung von Hochdruckzentrifugalpumpen, Kompressoren und Ventilatoren für Bergwerke, Gebläsemaschinen für Hochöfen und Bessemereien, Preßblechteilen zu Kesseln, Waggons usw. und Federn für Eisenbahnfahrzeuge, ferner in ausgedehnter Weise die Fabrikation von Dieselmotoren, sowie Dampfturbinen für elektrische Zentralen, Gleichstrom-Dampfmaschinen und Turbokompressoren aufgenommen.

Die neue Fabrik hat in regelmäßig steigender Produktion bereits eine erhebliche Anzahl von Lokomotiven für Behörden und Private des In- und Auslandes, namentlich aber für die Königl. Preuß. Staatsbahnen geliefert, darunter einen großen Teil Heißdampf-Schnellzug-Lokomotiven, eine Type, die bei relativ geringem Gewicht vermöge ihrer großen Zug- und Geschwindigkeitsleistung zurzeit in erster Reihe steht. (Eine Abbildung derselben befindet sich auf der Sondereinlage, während einige diesbezüglichen Angaben weiter unten folgen). Für diese von ihr dauernd hergestellte Maschine erhielt die Maschinen-Bau-Anstalt Breslau sowohl auf der Internationalen Ausstellung Mailand 1906 als auch auf der Weltausstellung Brüssel 1910 den »Grand Prix«, wodurch die hervorragende Beschaffenheit von Erzeugnissen ihrer Lokomotivbau-Abteilung ehrende Anerkennung fand. Die jährliche Produktion an Lokomotiven beträgt zur Zeit bis 150 schwere und eine Anzahl kleinere.

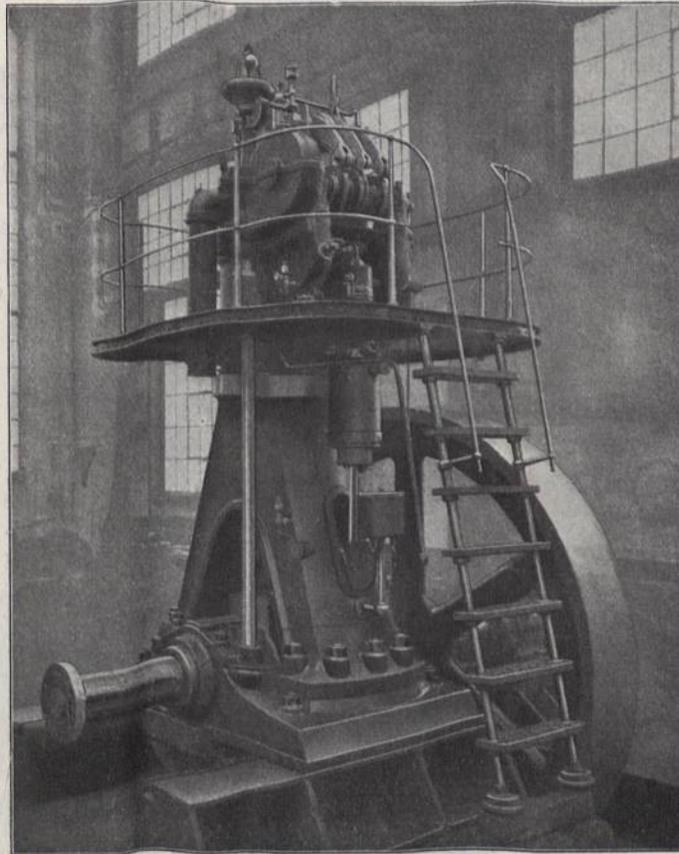
Außerdem sind aus dem Werk für industrielle Zwecke eine große Anzahl Maschinen von einfachster bis zu schwerster Bauart hervorgegangen, u. a. besonders große Grubenfördermaschinen mit Einzelleistungen bis 3500 Pferdestärken, in Zwillingstandem- und Verbundsystem, ferner Gebläsemaschinen für den Hochofenbetrieb und für Bessemerei von annähernd gleicher Leistung.

Zu der laufenden Kundschaft der Maschinen-Bau-Anstalt Breslau zählt die Königlich Preuß. Staatseisenbahn-Verwaltung und andere staatliche und städtische Behörden des In- und Auslandes, sowie eine große Anzahl von Verwaltungen der Privatindustrie.

Bemerkt sei, daß die Maschinen-Bau-Anstalt Breslau die einzige Maschinenfabrik am Platze ist, die sich mit der Herstellung von Maschinen für den Bergbau und Hüttenbetrieb befaßt. Dasselbe gilt bezüglich einiger anderer ihrer Erzeugnisse, wie Dieselmotoren, Preßblechteilen, Waggon- und Lokomotivfedern usw., während sie als Lokomotivfabrik die einzige in den ostdeutschen Provinzen Schlesien und Posen ist.

Bezüglich der Hauptbetriebsstätten möge folgendes Erwähnung finden:

Die Anordnung der Gebäude zu einander und der Zweck jedes derselben ist aus dem eingefügten Lageplan ersichtlich.



Einzyylinder-Dieselmotor von 100 eff. Pferdestärken zum Antrieb einer Dynamo. Ausgeführt für das »Victoriahaus« in Breslau.



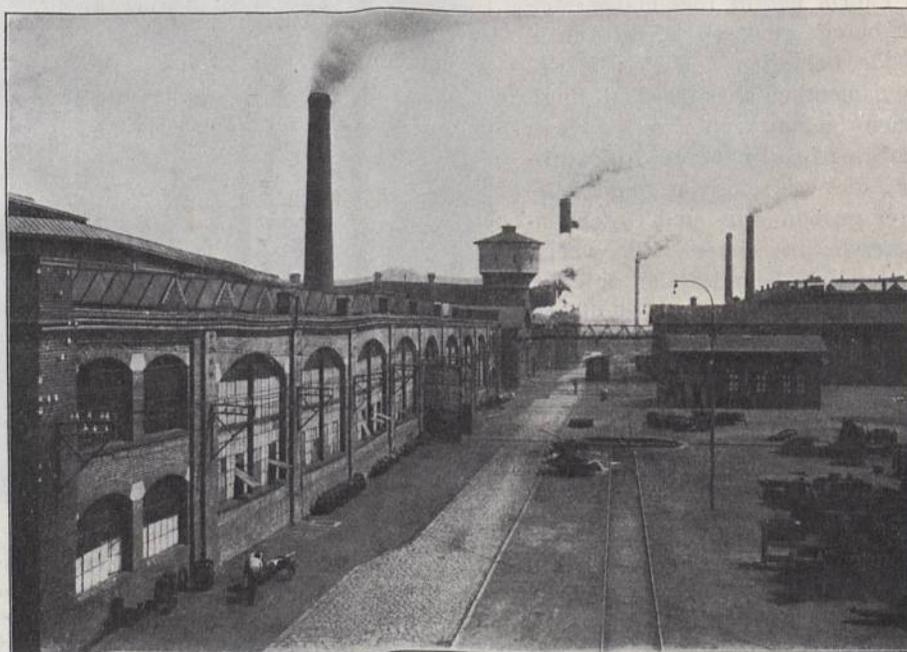
Das in der Vergrößerung begriffene Verwaltungsgebäude wird im östlichen Teile den Verwaltungskörper der Abteilung Lokomotiv- und Maschinenbau, im westlichen dagegen den der Abteilung Eisenbahn-Wagenbau aufnehmen.

Die große Werkstatt für die Bearbeitung von schweren und mittleren Maschinenteilen hat vorläufig eine Bodenfläche von etwa 7800 qm, ist jedoch auf das doppelte zu vergrößern. Sie enthält u. a. alle großen und mittleren Werkzeugmaschinen für allgemeinen Maschinenbau und eine Reihe von Spezialmaschinen für den Lokomotivbau, ferner eine Abteilung für die Herstellung von Dieselmotoren und eine Fräselei für gepreßte Waggonrahmentheile.

Unmittelbar mit dieser Werkstätte verbunden sind zwei große Hallen für die Werkstattmontage von im Bau befindlichen Maschinen.

Die Eisengießerei ist vorläufig mit 4 Kupolöfen versehen, während die Metallgießerei zurzeit mit 3 Bau-mann'schen Schmelzöfen ausgerüstet ist, die für die gegenwärtige Jahresproduktion ausreichen.

Das Gebäude für die mechanische Bearbeitung kleinerer Maschinenteile enthält eine Reihe von annähernd gleich großen Werkstätten; alle einheitlichen Arbeitsmaschinen sind, soweit zweckmäßig, in je einer Werk-statt untergebracht. Hervorgehoben sei hier die ausgedehnte Fräselei für die Bearbeitung großer Mengen gleichartiger Maschinenteile, ferner die Revolverdreherei, die Automaten für die Anfertigung von Schrauben, die Maschinen für die Herstellung von Präzisionszahnradern, die Schleifmaschinen für die Fertigbearbeitung von vorher gehärteten Teilen u. A.



Große mechanische Werkstätte, südlicher Teil.

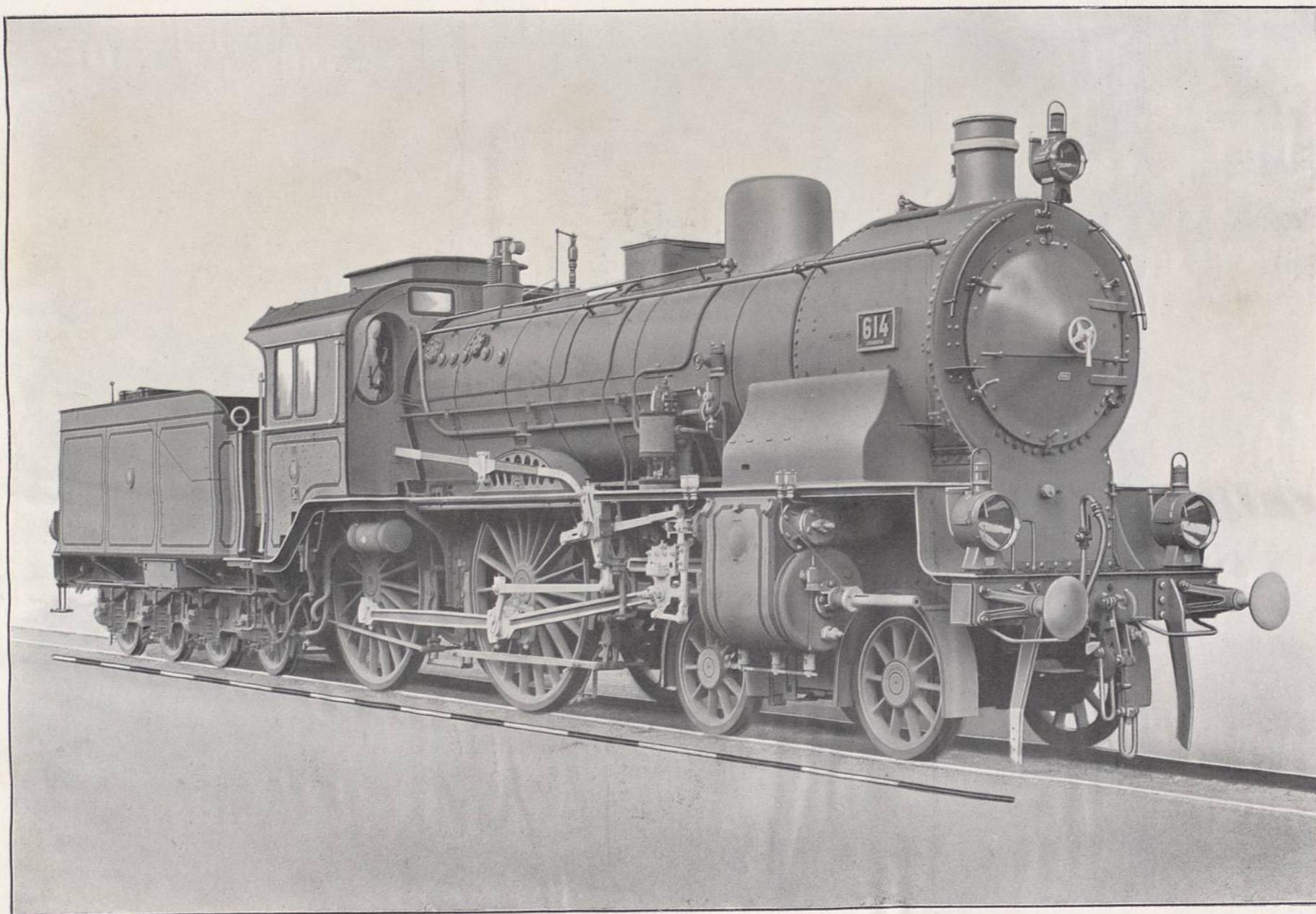
Für die Hammerschmiede sind eine große Anzahl Schmiede- und Rundfeuer und Schmiedeöfen, eine größere Anzahl von Dampfhämmern, Drehkräne usw., einige Schweißöfen und eine Reihe von Glühöfen, sowie mehrere Schmiedepressen vorgesehen. Erzeugt werden hier neben den Schmiedestücken für den eigenen Bedarf auch Konstruktionsteile für Eisenbahnwagen.

Die Kesselschmiede stellt vorzugsweise Lokomotiv- und stationäre Kessel aller Art her, daneben alle einschlägigen für sie geeigneten Gegenstände. Soweit ausführbar, erfolgt die Nietung sämtlicher Erzeugnisse mittels hydraulischer oder pneumatischer Einrichtungen. Eine Spezialität dieser Betriebsabteilung ist, wie schon gesagt, die Herstellung von gepreßten Kumpel- und Bördelblechen für Eisenbahnfahrzeuge, Kessel, Kraftwagen usw., wofür mehrere große und kleine hydraulische Preßwerke und die erforderlichen Glühöfen angelegt sind.

Der Lokomotiv- und Tenderbau erfolgt in 2 großen, durch eine elektrisch angetriebene Schiebebühne mit einander verbundenen Hallen. Diese enthalten außer den Montageständen auch die verschiedenen Spezialmaschinen für die Bearbeitung der Rahmenbleche. Unmittelbar angegliedert ist die Lackierwerkstatt.

Ein den Lokomotivbauhallen benachbartes Gebäude enthält in der einen Hälfte die Federschmiede, in der anderen die Kupferschmiede. In beiden Werkstätten werden hauptsächlich Erzeugnisse für den eigenen Bedarf hergestellt.

An Nebenwerkstätten sind zu erwähnen:



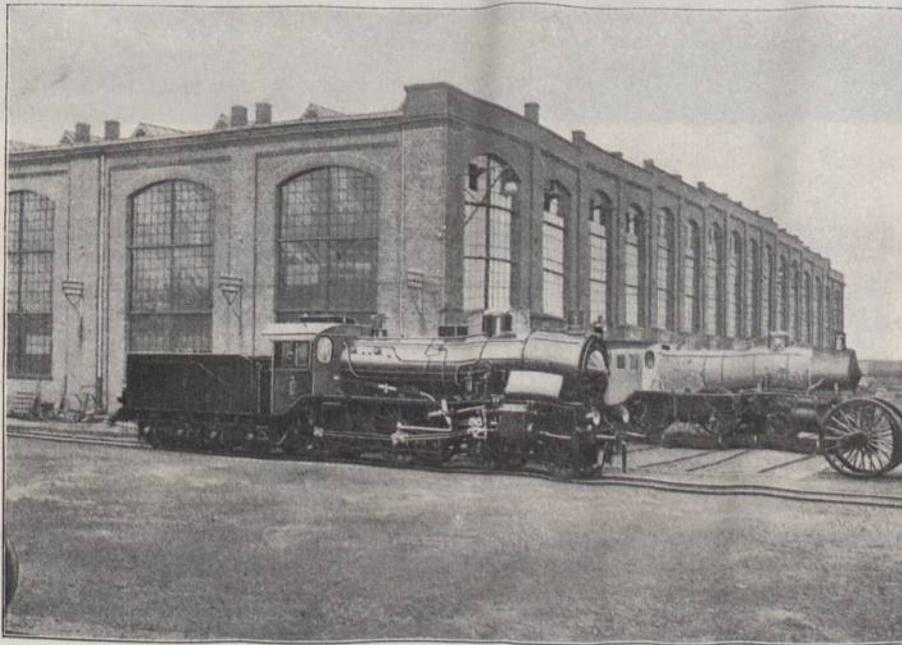
2 B ^(3/4) Schnellzug-Heißdampf-Lokomotive mit Rauchröhren-Ueberhitzer (Schmidt) für die Königlich Preußische Staatsbahn,
erbaut von der
Breslauer Aktien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau
Abteilung: Lokomotiv- und Maschinenbau.

Die mit den neuesten Spezialmaschinen ausgerüstete Werkzeugmacherei für die Anfertigung der in den eigenen Betrieben in beträchtlicher Menge benötigten Fräser, Spiral- und Gewindebohrer, Drehstähle, Meißel usw., die Tischlerei mit dem dazu gehörigen, sehr umfangreichen Modellmagazin, das eine große und äußerst wertvolle Sammlung von Modellen, sowohl für laufend gebrauchte, als auch für spezielle Zwecke hergestellte Gußgegenstände enthält; die mit Gußputzmaschinen und einer Staubabsangevorrichtung versehene Gußputzerei.

Als Kraft- und Lichtquelle dient eine umfangreiche elektrische Zentrale, welche später auch der unmittelbar angrenzenden Fabrik IV der Abteilung für Eisenbahn-Wagenbau den elektrischen Strom liefern soll. Ihre Gesamtleistung ist auf etwa 5500 Pferdekkräfte vorgesehen, wovon z. Z. rund 3500 in Dynamomaschinen



Montagehalle für große Maschinen, westlicher Teil.



Südlicher Gebäudeteil der Montagehalle I für Lokomotivbau.

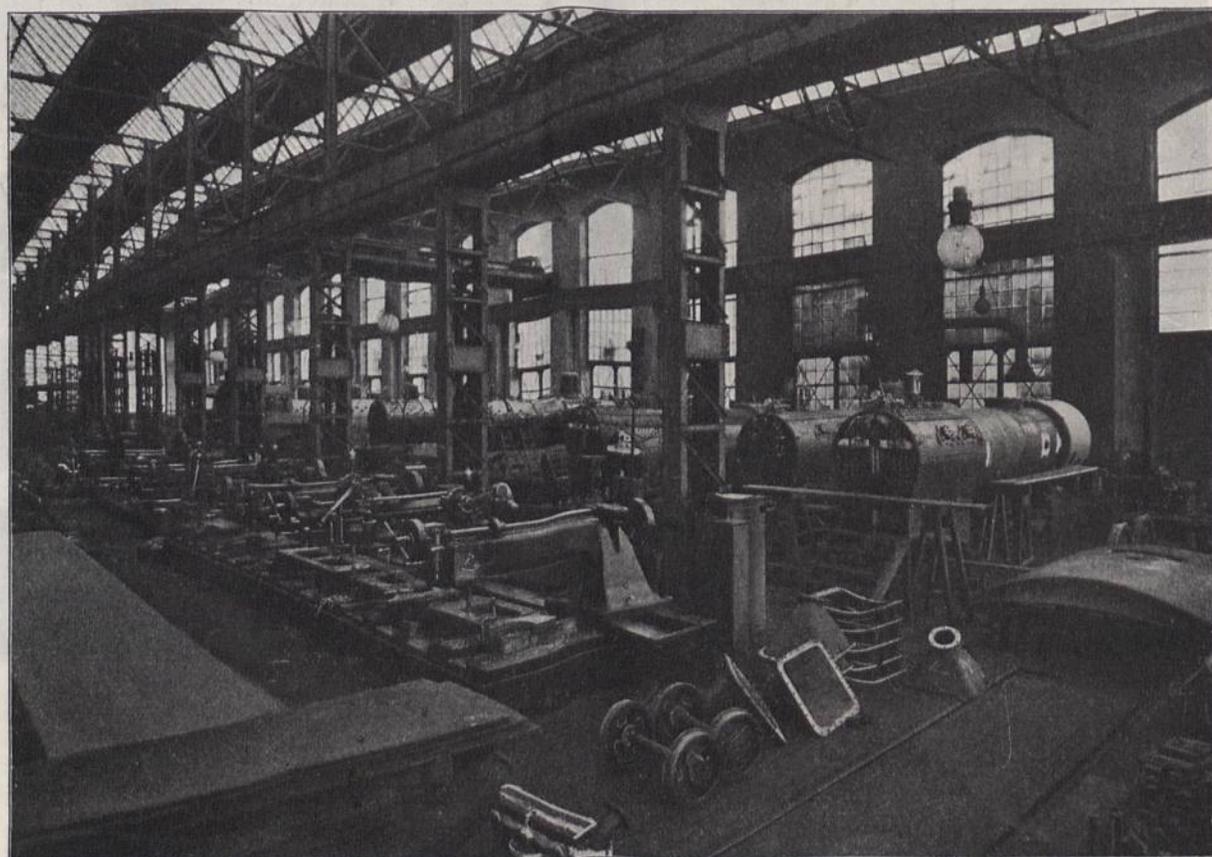
bereits angelegt sind. Im Betriebe sind vorläufig 3 Dampfmaschinen und 2 Dampfturbinen, während 2 weitere Turbinen sich noch im Bau befinden. Die Kesselanlage dafür hat 12 at Ueberdruck und später einschließlich der Reservekessel eine Gesamtheizfläche von 3000 qm. Die Kessel sind zur Erzielung rauchfreier Verbrennung mit Wanderrosten und letztere mit mechanischer Bekohlung versehen.

Zum Ausgleich oder für außergewöhnliche Beanspruchung der elektrischen Stromquelle ist eine Akkumulatorenbatterie mit einer Leistung von etwa 3300 Amperestunden vorgesehen.

Für den laufenden Bedarf an elektrischen Installationen und die Beaufsichtigung des gesamten elektrischen Betriebes besteht eine umfangreiche Betriebsabteilung, welche einem Spezialingenieur unterstellt ist.

Anschließend an diese allgemeinen Ausführungen über die »Maschinen-Bau-Anstalt Breslau« seien nachstehend noch einige der wichtigsten ihrer Lokomotivbauerzeugnisse des Näheren erwähnt.

Im Jahre 1905 übertrug die Königl. Preuß. Eisenbahn-Verwaltung dem Werke die konstruktive Durcharbeitung und Ausführung von Lokomotiven mit dem in Preußen erstmalig zur Verwendung gelangenden Schmidt'schen Rauchröhrenüberhitzer.



Teilansicht der Montagestätte für Lokomotivbau.

Als erste dieser Maschinen gelangte 1906 eine C-($\frac{3}{4}$)-Tenderlokomotive mit folgenden Hauptabmessungen zur Ablieferung:

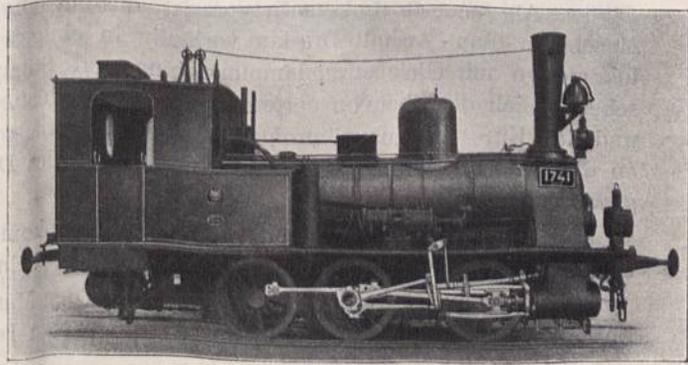
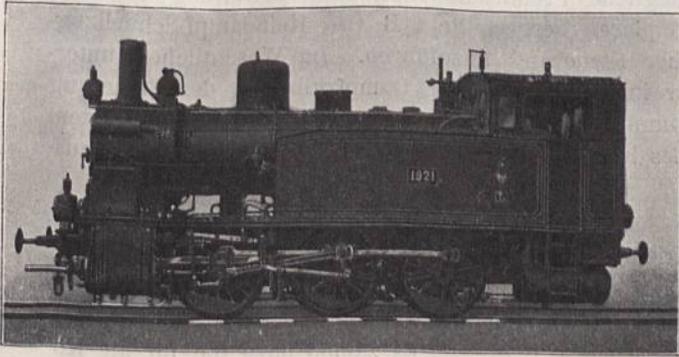
Zylinderdurchmesser	500 mm	Gesamte Heizfläche	84,4 qm
Kolbenhub	600 »	Rostfläche	1,48 »
Triebraddurchmesser	1350 »	Wasser	5000 kg
Dampfdruck	12 Atm	Kohlen	1400 »
Kesselheizfläche	68,4 qm	Leergewicht	36,1 t
Ueberhitzerheizfläche	16,4 »	Dienstgewicht	45,3 »

Die Versuchsfahrten mit dieser Maschine, die auf der Strecke Grunewald-Belzig vorgenommen wurden, ergaben folgendes äußerst günstige Resultat: Es konnte bei einer Dampftemperatur zwischen 320 und 350° ein Zug von 104 Achsen (828 t) auf der eine längere Steigung 1:150 enthaltenden Bahnlinie fahrplanmäßig bequem befördert werden, wobei trotz beträchtlich größerer Stundengeschwindigkeit nur halb soviel Kohle und Wasser verbraucht wurde, als bei der 60 t schweren normalen 1 C-($\frac{3}{4}$)-gekuppelten Naßdampf-Tender-Lokomotive mit einem Vergleichszug von nur 84 Achsen.

Einen bedeutenden weiteren Erfolg erzielte die Maschinen-Bau-Anstalt Breslau mit der (bereits kurz erwähnten) ebenfalls für die Königl. Preuß. Staatsbahn von ihr hergestellten 2B-($\frac{2}{4}$)-Heißdampf-Schnellzuglokomotive (siehe Sonderabbildung) mit Schmidt'schem Rauchröhrenüberhitzer.

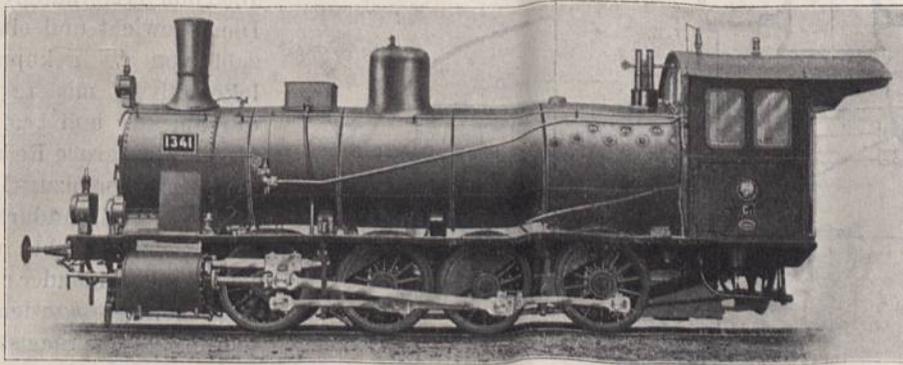
Die Hauptabmessungen dieser Maschine sind.

Zylinderdurchmesser	550 mm	Überhitzerheizfläche	40,32 qm
Kolbenhub	630 »	Gesamte Heizfläche	177,28 »
Triebbraddurchmesser	2100 »	Rostfläche	2,3 »
Dampfdruck	12 Atm	Leergewicht	54,4 t
Kesselheizfläche	136,96 qm	Dienstgewicht	60 »

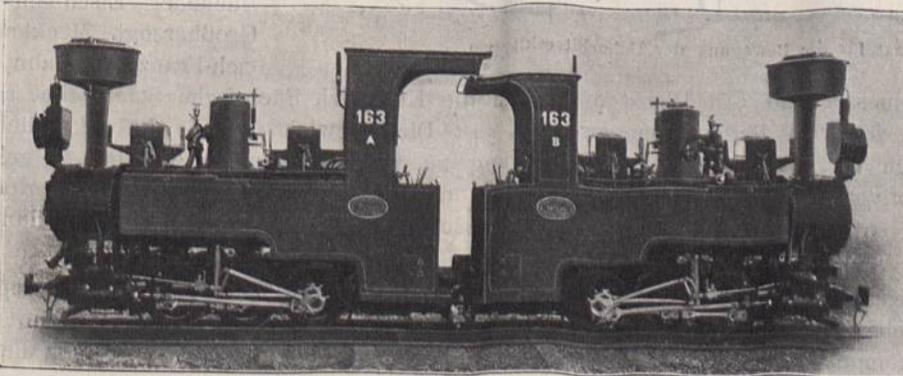


C ($\frac{2}{3}$)-Heißdampf-Tenderlokomotive mit Rauchröhrenüberhitzer für die Königl. Preußische Staatsbahn, 1350 mm Treibraddmr., 45 000 kg. Dienstgewicht.

C ($\frac{2}{3}$)-Nebenbahn-Tenderlokomotive für die Königl. Preußische Staatsbahn. 1100 mm Treibraddmr., 33 600 kg Dienstgewicht.



D ($\frac{1}{4}$)-Güterzuglokomotive für die Königl. Preußische Staatsbahn. 1200 mm Treibraddmr., 53 500 kg Dienstgewicht.



C + C ($2 \times \frac{2}{3}$)-Feldbahn-Zwilling-Tenderlokomotive für die Versuchsabteilung der Verkehrsgruppen, Berlin. 600 mm Spur, 686 mm Treibraddmr., 2×7700 kg Dienstgewicht.

Die ersten Maschinen dieser Bauart wurden mit Rauchkammer-, alle weiteren jedoch mit Rauchröhrenüberhitzern ausgeführt. Letztere Type kam hierbei erstmalig zur Ausführung und es gelang der Maschinen-Bau-Anstalt Breslau diese, eine der wichtigsten aller Lokomotivtypen, zu einer hohen Vollendung zu bringen. Bei den Versuchsfahrten, die auf der Strecke Breslau-Sommerfeld und zurück stattfanden, ergab sich bei geringerem Wasser- und Kohlenverbrauch eine erheblich größere Leistung gegenüber gleich schweren und auch weit größeren Maschinen. Mit einem Zuge von 36 Achsen (306,3 t) erzielte man bei 350° C mittlerer Dampf-

temperatur auf wagerechter Strecke 123 km, bei leichter Steigung 110 bis 120 km und mit einem anderen Zuge von 412,8 t im Mittel 93,2 km Geschwindigkeit in der Stunde. Die Leistung erreichte 1440 indie. Pferdestärken bei einer stets ausreichenden Dampfbildung. Letztere ermittelte sich mit 47,5 l pro qm Heizfläche und Stunde.

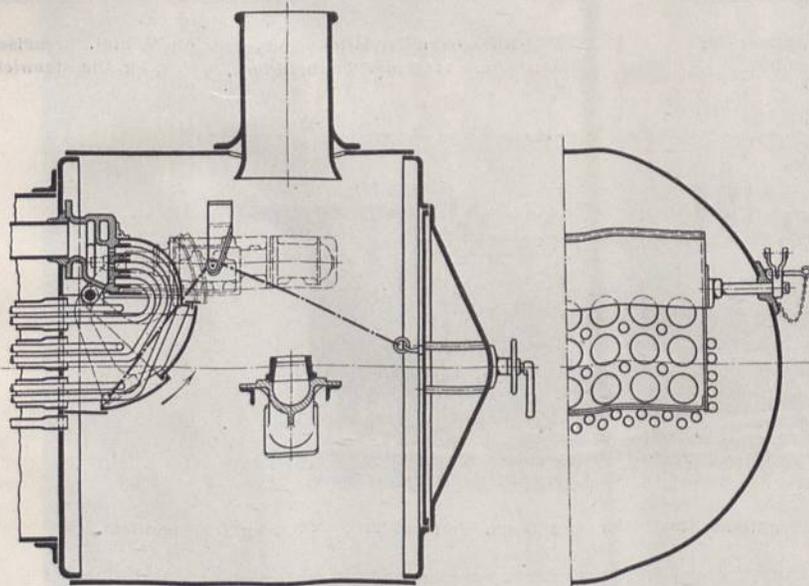
Dabei wurde erstmalig von der Ausgleichung der hin- und hergehenden Massen in den Gegengewichten der Radsätze Abstand genommen, wodurch die senkrechten Kraftwirkungen in Fortfall kamen.

Ebenso erreichte man infolge zweckmäßig gewählter Abmessungen des festen Radstandes, der schädlichen Räume, sowie einer verbesserten Tenderkupplung, einen sehr ruhigen Lauf der Lokomotive in den Krümmungen der Strecke, auch bei der hohen Geschwindigkeit von 120 km in der Stunde.

Als neueste Lokomotivtype ist die für die Königliche Preußische Eisenbahn-Verwaltung von der Maschinen-Bau-Anstalt Breslau vorläufig in einigen Exemplaren hergestellte 2 B- ($\frac{2}{4}$) Heißdampf-Schnellzuglokomotive mit Gleichstromdampfmaschine und Stumpfscher Steuerung anzuführen. Im Wesentlichen unterscheidet sich dieselbe von derjenigen des Sonderblattes nur in der Bauart der Dampfzylinder, der Steuerung und den Ein- und Ausströmrohren. Das dem Professor Stumpf in Charlottenburg patentierte Steuerungssystem an diesen Dampfzylindern und die Arbeitsweise des Dampfes in den letzteren kann hier als bekannt vorausgesetzt werden.

Die Versuchsfahrten mit einer solchen Lokomotive haben noch kein abschließendes Resultat ergeben, indessen ließen sie schon übersehen, daß sich ein sehr befriedigendes Ergebnis zeigen wird.

Schließlich mögen noch folgende aus der Maschinen-Bau-Anstalt Breslau hervorgegangene Typen von Lokomotiven Erwähnung finden, die gleichfalls von Interesse sein dürften.



Automat für die Bewegung der Ueberhitzerklappen.

Es zählen dazu die für die Königlich Preußische Staatsbahn hergestellten $\frac{2}{5}$ gekuppelten Vierzylinder-Verbund-Schnellzug-Lokomotiven mit 1980 mm Treibraddurchmesser und 63 t Dienstgewicht und eine erhebliche Anzahl von $\frac{1}{4}$ gekuppelten Güterzuglokomotiven mit 1250 mm Treibraddurchmesser und 53,5 t Dienstgewicht; ferner eine große Reihe von $\frac{2}{4}$ gekuppelten Personenzug-Lokomotiven mit 1750 mm Treibraddurchmesser und rd. 51 t Dienstgewicht, welche (in ihrer Bauart untereinander etwas abweichend) u. a. geliefert wurden: an die Königlich Preußische Staatseisenbahn, an die Königlich Preußische Betriebsabteilung der Eisenbahn-Brigade, die Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, die Großherzogl. Mecklenburgische Friedrich-Franz-Eisenbahn, desgleichen mit

1570 mm Raddurchmesser und 54 t Dienstgewicht an die Königlich Sächsische Staatsbahn, sowie als Schnellzugmaschinen mit 1980 mm Raddurchmesser und 54 t Dienstgewicht an die Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft; endlich die in verschiedener Ausführung zu vielen Dutzenden gebauten $\frac{3}{4}$ -gekuppelten Nebenbahn-Tenderlokomotiven für Staats- und Privatbahnen, und $\frac{2}{3}$ -gekuppelte Feldbahn-Tenderlokomotiven für industrielle Zwecke, sowie die $\frac{2}{2}$ -gekuppelten Zwillinglokomotiven für die Versuchsabteilung der Verkehrstruppen in Berlin (Abbildungen Seite 11).

Erwähnt seien auch einige von der Maschinen-Bau-Anstalt Breslau mit der Einführung der Heißdampflokomotiven in Gebrauch gebrachte Konstruktionsverbesserungen und Einrichtungen zur präzisen Arbeitsausführung im Lokomotivbau: Eine hydraulische Preßeinrichtung, vermittels welcher die Rauchrohre für die Ueberhitzerrohre an dem einen Ende mit einer im kalten Zustande hergestellten, kurz gekrümmten Wulst versehen werden. (Bei ihrer Fabrikation können diese Rohre nur einen langgestreckten Uebergang auf den kleineren Durchmesser erhalten). Eine der Firma gesetzlich geschützte Zentriervorrichtung, mittels welcher diese Rohre, die vom Hüttenwerk fast durchweg mit unrunder Enden und nicht ganz gleicher Wandstärke eintreffen, außen abgedreht, dabei auf gleiche Wandstücke gebracht und mit drei innerhalb der Feuerbuchswandstärke liegenden Rillen von gleicher Tiefe versehen werden; eine Anwärmvorrichtung für runde Dampfschieber mit festen Ringen und deren Laufbüchsen, mittels welcher diese Teile vor ihrem Einbau bei um 20° verschiedenen Temperaturen darauf untersucht werden, ob und an welchen Stellen noch Schleifarbeiten nötig sind; ein der Fabrik patentiertes System von fächerartig übereinander zu schiebenden Regulierklappen am

Dampfüberhitzer, mittels dessen man eine glatte Abführung der Heizgase aus den unteren Röhren, eine zweckmäßige Drosselung der durch den Ueberhitzer strömenden Heizgase und bei gehobener Klappe eine völlige Freilegung der Rauchröhren zwecks Reinigung derselben erzielt; nebenher gestattet dieses System auch eine leichte Bauart der Klappen; eine sinnreiche Luftpufferung an dem Servomotor, der die vorbezeichnete Klappe während des Ganges der Lokomotive betätigt, durch die eine lautlose Arbeitsweise des Apparates bewirkt wird; eine verbesserte Gestaltung der Zeigervorrichtung für die Ablesung der jeweiligen Klappenöffnung.

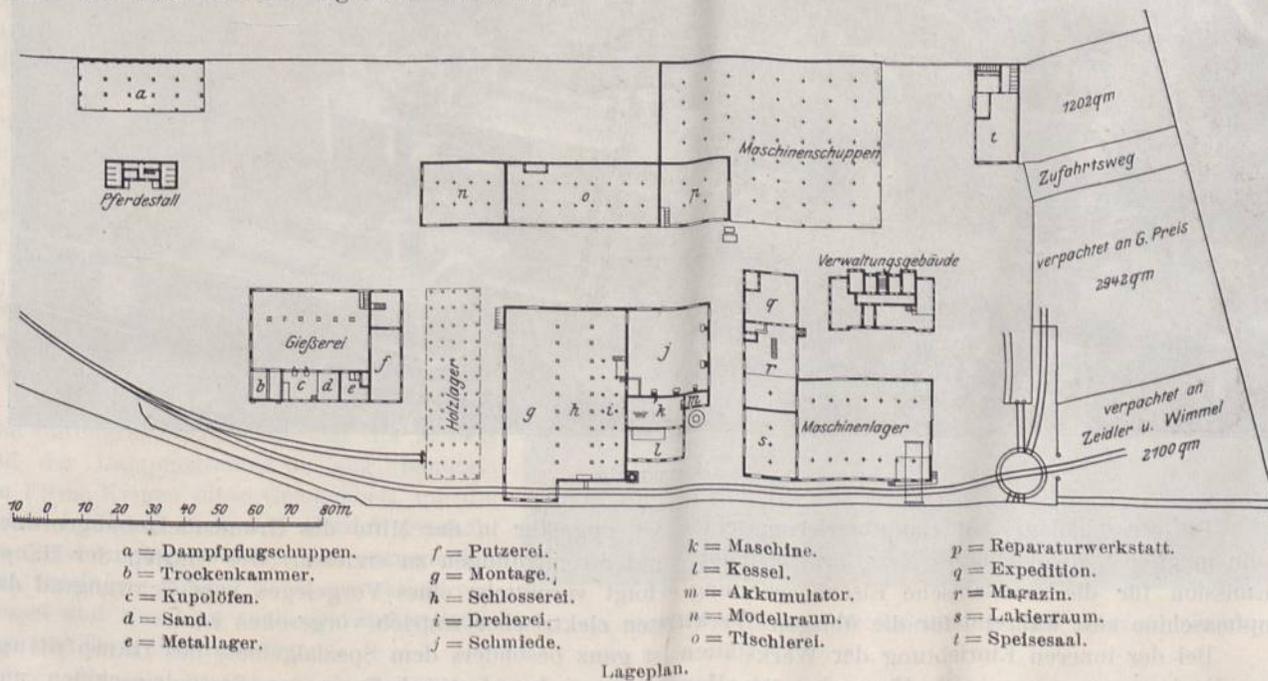
Wie die Figur erkennen läßt, besteht die Regulier-Vorrichtung aus 2 parallel zu einer drehbaren Achse angeordneten Klappen, die nach der Kreislinie um die Achse, in welcher sie liegen, gebogen, einander überschiebbar eingerichtet und vermittle ihrer radialen Seitenwände verbunden sind, die untere fest, die obere, um die Achse drehbar, lose. Wird die untere Klappe durch Drehen der Achse angehoben, so stößt sie auf halbem Wege an das Bordeisen der oberen und nimmt diese bis in die aus der Figur ersichtliche Höchstlage beider Klappen mit. Die Betätigung der Klappen (Drehbewegung der Achse) erfolgt vermittle eines an der Achse angebrachten Hebels automatisch durch den Servomotor.

Alle diese Einrichtungen und Verbesserungen und noch viele andere wurden von zuständiger Stelle als mustergiltig anerkannt.

J. Kemna, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Breslau.

Das Werk wurde im Jahre 1867 gegründet und befaßte sich zu Lebzeiten des Gründers in erster Linie mit dem Bau landwirtschaftlicher Maschinen aller Art. Bereits in den 70er Jahren führte die Firma auch Dampfflugapparate aus dem Auslande ein, mit denen sie in Schlesien bald einen umfangreichen Lohnackerungsbetrieb betätigte.

Die reichen praktischen Erfahrungen, welche von der Firma im Lohndampfflugbetriebe im Laufe von Jahrzehnten mit einer großen Anzahl von Maschinen und Geräten gesammelt worden waren, veranlaßten die jetzigen Inhaber, den Dampfflugbau selbst aufzunehmen und hierbei auch vor allem die neuen Errungenschaften der Technik nutzbringend zu verwerten.



Die Fabrik wurde zu diesem Zweck bald aus dem zu klein gewordenen, in der Stadt gelegenen Grundstück nach dem Vororte Breslaus, Gräbschen, verlegt und hier auf einem 52000 qm großen Gelände vollständig neu erbaut.

Nebenstehender Grundrißplan des gesamten Werkes zeigt die Ausnutzung des Geländes, die Anordnung der einzelnen Gebäude zu dem durch das ganze Grundstück sich hindurchziehenden Eisenbahngleis, sowie die Ausbau- und Erweiterungsmöglichkeit der einzelnen Betriebe.

Am Eintritt des Gleises in das Fabrikgrundstück ist zunächst die Gießerei gelegen, die ihren Bedarf an Rohmaterial unmittelbar vom Waggon entnimmt und durch Aufzüge den Schmelzöfen zuführt.

Als dann folgen die Holzschuppen, welche beträchtliche Mengen in- und ausländischen Holzes zwecks mehrjähriger Lagerung zur Erzielung lufttrockenen Materials bergen. Unweit hiervon sind die Holzbearbeitungswerkstätten angeordnet, um dadurch die Transportkosten für das Holz auf das Mindestmaß zu beschränken.

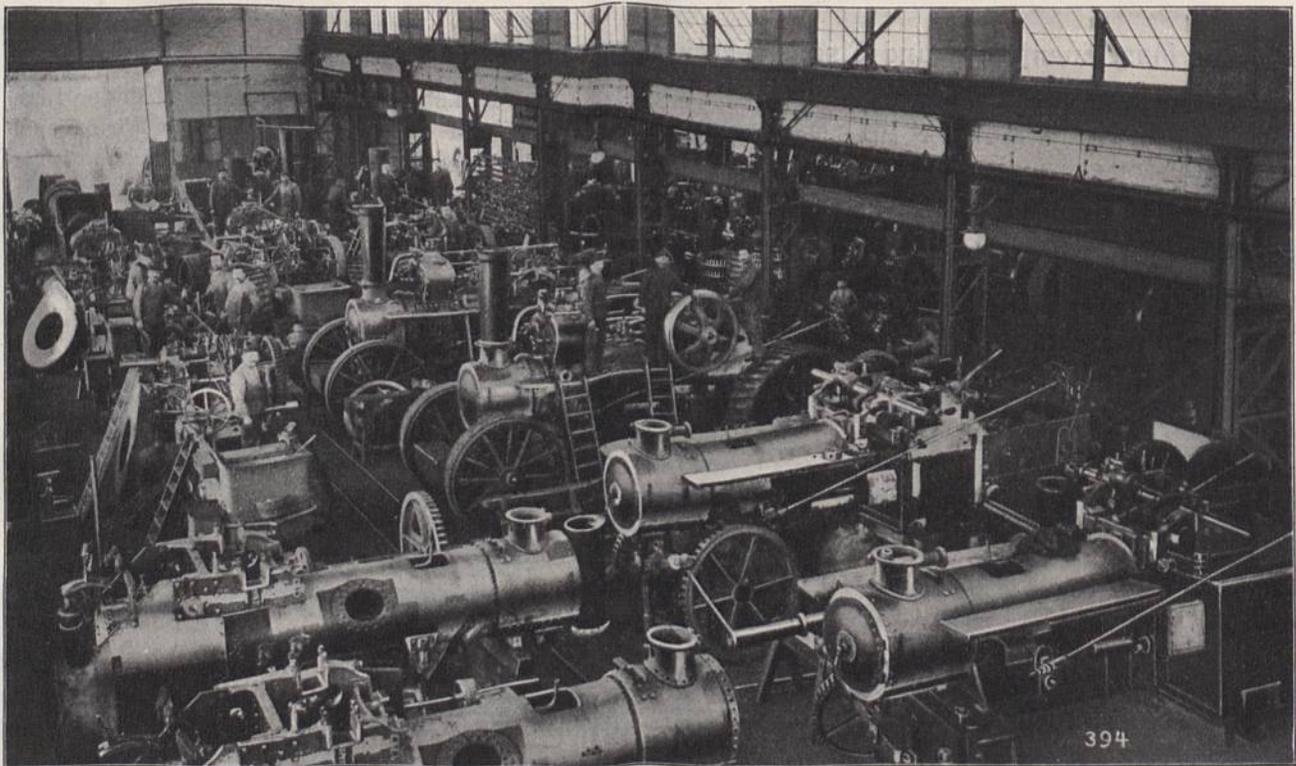
An den Holzschuppen vorbei führt das Gleis durch die Hauptmontagehalle, um schwere Stücke mittels eines elektrisch betriebenen Kranes ohne Schwierigkeiten direkt in die Waggons ein- oder ausladen zu können.

Weiter führt das Gleis am Kesselhaus vorbei, um auch dort, unter Vermeidung aller unnötigen Transportkosten, Kohle entladen zu können und schließlich von dort zu der großen Ausstellungshalle, in der fertige Dampfpfluglokomotiven Aufstellung finden. Dieses Gebäude ist mit einer Verladerampe versehen.

Alle die Werkstätten, welche nicht unmittelbar zur Verarbeitung kommende Rohmaterialien aufnehmen, sind weiter seitwärts vom Hauptgleis derart angeordnet, daß sie mit den erst bezeichneten Gebäuden einen geräumigen Fabrihof mit Gußlager- und Stapelplätzen für halbfertige Fabrikate einschließen.

Das Rangieren der Eisenbahnwaggons von der Anschlußweiche durch die Fabrik bis zur Drehscheibe wird mittels eines endlosen Seiles bewerkstelligt, das sich an dem Gleis entlang zieht. Das Kuppeln der Waggons mit dem Seil wird durch einen leicht an- und abbringbaren Mitnehmer ermöglicht.

Sämtliche Werkstätten sind außerdem durch Schmalspurgleise verbunden, auf welchen die Materialien, Halbfabrikate und kleinere Maschinenteile mittels einer feuerlosen Lokomotive befördert werden. Ein kleiner fahrbarer Kran erleichtert und verbilligt hierbei das Auf- und Abladen des Transportgutes. Auf diese Weise ist es möglich geworden, die teure Transportarbeiterkolonne auf das erreichbar kleinste Maß zu beschränken.



Montagehalle.

Die Kesselanlage mit Hauptbetriebsmaschine ist ungefähr in der Mitte des Grundstückes angeordnet, um ein möglichst gleichmäßiges Netz für Heizdampf- und Stromleitungen zu erzielen. Der Antrieb der Haupttransmission für die mechanische Eisenbearbeitung erfolgt vermittelt eines Vorgeleges vom Schwungrad der Dampfmaschine aus, während für die übrigen Werkstätten elektrischer Antrieb vorgesehen ist.

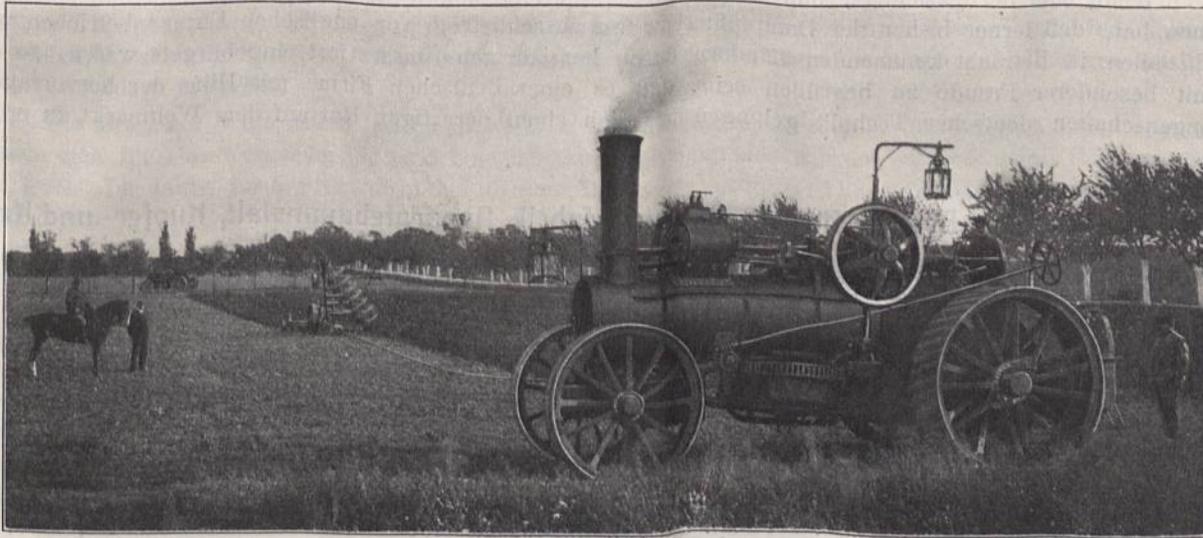
Bei der inneren Einrichtung der Werkstätten ist ganz besonders dem Spezialgebiete des Dampfpflugbaues Rechnung getragen. Die Firma hat ihr Hauptaugenmerk auf Anschaffung von Spezialmaschinen und Spezialwerkzeugen gelegt, die im Verein mit den modernsten Meßvorrichtungen höchste Genauigkeit und Paßfähigkeit der Arbeitsstücke erreichen lassen.

Die Firma hat sich aus diesem Grunde schon vor längerer Zeit entschlossen, überall das Grenzlehrensystem einzuführen und ermöglicht dadurch nicht nur die Anfertigung austauschbarer Maschinenteile, sondern macht sich auch unabhängig von dem Können des Arbeiters. Die Austauschbarkeit einzelner Maschinenteile ist gerade für den Dampfpflugbetrieb von unschätzbarem Wert.

Auch für die Wohlfahrt der Arbeiter ist durch Einrichtung einer Kantine, welche von einem in Diensten der Firma stehenden Wirt geführt wird, sowie durch verschiedene Wasch-, Brause- und Badeeinrichtungen Vorsorge getroffen.

Bei der Aufnahme der Dampfpflugfabrikation wählte die Firma Kemna das wegen seiner Einfachheit für den Dampfpflugbetrieb unverkennbare Vorteile besitzende Vaucrain'sche Zylindersystem und erzielte hiermit in Deutschland und Oesterreich-Ungarn recht befriedigende Erfolge.

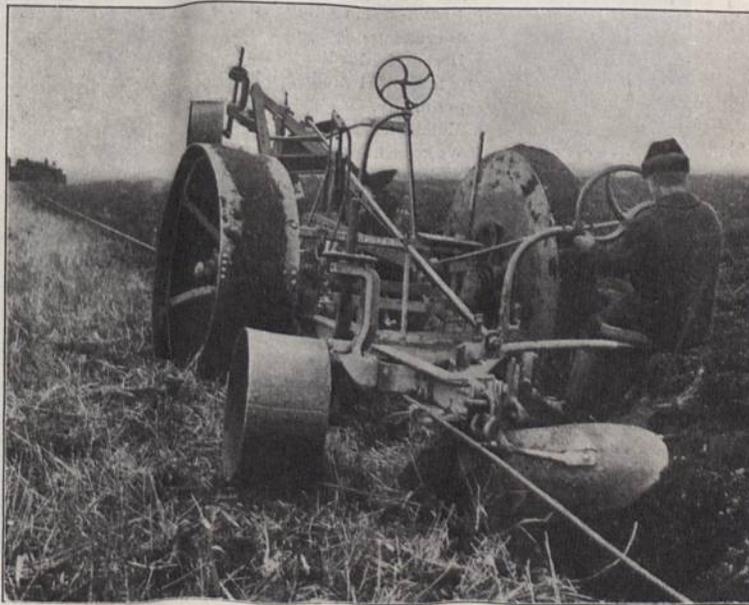
Aber schon nach wenigen Jahren entschloß sich die Firma, die Konstruktion ihrer Dampfflugmaschinen einer durchgreifenden Aenderung zu unterziehen, weil die Einführung der Dampfüberhitzung in den ortsfesten Dampfmaschinenbetrieb, wie auch in den Eisenbahnlokomotivbetrieb außerordentlich günstige Erfahrungen zeitigte und daher auch im Dampfflugbetrieb große Vorteile versprach.



Kemna's Patent-Heißdampf-Pflugapparat mit Siebenschar-Seichtpflug, während der Arbeit.

Durch langjährige dauernde Fühlungnahme mit dem Eisenbahn-Lokomotivbau, so ganz besonders in der Zeit der Einführung des Heißdampfes, ist es der Firma Kemna gelungen, die richtige Auswahl aus der großen Anzahl von Ueberhitzerkonstruktionen zu treffen und durch rechtzeitige Verbindung mit dem Begründer des modernen Heißdampfbetriebes, Dr. ing. h. c. Wilhelm Schmidt in Cassel, mit Erwerbung eines Monopolrechtes auf seinen Rauchröhren-Ueberhitzer sich die Alleinausführungsrechte für die wichtigsten Absatzgebiete zu sichern.

Da die Einführung des Heißdampfes eine durchgreifende Aenderung des Kessels und der Dampfmaschine bedang, benutzte die Firma Kemna diese Gelegenheit, um die bisher in Fabrikation und Betrieb gemachten Erfahrungen nutzbringend anzuwenden und vereinigte mit der Neukonstruktion von Kessel und Maschine auch eine Rekonstruktion der übrigen Mechanismen.



preischartleypflug für Moorkultur bei der Arbeit.

Die erste Heißdampfplflugmaschine wurde im Herbst des Jahres 1908 in Betrieb genommen und erwies sich den früheren Konstruktionen derart überlegen, daß sich die Firma entschloß, die Dampfüberhitzung bei sämtlichen Maschinentypen einzuführen.

Gleichzeitig hat die Firma Wert darauf gelegt, ihre nunmehr um ein gut Stück den Grenzen der erreichbaren Vollkommenheit näher gerückten Dampfplflugmaschinen wissenschaftlichen Prüfungen unterziehen zu lassen, was bisher nie geschehen war. Diese wissenschaftlichen Prüfungen sollten einerseits dem Konstrukteur neue Bahnen zu noch weiterer Vervollkommnung zeigen, andererseits aber auch der Landwirtschaft mit einwandfreien Zahlen bezüglich Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit dienen helfen.

Durch diese Maßnahmen ist es der Firma in kurzer Zeit gelungen, nicht nur ihren Absatz in Deutschland zu vergrößern, sondern ihn auch auf das Ausland immer mehr und mehr auszudehnen, so daß sie in den letzten Jahren bereits zahlreiche Lieferungen nach Rumänien, Nord- und Südamerika, Westindien, sowie in die deutschen Kolonien nach Ostafrika zu verzeichnen hat. Daß die Firma Kemna sogar in der Lage war, ihre

Dampfflugapparate in Nordamerika, wo ein Zollsatz von 25 vH des Wertes erhoben wird, einzuführen, dürfte ein sprechender Beweis für die Vollkommenheit ihrer Fabrikate sein.

Der Umsatz steigerte sich von Jahr zu Jahr. Im Jahre 1910 konnte die Firma ihre Fabrikation bereits soweit vergrößern, daß jeden fünften Tag eine Dampffluglokomotive die Werkstatt verließ.

Wenn man berücksichtigt, daß Breslau infolge seiner ungünstigen Lage mit hohen Frachtkosten zu rechnen hat, daß ferner bisher der Dampfflugbau fast ausschließlich von englischen Firmen betrieben wurde, die in allen in Betracht kommenden Ländern durch langjährigen Umsatz fest eingebürgert waren, so dürfte es mit besonderer Freude zu begrüßen sein, daß es einer deutschen Firma mit Hilfe der hervorragenden Errungenschaften deutscher Technik gelungen ist, sich einen derartigen Ruf auf dem Weltmarkt zu erobern.

Friedrich Heckmann, Breslau-Berlin. Maschinenfabrik, Apparatebauanstalt, Kupfer- und Kesselschmiede, Metallgießerei.

Die Firma Heckmann wurde von dem am 3. Mai 1786 zu Eschwege geborenen Kupferschmied, nachmaligen Geheimen Kommerzienrat Carl Justus Heckmann im Jahre 1819 zu Berlin begründet. Zunächst als ein in den engsten Grenzen sich bewegendes Geschäft eröffnet, gelangte die Firma bald durch den eisernen Fleiß und die große Schaffenskraft ihres Begründers zu dem Weltrufe, dessen sie sich heute erfreut. Heckmann wandte sich anfangs hauptsächlich dem Bau von Apparaten für Brennerei- und Destillationsanlagen und hier besonders mit großem Eifer der Herstellung des von Pistorius konstruierten Destillationsapparates zu, nahm aber bald auch tätigen und rühmlichen Anteil an der damals, besonders im Oderbruch, aufblühenden Zuckerindustrie. Das erste kupferne Vakuum für dieselbe erbaute er im Jahre 1839. Zwei Jahre

a Verwaltungsgebäude.
b Magazin.

c Kupferschmiede.
d Kesselschmiede.
e Schuppen.
f Kessel- u. Maschinenhaus.
g Werkzeugausgabe.
h Dreherei, darüber Tischlerei und Modellboden.
i Schmiede.
k Metallgießerei.
l Wagenschuppen.
m Stallgebäude.
n Schornsteine.
o Brunnen.
p Arbeiter-Erholungsgarten.
q Schrebergärten für Beamte und Arbeiter.



Lageplan.

vorher hatte er bereits auf der Schlesischen Straße zu Berlin ein Messingwalzwerk errichtet und dieses auch nach kurzer Zeit zur Erzeugung von Kupferblechen erweitert, um seiner Kupferschmiede die möglichste Unabhängigkeit zu geben.

Wie sein Absatzgebiet, das sich mehr und mehr über die ganze Kulturwelt zu erstrecken begann, so dehnte sich auch sein Fabrikbereich in unausgesetztem Wachstum aus.

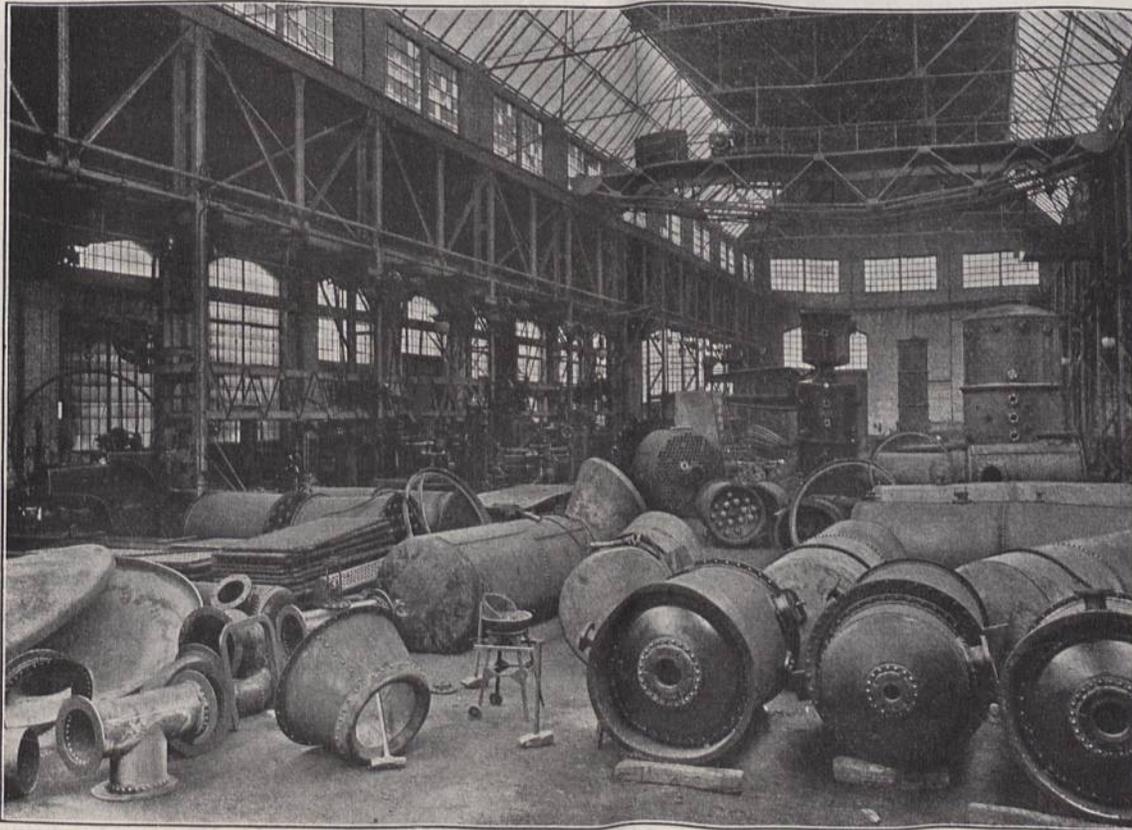
Im Jahre 1851 wurde in Breslau auf der Brüderstraße eine Zweigniederlassung errichtet, welche gleichfalls für die Anfertigung von Kupferschmiedearbeiten aller Art, insbesondere aber für die Fabrikation kupferner Vakuen für die auch in Schlesien und Posen mächtig heranwachsende Zuckerindustrie, sowie für den Bau von Apparaten für Brennereien und Brauereien und die Herstellung von Warmwasserheizungen (damals ein Spezialgebiet der Firma Heckmann) bestimmt war. 1877 wurde hier auch die Verarbeitung von Eisenblechen

aufgenommen und im gleichen Jahre wurden die ersten eisernen Verdampfapparate mit Messingrohren eigener Fabrikation gebaut.

Carl Justus Heckmann starb hochbetagt nach einem tatenreichen Leben am 25. Oktober 1878.

Seine Nachfolger errichteten im Jahre 1887 in Duisburg a. Rh. ein großes Kupfer- und Messingwalzwerk, das bald zu den bedeutendsten auf dem Kontinent zählte und begannen hier mit der Herstellung von nahtlosen Kupfer- und Messingrohren nach dem Patent Mannesmann. Dieses Verfahren, durch das eine völlige Umwälzung in der Rohrfabrikation hervorgerufen wurde, hatte die Firma zur alleinigen Ausführung von den Erfindern erworben.

Die Breslauer Werkstätten waren inzwischen von Wohnhäusern ringsherum eingeschlossen worden und erwiesen sich für eine Vergrößerung und eine den Anforderungen der Neuzeit entsprechende Umgestaltung als ungeeignet. Im Jahre 1906/7 wurde daher in dem Breslauer Vorort Gräbschen eine neue, große Fabrik errichtet.



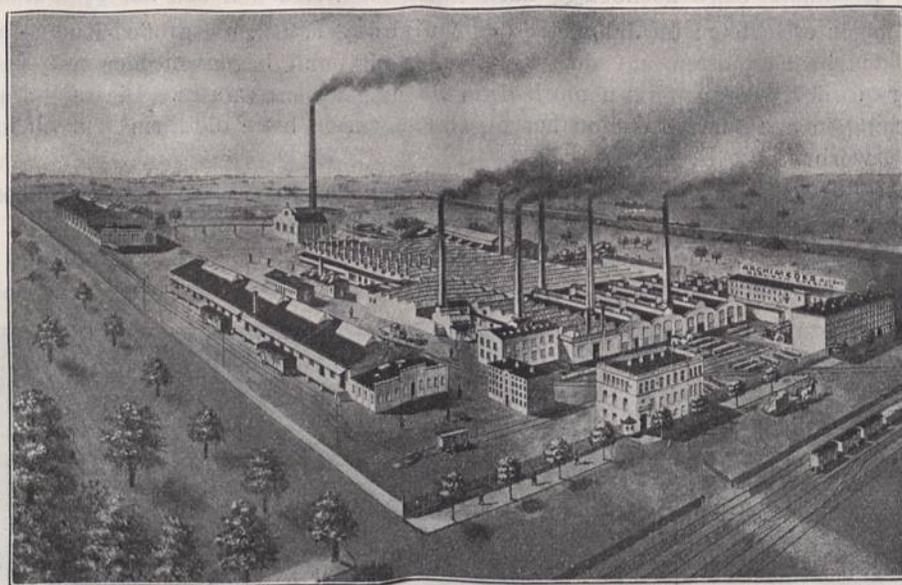
Kesselschmiede.

In diesem Werk, das eine Kupferschmiede — die größte des Ostens — eine Kesselschmiede, eine Metall- und Eisendreherei, eine Metallgießerei und Modellschreinerei umfaßt, werden bis 400 Arbeiter beschäftigt. Die Anlage ist mit den modernsten und erprobtesten Einrichtungen ausgestattet. Eine eigene Kraftzentrale versieht die Werkstätten mit elektrischem Strom zum Antrieb der Maschinen (pneumatische Nietenrichtung). Elektrische Laufkräne und eigener Eisenbahnanschluß (»Heckmannweiche«) dienen rascherem Transport und der Verladung.

Die Firma baut als Spezialität Maschinen und Apparate aller Art für die Zucker- und chemische Industrie, für Sprit-, Spiritus-, Stearin-, Glycerin-, Stärke- und Leimfabriken, für Brauereien, Brennereien, Salinen und Pulverfabriken und hat auf diesen Gebieten einen bedeutenden, wohlbe gründeten Ruf. Ihre Erzeugnisse gehen nach dem In- und Auslande, ja fast in alle Länder der Erde.

Der Arbeiterfürsorge sind die Carl Justus- und Friedrich Heckmann- Stiftungen gewidmet, aus ihnen erhalten invalide Beamte und Arbeiter, sowie deren Witwen und Waisen laufende Unterstützungen. Eine Beitragszahlung seitens der Angestellten findet nicht statt.

„Archimedes“, Aktiengesellschaft für Stahl- und Eisenindustrie in Berlin und Breslau und die Entwicklung der Schraubenindustrie.



Wenn man die Entwicklung der Schraubenindustrie genauer verfolgen will, so muß man sich zurückversetzen in die Zeit, als Schrauben und Muttern noch mit der Hand geschmiedet und weiter bearbeitet wurden. Als diese zeitraubende und kostspielige Fabrikation durch die Arbeit der ersten Maschinen abgelöst wurde, begann die eigentliche Entwicklung der Schraubenindustrie. In rascher Folge wurde Maschine auf Maschine in den Dienst der Schraubenfabrikation gestellt und wurden Verbesserungen derselben und neue Arbeitsmethoden, besonders nach dem Siegeszug des Flußeisens, eingeführt. Auch in heutiger Zeit, wo zur Fabrikation von Schrauben und Muttern die besten Spezialeinrichtungen und Spezialmaschinen, darunter für viele Arbeiten Automaten, verwendet werden, ist die Schraubenindustrie unaufhörlich bestrebt, ihre Einrichtungen durch Verbesserungen auf der Höhe der Technik zu erhalten.

Zum Pressen von Bolzen aller Art wurden zuerst Friktions-Spindelpressen, später aber außerdem Schmiedemaschinen zur ausschließlichen Herstellung von Bolzen mit sechs- oder viereckigen Köpfen verwendet. Letztere Maschinen haben gegenüber den Friktionspressen den Vorteil, daß die auf ihnen hergestellten Bolzen nicht entgratet zu werden brauchen. Die früheren Bolzen-Schmiedemaschinen mußten bei jedem Wechsel eines Arbeitsstückes vorübergehend stillgestellt werden. Aus ihnen entwickelten sich die heute gebräuchlichen leistungsfähigen Maschinen, welche in ununterbrochenem Laufe auch das Festspannen und den Vorschub der Arbeitsstücke selbsttätig ausführen. Außer Bolzenschmiedemaschinen mit vier Hämmern, Fig. 1, für Bolzen mit vier- und sechseckigen Köpfen verwendet man jetzt auch solche mit sechs Hämmern, Fig. 2, zur abschließlichen Herstellung von Bolzen mit sechseckigen Köpfen. Die Anordnung der Hämmer bei beiden Arten von Maschinen ist in den Figuren 3 und 4 dargestellt.

Auch die zur Fabrikation von Muttern aus erhitztem Stabeisen dienenden Warmmutterpressen haben im Laufe der Zeit manche Wandlungen erfahren. Sie verarbeiten in ihrer jetzigen Bauart das Material so sparsam, daß als Abfall nur ein zwei bis drei Millimeter starker Lochbutzen entsteht. In Fig. 5 ist als Beispiel eine Anordnung der Werkzeuge von Mutterpressen dargestellt.

Zur Herstellung kleinerer Bolzen und Muttern haben in neuerer Zeit vielfach selbsttätige Kaltpressen Eingang in die Schraubenfabrikation gefunden, die bei kontinuierlicher Bewegung Draht oder Stabeisen äußerst rationell verarbeiten.

Neben den Maschinen mit Handvorschub für die weitere Bearbeitung von Bolzen und Muttern, insbesondere für das Verrunden der Bolzenenden und das Schneiden der Gewinde, werden jetzt auch automatische Maschinen mit Vorteil verwendet. Als besonders neuartig können ferner die Gewinde-Rollmaschinen gelten, welche die Gewinde ohne Materialabfall in den Bolzenschaft eindrücken.

In der Blankfabrikation werden bekanntlich kleinere Schrauben und Muttern von gezogenem Eisen abgestochen, größere dagegen durch Bearbeitung von Rohware hergestellt. Vielfach ist in dieser Fabrikation die Drehbank durch die Fräsmaschine, z. B. zur Bearbeitung der Bolzenschäfte, ersetzt worden. Wo die Dreharbeit aber beibehalten ist, wie bei der Bearbeitung der Stirnflächen von Bolzenköpfen und Muttern, da erfolgt sie meistens auf Spezialdrehmaschinen, die auch häufig Automaten sind.

Wenn auch vorstehende Skizze kein vollständiges Bild von den Fortschritten der Fabrikation von Schrauben und Muttern gibt, so ist doch an den wenigen Beispielen ersichtlich, daß heute die besten Hilfsmittel für die Schraubenindustrie nutzbar gemacht werden.

Ein großes Unternehmen der Kleineisenindustrie, das sich in der Hauptsache mit der Fabrikation von Schrauben, Muttern, Nieten und verwandten Artikeln befaßt, ist die »Archimedes« Aktiengesellschaft für Stahl- und Eisen-Industrie in Berlin SW. und Breslau. Im Jahre 1875 als »Breslauer Schrauben- und Mutterfabrik« in kleinem Umfange gegründet und im Jahre 1887 in eine Aktiengesellschaft umgewandelt, hat sich das Unternehmen inzwischen zu einem der bedeutendsten auf dem Gebiete der Schraubenfabrikation entwickelt.

Das Hauptwerk in Breslau besitzt eigenes Anschlußgleis und ist mit ausgedehnten Voll- und Schmalspurgleisen auf dem Fabrikgelände und in den Werkstätten, Lagern und Expeditionsräumen versehen. Eine eigene elektrische Zentrale erzeugt den für Beleuchtung und Maschinenbetrieb nötigen Strom.

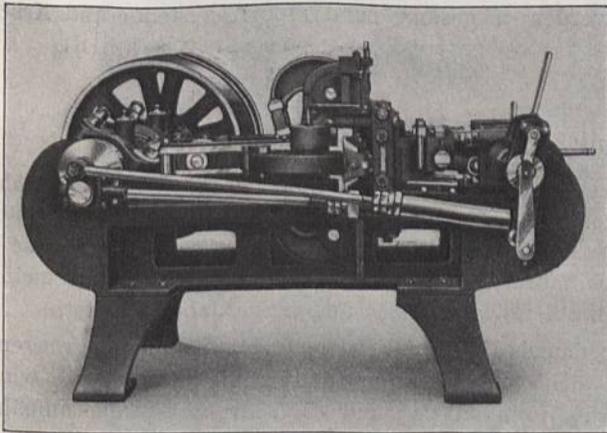


Fig. 1. Bolzenschmiedemaschine mit 4 Hämtern.

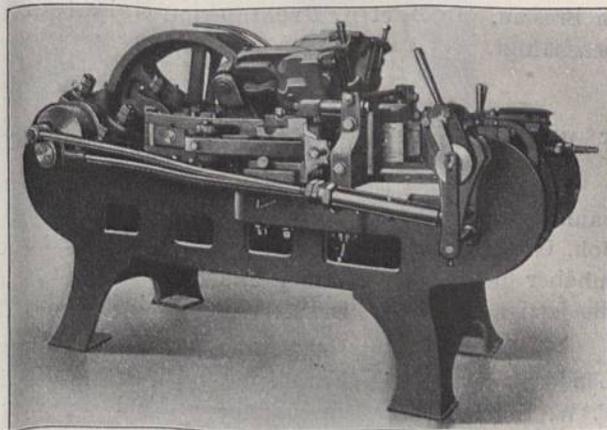


Fig. 2. Bolzenschmiedemaschine mit 6 Hämtern.

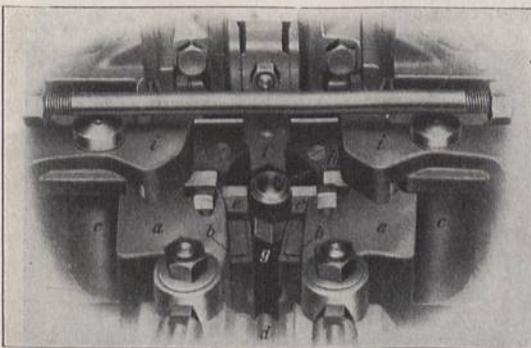


Fig. 3. Anordnung der 4 Hämmer.

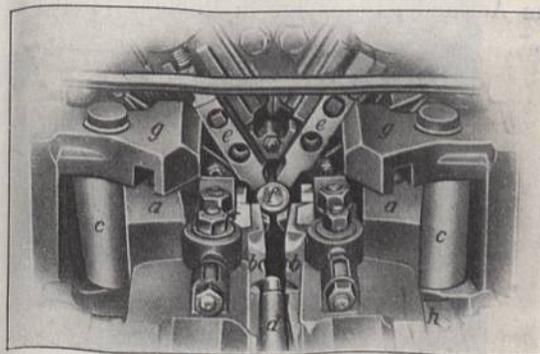


Fig. 4. Anordnung der 6 Hämmer.

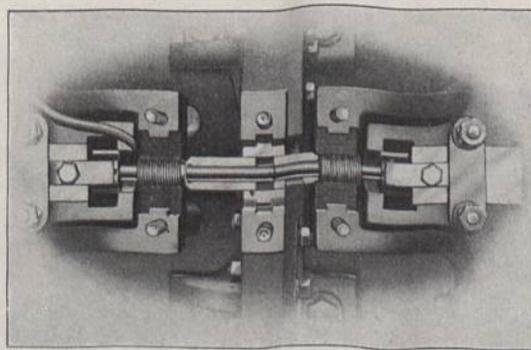


Fig. 5. Mutternpresse.

Die Firma hat im Jahre 1904 die in Schmiedefeld bei Breslau entstandene Konkurrenzfabrik aufgekauft und den Betrieb für eigene Rechnung fortgesetzt. In Breslau und Schmiedefeld werden fabriziert: Rohe und blank bearbeitete Schrauben und Muttern in Handelsmaßen oder nach Angaben für alle Verwendungszwecke, insbesondere für Maschinenfabriken, für Eisenbahnoberbau, für den Bau von Eisenbahnfahrzeugen und Lokomotiven, für Schiffbau usw., Schienennägel, Kessel- und Konstruktionsnieten, Kleineisenzeug für Telegraphenleitungen, Klemmplatten, Unterlegscheiben, Splinte, Maschinen und Werkzeuge.

Die Fabrikation dieser Gegenstände erfolgt in modernen Anforderungen entsprechenden und mit erstklassigen Maschinen und Hilfsmitteln ausgestatteten Werkstätten. Hervorzuheben ist die Fabrik für blank be-

arbeitete Schrauben und Muttern, die zu den leistungsfähigsten Deutschlands zu zählen ist. In besonderen Werkstätten werden die für den eigenen Betrieb erforderlichen und für den Verkauf bestimmten Fabrikationsmaschinen und Werkzeuge hergestellt.

In Berlin besitzt die Firma ein großes eigenes Grundstück mit ausgedehnten Lagern und Fabrikräumen. Auch fabriziert sie dort in ihrer Fassondreherei und Metallschraubenfabrik kleinere blanke Schrauben, Muttern und sonstige Fassonschrauben.

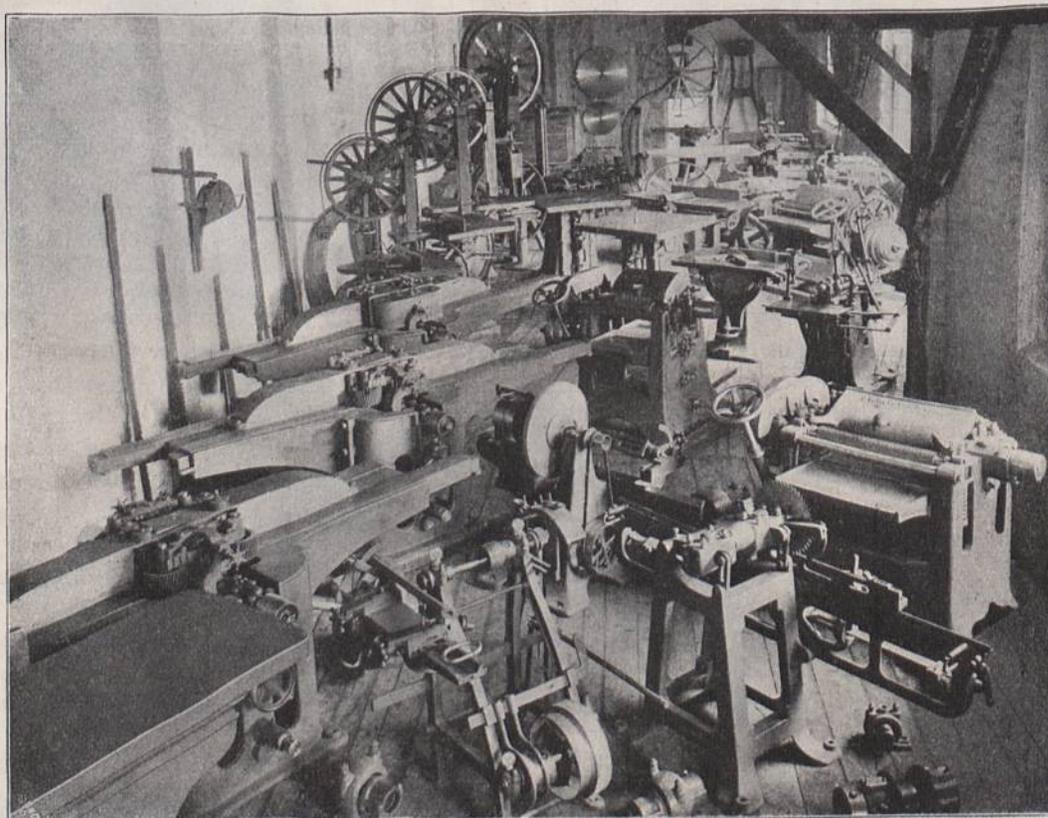
Außerdem betreibt die Gesellschaft in Berlin ein Großhandelsgeschäft und unterhält ein großes Lager in eigenen Fabrikaten, Werkzeugen und Maschinen, Stahl und Stahlblechen, komprimierten und gedrehten blanken Stahlwellen, Röhren und Röhrenverbindungstücken aller Art.

Die kaufmännische Verwaltung des Unternehmens befindet sich in Berlin, die technische Verwaltung in Breslau. In Berlin, Breslau und Schmiedefeld werden insgesamt rund 1300 Angestellte und Arbeiter beschäftigt.
Gustav Schmidt.

F. W. Hofmann, Holzbearbeitungs-Maschinenfabrik, Breslau.

Die Firma ist um die Mitte des vorigen Jahrhunderts von dem Vater des jetzigen Inhabers, dem Mühlenbaumeister Friedrich Wilhelm Hofmann, begründet worden. Hofmann hatte vorher schon mit seinen Brüdern Joh. Gottlieb Hofmann, dem in der älteren Breslauer Industrie wohlbekannten Kgl. Fabrikenkommissarius und Inhaber der bis vor wenigen Jahren bestehenden Maschinenfabrik Koinonia und mit Ernst Hofmann gemeinsam die jetzige Aktiengesellschaft Waggonfabrik Gebr. Hofmann & Co. gegründet und lange Jahre geleitet.

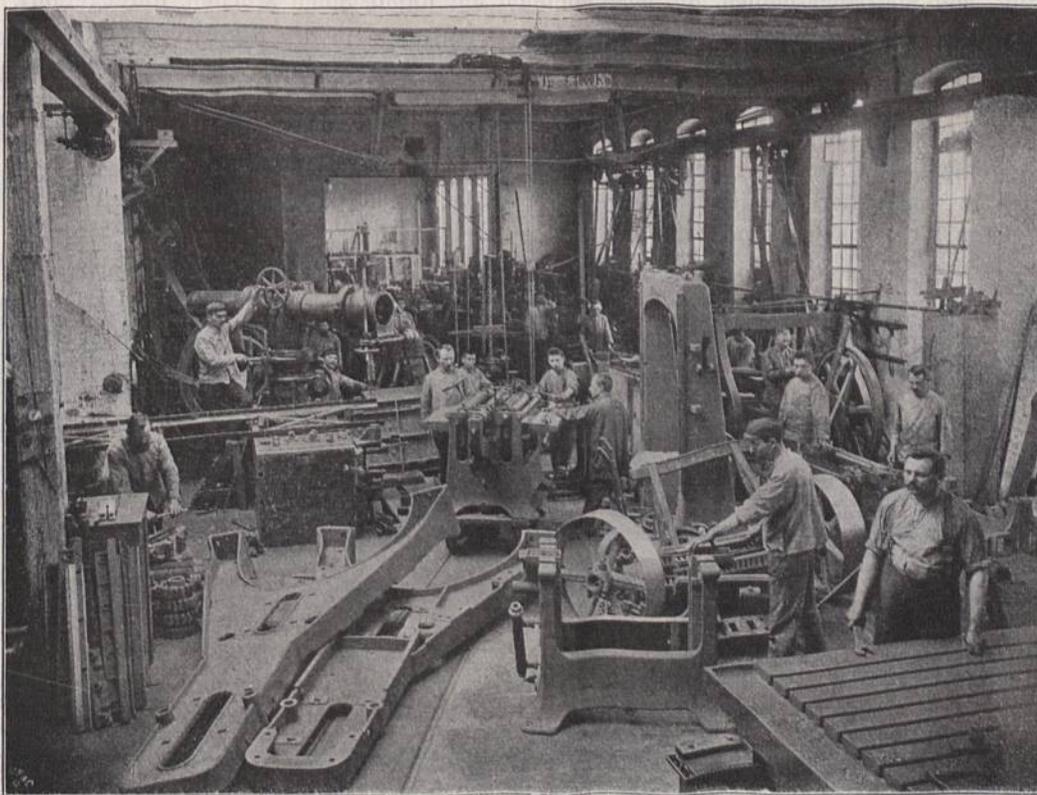
Der Bau von Holzbearbeitungsmaschinen wurde damals in Schlesien und den östlich angrenzenden Ländern nur wenig betrieben und bot daher einem tüchtigen Ingenieur und guten Kaufmann, wie es F. W. Hofmann war, ein dankbares Feld der Betätigung. Hofmann verstand es, seine Schöpfung allmählich in die Höhe zu bringen. Durch Ausbildung einiger Spezialitäten, die mustergültig wurden, wirkte er in seinem Gebiete bahnbrechend und reformierend. Insbesondere mit seinen Vollgattern erzielte er bedeutende Erfolge, auch im Auslande; besonders in Rußland fanden sie weite Verbreitung.



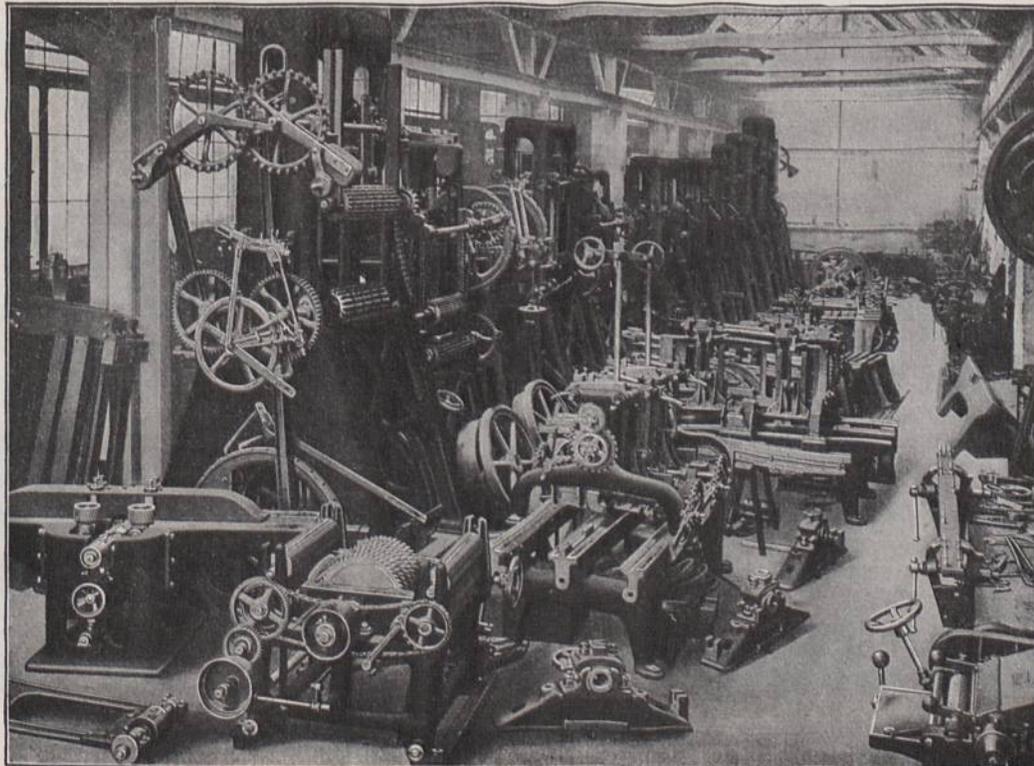
Ausstellungshalle für Holzbearbeitungsmaschinen.

Im Jahre 1896, als der Begründer der Firma starb, ging sie an seinen Sohn, den jetzigen Inhaber F. W. Hofmann über, der die Firma in der Richtung, die der Vater ihr gegeben hatte, weiterführte und weiter entwickelte. In rastloser Arbeit wurden Verbesserungen und neue Konstruktionen geschaffen, die auch von anerkannten Autoritäten auf dem Gebiete des Werkzeugmaschinenbaues entsprechend gewürdigt wurden. So enthält der zweite Band des Buches über »Werkzeugmaschinen« von Professor Hermann Fischer in Hannover in seinem Teil über Holzbearbeitungsmaschinen 16 Originalkonstruktionen der Firma in ausführlicher Darstellung.

Der jetzige Inhaber der Fabrik nahm neben den bewährten Konstruktionen des Vaters den Bau von Vollgattern mit Unterantrieb auf. Diese Maschinen haben sich unter der Bezeichnung »Schnellgatter« in kurzer Zeit einen Weltruf erworben und sind vorbildlich geworden. Ferner wurde der Bau von Hilfsmaschinen



Hobel- und Bohrmaschinenaal.



Montagehalle für Unterbetriebsgatter, Holzwollemaschinen usw.

für Tischlerei-Einrichtungen und Faßfabriken neu aufgenommen. Heute werden Bandsägen, große und kleine Holzhobelmaschinen, Fräsmaschinen, Bohr- und Stemmaschinen und vor allem auch Holzwollemaschinen von außergewöhnlicher Leistungsfähigkeit gebaut.

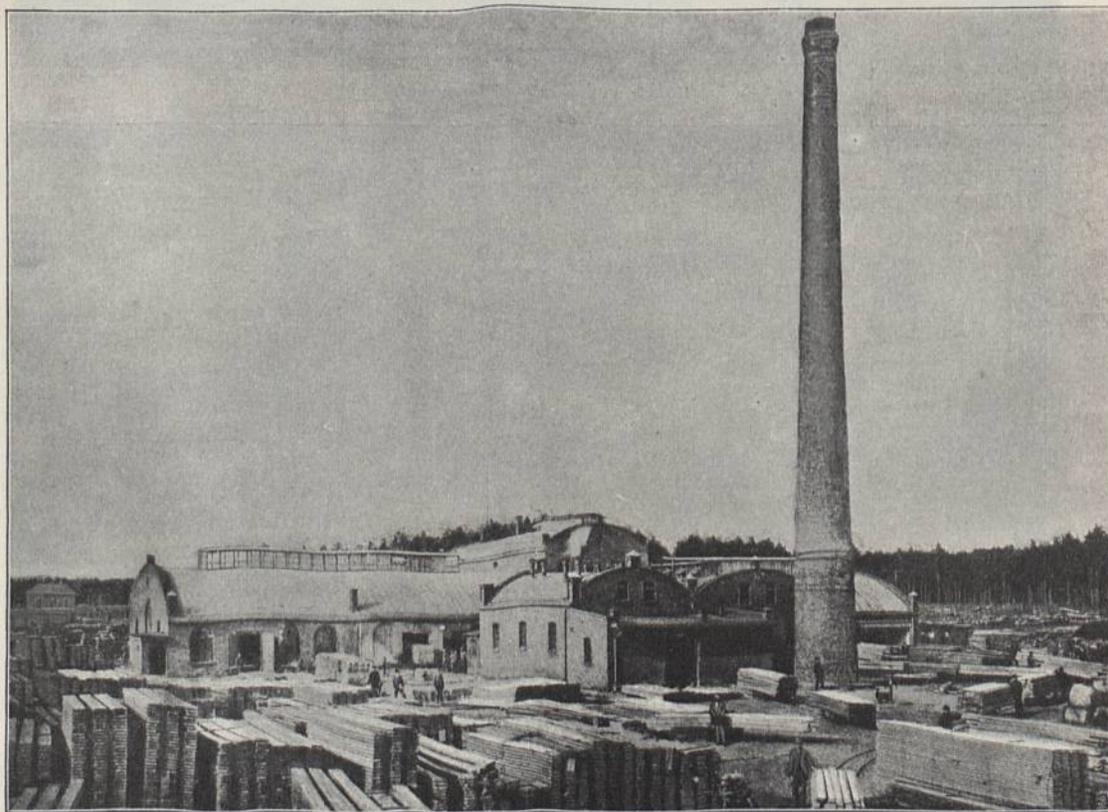
Da sich die Fabrik aus kleinen Anfängen durch fortwährendes Vergrößern und Ausbauen entwickelt hatte, so machte sich im letzten Jahrzehnt, um den neuzeitlichen Ansprüchen gerecht zu werden, ein vollständiger Umbau erforderlich. Eine weitere Vergrößerung wurde im Jahre 1905 gelegentlich der Aufstellung von Werkzeug- und Spezialmaschinen, die ausschließlich mit Rapidstählen arbeiten, durchgeführt.

Die Fabrik liegt auf einem 5 Morgen großen Grundstück in der Nikolaivorstadt unmittelbar an den Geleisen der Breslau-Posener Eisenbahn und hat auch mit der inneren Stadt bequeme Verbindung durch zwei Straßenbahnlinien.

Die Werkstätten sind so angeordnet, daß die schweren Werkstücke nur einen ganz kurzen Weg mittels elektrischer Laufkräne von den Bearbeitungsmaschinen bis zur Montagehalle zurückzulegen haben. Die kleineren Stücke werden in den entfernter liegenden Räumen bearbeitet. Neben den Montageräumen befindet sich ein überdachter Raum für Verladung und Verpackung.

Weiter sind vorhanden ein Saal für die Schlosserei, einer für die Dreherei und ein Saal mit den übrigen Bearbeitungsmaschinen, unter denen sich auch mehrere selbstgebaute Spezialmaschinen eigener Konstruktion befinden. Hinter diesen Werkstätten liegen die Räume für die Betriebs-Dampfmaschine und Dynamomaschine, das Kesselhaus, die Schmiede, ein Schuppen zur Aufspeicherung des Rohgusses, der Modelle und Materialien, sowie Ausstellungshallen für fertige Maschinen. Eine größere Anzahl verschiedener Tischlereimaschinen und Faßmaschinen wird stets auf Vorrat gehalten, um bei Bestellungen möglichst rasch liefern zu können.

Zur Kennzeichnung des gegenwärtigen Standes der Firma sei erwähnt, daß der Umsatz im Jahre 1910 über 600 000 M betrug und daß allein an Vollgattern im vorigen Jahre über 160 Stück gebaut wurden. Durch einen im Herbst 1910 aufgeführten Neubau, bestehend aus mehreren Montagehallen mit ca. 2000 qm neuer Grundfläche ist es möglich, eine jährliche Produktion von über 250 Gattern zu erreichen, von denen sich 50 bis 60 Stück stets gleichzeitig in Arbeit befinden. Es wird angestrebt, mehr und mehr die moderne Serienfabrikation einzuführen, zu welchem Zweck neuerdings eine Reihe der modernsten halbautomatisch arbeitenden Rapidwerkzeugmaschinen, ausschließlich für die Gatterfabrikation, beschafft worden sind.

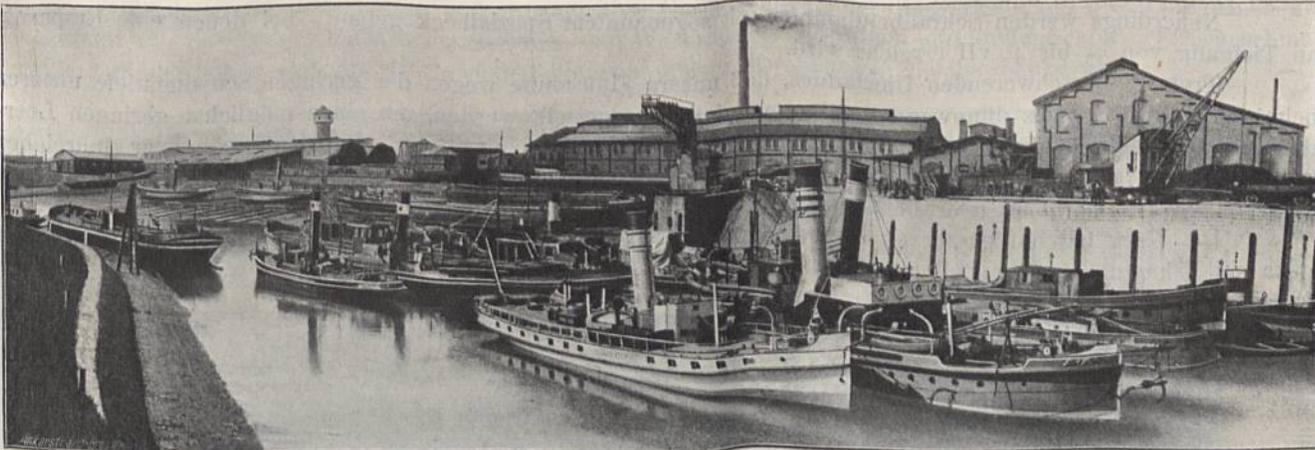


Dampfsäge- und Hobelwerk, nebst Holzwollefabrik in Stahlhammer.

Die Firma befaßt sich aber nicht allein mit dem Bau von Sägegattern und Holzbearbeitungsmaschinen, sondern auch mit der Ausarbeitung von Projekten und Plänen für ganze Anlagen einschließlich aller dazugehörigen Baulichkeiten. Ein Beispiel eines solchen komplett von der Fabrik errichteten Werkes zeigt nebenstehende Abbildung des Dampfsäge- und Hobelwerkes, nebst Holzwollefabrik in Stahlhammer, dem Fürsten Guido Henckel von Donnersmarck gehörig.

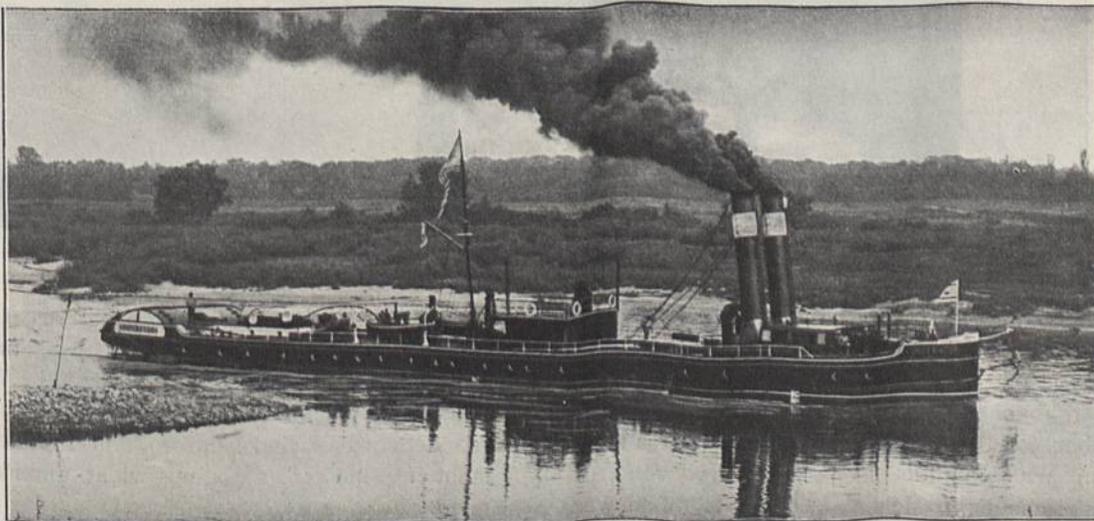
Die meisten der von der Firma F. W. Hofmann erfundenen Neukonstruktionen und Verbesserungen an Gattern sind nach Ablauf der gesetzlichen Schutzfrist von einer großen Reihe anderer in- und ausländischer Fabriken angenommen und nachgebaut worden. In Rußland gelten sogar Gatter nur dann als besonders gut, wenn sie nach »System Hofmann« gebaut sind, ein Zeichen dafür, daß die Firma in der Gatterfabrikation führend gewirkt hat.

Caesar Wollheim, Werft und Rhederei, Cosel bei Breslau.



Zu den besteingerichteten, mit den neuesten technischen Arbeitsmitteln ausgestatteten Schiffswerften und Maschinenbauanstalten unseres Kontinentes gehört dieses Unternehmen, in dem Schiffs- und Schiffsmaschinen-, Bagger- und Kesselbau, Eisen- und Metallgießerei zweckmäßig vereinigt sind.

Die Produktion der Werft hat in den zehn Jahren ihres Bestehens einen erheblichen Aufschwung genommen; wurden im Jahre 1901 nur 12 eiserne Frachtschiffe von zusammen 4051 t Tragfähigkeit fertiggestellt, so weist bereits das Jahr 1909 eine Erzeugung von 14 Dampfern von zusammen 5865 PS, 20 eisernen Frachtschiffen von zusammen 10860 t Tragfähigkeit und 2 Trockenbaggern auf.



Dampfer »Imperator«.

Im Jahre 1910 wurden abgeliefert:

21 Dampfer	von zusammen	8075 PS
19 eiserne Frachtschiffe	» »	10546 t Tragfähigkeit
3 eiserne Petroleum-Tankschiffe	» »	1914 »
2 Schwimmbagger,		
6 Trockenbagger.		

Mit dieser Schiffbauproduktion steht die Werft unter den deutschen Binnenwerften an erster Stelle.

Diese rasche Aufwärtsbewegung der Produktion ist ein Beweis einerseits für die Leistungsfähigkeit der Werft, andererseits für den Ruf und das Vertrauen, deren sich das Unternehmen in den maßgebenden Abnehmerkreisen erfreut.

Eröffnet zu einer Zeit, da der Schiffs- und Schiffsmaschinenbau vielfach neue Mittel gesucht und auch gefunden hat, die auf zweckmäßigere Herstellung und rentableren Schiffahrtsbetrieb als bisher abzielten, war die Werft in ihren Ausführungen an keinen veralteten Modellbestand gebunden, vielmehr hat sie, sowohl im Schiffbau als auch im Maschinenbau, eine ganze Reihe glücklicher Neukonstruktionen geschaffen. So ermöglichen es, um ein Beispiel anzuführen, die von der Werft erbauten neuen Vierfach-Expansionsmaschinen für die Binnenschifffahrt, unter gleichzeitiger Steigerung des Kesseldruckes bis auf 20 Atm., den Kohlenverbrauch pro PS und Stunde bis auf 0,66 kg herabzudrücken.

Auch die Ueberhitzung des Dampfes hat die Firma als erste auf Dampfern der Oder und Elbe mit Erfolg zur Ausführung gebracht.

Neuerdings werden Schraubendampfer mit sogenanntem Spezialheck gebaut, bei denen eine Ersparnis an Tiefgang von 35 bis 40 vH erreicht wird.

Trotz des erschwerenden Umstandes, daß unsere Flußschiffe wegen der geringen Schwimmtiefe unserer heimischen Gewässer aus dünnwandigen Baumaterialien hergestellt werden, um einen möglichst geringen Leertiefgang und dadurch eine Erhöhung der zu befördernden Nutzlast zu erzielen, sind dank geeigneter sinnreicher Konstruktionen und zweckmäßiger Verbände eine sehr große Widerstandsfähigkeit und Festigkeit der hier hergestellten Flußschiffbauten erreicht worden.

Die Werft beschäftigt zurzeit rund 1000 Arbeiter; in den 10 Jahren ihres Bestehens konnten insgesamt zirka 340 Fahrzeuge fertiggestellt werden.



Dampfer „Gustav Adolf“.

Die etwa 1 km unterhalb Breslau errichteten Werft- und Hafenanlagen bedecken ein Areal von rund 250000 qm. Das Hafenbecken selbst hat eine Länge von 440 m und auch bei Niedrigwasser noch eine Mindestbreite von 30 m. Auf einer im Verhältnis von 1:10 geneigten, 220 m breiten Ebene besitzt die Werft zwei voneinander unabhängige Schiffsaufzüge; der eine dieser Aufzüge umfaßt ein System von fünf, der andere von vier auf ebensoviel Gleispaaren laufenden Plateauwagen, die so angeordnet sind, daß mit ihrer Hilfe auch bei niedrigstem Wasserstande noch Fahrzeuge von 1,40 m Tauchtiefe und 300 t Eigengewicht unterfahren und durch elektrische Kraft sicher auf Land gehoben werden können.

Für die Lage der Werkstätten, die sich um dieses Hafenbecken gruppieren, war bestimmend die Art ihres Zusammenarbeitens untereinander, unter Berücksichtigung eines möglichst kurzen Transportweges zwischen den Werkstätten und den auf den Hellingen liegenden Schiffneubauten und Reparaturen.

So teilen sich die Werkstätten in zwei große Gruppen:

Gruppe a) Werkstätten für Schiffsbau und Schiffsreparatur.

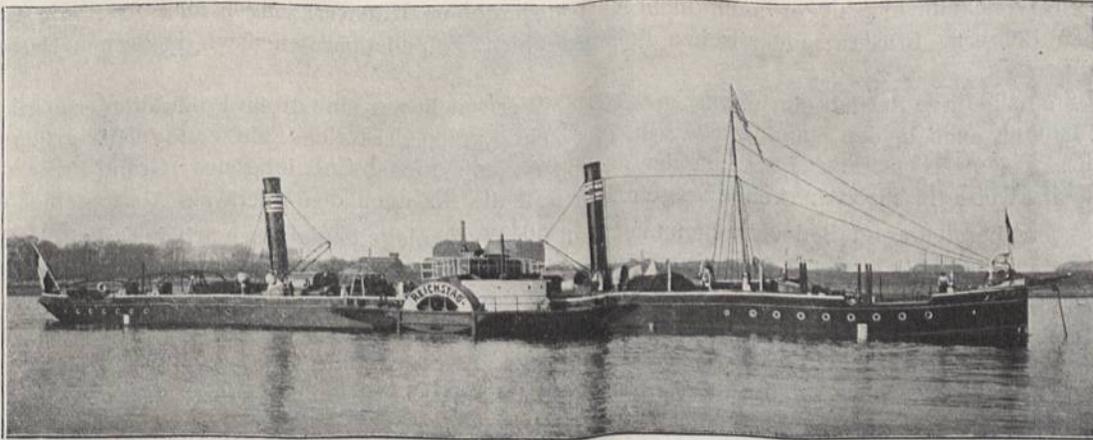
1) Die große Eisenschiffbauhalle mit den davorliegenden überdachten Hellingen, unter denen gleichzeitig drei der größten Flußdampfer nebeneinander Platz finden. Die Halle enthält alle für die Eisenbearbeitung erforderlichen modernen Werkzeugmaschinen, als automatische Stanzen, Scheren, Blechbiegemaschinen, Blechwalzen, Sägen, Bohrmaschinen, Glühofen zum Spantenbiegen usw.,

2) die Holzschiffbauhalle mit allen für die Holzbearbeitung erforderlichen Maschinen; unmittelbar anschließend

- 3) das überdachte Holzmagazin mit Holzhof und dem darin liegenden
- 4) Horizontalgatter,
- 5) Schnürboden mit einem 45 m langen und 15 m breiten Saal, der es gestattet, die größten Flußfahrzeuge in Originalgröße darin aufzureißen,
- 6) die Schiffs- und Modelltischlerei,
- 7) Maler-, Lackierer- und Sattlerwerkstätten,
- 8) die Schiffsschlosserei und Klempnerei.

Gruppe b) Werkstätten für Maschinenbau und Maschinenreparatur.

- 9) Die große dreischiffige und zweistöckige Maschinenbauhalle, ausgerüstet mit drei Laufkränen und insgesamt 130 der modernsten Arbeitsmaschinen und Werkmittel, wie Hobel- und Stoßmaschinen, Fräsmaschinen, große Zylinder-Bohrwerke, Spezial-Gewinde-Schneidmaschinen, Drehbänke, Revolverbänke usw.,



Dampfer »Reichstag«.

- 10) die Eisen- und Metallgießerei,
- 11) die Hammerschmiede, u. a. enthaltend einen Dampfhammer von 1500 kg Fallgewicht, 1 Hammer von 400 kg Fallgewicht, 1 Bêchéehammer mit elektrischem Antrieb und 150 kg Fallgewicht und kleinere Hämmer,
- 12) die Kesselschmiede, eingerichtet für maschinelle Nietung mit Laufkränen, doppelten Radial-Wandbohrmaschinen zum Bohren von Kesselmänteln, großen Blechbiegemaschinen für Bleche bis 32 mm Stärke, kombinierter Schere und Stanze für die stärksten hier in Frage kommenden Profile usw.



Stapellauf eines Heckraddampfers.

Ferner umfaßt das Werftgelände alle jene Gebäulichkeiten und Werkstätten, deren Betrieb dem Schiffbau und Maschinenbau gemeinsam dient.

- 13) Die elektrische Zentrale mit drei liegenden Dampfmaschinen von zusammen 700 PS, davon eine direkt gekuppelt, zwei durch Riemenantrieb verbunden mit 5 Dynamos, ausreichend für eine Erzeugung von 1300 KW, in einem Nebenraum eine Akkumulatorenbatterie. Der Kesselraum enthält drei Röhrenkessel von zusammen 380 qm Heizfläche,

14) das Hauptmagazin, 15) das Eisenlager.

Ein die ganze Werft und die anschließende Werftkolonie durchziehendes Wasserleitungsnetz dient sowohl der Trinkwasserversorgung als auch der Feuersicherheit der gesamten Anlage, eine umfassende Kanalisationsanlage verbessert die hygienischen Verhältnisse der Unternehmung und ihrer Nachbarschaft.

Sieht man von den Dampfhämmern ab, so erfolgt der Antrieb sämtlicher Arbeitsmaschinen entweder durch Elektrizität oder durch Preßluft.

Elektrisch betrieben werden alle Arbeitsmaschinen in den Hallen; ferner eine Anzahl transportabler elektrischer Bohrmaschinen, die Laufkrane, die Schiffsaufzüge, ein großer Drehkran für 30 t Tragfähigkeit und ein fahrbarer Drehkran von 1500 kg Tragkraft; ferner die Pumpen für die Wasserleitung und Kanalisation.

Durch die in zwei Kompressoren erzeugte und über das ganze der Fabrikation dienende Gelände durch unterirdische Rohrleitungen nach allen Gebrauchsstellen fortgeführte Preßluft werden betrieben: Die Luftwerkzeuge zum Nieten, Stemmen, Kreuzen, Bohren, Gewindeschneiden und Löcheraufreiben.

Selbstverständlich fehlt es auch nicht an transportablen Hilfswerkzeugen aller Art, wie Preßluft- und elektrischen Bohrern, Fräsern, elektrischen Bohrmaschinen, Schleifapparaten usw., modernen Gasschneid- und Schweißapparaten.

Durch alle diese Betriebseinrichtungen wird der Werft nicht nur eine große Produktion ermöglicht, sondern sie wird dadurch auch in den Stand gesetzt, in einer sehr kurzen Frist viele Fahrzeuge relativ größten Ausmaßes herzustellen, und zwar mit jener Präzision der Ausführung, die in der Zuteilung des »Grand Prix« der Weltausstellung in Brüssel 1910 ihre Anerkennung gefunden und die ihr auch den Rhein als Absatzgebiet eröffnet hat.

Es ist überall darauf Bedacht genommen, daß die Werftanlage ökonomisch arbeitet, daß die Herstellungskosten bei aller Solidität der Ausführung auf ein möglichst geringes Maß herabgedrückt werden; die hierdurch erreichten Vorteile kommen in erster Linie den Auftraggebern zugute, denen sonach bei billigsten Preisen zweckmäßige solide deutsche Arbeit zugesichert werden kann.

So hat die Werft ihr Absatzgebiet von Jahr zu Jahr erweitern können und sich auch im Auslande einen guten Ruf erworben; sie erhält Aufträge aus Rußland, der Türkei und anderen Fremdstaaten.

Im Jahre 1908 hat die Werft drei neue Betriebszweige aufgenommen: den Baggerbau, den Bau von Schiffs- und Landkesseln und die Eisengießerei.

Gustav Trelenberg, Eisenwerk, Breslau-Gräbschen.

Die Firma wurde 1869 in der Gräbschener Straße als Schlosserei und Kunstschmiede gegründet. Ihre Schmiedearbeiten für Kunstgegenstände trugen bald den Ruf der Firma weit über die Grenzen der Stadt hinaus. Derartige handgeschmiedete Arbeitsstücke waren vor 30 Jahren mehr begehrt als heute. So wuchs denn der Umfang des Geschäftes von Jahr zu Jahr.

Allmählich nahm man auch die Fabrikation größerer Eisenkonstruktionen für Hochbauten und Brückenkonstruktionen auf.

Mit der Zeit wurden die Räumlichkeiten der alten Fabrik derartig beengt, daß eine weitere Ausdehnung nicht mehr möglich war und andererseits die Fabrikation wegen der geringen Bewegungsfreiheit anfangs, unrationell zu werden. Die Inhaber beschlossen daher, im Vorort Gräbschen eine neue geräumige Fabrik zu bauen. Der Bau wurde Ende 1905 begonnen und Ende 1906 fertiggestellt. Auf ausgedehntem Terrain erheben sich die auf das modernste eingerichteten Fabrikbauten.

Der alte Geschäftszweig der Kunstschmiede und Bauschlosserei ist in einem dreischiffigen luftigen Gebäude untergebracht. Reichliche Fenster und Oberlichte sowie von den weißen Decken strahlende indirekte Bogenlampenbeleuchtung geben den freundlichen Räumen die Helle, welche für die Feineisenbearbeitung erforderlich ist.

Weiterhin sehen wir die große Schmiede mit ihren aufragenden Schloten, die 28 Schmiedefeuer und 2 große Dampfhämmer enthält. Reichliche Ventilatorluft hält diesen Raum von Rauch und Dunst frei und macht ihn trotz der vielen Feuer zu einer gesunden Arbeitsstätte.

Nach Ueberschreitung der Durchgangsstraße und des Einfuhrgleises gelangt man an die Kraftzentrale wo in peinlich sauberen, schmucken Räumen die Dampfmaschine, die elektrischen Kraftmaschinen, der Kompressor und das Pumpwerk für die Druckwasseranlage aufgestellt sind.

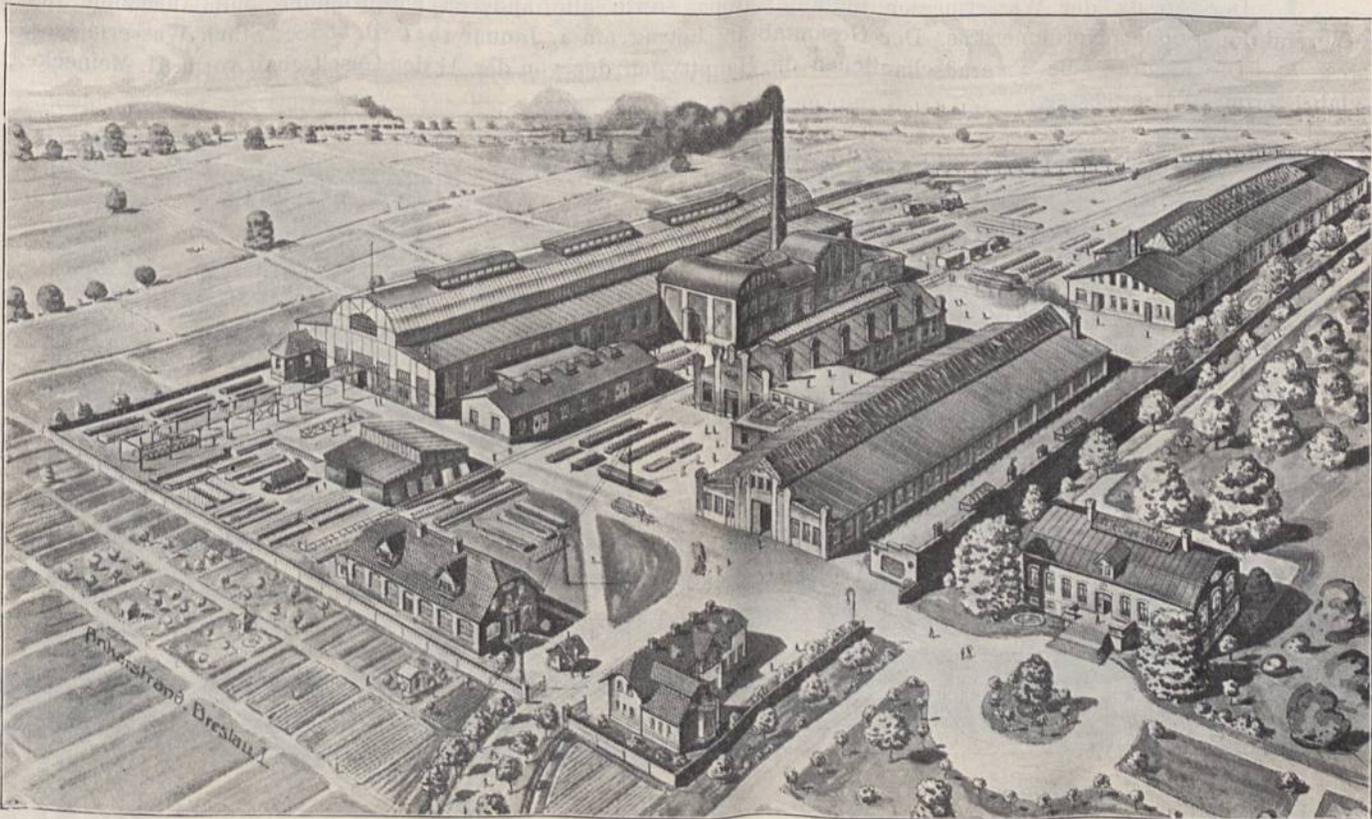
An die Kraftzentrale grenzt die Metallgießerei und -Bearbeitungswerkstatt.

Nach Südwesten schließt die ganze Anlage mit dem großen Hallenbau der Eisenkonstruktionswerkstatt ab. Dieses Gebäude kann nach seiner zweckmäßigen und billigen Bauart als Muster einer modernen Eisenbauwerkstatt gelten. Die Belichtung des Raumes ist hervorragend, ohne daß die Wärmeisolation durch zu große Fensterflächen leidet. Bogenlampenbeleuchtung und Dampfheizung sorgen für Beleuchtung und angenehme Temperatur.

Diese Werkstatt ist in ihren 3 parallelen Hallen mit den modernsten Eisenbearbeitungsmaschinen und -Einrichtungen ausgestattet. Ein elektrischer Laufkran streicht über die Zulage hin, wo die Luftdruckhämmer

und -Meißel ihre geräuschvolle Arbeit verrichten. Hier sind mächtige Radialbohrmaschinen und eine Kniehebel-Nietmaschine aufgestellt und dazwischen wandern die Eisenteile von Hand zu Hand, getragen von den zahlreichen Hebezeugen, bis die fertigen Teile mittels des Laufkrans über den Köpfen der Arbeitenden hinweg in die bereitstehenden Eisenbahnwaggons verladen werden.

Die im großen Stile erbaute Eisenbauanstalt hat es nicht zum wenigsten ihrer ökonomischen und nur aus den allerbesten Maschinen und sonstigen Einrichtungen bestehenden Anlage zu verdanken, daß sie sich in der kurzen Zeit zu der Blüte hinaufarbeiten konnte, deren sie sich jetzt erfreut. Der Umsatz ist von Jahr zu Jahr gewachsen, wenn auch der jetzige Tiefstand der Konjunktur sich neuerdings ebenfalls bemerkbar macht, und die Eisenbauanstalt zählt jetzt zu den ersten Schlesiens.

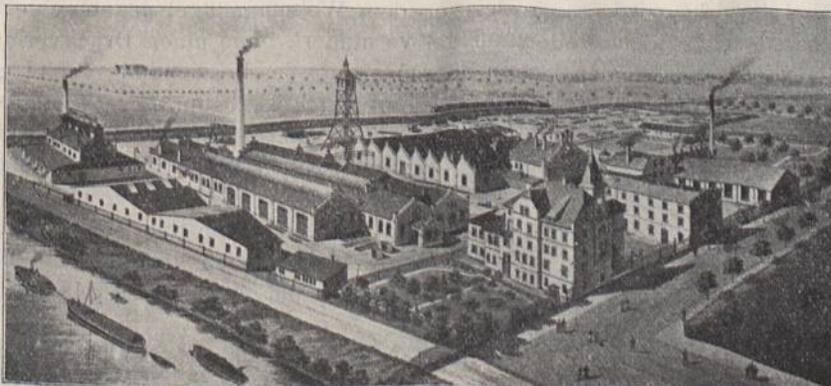


Der Eisenbauwerkstatt angegliedert liegt die Eisenbahn-Wagenbauabteilung, die sich gleichfalls trefflich heraufgearbeitet hat. Besonders sind es die großen Elektrizitäts- und Straßenbahnfirmen, welche von dieser Abteilung der Firma zur Herstellung ihres rollenden Materials umfangreichen Gebrauch machen. Die Straßenbahnen in den großen Städten Deutschlands und des Auslandes, die Hochbahnen in Berlin, laufen vielfach auf Trelenberg'schen Untergestellen. In den Gruben Oberschlesiens fahren zahlreiche Grubenlokomotiven und auf den Rangiergleisen der großen industriellen Werke viele elektrische Lokomotiven, die aus dieser Werkstatt hervorgingen.

Da auch diese Abteilung nur mit den allerbesten Einrichtungen ausgerüstet ist, erfreuen sich ihre Arbeiten wegen der guten Ausführung und prompten Ablieferung allseitiger Schätzung.

Aktien-Gesellschaft vorm. H. Meinecke, Wassermesserfabrik, Breslau-Carlowitz.

Gegründet von Heinrich Meinecke unter der Firma H. Meinecke im Jahre 1843, befaßte sich die Fabrik in den ersten Jahrzehnten ihres Bestehens mit dem Bau kleiner Gasanstalten und Eisenkonstruktionen und war die erste, welche in Schlesien,



Gesamtansicht der Fabrikanlage.

Geldschänke und Tresors baute.

Im Jahre 1873 nahm die Firma die Herstellung von Wassermessern auf, welche sie heute noch, und zwar ausschließlich betreibt und in der sie unter allen Fabriken der Welt sich die erste Stellung erobert hat.

Das Kapital der seit 1898 in eine Aktien-Gesellschaft umgewandelten Firma beträgt einschließlich Reserven rd. 2500000 M. Es werden in Breslau und den Zweigniederlassungen rd. 500 Arbeiter und 60 Beamte beschäftigt. Die jährliche Produktion beträgt 40000 bis 50000 Stück Flügelrad- und Scheibenwassermesser.

Der erste von der Firma gelieferte Wassermesser aus dem Jahre 1873 ist noch heute im Betriebe.

Die Stammfabrik befindet sich in Carlowitz, Kreis Breslau, und umfaßt eine Metallgießerei, welche auch Kunstguß für verschiedene Zwecke liefert, eine Metaldreherei, Regulierwerkstatt und verschiedene Nebenwerkstätten, sowie ein eigenes Wasserwerk für die Prüfung von Wassermessern.

Die Firma unterhält Zweigniederlassungen und Werkstätten in Berlin, Nürnberg, Mailand, Moskau und Amsterdam.

Der Absatz der Wassermesser umfaßt Europa sowie alle anderen Kulturländer, mit Ausnahme der Vereinigten Staaten Nordamerikas. Der Gesamtabsatz betrug am 1. Januar 1911 rd. 600000 Stück Wassermesser.

Die Figuren 1 bis 3 veranschaulichen die Haupttypen der von der Aktien-Gesellschaft vorm. H. Meinecke fabrizierten Wassermesser.

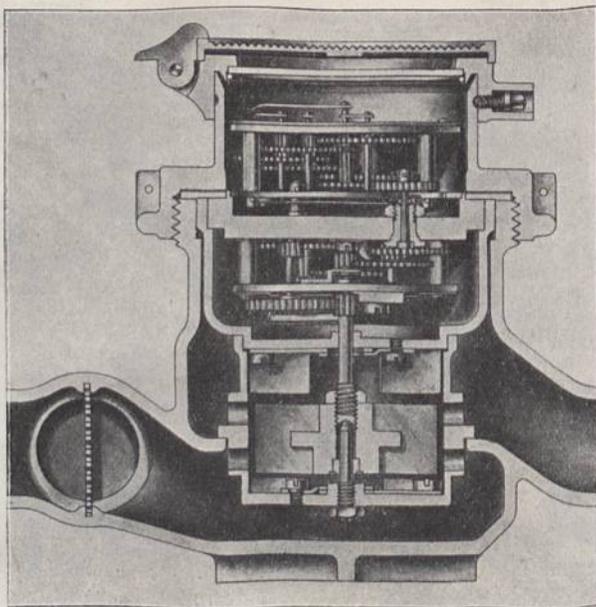


Fig. 1.

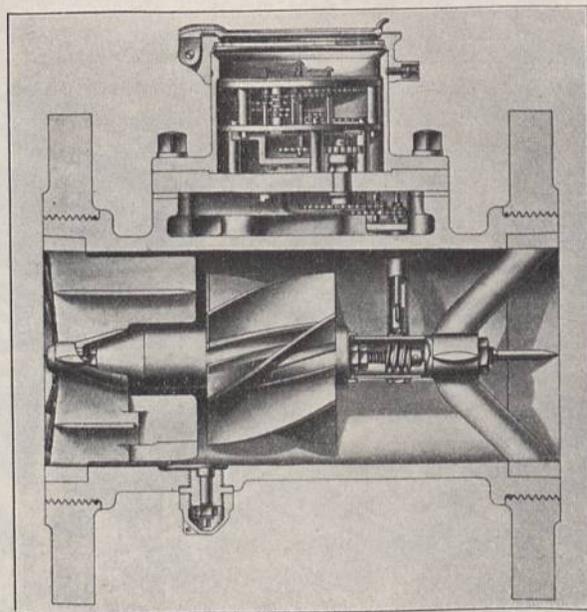


Fig. 2.

Fig. 1 (Flügelradwassermesser) stellt den in Europa fast ausschließlich verbreiteten Typus eines Geschwindigkeitswassermessers dar. Das einströmende Wasser trifft auf ein Flügelrad, dessen Umdrehungen mit Hilfe eines Zählwerkes auf ein Zifferblatt übertragen werden. Besondere Konstruktionsmerkmale sind das Flügelrad und seine Lagerung, die Reguliervorrichtung des Messers mittels verstellbarer Stauflügel und die Stopfbüchse, welche die Uebertragung der Bewegungen aus dem nassen in den trockenen Raum vermittelt. Die für den Wassermesser verwendeten Materialien sind Bronze für die Gußteile, Zelluloid und Nickel für die in Bewegung befindlichen Teile, wie Flügelrad, Zahnräder, Triebe usw.

Fig. 2 stellt einen Woltmannmesser dar. Der Vorteil dieses von der Akt.-Ges. vorm. H. Meinecke im Jahre 1901 konstruierten Messers besteht in der Möglichkeit, große Wassermengen bei geringem Druckverlust zu messen. Die Woltmannmesser werden in den Größen von 50 bis 1000 mm gebaut. Ihr Meßorgan ist ein schwimmender Zelluloidflügel mit schraubenförmigen Paletten, welcher seine Bewegungen auf ein Zählwerk überträgt. Besondere Konstruktionsmerkmale der Woltmannmesser sind die Regulierung, welche durch von außen verstellbare Regulierflügel bewirkt wird, sowie der vor dem Woltmannflügel angebrachte Strahlregler, welcher den Einfluß von Wasserwirbeln auf den Woltmannflügel verhindert, ohne einen Druckverlust zu erzeugen.

Die Woltmannmesser haben in den letzten Jahren ein großes Verwendungsgebiet gefunden und werden heute fast ausschließlich anstelle der früher verwendeten großen Flügelradmesser benutzt.

Fig. 3 ist ein Dampfkesselspeisewassermesser. Er dient zum Messen des Speisewassers für Dampfkessel behufs Feststellung der Verdampfungsfähigkeit der Brennmaterialien und zur Kontrolle der guten Bedienung des Kessels durch den Heizer. Die Messer werden in den Größen von 20 bis 150 mm für einen Betriebsdruck von 20 at gebaut und werden auch von heißem und stark absetzendem Speisewasser nicht angegriffen. Sie werden für Pumpenbetrieb stets mit Windkesseln auf dem Schlammkasten geliefert, um die durch die Pumpe hervorgerufenen Wasserstöße auszugleichen. Bei der Speisung der Kessel durch Injektoren sind Windkessel nicht erforderlich.

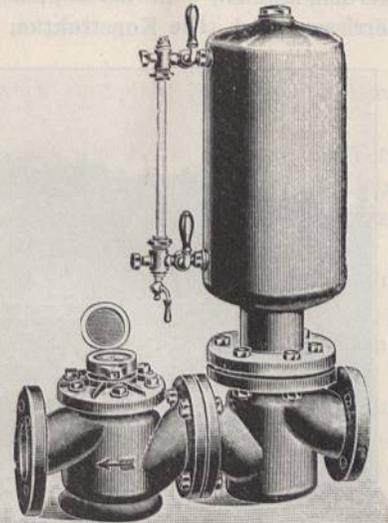
Außer diesen stellt die Firma auch Scheibenmesser her, die als Volumenmesser auch das tropfenweise aus der Leitung entnommene Wasser richtig anzeigen. Die Meßkammer dieses Messers ist ein von Kugel- und

Kegelflächen begrenzter Raum, dessen Form gegeben ist durch die Bewegung des Meßorgans, der Scheibe. Das in die Meßkammer eintretende Wasser versetzt die aus Hartgummi bestehende, in einem Kugellager gelagerte Scheibe in eine Art wälzender Bewegung und zwar so, daß sie die Kegelflächen der Meßkammer stets in zwei sich diametral gegenüber liegenden Linien berührt. Die Bewegung der Scheibe wird mittels eines Mitnehmers auf ein Zeigerwerk in bekannter Weise übertragen.

Die Scheibenmesser finden überall dort Verwendung, wo es sich um die Notwendigkeit genauester Messung vom kleinsten bis zum größten Durchfluß handelt.

Von den sozialen Einrichtungen der Firma seien die folgenden genannt:

- 1) Einrichtung von Schrebergärten für die verheirateten Arbeiter. Zurzeit sind rd. 45 Gärten von 150 bis 200 qm Größe auf einem an das Fabrikgebäude stoßenden Grundstück vorhanden, welche einschließlich einer Gartenlaube, Wasserleitung und verschiedener Nutzpflanzen den Arbeitern unentgeltlich zur Verfügung gestellt werden.
- 2) Kasse zur Unterstützung von Beamtenwitwen,
- 3) Kasse zur Unterstützung von Witwen und Waisen der Arbeiter,
- 4) Regelmäßiger Urlaub für Arbeiter, welche eine Mindestzeit von 5 Jahren in der Fabrik tätig waren, unter Gewährung des Krankengeldes erster Klasse.



F. Roßdeutscher, Breslau.

Die Firma F. Roßdeutscher wurde im Jahre 1876 in der Scheitniger Vorstadt von dem Ingenieur Fritz Roßdeutscher gegründet und hat sich aus kleinen Anfängen heraus gut entwickelt. Anfänglich wurden alle Arten von Maschinen, Dampfkessel und Eisenkonstruktionen, u. A. die Depothallen der Elektrischen Straßenbahn in Gräbschen gebaut; im Laufe der Zeit mußte sich jedoch die Fabrikation auf Spezialgebiete beschränken.

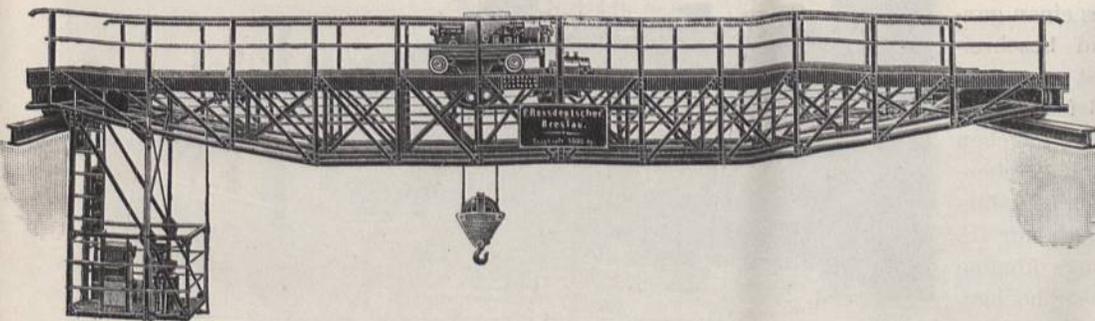


Fig. 1.

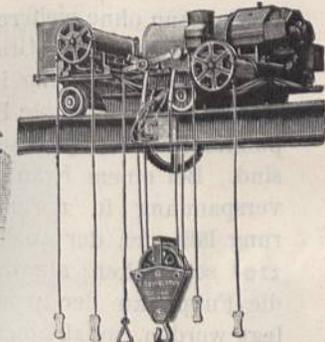


Fig. 2.

Das Werk umfaßt eine mechanische Werkstatt mit Dreherei, Hobelei, Schlosserei und Schmiede, sowie eine Modelltischlerei, in der die gesamten Modelle selbst hergestellt werden. Der Antrieb erfolgt durch eine ca. 18-pferdige Dampfmaschine.

Als im Jahre 1907 der Gründer der Firma plötzlich verstarb, ging die Fabrik durch Kauf an seinen Schwiegersohn, Oberingenieur Fritz W. H. Müller über. Dieser nahm als langjähriger Spezialist im Hebezeugbau den Bau von Kränen, Winden, Spills usw. auf, und die Firma hat sich auf diesem Gebiet durch solide Arbeit und vorteilhaft durchdachte Konstruktionen in kurzer Zeit einen guten Ruf geschaffen. Hervorzuheben ist, daß keine sogenannte Handelsware, sondern nur Spezialkonstruktionen gebaut werden.

Eine interessante neue Konstruktion der Firma sind ihre elektrischen Laufwinden für Gießereikrane, deren Hubwerk derartig gebaut ist, daß die Hubgeschwindigkeiten des Motors sich in den



Fig. 3.

weitesten Grenzen regulieren lassen, sodaß mit dem Kran nicht nur rasch gearbeitet werden kann (zwecks Transport von Formkästen, Ausleeren der Formen usw.), sondern auch ohne weiteres Modelle aus den Formen gehoben werden können, ohne befürchten zu müssen, daß durch das ruckweise Anziehen des Hauptstrommotors die Form zerrissen wird. Die Konstruktion läßt sich bei Kränen mit Bedienung vom Führerkorb aus, sowie auch bei solchen mit Bedienung von unten ohne weiteres ausführen.

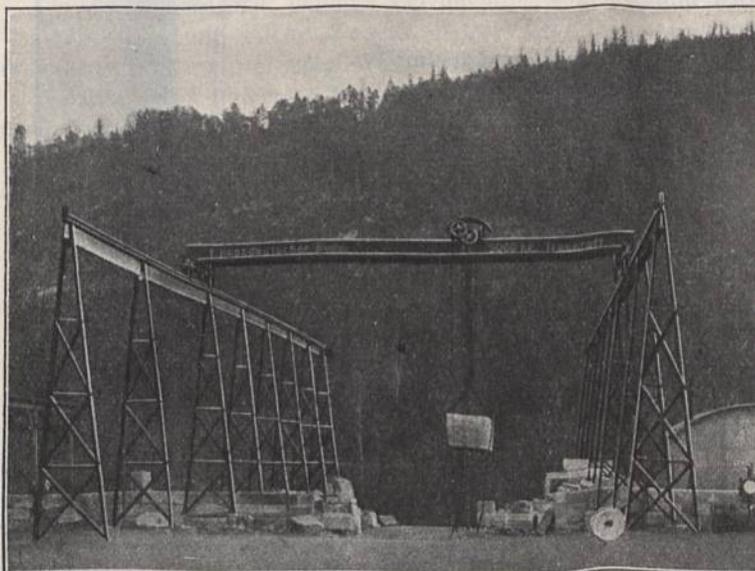


Fig. 4.

Strebenverspannung je nach der Art, in der das obere Lager des Kranmastes gehalten ist.

Ein Kran mit Seilverspannung Fig. 3 kann ohne weiteres einen ganzen Kreis von 360 Grad beschreiben; diese Anordnung ist stets vorteilhaft, wenn günstige Befestigungspunkte für die Spannseile gegeben sind. Bei einem Kran mit Strebenverspannung in normaler Ausführung läßt sich der Ausleger nur rd. 210° schwenken; allerdings können die Fußpunkte der Streben hochgelegt werden, sodaß auch bei dieser Ausführung der Ausleger einen gan-



Fig. 5.

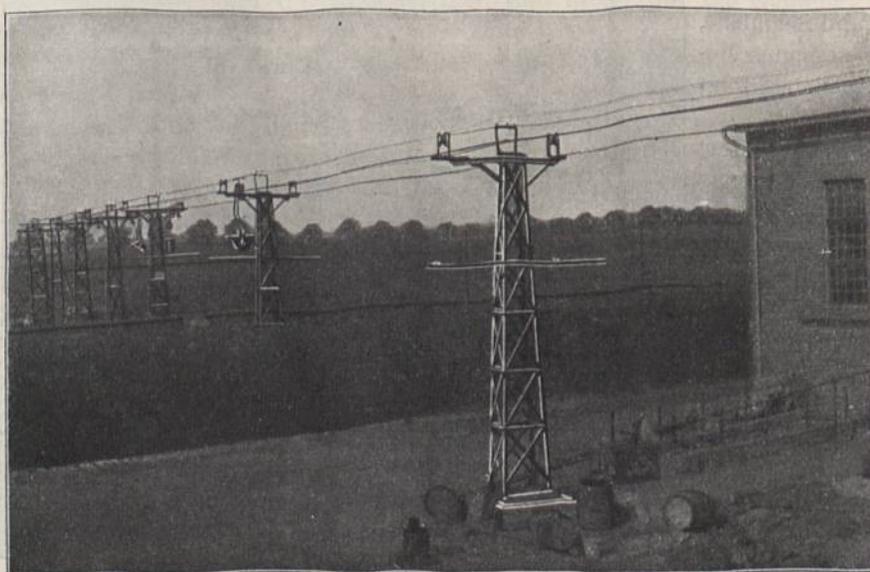


Fig. 6.

Fig. 1 zeigt einen für die Firma Gebr. Guttmann, A.-G. Breslau gelieferten elektrischen 3 Motoren-Laufkran von 5000 kg Tragkraft und 13,9 m Spannweite.

Fig. 2 zeigt die Laufwinde eines Gießereikranes mit Bedienung von unten, die ebenfalls mit der Einrichtung ausgestattet ist und für die Firma Felix Hübner in Liegnitz gebaut wurde.

Ein bemerkenswerter Krantyp, der von der Firma gleichfalls als Spezialität ausgeführt wird, ist der amerikanische Derrick-Kran, der vermöge seiner außerordentlichen Reichweite hauptsächlich in Steinbrüchen und auf Werkplätzen Verwendung findet. Es ist ein Drehkran mit verstellbarer Ausladung und zwar unterscheidet man Derrick-Krane mit Seilverspannung und solche mit

zen Kreis schwenken kann.

Die Ausladung ist bei dem Derrick-Kran verstellbar vermöge eines besonderen Windwerks, sodaß der Lasthaken das gesamte Terrain vom Kranfuß bis zur größten Ausladung bestreicht.

Normal werden die Kräne bis zu 10000 kg Tragkraft und 15 bis 20 m Ausladung gebaut; unter besonderen Verhältnissen werden auch wesentlich größere Ausladungen bis zu 30 bis 35 m und größere Tragkraft verlangt.

Von Windwerken lassen sich alle Arten für den Antrieb verwenden. Bei Handbetrieb kommt unter gewöhnlichen Verhältnissen ein kombiniertes Windwerk zum Heben der Last und zum Verstell-

len des Auslegers, das am Mast befestigt wird, zur Anwendung. Bei maschinellm Betrieb an Kränen mit nur selten zu verstellender Ausladung wird in der Regel das Lastwindwerk mit dem ganzen Antrieb getrennt vom Kran aufgestellt, während das Auslegerwindwerk am Mast mit Handbetrieb verbleibt. Wird dagegen die Ausladung häufig verstellt, so erhält auch das Auslegerwindwerk maschinellen Antrieb und wird mit dem Hubwindwerk kombiniert.

An jedem Kran läßt sich auch ohne weiteres ein mechanisches Drehwerk zum Schwenken des Kranes anbringen.

Kräne bei denen es auf Billigkeit ankommt oder zu befürchten ist, daß die Teile ab und zu Verletzungen ausgesetzt sind (bei Sprengschüssen in Steinbrüchen) werden Mast und Ausleger der Krane in Holz ausgeführt, da sich die Hölzer leicht und ohne große Kosten ersetzen lassen und bei Verletzungen die Holzenden ihren Wert behalten.

Zum Fassen der Lasten werden als Zubehörteile zu Kranen auch verschiedenartige Zangen hergestellt.

Außer den oben geschilderten Kränen werden auch alle Arten von Laufkränen, Drehkränen, Winden, elektrischen Spills usw. gefertigt. Fig. 4 zeigt eine Laufkrananlage mit 40 m langer Laufbahn auf einem Steinbearbeitungsplatz in Rückers.

Eine weitere interessante Ausführung stellt Fig. 5 dar. Es sind dies 2 Dampferbekohlungsanlagen in Cosel-Oderhafen, wobei die Kohlen mittels sogenannter Schnabelkipper in eine Rutsche entleert werden und von dort aus in den Dampfer fallen.

Die Rutsche ist je nach dem Wasserstand und der Größe der Dampfer mittels mehrerer Windwerke teleskopartig verschiebbar und in der Höhe einstellbar. An dem vorderen Ende der Rutsche sitzt eine Aufhalteklappe, durch die die Kohlen nach Belieben aus der Rutsche fallen gelassen werden können.

Fig. 6 stellt eine für die Gräflich Limburg-Stürum'sche Zuckerfabrik, Gr. Peterwitz bei Canth gelieferte Seilbahn dar, vermittels welcher der Scheideschlamm völlig automatisch auf die Halde transportiert wird, wobei sich die Kübel an einer beliebig einstellbaren Stelle entleeren können. Auf dem Bild ist ein gerade ausfahrender voller Kübel und ein ausgekippter zurückkommender Kübel sichtbar.

Breslauer Metallgießerei, A.-G., Breslau. Wassermesserfabrik.



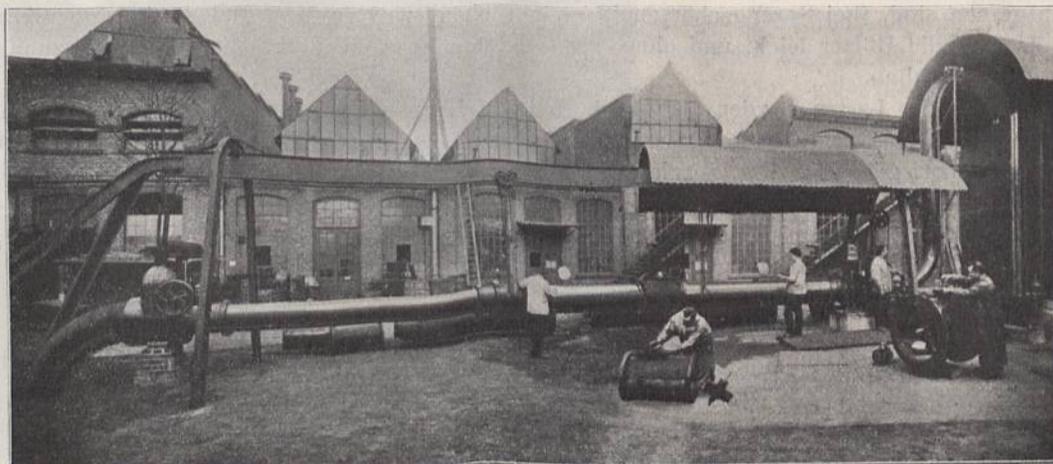
Die Breslauer Metallgießerei ist in den 70er Jahren gegründet worden und bestand bis 1896 als selbständige Firma. In diesem Jahre wurde sie mit der Maschinenfabrik von Gebr. Guttmann zu einer Aktiengesellschaft vereinigt.

In den ersten Jahren ihres Bestehens hatte sich die Fabrik mit der Erbauung städtischer Wasserleitungen beschäftigt, später beschränkte sie sich auf die Herstellung von Metallarmaturen für Gas-, Wasser- und Dampfanlagen, Handpumpen, Hähnen, Ventilen usw. für die chemische und Zuckerindustrie, ferner Eisenbahnwagenarmaturen und Beschlagteilen aus Messing und Rotguß.

Mitte der achtziger Jahre wurde die Fabrikation von Flügelradwassermessern nach eigenen Patenten aufgenommen. Der Erfolg, der hiermit erzielt wurde, ergibt sich aus dem Umstand, daß diese Wassermesser heute in über 300000 Exemplaren in allen größeren Städten des Kontinents und im Auslande verbreitet sind. Diese erfolgreiche Entwicklung machte im Jahre 1900 die Errichtung einer neuen Fabrikanlage erforderlich mit einem Flächenraum von 20000 qm, die nach modernen Grundsätzen gebaut wurde.

Die Produktion der Eisengießerei beträgt zurzeit jährlich 100 000 Zentner Eisenguß, die der neuen Stahlgießerei 60 000 Zentner Stahlguß, die der Metallgießerei 10 000 Zentner Messing- und Bronzeguß. Die Produktionsfähigkeit an Wassermessern für Rohrleitungen von 7 mm bis 2000 mm lichte Durchmesser beläuft sich auf 50 000 Stück im Jahre.

Für die Fabrikation der sowohl nach Größe als Bauart sehr verschiedenen Wassermesser stehen die besten Spezialmaschinen zur Verfügung, die, wo es sich irgend mit der Präzisions-Massenherstellung vereinigen ließ, vollkommen automatisch arbeiten.



Eichstation für große Woltmann-Wassermesser.

Der Regulierung und Eichung der Messer dienen etwa 40 Eichstationen mit Meßbehältern von je 100 bis 50 000 ltr Nutzinhalt. Von Interesse dürfte auch die neu geschaffene Eichstation für große Woltmann-Wassermesser von 300 bis 1000 mm Trommelweite sein, für die ein besonderer Wasserhochbehälter nebst Pumpenanlage gebaut wurde.

Der Verbrauch an Prüfwasser für die sorgfältige Regulierung sämtlicher Wassermesser hat zuletzt rd.

100 000 cbm im Jahr betragen, weshalb neuerdings der Zirkulationsbetrieb für das Prüfwasser angewendet wird. Die von den Wassermessern abfließenden Wassermengen sammeln sich in einem 100 cbm fassenden, in der Erde aus Beton hergestellten Sammelbehälter, werden dem Hochbehälter zugedrückt und fließen von dort den Wassermessern wieder zu.

Die Fabrikate der Firma sind folgende:

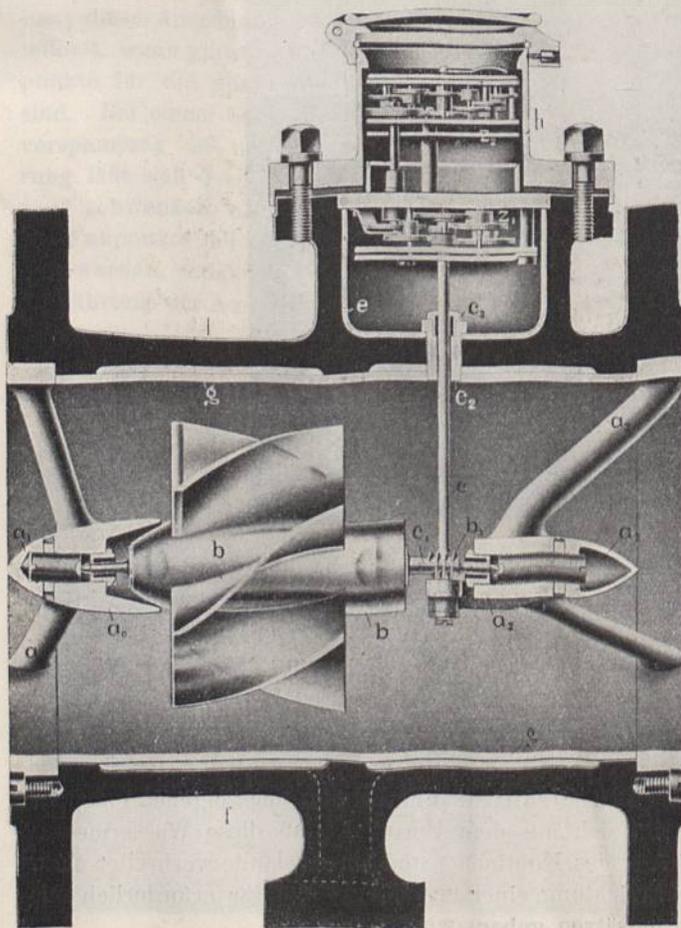
1) Für Rohrleitungen von 7 und 10 mm Durchmesser für kleine Wohnungen, Etagen, Zapfstellen usw. der Perfektmesser.

2) Für gewöhnliche Hauswasserleitungen von 10 bis 40 mm Durchmesser sowie zur Versorgung von öffentlichen Gebäuden, Fabriken, Kasernen, gewerblichen Anlagen bis 150 mm Rohrweite a) der Normal-Trockenläufer-Wassermesser, b) der Normal-Naßläufer-Wassermesser.

3) Für Straßen-, Hauptrohr- und alle Wassergewinnungs- und Versorgungsleitungen von 50 bis 1000 mm lichter Weite der »B. M. B.« Patent-Woltmannmesser (geschlossene Bauart).

4) Für städtische Abwässerleitungen und Kanäle bis 2000 mm lichter Weite zur Messung von ungereinigtem Flußwasser, Turbinen-Triebwasser, abgeklärtem Kanal- oder Fabrikwasser, Rieselwasser, Grubenwasser, Salzsoole, Naphta, Petroleum, Spiritus, Laugen usw. der neueste »Standard«-Revisions-Woltmannmesser (offene Bauart).

Die Fabrikation von Woltmann-Wassermessern, dieser neuesten und besten Wassermessapparate, hat die Firma nach eigenen Patenten Anfang 1902 aufgenommen,



Woltmann-Wassermesser mit herausnehmbarem Zählwerk.

nachdem durch die Arbeiten des Baurates Thiem und des damaligen Wasserwerksdirektors Rother in Leipzig die Brauchbarkeit des Woltmannschen Flügels für die Messung der in Rohrleitungen fließenden Wassermengen erwiesen war. Nebenstehend die neueste geschlossene Bauart dieser Messer, die sich in der Praxis unter den denkbar verschiedensten Betriebsverhältnissen, sowohl bei einem Druck von nur wenigen Millimetern Wassersäule, als auch bei 50 m und mehr Betriebsdruck bewährt haben.

Neben der Ermittlung der günstigsten Flügelform auf Grund eingehender Versuche wurde besonders der sorgfältigen Durchbildung aller im Wasserstrom befindlichen Teile die größte Sorgfalt gewidmet. Damit der ankommende Wasserstrom stoßfrei über den Lagerkörper hinweggleitet, erhielt das vordere Flügellager spitzkugelartige Gestalt. Auch vor und hinter dem Messer muß stets eine genügend lange, gerade, störungsfreie Rohrstrecke vorhanden sein, die das ordnungsmäßige Eintreten des Wassers in den Flügel gewährleistet; in Ermangelung solcher Strecken können die von der Firma gebauten Strahlausrichter Verwendung finden.

Durch die Erfüllung dieser Bedingungen ist der Woltmannmesser erst zu einem wirklichen, für alle Zwecke brauchbaren Meßinstrument geworden. Die günstige Aufnahme, die er allenthalben gefunden hat, verdankt er auch seinem außerordentlich geringen Druckverlust und der hohen Durchlaßfähigkeit. Er wird nicht nur verwendet zur Messung von reinem Trinkwasser in Straßenhauptleitungen, Pumpen-, Druck- und Quellwasserleitungen, Heber und Brunnenleitungen, sondern auch für ungereinigtes Flußwasser, Grubenwasser, Betriebswasser für Fabriken, Fabrikabwässer, Kanal-, Klär- und Rieselwasser, Naphtha, Petroleum, Salzsoolen, Laugen usw.

Zwecks leichter Reinigung werden die Messer mit herausnehmbarem Flügel und Zählwerk gebaut.

Diese Wassermesser werden auch als selbsttätig-fernregistrierende Apparate geliefert und sind in dieser Ausführung außerordentlich verbreitet.

In sinnreicher Weise wird der Woltmannmesser auch zur direkten laufenden Kontrolle der Wasserlieferung von Zentrifugalpumpen verwendet. Dazu dienen nach Vorschlägen des Baurates Lindley Frankfurt a. M. ausgeführte Zeigerapparate mit zwei voneinander unabhängigen Zeigern, von denen der eine mit gleichförmiger Geschwindigkeit von einem Uhrwerk, der andere vom Wassermesserflügel aus bewegt wird.

Auch im Feuerlöschwesen, für Garten- und Straßenbesprengung finden die Messer, die unmittelbar in Hydranten-Standrohre oder in die Schlauchleitung eingesetzt werden, vielfach Verwendung.

Aktien-Gesellschaft Görlitzer Maschinenbau-Anstalt & Eisengießerei (G. M. A.) in Görlitz.



Fig. 1. Ansicht der Fabrik im Jahre 1910.

Unter den großindustriellen Werken Schlesiens, die sich mit der Fabrikation von Kraftmaschinen befassen, nimmt die Aktiengesellschaft Görlitzer Maschinenbau-Anstalt & Eisengießerei eine der ersten Stellen ein. Ihren Ruf, der weit über die Grenzen Europas hinausgeht, begründete die Firma in erster Linie durch den Dampfmaschinenbau, den sie in den letzten zwanzig bis dreißig Jahren zu einer Spezialität ausbildete.

Wie viele andere große Firmen Deutschlands kann die G. M. A. auf eine lange und inhaltreiche Vergangenheit zurückblicken. Ihre Gründung fällt in das Jahr 1853, in welchem der Schlossermeister Karl Körner in Görlitz eine Maschinenbauwerkstätte mit einem Arbeiterstande von ungefähr 25 Mann übernahm. Infolge Tüchtigkeit und großer Umsicht vermochte Körner seinen Betrieb bald zu vergrößern, wozu er im Jahre 1862 ein größeres Grundstück erwarb.

Die Zahl der Arbeiter betrug damals gegen 200, und da der Ruf der Firma ständig wuchs, war auch die neue Fabrik nach kurzer Zeit abermals zu klein. Da zur wiederholten Erweiterung erhebliche Geldmittel notwendig waren, entschloß man sich, die Fabrik in eine Aktiengesellschaft umzuwandeln und gleichzeitig nach außerhalb der Stadt zu verlegen. Diese Uebersiedelung nach dem jetzigen Grundstück fand 1872 statt, ihr folgte ein rasches Emporbühen des Werkes. Wie bereits vorgesehen war, mußte die Fabrik infolge des ständigen Wachstums ihres Absatzgebietes im Jahre 1885 bis 1886 eine abermalige Vergrößerung erfahren, wobei man

sich zu großen und modernen Bauten entschloß. Infolge des allgemeinen Aufschwunges der gesamten Industrie vom Jahre 1897 an und der dadurch immer zahlreicher eingegangenen Aufträge wurde die Fabrik um das Jahr 1900 abermals vergrößert.

Diese Erfolge der aufstrebenden Fabrik waren in erster Linie dem langjährigen Direktor Ad. Behnisch zuzuschreiben, der im Jahre 1864 als Oberingenieur bei Körner eintrat und von der Gründung der Akt.-Ges. 1872 bis 1904 als alleiniger Direktor die Fabrik zur Blüte gebracht hat. Mit klarem Blick hat er Ende der



Fig. 2. Gießerei-Haupthalle.

siebziger Jahre als erster den Wert der Ventilsteuerung und ihrer zwangsläufigen Betätigung erkannt. Die Erwerbung des Ausführungsrechtes der zu jener Zeit Collmann patentierten zwangsläufigen Steuerung war der Anfang für die Ausbildung zur reinen Dampfmaschinenfabrik. Die G. M. A. ist dadurch bahnbrechend und führend auf diesem Gebiete geworden und dem scharfblickenden Konstrukteur Behnisch ist es durch die sachgemäße Formgebung und beste Werkstattarbeit gelungen, den Dampfmaschinenbau auf die höchste Stufe der

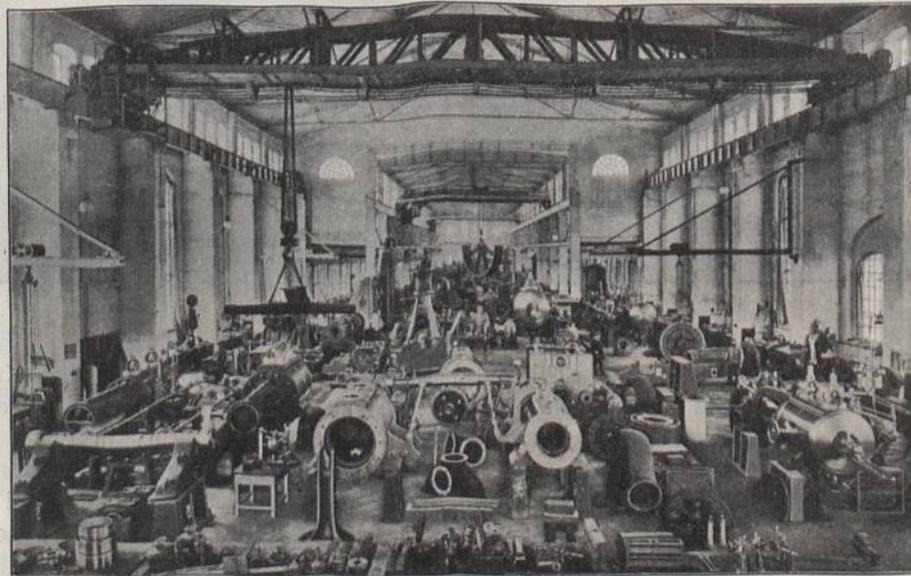


Fig. 3. Dampfmaschinen-Montagehalle.

Vollendung zu führen. Ihm trat in den achtziger Jahren der geniale Konstrukteur Sondermann, der lange Jahre als Oberingenieur in der G. M. A. wirkte, zur Seite. Zwei echte deutsche Ingenieure von hervorragender Begabung, gepaart mit liebenswürdigem Wesen haben hier den deutschen Maschinenbau zu Ehren gebracht und ihm die Wege für die Zukunft geebnet.

Die gesamte Fläche des heutigen Fabrikgrundstückes beträgt 108 174 qm, von denen 40 200 qm gegenwärtig überbaut sind. Die Fabrik beschäftigte im Jahre 1872 durchschnittlich 244 Arbeiter und 19 Beamte, im

Jahre 1910 dagegen über 1100 Beamte und Arbeiter. Die heutige Gliederung und die Einrichtungen der G. M. A. sind folgende:

Das Werk umfaßt nachstehende Werkstätten: Eine Modelltischlerei nebst einem großen Modellgebäude, zwei Eisengießereien mit einem Materialienmagazin, eine Schmiede, drei große mechanische Werkstätten für Dreherei, Schlosserei usw. mit drei anschließenden Montagehallen von 10700 qm Gesamtgrundfläche, eine Kesselschmiede und schließlich eine Kraftzentrale zur Versorgung des Werkes mit Kraft und Licht. In den letzten Jahren ist ein geräumiges Laboratorium zur chemischen und mechanisch-technischen Untersuchung sämtlicher Baustoffe eingerichtet worden.

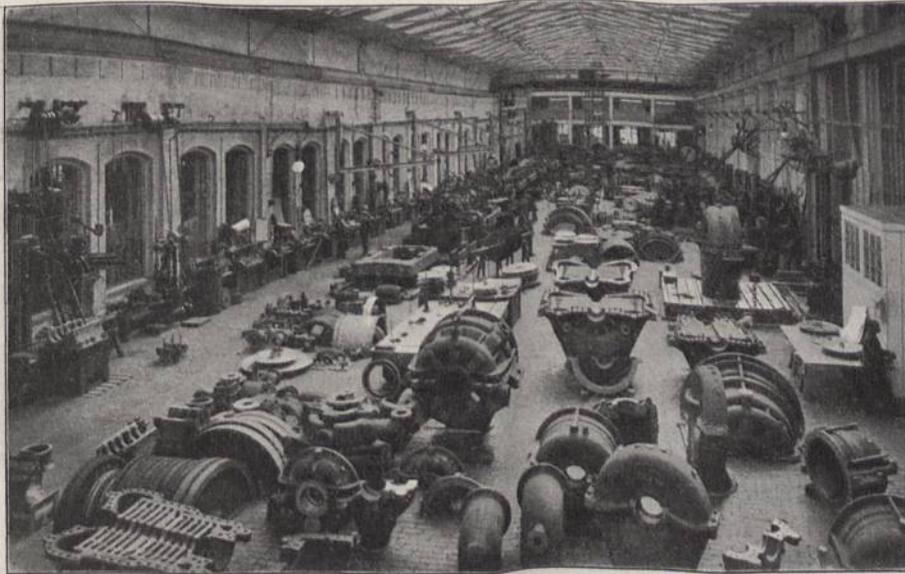


Fig. 4. Dampfturbinenbau.

Zum Betrieb der Fabrik dienen 7 Dampfkessel von zusammen 1150 qm Heizfläche mit Einrichtungen für Dampfüberhitzung, 5 Dampfmaschinen mit insgesamt 900 Pferdestärken, ferner eine 500 pferdige Dampfturbine, eine Sauggasanlage für Anthrazit oder Koks, eine solche für Torf, Braunkohlenbriketts oder Holzabfälle, sowie eine Gasmaschine von 250 PS., die mit den Hauptdampfmaschinen und der Turbine parallel auf das Leitungsnetz arbeitet. Die Kraftübertragung besorgen etwa 90 Elektromotoren.

Die Modelltischlerei ist mit einer größeren Anzahl moderner Holzbearbeitungsmaschinen, Transport- und Hebevorrichtungen ausgerüstet, um die größten Modelle herstellen zu können.

Die beiden Eisengießereien, von denen die Abbildung eine Haupthalle zeigt, sind eingerichtet zum Gießen von Stücken bis zu 40 000 kg Gewicht; sie enthalten 5 Kupolöfen mit automatischen Beigichtungseinrichtungen, einen Drehkran, 3 Velozipedkräne und verschiedene Laufkräne von 1000 bis 25 000 kg Tragfähigkeit, außerdem die für die verschiedenen Zwecke, wie Sandaufbereitung, Kernformung usw. erforderlichen Hilfsmaschinen. Für Schablonenformerei, die hervorragend ausgebildet ist, sind besondere Einrichtungen vorhanden. Normalspurige Gleise verbinden die Gießereien mit den dazugehörigen Gußputzhallen und den Materialmagazinen, sowie mit der Tischlerei und den mechanischen Werkstätten.

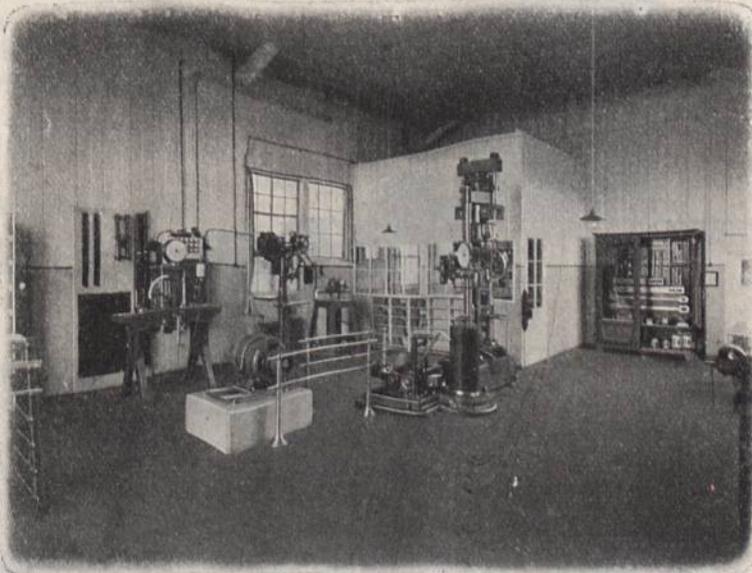


Fig. 5. Mechanisches Laboratorium.

Die Schmiede ist für 20 Schmiedefeuereingänge eingerichtet und mit 4 Dampfhämmern ausgestattet. Drei Drehkräne von je 3000 kg Tragfähigkeit ermöglichen die bequeme Beschickung der Schmiedefeuereingänge, sowie den Transport der Schmiedestücke zu den Hämmern.

In den mechanischen Werkstätten haben bis jetzt etwa 350 Werkzeugmaschinen Aufstellung gefunden, darunter 170 Drehbänke und 8 Zylinderbohrwerke von 110 mm bis 1100 mm Spitzenhöhe und in Ab-

messungen, um Stücke bis zu 12 m Länge, sowie Schwunräder bis zu 6 m Durchmesser und bis zu 20 Seilrillen Breite drehen zu können; 31 Hobelmaschinen für Bearbeitung von Werkstücken von 7 m Länge, 3,5 m Breite und 3 m Höhe, 11 Stoßmaschinen, 26 Vertikal- und Radialbohrmaschinen, 26 Fräsmaschinen für die verschiedensten Arbeitsvorgänge, 5 Schraubenschneidmaschinen, verschiedene Schleifmaschinen für Zapfen, Büchsen usw., ferner eine große Anzahl von Spezialpräzisionswerkzeugmaschinen für die Herstellung der Einzelteile von Dampfturbinen und Rohölmotoren nach dem System Diesel. Für die durchgebogenen Kolbenstangen zur gewichtslosen Führung der Kolben liegender Maschinen sind besondere Drehbänke mit umlaufenden Stählen vorhanden. Den Transport und die Aufspannung der Werkstücke ermöglichen mehrere elektrisch betriebene Lauf-

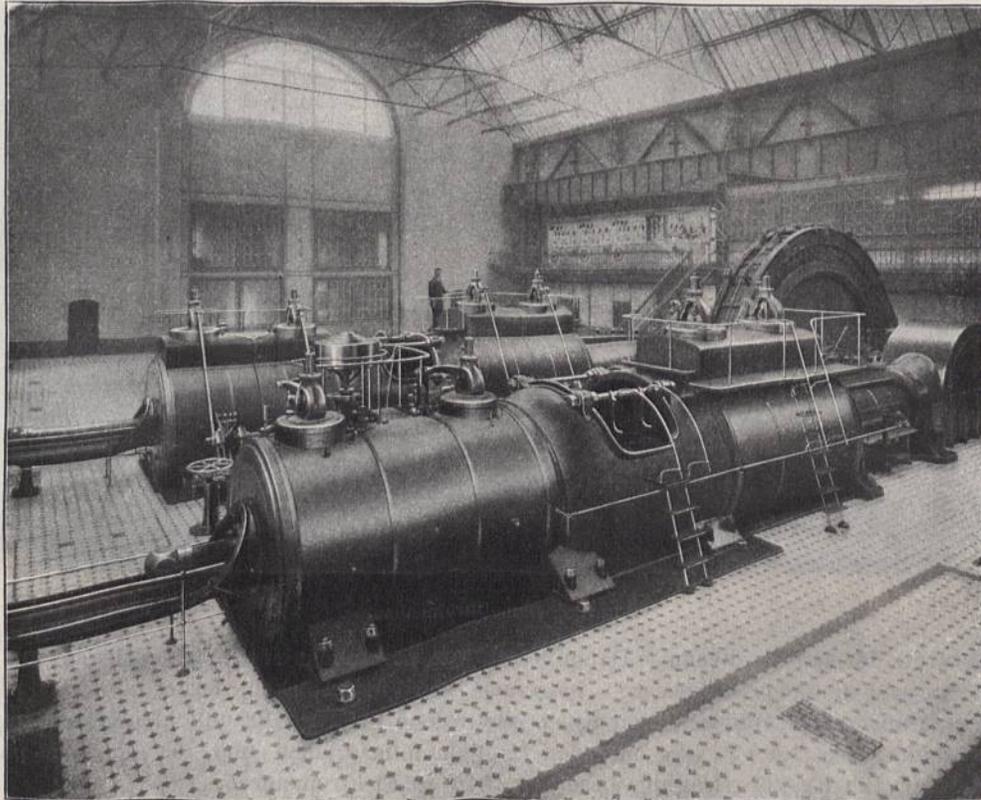


Fig. 6. Dreifach-Expansions-Dampfmaschine von 7000 PS.

kräne von 3000 bis 15000 kg Tragkraft, ferner 7 Drehkräne von je 500 kg Tragkraft, sowie verschiedene Hebezeuge und Gleise in den mechanischen Werkstätten.

Die drei Montagehallen haben eine Spannweite von je 19, 26 und 29 m und eine Länge von 128, 176 und 100 m. Sie sind ihrer Ausdehnung zufolge ausgerüstet mit 7 schnelllaufenden, elektrisch betriebenen Laufkränen von 12500 bis 30000 kg Tragkraft; 39 Montagedrehkräne für Handantrieb gestatten den Schlossern und Monteuren eine rasche und geschickte Bewegung von Arbeitsstücken bis zu 1000 kg.

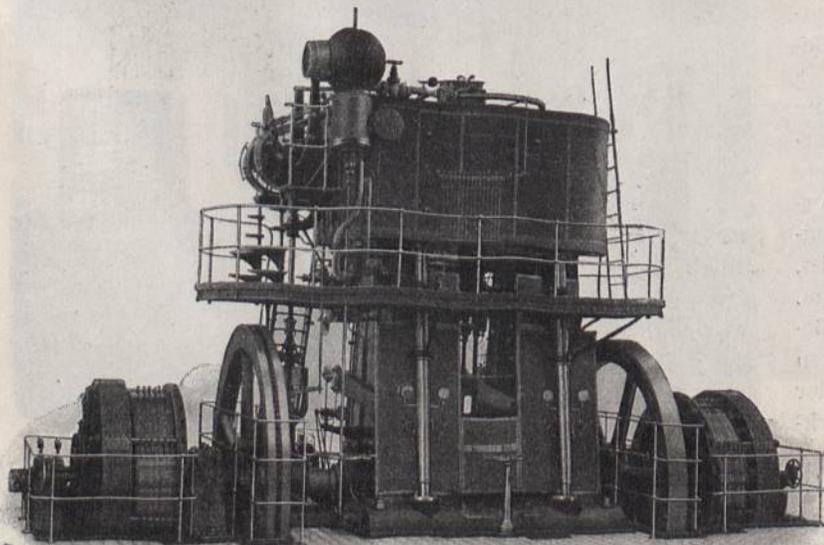


Fig. 7. Stehende Verbund-Dampfmaschine von 1300 PS.

Die Kesselschmiede ist mit den erforderlichen maschinellen Einrichtungen versehen zur rationellen Fabrikation insbesondere von Großwasserraum-Dampfkesseln bis zu den höchsten heute angewandten Dampfspannungen und den größten Abmessungen. Dieser Werkstätte angegliedert ist infolge der ähnlichen Herstellungsvorgänge der Bau der Oberflächenkondensatoren. Eine Einrichtung für autogenes Schweiß- und Schneidverfahren, nach dem Verfahren Griesheim-Elektron, sowie die modernsten Bear-

beitungsmaschinen gestatten auch dieser Abteilung eine moderne Arbeitsweise.

Der Antrieb der Werkzeugmaschinen erfolgt zum größten Teil von der Zentrale aus durch elektrische Kraftübertragung und zwar für die kleineren gruppenweise, die größeren im Einzelantrieb; ebenso werden auch fast alle sonstigen maschinellen Einrichtungen, wie Laufkräne, Aufzüge usw. elektrisch betrieben.

Das Laboratorium ist für die mechanisch-technische Untersuchung der Baustoffe mit einer Festigkeitsprüfmaschine für 50 t, für Zug-, Druck- und Biegeproben, mit einer Biegemaschine für Gußeisenstäbe und mit einer Härteprüfmaschine, sowie mit einer Schmierölprüfmaschine ausgestattet. Für die chemische Untersuchung ist ein chemisches Laboratorium mit allen erforderlichen modernen Hilfsmitteln, sowie mit einer Einrich-

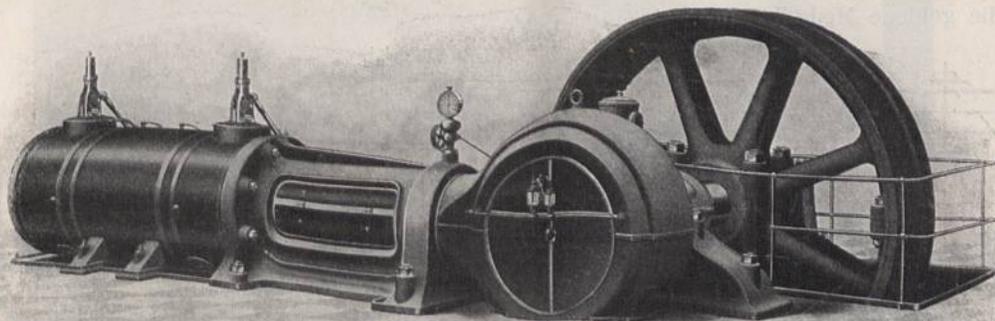


Fig. 8. Liegende Gleichstrom-Dampfmaschine.

tung für elektrolytische Analysen zur Untersuchung von allen für die Fabrikation benötigten Metallen vorhanden.

Den Werkstätten schließt sich ein zum Wohle des Fabrikpersonals im Jahre 1901 errichtetes Gebäude an, worin sich im Erdgeschoß eine Badeanstalt mit 48 Douchen und 4 Wannenbadezellen, im Hochgeschoß ein großer Speisesaal, sowie ein Nebenraum mit Spül- und Wascheinrichtungen und ferner ein mit den nötigen Instrumenten und Medikamenten ausgestattetes Sprechzimmer für ärztliche Behandlung befindet. Die Fabrik stellt für ihr Arbeiterpersonal Brauselimonaden, Kaffee und sonstige alkoholfreie Getränke mit einer Produktion von 800 bis 1200 Flaschen pro Tag her.

Ebenso wechselvoll wie das äußere Bild stellt sich die innere Entwicklung des Werkes dar. Der Anfang der ursprünglichen Erzeugnisse steht in keinem Zusammenhange mehr mit dem, was heute gebaut wird. Bei Begründung der Fabrik wurden fast ausschließlich Maschinen für die Textilindustrie angefertigt, die sich bald eines guten Rufes erfreuten. Bau von Dampfmaschinen wurde nur in geringem Umfange betrieben, dagegen aber die Herstellung von Appreturmaschinen für die Textilindustrie, Sägegattern, Reparaturen und Lieferungen von Gußteilen für Bauten usw. bevorzugt. Die Fabrik baute fast alle Maschinen, die in der Textilindustrie damals gebraucht wurden.

Trotzdem diese Erzeugnisse einen guten Ruf gewonnen hatten, wurde die Herstellung dieser Maschinen doch nach und nach eingeschränkt und im Laufe der Zeit ganz aufgegeben, um eben den

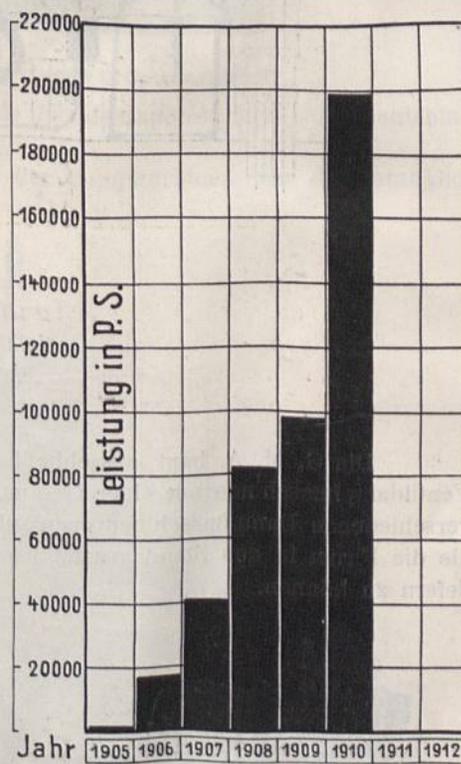


Fig. 9. Entwicklung des Dampfturbinenbaues.

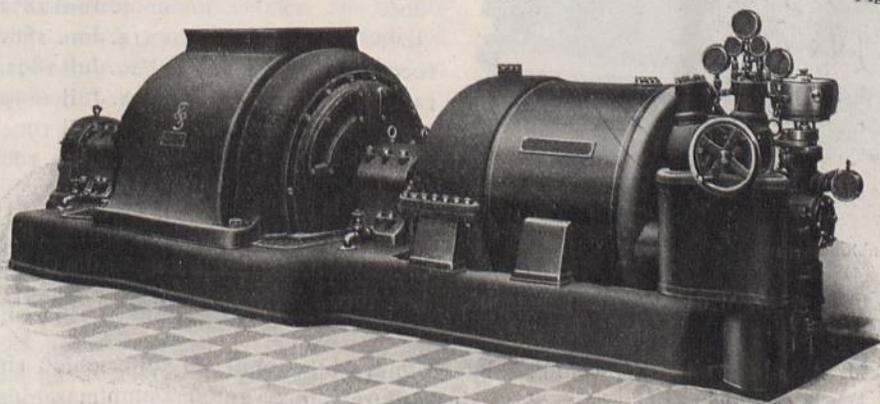


Fig. 10. Normale Dampfturbine mit Drehstromgenerator.

Dampfmaschinen- und Dampfkesselbau nach jeder Richtung als Spezialität auszubilden. In wie hohem Maße dies in kurzer Zeit der Fabrik gelang, zeigt die Tatsache, daß bereits im Geschäftsjahre 1872/73 (dem ersten seit Bestehen der Aktien-Gesellschaft) 46 Dampfmaschinen mit rd. 1000 Pferdestärken in Auftrag genommen wurden. Schon damals erstreckte sich das Absatzgebiet weit über die Grenzen Deutschlands hinaus nach Schweden, Norwegen, Russisch-Polen und Oesterreich.

Im Jahre 1873 wurde die Wiener Weltausstellung mit einer 50-pferdigen Dampfmaschine beschenkt — den damaligen Begriffen und der Leistungsfähigkeit der Fabrik entsprechend, schon eine große Maschine — wofür die Fabrik die Verdienstmedaille für Dampfmaschinen erhielt. Auch spätere Ausstellungen hat das Werk mit seinen Erzeugnissen sehr erfolgreich beschenkt.

Der allgemeine Niedergang in der Mitte der siebziger Jahre brachte auch für die G. M. A. schlechte Zeiten. Behnisch war aber nicht der Mann, mutlos zuzuschauen. Weit vorausschauend nahm er damals den Bau von Ventilmaschinen in größeren Ausführungen auf. Die Pariser Weltausstellung im Jahre 1878 brachte der Fabrik die goldene Medaille ein.

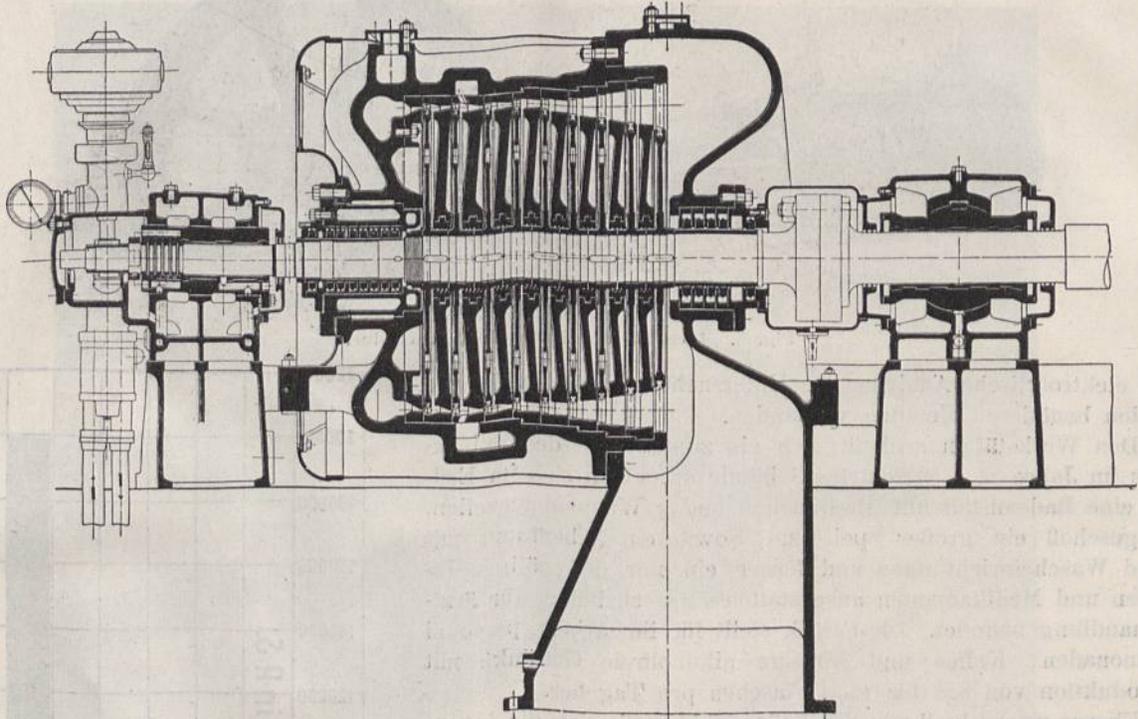


Fig. 11. Normale Dampfturbine.

Die G. M. A. baut ausschließlich stationäre Kraftanlagen und lieferte bis zum Jahre 1910 über 2500 Ventildampfmaschinen mit einer Gesamtleistung von mehr als 500 000 PS. Eine Modellsammlung von über 250 verschiedenen Dampfmaschinentypen gibt Zeugnis davon, wie die Erfahrungen erworben worden sind, durch die die Firma in den Stand gesetzt wurde, Maschinen von höchster Wirtschaftlichkeit mit längster Betriebsdauer liefern zu können.

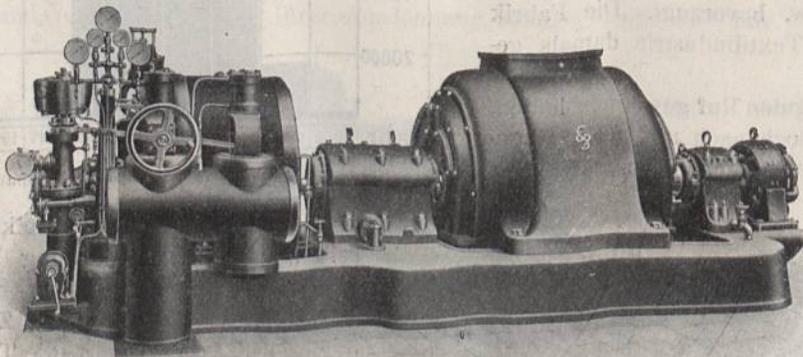


Fig. 12. Entnahmeturbine.

strommaschine gefolgt. Die Abbildung 8 zeigt, wie auch diese Maschine sich ihren Vorgängerinnen ebenbürtig an die Seite stellen kann.

Im Jahre 1905 nahm die G. M. A. als weitere Spezialität den Dampfturbinenbau auf und schloß sich dem deutschen Zoelly-Syndikat an. Das Vertrauen, das sich die Fabrik durch ihre guten Dampfmaschinen erworben hatte, brachte es zu Wege, daß große Aufträge einliefen, noch ehe die erste Turbine im Betriebe war. Ein überzeugendes Bild von der schnellen und stetigen Entwicklung des Dampfturbinenbaues der G. M. A.

Eine Uebersicht über die Entwicklung der Produktion bieten die nachstehenden Zahlen. Zur Ablieferung wurde gebracht: die

1. Dampfmaschine am	1. Juni 1858,
100. „ „	1. Dzbr. 1868,
200. „ „	7. Juni 1872,
500. „ „	14. Jan. 1882,
1000. „ „	20. Juli 1892,
1500. „ „	8. Juli 1899,
2000. „ „	15. Juli 1904,
2500. „ „	1. Oktb. 1909.

Als jüngste Neuheit auf dem Gebiete des Dampfmaschinenbaues ist den erprobten Ausführungen die Gleich-

gewährt das auf S. 37 wiedergegebene Lieferungsdiagramm. Im ersten eigentlichen Baujahre 1906 waren bereits 106 Dampfturbinen mit 18000 PS, bis Dezember 1910 eine Gesamtleistung von über 200000 PS in Auftrag gegeben.

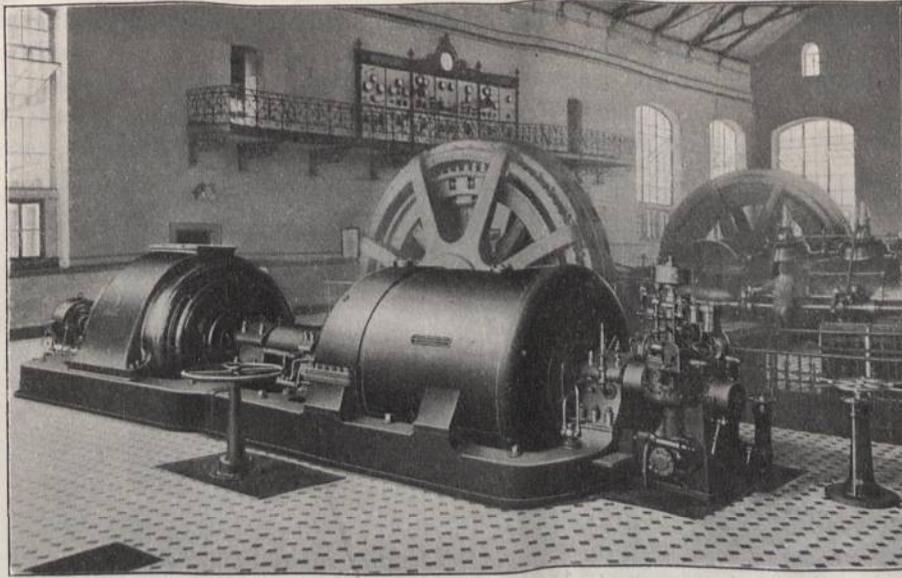


Fig. 13. Bahnzentrale Mannheim der Badischen Staatsbahn. Dampfturbine mit Drehstromgenerator.

Die hauptsächlichsten Bauarten der G. M. A. sind die normale Kondensationsturbine, die Entnahmeturbine und die Gegendruckturbine.

Eines der wichtigsten Momente für die erfolgreiche Einführung der Dampfturbinen war die vorzüglich eingerichtete Werkstätte mit einem gut geschulten Arbeiterstande.

Unter den zahlreichen ausgeführten Anlagen seien nur die an die Generaldirektion der badischen Staatsbahn gelieferte Dampfturbine von eingehäusiger Bauart mit Drehstromgenerator (2700 PS) (Abbildung), sowie die für die Gesellschaft für Elektrische Beleuchtung in St. Petersburg gebaute Dampfturbine von 3000 PS Leistung erwähnt. Diese Gesellschaft bestellte später 2 Turbinen von je 5000 PS Leistung nach.

Den häufigen Nachfragen der großen Kundschaft nachkommend, hat die G. M. A. in den letzten Jahren auch noch den Bau von Rohölmotoren, sowie von Großgasmaschinen aufgenommen. Ihre reichen Erfahrungen im Kraftmaschinenbau setzten sie in die Lage, nach ganz kurzer Zeit tadellos arbeitende Maschinen abliefern zu können.

Die Rohölmotoren werden nach dem System Diesel mit eigenen und vervollkommenen Konstruktionen in vertikaler Bauart von 30 PS aufwärts in Ein- bis Vierzylinderanordnung gebaut.

Auch im Bau von Gasmaschinen, die nach dem Viertaktssystem mit Präzisionsventilsteuerung gebaut werden, hat die G. M. A. trotz der kurzen Bauzeit bereits anerkannte Leistungen erzielt.

Zum Schluß sei auf die sozialen Einrichtungen hingewiesen. Die Verwaltung hat sich stets angelegen sein lassen, mit ihren Arbeitern im besten Einvernehmen zu leben und hiervon zeugt auch der große Stamm

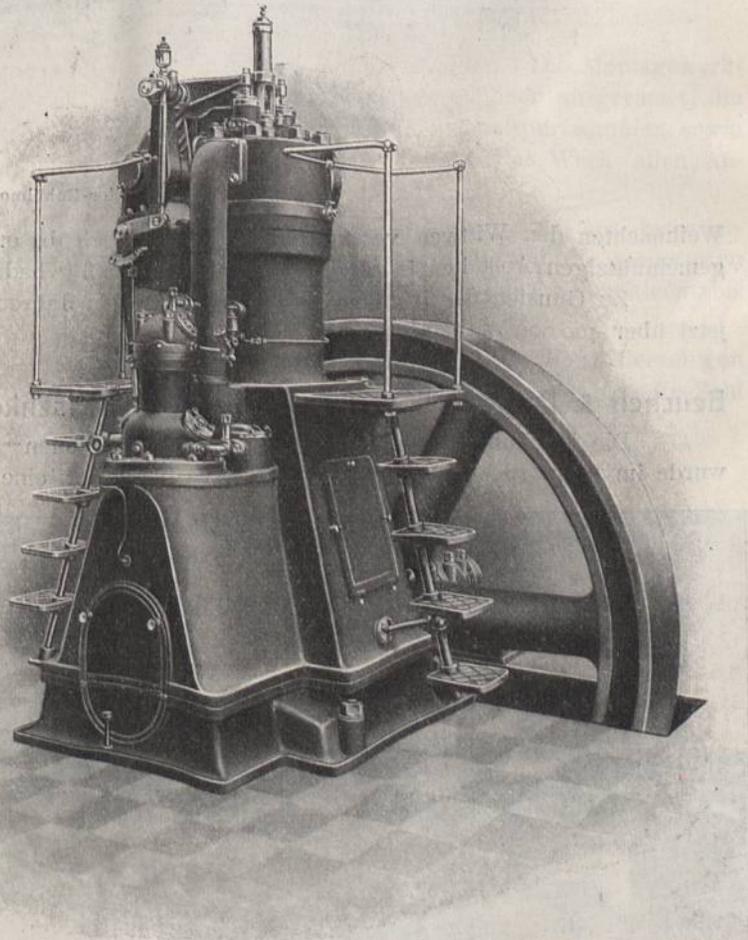


Fig. 14. Einzylinder-Rohölmotor, Bauart Diesel.

älterer Arbeiter, von denen sehr viele über 30 Jahre ununterbrochen in der Fabrik beschäftigt sind. Die Arbeiterfreundlichkeit der Leitung kommt, abgesehen von den Wohlfahrtseinrichtungen, auch dadurch zum Ausdruck, daß sie dem Arbeiterunterstützungsfond nach und nach 140 000 *M* zugeführt hat und allen Invaliden fortlaufende Unterstützungen gewährt. Der Wohltätigkeitssinn wird weiter dadurch betätigt, daß alljährlich zu

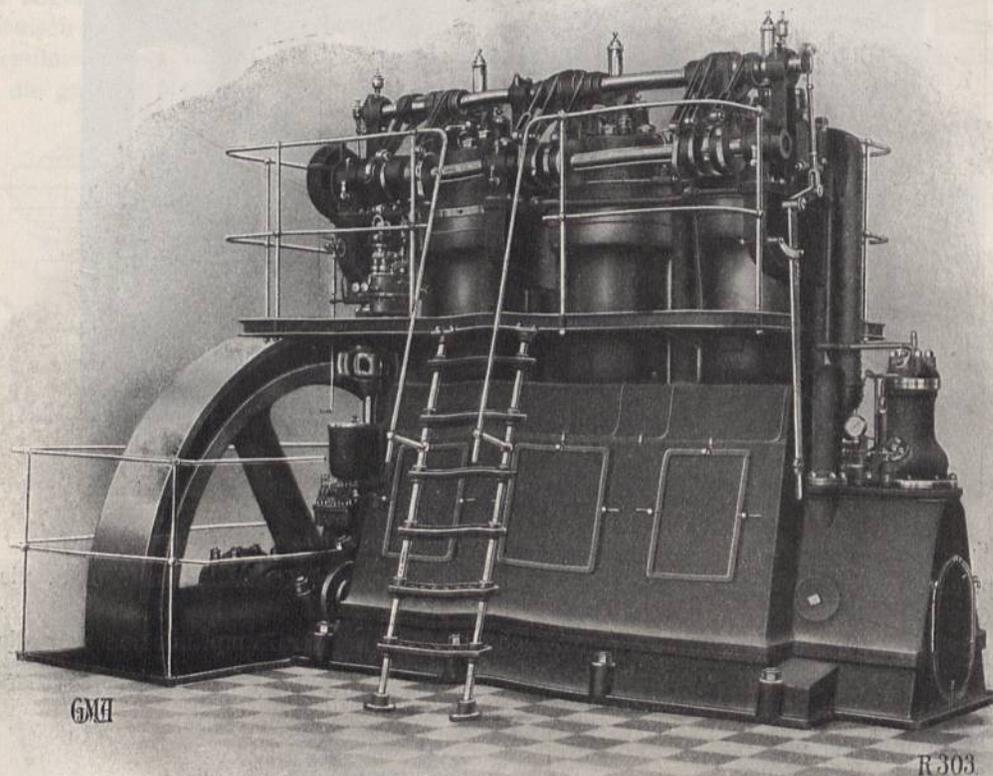


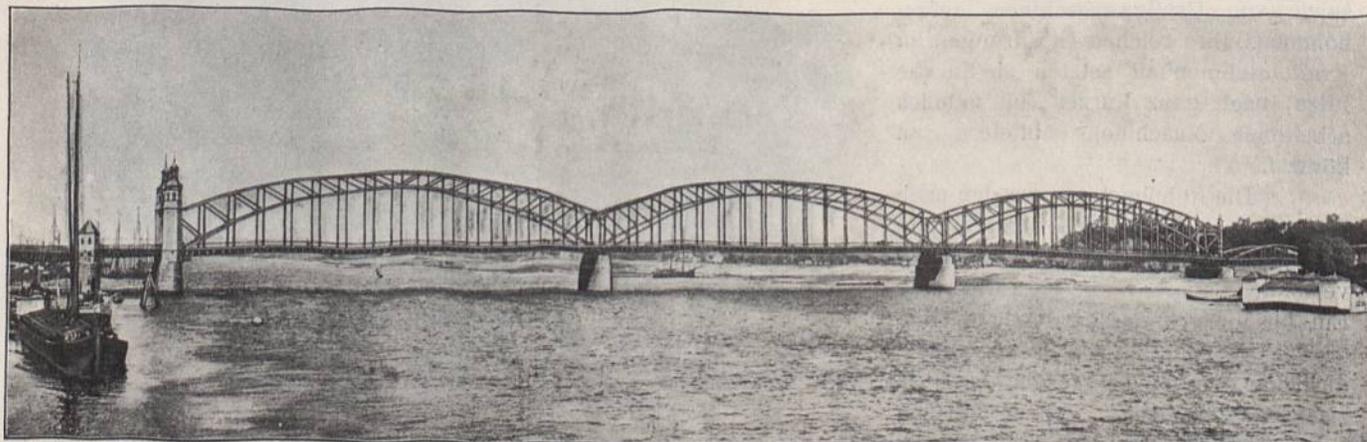
Fig. 15. Dreizylinder-Rohölmotor, System Diesel.

Weihnachten den Wittwen verstorbener Arbeiter noch besondere Unterstützungen zugewendet und auch [die gemeinnützigen Anstalten in Stadt und Land regelmäßig bedacht werden.

Zu Gunsten der Beamten besteht seit einigen Jahren eine Pensions- und Wittwenkasse, deren Fonds jetzt über 400 000 *M* beträgt.

Beuchelt & Co., Fabrik für Brückenbau und Eisenkonstruktionen, Grünberg ¹⁾.

Die Abteilung »Brückenbau und Eisenkonstruktionen« der Firma Beuchelt & Co. in Grünberg i/Schl. wurde im Jahre 1876 gegründet und hat seit dieser Zeit eine Entwicklung genommen, daß sie mit Recht in den



Straßenbrücke über die Memel, Königin Louise-Brücke, in Tilsit.

¹⁾ Hierzu vergl. die Abhandlungen von Dir. Floegel über Eisenbahnwagenbau, und diejenige über die Betriebswerke Breslau, Kaiserbrücke.

ersten Reihen der deutschen Brückenbauanstalten genannt wird. Naturgemäß liegt ihr Hauptabsatzgebiet in den östlichen Provinzen; sind doch nicht weniger als 30 Oderbrücken aus der Fabrik hervorgegangen, von denen die im Herbst 1910 fertiggestellte »Kaiserbrücke« in Breslau als eines der bedeutsamsten Bauwerke der Brückenbaukunst der Neuzeit bezeichnet werden kann. Auch im ganzen übrigen deutschen Reiche und im Auslande erfreuen sich die Erzeugnisse guten Rufes, insbesondere die Spezialitäten Dreh- und Klappbrücken, Schleusentore usw., welche exakteste Arbeit und konstruktive Erfahrungen erfordern. Der Export nimmt hauptsächlich seinen Weg nach Dänemark, den Donaustaaten, der Türkei, Kleinasien, Japan, China, Südamerika und den Afrikanischen Kolonien. Die Firma unterhält ein bedeutendes technisches Bureau; ein großer Teil der gelieferten



[Swinemünderstraßenbrücke über Bahnhof Gesundbrunnen in Berlin.]

Brückenbauten und Eisenkonstruktionen ist nach Entwürfen der Firma ausgeführt worden. Die Montagewerkstätten und die neu eingerichtete Schmiede sind mit den modernsten Spezialwerkzeugmaschinen ausgerüstet; die Nieterei ist mit Preßluft und Hydraulik eingerichtet. Ein weitverzweigtes Voll- und Schmalspurbahnnetz sowie elektrisch betriebene Kräne und Schiebebühnen dienen den Materialtransporten, sodaß das Werk allen Anforderungen gewachsen ist.

Die angegliederte Abteilung »Tiefbau« führt vor allem Pfeilerfundierungen jeglicher Art aus, insonderheit als Spezialität solche mit Preßluft (pneumatische Fundierung). Erfahrenes Personal und die modernsten Apparate stehen zur Verfügung. Die bisher bewirkten zahlreichen Ausführungen weisen Gründungstiefen bis zu 21 m auf.

Die Firma hat 1876 ihre Tätigkeit mit 20 Arbeitskräften begonnen und beschäftigt in ihren derzeitigen Betrieben, einschließlich ihrer Waggonfabrik, bis zu 2000 Arbeiter. Von Jahr zu Jahr mehrt sich die Zahl derjenigen, die 25 Jahre und darüber in treuem Arbeitsverhältnis zur Firma stehen.

Wilhelmshütte, Aktien-Gesellschaft für Maschinenbau und Eisengießerei in Eulau-Wilhelmshütte, Kreis Sprottau, und Waldenburg i/Schl.

Die Wilhelmshütte umfaßt die beiden Werke in Eulau-Wilhelmshütte, Kreis Sprottau, und in Waldenburg in Schlesien.

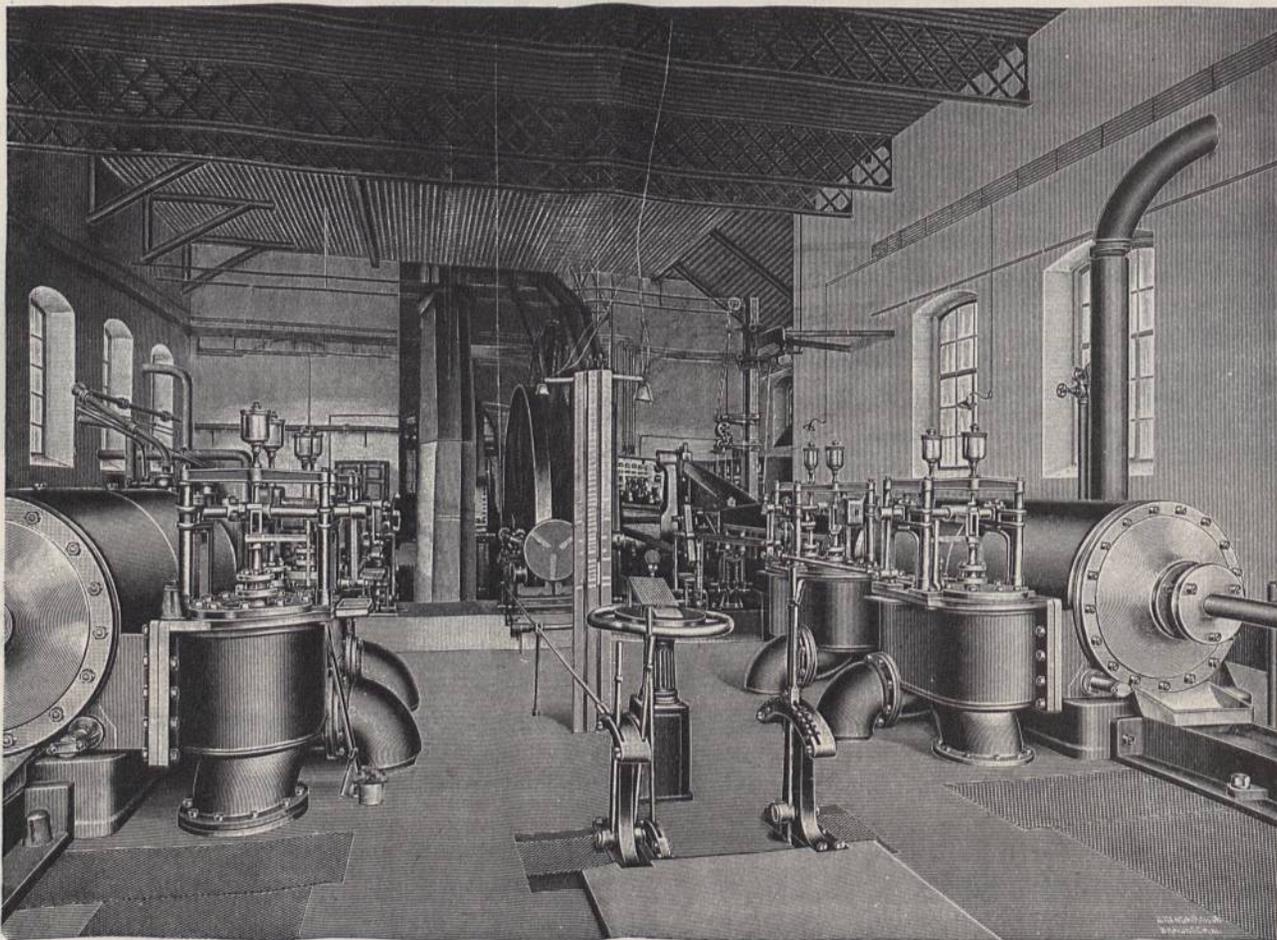
Das Werk in Eulau ist das ältere und wurde im Jahre 1826 als Eisenhüttenwerk gegründet, für welches die vorhandene Wasserkraft des Bobers zum Betriebe der Gebläsemaschine des Hochofens verwendet wurde. Zur Verhüttung gelangten die in Niederschlesien sich reichlich vorfindenden Rasenerze mit den aus den großen Waldungen der Gegend gewonnenen Holzkohlen. Im Jahre 1828 wurde die Emaillierhütte erbaut, deren Erzeugnisse bald im In und Auslande besten Absatz fanden. Hieran schloß sich die Einrichtung einer Maschinenbauanstalt für landwirtschaftlichen Bedarf und einige Jahre später auch für den Bau von Dampfmaschinen, von denen die erste im Jahre 1837 abgeliefert wurde. In größerem Maßstabe aber wurde der Dampfmaschinenbau erst im Jahre 1856 aufgenommen; gleichzeitig wurde das Ausführungsrecht der Präzisions-Corliß-Steuerung erworben, deren ungemein großer Wert für die Verwendung der Dampfmaschinen von der Werksleitung erkannt wurde. Tatsächlich nahm von dieser Zeit der Dampfmaschinenbau des Werkes einen ungeahnten Aufschwung; ein großer Teil der Industrie unseres Vaterlandes und weit über dessen Grenzen hinaus bezog ihre Dampfmaschinen von der Wilhelmshütte.

Im Jahre 1870 gingen die Werke in die Hände einer Aktiengesellschaft über.

Der inzwischen immer mehr wachsenden Konkurrenz im Dampfmaschinenbau suchte die Wilhelmshütte dadurch zu begegnen, daß sie der Herstellung von Pumpmaschinen und Fördermaschinen, die sie schon seit Anfang ihres Bestehens baute, größere Aufmerksamkeit schenkte. Beide Arten von Maschinen werden für Dampftrieb oder mit elektrischem Antrieb in neuzeitlicher Ausführung gebaut.

Die Dampfmaschinen finden die mannigfaltigste Verwendung zum Betriebe von mechanischen Werkstätten, elektrischer Beleuchtung, von Pumpmaschinen für moderne Kanalisation und für die Wasserversorgung ganzer Städte, Gemeinden und größerer Werke usw.

Der Bau von größeren Maschinen genügt nicht, die großen Werkstätten des Werkes ausreichend mit Arbeit zu füllen. Es fertigt daher auch seit Jahrzehnten Dampfkessel verschiedener Systeme stehender und liegender Anordnung bis zu den höchsten gebräuchlichen Dampfdrücken und größten Abmessungen.



Alte Fördermaschine auf Einigkeitsschacht des Zwickauer Brückenberg-Steinkohlenbau-Vereins. Geliefert 1868, noch im Betriebe. Zyl.-Dmr. 1100 mm, Hub 2275 mm. Ursprünglich erbaut mit 2 Bobinen 3140/5650 mm Arbeitsdmr., 6900 mm größtem Dmr., für 2200 kg Nutzlast aus 790 m größter Teufe bei 3 at Kesseldruck. Im Jahre 1900 wurden die Bobinen auf 4220/6420 mm Arbeitsdmr., 6900 mm größten Dmr. für 2512 kg Nutzlast aus 691 und 725 m Teufe bei 4 at Kesseldruck vergrößert.

Die Gußteile werden der Maschinenbauanstalt von den eigenen Gießereien geliefert, die im Stande sind, Teile bis zu 50000 kg in einem Stück zu gießen. Daß hierzu ganz besondere Einrichtungen wie Hebezeuge, Lehm- und Formsandaufbereitungen, Trockenkammern usw. vorhanden sind, ist selbstverständlich.

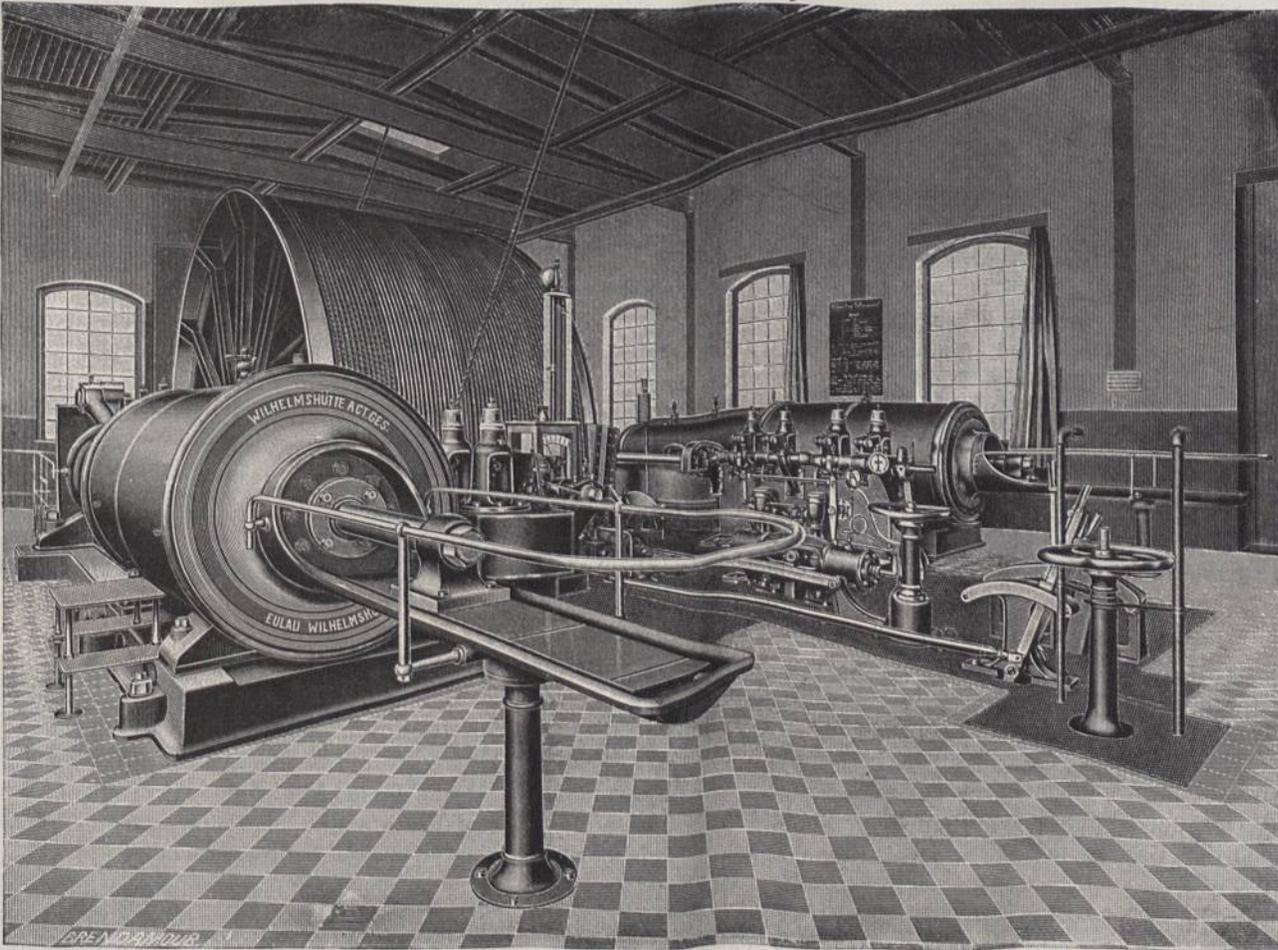
In getrennten Abteilungen werden Badewannen, Poterien, Sanitätsutensilien, verbunden mit einem großen Emaillierwerk, ferner Handelsguß aller Art in einer Menge von jährlich ungefähr 14000 Tonnen hergestellt. Drei Türme sind für stehend zu gießende Druckröhren eingerichtet, ferner werden Rippenheizrohre, schwachwandige Abflußrohre für Kanalisationszwecke in einer umfangreichen Gießerei auf Formmaschinen angefertigt. Zehn Cupolöfen mit den entsprechenden Gebläse- und Beschickungseinrichtungen liefern den Gießereien im Durchschnitt täglich mindestens 46000 kg geschmolzenes Eisen als Material für ihre Waren.

Auf einer eigenen normalspurigen Eisenbahn, die an die Staatsbahnstrecke Sprottau-Sagan angeschlossen ist, bringen eigene Lokomotiven täglich in mindestens dreimaligem Wechsel die Rohmaterialien zum Werk und die fertigen Waren nach Bahnhof Sprottau.

Außer der Wasserkraft des Bobers, die in jüngster Zeit durch Turbinen ausgenützt wird, dienen mehrere Dampfmaschinen mit zusammen 350 PS und vier Dampfkessel mit ca. 400 qm Heizfläche zum Betrieb des Werkes.

1200 Beamte und Arbeiter, von denen ein großer Teil kleine Anwesen besitzen, finden auf dem Werke lohnende Beschäftigung. Reichlich ausgestattete Wohlfahrtseinrichtungen, wie Volksküche, Kleinkinderschule, Fortbildungsschule, Unterhaltungsbibliothek usw. suchen den bewährten Arbeiterstamm zu erhalten und zu vergrößern. Gut gelegene Bauplätze zu billigen Preisen geben den Arbeitern Gelegenheit sich anzusiedeln. Die Krankenkasse besitzt ihren eigenen Arzt. Für die zahlreichen Beamten besteht seit über zwei Jahrzehnten eine nach staatlichem Muster eingerichtete und geleitete Pensionskasse.

Das Waldenburger Werk wurde im Jahre 1866 begründet, um mit der Kundschaft im mittelschlesischen Grubenbezirk in engerer Berührung zu bleiben. Das Werk war anfangs für Reparaturen bestimmt und mit einer verhältnismäßig kleinen Gießerei ausgestattet. Arbeit und Kundschaft wuchsen jedoch stetig, sodaß jetzt



Fördermaschine auf Vüllerschacht der Karsten-Centrumgrube in Lipine O/S., erbaut 1907. Zyl.-Dmr. 1000 mm, Hub 1800 mm, Nutzlast 2200 kg bei 8 m Trommeldmr. für 835 m größte Teufe.

gegen 350 Arbeiter beschäftigt sind. Bis zum Jahre 1900 befand sich das Werk in Ober-Waldenburg, wo es unter den ungünstigen Terrain- und Verkehrsverhältnissen zu leiden hatte. Da hierbei eine weitere Ausdehnung ausgeschlossen war, ferner ein passendes Grundstück in der rasch wachsenden Stadt Waldenburg nicht vorhanden war, wurde der Betrieb des Werkes nach Kolonie Sandberg bei Altwasser in die Nähe des Bahnhofes Niedersalzbrunn verlegt.

Die Erzeugnisse dieses Werkes sind hauptsächlich solche, die im Grubenbetriebe Verwendung finden, wie Fördergerüste, Transportmittel, Ladevorrichtungen; ferner werden Dach- und Brückenkonstruktionen, sowie sonstige Eisenkonstruktionen in großer Menge geliefert. Alle Arten Hebezeuge vom kleinsten Flaschenzuge bis zum großen elektrisch betriebenen Bockkrane werden als besondere Spezialität gebaut.

Maschinenfabrik J. E. Christoph, Aktiengesellschaft, Niesky, Oberlausitz.

Die Maschinenfabrik J. E. Christoph Aktiengesellschaft ist aus sehr bescheidenen Anfängen hervorgegangen. In dem kleinen, unweit von Görlitz in der Heide gelegenen Oertchen Niesky in der preußischen Oberlausitz erwarb der 25jährige Kupferschmiedemeister Johannes Ehregott Christoph Anfang 1835 die schon bestehende Kühln'sche Kupferschmiede für 1100 Taler. Er besaß 100 Taler Patengeschenk und 44 Taler Ersparnisse, einige Jugendfreunde borgten ihm 1000 Taler.

Am 5. Januar 1835 begann er mit einem Lehrling die Arbeit in der bescheidenen Werkstatt. Dies war der Grundstein der späteren großen Fabrik; der junge Kupferschmid, der da am Amboß stand, von früh bis abends hämmerte, wurde später weit über die Grenzen seiner Heimat ein bekannter und allseitig beliebter Fabrikbesitzer, dem im Jahre 1882 bei einem Besuch Kaiser Wilhelms I. in Görlitz der Titel eines Königlichen Kommerzienrates verliehen wurde.

1861 trat der älteste Sohn des Begründers, Friedrich Christoph, nach vollendeter Ingenieurausbildung in die Firma ein. Beider Männer ernstes Streben war es, auf Grund strenger Reellität stets gute Ware auf den Markt zu bringen und durch enge Fühlung mit den Kunden alle bewährten Verbesserungen auf dem Gebiete der Brennereianlagen und des Dampfmaschinenbaues aufzunehmen und auszuführen.

Am 18. März 1863 wurde die erste Dampfmaschine für das eigene Werk in Betrieb genommen, die Zahl der damals beschäftigten Arbeiter näherte sich dem ersten Hundert. 1865 wurde Christoph sen. mit dem bekannten Unternehmer Dr. Stroußberg bekannt. Dieser benötigte für seine sehr umfangreichen Eisenbahnbauten Weichen, Drehscheiben und Eisenkonstruktionen und trat an Christoph mit dem Ansuchen heran, deren Anfertigung zu übernehmen.

Da hierfür die alten Räume nicht mehr ausreichten, wurde im Norden des Ortes ein Grundstück erworben, das etwa 6 ha umfaßte. Auf diesem Terrain wurden neue Werkstätten errichtet, und zwar eine Kesselschmiede, eine Eisenkonstruktionswerkstätte, eine Maschinenschmiede und eine Eisengießerei. Am 3. Juli 1869 fand unter Beteiligung der Ortsbehörden die feierliche Einweihung der neuen Fabrik statt.

Die Fabrik zählte im Jahre 1865 etwa 100 Arbeiter, 10 Jahre später, also im Jahre 1875, war diese Zahl auf 550 gestiegen, und da in Niesky selbst, wie auch in den umliegenden Dörfern, die Arbeiterfamilien nicht genügende Unterkunft finden konnten, wurden 1896 Arbeiterwohnungen in Neu-Oedernitz erbaut.

Auf die Zeiten der Hochkonjunktur zu Anfang der siebziger Jahre — die sogenannten Gründerjahre — folgte wie bekannt eine Zeit schweren Niedergangs und empfindlicher Notlage, die auch die Firma Christoph zwang, ihren Betrieb einzuschränken. Nur der energischen Leitung und der äußerst gesunden Basis, deren sich die Fabrik erfreute, war es zu verdanken, daß sie in jenen trüben Zeiten vor größeren Verlusten verschont blieb.

Am 22. April 1887 verschied Johannes Ehregott Christoph plötzlich infolge eines Schlagflusses im Alter von 77 Jahren, nachdem er bis zu seinen letzten Tagen im Geschäft tätig gewesen war.

Jetzt übernahm Friedrich Christoph die Gesamtleitung der Fabrik; neben ihm behielt Johannes Nischwitz, sein Schwager die kaufmännische Leitung des Unternehmens bei.

Kurz darauf wurde eine Werkstätte zur Fabrikation transportabler Döckerscher Baracken eingerichtet, und zwar in Gemeinschaft mit der Kopenhagener Firma Christoph & Unmack. Es waren bereits 59 dieser Lazarettbaracken vom preußischen Kriegsministerium an die Firma Christoph & Unmack in Auftrag gegeben mit der Bestimmung, daß dieselben in Preußen angefertigt werden mußten. Im Jahre 1892 wurde diese Abteilung für Barackenbau durch ein Schadenfeuer gänzlich zerstört. Für die Firma Christoph war es nicht lohnend, eine neue Fabrik einzurichten, da sie mit Aufträgen aus der Maschinenbranche überhäuft war; es wurde deshalb der Vertrag mit Christoph & Unmack gelöst, welche Firma hier eine neue Fabrik errichtete.

In der Folge erwies sich der geteilte Betrieb als zu umständlich und zeitraubend, es wurde daher im Jahre 1890 auch die Kupferschmiede und die Messinggießerei, Modelltischlerei und die Maschinenbau- und Montagewerkstätte nach der Muskauer Straße verlegt, auch eine neue Anlage zur Erzeugung von Licht und Kraft wurde hier errichtet.

In diesen neugeschaffenen Räumen mit modernen Werkzeugmaschinen und Einrichtungen wurde der Bau von Großdampfmaschinen, insbesondere die Ausführung solcher für überhitzten Dampf nach Patent W. Schmidt, energisch aufgenommen.

Am 1. Oktober 1898 erfolgte die Uebernahme der offenen Handelsgesellschaft J. E. Christoph durch die Maschinenfabrik J. E. Christoph Aktiengesellschaft mit einem Kapital von 1 200 000 M.

Als im Herbst 1902 Friedrich Christoph nach 41-jähriger Tätigkeit die Leitung der Gesellschaft niederlegte, um in den Aufsichtsrat überzutreten, übernahmen Oskar Hunger als technischer Direktor und Heinrich Geller als kaufmännischer Direktor die Leitung des Werkes.

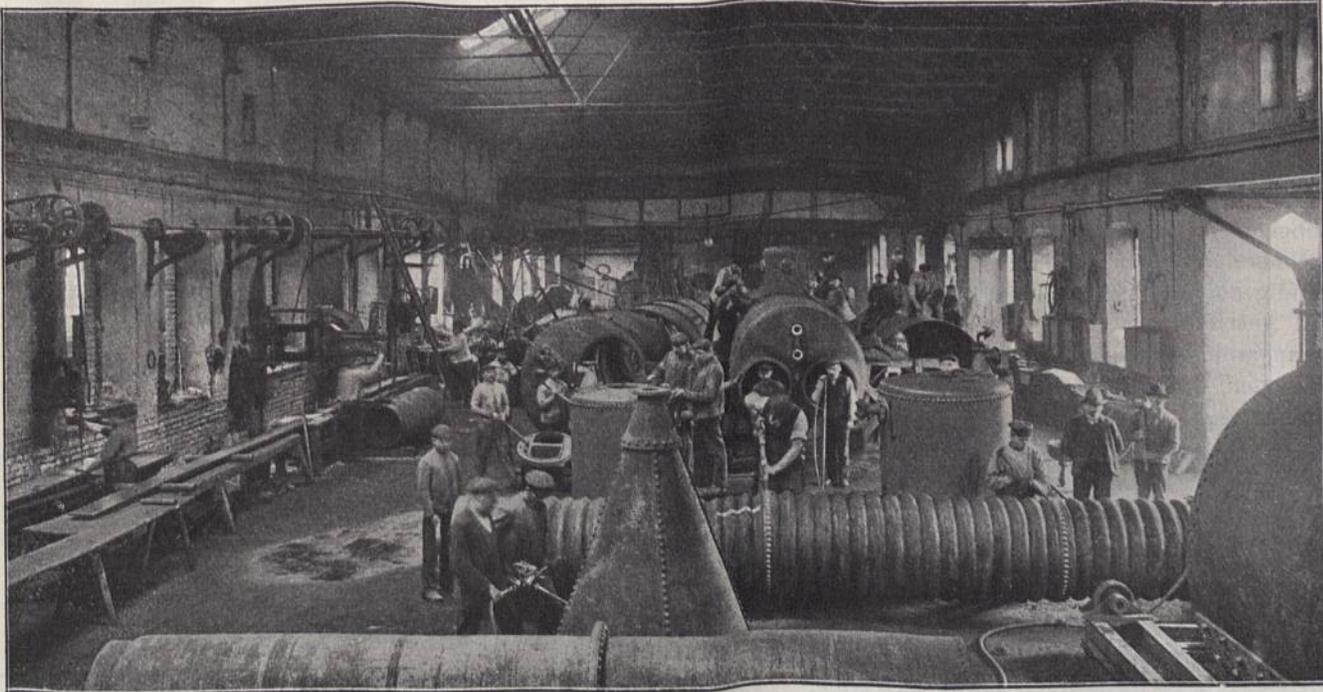
Direktor Hunger verstand es trotz der allgemeinen Notlage in der Maschinenindustrie jener Periode, sowohl durch Einführung zeitgemäßer und ökonomischer Arbeitsmethoden und entsprechenden Ausbau der Werkstatteinrichtungen die bereits bestehende Fabrikation leistungsfähiger und ertragreicher zu gestalten, als auch durch Aufnahme einer ganz neuen, zukunftsreichen Spezialität — Bau von Motoren und Motorlokomobilen — der Gesellschaft einen weiteren Kreis von Kundschaft zu gewinnen. Besonderes Aufsehen erregte die Motorlokomobile »System Christoph«, welche auf der internationalen Ausstellung in Wien 1904 mit dem »Goldenen Staatspreis« ausgezeichnet wurde.

Das Eigentum an Grundbesitz beträgt zurzeit 7,68 ha, hiervon sind etwa 14 877 qm mit Fabrik- bzw. Lagerräumen bebaut und 1096 qm werden von Wohnräumen eingenommen.

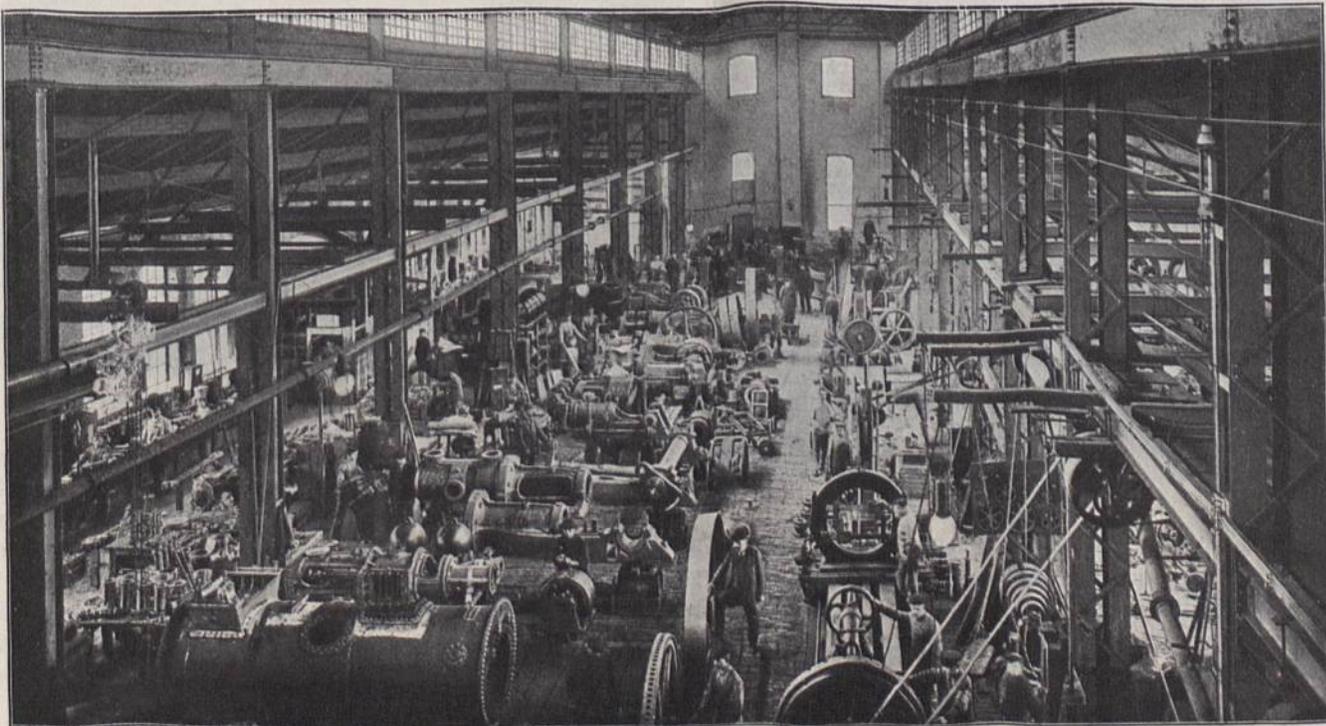
Der von Gebäuden umschlossene Hof ist etwa 300 m lang und ebenso breit und bietet somit hinreichend Raum, die Montage größter Eisenbahnbrücken im Freien ausführen zu können. Der ganze Hof ist von

einem Netz schmalspuriger Gleise durchzogen, deren Ausgänge in den einzelnen Werkstätten liegen, was den Transport schwerer Stücke von einem Raum in den anderen bedeutend erleichtert.

In den vorhandenen 5 Bureaus sind etwa 45 Ingenieure, kaufmännische Beamte, Techniker und Zeichner beschäftigt. Die Werkstätten werden von 15 Meistern geleitet, welche in den ihnen zugeteilten Abteilungen eigene kleine Bureaus besitzen. Die Zahl der heute in der Fabrik beschäftigten Arbeiter beträgt 400 bis 500.



Kesselschmiede.

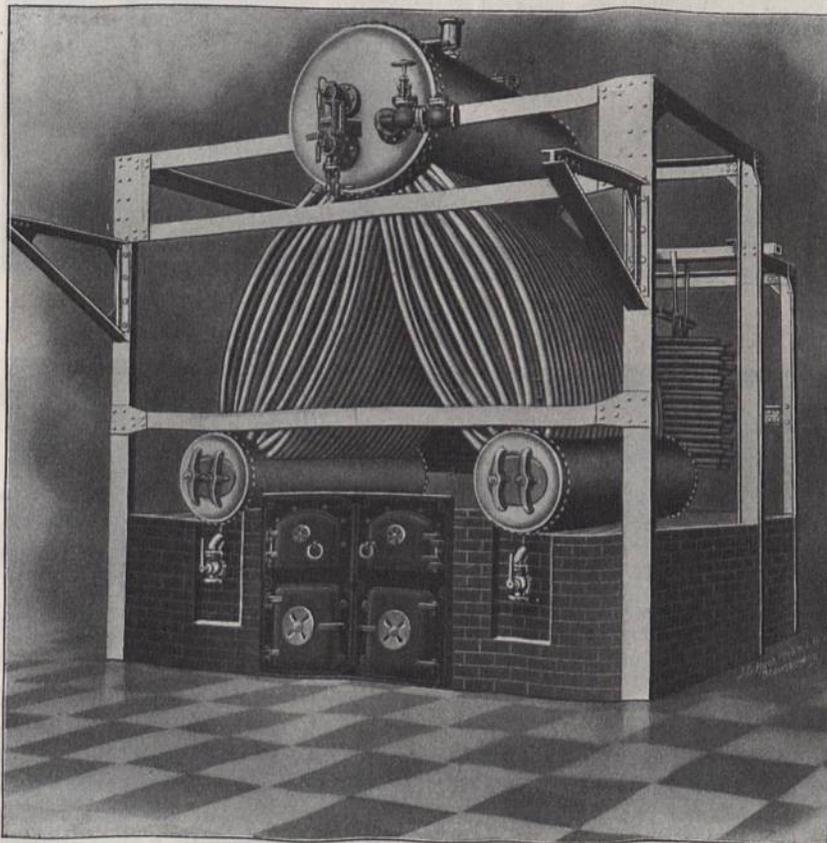


Montagehalle für Dampfmaschinen und Motoren.

In den Kraftstationen des Werkes sind 5 Dampfmaschinen mit zusammen 500 eff. PS ständig in Betrieb, dieselben werden gespeist durch 5 Dampfkessel von insgesamt 320 qm Heizfläche. Vier Dynamomaschinen und eine Akkulatorenanlage versorgen das ganze Werk mit dem nötigen Licht und versehen die im Betrieb befindlichen elektrischen Kräne und andere Arbeitsmaschinen mit elektrischem Strom.

Die vier Hauptzweige der Fabrik sind: Bau von Brennereimaschinen und Apparaten, Dampfmaschinen- und Kesselbau, Bau von Explosionsmotoren, Bau von Eisenkonstruktionen, speziell eiserne Brücken.

Brennereimaschinen. Schon der Gründer der Fabrik nahm an der Entwicklung der Brennereimaschinenindustrie regen Anteil, denn gerade seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts begann man die Einrichtung der Spiritusbrennereien vollständig umzugestalten. Der bis dahin gebräuchliche Hand- und Pferdewälbetrieb wurde als zu kostspielig und zeitraubend aufgegeben und fast überall der maschinelle Antrieb eingeführt. Während früher zur Herstellung einer Maischung etwa 7 Stunden nötig waren, wird heute dieselbe Arbeit in etwa einem Drittel dieser Zeit geleistet, und zwar ausschließlich durch Maschinen und Apparate, so daß nur noch zu deren Ueberwachung und Handhabung und zur Ausführung kleinerer Nebenarbeiten Menschenhilfe notwendig ist. Besonders aber fällt ins Gewicht, daß durch die Vollkommenheit der Brennereitechnik die Ausbeute an Spiritus aus den Rohmaterialien um fast das Doppelte gegenüber der Ausbeute vor 70 Jahren gestiegen ist. Von der Firma Christoph wurde im Jahre 1854 die erste komplette Brennerei an das Rittergut Lübben in Schlesien geliefert und mit vollem Recht kann sich die Firma als die älteste Spezialfirma für Brennereieinrichtungen in Schlesien bezeichnen. Der Umfang dieser Fabrikation hat im Laufe der Zeit beständig zugenommen und es gelangten bis heute über 1000 Neu- und Umbauten von Brennereianlagen im In- und Auslande zur Ausführung. In letzter Zeit wurden zahlreiche Vormaischbottige, Malzquetschen und Destillierapparate besonderer Bauart ausgeführt, die infolge ihrer Vorzüge auch in solchen Brennereien zur Aufstellung gelangten, deren Gesamteinrichtung nicht von der Christoph'schen Fabrik bezogen wurde.



Schulz-Kessel.

Dampfmaschinen- und Kesselbau. Im Jahre 1842 lieferte die Firma ihre ersten Dampfessel. Sie wurden, wie es damals noch üblich war, aus Kupfer angefertigt, doch ging man bald dazu über, Eisen- und Stahlbleche zu verwenden. Heute fertigt die Fabrik Dampfessel jeder Konstruktion und Größe an und als besondere Spezialität die rühmlichst bekannten Wasserrohrkessel nach Patent Schulz. Es sind bis jetzt insgesamt etwa 1000 Dampfessel mit nahezu 35 600 qm Heizfläche zur Ablieferung gekommen.

Die erste Dampfmaschine wurde von J. E. Christoph im Jahre 1854 an Herrn von Nostitz auf Lübben geliefert, sie besaß eine Leistung von 8 eff. PS und war von einfachster Konstruktion. Aber bereits im Jahre 1875 baute die Firma eine Dampfmaschine mit Ventilsteuerung nach eigenem System.

Die Maschinenfabrik J. E. Christoph war auch eine der ersten, welche nach dem Bekanntwerden der ersten zwangsläufigen Ventilsteuerungen von Collmann und Hartung im Jahre 1885 die Hartung'schen Patente erwarb und

Hunderte solcher Maschinen in alle Welt lieferte. Als später Zivilingenieur Proell in Dresden und Professor Dörfel in Prag mit ihren Achsregulatoren vor die Öffentlichkeit traten, war es die Firma Christoph, welche die erste Ventilmaschine mit Achsregulator zur Ausführung brachte. Diese Maschine wurde im Jahre 1892 auf der Gewerbeausstellung in Schweidnitz im Betrieb vorgeführt, erregte daselbst berechtigtes Aufsehen und die Firma erhielt dafür den preußischen silbernen Staatspreis.

Trotz der Vorzüge solcher Maschinen konnte damals ein nennenswerter Umsatz nicht erzielt werden, da die Industrie noch allgemein unter der Herrschaft der Steuerungen von Collmann, Sulzer, Hartung usw. stand, die mit vielgliedrigen, zwangsläufigen und ausklinkenden Mechanismen arbeiteten.

Erst in den letzten Jahren lernte man den Wert der einfachen Ventilsteuerung mit durch Achsregulator verstellbarem Exzenter schätzen. Nicht zuletzt forderte auch die Neuzeit mit ihrem rastlosen Konkurrenzkampf eine billige Maschine mit hoher Tourenzahl, und daher hat heute die Ventilmaschine mit Achsregulator als diesen Bedingungen am meisten entsprechend Eingang in allen gewerblichen Betrieben gefunden und beherrscht jetzt den Weltmarkt.

Im Jahre 1892 setzte Wilhelm Schmidt die technische Welt in Erstaunen durch die Mitteilung, daß es ihm gelungen sei, eine Dampfmaschine einfachster Konstruktion zu bauen, die bei Auspuffbetrieb mit einem so geringen Dampfverbrauch arbeite, wie ihn bisher nur ganz erstklassige Mehrfachexpansionsmaschinen aufweisen konnten. Friedrich Christoph, der die eminente Bedeutung dieser Konstruktion sofort erkannte, erwarb noch im Jahre 1892 als einer der ersten deutschen Fabrikanten das Ausführungsrecht auf solche Maschinen. Hierfür erfuhr die Firma den Spott derjenigen Fachleute, welche behaupteten, daß die hohen Ueberhitzungsgrade der Schmidtschen Heißdampfmaschine für einen guten Dauerbetrieb eine Unmöglichkeit seien. Die Zukunft gab den Pionieren der Heißdampfmaschine Recht, in deren Reihen die Firma Christoph einen Ehrenplatz inne hat.

In jenen Tagen, als Herr Friedrich Christoph sich gezwungen sah, Umschau nach einem Nachfolger zu halten, fiel seine Wahl hauptsächlich deshalb auf Oskar Hunger, weil dieser gleich ihm bahnbrechend für den Heißdampfmaschinenbau gewirkt hatte; sein spezielles Verdienst war es, die Ausbildung der doppelwirkenden Heißdampfmaschine betrieben zu haben, im Gegensatz zu der einfachwirkenden Konstruktion.

Betrachtet man endlich die neueste Erscheinung auf dem Gebiete der Kolbendampfmaschine, die sogenannte Gleichstromdampfmaschine, so darf nicht unerwähnt bleiben, daß auch auf diesem Gebiete die Maschinenfabrik J. E. Christoph schon vor langer Zeit tätig gewesen ist, indem sie bereits im Jahre 1895 einige kleinere Maschinen erbaute, bei denen die Ausströmsteuerung durch den Kolben selbst bewirkt wurde und die Zylinderdeckel durch strömenden Dampf geheizt wurden. Heute baut die Maschinenfabrik J. E. Christoph eine Gleichstrommaschine nach den Konstruktionen von Direktor Hunger, die den Vorzug hat, daß sie ohne jede Aende-



Probierraum für Pumpen und Motoren.

runge in den Steuerungsverhältnissen sowohl für Auspuff- als auch für Kondensationsbetrieb gebraucht werden kann. Bis Ende des Jahres 1910 gelangten insgesamt 700 Dampfmaschinen zur Ablieferung, angefangen von der kleinsten Maschine für Brennerantrieb bis zur großen vierzylindrigen Verbundmaschine von mehr als 1000 PS für elektrische Zentralen, große Webereien oder andere technische Betriebe.

Bau von Explosionsmotoren. Das neue Jahrhundert begann mit einem schweren Rückgang der Konjunktur in der ganzen deutschen Industrie. Unablässig tauchten Neuerungen im Bau von Kraftmaschinen auf, und die Unstetigkeit in der Nachfrage versetzte alle Dampfmaschinenfabriken in die Notwendigkeit immer neue Spezialitäten aufzunehmen.

Der Explosionsmotor hatte inzwischen eine derartige Vollkommenheit und Betriebssicherheit erreicht, daß er anfangs, mit der Dampfmaschine in ernstliche Konkurrenz zu treten, besonders da, wo es sich nicht um Dauerbetriebe handelte. Mit scharfem Blick hatten die Leiter der Christophschen Fabrik erkannt, daß dem Explosionsmotor eine große Zukunft beschieden sei. Bald hatte man mit der Herstellung solcher Maschinen begonnen und bereits im Jahre 1903 die ersten Motoren zur Ablieferung gebracht. Auch hier trat die Firma mit bemerkenswerten neuen Konstruktionen auf den Markt, indem sie die Motoren nach den Prinzipien des modernen Dampfmaschinenbaues konstruierte und sie mit einer Steuerung versah, die der einer Dampfmaschine ähnlich war, indem sie die Füllungsverhältnisse des Motors, und zwar in richtigem Verhältnis zwischen Brenn-

stoff und Luft, von einem Regulator abhängig machte. Der Erfolg dieser Neuerung zeigte sich bald in dem Steigen der Umsatzziffer der Christophschen Motoren; bis Mitte dieses Jahres gelangten trotz der enormen Konkurrenz auf diesem Gebiete über 1000 Motoren zur Ablieferung.

Der Christophmotor wird auch zum Betrieb von Wasserpumpwerken gebaut. Hierbei ist der Motor ohne Zahnräder oder Transmissionen direkt mit der Pumpe gekuppelt. Derartige Pumpenmotore sind schon einige Hundert ausgeführt worden, hauptsächlich für die Kgl. Eisenbahndirektionen und für Wasserwerke.

Brückenbau und Eisenkonstruktionen. Schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts, als man in Deutschland anfang, schwache Versuche mit dem Bau eiserner Brücken zu machen und man vom Gußeisen zum Schweißeisen übergang, war es J. E. Christoph, der rasch erkannte, daß die Zähigkeit des Schweißeisens in erster Linie imstande sei, der Beanspruchung des Materials bei Verwendung eiserner Brücken standzuhalten.



Passbrücke in Breslau.

J. E. Christoph war unter den ersten, die sich intensiv mit dem Bau schmiedeiserner Brücken befaßten, er lieferte damals für die großen Strecken der Ungarischen Nordostbahn und der Berlin—Görlitzer Bahn einen wesentlichen Teil der erforderlichen Brücken und Ueberführungen.

Jetzt ist die Maschinenfabrik J. E. Christoph durch Ausbildung der Konstruktionen auf wissenschaftlicher Grundlage und erstklassige Hilfsmaschineneinrichtungen, wie mechanische Niet- und Stemmeinrichtungen, elektrische und pneumatische transportable Bohrmaschinen, Blechkantenhobelmaschinen in den größten Dimensionen, moderne Trägerschneide- und Biegemaschinen usw. imstande, mit den ersten Firmen auf diesem Gebiete in Wettbewerb zu treten.

Carlshütte, Aktiengesellschaft für Eisengießerei und Maschinenbau, Altwasser i/Schl.

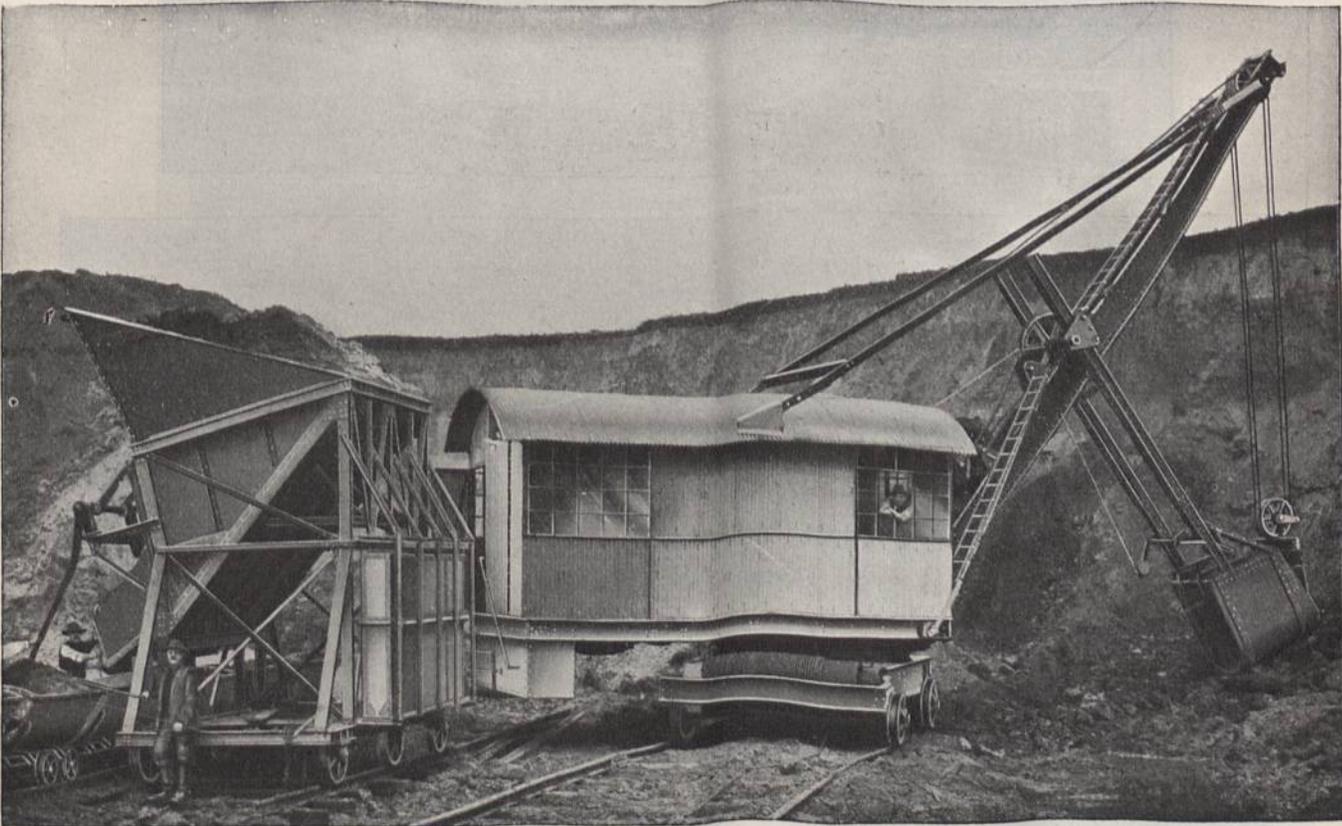
Die Carlshütte, Aktien-Gesellschaft für Eisengießerei und Maschinenbau, Altwasser i/Schles. ist im Jahre 1821 gegründet worden und eine der ältesten Maschinenfabriken Schlesiens. Für ihre Anlage war die Wasserkraft bestimmend, die eine Mahlmühle trieb, und die etwa 15 PS stark ist. Die Mühle wurde kassiert und an ihrer Stelle eine Eisengießerei und eine kleine mechanische Werkstätte erbaut. Die Eisengießerei fertigte in der Hauptsache Potteriewaren, deren Fabrikation aber nach und nach mit dem Emporblühen der niederschlesischen Eisengießerei schwand, welche durch Verhütten billigen Raseneisensteines ein billiges und durch seinen Phosphorgehalt dünnflüssiges Roheisen erzeugten, das die Herstellung dünnerer und damit für den Gebrauch besserer Potteriewaren ermöglichte. Der Maschinenbau gab späterhin und bis heute der Gießerei genügende Beschäftigung.

Die Entwicklung der mechanischen Werkstätte hängt innig mit der Einführung der Dampfmaschinen als Betriebsmaschinen industrieller Werke und als Förder- und Wasserhaltungsmaschinen der Steinkohlengruben des Kreises Waldenburg zusammen, die in der damaligen Zeit erst nach und nach zu den benutzten Wasserkraftanlagen Dampfanlagen hinzufügten, und bei den Gruben von den einfachen Handbetrieben zu Dampfbetrieben übergangen. Von der Regierung wurden diese Bestrebungen sehr unterstützt und nachweislich wurde einem Zögling des Königlichen Gewerbeinstituts, dem Mühlenbaumeister Stephan, der im Jahre 1834 zur Leitung der

mechanischen Werkstätten berufen wurde, eine größere Drehbank, wahrscheinlich englischen Ursprungs, als Geschenk für die Carlshütte von dem Königlichen Gewerbeinstitut mit auf den Weg gegeben, damit es ihm möglich wurde, in dieser mechanischen Werkstätte den Bau von maschinellen Arbeiten etwas größerer Art aufzunehmen. Stephan leitete das Werk bis 1876, in welchem Jahre nach den noch vorhandenen Rechnungsbüchern ein Jahresumsatz von 125 000 *M* erzielt wurde.

Mit dem Emporblühen der ganzen deutschen Industrie hat die Carlshütte seit dieser Zeit einen großen Aufschwung genommen. Sie beschäftigt zur Zeit gegen 650 Beamte und Arbeiter, und hat einen Jahresumsatz von ungefähr 2½ Millionen *M*.

Sie pflegt den Bau von Dampfmaschinen und Dampfkesseln und in der Hauptsache den Bau von Bergwerksmaschinen und Bergwerkseinrichtungen. In dem Bau von Dampfmaschinen ist sie allen Neuerungen auf diesem Gebiete gefolgt. In dem Bau von Bergwerksmaschinen und Bergwerkseinrichtungen hat sie ganz eigene Konstruktionen geschaffen, andere ausgebaut, und hat sich hierdurch ein weit ausgedehntes Absatzgebiet geschaffen.



Schaufelbagger.

Unter dem Bau von Bergwerksmaschinen tritt der Bau elektrisch angetriebener Wasserhaltungen für hohe Tourenzahlen und große Teufen sowie der Bau von Zentrifugalpumpen hervor.

Ferner ist hierunter zu nennen die Konstruktion von Förderrinnen mit mechanischem Antrieb — Patent Marcus —, mit Druckluftantrieb — Patent Klein — und mit elektrischem Antrieb.

In Bergwerkseinrichtungen ist die Carlshütte in weiten Kreisen besonders bekannt durch den Bau von Kohlenaufbereitungsanlagen. Die hierbei benutzten Doppelplanrätter — Patent Schwidtal — und die Doppelwipper — Patent Schwidtal — werden als beste Aufbereitungsapparate angesehen. Anlagen dieser Art werden für das Inland und für das Ausland in erheblicher Größe gebaut, wie sie die große Entwicklung des Kohlenbergbaues erfordert.

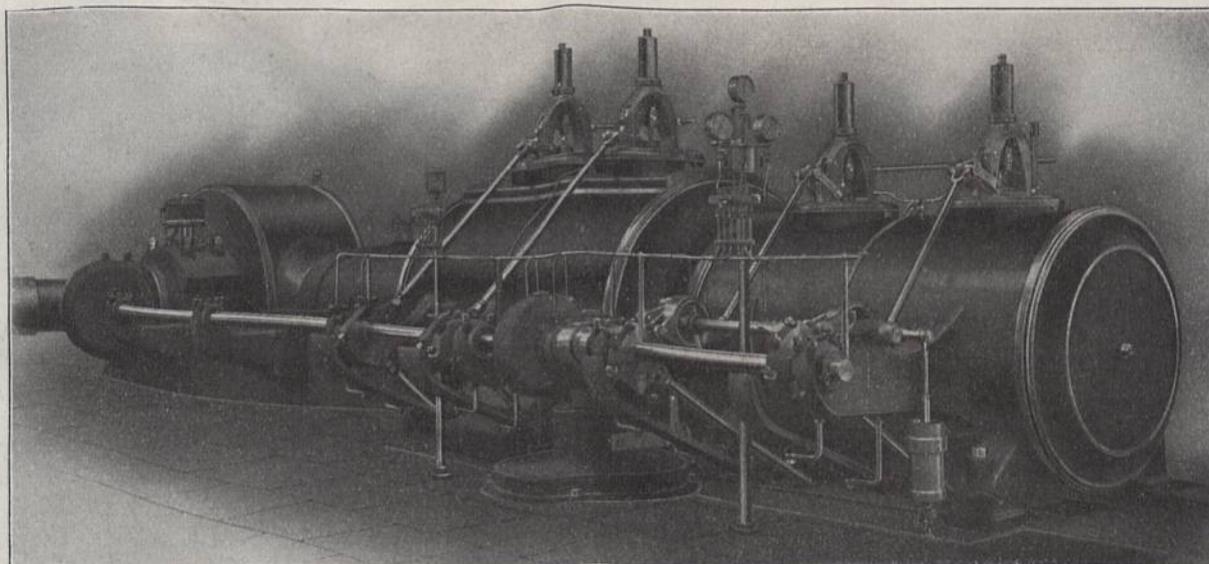
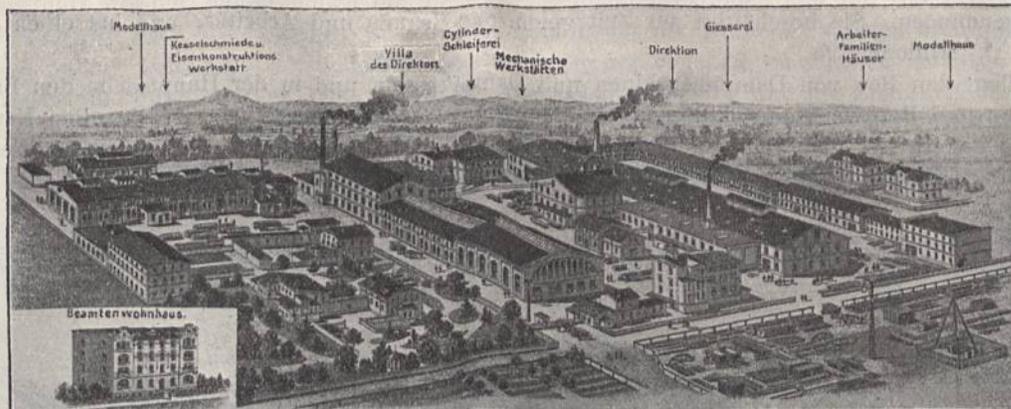
Während die Carlshütte früher fast ausschließlich für den Steinkohlenbergbau tätig war, hat sie sich in den letzten Jahren auch im Braunkohlenbergbau ein gutes Absatzgebiet durch Lieferung von Pumpen- und Rätteranlagen geschaffen. Ganz besonders hat sie es sich angelegen sein lassen, die maschinelle Gewinnung der Braunkohlen, die in Tagebauten gewonnen werden können, durch Einführung von Schaufelbaggern zu fördern. Diese Schaufelbagger, die mit elektrischem Antrieb und mit Dampfantrieb zur Ausführung kommen, haben die Kosten für die Gewinnung von Braunkohlen ganz wesentlich herabgemindert. Die Einführung dieser maschinellen Gewinnungsmethode ist ganz neu und hat in der allerletzten Zeit eine große Entwicklung erfahren.

Die Schaufelbagger finden außerdem eine vielseitige Verwendung für Haldenabtragungen, Baggerarbeiten und Verladungen jeder Art.

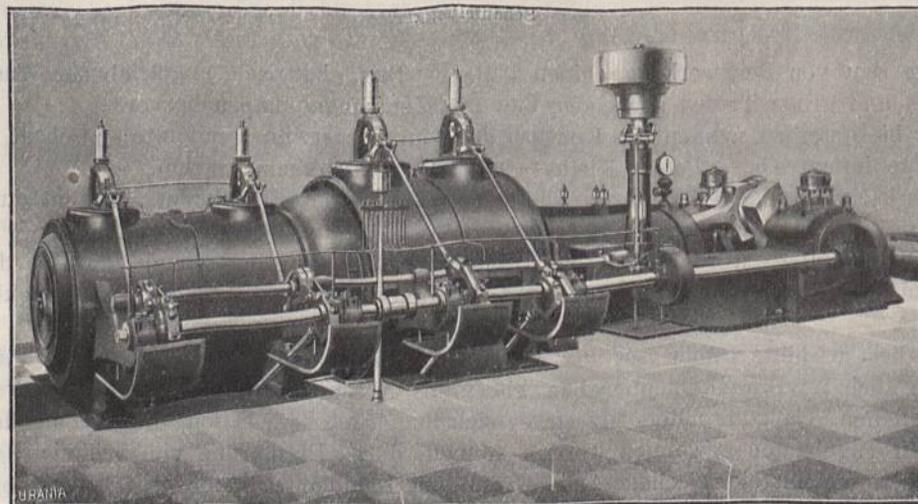
Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Starke & Hoffmann, Hirschberg.

Die Gründung des Werkes erfolgte im Jahre 1868 seitens der Ingenieure Max Alexander Starke und Richard Hoffmann mit etwa 12 Arbeitern.

Max Alexander Starke, auf der Technischen Hochschule in Dresden ausgebildet, starb im Jahre 1884, erst 42 Jahre alt. Das Unternehmen ging nun in den alleinigen Besitz des späteren Kgl. Kommerzienrats



Zwillings-Tandem-Heißdampfmaschine.



Kurz gebaute Heißdampf-Tandemaschine von 800 PS.

Richard Hoffmann über. Letzterer hatte seine technische Ausbildung auf einer preußischen Gewerbeschule genossen. An den Feldzügen 1866 und 1870 hat er, zuletzt als Offizier, ruhmreichen Anteil genommen. Zuletzt war er Vorsitzender des Aufsichtsrates der Gesellschaft, nachdem das Unternehmen am 11. April 1895 in eine Aktiengesellschaft umgewandelt worden war. Er starb im Jahre 1904, 62 Jahre alt.

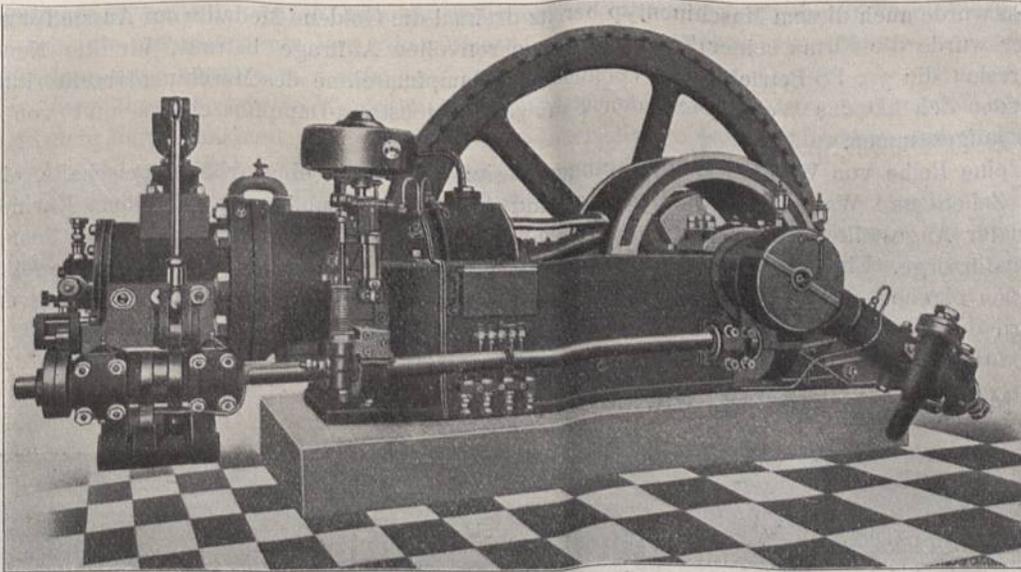
Von 1898 bis 1901 wurde das Werk von dem früheren langjährigen Oberingenieur Friedr. Gamerith geleitet.

Seit dem Jahre 1902 steht dem Unternehmen Direktor Max Schmidt vor, dessen Verdienst es ist, neben anderem den Heißdampfmaschinenbau auf grund eigener, zum Teil patentierter Konstruktionen und nach modernen Fabrikationsgrundsätzen erfolgreich bei der Firma eingeführt zu haben.

Heute beschäftigt das Werk etwa 400 Beamte und Arbeiter.

Es werden hergestellt: Heißdampfmaschinen, Dampfkessel, Ueberhitzer, Rohölmotore, Eisenkonstruktionen für Brückenbauten und Talsperren, Maschinen für Holzschleifereien und Pappenfabriken.

Das Grundstück umfaßt etwa 75 000 qm, davon sind etwa 12 000 qm bebaute Fläche.



Dieselmotor.



Schloßbrücke über die Spree zu Charlottenburg bei Berlin.

Zum Betriebe dienen 2 Heißdampfmaschinen von zusammen 450 bis 550 PS. 40 Elektromotoren betätigen in einheitlich durchgeführten Gruppenbetrieben die Werkzeugmaschinen.

Die Eisengießerei besitzt ein eigenes chemisches Laboratorium, elektrisch angetriebene Krane und Arbeitsmaschinen. Einzelstücke bis zum Gewicht von rd. 25 000 kg können bequem hergestellt werden.

Die mechanischen Werkstätten sind in letzter Zeit völlig modernisiert und umgebaut worden.

Die Kesselschmiede ist ebenfalls im modernsten Stil eingerichtet. Die Nietung geschieht maschinell.

In der der Kesselschmiede angegliederten »Brückenbauanstalt« werden eiserne Brücken jeder Art und Größe hergestellt. Die Schloßbrücke über die Spree in Charlottenburg bei Berlin, erbaut 1900/1901, ist z. B.

ein Produkt dieser Werkstatt. Für die Talsperre zu Marklissa lieferte dieselbe Abteilung für rd. $\frac{3}{4}$ Millionen \mathcal{M} Eisenkonstruktionen und Panzerungen zu den Umlaufstollen.

Die Hauptspezialität bildet aber seit 43 Jahren der Bau vollständiger Dampfkraftanlagen. Das Werk ist instande, solche Anlagen bis zu 3000 PS nach den verschiedensten Systemen herzustellen.

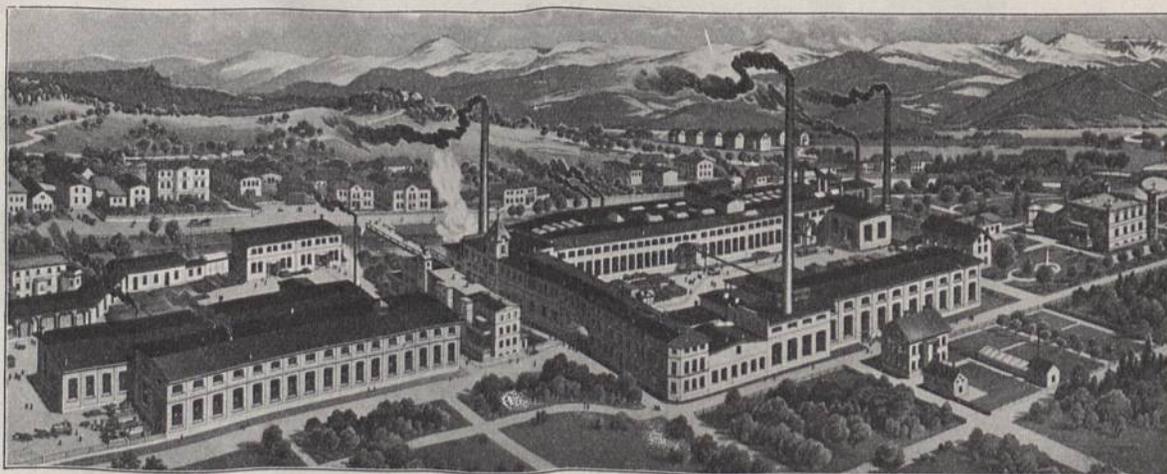
Im Jahre 1902 führte Direktor Max Schmidt die durch eigene Patente geschützte »Kurzgebaute liegende Heißdampf-Tandemaschine« ein. Diese Maschinen laufen bereits in vielhundertfacher Ausführung in fast allen Ländern Europas und bewähren sich besonders im ununterbrochenen Dauerbetrieb vorzüglich. Der leitende moderne Konstruktionsgedanke, auf kleinstem Raum bei höchster Wirtschaftlichkeit größte Kraftleistungen zu erzielen, ist in dieser Konstruktion sehr gut gelöst, wobei gleichzeitig bequeme Zugänglichkeit aller Teile erreicht worden ist. So wurde auch diesem Maschinentyp bereits dreimal die Goldene Medaille auf Ausstellungen zuerkannt.

Ferner wurde die Firma seiner Zeit mit dem ehrenvollen Auftrage betraut, für die Neue Technische Hochschule Breslau die 350 PS Betriebs- und Versuchs-Heißdampfmaschine des Maschinenlaboratoriums zu liefern.

In letzter Zeit hat das Werk auch den Bau von Gleichstrom-Dampfmaschinen und von Gleichdruck-Rohlmotoren aufgenommen.

Auch eine Reihe von Wohlfahrtseinrichtungen besitzt das Werk: eine Arbeiterspeisehalle, ein besonderes Badehaus mit Zellen- und Wannebädern, Beamten- und Arbeiterfamilienhäuser nebst einem Kasino für Beamte, Gartenanlagen für Angestellte, Kinderspiel- und Lawn-Tennisplätze. Es besteht ferner eine Beamten-Pensions- und Invaliditätsfürsorge. Eine eigene, besonders eingebaute Fabrikfeuerwehr sorgt für die Sicherheit des Werkes und besitzt einen eigenen Steigerübungsturm auf dem Werkgelände. Ein Maschinenbauergesangsverein, gebildet von Mitgliedern des Werkes, besteht seit über 30 Jahren.

H. Füllner, Maschinenbauanstalt, Warmbrunn in Schlesien.



Gesamtansicht der Maschinenbauanstalt H. Füllner

In den schlesischen Landen und namentlich im Hirschberger Tale ist die Papierfabrikation schon frühzeitig heimisch geworden und hat zahlreiche Fabriken entstehen lassen. Diese empfanden es nun als eine große Unannehmlichkeit, daß es in ihrer Nähe keine Reparaturwerkstätte gab und daß sie sämtliche Reparaturarbeiten mit Wagen, da Eisenbahnen nicht existierten, nach Freiburg schicken mußten. Hierauf war der Gründer der Firma H. Füllner, Heinrich Füllner, der damals in Breslau wohnte, von Freunden aufmerksam gemacht worden,⁶ und er besuchte deshalb im Frühjahr 1854 Warmbrunn mit der Absicht, sich in dem benachbarten Herischdorf niederzulassen, um eine Maschinen-Reparaturwerkstatt einzurichten, falls ihm die Verhältnisse günstig erschienen; Füllner gewann diese Ueberzeugung und kaufte am 14. Juli 1854 für 366 Taler ein kleines Holzhäuschen in der Nähe des jetzigen Werkes. In diesem Häuschen begann er nun die Arbeit mit einem Schraubstock und einer kleinen Drehbank, welche durch ein Schwungrad mit Schwungradreher angetrieben wurde.

Die zunehmende Beschäftigung, die der emporstrebenden Reparaturwerkstatt zuteil wurde, machte bald das Bedürfnis nach größeren Räumen und nach Kraft zum Betrieb einer größeren Drehbank dringend geltend. Es traf sich nun, daß der damalige Glaskaufmann Enge aus Warmbrunn sich vom Glasgeschäft zurückziehen wollte, um sich mehr seiner Papierfabrik widmen zu können. Enge, der Großvater der jetzigen Papierfabrikanten-Familie Enge in Petersdorf war ein besonderer Gönner des strebsamen Füllner und verkaufte ihm seine in Herischdorf unweit der Füllnerschen Werkstatt gelegene Glasschleiferei, die über rd. 5 PS Wasserkraft verfügte.

Füllner stellte nun nach und nach drei Holzdrehbänke sowie zwei eiserne Bänke auf, außerdem richtete er aber in einem Kellerraum unter der Werkstatt eine eigene kleine Metallgießerei ein, um sich den Bedarf an kleineren Metallgußstücken selbst anfertigen zu können.

Heinrich Füllner war ein außerordentlich tüchtiger Schlosser und Dreher und obwohl er gelernter Horn-drechsler war, so war er doch auch ein vorzüglicher Maschinenbauer und nicht nur zu allen praktischen Arbeiten geschickt, sondern auch mit ursprünglichem Zeichentalent begabt, trotzdem ihm eine planmäßige Ausbildung im Zeichnen nie geworden war. Er entwarf und konstruierte alles selbst und seine Zeichnungen waren Muster von Genauigkeit. Von ihm konstruierte Maschinen zum Schneiden von Absatzstiften aus Bandeisen waren schon damals gesucht und wurden bis nach Rußland verkauft.

Bald aber erwies sich die Metallgießerei als zu klein; sie mußte vergrößert werden, wie sich auch die Errichtung einer eigenen Schmiede notwendig machte. Füllner war immermehr mit Arbeiten und Reparaturen für die Papierfabriken des Hirschberger Tales betraut worden; er gewann immer engere Fühlung mit den Leitern und Besitzern derselben, und so kam es, daß ihm der Vater des jetzigen Direktors Krieg in der Eichberger Papierfabrik die Anregung zum Bau einer Spindelpresse zum Pressen von Papierwalzen und Filzwickelwalzen gab, die dann auch ausgeführt wurde.

Mit der Vervollkommnung der Werkstatteinrichtung wuchs auch die Unternehmungslust, die eine nachhaltige Stütze in dem Vertrauen fand, das man dem strebsamen Manne entgegenbrachte, und so konnte er sich bald schon an selbständigere und umfangreichere Arbeiten wagen.

In die Jahre 1864 bis 1870 fallen größere Umbauten und Neubauten kleiner Papiermaschinen, so für die damalige Kunnersdorfer Papierfabrik von Richter und für J. G. Enge in Petersdorf. Für die Güte dieser Maschinen spricht überzeugend, daß sich die erste derselben in Kunnersdorf noch heute in Betrieb befindet, wenn sie auch verschiedentlich behufs Erzielung größerer Leistungsfähigkeit umgebaut wurde.

Der jetzige Inhaber der Firma, Geheimer Kommerzienrat Eugen Füllner, besuchte das Hirschberger Gymnasium und trat mit 16 Jahren in die Lehre ein. Vier Jahre währte die Lehrzeit unter Anleitung des so sachkundigen aber strengen Vaters. In diesen vier Jahren wurde geschlossert und gedreht, geschmiedet und gegossen; keine Arbeit war zu gering, keine Arbeitsanforderung zu hoch. Die praktische Arbeit ging ihm besonders leicht von der Hand und noch heute ist Eugen Füllner stolz darauf, daß er jeden Arbeiter der Fabrik, wenn es nötig war, ersetzen konnte.

In diese Zeit fiel auch der Bau der ersten größeren Papierfabrik für Richter in Arnsdorf. Diese Maschine ist über 20 Jahre tadellos gelaufen ohne wesentlich verändert zu werden; auch wieder ein Beweis dafür, daß sie nicht nur allen Anforderungen der damaligen Zeit entsprach, sondern überhaupt eine sehr praktische Bauart besaß.

Die Kriegsjahre 1870/71 und die darauf folgende Gründerperiode brachten Heinrich Füllner schwere Sorgen. Trotzdem scheute er nicht vor dem Opfer zurück seinen Sohn auf das Technikum Eckernförde, das damals eine angesehene Maschinen-Bauschule war, zu senden.

Nachdem Eugen Füllner nach Absolvierung des Technikums mehrere Jahre in verschiedenen Stellungen seine Kenntnisse betätigt und bei Hemmer, Neidenfels, Tüchtiges im Papier-Maschinenbau geleistet hatte, kam er 1877 wieder dauernd ins elterliche Haus zurück, und nun begann er an der Seite des Vaters für die weitere Entwicklung der Firma Füllner zu wirken.

Eugen Füllner war Vorarbeiter, Werkführer, Techniker, Korrespondent in einer Person, und die Arbeitszeit, die er sich selbst vorschrieb, konnte nur ein gottbegnadeter gesunder Körper mit frischer Seele ertragen. Bereits am 2. August 1878 erhielt der damals 25jährige vom Vater Geschäftsvollmacht, worin der Vater ausdrücklich betonte, das alle vom Sohne abgeschlossenen Geschäfte die gleiche Gültigkeit haben sollten, wie die von ihm selbst abgeschlossenen.

Mit der wachsenden Beschäftigung und der Uebernahme größerer Arbeiten wurde aber auch das Bedürfnis nach Ausdehnung des Betriebes, sowohl in räumlicher wie in maschineller Beziehung ein immer dringenderes. Der vorsichtige Vater Füllner entschloß sich nach langem Drängen des Sohnes zu einem Neubau, der die Möglichkeit gewähren sollte, größere Maschinen zu bauen.

Ostern 1880 wurde der Grundstein zu der jetzt bestehenden, fast jährlich vergrößerten Fabrik gelegt; er wurde im Herbst 1880 vollendet, und Eugen Füllner konnte mit seiner jungen Frau in die ihm über dem Kontor des Neubaues eingerichtete bescheidene Wohnung ziehen. Und mit ihm zog das Glück! Während sich die Arbeiten im ersten Jahre des Betriebes der Reparaturwerkstatt auf Ausführung von Reparaturen beschränkten, beschäftigten die Maschinenbau-Anstalt H. Füllner im letzten Betriebsjahre u. a. folgende Maschinen:



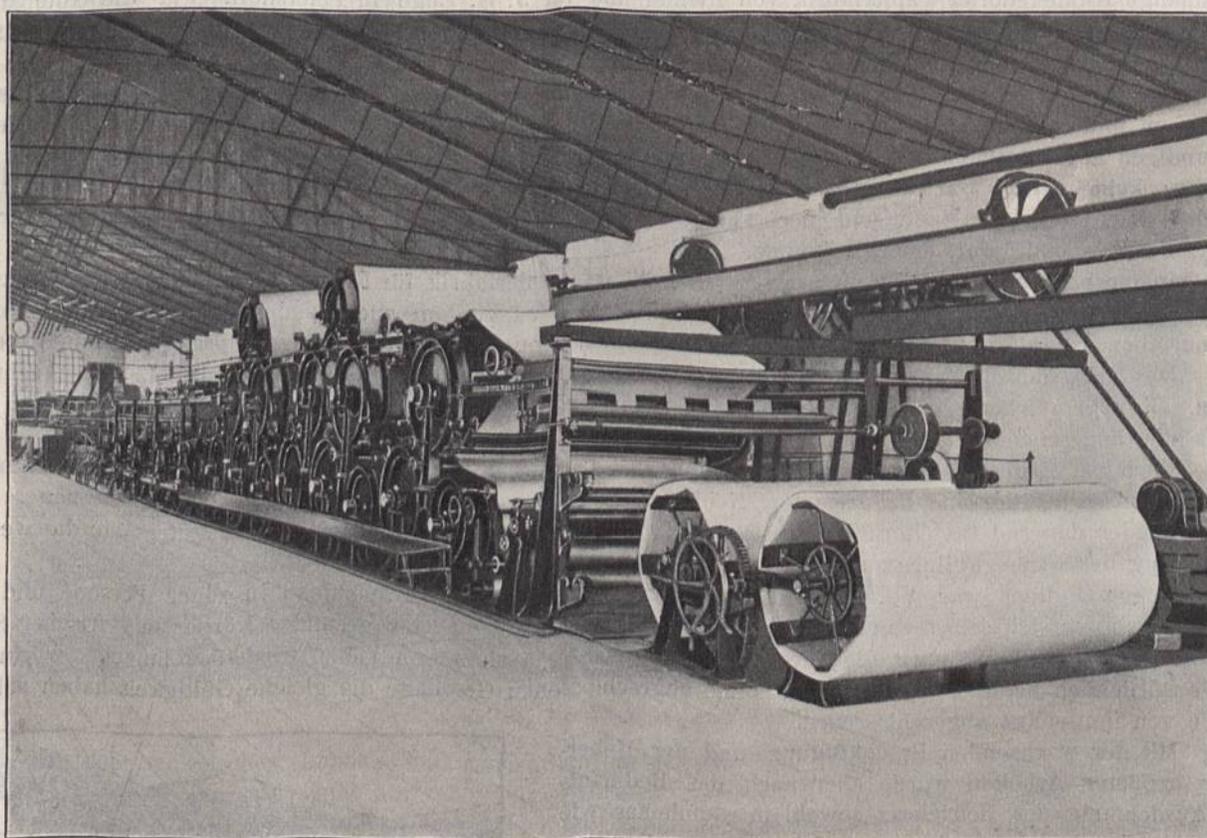
Die Maschinenbauanstalt im Jahre 1880.

23 Papier- und Cellulose-Entwässerungsmaschinen, 30 größere und kleinere Papiermaschinenumbauten, 3 komplette Holzschleiferei-Anlagen, 56 Patent Füllner-Filter, 15 Patent-Füllner-Holländer, 37 Holländer diverser Systeme, 10 Rollen-Kalander, 19 Bischoff-Roll-, Umroll- und Schneidemaschinen, 11 Längs- und Querschneidemaschinen, 15 Jordan- resp. Kegelstoffmühlen, 9 Kollergänge mit hoher und niedriger Schale, 23 Woge- und rotierende Knotenfänger usw., 21 Lamort-Knotenfänger, 23 Saugwalzen-Einbaue nach Pat. Millspaugh, 9 Walzen-

und Cylinderschleifmaschinen, 7 Pappen-Satinierwerke, 50 Pumpen div. Art und Systeme, viele hydraulische Packpressen, Längsschneider, Pappenmaschinen und eine große Anzahl kleinerer Hilfsmaschinen und Apparate usw. Verbrauch wurden über 350 Trockenzyylinder.

Am 1. Januar 1884 wurde Eugen Füllner von seinem Vater als Teilhaber aufgenommen. Schon am 1. Juni 1889, als Heinrich Füllner kränklich geworden war und das Bedürfnis fühlte, sich vom Geschäft zurückzuziehen, übernahm sein Sohn die Fabrik auf eigene Rechnung. Das Geld des Vaters blieb auf der Fabrik stehen; Heinrich Füllner kaufte sich ein Haus mit Garten in der russischen Kolonie zu Herischdorf. Leider sollte er diese, nach einem Leben voll rastloser gesegneter Arbeit wohlverdiente Ruhe nicht mehr lange genießen. Krank zog er, nachdem ihm Friedrichsroda und Soden keine Genesung gebracht hatten, in die neugewählte Heimstätte ein. Alle aufopfernde Pflege seiner zweiten Frau, die ihm 26 Jahre treu zur Seite gestanden, konnte den allzufrühen Tod nicht aufhalten, und nachdem er seinen Sohn und Mitarbeiter noch zur letzten gemeinsamen Arbeit — Festlegung seines letzten Willens — aus weiter Ferne zurückgerufen hatte, ging er am 7. Dezember 1889 zur ewigen Ruhe ein.

Die Vergrößerung der Fabrik hatte bereits im Jahre 1884 Eugen Füllner auch aus seiner bescheidenen Wohnung über dem Kontor des im Jahre 1880 begonnenen Fabrikgebäudes verdrängt; er kaufte damals sein erstes eigenes Wohnhaus, das er allerdings noch mehrere Jahre aus Sparsamkeitsrücksichten mit Mietern teilte.



Papiermaschine.

Im Jahre 1889 wurde ein weiteres Hausgrundstück zur Vergrößerung der Fabrik angekauft, und dabei entstand im Jahre 1890 auch die erste Wohlfahrts-Einrichtung der Firma, ein Schwimm- und Brausebad für die Arbeiter. Im Jahre 1894 wurde die Rilkesche Gerberei als Anfang eigener Arbeiterwohnungen zugekauft, und in das gleiche Jahr fällt auch der Erwerb der prächtig gelegenen Villa Füllner. Im Jahre 1898 kaufte die Firma das etwa 95 Morgen große Fuchs-Gut. Auf diesem wurde im Jahre 1899 mit einem Kostenaufwand von etwa 100000 M die jetzige Füllnersche Arbeiterkolonie errichtet, die inzwischen um weitere drei Häuser vergrößert worden ist und je nach Bedarf noch erweitert werden soll; es sind jetzt 12 Arbeiterhäuser, meistens Doppelhäuser und 6 Beamtenwohnhäuser vorhanden. Alle Häuser liegen in herrlicher, gesunder Lage, sind zum Teil neu gebaut und zumeist mit Gärten für jede Familie versehen.

Von baulichen Erweiterungen des Jahres 1907/08, die wieder den Ankauf eines Nachbargrundstücks nötig machten, sind besonders zu erwähnen die Errichtung einer neuen Kraft- und Dampfzentrale, die mit einer Heißdampfmaschine von 400 bis 500 PS, sowie einer direkt gekuppelten Primär-Dynamomaschine von 275 KW ausgestattet ist, von welcher aus die verschiedenen Maschinen des Werkes elektrisch, teilweise in Gruppen mit Transmissionen, teilweise direkt, angetrieben werden.

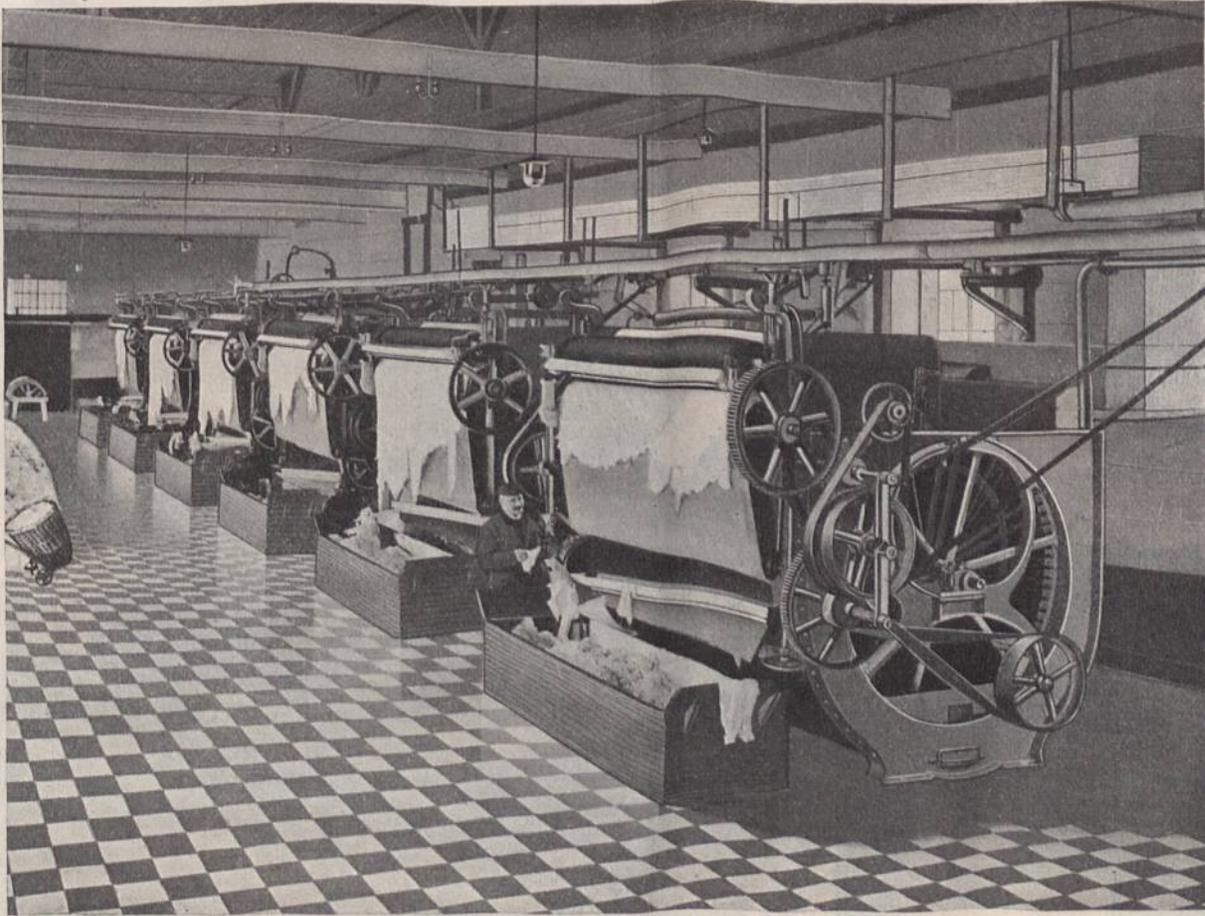
Gleichzeitig wurde eine neue große Modelltischlerei errichtet, die den höchsten Forderungen der Neuzeit entspricht; der bei den Sägen und Hobelmaschinen usw. entstehende Staub, sowie die Sägespäne, Hobelspäne,

Abfälle usw. werden unterirdisch durch Rohrleitungen von einem Ventilator angesaugt und direkt zum Kessel der Zentrale geblasen, wo alles mit Kohlen zur Erzeugung des Dampfes verwendet wird.

Auch die Dreherei, Fräserei, Hobelei, insonderheit Walzenschleiferei und Zylinderfabrikation haben erhebliche Erweiterungen erfahren; alle Teile des umfangreichen Betriebes zeigen große helle Arbeitsräume und sind aufs vollkommenste eingerichtet.

Eine Erweiterung des Anwesens, die eine Wohlfahrtseinrichtung größeren Stiles für die Allgemeinheit darstellt, bildet die Schaffung eines Volksparkes von ca. 16 ha Größe, der mit seinen schönen Wegen, herrlichen Gebirgsaussichten, Gebüsch- und Pflanzengruppen, stillen Weihern nicht nur den Arbeitern und Angestellten der Fabrik, sondern auch den Bewohnern von Herischdorf-Warmbrunn Gelegenheit zur Erholung in frischer, freier Luft bietet. Gegenwärtig wird in diesem Parke, der noch nicht ganz vollendet ist, auch ein Wirtschaftsgebäude in norwegischem Stil errichtet.

Die nun folgenden statistischen Zahlen mögen dafür Zeugnis ablegen, wie die Füllnerschen Maschinen sich unaufhaltsam den Weltmarkt eroberten, wie der gegenwärtige Inhaber aber auch seine Mitarbeiter an seinen Erfolgen Anteil nehmen ließ.



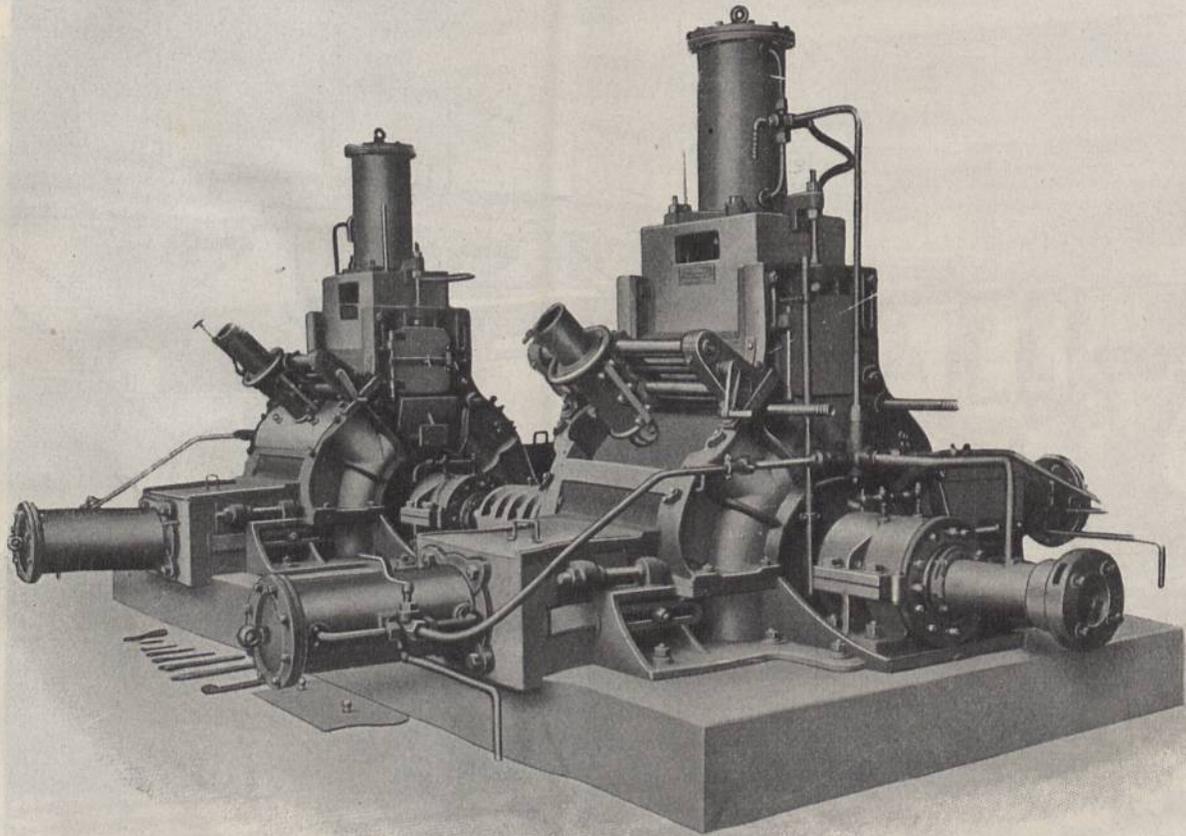
Filteranlage für Leykam Josephsthal A.-G. Gratwein.

Während Heinrich Füllner bei der Inbetriebsetzung seiner Werkstatt allein auf seine eigene Arbeitskraft angewiesen war, betrug im Jahre 1880 die Zahl der Arbeiter bereits 22, ein Werkführer mußte angenommen werden, weil Vater und Sohn nicht mehr imstande waren, alles allein zu leiten, und als im Jahre 1884 Eugen Füllner von seinem Vater als Teilhaber aufgenommen wurde, waren bereits 40 Arbeiter beschäftigt. Im Jahre 1887 betrug die Arbeiterzahl 69, und als der Gründer der Firma starb, wurden 80 Arbeiter beschäftigt. Die Arbeiterzahl stieg nun weiter auf 150 im Jahre 1895 und 350 im Jahre 1900, im Jahre 1904 wuchs die Zahl der beschäftigten Beamten und Arbeiter auf 450. Heute sind rd. 665 Arbeiter, 28 Monteure und 83 Beamte beschäftigt.

Die Lohnsumme 1897 betrug	228036 M	die Lohnsumme 1904 betrug	336454 M
» » 1898 »	262135 »	» » 1905 »	384647 »
» » 1899 »	270430 »	» » 1906 »	487406 »
» » 1900 »	292821 »	» » 1907 »	514858 »
» » 1901 »	265397 »	» » 1908 »	562871 »
» » 1902 »	240110 »	» » 1909 »	548784 »
» » 1903 »	291538 »	» » 1910 »	585556 »

In gleicher Weise wie die Arbeiterzahl ist der Umsatz der Fabrik gestiegen. Im Jahre 1880 betrug er 110000 *M.*, stieg im Jahre 1884 auf 300000 *M.*, im Jahre 1887 auf etwa 400000 *M.*, im Jahre 1889 auf 500000 *M.* Im Jahre 1890/91 wurde die erste Million *M.* Umsatz erzielt. Er stieg weiter auf 1300000 *M.*, im Jahre 1894 auf 1980000 *M.*, im Jahre 1895 und im Jahre 1897 wurde zum ersten Male ein Umsatz von 2000000 *M.* überschritten. Im Jahre 1900 wurde der bis dahin höchste Umsatz von 2650000 *M.* erzielt, der erst im Betriebsjahr 1903/04 wieder erreicht werden konnte, während der gegenwärtige Umsatz fast 5000000 *M.* beträgt.

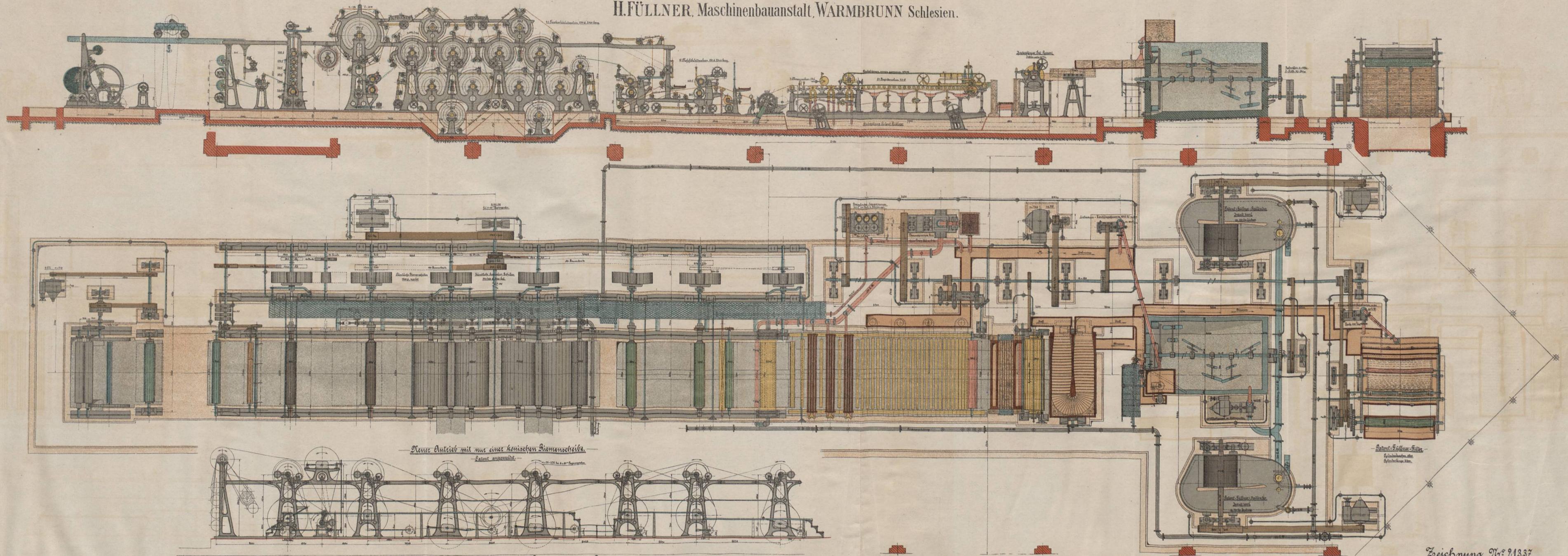
Der Kraftverbrauch stieg in den 50 Jahren wie folgt; 1854 bis 1859 Schwungrad: eine Menschenkraft, 1859 bis 1877 1 bis 4 PS Wasserkraft durch altes Holzwasserrad, 1878 bis 1882 3 bis 6 PS Wasserkraft durch neues eisernes Wasserrad, 1883 bis 1889 rd. 16 PS, davon 3 bis 6 Wasserkraft und 8 bis 10 durch Lokomobile, 1889 bis 1893 rd. 36 PS, davon 4 bis 6 Wasserkraft und 30 durch Dampfmaschine mit Kesselanlage, 1893 bis 1898 rd. 56 PS, davon 4 bis 6 Wasserkraft und 50 PS durch Compoundmaschine mit Kesselanlage, 1898 bis 1904 rd. 260 PS, davon 10 Wasserkraft durch neue Turbine und 250 PS Dampfkraft durch neue Compounddampfmaschine ohne Kondensation mit Kesselanlage. 1885 erfolgte die Errichtung einer eigenen Gasanstalt, 1898 die eines eigenen Elektrizitätswerkes. Heute können von der neuen Dampf- und Kraftzentrale rd. 400 PS elektrisch übertragen werden.



Groß-Kraftschleife.

Die hervorragendste Abteilung der Füllnerschen Maschinenbauanstalt bildet der Papiermaschinenbau. Obgleich schon in den Jahren vor 1883 einige komplette Papiermaschinen gebaut worden sind, brachte doch erst das Jahr 1883 die Lieferungen mehrerer Papiermaschinen, darunter eine für die Varziner Papierfabrik, deren Anlage damals noch vom Fürsten Bismarck verpachtet war. Im Jahre 1886 wurde für die Fockendorfer Papierfabrik Sa./A. eine für damalige Verhältnisse unerhört breite Papiermaschine für Rotationsdruck von 2800 mm Arbeitsbreite konstruiert und geliefert, die, vom ersten Augenblick an tadellos laufend, wesentlich mit zur Empfehlung der Füllnerschen Papiermaschinen beitrug. Der Ruhm der Füllnerschen Papiermaschinen aber war begründet, als im Jahre 1889 die damals noch kleine Firma es unternahm, in Berlin auf der Ausstellung für Unfallverhütung eine Papiermaschine im Betriebe vorzuführen, was damals als eine außerordentliche Leistung angesehen wurde. Eine große Empfehlung für die Füllnersche Maschinenbauanstalt war es schließlich auch, daß sie nach dem Brande der Varziner Papierfabrik fast die komplette Neueinrichtung dieser Fabrik mit zwei Papiermaschinen in Auftrag erhielt und zur Zufriedenheit ausführte. Auch in Skandinavien hatte die Firma inzwischen festen Fuß gefaßt, nachdem bei ihr für die Union Co. in Skien, Norwegen, vier große Druckpapiermaschinen bestellt wurden, denen im Laufe der Jahre fünf weitere Papiermaschinen folgten. Während

H.FÜLLNER, Maschinenbauanstalt, WARMBRUNN Schlesien.



Neuer Antrieb mit nur einer konischen Riemenscheibe.
 - Patent angemeldet -

- Patent-Fällwerk-Filter -
 400 Liter Fassungsvermögen
 200 Liter Durchsatz

Anlageplan der Papiermaschine von 2100^m Arbeitsbreite für die Internationale Industrie- u. Gewerbe-Ausstellung in Wien 1911.

Zeichnung No. 21337.

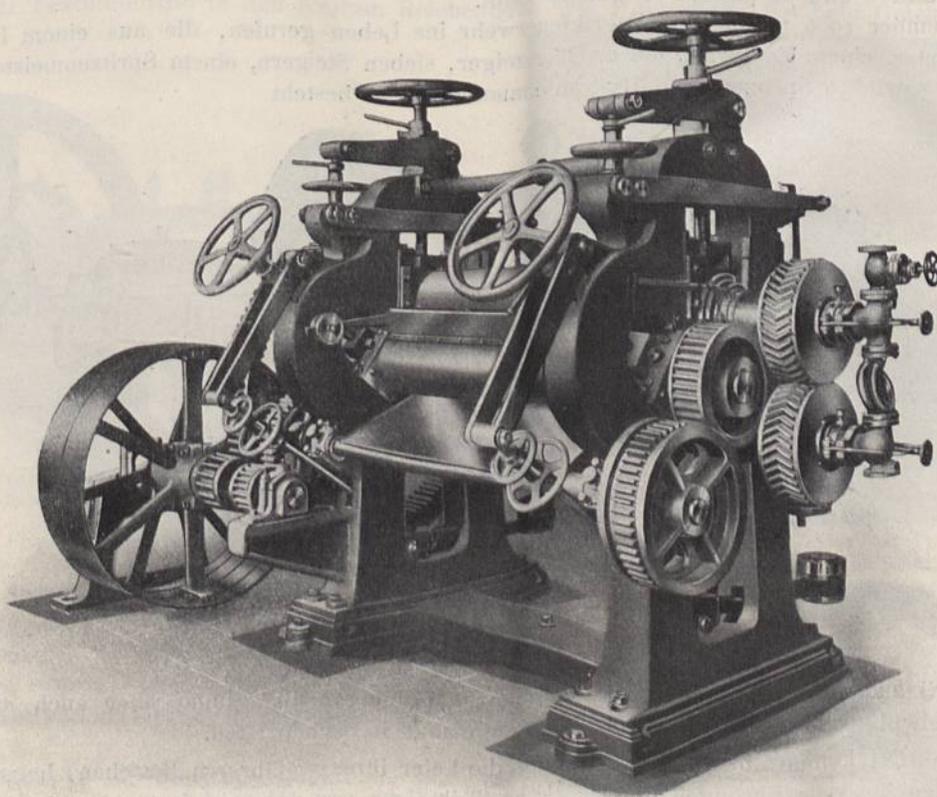
sich bis dahin in Skandinavien meist englische Papiermaschinen vorfinden, gelang es der vorzüglichen Bauart und Leistungsfähigkeit der Füllnerschen Maschinen (im Verein mit einer rührigen Vertretung) die englischen Papiermaschinen mehr und mehr aus den skandinavischen Papierfabriken zu verdrängen.

Füllner-Maschinen arbeiten, außer in allen Teilen Deutschlands, in Oesterreich, Ungarn, Dänemark, Norwegen, Schweden, Rußland, Finnland, Italien, Spanien, Frankreich, Belgien, Holland, England, Balkanstaaten, Südamerika und China. In den meisten dieser Länder hat die Firma sorgfältig gewählte, zum Teil lang erprobte Vertreter, die allmählich Freunde des Inhabers geworden sind und das Band zwischen ihm und der Kundschaft des Landes knüpfen.

Folgende Zahlen geben einen Anhalt für die Leistungen der Firma H. Füllner, Warmbrunn, im Papiermaschinenbau:

1883 bis 1892:	66	Papiermaschinen	bis 3050	mm	Breite
1893 » 1896:	39	»	» 3150	»	»
1897 » 1901:	67	»	» 3450	»	»
1902 » 1905:	80	»	» 3450	»	»
1906 » 1910:	88	»	» 3450	»	»

Die Firma H. Füllner zahlte an Beiträgen zur Krankenkasse im Jahre 1910 8050 *M* (gegen 466 *M* im Jahre 1884), an Beiträgen zur Alters- und Invalidenversicherung im Jahre 1910 4088,90 *M* (gegen 115 *M* im



Friktions-Pappen-Satinierwerk.

Jahre 1884), an Beiträgen zur Unfallversicherung (Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft) im Jahre 1910 13100 *M* (gegen 1269,54 *M* im Jahre 1892).

Am Schluß des Jahres 1897 betrug das Vermögen der Krankenkasse 8732 *M*, Ende 1910 32340 *M*.

Bei den gesetzlich vorgeschriebenen Wohlfahrtseinrichtungen und Aufwendungen für die Arbeiter läßt es aber die Firma nicht bewenden. Sie ist vielmehr bestrebt, auch in anderer Weise noch für das Wohl ihrer Arbeiter und Beamten zu sorgen, zu denen sie stets in einem patriarchalischen Verhältnis stand und steht.

So wurde schon vor vielen Jahren eine Arbeiter-Unterstützungskasse errichtet, die gegenwärtig über ein Vermögen von rd. 50000 *M* verfügt und die alljährlich weitere Zuwendungen von der Firma empfängt. Ins Leben gerufen wurde sie mit 547,40 *M*, am 1. April 1894 überwies ihr Eugen Füllner 3000 *M* aus Anlaß der Wiederkehr des Tages, an dem er vor 25 Jahren als Lehrling in die Fabrik eingetreten war und 1903 stiftete der Firmeninhaber noch 5000 *M* anlässlich seines 50. Geburtstages.

Aus der Unterstützungskasse sind in besonderen Notfällen bisher an Arbeiter oder deren Frauen 13000 *M* gezahlt worden. Es wird aber besonders auf Kapitalzunahme gesehen, damit bei außergewöhnlichen Ereignissen bittere Not abgewendet werden kann.

In Anbetracht dessen, daß die Weihnachtszeit die weitaus sorgenvollste, insonderheit für den Arbeiter ist, weil zu dem Ausfall des Arbeitsverdienstes wegen der Feiertage noch die Unkosten für die zu kaufenden Weihnachtsgeschenke, sowie Winterkohle und Neujahrsmiere hinzukommen, hat die Firma den Arbeitern seit dem Jahre 1896 besondere Weihnachtsprämien bezahlt. Dieselben betragen bis zum Jahre 1910 rd. 172 400 *M.* In ähnlicher Weise wurden von 1892 bis 1910 an Beamte rd. 342 000 *M.* Tantieme und Gratifikationen gezahlt.

Eine Beamten-Pensionskasse wurde gelegentlich des Jubiläums geschaffen, die über ein Kapital von 55 000 *M.* verfügt.

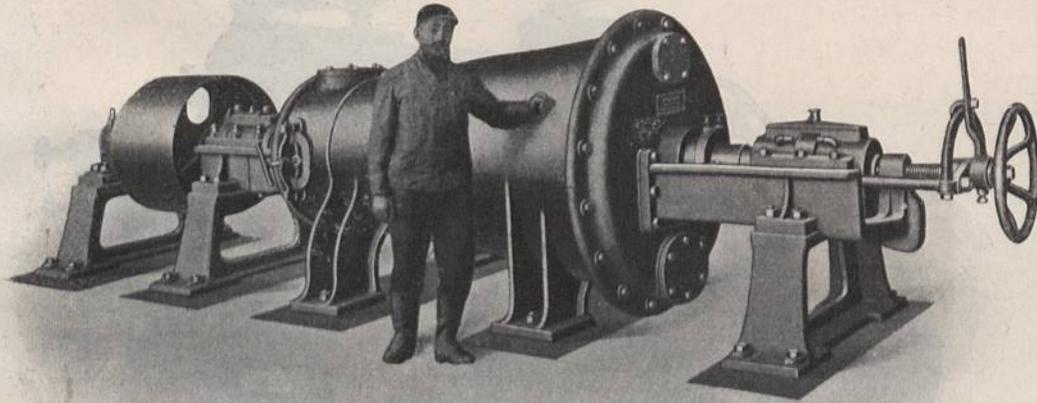
Für eine von der Firma abgeschlossene Beamten-Unfallversicherung zahlte die Firma bisher die eine Hälfte der jährlichen Prämie, die andere Hälfte wurde von den Beamten selbst getragen.

Ein bequem eingerichteter, gut beleuchteter und beheizter Speisesaal ist während aller Arbeitspausen geöffnet; darin werden Speisen und Getränke zu mäßigen Preisen verabfolgt. Außer Bier gibt es keine alkoholhaltigen Getränke. Gewinne werden nicht erzielt, sondern nur die Verwaltungskosten gedeckt. Die Unterhaltung des Speisesaales trägt die Firma.

Im Jahre 1909 wurde ein zweistöckiges früheres Beamtenwohnhaus zu einer Badeanstalt mit 12 Brausebädern, 8 Wannenbädern und einer Wohnung für die Badefrau umgebaut. Die Bäder werden kostenfrei verabfolgt.

Im März 1886 wurde von den Arbeitern der Firma unter Mitwirkung der Inhaber der Maschinenbauergesangverein ins Leben gerufen, der heute auf ein 25jähriges gedeihliches Bestehen zurückblicken kann und gegenwärtig 35 aktive und 80 passive Mitglieder zählt.

Im September 1906 wurde eine Fabrikfeuerwehr ins Leben gerufen, die aus einem Brandmeister und dessen Stellvertreter, einem Zeugwart, einem Obersteiger, sieben Steigern, einem Spritzenmeister, dem Stellvertreter desselben, sowie 30 Spritzen- und Hydrantenmannschaften besteht.



Kegelstoffmühle.

Die Fabrikfeuerwehr hält regelmäßig ihre eigenen Uebungen ab, nimmt aber auch an den größeren Uebungen der freiwilligen Feuerwehren von Warmbrunn und Herischdorf teil.

Im Jahre 1904 konnte die Firma H. Füllner die Feier ihres 50jährigen Bestehens begehen. Bei dieser Gelegenheit wurden ihr viele Ehrungen und herzliche Teilnahme von nah und fern, seitens der Behörden, der Beamten- und Arbeiterschaft, der in- und ausländischen Vertreter, namentlich aber auch der zahlreichen Freunde, die sich die Firma unter den Papierfabrikanten Deutschlands und des Auslandes erworben hat, zu Teil.

Eine besondere Auszeichnung für Füllner als Deutscher war es, daß er für die auf der Pariser Weltausstellung 1900 ausgestellte große Papiermaschine den »Grand Prix« erhielt und zum Ritter der Ehrenlegion ernannt wurde. Seine verdienstvolle Vertretung der deutschen Interessen auf der italienischen Ausstellung in Mailand fand bei der Staatsregierung volle Anerkennung.

Auf Erhaltung eines tüchtigen Arbeiterstammes wird viel Wert gelegt. 7 Arbeiter sind länger als 30 Jahre, 36 länger als 20 Jahre bei der Firma tätig.

In diesem Jahre wird die Firma wieder besondere Gelegenheit haben, den deutschen Namen im Auslande zu Ehren zu bringen. Von dem Ausstellungskomitee in Turin wurde ihr der Auftrag, eine größere Papiermaschine auf der Jubiläumsausstellung im Betriebe vorzuführen, wobei die Besucher den Werdegang des Papiers von dem Rohstoff an bis zur gedruckten Zeitung verfolgen können. Die Firma stellt hierfür folgende Maschinen aus:

1 Papiermaschine (nach Sonderblatt) 2100 mm beschnittene Arbeitsbreite, 16,5 m Sieblänge, Saugwalze 600 mm Dmr., 2 Pressen, Trockenapparat, bestehend aus 1 Vortrockner 600 mm Dmr., 8 Trockenzylindern 1250 mm Dmr., 1 Trockenzylinder 1800 mm Dmr., 4 Filztrockner 1000 mm Dmr., Feuchtpresse, Kühlzylinder

800 mm Dmr., Satinierwerk mit 6 Walzen, Längsschneider und Rollapparat mit Tambouereinrichtung. Antrieb der Transmission elektrisch, der einzelnen Teile der Papiermaschine mittels neuen Konusantriebes. Produktion: rd. 7 bis 8000 kg Druckpapier, mittlere Schreibpapiere und dergl. in 24 Stunden. Ferner

1 Roll- und Schneidmaschine mit staubfreiem Schnitt, 2100 mm Arbeitsbreite.

2 Füllner-Patent-Holländer, 150 kg Eintrag trocken gedachten Stoffes.

1 Patent-Füllner-Filter zum Wiedergewinnen der im Abwasser enthaltenen Stoffe.

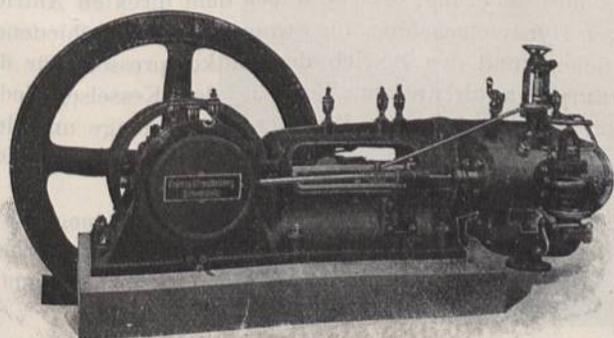
Die Maschinen sind mit den neuesten Verbesserungen versehen und dürften das Vollkommenste darstellen, was es heute im Papiermaschinenbau gibt.

Främb's und Freudenberg, Maschinenfabrik, Eisengießerei und Kesselschmiede, Schweidnitz.

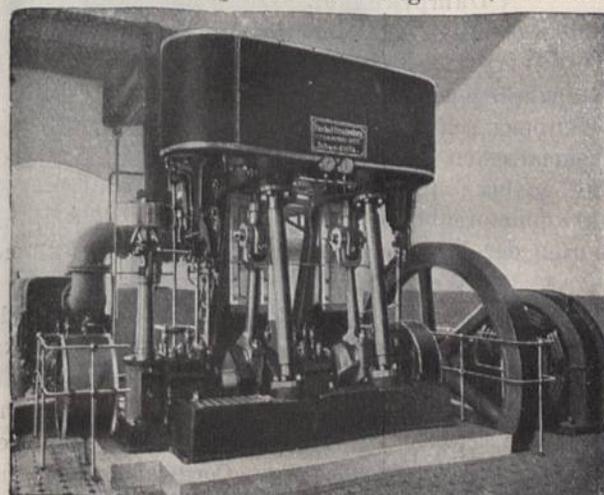
Die Maschinenfabrik, Eisengießerei und Kesselschmiede von Främb's & Freudenberg zu Schweidnitz in Schlesien wurde im Jahre 1868 von den Ingenieuren Heinrich Främb's und Adolf Freudenberg gegründet.

Begonnen wurde mit dem Bau landwirtschaftlicher Maschinen in der Annahme, daß angesichts der blühenden Landwirtschaft in Schlesien mit dem Bau derartiger Maschinen am leichtesten und besten Fuß zu fassen sei.

Die Lage der Fabrik inmitten eines Kreises von Zuckerfabriken und in unmittelbarer Nähe der großartig entwickelten Textilindustrie in den Kreisen Reichenbach und Waldenburg bot bald Gelegenheit, Arbeiten



Schnelllaufende Einzylinder-Gabelrahmen-Dampfmaschine mit Kolbenschieber und Achsregler.



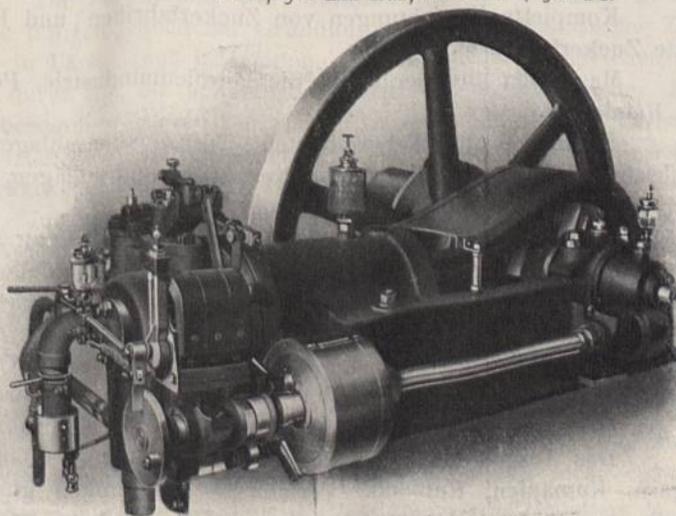
Stehende Verbund-Dampfmaschine von 530 und 820 mm Zyl.-Dmr., 500 mm Hub, 160 Umdr., 300 PS.

auszuführen, die dem technischen Bildungsgrad und der Neigung der Begründer, die beide technische Hochschulen besucht hatten und in England gewesen waren, mehr entsprachen, als die Massenfabrikation landwirtschaftlicher Maschinen.

So wurde denn der Bau von Dampfmaschinen, Dampfkesseln, Zuckerfabrikseinrichtungen und Einrichtungen von Webereien und Fabrikanlagen verschiedener Art aufgenommen. Nachdem in diesem Fabrikationszweige fester Boden gewonnen war, wurde die Herstellung landwirtschaftlicher Maschinen in der zweiten Hälfte der 70er Jahre ganz eingestellt.

Im Jahre 1892 verließ Herr Främb's Schweidnitz, um an Stelle seines Schwiegervaters die Leitung eines großen rheinischen Werkes zu übernehmen, und überließ im Jahre 1895 die Fabrik dem jetzigen Inhaber Kommerzienrat Freudenberg zu alleinigem Besitz.

Seit Mitte der 90er Jahre ist die Fabrik durch viele Neubauten und Zukauf von anliegenden Grundstücken bedeutend vergrößert worden. Das gesamte Terrain der Fabrik umfaßt 94 440 qm, von denen etwa 10 000 qm bebaut sind. Die älteren Gebäude sind zweistöckig, während die neueren Werkstätten durchweg aus Shedbauten mit Oberlicht bestehen.



Gasmotor mit Präzisionsregulierung.

An Werkstätten und Gebäuden sind vorhanden:

Modelltischlerei mit 24 Hobelbänken und den nötigen Holzbearbeitungsmaschinen und Bandsägen, Hobelmaschine, Abrichtmaschine usw.;

Dreherei mit etwa 100 Werkzeugmaschinen aller Art, darunter Plandrehbänke, die eine Bearbeitung von Rädern bis 6000 mm Durchmesser zulassen;

Schlosserei und Montagewerkstätten in 4 großen, durch Laufkräne beherrschten Hallen, von denen eine 11 m Kranbahnhöhe hat

Gießerei mit 2 Kupolöfen, 3 Drehkränen, 1 elektrischen Laufkran und 3 kleinen Kranen, Sandmühle, Sandmischmaschine, Schleifmaschine, Formmaschinen;

Kesselschmiede mit allen erforderlichen Maschinen, maschineller Nietenrichtung, vollständiger Einrichtung zum Arbeiten mit Druckluftwerkzeugen;

Eine Schmiede mit Dampfhammer;

Eine Zentralstation für elektrische Beleuchtung mit Akkumulatorenbatterie;

4 große Modellschuppen; ein Schuppen für Modellholz und den Fuhrpark. Letzterer enthält außer mehreren Roll- und Kastenwagen 2 Kesselwagen von 400 und 800 Zentner Tragkraft.

Ein Speisesaal für die Arbeiter. Ein Pferdestall mit 4 Pferden.

Diverse Schuppen für Gießereitensilien, Kisten usw.

Zur Erzeugung der Betriebskraft dienen:

3 Dampfkessel. Ein Wasserrad von 6 m Durchmesser neuester Konstruktion von etwa 20 Pferdekraften, welches für den Nachtbetrieb der Zylinderbohrwerke von besonderem Vorteil ist. Eine stehende Heißdampfmaschine mit Kondensation von 200 PS mit Ventilsteuerung, welche außer dem direkten Antrieb der naheliegenden Transmission den Betrieb der 90 pferdigen Dynamomaschine, die Strom für die verschiedenen Elektromotoren zum Betrieb der entfernteren Werkstätten liefert, und den Betrieb des Luftkompressors für die pneumatischen Werkzeuge bewirkt. Eine 30 pferdige Dampfmaschine zum Betriebe der Kesselschmiede. Eine 30 bis 40 pferdige liegende Tandemmaschine mit Kondensation für die Beleuchtungsanlage und den Akkumulatorenbetrieb. Eine 10 pferdige Dampfmaschine zur Reserve für einzelne Elektromotoren und den Betrieb der Werkzeugmacherei. Ein Dampfhammer.

Die Werkstätten sind alle mit Laufkränen und Schmalspurgleisen versehen. Sämtliche Räume, sowie der Hof sind elektrisch beleuchtet. In der Kesselschmiede und den Montagehallen befinden sich Druckluftleitungen für die Arbeiten mit pneumatischen Werkzeugen. Beschäftigt werden etwa 350 Arbeiter und Beamte.

Erzeugt werden:

Dampfmaschinen jeder Größe. Zwei- und Dreifach-Verbundmaschinen mit Schieber- und Ventilsteuerung, Tandemmaschinen, Schnellläufer für Lichtbetrieb, stehende Maschinen.

Dampfkessel aller Art. Cornwallkessel, stehende Röhrenkessel und Zirkulationswasserrohrkessel eigenen Systems. Lokomobilkessel, Dampfüberhitzer.

Wasserhebwerksanlagen. Pumpen der verschiedensten Art.

Komplette Einrichtungen von Zuckerfabriken und Raffinerien. Sämtliche Spezialmaschinen für die gesamte Zuckerindustrie.

Maschinen und Geräte für die Petroleumindustrie, Petroleumdestillation, Benzin- und Paraffingewinnung und Reinigung.

Spinnerei- und Webereibauten, Transmissionsanlagen, Eisenkonstruktionen für Hochbauten, Reservoirs, Blechschweißarbeiten, Hydraulische Pressen, Sauggasanlagen, Gasmotoren, Flüssigkeitsmotoren, Rohölmotoren und Fabrikinrichtungen der verschiedensten Art.

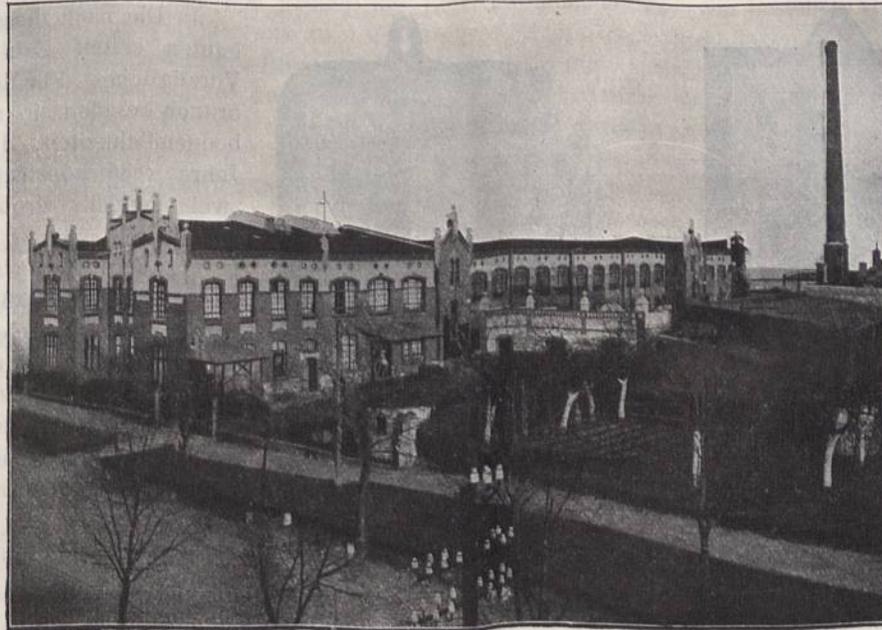
Eine besondere Spezialität bildet die Herstellung von Witkowiezheizkörpern, die als Ersatz für die Heizschlangen dienen, und diesen gegenüber wesentliche Vorteile aufweisen. Diese Witkowiezheizkörper kommen hauptsächlich bei den Verdampfapparaten der Zuckerfabriken, sowie Destillierapparaten zur Anwendung. Durch die Erwerbung dieser Patente hat die Fabrik gerade der Einrichtung von modernen Vielfachabdampfungs- und Verkochstationen, sowie der besten Ausnutzung der Wärmequellen in Zucker- und ähnlichen Fabriken ihr besonderes Augenmerk zugewendet, und zahlreiche, außerordentlich ökonomisch arbeitende Anlagen im Inlande und Auslande zeugen von der Leistungsfähigkeit der Firma.

Das Absatzgebiet der Fabrik ist das gesamte Inland, ferner Schweden, Holland, Belgien, Oesterreich-Ungarn, Rumänien, Rußland. Vereinzelt Lieferungen gingen nach Ceylon, Siam, Holländisch-Indien, Südamerika, spanische Kolonien.

H. Aron, Elektrizitätszählerfabrik, G. m. b. H., Schweidnitz.

Als vor nunmehr 30 Jahren die Anwendung der elektrischen Energie ihren Siegeszug begann, beschäftigte sich der Gründer dieser Firma, Geh.-Reg.-Rat Prof. Dr. H. Aron, wissenschaftlich mit der Elektrizität. Bei seinen Arbeiten erkannte Aron bald, daß die Anwendung der Elektrizität nur dann eine Entwicklung vor sich haben könne, wenn sie in Zentralstationen erzeugt und an Interessenten käuflich abgegeben würde. Hierzu

war aber ein Meßapparat notwendig, der die bezogene Energie derartig registrierte, daß ihre Berechnung ohne Schwierigkeiten möglich war. Die Bemühungen Arons um die Konstruktion eines solchen Elektrizitätszählers waren von Erfolg gekrönt. Er entschloß sich die fabrikmäßige Herstellung selbst zu übernehmen und eröffnete am 1. Oktober 1883 in Berlin W., Königin Augustastraße, eine kleine Versuchswerkstatt. Am 15. Juni 1884 erhielt Aron das erste Patent Nr. 30207 auf einen Elektrizitätszähler. Während erfahrungsgemäß der größte Teil der Patente nach kurzer Zeit dem Untergange verfällt, ist dieses erste Patent grundlegend für das ganze Unternehmen geblieben. Wenn auch diese Spezialindustrie die rasche Entwicklung der Elektrotechnik mitmachen mußte und infolgedessen die heutige Fabrikation sich auf hunderte von eigenen neuen Patenten stützt, die verbesserte Konstruktionen darstellten, so ist doch das Grundprinzip des ersten Elektrizitätszählers, des Zählers nach dem Uhrenprinzip, die Grundlage für den Aufbau der Fabrikation geblieben.



Fabrik in Schweidnitz.

In größerem Maßstabe wurden die Aron'schen Elektrizitätszähler zuerst 1885 bei den Berliner Elektrizitätswerken verwendet. Mit der weiteren Entwicklung der Elektrizitätswerke wuchs auch der Kreis der Abnehmer im In- und Ausland und der Ausbau der Fabrik. Die Fabrikation war während der ersten Jahre in Berlin zentralisiert. Die Beziehungen nach dem Auslande führten jedoch zur Gründung mehrerer ausländischer Zweigfabriken. So entstanden Fabriken im Jahre 1890 in Paris, 1893 in London, 1897 in Wien. Im gleichen Jahre wurde auch die Schweidnitzer Fabrik gegründet, durch die ein bedeutender Fortschritt erzielt wurde. Bisher waren nämlich die Uhrwerke von Uhrenfabriken bezogen worden. Der reißend anwachsende Bedarf an solchen Werken ließ aber ihre Herstellung im eigenen Betriebe lohnender erscheinen. Das Schweidnitzer Unternehmen, das ursprünglich nur für die Fabrikation der Uhrwerke gedacht war, ist allerdings im Laufe der Jahre derartig ausgebaut worden, daß es die Herstellung aller Einzelteile der Zähler übernimmt, während in den übrigen Werken die Zusammenstellung und Eichung der Apparate erfolgt. Die Fabrik in Berlin wurde 1900 nach Charlottenburg in neuerbaute und vergrößerte Räume verlegt.

Die heutigen Unternehmungen im In- und Auslande besitzen zusammen ein Grundkapital von 5 000 000 M. In den Fabriken sind über 1000 Arbeiter und Beamte beschäftigt, wovon ungefähr die Hälfte auf Schweidnitz entfällt.

Zahlreiche Auszeichnungen sind den Fabrikaten zu Teil geworden, so der 1. Preis in den Preisausstellungen der Stadt Paris im Jahre 1889 und 1891, auf der Weltausstellung in Melbourne 1889, und in Chicago 1893, ferner der große Preis auf den Weltausstellungen in Paris 1900 und in Mailand 1906.

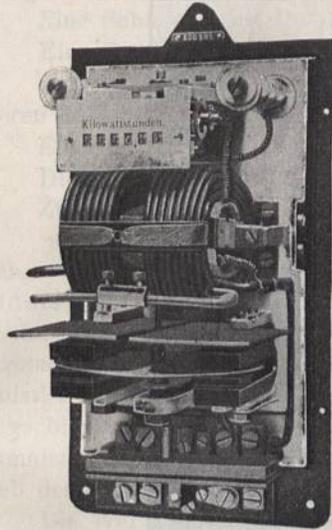
Die großen Erfolge der Firma sind in erster Linie das Ergebnis der Tätigkeit ihres Gründers H. Aron, der heute noch neben der Gesamtleitung der Unternehmungen auch der Fabrikation seine reichen Erfahrungen widmet. Gerne werden von der Firma auch die Verdienste anerkannt, die sich insbesondere die Physikalisch-Technische Reichsanstalt, aber auch die Leiter von Elektrizitätswerken und andere, die ihre Erfahrungen der Firma zur Verfügung stellten, um die Ausbildung der Zähler erworben haben.

In Erkenntnis der Wichtigkeit, welche die Arbeiterfrage für eine Spezialfabrik besitzt, hat die Firma großen Wert auf die Erhaltung eines tüchtigen Arbeiterstammes gelegt. Während 25 Jahren haben weder Streiks noch Aussperrungen stattgefunden.

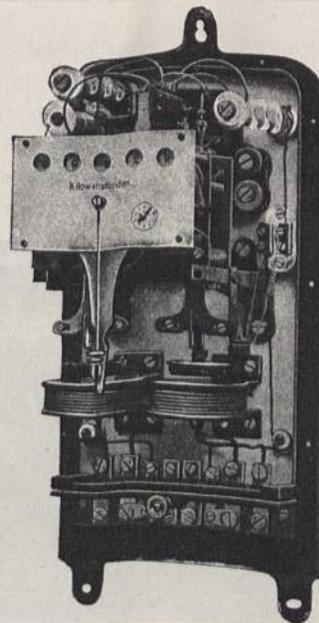
Aus der älteren geschichtlichen Entwicklung der Fabrikation dürfte an dieser Stelle von besonderem Interesse der Wortlaut des Patentanspruchs auf den ersten Elektrizitätszähler sein. Er lautet:

»Die Anordnung eines Pendels, das unter dem Einfluß der Schwerkraft schwingt, in Verbindung mit einem Magneten und von feststehenden Rollen, durch welche der Strom kreisend den normalen Gang der von diesem Pendel regulierten Uhr abändert, zu dem Zwecke um aus der durch Vergleichung mit einer richtiggehenden Uhr festgestellten Abweichung die Coulombs, welche durch die Leitung gingen, zu bestimmen, sowie auch die Umkehrung dieser Anordnung derart, daß die Rolle mit dem Pendel verbunden ist und der Magnet feststeht, zu dem gleichen Zwecke.«

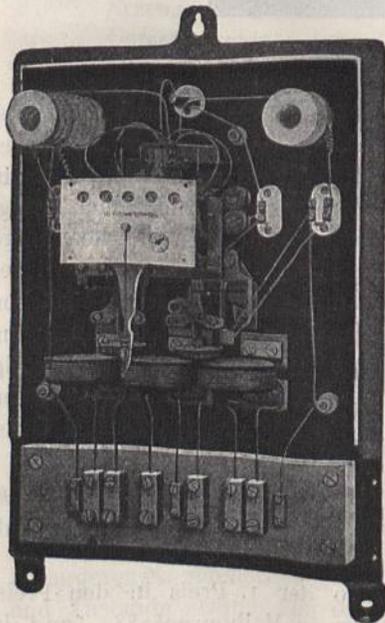
Der zweite Anspruch schützte dieselbe Einrichtung zur Messung von Wattstunden durch Verwendung einer feindrätigen Nebenschlußspule an Stelle des permanenten Magneten und der dritte Anspruch einen Zähler, dessen Uhrwerk nicht durch ein Pendel, sondern durch eine Unruhe reguliert wurde.



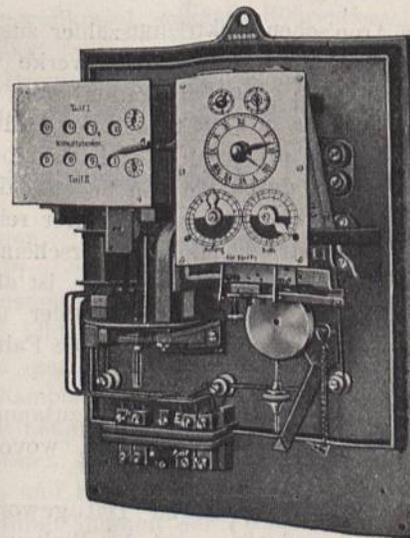
Gleichstrom-Wattstundenzähler (offen).



Umsehtzähler in Messinggehäuse.



Drehstromzähler für Netze mit neutraler Leitung.



Wechselstrom-Doppeltarifzähler (offen).

Die nach diesem Grundsatz gebauten ersten Zähler leisteten zwar Vorzügliches. Für den praktischen Gebrauch besaßen sie indessen einige Unbequemlichkeiten, die durch den im Jahre 1886 konstruierten Zähler mit zwei Pendeln größtenteils abgestellt wurden.

Lange Zeit waren diese Zähler das einzige zuverlässige Meßinstrument zur Verrechnung elektrischen Stromes und sie fanden, wie allbekannt, schnell die weiteste Verbreitung.

Für die Güte dieser Fabrikate ist es ein sprechendes Zeugnis, daß Zähler nach mehr als 10jähriger Betriebsdauer bei der Nacheichung nur Unterschiede von durchschnittlich 1 vH aufwiesen.

Obwohl nun diese Zähler den damaligen Ansprüchen durchaus genügten, so machten sich doch mit der fortschreitenden Technik auch bei diesen Apparaten mit der Zeit Anforderungen geltend, die eine vollständige Umkonstruktion als notwendig erwiesen. So entstand 1892 die dritte Form des Aron-Pendelzählers, der sogenannte Umsehtzähler mit elektrischem Aufzug und automatischer Regulierung, bei dem sich die Einregulierung an Ort und Stelle, das Anstoßen und das periodische Aufziehen der Uhrwerke erübrigen. Bei dem ebenfalls nach dem Zweipendelprinzip gebauten Zähler, dessen kurze Pendel im stromlosen Zustand 12000 Schwingungen in der Stunde machen, wird alle 10 Minuten sowohl die Drehrichtung des Zählwerks als auch die Stromrichtung in den Spannungspulen umgekehrt. Dadurch gleichen sich die Fehler, die

sonst durch Verrégulierung der Pendel entstehen können, im Gesamtergebnis aus. Auch werden hier beide Pendel vom Strom beeinflußt.

Die Umsehtzähler, die sowohl für Gleichstrom als für Wechselstrom gebaut werden, stellen die letzte Konstruktion des Pendelzählers dar, wie er heute hergestellt wird.

Die Vorzüge des Pendelzählers ergeben sich aus der Verwendung zweier Uhrwerke. Bereits der geringste Strom vermag die Schwingungsdauer der Pendel zu ändern. Ein Mindest- oder Anlaufstrom wie bei den Motorzählern, kommt bei dem Pendelzähler nicht in Frage. Die geringste Energiemenge wird ebenso genau registriert wie die größte.

Im Laufe der Zeit sind nun ferner eine große Zahl von Spezialpendelzählern entstanden. Die wichtigsten sind die Akkumulatorenzähler, Doppeltarifzähler, Zähler mit Höchstverbrauchseinrichtung, Spitzenzähler (für Belastungen über eine bestimmte Grenze), Nebenschlußzähler (für sehr große Stromstärken), Hochspannungszähler, tragbare Eichzähler.

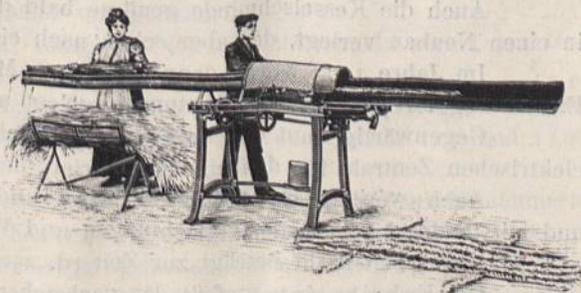
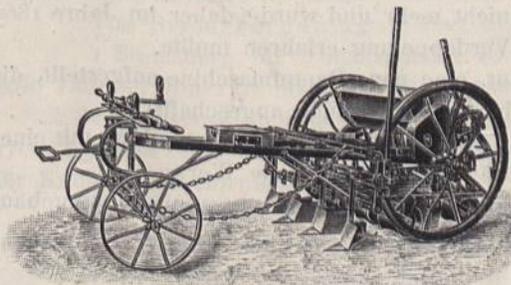
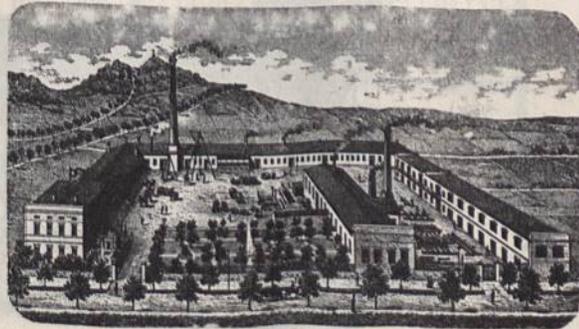
Den Ausgangspunkt der Fabrikation bildet, wie aus dem Vorstehenden erhellt, der Pendelzähler. Die Rücksicht auf die billigere Herstellung und den daraus folgenden geringeren Verkaufspreis hat indessen dazu geführt, daß auch die Fabrikation von Motorzählern für sämtliche Stromarten aufgenommen wurde. Die Aron'schen Motorzähler für Wechsel- und Drehstrom beruhen auf dem Ferraris'schen Prinzip. Zwei in ihren Phasen um 90° verschobene unsymmetrische Wechselfelder erzeugen ein Drehfeld, das die Bewegung einer Aluminiumscheibe bewirkt, deren Umdrehungszahl der zu messenden Arbeit proportional ist. Die Gleichstrom-Wattstundenzähler beruhen auf dem Prinzip des Elektrodynamometers. Sie bestehen aus einem eisenfreien Motor, dessen Feldwicklung, gebildet aus zwei Spulen, vom Hauptstrom durchflossen wird. Auf der Achse befindet sich die aus Aluminium bestehende Bremscheibe, die im Luftraum zweier Stahlmagnete rotiert. Ferner werden noch Gleichstrom-Amperestundenzähler und selbstkassierende Elektrizitätszähler nach dem Motorprinzip gebaut.

Die Schweidnitzer Fabrik. Die im Jahre 1897 erbaute Fabrik kann in zwei Hauptteile, die mechanische und die Uhrenwerkstatt getrennt werden. In der ersteren werden die Stanz-, Dreh- und Fräsarbeiten gemacht und die zahlreichen Werkzeugeinrichtungen angefertigt, in der letzteren werden auf automatischen Räderschneidemaschinen die Zähne in die Räder eingefräst, die Zapfen an die vorher gehärteten Stahlwellen angedreht und schließlich sämtliche zu einem Zählwerk gehörende Teile zusammengesetzt. Die Repassage der Zählwerke, der Zusammenbau und die Eichung sämtlicher Zählerarten, sowie die Herstellung von Sonderkonstruktionen erfolgt in der Charlottenburger Fabrik.

Zu erwähnen ist noch, daß außer den Elektrizitätszählern auch elektrische Uhren und Taxameterzähler hergestellt werden.

Striegauer Eisengießerei und Maschinenfabrik, Gebrüder Seewald, Striegau i. Schl.

Die Firma betreibt die fabrikmäßige Herstellung und den Vertrieb aller Arten landwirtschaftlicher und gewerblicher Maschinen. Zur Fabrikation werden mehrere eigene patentamtlich geschützte Erfindungen benützt, so z. B. die auf Rübenbaummaschinen, Strohseilspinnmaschinen und Pumpwerke. Die Gründung erfolgte im Jahre 1872. Seit Fertigstellung des eigenen Fabrikaufbaues in der Bahnhofstraße im Jahre 1875 befindet sich der gesamte Betrieb in diesen Räumen. Durch die im Jahre 1880 vorgenommenen Fabrikweiterungen, sowie den Bau einer Eisen- und Metallgießerei nebst erforderlichen Nebenräumen, umfaßt das Grundstück heute 130 ha bebauete Fläche. Für etwaige Vergrößerungen der Fabrik ist durch Ankauf eines 200 ha großen Ackergrundstückes, auf dem vorläufig Landwirtschaft in eigener Regie betrieben wird, Vorsorge getroffen. Auf dem bebauten Grundstück befinden sich: ein Wohnhaus mit Büroräumen, ein Fabrikgebäude für Schlosserei, Dreherei, Schmiede und ein Montierraum, ein Kessel- und Maschinenhaus mit Dampfkessel und Dampfmaschine von 30 PS, ein Gebäude für Holzbearbeitung mit Bandsäge, Bohr- und Hobelmaschinen, ein Horizontalholzsägewerk, eine Kesselschmiede, eine Lackierwerkstatt, ein Gebäude mit Ausstellungsraum für fertige Maschinen, ein Gießereigebäude für Grau-, Temper- und Metallguß, ein Gebäude zur Aufbewahrung von Holz, Modellen, Koks usw. sowie für Ställe und Wagenremisen.



Das Werk beschäftigt rund 100 Arbeiter. Im Büro sind 2 Ingenieure und 3 kaufmännische Beamte tätig. Die Oberleitung erfolgt durch die beiden Besitzer Paul und Richard Seewald.

Das Absatzgebiet erstreckt sich auf das Inland, vorzugsweise auf die Provinzen Schlesien und Posen.

Die Fabrikate der Firma zeichnen sich durch solide und sorgfältige Ausführung aus und haben dadurch sowie durch die eigenen, besonderen Konstruktionen, die zum Teil die Herstellung als Spezialität zulassen, in

den Kreisen der Verbraucher, besonders der Landwirte, großen Anklang gefunden. Zeugnis hierfür legen auch die auf landwirtschaftlichen Ausstellungen erhaltenen Ehrenpreise, sowie Anerkennungen durch Verleihung von insgesamt 1 goldenen, 9 silbernen und 4 bronzenen Medaillen ab.

Aus kleinen Anfängen hervorgegangen, zeigt das Unternehmen, was durch Fleiß, Ausdauer und Umsicht erreicht werden kann.

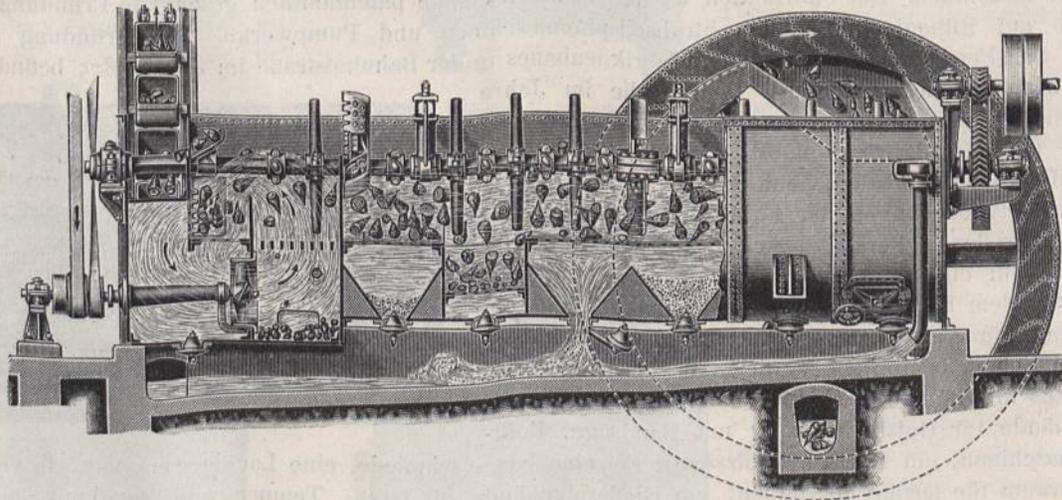
Maschinenfabrik von C. Kulmiz, G. m. b. H. Ida- und Marienhütte bei Saarau i/Schles.

Im Jahre 1843 gründete der verstorbene Königliche Geheime Kommerzienrat Carl von Kulmiz die Firma C. Kulmiz, aus der sich die Handelsgesellschaft C. Kulmiz entwickelte und an deren Stelle später die Firma C. Kulmiz, G. m. b. H. getreten ist, zu welcher auch die Maschinenfabrik gehört. Der Sitz des Stammhauses befindet sich in Ida- und Marienhütte bei Saarau i/Schles.

Die Firma beteiligte sich zunächst am Bau der Bahnstrecke Breslau-Freiburg-Schweidnitz und betrieb zugleich am Orte selbst eine Glashütte und die Förderung von Braunkohle. Die Auffindung eines ergiebigen Lagers von weißem und blauem Ton führte dann zur Gründung einer Fabrik für feuerfeste Steine bezw. Chamotten.

Die Instandhaltung und Erneuerung der maschinellen Einrichtungen dieser Betriebe machte die Anlage einer Reparaturwerkstatt nötig, die zunächst in bescheidenen Grenzen errichtet wurde und den eigentlichen Anfang der Maschinenfabrik bildet. Als nach einigen Jahren der Betrieb der Glashütte und die Braunkohlenförderung als unlohnend wieder aufgegeben und dafür der Betrieb der Chamottfabriken bedeutend erweitert wurde, mußte auch die Reparaturwerkstatt erheblich vergrößert werden, was im Jahre 1850 zur Gründung der Maschinenfabrik, Eisengießerei und Kesselschmiede von C. Kulmiz führte, welche sich in den nächsten Jahren weiter entwickelte.

Der vollständige Neubau der Chamottfabrik an anderer Stelle und deren weitere Vergrößerung hatten auch eine wesentliche Erweiterung der Maschinenfabrik und Kesselschmiede zur Folge, wofür die bis dahin von der Chamottfabrik benutzten Räume verwendet wurden, in denen eine geräumige Montagehalle eingerichtet werden konnte.



Rübenwäsche.

Auch die Kesselschmiede genügte bald den Anforderungen nicht mehr und wurde daher im Jahre 1869 in einen Neubau verlegt, der aber schon nach einigen Jahren eine Verdoppelung erfahren mußte.

Im Jahre 1903 wurde dann eine große Montagehalle angebaut, eine neue Dampfmaschine aufgestellt, die Einrichtung für pneumatische Nietung angelegt und kräftigere Bearbeitungsmaschinen angeschafft.

Gegenwärtig baut die Maschinenfabrik eine neue Kessel- und Maschinen-Anlage in Verbindung mit einer elektrischen Zentrale für den eigenen Betrieb, den der Kesselschmiede und andere eigene Werke.

Auch werden gleichzeitig Dreherei und Gießerei den heutigen Verhältnissen entsprechend umgebaut und mit modernen Transportvorrichtungen und Werkzeugmaschinen versehen.

Die Arbeiterzahl beträgt zur Zeit rd. 250.

Die Fabrikation umfaßt das nachstehende Gebiet:

Zuckerfabrikseinrichtungen. Vollständige Anlagen und Einrichtungen von Zuckerfabriken, wie Rübenhausanlagen mit Schwemmrinnen, Hubrädern für Wasser und Rüben, Rübenwäschen mit Turbinenradsteinfänger, Diffusionsanlagen, Schnitzelpreßstationen, Saturationsanlagen, Filterpreßstationen, Verdampf- und Vakuumapparate, Zuckerhauseinrichtungen, Nachproduktstationen, Kalkofenanlagen mit Kohlensäurelavageuren und Pumpen, Lösstationen, Hebe- und Transportvorrichtungen für Rüben, Schnitzel, Zucker, Kohlen usw. Trock-

nungsanlagen für Rübenschnitzel, Rübenblätter, Grünfutter, Kartoffeln, Mohrrüben und anderes. Ferner Dampfmaschinen, Luftpumpen usw. in modernster Bauart sowie Transmissionsanlagen.

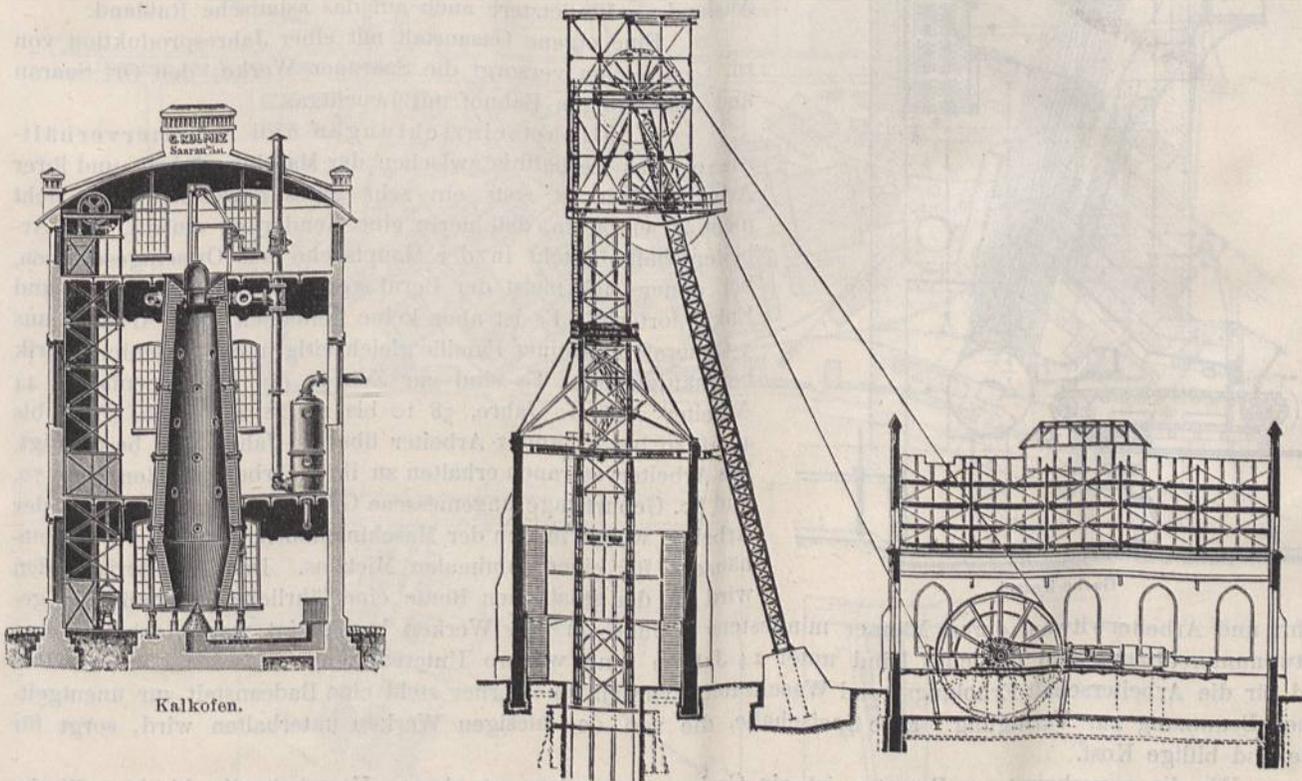
Bergbau: Anlagen und Einrichtungen für den Bergbau, wie Fördermaschinen und Fördergerüste jeder Art und Größe, Dampfhaspel, Bremsberganlagen, Senkwerke, maschinelle Streckenförderungen, Eisenkonstruktionen aller Art, Ventilatoranlagen, Wasserhaltungsmaschinen für alle Teufen und jedes Wasserquantum, Wasserversorgungen und Pumpwerkanlagen, Pumpen, Sicherheitsteufenzeiger mit selbsttätiger Umstellvorrichtung.

Folgende größere bergbauliche Anlagen gingen unter zahlreichen anderen in den letzten Jahren aus der Kulmizschen Maschinenfabrik hervor:

Fördermaschinen. 1 Zwillingsfördermaschine 700/700 Zyl.-Dmr., 1250 Hub, 4500 Seiltrommel-Dmr. für Segen-Gottes-Tiefbau, Altwasser, Nutzlast 1000 kg, Teufe 312 m. Dazu Fördergerüst mit Seilscheiben und Förderkörben.

1 Zwillingsfördermaschine 1000/1000 Zyl.-Dmr., 2000 Hub, für 3000 kg Nutzlast aus 600 m Teufe, mit Koepe Treibscheibe 8000 Dmr., Fördergerüst 45 m hoch mit Seilscheiben 5500 Dmr., Förderkörben und eisernem Schachtgebäude, für Grundmannschacht der Emmagrube, Birtultau O/S.

Ferner wurden verschiedene Fördermaschinen anderen Ursprunges umgebaut und neue Fördergerüste usw. dazu geliefert.



Kalkofen.

Förderanlage.

Auch elektrisch betriebene Förderhaspel, unter anderen für das Salzbergwerk Hohensalza wurden hergestellt und Dampf- und Luftförderhaspel gingen in großer Zahl aus der Kulmizschen Maschinenfabrik hervor, ebenso Dampfaufzüge für Kohlen und Schiefertone.

Von Bremsberganlagen über Tage für Steinbrüche seien nur genannt:

1 Bremsberg für Nutzlasten bis 20000 kg, zweitrümmig, Länge rd. 500 m, Seiltrommeln 2600 Dmr., Gefälle variabel von 1:7 bis 1:3,5 für Granitwerke Oberstreit, und

1 Bremsberg, normalspurig, aber mit 3 Schienen und Ausweichstelle in der halben Länge, Nutzlast 11000 kg, 16 Förderwagen auf jedem eisernen Gestell. Länge des Bremsberges 1000 m. Gefälle 1:7 und 1:3, für Kalkwerk Tschirnhaus, Kauffung.

Ferner wurden Streckenseilförderungen mit schwebendem Oberseil oder Unterkette mit Mitnehmern in größerer Anzahl und bis zu beträchtlichen Förderlängen in Kurven und Steigungen gebaut.

Als Beispiele von Wasserhaltungen und Wasserversorgungsmaschinen seien genannt:

1 unterirdische Zwillingswasserhaltung 600/600 Zyl.-Dmr., 800 Hub, für 6 cbm auf 210 m Förderhöhe, auf Ruben-Grube der Neuroder Kohlen- und Tonwerke. Ventile: kleine Kapselventile mit Gummihilfsdichtung.

1 unterirdische Zwillingswasserhaltung mit Differentialpumpe, 530/530 Zyl.-Dmr., 600 Hub, Leistung 3,2 cbm auf 270 m Förderhöhe. Bismarckschacht der Weissteiner Gruben.

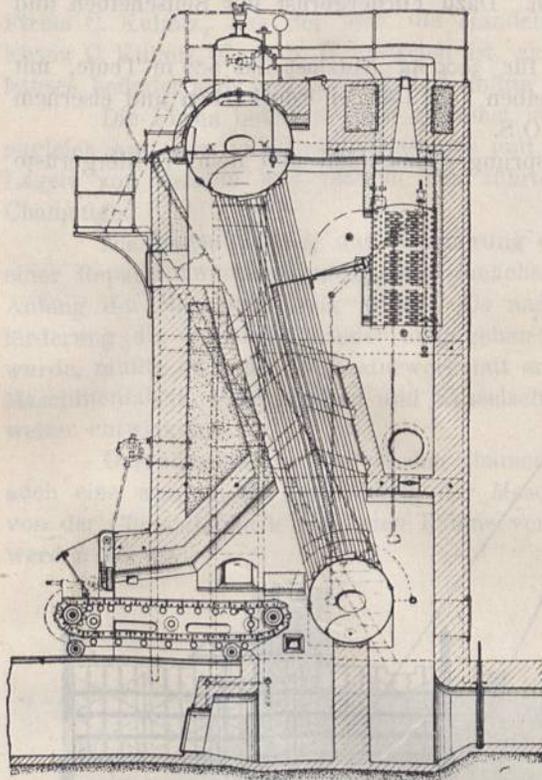
Daneben wurden Wasserversorgungsmaschinen für Ortschaften und große Fabriken, sowie der Umbau verschiedener Dampfwaterhaltungen anderen Ursprunges in elektrisch betriebene ausgeführt.

Von Ventilatoranlagen sind gebaut worden unter anderen:

1 Ventilatorschacht auf Clara-Schacht der Abendröthe, Rothenbach, Leistung rd. 2000 cbm max. in der Minute.

1 Ventilatoranlage Sirocco mit Heißdampf-Compound-Betriebsmaschine 380/700, 800 Hub, für 2500 cbm Leistung für Segen-Gottes-Grube, Altwasser und die unterirdischen Ventilationsanlagen für das Arsenikbergwerk »Reicher Trost« in Reichenstein.

Kesselschmiede: Dampfkessel aller Art, Cornwall-Kombinations- und Querröhrkessel, Großwasserraumkessel, Röhrenkessel Patent Garbe einfaches System und Doppelsystem mit Überhitzern, Economiser, mechanische Feuerungsanlagen, sowie alle sonstigen Kesselschmiedearbeiten.



Garbe-Kessel.

währt und Arbeiterwitwen, deren Männer mindestens 6 Jahre in den Werken beschäftigt waren, erhalten eine Witwenunterstützung und für jedes Kind unter 14 Jahren eine weitere Unterstützung. In der Fabrik selbst sind für die Arbeiterschaft Erholungs- und Waschräume vorhanden. Ferner steht eine Badeanstalt zur unentgeltlichen Benutzung zur Verfügung. Eine Speisehalle, die von den hiesigen Werken unterhalten wird, sorgt für gute und billige Kost.

Für die unverheirateten Beamten ist ein Casino vorhanden, zu dessen Unterhalt die hiesigen Werke beitragen. Als eine bedeutsame Einrichtung auf sozialem Gebiete sei auch die von Kulmizsche Beamten-Pensions- und Unterstützungskasse hervorgehoben, welche dem Zwecke dient, den Beamten bei eintretender Invalidität eine lebenslängliche Pension, den Witwen der Beamten bis zu deren Tode bzw. ihrer Wiederverheiratung eine Witwenunterstützung und den Waisen der Beamten eine Waisenunterstützung zu gewähren.

Außerdem sind vorhanden: Kleinkinderschule, Haushaltsschule, Pflegestation und eine Bibliothek.

Eisenhütten- und Emailirwerk (W. von Krause) Neusalz a/Oder.

Das Eisenhütten- und Emailirwerk Neusalz a/O. (jetziger Besitzer Bankier W. von Krause, Berlin) wurde im Jahre 1827 als Aktiengesellschaft gegründet, um durch Hochofenbetrieb die in der Umgebung von Neusalz reichlich vorhandenen Rasenerze zu verhütten. Die zur Erblasung des Roheisens erforderliche Holzkohle konnte aus den damaligen großen Forsten der Nachbarschaft zu sehr billigen Preisen bezogen werden.

Das phosphorreiche Roheisen eignet sich zur Herstellung dünnwandiger gußeiserner Gegenstände und daher wurde die Fabrikation von Kochgeschirren aller Art, Koch- und Heizöfen und dergl. mit Erfolg aufgenommen, sowie zum leichteren Vertrieb des ersteren ein Emailirwerk erbaut.

Nachdem der im Jahre 1877 verstorbene Geheime Kommerzienrat Friedrich Wilhelm von Krause eine Reihe von Jahren an der Spitze der Aktiengesellschaft gestanden hatte, ging das Hüttenwerk Neusalz im Jahre 1862 in seinen alleinigen Besitz über und vergrößerte sich von Jahr zu Jahr durch Erweiterungen der Gießereien.

Allgemeiner Maschinenbau: Einrichtungen für Brennereien, Spritfabriken, chemische Fabriken, Chamottefabriken und verwandte Zweige, Transportanlagen, Eisenkonstruktionen, Transmissionsanlagen, Maschinen- und Bauguß.

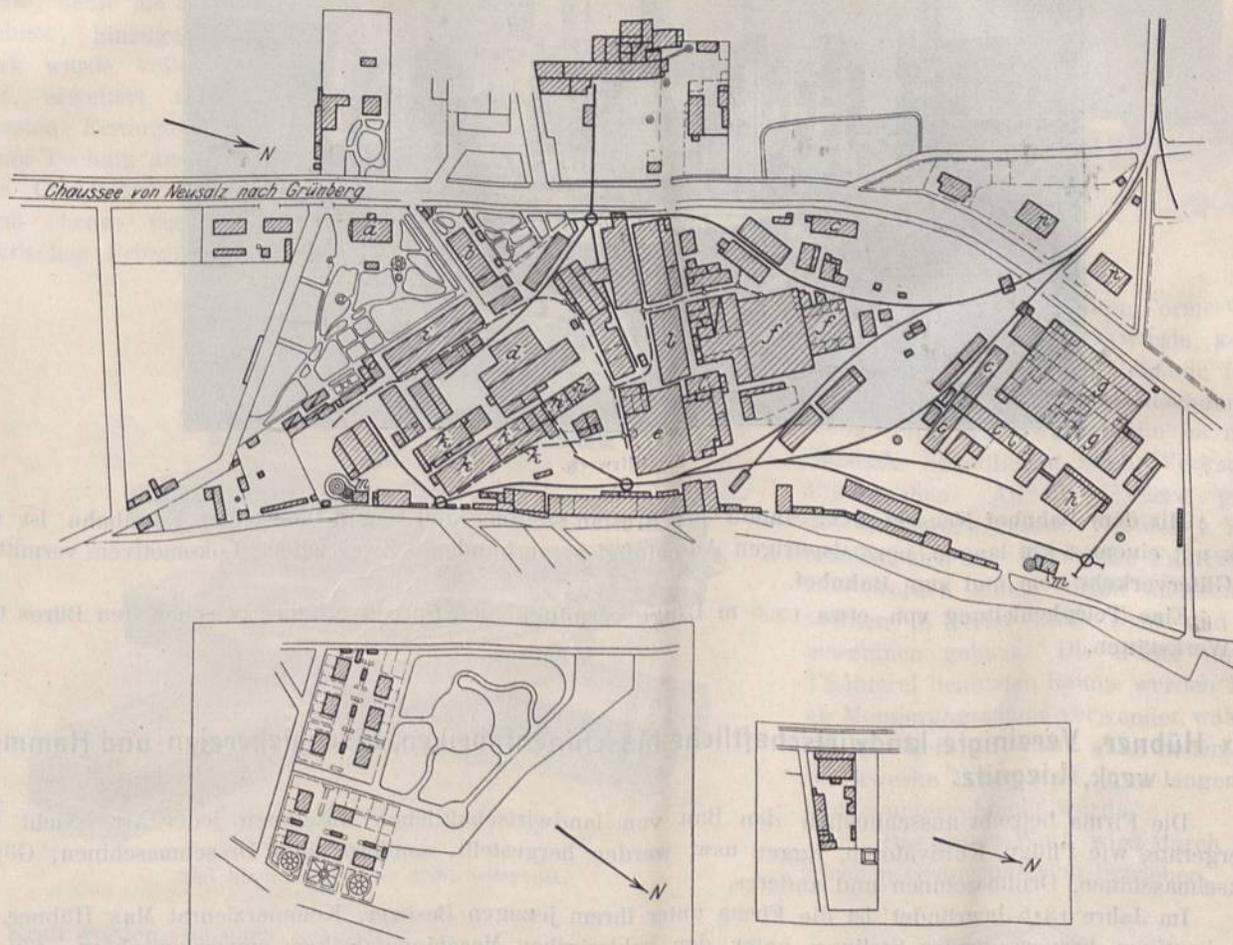
Das Absatzgebiet erstreckt sich in der Hauptsache auf Schlesien und die benachbarten Provinzen, sowie für Chamottefabriks-Einrichtungen und Kalköfen auf das europäische Ausland — für letztere auch auf das asiatische Rußland.

Eine eigene Gasanstalt mit einer Jahresproduktion von rd. 500000 cbm versorgt die Saarauer Werke, den Ort Saarau und den hiesigen Bahnhof mit Leuchtgas.

Wohlfahrtseinrichtungen und Arbeiterverhältnisse. Das Verhältnis zwischen der Maschinenfabrik und ihrer Arbeiterschaft ist stets ein sehr gutes gewesen und es steht nicht zu erwarten, daß hierin eine Aenderung eintritt. Die Arbeiterschaft besteht in der Hauptsache aus Ortseingesessenen, bei denen sich meist der Beruf vom Vater auf den Sohn und Enkel forterbt. Es ist aber keine Seltenheit, daß Arbeiter aus 3 Generationen einer Familie gleichzeitig in der Maschinenfabrik beschäftigt sind. Es sind zur Zeit in der Maschinenfabrik 44 Arbeiter 5 bis 10 Jahre, 38 10 bis 20, 28 20 bis 30, 16 30 bis 40, 2 40 bis 50 und 1 Arbeiter über 50 Jahre lang beschäftigt. Die Arbeiterveteranen erhalten zu ihren Arbeitsjubiläen, zum 70. und 80. Geburtstage angemessene Geldgeschenke. Ein Teil der Arbeiter wohnt in den der Maschinenfabrik gehörigen Familienhäusern für einen minimalen Mietzins. Den Arbeiterinvaliden wird zu der staatlichen Rente eine jährliche Unterstützung ge-

Infolge erheblicher Verteuerung der Holzkohlen und der Eisenerze, sowie deren Anfuhr wurden die Herstellungskosten des Roheisens so hoch, daß der Besitzer des Hüttenwerkes sich im Jahre 1877 entschloß, den Hochofenbetrieb einzustellen und nur im Cupolofen umgeschmolzenes Roheisen, das aus Oberschlesien, England und anderen Roheisen produzierenden Ländern bezogen wurde, zu verarbeiten. Da ferner nennenswerte Werkstätten zur Bearbeitung der Gußteile und zur Herstellung von Maschinen im größeren Umkreise von Neusalz nicht vorhanden waren, so wurde den Gießereien eine Maschinenbauanstalt mit Schmiede, Dreherei und Maschinenschlosserei hinzugefügt, in welcher Dampfmaschinen, Dampfkessel, Brenner- und Kartoffelstärke-einrichtungen, Transmissionen und dergl. gebaut wurden. Hierzu trat später noch eine Gießerei für schwereren Maschinenguß und Röhren aller Art.

Den bedeutenden Fortschritten der Eisenindustrie wurde seitens des jetzigen Besitzers durch Beschaffung neuer moderner und rationell arbeitender Maschinen und Gießerei-Einrichtungen Rechnung getragen und einige Fabrikationszweige wurden durch größere Spezialisierung leistungs- und konkurrenzfähiger ausgestaltet. Die Haupt-



- a Direktorialgebäude.
- b Bureaubäude.
- c Modell-Tischlereien.
- d Gießerei für emaillierte Gußwaren.
- e Gießerei für Handelsrohguß.

- f Gießerei für Handels- und Ofenguß.
- g Grauguß-Gießerei für große Maschinen und Baukonstruktionsteile.
- h Stahlgießerei.
- i Emaillierwerk.
- k Maschinenbauanstalt.

- l Beschlagschlosserei.
- m Gasanstalten.
- n Elektrische Zentrale für Licht u. Kraft.
- o Badehaus.
- p Speisehäuser.

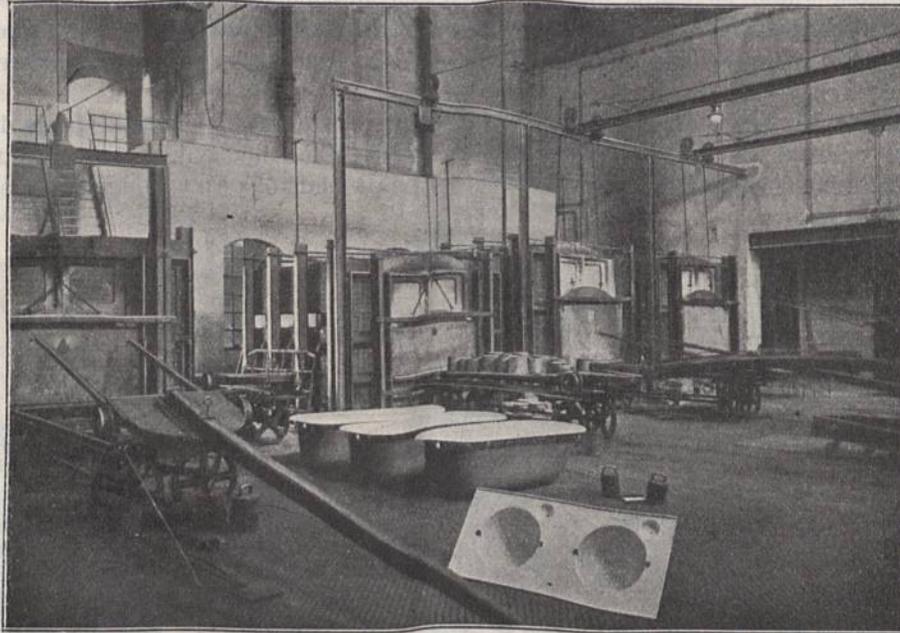
beschäftigungszweige des Werkes sind gegenwärtig: Handelsguß, Bauguß, Maschinenguß, Hartguß und Stahlguß. Emaillierte Gußwaren wie Kochgeschirr, Sanitäts- und Kanalisationsgegenstände, Wascheinrichtungen für Fabriken und Werkstätten, eiserne Oefen von einfacher bis feinsten Ausstattung für alle Zwecke, gußeiserne Fenster, gußeiserne Beleuchtungsgegenstände wie Kandelaber, Wandarme, Laternen für Gas- und elektrisches Licht, Pumpen aller Art für Garten, Haus und Straße, für landwirtschaftliche, industrielle und gewerbliche Zwecke, Abortanlagen, Fäkalien-Abfuhrwagen mit Hand- und Dampf-Luftpumpen, Wagenachsen-Fabrikation, Maschinen für Fleischerei und Wurstfabriken, Wasserstations-Einrichtungen für Eisenbahnen, Reiniger, Wäscher, Kühler, Teerscheider und Gassauger für Gaswerke.

Das Hüttenwerk umfaßt auf einem Flächenraum von rund 55 Hektar 4 größere Eisengießereien, 1 Stahlgießerei, Werkstätten für Maschinenbau, 1 Schmiede, 3 Beschlagschlossereien und 1 Emaillierwerk.

Die Arbeiterzahl beträgt 1500. Das Werk arbeitet mit 7 Dampfkesseln, 4 Dampfmaschinen von zusammen 200 Pferdestärken, 2 Sauggasanlagen von zusammen 300 Pferdestärken, 6 Primär-Dynamo-Maschinen, 60 größeren und kleineren Motoren und 1 Akkumulatorenbatterie von 864 Amp. Stärke.

Außer diesen sind im Betrieb: 13 Cupolöfen, 25 Schmiedefeuer, 4 Dampf-, Luft- und Friktionshämmer, 1 Siemens-Martin-Ofen und 1 Bessemereianlage.

An Wohlfahrtseinrichtungen sind vorhanden: eine Arbeiterkolonie mit Parkanlagen, eine Badeanstalt mit Wannen- und Brausebädern, zwei Speisehäuser, eine komplett ausgerüstete Feuerwehr mit Löschgeräten und Utensilien.



Emaillierwerk.

Mit dem Bahnhof Neusalz a/O., Station der Breslau-Stettiner und Sagan-Wollsteiner Eisenbahn ist das Werk mit einem 2 km langen, normalspurigen Anschlußgleis verbunden. Zwei eigene Lokomotiven vermitteln den Güterverkehr vom und zum Bahnhof.

Eine Telephonleitung von etwa 1000 m Länge vermittelt den Sprechverkehr zwischen den Büros und den Werkstätten.

Felix Hübner, Vereinigte landwirtschaftliche Maschinenfabriken, Eisengießereien und Hammerwerk, Liegnitz.

Die Firma betreibt ausschließlich den Bau von landwirtschaftlichen Maschinen jeder Art. Nicht nur Ackergeräte, wie Pflüge, Kultivatoren, Eggen usw. werden hergestellt, sondern auch Dreschmaschinen, Göpel, Häckselmaschinen, Drillmaschinen und anderes.

Im Jahre 1856 begründet ist die Firma unter ihrem jetzigen Besitzer, Kommerzienrat Max Hübner, zu ihrer heutigen hervorragenden Stellung unter den schlesischen Maschinenfabriken emporgewachsen. Sie hat sich aus kleinsten Anfängen entwickelt, wie die nachfolgende kurze Schilderung zeigt.

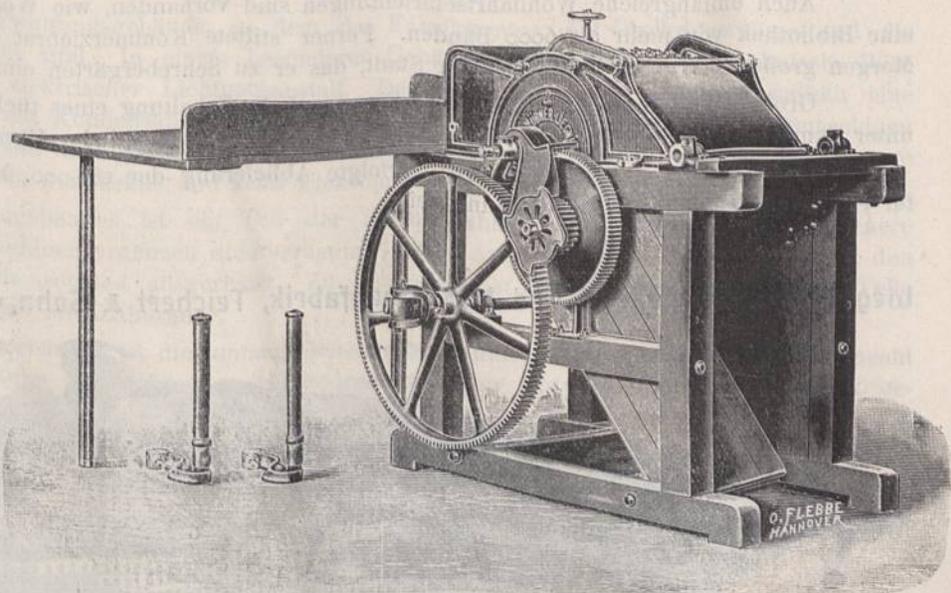
Am 12. August 1856 erhielt der in Liegnitz ansässige Maschinenbauer Ruprecht die Konzession zur Errichtung einer Eisengießerei nebst Dampfkesselanlage und Maschinenbauwerkstatt. Im Jahre 1857 war der Bau vollendet. Nach 2 Jahren konnte der Besitzer die Fabrik nicht mehr halten und sie ging im Zwangsverfahren auf zwei Kaufleute über, denen sie der Stadtrat Aust im Jahre 1861 abkaufte. Seitdem traten geordnete Verhältnisse ein, der Betrieb ging ununterbrochen weiter und vergrößerte sich auch. Als 1875 Aust zum Bürgermeister von Waldenburg gewählt wurde, veräußerte er die Fabrik an die Herren Felix Hübner und W. Gubitsch. Letzterer schied 1879 aus der Firma aus und Felix Hübner behielt die alleinige Leitung des immerhin schon ziemlich umfangreichen Betriebes.

Wie seine beiden Brüder war F. Hübner von Hause aus Kaufmann und mußte durch seine kaufmännischen Fähigkeiten ersetzen, was ihm als Nichtfachmann an Branchenkenntnis fehlte. Bald konnte er, allerdings unter Anstrengung aller seiner Kräfte, den Betrieb erweitern, da sich der bisherigen ausschließlich lokalen Kundschaft solche aus ganz Schlesien zugesellte; später kam auch Posen dazu. Felix Hübner starb 1889 und sein Bruder Max, der jetzige Inhaber, übernahm die Fabrik mit einem Arbeiterstand von rd. 90 Mann.

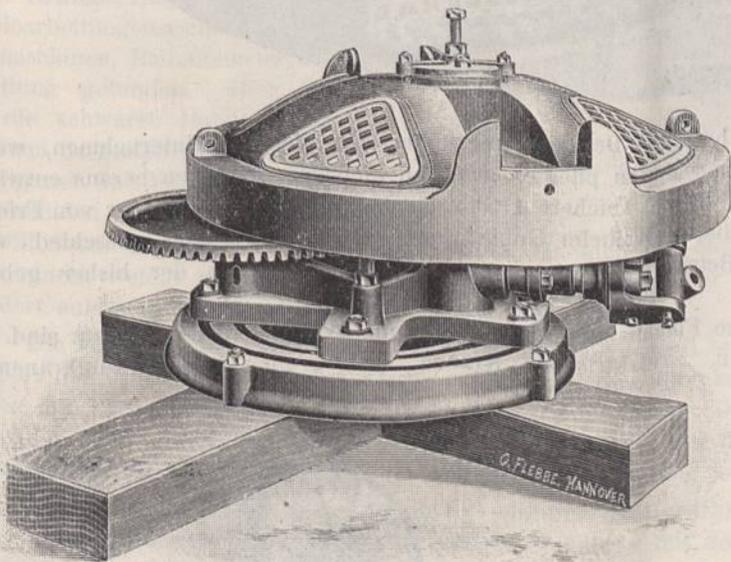
Heute, nach 22 Jahren angestrenzter Tätigkeit beschäftigt der Betrieb 700 bis 900 Arbeiter. Im Jahre 1898 hatte die Fabrik bereits ihre 50 000. Maschine vollendet. Die heutige Jahresproduktion dürfte etwa 3 Millionen \mathcal{M} betragen. Während bis vor etwa 12 Jahren keine Exportverbindungen gepflegt wurden, gehen

heute die Fabrikate nach allen Weltteilen. Für die Ueberseestaaten befindet sich ein Exportbüro in Hamburg, während das übrige Europa, von dem hauptsächlich Frankreich, Rußland, Italien, Holland, die Schweiz und die Balkanstaaten in Betracht kommen, von Liegnitz aus bearbeitet wird.

Max Hübner hatte zu seiner ursprünglichen Fabrik eine zweite, heute als Rufferwerk bezeichnet, hinzugekauft. Dieses Werk wurde vollständig umgebaut, erweitert und mit den neuesten Errungenschaften moderner Technik ausgerüstet. Das neue Gießereigebäude ist nach einem ebenso eigenartigen wie praktischen Prinzip gebaut wor-



Neue Stiftdreschmaschine.



Ein- bis zweispänniger Sicherheitsgöpel.

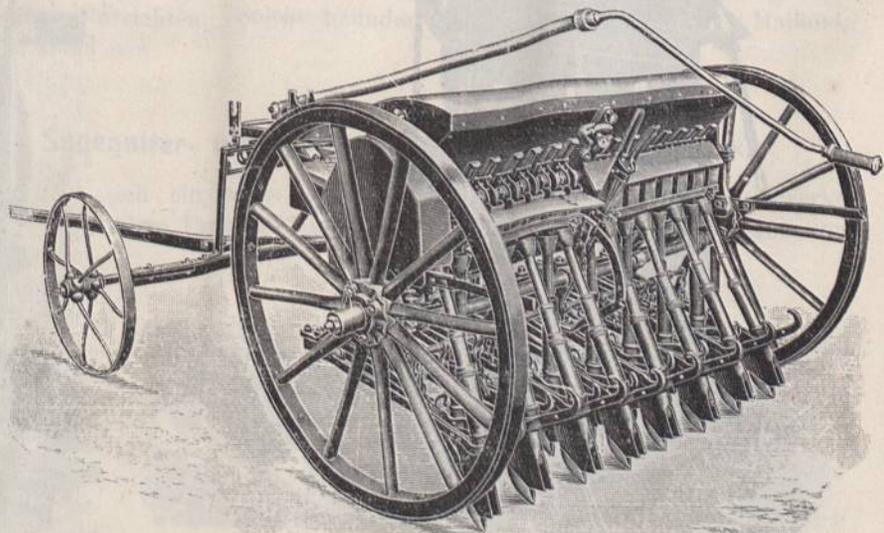
und Kraft werden von einer 200-pferdigen Lokomobile geliefert.

In der sehr ausgedehnten Tischlerei und Zimmerei wurde eine Absaugeanlage geschaffen, durch die alle Sägespähne, Holzabfälle, Staub usw. zu dem etwa 400 m entfernten Kesselhaus befördert werden.

Aber auch dieses Werk reichte nicht mehr aus, um der immer steigenden Produktion gerecht zu werden. Vor Jahresfrist wurde daher ein weiteres, sehr großes Terrain erworben, auf dem sich schon jetzt ein neues, 80 m langes Fabrikgebäude erhebt, das am 1. Oktbr. 1910 dem Betrieb übergeben wurde. Zur Verbindung mit der alten Fabrik dient eine zweietagige Brücke in Eisenkonstruktion.

den. Während in den alten Formerwerkstätten weiter gearbeitet wurde, konnte rings um diese das neue Gebäude fertiggestellt werden und erst nachdem es völlig fertig war, wurden die im neuen Gebäude befindlichen alten Werkstätten abgebrochen. An die Gießerei grenzt die Lackierwerkstatt. In der I. Etage befindet sich die eigentliche Fabrikation. Hier werden neben vielen anderen Maschinen in erster Linie Drill- und Sämaschinen gebaut. Die früher für die Tischlerei benutzten Räume werden heute als Montierungsräume verwendet, während die Tischlerei in einem ganz neuen, drei Stockwerke hohen und 40 m langen Gebäude untergebracht wurde.

Das ganze Werk wird durch elektrischen Gruppenantrieb betrieben. Licht



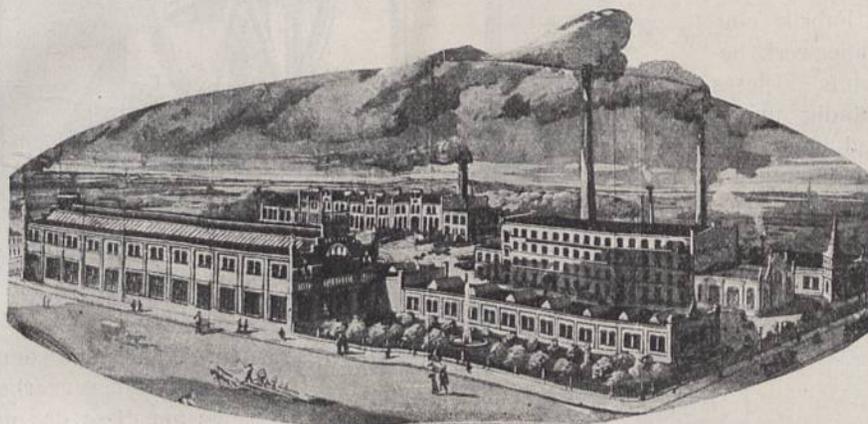
Schubrad-Drillmaschine »Neptun« für Ebene und Bergland.

Auch umfangreiche Wohlfahrtseinrichtungen sind vorhanden, wie Wasch-, Bade- und Duscheräume und eine Bibliothek von mehr als 6000 Bänden. Ferner stiftete Kommerzienrat Hübner für seine Arbeiter ein 24 Morgen großes Terrain in der Nähe der Stadt, das er zu Schrebergärten einrichtete.

Großen Wert legt der Inhaber der Firma auf die Erhaltung eines tüchtigen, ansässigen Arbeiterstammes, unter dem sich Arbeiter befinden, die 40, 35 und 30 Jahre treu bei der Firma ausgehalten haben.

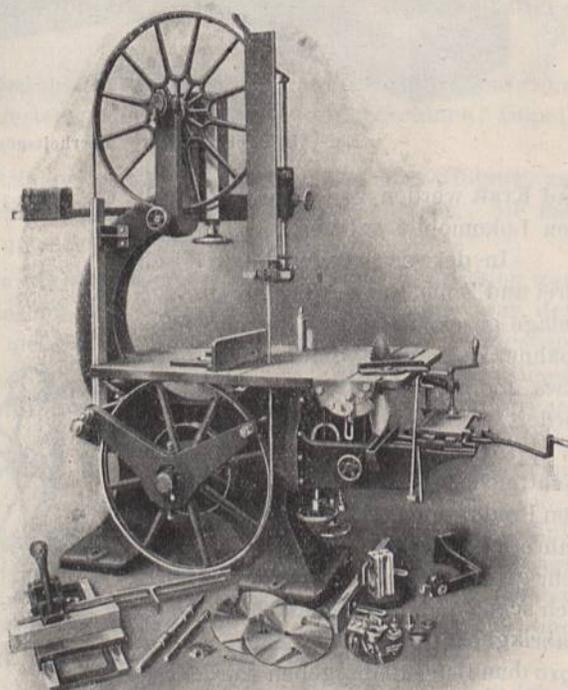
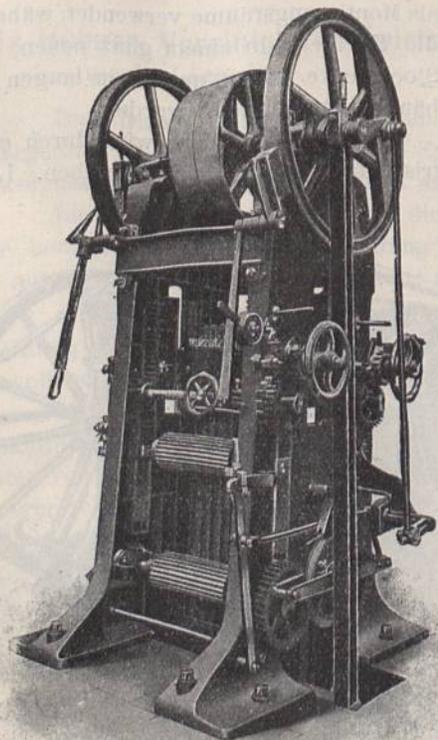
Möge die am 22. November 1910 erfolgte Ablieferung der 180 000. Maschine ein günstiges Vorzeichen für eine weitere blühende Entwicklung sein.

Liegnitzer Eisengießerei und Maschinenfabrik, Teichert & Sohn, Liegnitz.



Im Jahre 1845 vom Großvater des heutigen Besitzers gegründet, hat sich das Unternehmen, welches damals schon den Bau von Holzbearbeitungsmaschinen pflegte, aus den kleinsten Anfängen heraus entwickelt. Als im Jahre 1900 eine Aenderung der alten Firma Teichert & Gubisch dadurch eintrat, daß der von Friedrich Teichert im Jahre 1878 aufgenommene Teilhaber Wilhelm Gubisch aus der Firma wieder ausschied, wurde gleichzeitig mit einer Reorganisation des Betriebes, sowie mit einer Neukonstruktion der bisher gebauten Maschinentypen begonnen.

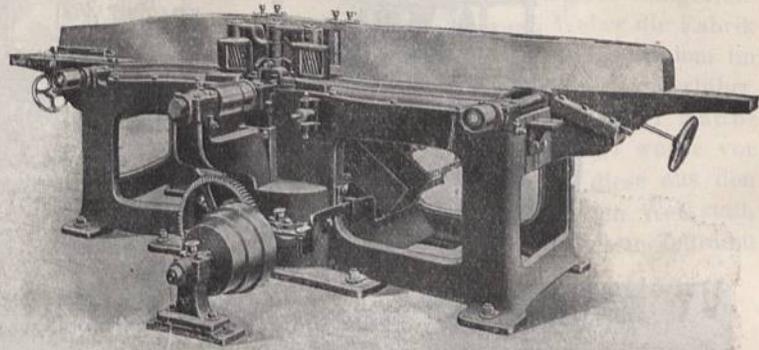
Die jetzige Fabrikanlage umfaßt eine Fläche von rund 10 500 qm, wovon etwa $\frac{2}{3}$ bebaut sind. Das Werk arbeitet mit rd. 150 Arbeitsmaschinen, 2 elektrischen Kränen, einer großen Anzahl Handkränen und 10 Elektromotoren.



Am Eingang liegt das Verwaltungsgebäude, in dem das Fabrikkontor, die Direktionsräume und die kaufmännischen Büros untergebracht sind. In einem besonderen Gebäude befindet sich das technische Büro mit photographischem Atelier und elektrischer Lichtpauanalt. Das neuerbaute Maschinenhaus enthält eine 200 PS Compounddampfmaschine mit Kondensation, die außer den Werkzeugmaschinen drei Lichtmaschinen von zusammen etwa 400 Ampere und eine große Dynamomaschine von rd. 500 Ampere betreibt. Die letztere liefert den Strom für zwei elektrische Laufkräne und zehn Elektromotoren für Gruppenantrieb.

Im Parterresaal des Hauptgebäudes ist ein Teil der Eisenhobelmaschinen untergebracht. Kleinere horizontale Bohrwerke und Stoßmaschinen ergänzen die Ausrüstung dieses Arbeitssaales. Die Fräserei ist mit den modernsten amerikanischen Spezialmaschinen ausgerüstet. Zu bemerken ist hierbei, daß möglichst alle Teile gefräst werden, desgleichen auch fast alle Zahnräder.

Im ersten Stock des Hauptgebäudes ist die umfangreiche Dreherei untergebracht, die eine große Anzahl modernster Drehbänke, Revolverbänke, Spezialriemenscheibendrehbänke usw. aufweist. Im zweiten Stock befindet sich die Tischlerei und über dieser das Modellager. — Nach Uebersteigen des Hofes gelangt man in die 1901 erbaute große Montagehalle mit zwei Seitenschiffen, um welche Galerien laufen. Ein elektrischer Laufkran von 7500 kg Tragkraft bestreicht die ganze Fläche zum Transport der Arbeitsstücke. In dieser Halle haben die schweren Bearbeitungsmaschinen, Schnellhobelmaschinen, Radialbohrwerke usw. Aufstellung gefunden. Hier werden auch die schweren Holzbearbeitungsmaschinen hergestellt, desgleichen Horizontalgatter und Vollgatter, von letzteren befinden sich gewöhnlich zehn bis zwölf Stück im Bau. Auf einer der Galerien ist auch die elektrisch angetriebene Proberstation untergebracht, durch welche alle Fabrikate gehen müssen, die nicht eher die Werkstatt verlassen dürfen, bevor sie nicht dort aufs sorgfältigste ausprobiert worden sind.



Die Gießerei mit Putzerei ist im Jahre 1906 bedeutend erweitert und modernisiert worden und zum Transport der Formkästen und des Eisens mit einem Dreimotorenkran von 7500 kg Tragkraft ausgerüstet, desgleichen mit Formmaschinen, Sandaufbereitungsmaschinen usw. Die Gußteile passieren dann die Putzerei und die kleinen Teile ein Säurebad; letzteres bewirkt die vollständige Reinigung von dem eingebrannten Formsand, was namentlich für die Ringschmierlager von größter Bedeutung ist.

An die Gießerei schließen sich die Kesschräume mit Ueberhitzer und Wasserreinigungsanlagen an, sowie die mit einem großen Dampfhammer ausgerüstete Schmiede, mit der das Stahl- und Eisenlager mit seinen Kallsägen und Richtmaschinen in unmittelbarer Verbindung steht.

Die stetig wachsende Nachfrage nach den Fabrikaten der Firma gab ihr Veranlassung, an den großen Plätzen des Auslandes Filialbüros mit Lager zu errichten. Solche befinden sich in Paris, Lille, Basel, Mailand, Budapest, Jassy, Riga, Gijon, Prag, Osaka, Lima usw.

Maschinenwerke Gubisch, Liegnitz. Sägegatter- und Holzbearbeitungsmaschinenfabrik.

Im Westen der Stadt Liegnitz erhebt sich ein neues, großes Fabrikwesen, die Maschinenwerke Gubisch, das in den Jahren 1900 bis 1901 in großem Umfange und mit allen neuzeitlichen Einrichtungen von dem jetzigen Besitzer Wilhelm Gubisch, der vorher 22 Jahre Mitinhaber der Firma Teichert & Gubisch gewesen war, errichtet wurde. Seit 1903 ist der Sohn des Begründers, Ingenieur A. Gubisch, Mitinhaber.

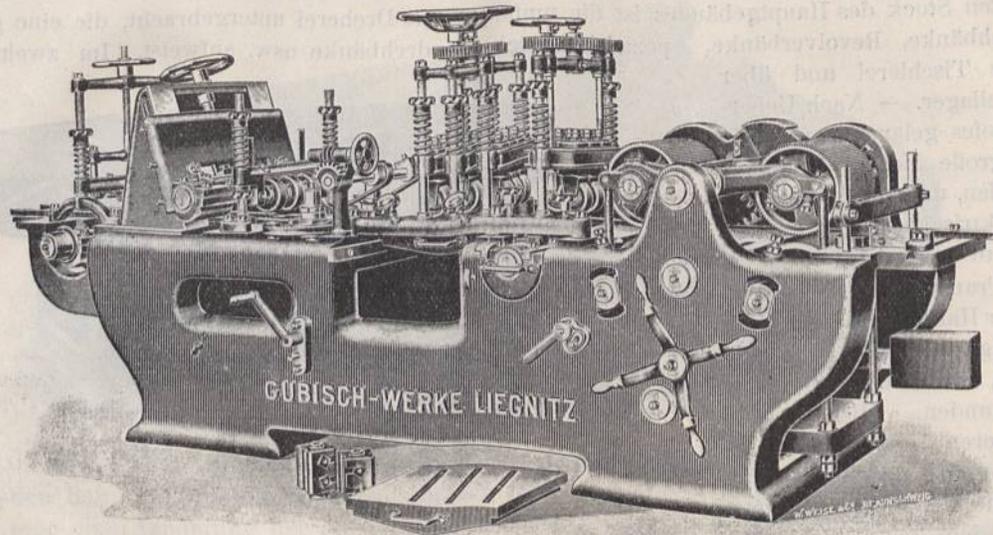
Die gesamte Anlage umfaßt ein Areal von etwa 12 000 qm und ist sowohl in bautechnischer wie in maschineller Hinsicht eine Musteranlage. Sie besteht aus 3 großen Gebäudezügen mit insgesamt 7 Gebäuden. An der Vorderfront steht das zweistöckige Verwaltungsgebäude mit den geräumigen, sehr gut erhellten kaufmännischen und technischen Büros, sowie dem Privatkontor.



Die in Eisenkonstruktion erbaute 85 m lange und 24 m breite Montagehalle ist außergewöhnlich hoch und von allen Seiten reichlich mit hohen Lichtfenstern versehen. Der Antrieb der Werkzeugmaschinen erfolgt durchweg elektrisch.

Neben dem Probierraum befindet sich die Lackiererei, aus welcher die fertiggestellten Maschinen nach der Versandabteilung gebracht werden. Die Schmiede besitzt 8 durch ein unterirdisches Gebläse elektrisch angetriebene Schmiedefeuer, sowie einen Luftdruckkompressionshammer mit Hängegerüst für schwere Arbeit. Die Modelltischlerei ist der Feuersgefahr wegen in einem besonderen Gebäude untergebracht.

Die große 42 m lange Eisengießerei besitzt einen dreiteiligen 24 m breiten Formerraum. Auch bei dieser in Eisenkonstruktion ausgeführten Halle ist eine außerordentliche Höhe innegehalten worden, um beim Gießen die entstehenden Dünste abführen zu können. Der Kupolofen schmilzt täglich etwa 80 Zentner Eisen.



Große Hobelmaschine mit 5 Messerwellen und Putzmessern.

Die Aufzugsmaschine und der Fahrstuhl nach der Giechtbühne sind elektrisch angetrieben. Eine besondere Gußputzerei mit mechanischem Betrieb wird ebenfalls elektrisch angetrieben.

In einem besonderen Gebäude liegt die Kraft- und Lichtzentrale. Zum Antrieb der beiden Hauptdynamos dient eine 150 PS Ventildampfmaschine mit Kondensation und 16 m hohem Kühlturm.

Bei der Gesamtanlage ist überall zu erkennen, daß alle Räume in Höhe und Breite reichlich bemessen wurden und den hygienischen Anforderungen in jeder Richtung hin über das gewöhnliche Maß hinaus Rechnung getragen worden ist.

Die Fabrik liefert als Spezialität moderne Sägegatter und Holzbearbeitungsmaschinen für Schiffswerften, Arsenale, Waggonfabriken, Sägewerke, Tischlereien, Parkett-, Bürsten- und Pantoffelhölzerfabriken usw. In letzter Zeit hat sich die Firma ganz besonders auf den Bau großer Blockbandsägen und Putzmesserhobelmaschinen verlegt, die durch nebenstehende Abbildungen dargestellt sind und eine äußerst kräftige, sehr leistungsfähige Konstruktion darstellen.

Der jährliche Umsatz beträgt zurzeit etwa 600 000 M, wovon $\frac{1}{3}$ nach dem Auslande versandt wird.

Die Haynauer Raubtierfallenindustrie.

Die kleine Stadt Haynau bei Liegnitz war einst jahrzehntelang der Sitz einer blühenden Glacélederindustrie und Handschuhfabrikation, die heute dank dem Einfluß der amerikanischen Prohibitivzölle so gut wie verschwunden ist. An ihre Stelle ist eine andere Industrie getreten, die den Namen Haynau in alle Länder der Erde und bis an die entlegensten Plätze getragen hat, die Fabrikation der Raubtierfallen. In dieser nimmt Haynau heute den ersten Platz in der Welt ein.

Nicht nur für unsere einheimischen Räuber unter den Tieren, wie Füchse, Marder, Dachse, Ottern, Uhus, Habichte und wie sie alle heißen, die den Nutzwildstand gefährden, werden Fallen gebaut, die infolge ihrer Anpassung an die verschiedenen Lebensgewohnheiten der Tiere vorzügliche Dienste tun; auch für die stärksten ausländischen Raubtiere, wie Löwen, Tiger, Panter werden die in Haynau hergestellten Fallen in weitestem Umfang verwendet. Infolge ihrer dauerhaften und zweckmäßigen Bauart und der sorgfältigen, vor dem Versand angestellten Prüfung jedes einzelnen Apparates haben sich die Fabrikate einen Weltruf errungen. Die Farmer, Faktorei- und Plantagenbesitzer beziehen fast nur noch die Haynauer Erzeugnisse, die an sehr vielen Stellen die englischen vollständig verdrängt haben, weil sie den sichersten Erfolg verbürgen. Auch in unseren deutschen

Kolonien hat sich ein wichtiges und bevorzugtes Absatzgebiet eröffnet. Mit Fallen zum Lebendfangen für zoologische Gärten sind ebenfalls bedeutende Erfolge erzielt worden.

Es würde zu weit führen, auf die technischen Einzelheiten der zahlreichen und verschiedenartigen Konstruktionen einzugehen. Grundsätzlich beruhen sie



Aelteste deutsche Raubtierfallenfabrik R. Weber.

zu einem blühenden und umfangreichen Unternehmen entwickelt.

Neben der eigentlichen Fallenfabrikation wird auch die Herstellung von Schießsportartikeln aller Art, wie Wurfmaschinen zum Schleudern von Asphalttauben, laufende Hochwildscheiben und ähnlichem betrieben.

Beide Firmen haben neben ihren geschäftlichen Erfolgen auch eine bedeutende Anzahl von Auszeichnungen in Gestalt zahlreicher erster Preise, Medaillen und Ehrendiplome aufzuweisen. Möge es ihnen weiter gelingen, den Ruf der Zuverlässigkeit und Vorzüglichkeit deutscher Fabrikate in aller Welt zu verbreiten.



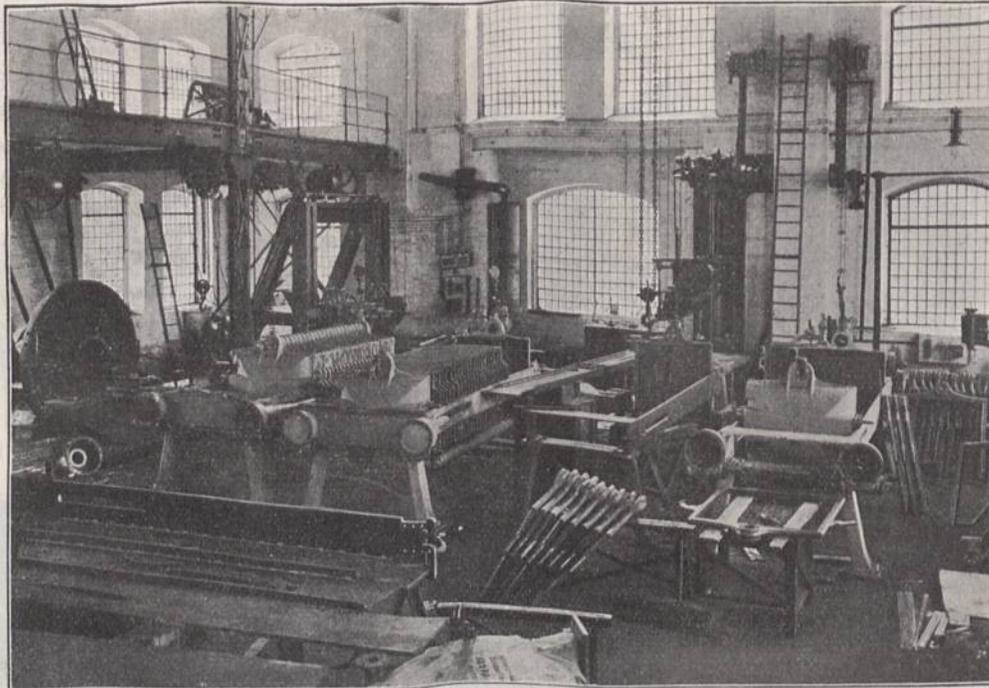
Im Grell'schen Busch gefangene Hyäne nach dem Schluss.

Maschinenfabrik F. Weigel Nachf., Aktiengesellschaft, Mittelneuland.

Das im Jahre 1831 begründete Unternehmen, das sich früher mit verschiedenen Zweigen des Maschinenbaues, z. B. dem Brennereibau, beschäftigte, hat sich in den letzten Jahrzehnten vollständig dem Bau von Brauereieinrichtungen zugewandt und auf diesem Gebiete in vieler Beziehung bahnbrechend gewirkt. Vor etwa 20 Jahren galten Extraktausbeuten im Sudhause, die rd. 5 vH hinter der Laboratoriumsanalyse des groben Malzschrotes zurückblieben, als die höchsten, die sich erreichen ließen. Es erregte daher begreifliches Aufsehen und begegnete starkem Mißtrauen, das sich sogar bis zur Anzweiflung der von amtlicher Seite vorgenommenen Ausbeuteversuche verdichtete, als die Firma Weigel im Jahre 1893 die ersten Sudhäuser baute, in denen die volle Laboratoriums-Grobschrotausbeute erreicht wurde. Der Erfolg war zum Teil auf einen ziemlich unscheinbaren Gegenstand, das einfache Propellerrührwerk, das die Firma Weigel an die Stelle der komplizierten und schwerfälligen Maischwerke setzte und das unter dem Namen »Weigelflügel« in der ganzen Brauerwelt bekannt ist, zurückzuführen. Als der Gedanke auftauchte, die Bierwürze nicht mehr in den Läuterbottichen mit ihrer langsamen Arbeitsweise, sondern in Filterpressen, den sogen. Maischefiltern, schnell und mit besserer Ausbeute von den Trebern zu trennen, griff ihn die Firma Weigel mit Energie auf und führte ihn trotz der Vorurteile, die sich bis in die jüngste Zeit dagegen geltend machten, in Deutschland mit glänzendem Erfolge durch. Das Maischefilter Weigelscher Bauart ist der typische Apparat geworden, der die Verarbeitung von Feinschrot ermöglichte und damit eine um rd. 2 vH gegenüber der Verwendung von Grobschrot höhere Ausbeute erreichen ließ. Die nebenstehende Abbildung stellt die Halle für den Bau dieser Maischefilter dar, die bereits in größerer

Zahl in Deutschland und im Auslande verbreitet sind. Neuerdings bringt die Firma Weigel ein ihr patentiertes Verfahren zur denkbar einfachsten und bequemsten Förderung von Naßtrebern auf beliebige Entfernungen zur Einführung, das eine vollständige Umwälzung auf diesem Gebiete bedeutet.

Dank ihrem Geschäftsgrundsatz, bei allen Lieferungen die neuesten Fortschritte der Brauereitechnik zu berücksichtigen, nimmt die Firma Weigel auf ihrem Spezialgebiete unbestritten eine führende Stellung ein. Man findet ihre mustergültigen Sudhauseinrichtungen ebenso in Dänemark, wo die Brauerei Tuborgs Fabrikker

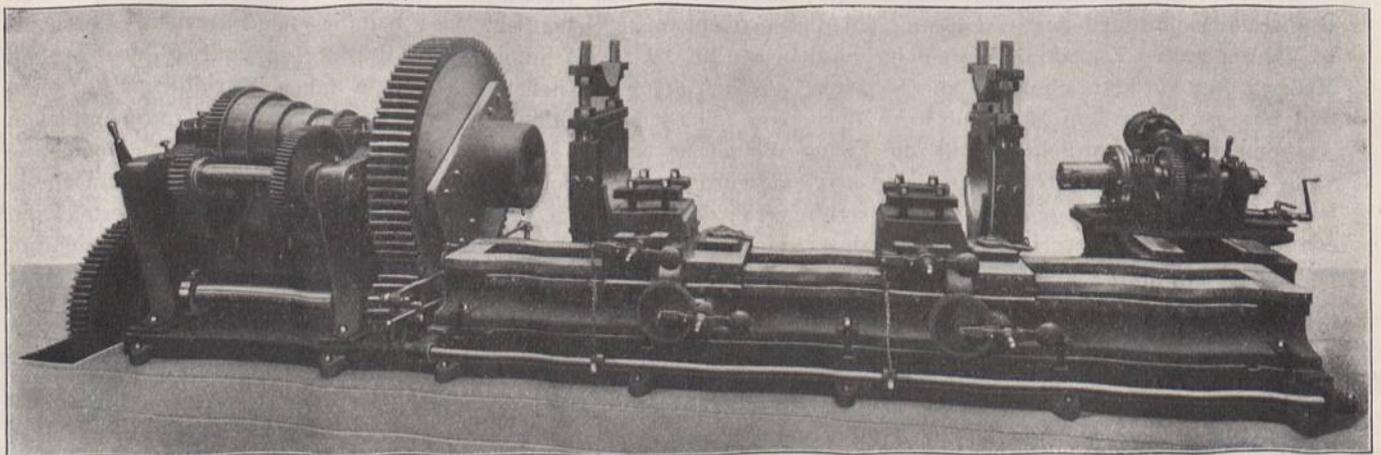


in Hellerup bei Kopenhagen eine Sehenswürdigkeit bildet, wie in der größten Brauerei Südamerikas, der Cerveceria Argentina Quilmes bei Buenos Aires, und in allen anderen bierbrauenden Ländern der Erde.

In den letzten Jahren hat die Firma Weigel den Bau von Zuckerfabrikseinrichtungen aufgenommen und auch hier durch einige Spezialkonstruktionen, namentlich auf dem Gebiete der Wärmeausnutzung, schon recht beachtenswerte Erfolge erzielt.

Neisser Eisengießerei und Maschinenbauanstalt Hahn & Koplowitz Nachf., Mittelneuland-Neisse.

Die Neisser Eisengießerei und Maschinenbauanstalt Hahn & Koplowitz Nachf., Inhaber Ingenieure Adolf Rosenstein und Hugo Hahn, welche seit dem Jahre 1872 besteht, hat sich in dem letzten Jahrzehnt zu einer Spezialfabrik für modernen Werkzeugmaschinenbau entwickelt und baut in ihrer Fertigfabrikation besonders die Maschinen, welche die Eisenbahnwerkstätten und die Stahl- und Hüttenwerke brauchen. Diese Spezialität wurde gewissermaßen aus einer Notwendigkeit heraus geschaffen, weil im Osten noch keine derartige Fabrikation vorhanden war, und die Stahl- und Hüttenwerke, sowie der Bergbau begünstigten zunächst dieses

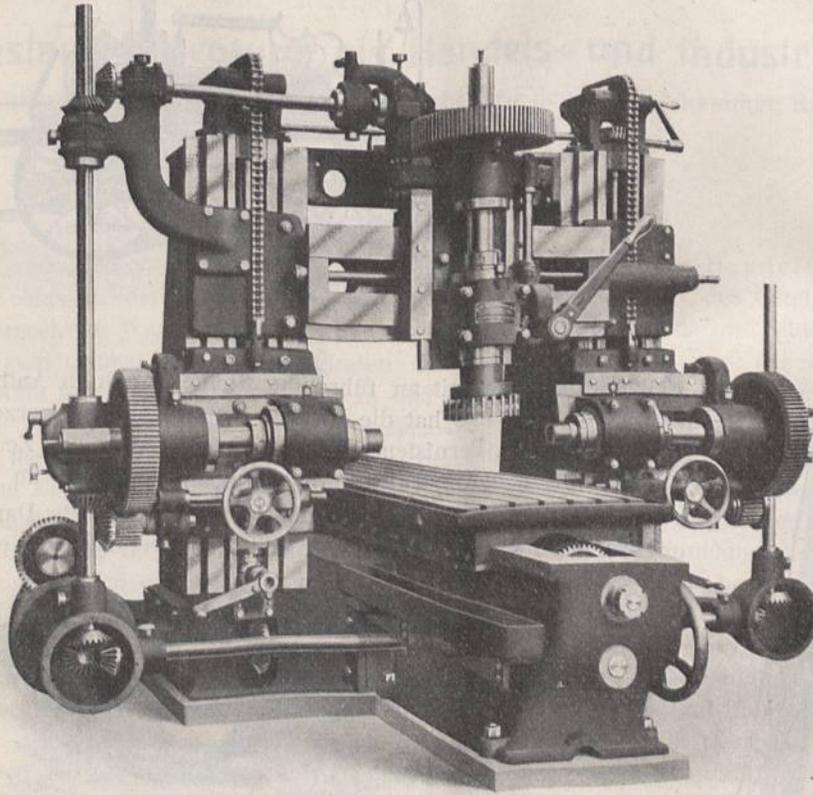


Walzendrehbank.

Unternehmen, um die Feinfabrikation im Osten zu fördern, besonders, da auch der Frachtvorsprung gegen die Maschinen, welche vom Westen herkamen, ein bedeutender ist. Dieselben Grundsätze leiteten auch den Minister der öffentlichen Arbeiten, so daß wohl in fast sämtlichen Eisenbahn-Werkstätten des Ostens Maschinen obiger Firma vertreten sind.

Sehr zugute kam der Firma die Erfindung des Schnelldrehstahls, welche eine Umwälzung auf dem Gebiete des Werkzeugmaschinenbaues hervorrief und auch alle alten Spezialfirmen dazu zwang, neue Typen zu schaffen.

Das Absatzgebiet erstreckt sich auch auf das Ausland, besonders auf das nahegelegene Rußland, wohin der Absatz in dem letzten Jahre allerdings durch die hohen Zölle außerordentlich erschwert ist und auf Oesterreich, Italien, Norwegen, Dänemark usw. Durch besondere Spezialitäten ist es der Firma auch gelungen, im Westen Eingang zu finden: dieses sind hauptsächlich die Schleifmaschinen zum Schleifen von Wagen- und Lokomotiv-Radsätzen, ferner die Maschinen zur Bearbeitung von Kraus'schen Achslagern in ihren Drehgestellen,



Dreifache Langfräsmaschine für Schnellbetrieb.

Lokomotivschieber-Fräsmaschinen, Schnellbohrmaschinen für Bremsklötze und andere Zwecke, Walzendrehbänke, ebenso für die Walzwerke Walzenschleifapparate, die es ermöglichen, die Walzen auf der Strecke in ihren Ständern zu schleifen. Eine besonders leistungsfähige und interessante Maschine ist die Radscheibendrehbank zur Herstellung von Waggonrädern. Nicht unerwähnt möchten wir auch lassen, wie intensiv die Firma sich damit befaßt, in Drehbänken eine besonders leistungsfähige Type zu schaffen und zwar eine Einscheiben-Drehbank, die durch ihre einfache Handhabung und große Leistungsfähigkeit wohl besonderes Aufsehen erregen dürfte.

Die Firma betreibt ferner eine große Handelsgießerei für landwirtschaftliche Maschinenfabriken. Die Maschinen selbst werden zum größten Teil von ihr konstruiert und den Maschinenfabrikanten, die die Maschinen beziehen, werden Zeichnungen zur Verfügung gestellt, sodaß dieselben, unterstützt durch das große technische Bureau der Firma, stets außerordentlich leistungsfähig sind, wodurch mit kleinen Mitteln viele Existenzen geschaffen wurden, die heute der Konkurrenz von Süddeutschland begegnen können. Das Absatzgebiet in diesen Artikeln erstreckt sich über den ganzen Osten.

Gebr. Kieslich, Schlesische Feuerwehrgerätefabrik, Patschkau.

Die schlesische Feuerwehrgeräte- und Maschinenfabrik Gebr. Kieslich in Patschkau ist die größte und älteste ihrer Art in der Provinz Schlesien. Die Firma wurde im Jahre 1868 unter bescheidenen Verhältnissen gegründet und hat sich inzwischen zu einer Weltfirma emporgearbeitet. Gegenwärtig finden rd. 200 Arbeiter Beschäftigung und das Werk umfaßt ein Areal von über 40000 qm.

In der Hauptsache werden hergestellt:

Alle für Feuerlöschzwecke nötigen Geräte, wie Feuerspritzen für Dampf-, Motor- und Handbetrieb, Kohlensäurelöschtrains, Mechanische Schiebeleitern für alle Steighöhen, Drehleitern sowohl mit maschinell (Kohlensäure-) als mit Handauszug, Mannschafts- und Gerätewagen, Schlauchwagen usw., alles in modernster Ausführung.

Vollständig unabhängig von dieser Fabrikation werden ferner in einem besonderen Betriebe gebaut: Landwirtschaftliche Maschinen wie Dreschmaschinen für jede Antriebsart, Göpelwerke, Drillmaschinen, Getreidereinigungsmaschinen, Luxuswagen in jeder Ausführung.

Die Firma hat besonders in Feuerlöschgeräten in letzter Zeit bedeutende Erfolge gehabt und ist heute im Bau von mechanischen Leitern für

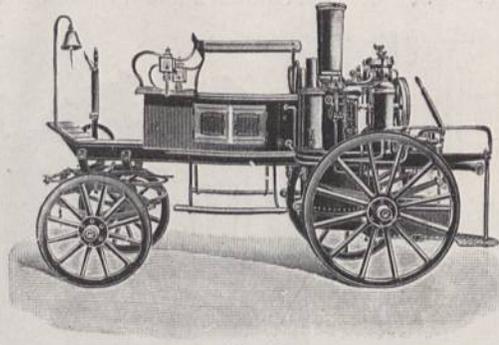


Fig. 1.

Feuerlöschzwecke mit an führender Stelle. Auch in Aufbauten für automobile Feuerwehrfahrzeuge hat die Firma schon Erfolge zu verzeichnen. So ist unter anderem für die Berufsfeuerwehr Frankfurt a/Main zur Zeit ein Drehleiteraufbau mit elektrischem Aufrichte- und Auszugsmechanismus im Bau.

Fig. 1 stellt eine von der Firma hergestellte Dampf-Feuerspritze nach englischem Typ dar. Dieselbe ist mit allen technischen Neuerungen ausgestattet,

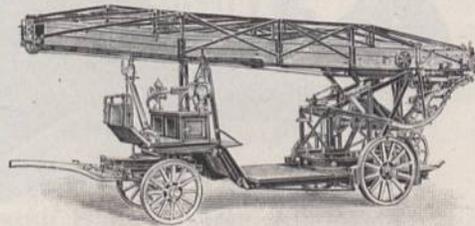


Fig. 2.

besitzt neben der Kohle- auch Petroleumfeuerung, Vorwärmer usw. und hat sich bereits sehr eingebürgert.

Fig. 2 stellt eine pferdebespannte Drehleiter für 22 m Steighöhe dar. Der Auszug der Leiter erfolgt nicht von Hand, sondern mittels eines Kohlensäuremotors. Bei ganz ausgezogener Leiter schaltet der Motor selbsttätig aus, so daß ein zu weites Ausziehen unmöglich ist. Fig. 3 stellt dieselbe Leiter ausgezogen und über das Hinterrad gedreht dar.

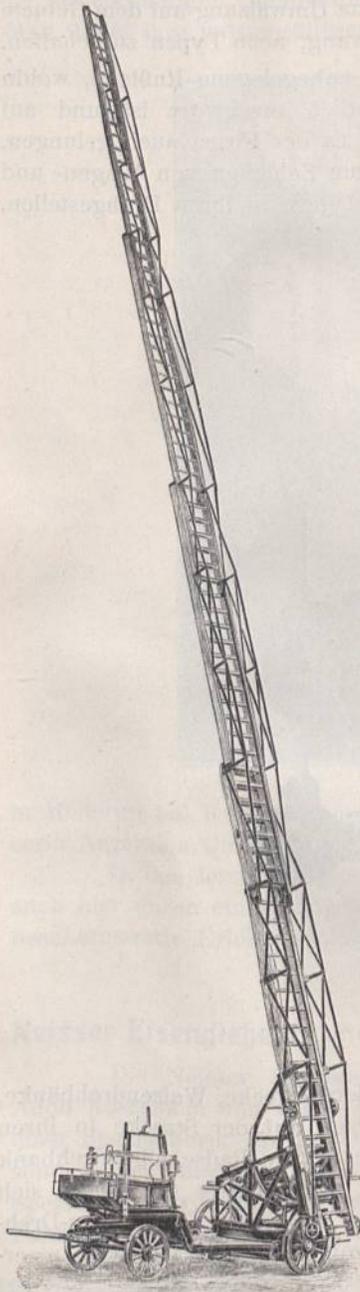


Fig. 3.

Breslaus Bedeutung als Handels- und Industrieplatz.

(Unter Benutzung der „Einleitung“ zum Jahresbericht der Handelskammer Breslau für 1910.)

Von Dr. Freymark

Syndikus der Handelskammer Breslau.

Mit dem Namen Breslau ist die Vorstellung eines großen, mächtigen Handelsemporiums untrennbar verbunden. Der Austausch der land- und forstwirtschaftlichen Erzeugnisse des Ostens, Nord- und Südostens Europas gegen überseeische Waren und gewerbliche Erzeugnisse des Westens und Südens unseres Erdteiles lag Jahrhunderte lang zum großen Teil in den Händen des Breslauer Handels und hat diesem wiederholt Zeiten der glänzendsten Blüte gebracht. Aenderungen in den politischen und wirtschaftlichen Verhältnissen, die Entwicklung des Verkehrswesens und nicht zuletzt wirtschaftspolitische Maßnahmen verdrängten Breslau im Laufe der Zeit mehr und mehr aus dieser beherrschenden Stellung. Auch die Tätigkeitsgebiete, die sich Breslaus Kaufmannschaft zum Ersatz hierfür erschloß, wurden ihr in neuerer Zeit zum Teil wieder entrissen. Breslaus Stellung im Wollhandel z. B., die zeitweise für den gesamten Welthandel in diesem Artikel bestimmend war, wurde durch den Rückgang der heimischen Schafzucht und die ständig zunehmende Beherrschung des Wollmarktes durch Kolonialwollen untergraben und zu der eines Provinzialmarktes herabgedrückt. Die maßgebende Vermittlerrolle im Getreidehandel des Kontinents ging Breslau in gleicher Weise verloren in Folge der Verringerung des Getreideüberschusses der Provinz wie ihrer Hinterländer, der Erschwerung des Bezuges der ausländischen Ware durch die Einführung von Zöllen und schließlich der Differentialtarife der Eisenbahnen, die für den Verkehr zwischen den Produktionsgebieten und den Hauptkonsum- und Hafenplätzen unter Ausschaltung der Zwischenplätze erstellt wurden. Der Vertrieb von Kolonialwaren nach Oesterreich-Ungarn und Rußland, wie von Erzeugnissen der einheimischen gewerblichen Tätigkeit, besonders der Textilindustrie, nach diesen Ländern, der sich früher in der Hand des Breslauer Handels konzentrierte und noch im 18. Jahrhundert eine der Grundlagen seiner Macht bildete, wurde ihm durch Zollmaßnahmen jener Länder entwunden.

Breslaus Handel hatte alle Kräfte eingesetzt, sich den veränderten Verhältnissen anzupassen und neue Gebiete der Betätigung zu erobern, und seine Arbeit ist nicht erfolglos geblieben. Der Getreidehandel nimmt jetzt zwar bei Brotgetreide nur zeitweise eine über die Versorgung des Konsums der Provinz hinausgehende Bedeutung an, leistet dagegen der inländischen Produktion bei dem Absatze von Hafer und Gerste nach entfernteren Gegenden wertvolle Dienste und betätigt sich nach wie vor auch in der Vermittlung des internationalen Verkehrs mit Sämereien und Hülsenfrüchten mit Erfolg. Ein umfangreiches Arbeitsfeld hat er sich ferner in dem Verkehr mit Futtermitteln, vornehmlich Kleie und Oelkuchen osteuropäischer Provenienz, erschlossen, die er der deutschen Landwirtschaft zuführt, ihr damit die Möglichkeit einer Verstärkung der Viehzucht gebend; dieser Handelszweig hat für Breslau eine immer größere Bedeutung gewonnen und hier einen seiner Hauptsitze gefunden. Anstelle des Wollhandels hat der Verkehr mit einem anderen Spinnstoffe, dem Flachs, einen großen Umfang angenommen; begünstigt durch die Lage Breslaus in der Mitte zwischen den russischen Produktionsgebieten und den Hauptkonsumgebieten Deutschlands und ganz Mitteleuropas, und auf das kräftigste unterstützt durch die heimische Banktätigkeit, hat es der Breslauer Flachshandel gerade in den letzten Jahren vermocht, einen immer größeren Anteil des Umsatzes russischer Ware an sich zu ziehen und seine Absatzgebiete weit über die Grenzen der Provinz und ihrer Nachbargebiete hinaus bis in den Westen Europas und auch nach Uebersee zu erstrecken. Auch der Handel mit Häuten und Fellen hat seine Tätigkeitsgebiete ständig erweitern können; er beschränkt sich nicht darauf, die Erzeugnisse der eigenen Provinz und ihres Hinterlandes der Verwertung zuzuführen und den Bedarf der heimischen Industrie zu decken, sondern beteiligt sich lebhaft an dem internationalen, dem Ausgleich der verschiedenartigen Erzeugung und des Bedarfes dienenden Großhandel. Von dem Handel mit sonstigen land- und forstwirtschaftlichen Erzeugnissen ist besonders noch der Holzhandel hervorzuheben; der Breslauer Großhandel hat seine Bezugsgebiete nach der Verringerung des

Angebotes aus den einheimischen großen Forsten bis weit über die Grenzen des Vaterlandes in den Osten und Südosten Europas ausgedehnt und bringt die Waren nicht nur in der Provinz zum Absatz, sondern darüber hinaus in weiten anderen Gegenden Deutschlands, besonders den großen Konsumgebieten der Reichshauptstadt und Mitteld Deutschlands.

Zu dem Großhandel mit land- und forstwirtschaftlichen Erzeugnissen tritt als zweite Gruppe der Handel mit überseeischen Waren, vornehmlich Kolonialwaren aller Art, Drogen, Chemikalien und anderen ausländischen Rohmaterialien für die Industrie. Dieser Handelszweig wies in früherer Zeit sowohl nach der Zahl der Artikel, als auch nach den Absatzgelegenheiten eine ungemein große Mannigfaltigkeit auf. Die Erhöhung der Zölle der benachbarten Staaten, die dazu zum großen Teil für deren Seehäfen besondere Vergünstigungen brachten, die Differenzialtarife der Eisenbahnen, die für den direkten Transport zwischen den Seehäfen und den Bestimmungsstationen wesentlich ermäßigte Frachten festsetzten und eine Unterbrechung des Transportes in Breslau und eine Lagerung hierselbst auch bei Benutzung des Oderweges zum großen Teil unmöglich machten, die planmäßige Begünstigung anderer Verkehrswege durch die angrenzenden Staaten und nicht zuletzt auch Verschiebungen und Aenderungen in den Produktionsverhältnissen haben den Handel gezwungen, sein hauptsächlichstes Tätigkeitsgebiet in der Versorgung des ständig steigenden Bedarfes der Heimatprovinz und der angrenzenden Gebiete des Vaterlandes zu suchen; der Verkehr mit dem Auslande spielt nur noch bei bestimmten Spezialartikeln eine wichtigere Rolle. Durch die Entwicklung der heimischen Zuckerindustrie wurde der Handel vor die Aufgabe gestellt, für den Absatz dieses Erzeugnisses Sorge zu tragen, und er hat der Zuckerindustrie bei dem Absatz im In- wie im Auslande als Pionier gedient. In gleicher Weise hat er als Ersatz für seine frühere Betätigung bei dem Vertrieb natürlicher Farb- und Gerbstoffe seine Dienste der chemischen Industrie für den Absatz ihrer Erzeugnisse im In- wie im Auslande zur Verfügung gestellt.

In dem dritten Zweige der Tätigkeit, dem Absatz einheimischer Industrieerzeugnisse, hat der Breslauer Großhandel von jeher eine hochbedeutende Stellung eingenommen; es sei nur an die Stellung Breslaus in dem Handel mit einheimischen Tuchwaren und Erzeugnissen der schlesischen Leinenindustrie erinnert. Ersatz für die Ausschaltung dieser Erwerbsquelle hat die Breslauer Kaufmannschaft in der Entfaltung des mit der Konfektionsindustrie zusammenhängenden Handels mit Bekleidungsgegenständen und deren Materialien gefunden. Ein neues umfangreiches Absatzgebiet wurde ihr ferner durch die immer mehr erstarkende schlesische Montan- und Hüttenindustrie eröffnet, die durch den Breslauer Großhandel nicht nur pekuniär gefördert wurde, sondern ihm auch, wie beim Zink, die Einführung auf dem Weltmarkt verdankte. Breslaus Handel hat in gleichem Schritt mit dem Wachstum der schlesischen Montan- und Hüttenindustrie immer größeren Anteil an dem Absatz ihrer Erzeugnisse, vornehmlich Kohle, Eisen, Zink und Zement genommen; er hat sich jedoch seit der kapitalistischen Entwicklung der Industrie, der Zusammenfassung der einzelnen Betriebe zu Konventionen und nicht zuletzt auch der Verlegung des Schwerpunktes ihrer Interessen nach der Reichshauptstadt nur zum Teil die Stellung eines Hauptvermittlers bewahren können und sich in der Hauptsache mit der Stellung des Provinzialhandels begnügen müssen.

Zu diesen Gruppen des Großhandels treten die zahlreichen anderen Großhandelszweige hinzu, die sich mit der Deckung des Bedarfes der Provinz an Nahrungs- und Genußmitteln aller Art, an Gebrauchsgegenständen und Bedarfsartikeln für die gewerbliche Produktion in Landwirtschaft und Industrie befassen.

An diese Zweige des Großhandels gliedern sich schließlich die Hilfgewerbe an: das Bankgeschäft, das nicht nur den selbständigen Banken, sondern auch den mit den Berliner Großbanken in engerer Verbindung stehenden Unternehmungen ein sehr umfangreiches Betätigungsfeld in der allgemein üblichen Form bietet, daneben aber auch, wie von Alters her, seine Verbindung mit dem Großhandel zum großen Teil aufrecht erhalten hat und eine wichtige Aufgabe in dessen Förderung erblickt, das Versicherungsgewerbe, das außer den zahlreichen Niederlassungen auswärtiger Gesellschaften besonders durch die altangesehene »Schlesische Feuerversicherung« vertreten ist, die Spedition und schließlich die Schifffahrt mit ihren Hilfgewerben. Die gesamte Oderschifffahrt hat ihren Hauptsitz in Breslau. Sie stellt ihre Dienste vor allem dem einheimischen Erwerbsleben zum Zwecke des Versandes der eigenen Erzeugnisse, der Beschaffung notwendiger Roh- und Hilfsstoffe zur Verfügung und bildet dank den durch Verbesserungen des Oderstromes und der Hafen und Umschlagsanlagen in gleicher Weise wie der Betriebseinrichtungen erzielten weitgehenden Frachtverbilligungen eine der wichtigsten Stützen für die wirtschaftliche Tätigkeit Schlesiens in Handel und Industrie, wie auch ganz besonders in der Landwirtschaft. Sie ist darüber hinaus bestrebt, die Oder immer mehr zu einer Weltverkehrsstraße zu machen, die den Transport der Güter zwischen den an Schlesien angrenzenden Gebieten des Auslandes mit dem Weltmeer vermittelt, begegnet hierbei jedoch infolge des, besonders durch ausländische Bahnen auf das äußerste geförderten Wettbewerbes anderer Verkehrsstraßen großen Schwierigkeiten.

Nicht weniger vielgestaltig ist das Bild des Kleinhandels Breslaus. Der Kleinhandel in den verschiedensten Zweigen hat infolge der starken Bevölkerungsvermehrung, der Zunahme des Wohlstandes und der allgemeinen Lebensbedürfnisse einen großen Aufschwung genommen. Der selbständige Handel hat sich jedoch diese Entwicklung nicht in vollem Maße nutzbar machen können, sondern begegnet den größten Schwierigkeiten,

um seine frühere Stellung zu behaupten und zu verstärken. Die Kartellierung wichtiger Zweige der deutschen Industrie hat vielfach dazu geführt, die mit dem Absatz der Erzeugnisse beschäftigten Zweige des Kleinhandels in völlige Abhängigkeit von einigen wenigen Stellen zu bringen; Vereinbarungen, die auch in den Kreisen des Großhandels zu beobachten sind, und zwar nicht nur bei ausländischen Erzeugnissen, wie Petroleum, sondern z. B. auch bei Textilerzeugnissen, haben in gleicher Weise zu einer Einschränkung der Selbständigkeit des Kleinhandels und zu einer Erschwerung des Geschäftsbetriebes geführt. Die Bildung großer Konsumentenorganisationen in Form von Konsumvereinen und anderen Genossenschaften haben dem selbständigen Kleinhandel weite, früher mit Erfolg bearbeitete Tätigkeitsgebiete entrissen. Dazu ist der Wettbewerb für die weniger kapitalstarken Elemente durch das Eindringen des Großkapitals vielfach immer schwieriger geworden. Die zahlreichen Eingriffe der Gesetzgebung und Verwaltung, die dem Handel weitgehende Einschränkungen seiner freien Betätigung auferlegen, die ständig wachsenden Abgaben werden unter diesen Umständen umso mehr als eine Erschwerung der Existenzbedingungen empfunden. Die Erhaltung und Förderung des in unserem Staats- und Wirtschaftsleben unentbehrlichen selbständigen Kleinhandels stellt der Gesetzgebung und Verwaltung fortwährend wichtige Probleme; der Handel ist aber selbst nicht müßig, sondern strebt eine Stärkung seiner Stellung unausgesetzt durch eigene Kraft auf dem Wege der Selbsthilfe an und hat damit schöne Erfolge erzielt.

So weist Breslau auch jetzt noch trotz aller Umwälzungen einen tatkräftig vorwärtsstrebenden, weitverzweigten, mannigfaltigen Kleinhandel und einen ungemein vielseitigen Großhandel auf, der sein Tätigkeitsgebiet nicht allein auf die Provinz und deren direkte Hinterländer beschränkt, sondern sich auch seinen Anteil an dem großen Welthandel bewahrt hat, und kann auch jetzt noch die Bezeichnung eines Handelsemporiums für sich in Anspruch nehmen. Der Handel ist aber nicht mehr die einzige und ausschlaggebende Stütze der wirtschaftlichen Stellung Breslaus geblieben; neben und zum Teil als Ersatz für verloren gegangene Arbeitsgebiete des Handels hat die gewerbliche Tätigkeit seit Jahrzehnten in Breslau ihren Einzug gehalten und nach einer, wenn auch häufig gestörten, so doch insgesamt ständig fortschreitenden Entwicklung im Laufe der Zeit sich eine dem Großhandel ebenbürtige Stellung errungen, ja diesen nach der Zahl der in ihr beschäftigten Personen um ein Mehrfaches überflügelt.

Es waren große Schwierigkeiten zu überwinden, ehe Breslau und überhaupt der Provinz Schlesiens der Weg zu der modernen großgewerblichen Entwicklung geebnet worden ist. Die schlesische Industrie hat auch jetzt noch, besonders infolge der ungünstigen geographischen Lage und der Abschneidung von den natürlichen ausländischen Absatzgebieten durch hohe, vielfach unübersteigbare Zollschranken, bei weitem nicht so günstige Lebensbedingungen aufzuweisen, wie andere bevorzugtere Gegenden des Vaterlandes; gleichwohl hat sie sich eine immer wichtigere Stellung errungen und dem Wirtschaftsleben ihr Gepräge aufgedrückt.

Unter den Industriezweigen Breslaus hat von jeher die Verarbeitung land- und forstwirtschaftlicher Erzeugnisse eine besonders wichtige Rolle gespielt. Die günstige Lage Breslaus als Zentralpunkt des Getreidehandels, die bedeutenden Wassertriebkraft, welche hier der Oder durch die beiden Staustufen abgewonnen waren, hatten zur kräftigen Entwicklung der Mühlenindustrie beigetragen, die nicht nur einen großen Teil des Inlandes bis an den Rhein, auch Süddeutschland versorgte, sondern selbst in Österreich ein bedeutendes Absatzgebiet besaß, so namentlich den Markt in Böhmen fast völlig beherrschte. Mit der Erschwerung der Beschaffung des geeigneten Materials durch die Getreidezölle und die Begründung neuer Mühlenetablissemments in den hauptsächlichsten inländischen Getreideproduktionsgebieten, mit den Schutzzöllen auf Mehl, die Österreich-Ungarn in Retorsion gegen die deutschen Agrarzölle einfuhrte, ging dieses wichtige Absatzgebiet verloren, und die Gestaltung der Eisenbahntarife, wie unseres Zollwesens schränkte den Markt auch in Deutschland erheblich ein. Die Brauindustrie Schlesiens hat von jeher in hohem Ansehen gestanden und in alter Zeit die Stellung eingenommen, die jetzt die bayerische Brauindustrie genießt; nach der Entwicklung zum Großbetriebe hat sie sich wieder einen angesehenen Platz errungen und Breslau zu einem der Hauptproduktionsorte Deutschlands gemacht. Auf der Grundlage der Brennerei entwickelte sich in der Mitte des vorigen Jahrhunderts in Breslau eine sehr bedeutende Sprit-Rektifikationsindustrie, die zeitweise weite Teile Deutschlands und des Auslandes mit Sprit versorgte. Die Lage und die Absatzverhältnisse der Spritindustrie haben sich seitdem durch das Aufkommen einer selbständigen Industrie in den früheren ausländischen Absatzgebieten und die Unterbindung des Exportes, sowie durch den Zusammenschluß der deutschen Spiritus- und Spritindustrie von Grund aus verändert; die Breslauer Spritindustrie ist der Zentrale für Spiritus angeschlossen und in ihrer geschäftlichen Tätigkeit und ihren Ergebnissen von dieser abhängig. Zu diesen von altersher in Breslau betriebenen Industrien aus der Nahrungs- und Genußmittelbranche gesellen sich als neuere Schöpfungen u. a. die Zuckerindustrie, die ihren Aufschwung zu der jetzigen Höhe besonders seit der Verbesserung der Oderwasserstraße genommen hat, die Tabakindustrie, die in einer Reihe von Groß-, mittleren und Kleinbetrieben ausgeübt wird, die Zigarettenindustrie, die besonders in der Form von modernen Großbetrieben einen großen Aufschwung genommen hat, die Mälzerei, Schokoladen-, Zichorien-, Spirituosen- und die Fruchtsäfteindustrie.

Nach der Zahl der beschäftigten Arbeitskräfte steht unter allen Industriezweigen Breslaus die Industrie der Maschinen, Instrumente, Fahrzeuge und der Metallverarbeitung bei weitem an erster Stelle. Schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts besaß Breslau eine nicht unbedeutende Eisengießerei und Maschinenfabrikation,

erstere mit Handels- und Maschinenguß beschäftigt, letztere für den Bedarf der Anlagen der Montanindustrie, der Mahl- und Brettmühlen, der Brennerei, Spinnerei, Bleichen, Zuckerfabriken arbeitend. Diese Industrie hat unter Konjunkturschwankungen einerseits, der steigenden Absperrung Österreich-Ungarns andererseits auf das schwerste gelitten; jede einige Jahre andauernde Krisis führte zur Entlassung des größeren Teils der Arbeiter und machte eine stetige Entwicklung unmöglich. Der Bau landwirtschaftlicher Maschinen ist durch den 1864 ins Leben gerufenen Maschinenmarkt kräftig angeregt worden, aber sonst ist der Maschinenbau mit wenigen Ausnahmen lange Zeit hindurch nicht zu der Blüte gelangt, wie in anderen Gegenden Deutschlands. In neuerer Zeit hat jedoch auch Breslau auf diesem Gebiete einen großen Aufschwung aufzuweisen. Neben dem allgemeinen Maschinenbau und der Herstellung von Spezialmaschinen für die mannigfachsten Erwerbszweige, besonders für Zwecke der Brauerei, Brennerei, der Zuckerfabrikation, der chemischen Industrie, der Holzverarbeitung, und dem Bau von landwirtschaftlichen Maschinen ist besonders der Bau von Lokomotiven, Förder- und Arbeitsmaschinen aller Art, sowie von Dampfpflügen hervorzuheben. Dazu tritt die Herstellung von Armaturen, Pumpen, Schrauben und ähnlichem Kleineisenzeug, Wassermessern und vielen anderen Artikeln hinzu.

Auf dem Gebiete des Eisenbahnwagenbaues hat Breslau bereits vor langer Zeit eine unübertroffene Höhe erreicht und behauptet. Neben zwei- und dreiaxigen Güterwagen aller Systeme werden in umfangreichem Maße Personen-, Speise-, Schlaf- und Salonwagen jeder Art hergestellt. Zahlreiche Schlafwagen der Internationalen Schlafwagen-Gesellschaft, die sechsachsigen Salonwagen des Kaiserlichen Holzuges mit ihrer künstlerischen Ausstattung sind Breslauer Fabrikate. Wesentlich jünger ist der in großgewerblicher Form betriebene Schiffbau, der durch eine der größten Binnenwerften Deutschlands vertreten ist.

Die Verarbeitung von Metallen aller Art, von edlen, sowie unedlen, wird in zahlreichen Betrieben ausgeübt, weist jedoch nur wenige ausgesprochene Großbetriebe auf, z. B. auf dem Gebiete der Eisenkonstruktionen, der Herstellung von Zinnfolien und Staniolkapseln. Letztere Industrie hat einen ihrer Hauptsitze in Breslau und bringt ihre Erzeugnisse nach den verschiedensten Richtungen der Windrose zur Ausfuhr.

Die Textilindustrie im engeren Sinne, d. h. die Spinnerei und Weberei, ist nur durch einige wenige Großbetriebe vornehmlich der Baumwoll-, Kammgarn-, Hanf- und Roßhaarspinnerei vertreten. Umso bedeutender ist dagegen die Tätigkeit in der Verarbeitung von Textilstoffen zu Bekleidungsgegenständen aller Art. Mit der Entwicklung zur Großstadt bildete sich unter Verwendung der zahlreichen weiblichen Arbeitskräfte eine umfangreiche Konfektionsindustrie, vornehmlich in Damenmänteln, Herren- und Damenkonfektion, Wäsche, Pelzwaren, Schirmen, Strumpfwaren und Fantasiewollwaren heraus. Hat namentlich die feinere Damenkonfektion durch den Zollabschluß der Nachbarländer schwer gelitten, so hat die gesamte Branche doch mit der wachsenden Vermehrung der Kaufkraft der heimischen Bevölkerung, durch Ausdehnung des inländischen Absatzgebietes und durch Aufsuchen anderweiter ausländischer Märkte eine stetig steigende Bedeutung erlangt und ist eines der kennzeichnenden Merkmale für die Art der gewerblichen Tätigkeit Breslaus ständig zu. Das Gleiche gilt von der um die Mitte des vorigen Jahrhunderts sich zum Großbetriebe entwickelnden Strohhutfabrikation, die eine der ersten Stellen in der gesamten deutschen Industrie einnimmt, sowie von der Fabrikation von Damenfilzhüten und der Herstellung künstlicher Blumen und Putzfedern, die seit 4 Jahrzehnten einen fast steten Aufschwung zeigt. Von sonstigen der Herstellung von Bekleidungsgegenständen dienenden Erwerbszweigen sind des weiteren die Handschuhindustrie und die Schuhindustrie zu erwähnen.

Die chemische Industrie wird in Breslau durch verschiedene Fabriken, besonders der Düngemittelindustrie und der Knochenverarbeitung, verkörpert, die den Hauptabsatz ihrer Produkte nach den Erwerbszweigen der Ausfuhr in Ostdeutschland suchen müssen. Des weiteren ist zu erwähnen die Fabrikation von kalzinierter und schwefelsaurer Tonerde sowie von Tonerdehydrat, deren Erzeugnisse nach den verschiedensten Gegenden abgesetzt werden, die Seifen- und Glycerinindustrie, die Steinkohlenteerverarbeitung.

Die Papierindustrie ist in Breslau von jeher vertreten gewesen, doch befinden sich hier nur die Geschäftsleitung mehrerer Fabrikunternehmungen, dagegen nicht auch die Betriebsstätten. Um so kräftiger haben sich in Breslau die Papier verarbeitenden Gewerbe entwickelt, die Buntpapier-, Luxus- und Spitzenpapierfabrikation und schließlich die chromolithographische Industrie, vornehmlich die Herstellung von Reklameplakaten, Postkarten, Heiligenbildern, Reliefs usw. Die zahlreichen Betriebe dieser Art machen Breslau zu einem der hauptsächlichsten Exportplätze der Branche, müssen jedoch in letzter Zeit unter dem Einfluß der Zollpolitik die größte Mühe aufwenden, um ihre Stellung zu behaupten.

Die Industrie der Holz- und Schnitzstoffe ist in Breslau außer durch Sägemühlen hauptsächlich durch zahlreiche Betriebe der Bau- und Möbeltischlerei, von denen besonders die letzteren ihre Erzeugnisse auch in entferntere Gegenden mit Erfolg absetzen, die Parkett-, Faß-, Steinnußknopf- und Korkenfabrikation vertreten.

Aus der Industrie der Steine und Erden ist besonders die Fabrikation von Steingut, von Kunststeinen und von Tonwaren hervorzuheben. Eine Anzahl der in Mittelschlesien zahlreich vorhandenen Steinbruchbetriebe haben dazu in Breslau die Geschäftsleitung.

Zu der Industrie gehören schließlich auch die Unternehmen, die sich mit der Erzeugung elektrischer Kraft und der Herstellung der Anlagen hierfür befassen. Auch diese befinden sich in erfreulicher Entwicklung und leisten nicht nur dem Verkehr, sondern auch der gewerblichen Tätigkeit wertvolle Dienste.

So bietet Breslau ein Bild emsigsten Schaffens auf den verschiedensten Gebieten der wirtschaftlichen Tätigkeit. Nicht müheles hat sich Breslaus Gewerbefleiß zu seiner gegenwärtigen Bedeutung auf dem Gebiete des Handels und der Industrie emporgeschwungen. Zahllosen Schwierigkeiten zum Trotz hat er sich durch harte, unermüdliche Arbeit, durch nicht versagende Pflichterfüllung, durch die stete Anpassung an die im Wechsel der Zeiten sich verändernden Vorbedingungen und vor allem auch durch die Ausnutzung der modernen Errungenschaften, besonders auf dem Gebiete der Technik, seine Stellung erkämpfen müssen, und unablässig muß er alle seine Kräfte einsetzen, sie zu behaupten und weiter zu verstärken. Breslau ist eine Stätte der Arbeit und verdankt seine Blüte nicht der Gunst äußerer Verhältnisse, sondern dem Fleiße seiner Bürger. Auch von dem modernen Breslau gilt das Wort des Dichters (Th. Schmidt):

Auch an den Ufern der Oder ragt eine stolze Stadt,
Die deutsche Macht und Ehre gar treulich gehütet hat:
Doch zieht der Strom der Wanderer an Breslau nur vorbei,
Als ob die deutsche Feste nicht wert des Grußes sei.

Wohl hat kein Herrscherwille den Stempel ihr aufgedrückt
Und sie mit Prachtgebäuden verschwenderisch geschmückt:
Vom Fleiße ihrer Bürger ist sie ein stolzes Mal,
Von fürstlicher Gnadensonne traf selten sie ein Strahl.

Die Betriebswerke der Stadt Breslau.

A. Die Wasserwerke.

Die ersten Nachrichten über eine künstliche Wasserversorgung der Stadt Breslau reichen in das 13. Jahrhundert zurück. Bereits im Jahre 1272 verlieh Herzog Heinrich IV. von Krakau und Breslau der Stadt die »Nutzung des Wasserleitens« und in Chroniken ist im Jahre 1380 die alte große Kunst als »Kunstrad« oder »Wasserhaus« erwähnt. Im Jahre 1479 wurde diese Kunst einem Umbau unterworfen und im Jahre 1538 auf dem Platze »an den Mühlen« neu aufgebaut und hier am 2. Dezember 1539 in Betrieb gesetzt.

Sie bestand damals aus einem Schöpfrade von 13,8 m bzw. 15 m Durchmesser, das von der Oder getrieben wurde und mittels 160, an seinen Außenwänden angebrachten Wasserkästen, das Wasser aus der Oder in 4, in der Höhe von 7,2 und 8,4 m aufgestellte, kupferne Kästen förderte. Von diesen zweigten 7 getrennte Holzleitungen ab, welche das Wasser in der Altstadt verteilten. Die damalige Leistung der Anlage soll 1080 cbm in 24 Stunden betragen haben.

Schon im Jahre 1539 wurde zur Unterstützung dieser alten Kunst »die Matthiaskunst« am linken Oderufer am Ausgange der Schuhbrücke erbaut. Im Jahre 1607 erfuhr sie einen völligen Umbau. Es wurden darin 4 Pumpen von 340 mm Durchmesser und 0,6 m Hub mit Stiefeln aus Eisen und Messing aufgestellt, welche 2 Hübe pro Minute machten und mittels Balanzier und Lenkstangen von einem Wasserrade von 7,5 m bzw. 8,8 m Durchmesser getrieben wurden. Die mittlere Leistung des Werkes, von dem 3 Leitungen abzweigten, soll etwa 1150 cbm in 24 Stunden betragen haben.

Im Jahre 1588 wurde als dritte Wasserkunst am Ufer der weißen Ohlau das »Plumpenhäuschen« erbaut. Es speiste 4 Brunnen in der Neustadt und lieferte 7 cbm pro Stunde. Im Jahre 1596 wurde eine vierte Kunst auf dem jetzigen Dominikanerplatze, die sogenannte »Kätzekunst« erbaut. Diese hatte 2 Wasserräder, das eine von 5,9 m bzw. 6,3 m Durchmesser und das andere von 3,1 m bzw. 4,7 m Durchmesser. Die Räder betrieben 4 Pumpen mit Kolben von 183 mm Durchmesser, welche das Wasser in einen, in etwa 3,7 m Höhe aufgestellten, steinernen Kasten förderten, von wo es durch 5 Leitungen in der Stadt verteilt wurde. Die Leistung des Werkes soll 720 cbm in 24 Stunden betragen haben.

Außer diesen 4 Künsten bestand noch seit dem Jahre 1531 eine Gravitationsleitung, die das Wasser einer Quelle in Neudorf einem auf dem Fischmarkte aufgestellten Brunnen, dem Jungbrunnen, zuführte.

Während die Vorstädte sich früher ausschließlich mit Wasser aus Flachbrunnen behelfen mußten, hatte die alte Stadt hiernach aus der »alten großen Kunst«, der »Matthiaskunst« und der »Kätzekunst« täglich 3000 cbm künstlich gehobenes Wasser zur Verfügung, das durch fast alle Straßen der Stadt in hölzernen Rohren geleitet wurde. Im Jahre 1784 hatte man schon damit begonnen, die hölzernen Rohre durch solche von Eisen zu ersetzen. Wegen der Rostbildung in diesen Rohren kehrte man aber bald wieder zu hölzernen Rohren zurück und im Jahre 1825 lagen in der Stadt noch im ganzen 13400 lfd. m hölzerne Leitungsrohre.

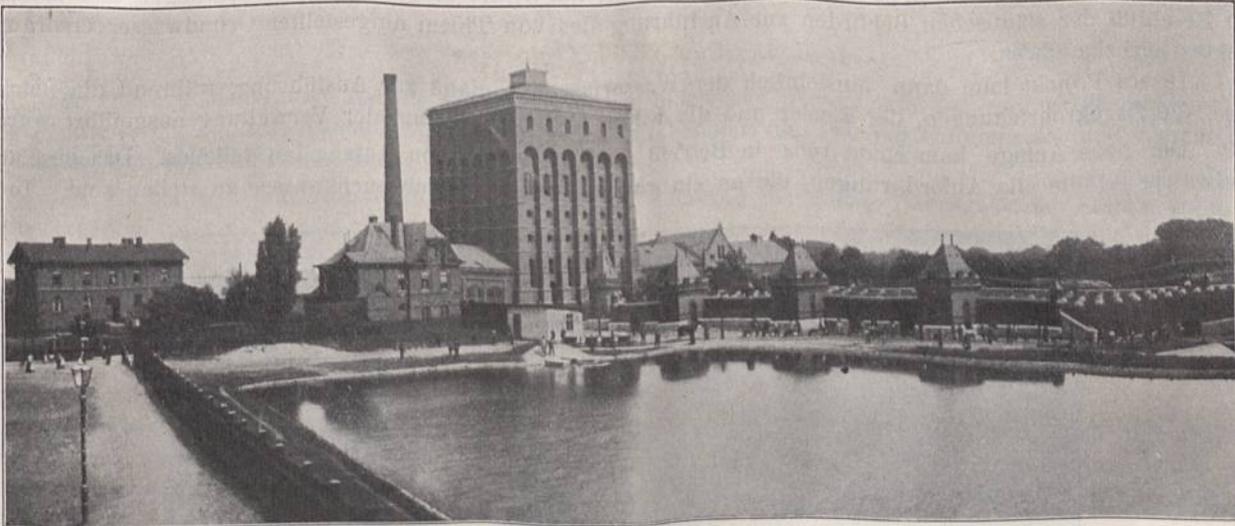
Das wachsende Bedürfnis nach Wasser sowie das Verlangen, unabhängig von der wechselnden Wasserkraft zu sein, hatte schon früh den Wunsch nach einem Dampfumpferwerk angeregt, und bereits im Jahre 1820 war ein Projekt dafür ausgearbeitet. Als daher im Jahre 1824 die »Matthiaskunst« durch Feuer zerstört wurde, stellte man hier in einem daneben erbauten Gebäude im Jahre 1827 ein Pumpwerk mit einer Dampfmaschine auf, das bis zum Jahre 1872 dauernd im Betriebe war.

Im Jahre 1840 entschied man sich, als Ersatz für sämtliche vorhandenen Wasserkünste unter Benutzung der Wasserkraft der Vordermühle eine neue große Kunst zu erbauen. Bis zur Herstellung der »neuen Kunst« wurde ein vorläufiges Pumpwerk beschafft und bis zur Vollendung des Baues im Betriebe erhalten.

Diese »neue Kunst«, welche noch heute im Betriebe ist, wurde unter Leitung des Stadtbaurats Studt in den Jahren 1842 bis 1845 erbaut und am 19. August 1845 in Betrieb gesetzt. Ihre Leistung sollte, je nach den zwischen 4,1 m und 9,2 m wechselnden Flußwasserständen, 13300 cbm bis 17800 cbm bei 20,4 m Förderhöhe betragen. Die maschinellen Teile dafür hat die v. Ruffer'sche Maschinenfabrik in Breslau für 33000 M geliefert.

Trat mit der Eröffnung dieser »neuen Kunst« auch eine wesentliche Verbesserung der Wasserversorgung der inneren Stadt ein, so wurde damit die Wasserversorgungsfrage der Stadt doch nicht als erledigt betrachtet. Es wurde dadurch im Gegenteil nur das Verlangen nach einer reichlicheren Versorgung des ganzen Stadtgebiets und zwar mit einem Wasser von besserer Beschaffenheit, das sowohl als Brauch- wie als Trinkwasser zu benutzen war, angeregt.

Nach langen Verhandlungen wurde im Jahre 1862 der Ingenieur Moore in Berlin beauftragt, ein Projekt zu einem neuen Wasserwerk für die Stadt aufzustellen. Dieses, vom Stadtbaurat Zimmermann umgearbeitete Projekt, das eine Versorgung der Stadt mit durch Sandfiltration gereinigtem Oderwasser in Aussicht nahm, kam dann zur Ausführung. Am 3. Mai 1866 genehmigte die Stadtverordnetenversammlung die Ausführung des Werkes in Regie auf Grund eines Kostenanschlages über 2.400.000 *M.* Mit den Arbeiten wurde im Frühjahr 1867 begonnen.



Wasserwerk am Weidendamm.

Die erste Anlage dieses Wasserwerkes »Neu-Holland« bestand aus einem neuen städtischen Rohrnetz, sowie aus einem Klärbecken, 2 Filtern und einem Maschinegebäude mit einem darüber aufgestellten Hochbehälter, einem darunter liegenden Reinwasserbehälter und einem daran angebauten Kesselhause. Die Betriebseröffnung des ganzen Werkes, welches für eine tägliche Maximalleistung von 18.540 cbm bestimmt war, konnte bereits am 1. August 1871 stattfinden.

Schon im Frühjahr 1873 stellte sich das Bedürfnis nach dem Bau eines dritten Filters heraus, das Ende Dezember 1874 in Betrieb gekommen ist. Die wachsende Bevölkerungszahl führte ferner bereits im Jahre 1874 zu dem Beschlusse der Erbauung von 2 neuen Pumpmaschinen mit den nötigen Kesseln. Diese Anlagen sind am 16. Mai 1879 in Betrieb gekommen. Die neuen Maschinen sind in dem alten Maschinenhause untergebracht und an dieses ist ein neues Kesselhaus angebaut. Der Reinwasserbehälter wurde aus dem Maschinenhause entfernt und ein neuer Reinwasserbehälter errichtet. Ferner wurde im Jahre 1879 die Anlage eines 2. Klärbeckens und eines 4. Filters in Angriff genommen und im Oktober 1881 bzw. Anfang 1882 in Betrieb gesetzt.

Während der Jahre 1890 bis 1894 fanden, außer den selbstverständlich ununterbrochen fortgesetzten Erweiterungen des Rohrnetzes, abermals bedeutendere bauliche Erweiterungen des Werkes statt. Außer einem 5. Filter wurde ein besonderes Gebäude für 3 Filterpumpmaschinen hergestellt. Diese sind am 14. April 1894 in Betrieb gesetzt worden. Ferner wurde eine 5. Hochdruckpumpe, die noch im alten Maschinenhause Aufstellung finden konnte, vorgesehen und am 14. April 1894 in Betrieb gesetzt. Es wurde hierbei für zweckmäßig gehalten, Filter- und Hochdruckpumpen, die an den älteren Maschinen von einem gemeinsamen Motor betrieben wurden, zu trennen. Es waren außerdem noch zwei Dampfkessel erforderlich, die in den vorhandenen Kesselhäusern Unterkunft fanden.

Die von dem Herrn Reichskanzler im Jahre 1893 erlassenen neuen Bestimmungen über den Betrieb der künstlichen Sandfiltration erforderten im Jahre 1894 die Errichtung eines bakteriologischen Laboratoriums und in den Jahren 1896 bis 1898 die Erbauung eines großen Reinwasserbehälters, sowie die Aufstellung einer Lokomobile mit 2 Kreiselpumpen. Die Lokomobile dient dazu, die Mehrleistung der Filter über den Verbrauch in den Nachtstunden in dem Reinwasserbehälter aufzuspeichern, um dadurch eine ganz gleichmäßige Filtration zu erzielen. Außerdem wurde auch die Errichtung von Meßkammern bei den 4 offenen Filtern I bis IV (bei dem 5. überdeckten Filter waren solche vorhanden) genehmigt. Damit war der Filterbetrieb allen neueren Ansprüchen entsprechend eingerichtet.

In den Jahren 1899 und 1901 wurden 3 Großwasserraumkessel als Ersatz für die alten Kessel im östlichen Kesselhause aufgestellt und 1902 die beiden Wöhler'schen Maschinen durch 2 schnelllaufende Differential-

Hochdruckpumpen ersetzt, auch wurden die Filterpumpen der v. Ruffer'schen Maschinen durch kleine Hochdruckpumpen und die Walzenkessel im westlichen Kesselhause im Jahre 1910 durch 2 Zweiflammrohrkessel ersetzt.

Inzwischen hatte jedoch der Geheime Medizinalrat Professor Dr. Flügge in Breslau sich vom hygienischen Standpunkte entschieden gegen die fernere Verwendung von filtriertem Flußwasser für die Versorgung der Stadt ausgesprochen. Er wünschte Grundwasser an dessen Stelle benutzt zu sehen und hatte sich, um solches aufzufinden, mit dem Baurat Thiem in Leipzig in Verbindung gesetzt. Uebrigens sind schon vor dem Bau des Flußwasserwerkes Vorarbeiten zur Erschließung von Grundwasser ausgeführt worden. Man hatte damals größere Mengen Grundwasser bereits stromaufwärts zwischen Oder und Ohle aufgefunden. Sein starker Eisengehalt war aber die Veranlassung, daß man auf die Benutzung des Wassers verzichtete, zumal eine gute Enteisungsmethode zu jener Zeit noch nicht erprobt war.

Den Bemühungen Flügge's und Thiem's gelang es, auf Grund langjähriger Beobachtungen und Versuche, einen Beschluß der städtischen Behörden zur Ausführung des von Thiem aufgestellten Grundwasserversorgungsprojektes herbeizuführen.

Dieses Projekt kam dann hinsichtlich der Wasserfassungsanlage zur Ausführung, während die Betriebsanlage, die Druckrohrleitungen, der Riesler und die Filter nach den Plänen der Verwaltung ausgeführt wurden.

Die neue Anlage kam Ende 1904 in Betrieb und arbeitete von Anfang an tadellos. Das geschöpfte Grundwasser erfüllte alle Anforderungen, die an ein gutes Trink- und Gebrauchswasser zu stellen sind. In der



Betriebsanlage Schwentnig.

ersten Zeit waren im Rohwasser etwa 6 mg Eisen im Liter enthalten. Das Eisen wurde durch die Enteisungsanlagen bis auf ganz geringe Spuren entfernt. Das Wasser war klar und wohlschmeckend und hatte eine gleichmäßige Temperatur von etwa 9° C. Der Keimgehalt war nicht nennenswert.

Ueber ein Jahr arbeitete das Werk zur vollen Zufriedenheit. Allerdings stellte es sich bald heraus, daß die wirkliche Ergiebigkeit der Fassungsanlage hinter der berechneten zurückblieb. Auch die chemische Beschaffenheit des Wassers erlitt einige Veränderungen. Insbesondere stieg der Eisengehalt zwar geringfügig und allmählich, aber ununterbrochen an, so daß er Ende März 1906 zwischen 18 und 20 mg im Liter erreichte. Eine größere Ergiebigkeit sollte durch eine Erweiterung der Anlage erzielt werden, während die allmähliche Steigerung des Eisengehalts Besorgnisse nicht erregte, da die Enteisungsanlage auch die größere Eisenmenge bis auf Spuren beseitigte.

Da trat in der Nacht vom 28. zum 29. März 1906 die allbekannte Veränderung des Grundwassers mit der Wucht einer Katastrophe ein¹⁾. Es mußten infolgedessen etwa $\frac{3}{4}$ der Fassungsanlage außer Betrieb gesetzt und als Ersatz die noch vorhandenen offenen Sandfilter mit 16700 qm Filterfläche zur Beschaffung von filtriertem Oderwasser wieder in Betrieb genommen werden. Sofort ging man allerdings daran, alle Mittel anzuwenden und den Rat aller Autoritäten einzuholen, um die Grundwasseranlage so schnell wie möglich wieder voll in Betrieb zu bekommen.

Alle Anstrengungen waren jedoch zunächst vergeblich. Der Wassermangel, der infolgedessen eintrat, mußte aber schnellstens behoben werden, und es blieb weiter nichts übrig, als ein weiteres Sandfilter von 12000 qm offener Filterfläche zu erbauen, das Ende 1907 in Betrieb genommen werden konnte. Dadurch war

¹⁾ Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung 1908 Nr. 42 und 43. Vortrag von Direktor Debusmann.

die entstandene Wasserkalamität wieder behoben, wenn auch anstatt des allseitig gelobten Grundwassers wieder $\frac{2}{3}$ des ganzen Wasserbedarfs als filtrierte Oderwasser zur Verwendung kommen mußte. Selbstverständlich wurde und wird noch mit allen Kräften weitergearbeitet, um eine Gesundung der Grundwasseranlage herbeizuführen. So wird das Gelände der noch im Betriebe befindlichen Grundwasserbrunnen, etwa 90 an der Zahl, mittels elektrisch angetriebener Kreiselpumpen berieselt, um diesen genügend natürlich filtrierte Wasser zuzuführen und zu verhindern, daß das unbrauchbare Wasser zu ihnen gelangt. Ferner wurden auf Vorschlag des Stadtbaurats Wirtz bei Pirscham Grundwasserbrunnen dicht an der Oder und parallel mit dieser in das Gelände eingesetzt, die seit zwei Jahren bewirtschaftet werden und deren Wasser auf einer besonderen Versuchsanlage enteist und entmanganant wird. Die Versuche sind noch nicht abgeschlossen; sie lassen jedoch auf Grund der bisherigen Versuchsergebnisse die Hoffnung als berechtigt erscheinen, daß auf diesem Wege eine Gesundung der Grundwasseranlage wird herbeigeführt werden können.

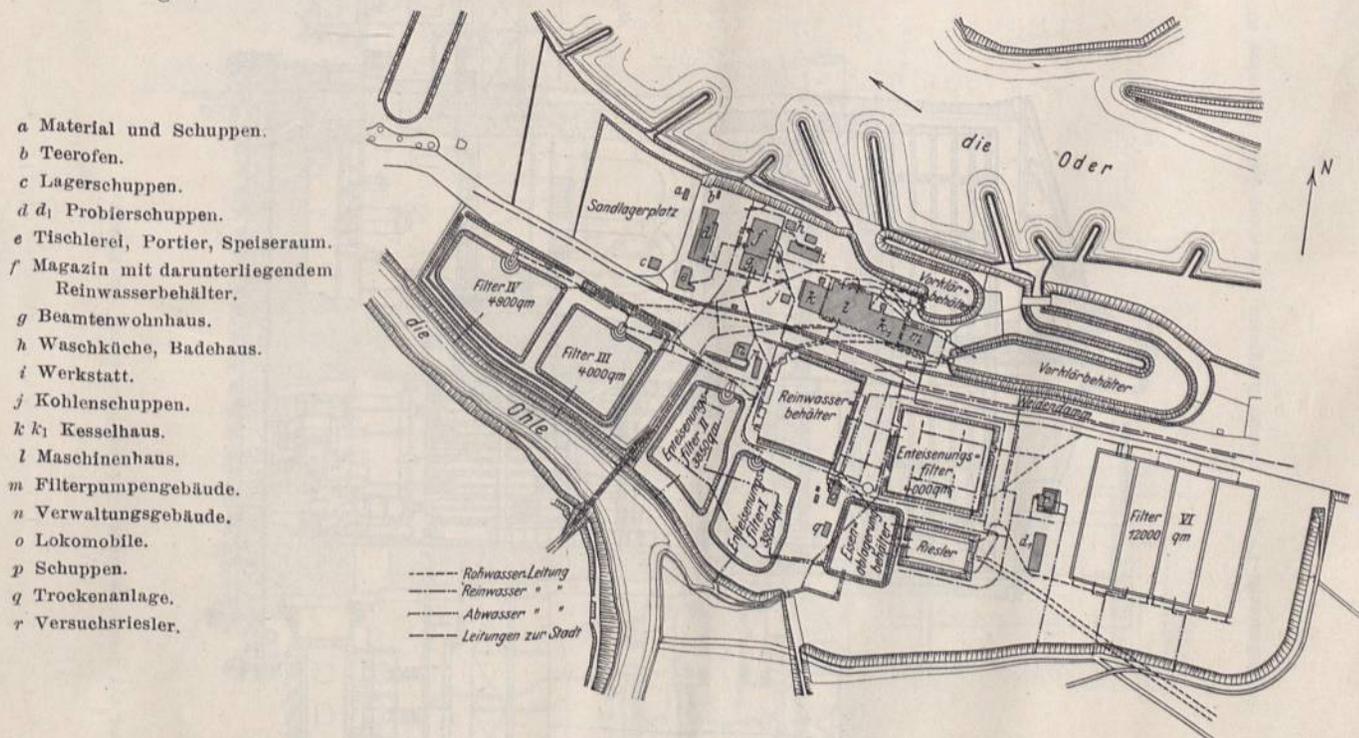
Die »neue große Kunst« und ihr Betrieb.

Die »neue große Kunst« besteht aus einem mittelschlächtigen Wasserrade von 7,56 m Durchmesser und 5,96 m Breite, das 2 doppelwirkende, stehende Pumpen mit Kolben von 418 mm Durchmesser und 1,40 m Hub durch Balanziers und Räderübersetzung betreibt.

Das Wasser wird auf 20,4 m Höhe gefördert. Die Leistung der Anlage beträgt in der Stunde bei 4,1 m Gefälle 300 cbm und bei 4,7 m Gefälle 420 cbm. Bei 4 Umdrehungen des Wasserrades machen die Pumpen 10 Hübe in der Minute. Das Werk hat somit eine tägliche Leistung von 7200 bis 10000 cbm. Es befindet sich »an den Mühlen« am Ausgang der Herrenstraße und wird gegenwärtig nur noch zur Kanal- und Rinnstein-spülung, sowie zur Straßenbesprengung benutzt.

Das Wasserwerk am Weidendamm. (»Neu Holland«).

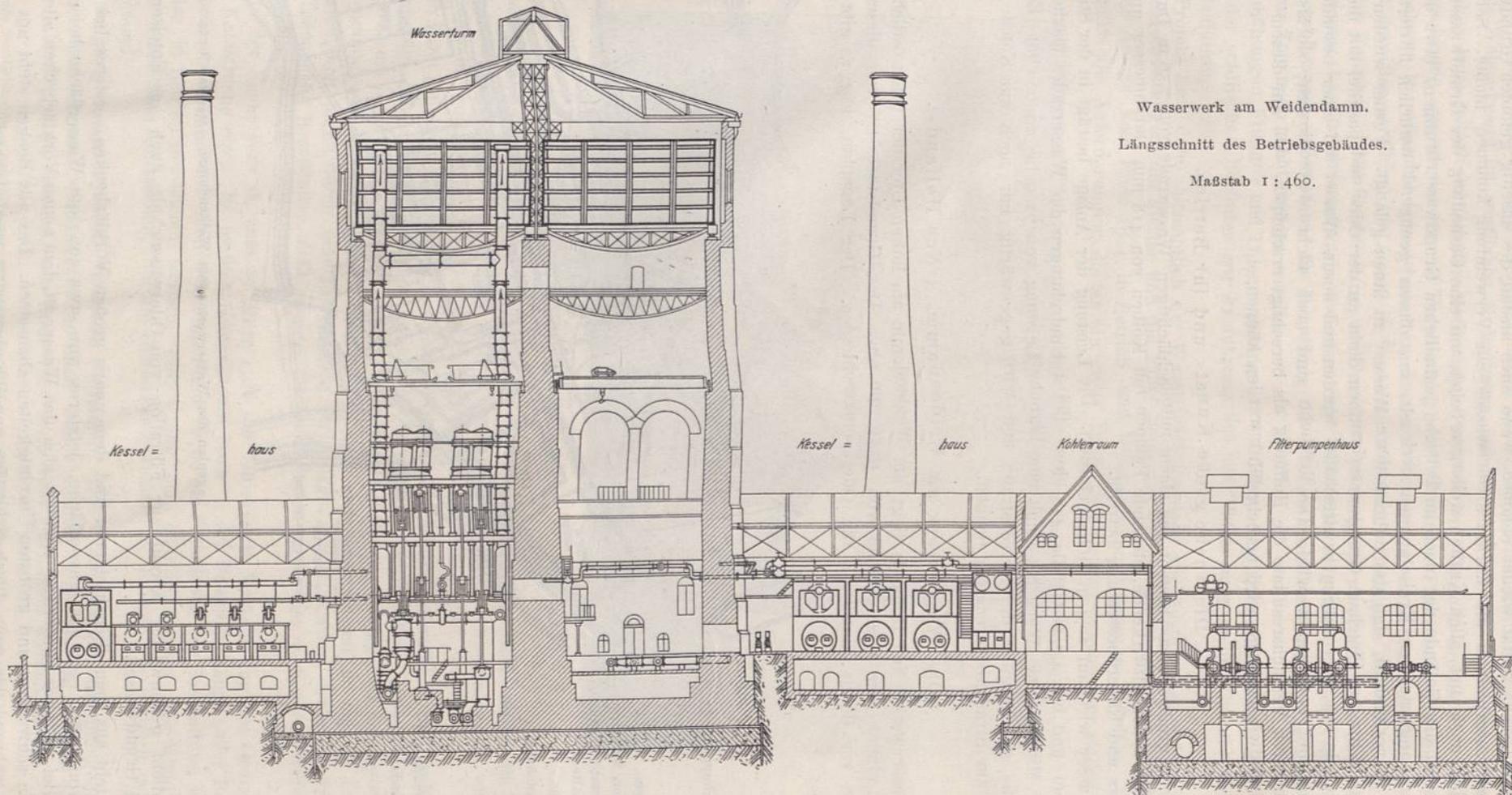
Das Wasserwerk »Neu Holland« liegt am Weidendamm am linken Ufer der Oder östlich und oberhalb der Stadt und nimmt eine Gesamtfläche von 50440 qm ein. Das Grundstück ist von diesem Flusse und der Ohle, kurz vor deren Eintritt in die Oder, eingeschlossen. Der Lageplan, Fig. 3, gibt ein Bild der ganzen Anlage.



Lageplan des Wasserwerkes am Weidendamm. Maßstab 1:6000.

Diese dient gegenwärtig sowohl zur Filtration von Oderwasser als auch zur Enteisung und Entmanganung von Grundwasser.

Sie besteht aus dem alten kleineren und dem neuen großen Vorklärbecken, ersteres bei 5 m mittlerem Wasserstande von etwa 1550 qm Wasserfläche, letzteres von etwa 5900 qm Wasserfläche bei etwa 8000 cbm Wasserinhalt. Bei mittlerer Förderung erneuert sich das Wasser in dem neuen Vorklärbecken alle 7–8 Stunden, hat also Zeit, die schwersten und größten Unreinigkeiten abzusetzen. Das alte Becken steht mit der Oder offen in Verbindung, während das neue durch Schleusen von ihr abgesperrt werden kann.



Wasserturm

Wasserwerk am Weidendamm.

Längsschnitt des Betriebsgebäudes.

Maßstab 1 : 460.

Kessel =

haus

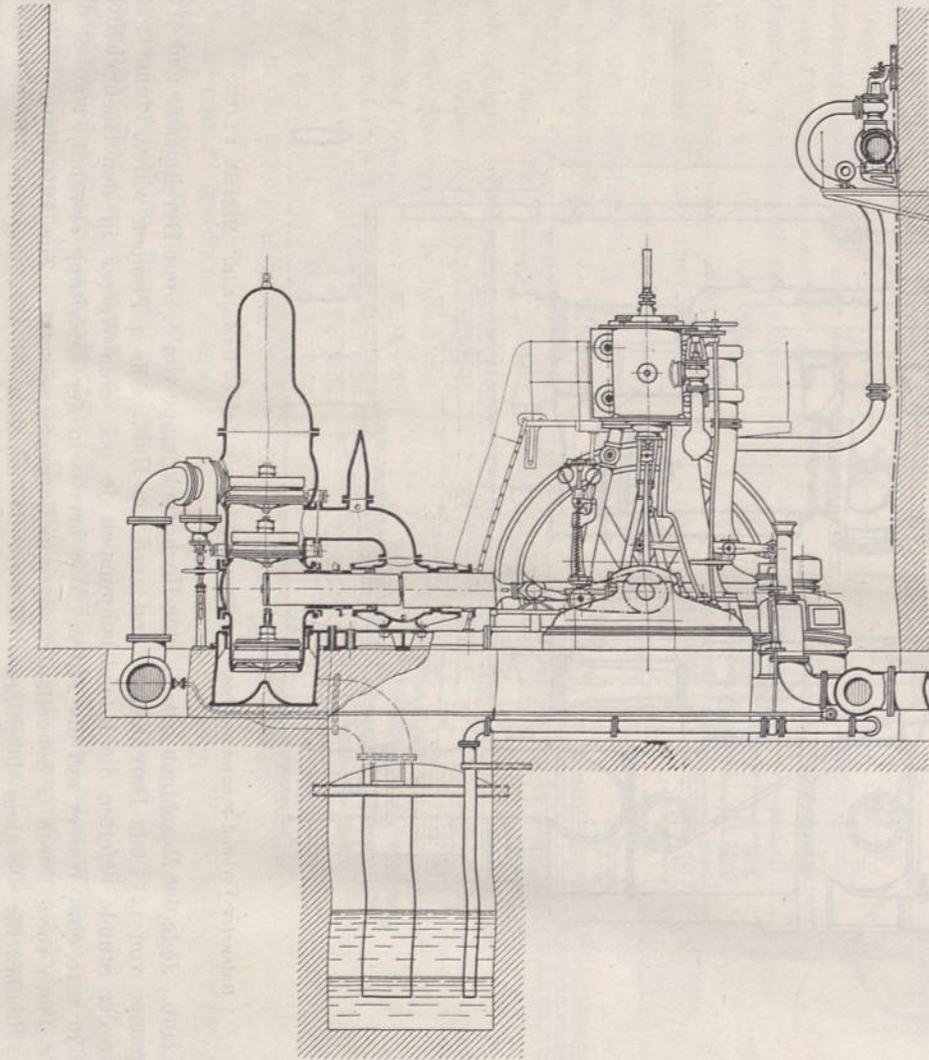
Kessel =

haus

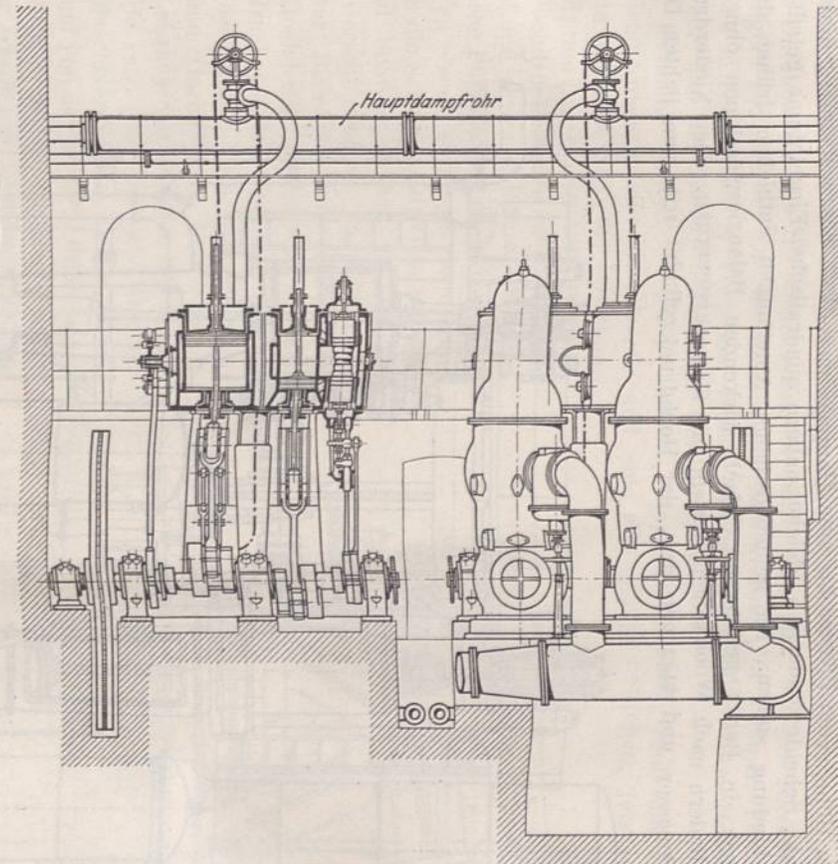
Kohlenraum

Filterpumpenhaus

Seitenansicht der Dampfmaschine. Längsschnitt durch die Pumpe.

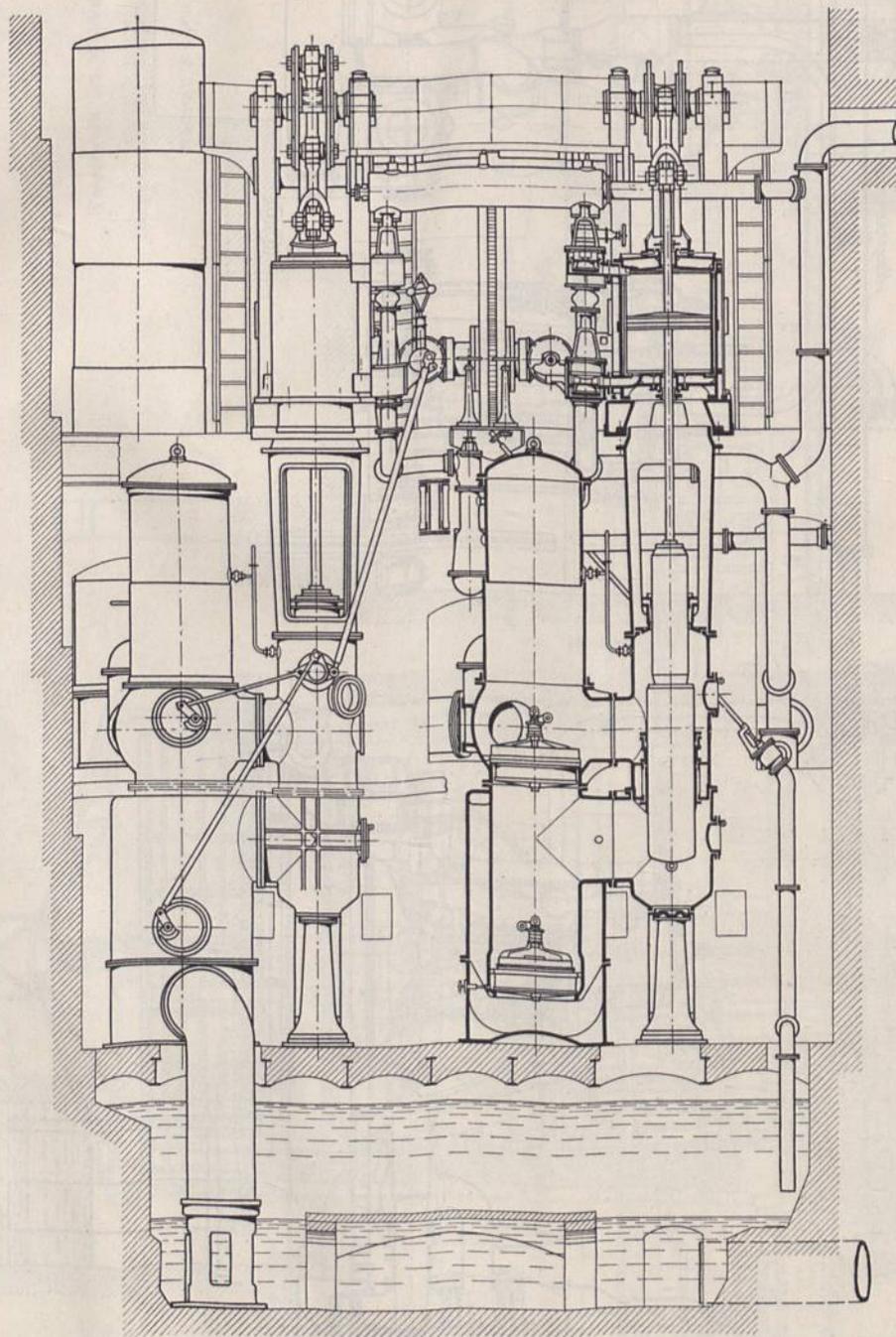


Schnitt durch die Dampfmaschine. Vorderansicht der Pumpe.



Schnelllaufende Pumpen, System Bergmans. Leistung jeder Maschine 1000 cbm pro Stunde bei 100 Min/Umdr. Maßstab 1:100.

Zwischen dem alten Vorklärbecken und der Straße »Am Weidendamm« erhebt sich das ältere Maschinengebäude, das in seiner ganzen Grundfläche als Wasserturm hochgeführt ist. Es hat im Grundriß 31 m und 32 m Seitenlängen und 40 m Höhe, vom Pflaster bis zum Hauptgesimse. Der innere Raum ist durch 2, rechtwinklig zu einander stehende, Scheidewände in 4 gleiche, nahezu quadratische, Einzelräume geteilt, die durch Türen mit einander in Verbindung stehen. Die beiden östlichen Abteilungen enthielten früher die von der Wöhlert'schen Maschinenfabrik in Berlin gelieferten einfach wirkenden Balanziermaschinen ohne Schwungrad, jedoch mit 2 Dampfzylindern nach Woolf'schem System mit Kataraktsteuerung. Der Niederdruckzylinder hatte 1700 mm lichten Durchmesser und 3442 mm Hub, der Hochdruckzylinder 1050 mm lichten Durchmesser



Balanzier-Verbund-Pumpmaschine.* Leistung 1800 cbm/st bei 40 Umdr./min. Maßstab 1 : 100.

und 2432 mm Hub. Jede der Maschinen betrieb eine Hochdruckpumpe von 942 mm Durchmesser und 3110 mm Hub und 1 Filterpumpe von 1255 mm Durchmesser und 2116 mm Hub. Alle 4 Pumpen waren Plungerpumpen. Bei 420 Hüben in der Stunde lieferten die Hochdruckpumpen je 900 cbm Wasser in den Hochbehälter und die Filterpumpen je 1020 cbm Wasser auf die Filter. Wie bereits in der Einleitung erwähnt, wurden diese Pumpmaschinen im Jahre 1902 durch 2 Schnellläufer, System Bergmans, ersetzt. Zur Aufstellung letzterer genügte die Hälfte des Raumes für die alten Maschinen und zwar die nordöstliche Abteilung der 4 Räume des Maschinengebäudes. Die freigewordene südöstliche Abteilung kann infolgedessen zur weiteren Aufstellung von Hochdruckpumpen benutzt werden.

Die neuen Maschinen sind stehende, doppelt wirkende, schnelllaufende Woolf'sche Maschinen, die einfach wirkende Zwillingsverbundpumpen, System Bergmans (Schnellläufer), betreiben.

Der Durchmesser des Hochdruckzylinders beträgt 500 mm, der des Niederdruckzylinders 800 mm und der des Plungers 450 mm bei 600 mm gemeinschaftlichem Hub. Die Pumpen fördern bei 6000 Umdrehungen der Maschinen in der Stunde je 1100 cbm Wasser in den Hochbehälter. Am Hochdruckzylinder befindet sich Kolbenschieber- und am Niederdruckzylinder Corlißsteuerung.

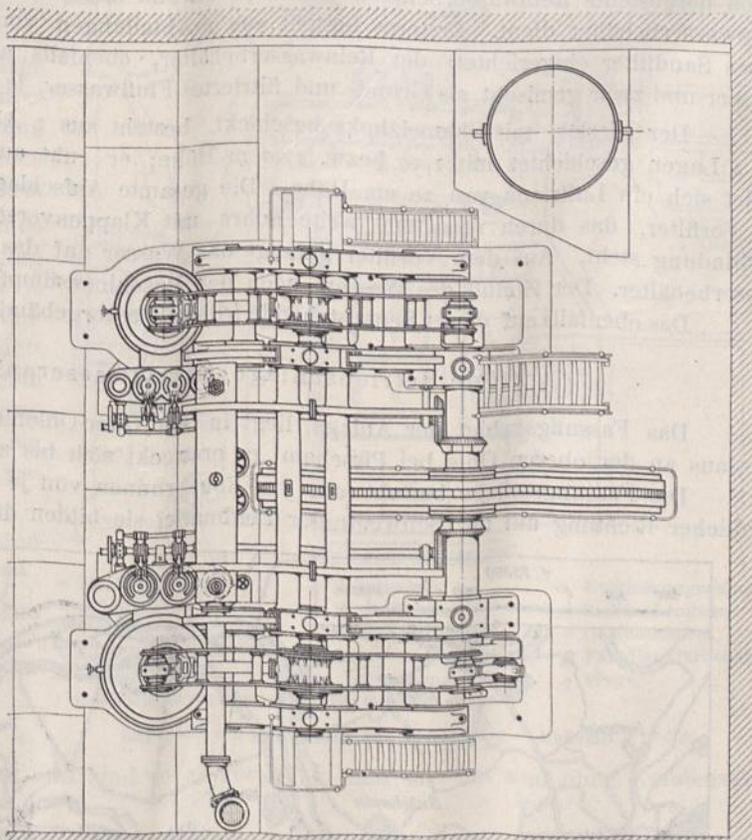
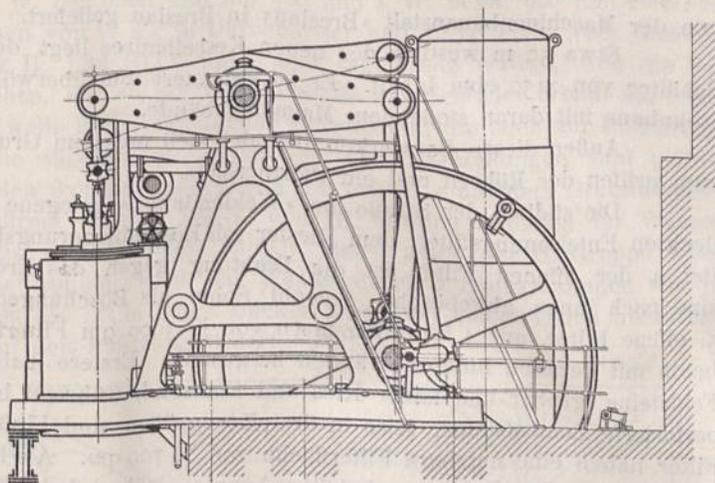
Die westliche vordere Abteilung enthält 2 doppelt wirkende Woolf'sche Maschinen mit Schwungradbetrieb, welche früher je eine Hochdruck- und eine Filterpumpe betrieben, jetzt aber je 2 Hochdruckpumpen betreiben, da im Jahre 1900 die Filterpumpen mit je 667 mm Durchmesser und 1779 mm Hub durch Hochdruckpumpen mit 230/324 mm Durchmesser und 1779 mm Hub ersetzt wurden. Sämtliche Pumpen sind doppeltwirkend und stehen zu ebener Erde. In dem ersten Stock lagern die Schwungradwellen mit den Kurbeln und Schwungrädern, im zweiten stehen die Geradföhrungen, im dritten die Dampfzylinder. Bei einem Hub von 2511 mm haben die Hochdruckzylinder 628 mm und die Niederdruckzylinder 1255 mm Durchmesser. Die großen Hochdruckpumpen haben 615 mm Durchmesser bei 1779 mm Hub. Die Leistung der Pumpen beträgt in der Stunde je 1000 cbm bei 900 Umdrehungen der Maschinen. Diese beiden Pumpmaschinen sind von der G. H. v. Ruffer'schen Maschinenfabrik in Breslau geliefert worden.

In der westlichen hinteren Abteilung des Maschinenhauses hat eine von der Chemnitz Maschinenfabrik vorm. Richard Hartmann gelieferte stehende doppeltwirkende Balanzier-Verbundmaschine, die eine Differential-Zwillings-Plunger-Pumpe antreibt, Aufstellung gefunden. Der Hochdruckzylinder dieser Maschine hat 810 mm, der Niederdruckzylinder 1150 mm und der Differentialplunger 500 mm und 650 mm Durchmesser. Der gemeinschaftliche Hub beträgt 1200 mm. Die Steuerung der Dampfmaschine ist eine zwangläufige Ventilsteuerung und diejenige der Pumpenventile eine Zwangssteuerung nach System Riedler. Die Pumpe fördert bei 2400 Umdrehungen der Maschine in der Stunde 1800 cbm Wasser in den Hochbehälter.

Ueber den Maschinen in Höhe von 31,35 m über Pflaster ruht auf eisernen, fischbauchartig konstruierten Gitterträgern der schmiedeeiserne Hochbehälter von 4125 cbm Inhalt. Er ist 6,28 m hoch und besteht aus 2 Abteilungen. In der Mitte geht eine eiserne Wendeltreppe bis unter das Dach.

Die Druck- oder Steigeröhren, ebenso wie die Ueberlauf- und Fallöhren des Stadtröhrennetzes liegen innerhalb des Turmes und sind in dessen senkrechte Mauern verankert.

Oestlich an den Wasserturm stößt das alte Kesselhaus mit 3 kombinierten Flammrohr- und Heizrohrkesseln mit Ueberhitzern und je etwa 260 qm Heizfläche, sowie mit einem Wasserrohrkessel, System Root, von 170 qm Heizfläche. Westlich stößt an den Turm das neue Kesselhaus mit 1 kombinierten Flammrohr- und Heizrohrkessel von 260 qm Heizfläche und 2 Zweiflammrohrkesseln von je 95 qm Heizfläche. Auch diese Kessel sind mit Ueberhitzern versehen. Die beiden letzteren Kessel sind auf 8, der Rootkessel, der in diesem Jahre



Balanzier-Verbund-Pumpmaschine. Leistung 1800 cbm/st bei 40 Umdr./min.
Maßstab 1:100.

beseitigt wird, auf 6 und alle übrigen Kessel auf 7 atm. Betriebsdruck konzessioniert. Die Kesselspeisewasserreinigung erfolgt durch Dehne'sche Apparate. Sämtliche Kessel, mit Ausnahme des Rootkessels, den Walther & Co. in Kalk a. Rh. geliefert haben, sind von der Maschinenbauanstalt »Breslau« in Breslau, früher v. Ruffer, geliefert.

An das östliche Kesselhaus ist das Maschinenhaus für 3 Filterpumpen herangerückt. Diese sind liegende doppelwirkende Verbundmaschinen, die doppelwirkende ZwillingSplungerpumpen antreiben. Die entsprechenden Durchmesser sind beim Hochdruckzylinder 260 mm, beim Niederdruckzylinder 360 mm und beim Plunger 450 mm. Der gemeinschaftliche Hub beträgt 600 mm. Der Hochdruckzylinder hat Rider-, und der Niederdruckzylinder Meyersteuerung. Die Pumpenventile sind mit Zwangssteuerung nach System Riedler versehen. Bei 3600 Umdrehungen in der Stunde fördern die Maschinen je 1300 cbm Rohwasser auf die Filter; sie sind von der Maschinenbauanstalt »Breslau« in Breslau geliefert.

Etwa 30 m westlich des neuen Kesselhauses liegt der, aus 2 Abteilungen bestehende, alte Reinwasserbehälter von 2150 cbm Inhalt. Er ist gemauert und überwölbt und bildet das Kellergeschoß für das Beamtenwohnhaus mit daran stoßendem Magazinegebäude.

Außer diesen Bauwerken befindet sich auf dem Grundstück noch ein Werkstattgebäude, ein Schuppen zum prüfen der Röhren und ein Pfortnerhaus.

Die südlich der Straße am »Weidendamm« gelegene Fläche wird von den 5 offenen Filtern, dem überdeckten Enteisungsfilter, dem Riesler mit Eisenablagerungsbehälter und dem Reinwasserbehälter eingenommen. Bei 4 der offenen Filter ist die Dichtung gegen das Erdreich durch Tonschlag bewirkt, die Seitenwände sind nach innen abgebösch. Sowohl Sohle als Böschungen sind dann mit Granitsteinen abgepfastert. Das 5. offene Filter, aus 4 Einzelkammern von je 3000 qm Filterfläche bestehend, ist dagegen vollständig in Stampfbeton mit geraden inneren Wänden hergestellt. Erstere haben die gewöhnliche Sandfilterpackung: Bruchsteine, Feldsteine, grober und feiner Kies und Flußsand, während bei letzterem eine Filterpackung nach System Puech: perforierte Zementsteine, Kies in drei Korngrößen und Flußsand zur Anwendung gekommen ist. Die offenen Filter haben eine nutzbare Filterfläche von 28 700 qm. Als Enteisungsfilter wird der frühere, ganz in Stampfbeton hergestellte Reinwasserbehälter benutzt, während das früher überdeckte Filter mit Monierkappen jetzt als Reinwasserbehälter dient. Ersteres besteht aus 2 Abteilungen von je 2200 qm Filterfläche und ist als gewöhnliches Sandfilter eingerichtet; der Reinwasserbehälter, ebenfalls aus 2 Abteilungen bestehend, faßt 12 000 cbm Wasser und zwar gemischt als Grund- und filtriertes Flußwasser, je nach der Leistung der betreffenden Anlagen.

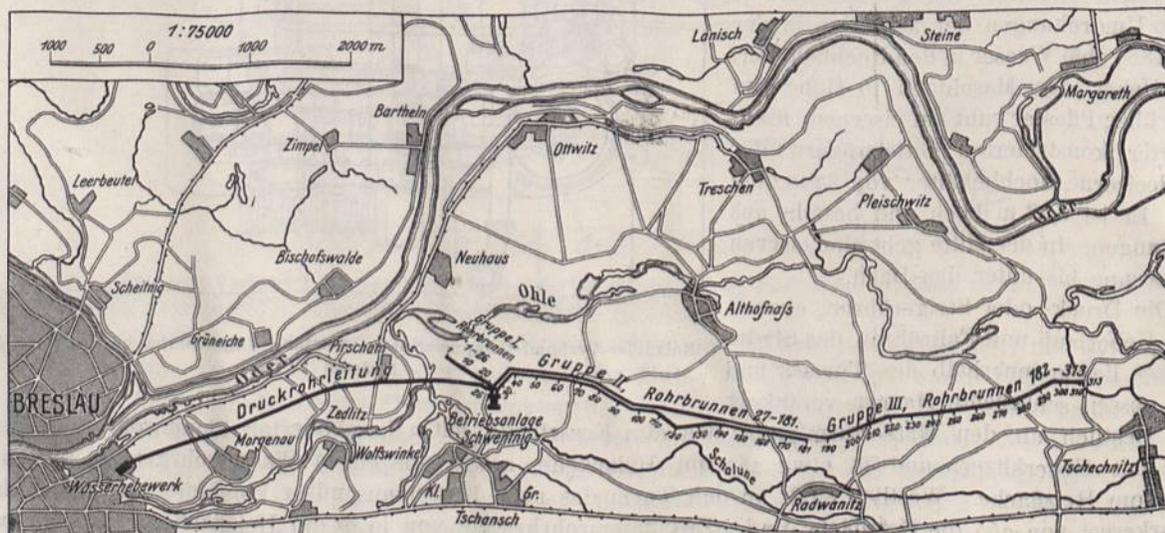
Der Riesler, mit Schmelzkoks beschickt, besteht aus 2 Abteilungen mit je 7 Kammern. Der Koks ist in 2 Lagen geschichtet mit 1,50 bzw. 1,30 m Höhe; er ruht auf Eisenbetonrosten. Zwischen den Lagen befindet sich ein Luftraum von 20 cm Höhe. Die gesamte Aufschlagsfläche beträgt 720 qm. Das Wasser fällt in ein Vorfilter, das durch 1000 mm weite Röhre mit Klappenverschluß mit einem Eisenablagerungsbehälter in Verbindung steht. Aus dem Vorfilter gelangt das Wasser auf das Enteisungsfilter und von hier in den Reinwasserbehälter. Der Zufluß des Wassers nach den Maschinensümpfen wird durch Schwimmerautomaten geregelt.

Das ebenfalls auf dieser Seite stehende frühere Steueregebäude dient jetzt Bureauzwecken der Verwaltung.

Die Betriebsanlage (Grundwasseranlage) Schwentnig.

Das Fassungsgebiet der Anlage liegt in der Oder-Ohleniederung und beginnt etwa 3,5 km oberhalb Breslaus an der oberen Ohle bei Pirscham; es erstreckt sich bis zum Tschecnitzer Deich.

Die Fassungsanlage besteht aus 313 Rohrbrunnen von je 150 mm l. W. 26 Brunnen erstrecken sich in nördlicher Richtung auf der Schwentniger Feldmark; sie bilden die Gruppe I. Die II. Gruppe mit 155 Brunnen



Übersichtsplan des Geländes der Grundwasserversorgung.

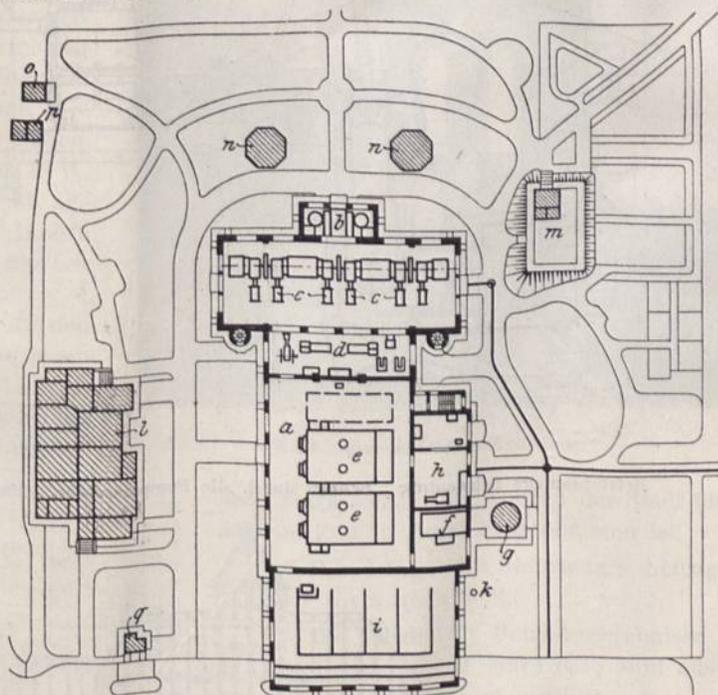
liegt in südöstlicher Richtung auf den Gemarkungen Schwentnig, Althofnaß und Radwanitz; die III. Gruppe mit 132 Brunnen in Radwanitz, Klein-Sägewitz und Tschechnitz. Das ganze Gelände, mit Ausnahme der Gemarkung Klein-Sägewitz, liegt im Ueberschwemmungsgebiet der Oder und wird fast alle Jahre ein bis mehrere Male überflutet. Die einzelnen Brunnen sind 21 m von einander entfernt. Die ganze Fassungslinie hat eine Länge von 6550 m. Die Brunnen enden, unten geschlossen, 50 cm über der undurchlässigen Schicht, die im Durchschnitt 12 m unter Gelände beginnt, mit einem 3 m langen Filterkorb. Nach oben sind sie wasserdicht. Die Saugrohre von 115 mm l. W., in welche Beobachtungsrohre eingesetzt sind, reichen bis 1 m über der undurchlässigen Schicht hinab. Das Grundwasser wird dem Untergrunde durch Heberwirkung entnommen. Die Brunnen sind deshalb an Heber- bzw. Sammelleitungen angeschlossen, die bei der Gruppe I mit 300 mm l. W. und bei den Gruppen II und III mit 500 bzw. 600 mm l. W. beginnen und mit 500 mm l. W. bzw. 900 mm l. W. in 2 auf der Betriebsanlage befindlichen Sammelbrunnen von je 4,5 m Durchmesser und 10,75 Tiefe, vom Gelände ab gerechnet, eintauchen. Die Heberleitungen der II. und III. Gruppe sind sägeförmig verlegt, weil die Betriebsanlage, in welcher die Entlüftungspumpen stehen, fast an der tiefsten Stelle des Geländes erbaut ist. Auf der Heberleitung der III. Gruppe ist eine 150 mm weite Entlüftungsleitung aufgesattelt, die auch zur Entlüftung der Heberleitung der II. Gruppe dient. Durch die sägeförmige Anordnung der Heberleitungen sind 5 Kulationen entstanden, von denen sich eine in den Sammelbrunnen und die übrigen 4 auf dem Grundwassergelände befinden. Ueber letztere sind Entlüftungstürme erbaut. Die I. und III. Gruppe ergießen ihr Wasser in den Sammelbrunnen I, der also Mischwasser aus zwei Gruppen enthält; das Wasser der II. Gruppe wird dem Sammelbrunnen II zugeführt. Aus den Sammelbrunnen wird das Wasser durch 2 Druckleitungen von je 850 mm l. W. und je 4 km Länge, die bei Pirscham als 155 m lange Dücker unter den beiden Ohlen hindurchgeführt sind, zum Wasserwerk am Weidendamm auf den Riesler gefördert.

Die Betriebsanlage ist auf dem »Schwentniger Berge«, und zwar hochwasserfrei liegend, errichtet und nimmt eine bebaute Gesamtfläche von 2255 qm ein. Sie besteht aus dem Maschinen- und Kesselhaus mit anstoßendem Kohlenschuppen und Werkstattgebäude. Ferner aus den beiden Sammelbrunnen, einer kleinen Enteisungsanlage für Betriebs- und Gebrauchswasser des Eigenbedarfes, eines biologischen Filters zur Klärung der Kanalwässer und 3 Wohngebäuden, von denen 2 gleichzeitig Büro- und Magazin zwecken dienen.

Das Maschinenhaus enthält 3 liegende Woolf'sche Pumpmaschinen mit Kurbelversetzung von 180°, die von der Schwungradwelle aus je zwei im Keller des Gebäudes stehende Differentialplungerpumpen betreiben. Jede Maschine fördert bei 3600 Umdrehungen in der Stunde 1500 cbm Grundwasser auf den Riesler. Die Krafterleistung jeder Maschine berechnet sich, je nachdem ein oder beide Druckrohre im Betriebe sind, zu 100 bzw. 150 PS.

Die Abmessungen der Maschinen sind folgende:

Hochdruckzylinderdurchmesser . . .	460	mm
Niederdruckzylinderdurchmesser . . .	760	»
Gemeinsamer Hub	700	»
Durchmesser der Differentialplunger	500/700	»
Hub der Differentialplunger	600	»



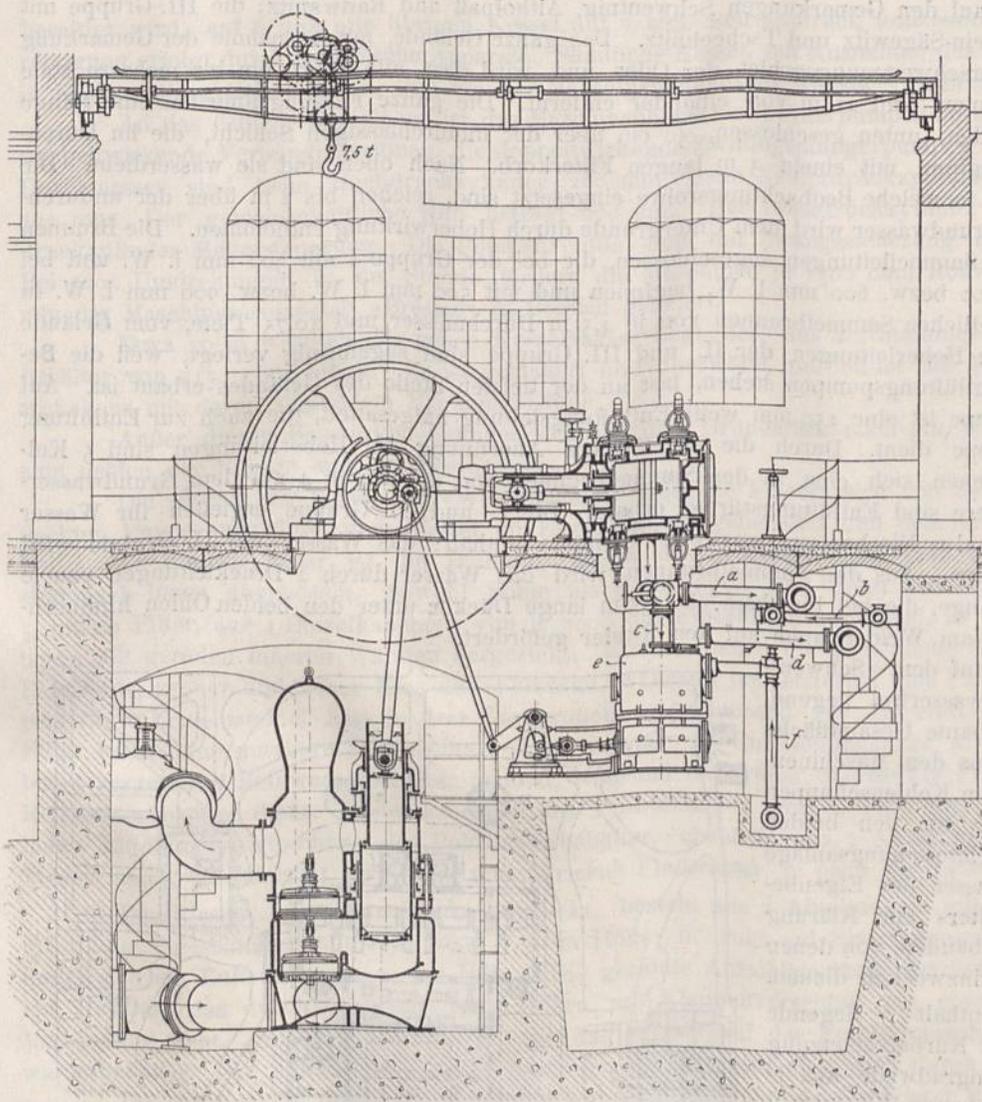
a Betriebsgebäude.	g Schornstein	m Enteisungsanlage.
b Windkessel.	h Werkstätten.	n Sammelbrunnen.
c Pumpen.	i Kohlenschuppen.	o Oelabscheider.
d Lichtmaschinen.	k Reinwasser zur Kesselspeisung.	p Fäkallklärbehälter.
e Kessel.	l Beamtenswohnhaus.	q Wage.
f Speisewasservorwärmer.		

Lageplan der Betriebsanlage Schwentnig. Maßstab 1:1000.

Die Maschinen besitzen Ventilsteuerung und sind so eingerichtet, daß sie mit und ohne Kondensation arbeiten können.

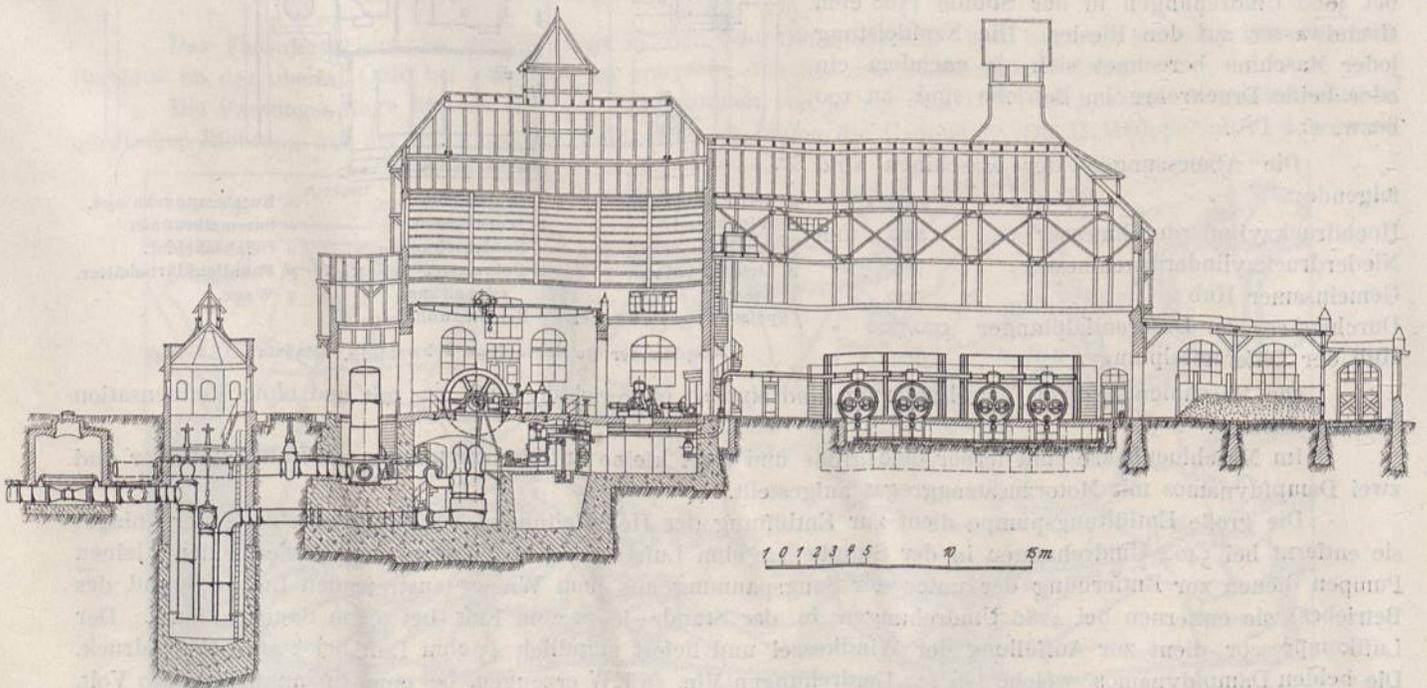
Im Maschinenhause sind ferner eine große und zwei kleine Entlüftungspumpen, ein Luftkompressor und zwei Dampfdynamos mit Motorzusatzaggregat aufgestellt.

Die große Entlüftungspumpe dient zur Entlüftung der Heberleitungen vor Inbetriebsetzung der Anlage; sie entfernt bei 5400 Umdrehungen in der Stunde 720 cbm Luft bei 6,5 m Saugspannung. Die beiden kleinen Pumpen dienen zur Entfernung der unter der Saugspannung aus dem Wasser austretenden Luft während des Betriebes; sie entfernen bei 4080 Umdrehungen in der Stunde je 72 cbm Luft bei 6,5 m Saugspannung. Der Luftkompressor dient zur Auffüllung der Windkessel und liefert stündlich 45 cbm Luft bei 2 atm. Gegendruck. Die beiden Dampfdynamos, welche bei 275 Umdrehungen/Min. 36 KW erzeugen, bei einer Spannung von 220 Volt, dienen in erster Linie zur elektrischen Beleuchtung der gesamten Anlage; außerdem liefern sie aber auch den



- a Auspuffleitung.
- b Frischdampfleitung.
- c Abdampfleitung.
- d Auswurfleitung.
- e Kondensationsluftpumpen,
Zylinder-Dmr. = 235,
Hub = 350 mm.
- f Einspritzleitung von den Druck-
windkesseln.

Betriebsanlage Schwentnig Schnitt durch die Pumpmaschine, Maßstab 1 : 100.



Betriebsanlage Schwentnig, Längsschnitt.

Strom für den Zusatzmotor, der einerseits eine Dynamo zur Ladung der Akkumulatorenbatterie und andererseits eine solche zur Erzeugung von Starkstrom bis zu 550 Volt betreibt. Die Dampfdynamos liefern ferner den Strom für mehrere Motore zum Antrieb von Kreiselpumpen.

Die Kreiselpumpen, welche zur Berieselung des Geländes aufgestellt sind, liefern bei 800 Umdrehungen in der Minute je 6 cbm.

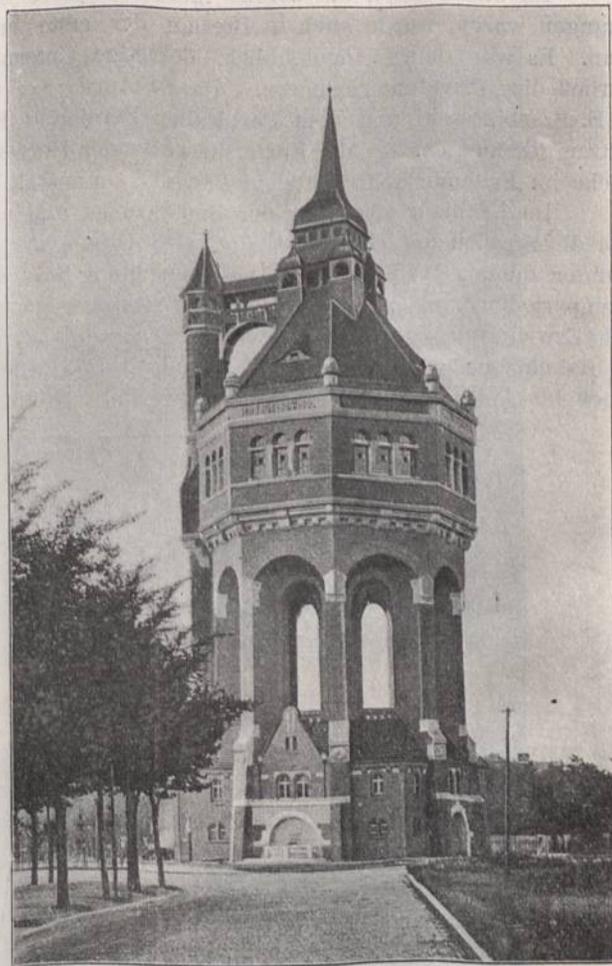
Im Kesselhause sind 4 Zweiflammrohrkessel von je 80 qm Heizfläche und 8 atm. Betriebsdruck vorhanden. Die Kessel besitzen Ueberhitzer, ferner eine Economiser- und eine Dehne'sche Speisewasserreinigungsanlage. Ueber der Werkstatt liegt der Akkumulatorenraum; es sind 120 Elemente für 145 Ampèrestunden bei 14,5 Amp. Entladestromstärke aufgestellt.

Mit der Anlage können 60000 Tagescbm. Grundwasser bei der erforderlichen Reserve gefördert werden.

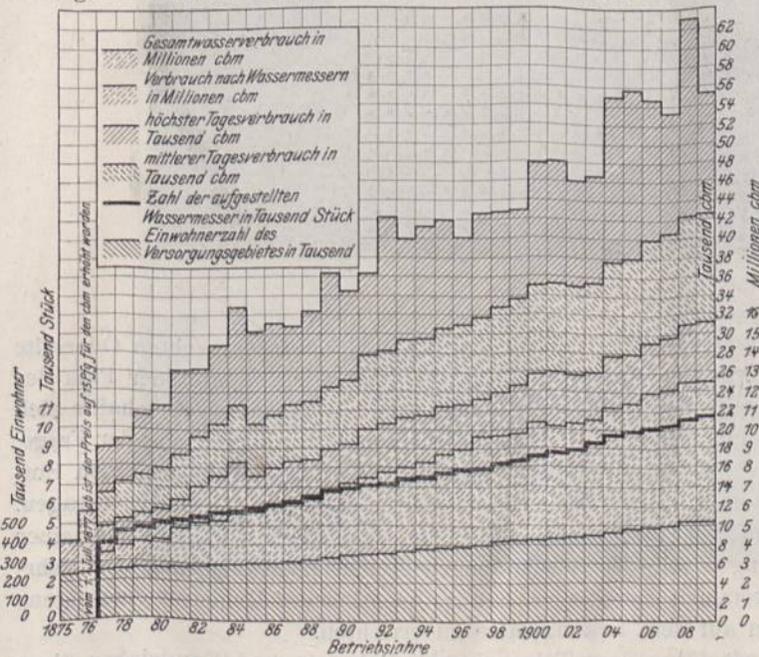
Wasserverteilung.

Die Wasserabgabe erfolgt dauernd und unter einem einheitlichen Druck, der normal 30 bis 35 m beträgt. Das Rohrnetz war ursprünglich nach dem Moore'schen Projekt als Verästelungssystem angelegt, später sind jedoch die Enden nach und nach mit einander verbunden worden, so daß es gegenwärtig fast durchweg ein Zirkulationssystem darstellt. Das Rohrnetz beginnt am Wasserwerk mit 3 Hauptleitungen, von denen 2 je 762 mm und eine 900 mm lichten Durchmesser haben. Die Leitungen zu den Häusern bis zu 40 mm l. W. aufwärts sind fast durchweg vom Straßenrohre ab aus Bleirohr hergestellt, ebenso die Leitungen im Innern der Häuser. Nachteile haben sich bisher für die Gesundheit der Bewohner nicht gezeigt.

Um den ungleichmäßigen Verbrauch in den Tages- und Nachtstunden auszugleichen, sowie einen augenblicklichen Druckausgleich zu bewirken, ist im Süden der Stadt ein Hochbehälter von 1800 cbm Fassungsraum bereits aufgestellt, während die Aufstel-



Wasserturm für die Südvorstadt.



Schaulinien der jährlichen Betriebsergebnisse vom 1. Januar 1875 bis 31. März 1909.

lung eines solchen im Norden der Stadt für die nächste Zeit in Aussicht genommen ist.

Die Länge des Rohrnetzes betrug am 1. April 1910: 364388 m.

Die jährlichen Betriebsergebnisse vom 1. Januar 1875 bis 31. März 1909 sind aus beigebener Schaulinie zu ersehen.

Anlagekosten.

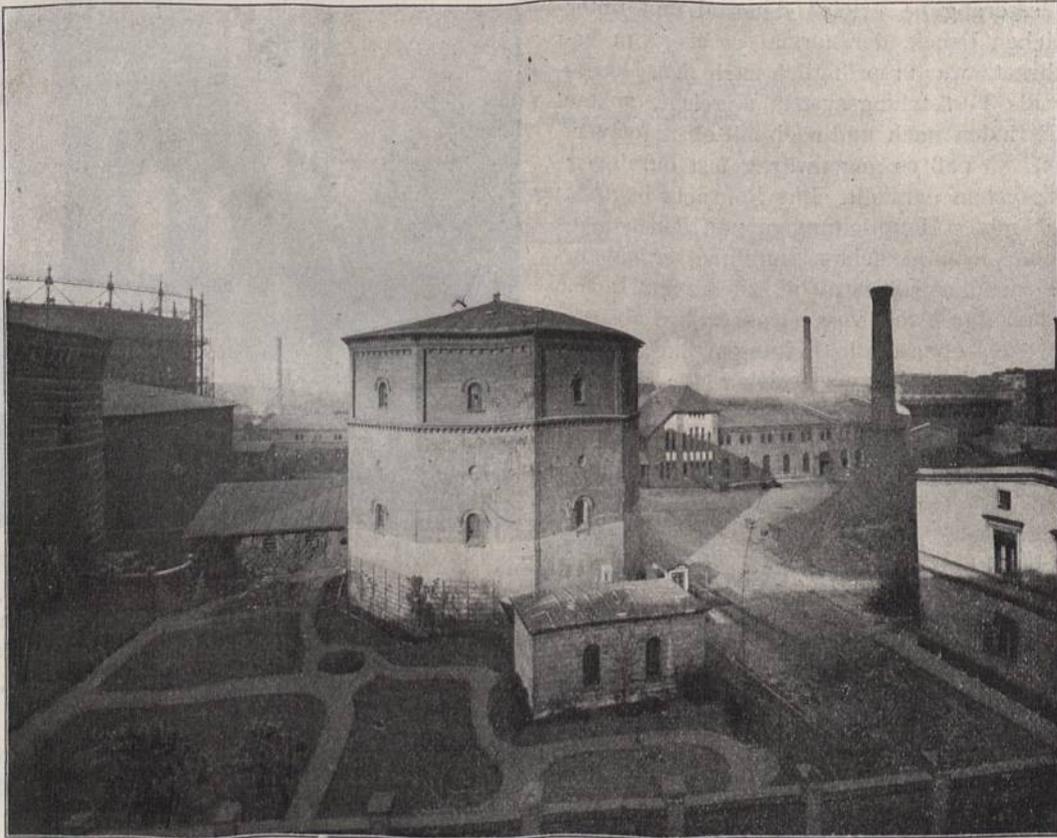
Ausschließlich der Kosten für Grunderwerb stellen sich die Anlagekosten für den 1. April 1910 auf:

1. Anlage der »neuen großen Kunst« (altes Wasserwerk) 165 616,00 M
 2. Quellbrunnenanlage . . . 22 384,00 »
 3. Anlage am Weidendamm . 6 092 447,89 »
 4. Anlage Schwentnig . . . 3 502 200,00 »
 5. Rohrnetz 6 254 722,80 »
 6. Wasserturm der Südvorstadt 396 600,00 »
- Gesamtbetrag 16 433 970,69 M.

B. Die Gaswerke.

Im Jahre 1845, als bereits mehrere andere Städte mit der Beleuchtung durch Steinkohlengas vorangegangen waren, wurde auch in Breslau der erste entscheidende Schritt zur Einführung der Gasbeleuchtung getan. Es war damals nicht üblich, derartige Unternehmungen in städtische Regie zu nehmen, sondern man überließ dies Privatunternehmern. Am 19. April 1845 wurde daher von dem Magistrat mit dem Landesgerichtsrat E. Szarbinowski und dem Partikulier Ferdinand Friedländer über die Beleuchtung der Stadt Breslau ein Vertrag geschlossen. An die Stelle dieser beiden Herren trat noch in demselben Jahre die Gas-Aktien-Gesellschaft, welche im Frühjahr 1846 mit dem Bau der Gasanstalt I an der Siebenhufenerstraße begann.

Im Frühjahr 1847 war der Bau beendet und am 1. Pfingstfeiertag, den 23. Mai 1847, wurden zum ersten Male die Straßen mit Gas beleuchtet. Die Gasabgabe erstreckte sich zunächst nur auf die innere Stadt und brannten damals 758 Laternen. Die Beleuchtung war zu Anfang insofern beschränkt, als sie während der Mondscheinperioden zunächst ganz, später teilweise aussetzte. Schon geringe Zeit nachher machte sich das Bedürfnis nach Erweiterung geltend und zwar 1850 bis 1851 für die Schweidnitzer-, Ohlauer- und Nikolai-Vorstadt bis zu den Bahnhöfen. Die weitere Ausdehnung des Rohrnetzes erfolgte erst nach 1853. Die Gasbeleuchtung blieb jedoch bis Anfang der 60er Jahre auf das linke Oderufer beschränkt.

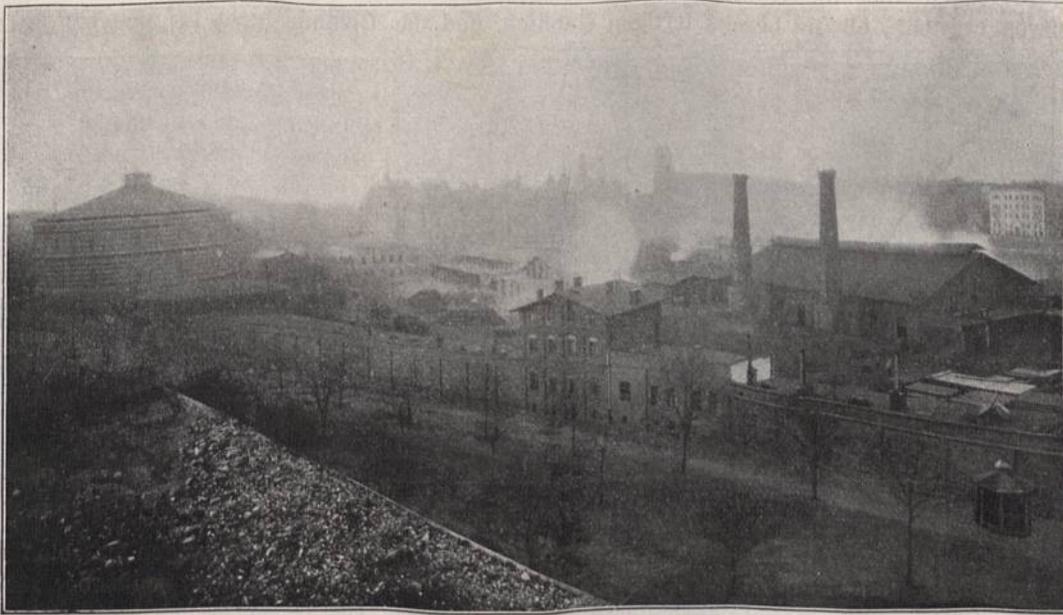


Ansicht der Gasanstalt I.

Inzwischen machte sich die Notwendigkeit der Beleuchtung der Stadtteile auf der rechten Oderseite immer dringender geltend und da auch der Gasverbrauch der Privaten immer mehr stieg, wurde der Plan der Erbauung einer neuen Gasanstalt ernstlich erwogen. Eine besonders eingesetzte Kommission verschaffte sich durch Reisen und Einholung von Gutachten Sachverständiger das erforderliche Material zur Beurteilung der Frage. Im Jahre 1860 arbeitete im Auftrage des Magistrats der Direktor der Stettiner Gasanstalt Kornhardt einen Entwurf aus für eine jährliche Leistungsfähigkeit von 1 085 000 cbm. Die Kosten sollten 240 000 Taler betragen. Die Kommission, unter Vorsitz des Oberbürgermeisters Elwanger, beschloß am 13. Oktober 1860 den Bau einer zweiten Gasanstalt. Nachdem sich die Verhandlungen mit der Gas-Aktiengesellschaft über Lieferung des Mehrverbrauchs an Gas an deren geringem Entgegenkommen zerschlagen hatten, beschloß der Magistrat eine eigene Gasanstalt für eine Jahresleistung von 775 000 cbm auf dem Lessingplatze zu errichten.

Der Bau wurde im Juni 1863 an Kornhardt für 244 000 Taler einschl. Rohrnetz und Kandelaber übertragen. Am 28. Oktober 1864 wurde der Betrieb der Anstalt II eröffnet. Diese Anstalt hatte ihr besonderes Rohrnetz, zunächst für die Oder-, Sand-, Nikolai- und Ohlauer-Vorstadt, welches aber im Jahre 1867 bedeutend erweitert wurde und die Stadtteile Scheitnig, Huben, Lehmgruben, Friedrichstraße, Neudorf, Kleinburger Chaussee und Gabitz umfaßte.

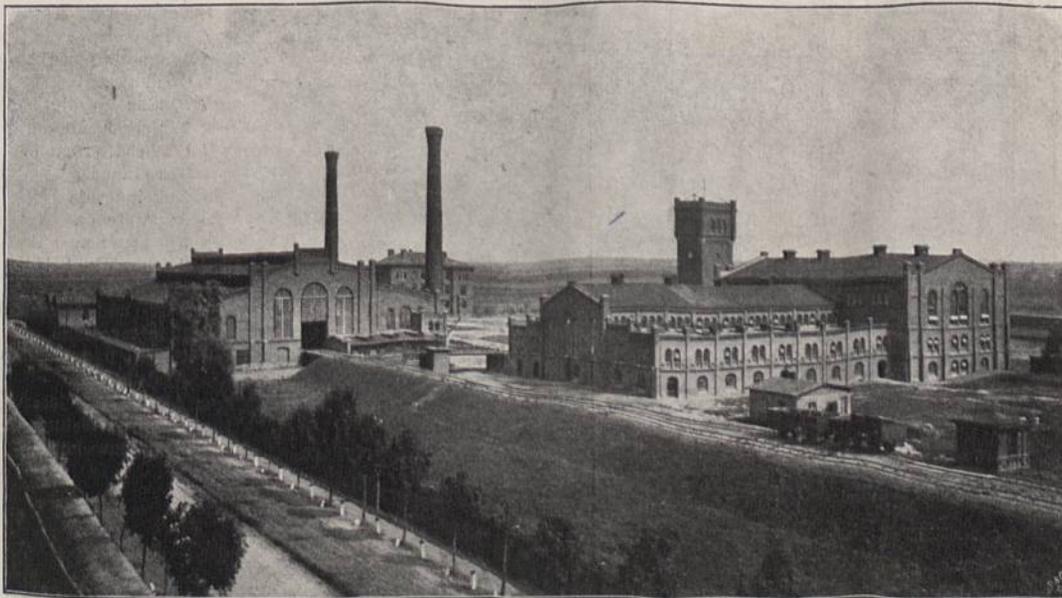
Als der Vertrag mit der Gas-Aktien-Gesellschaft im Jahre 1870 ablief, entschloß sich die Stadt, die Anstalt I zu übernehmen. Die zu zahlende Abfindungssumme betrug 825619 Taler 11 Pfennige. Damit war die Stadt Eigentümerin des gesamten Rohrnetzes mit allen der öffentlichen Beleuchtung dienenden Einrichtungen und der beiden innerhalb ihres Weichbildes vorhandenen Gasanstalten geworden.



Ansicht der Gasanstalt II.

Nach dem Jahre 1870 nahm die Einwohnerzahl von Breslau bedeutend zu, in noch erhöhtem Maße die Verwendung des Gases zu Privatzwecken. Um den Bedarf decken zu können, wurde im Jahre 1872 auf der Anstalt II ein neues Ofenhaus und ein Teleskopgasbehälter erbaut.

Die Höchstleistung der Anstalt I mit 5500000 cbm war im Jahre 1875 erreicht, den Mehrbedarf mit über 6000000 cbm mußte Gasanstalt II liefern. Durch Sachverständige wurde nachgewiesen, daß im Jahre 1877 die beiden Gasanstalten den Bedarf an Gas nicht mehr würden decken können. Man beschloß daher, eine III. Gasanstalt, und zwar auf städtischem Gebiet, rechts an der Trebnitzer Chaussee, zu erbauen.

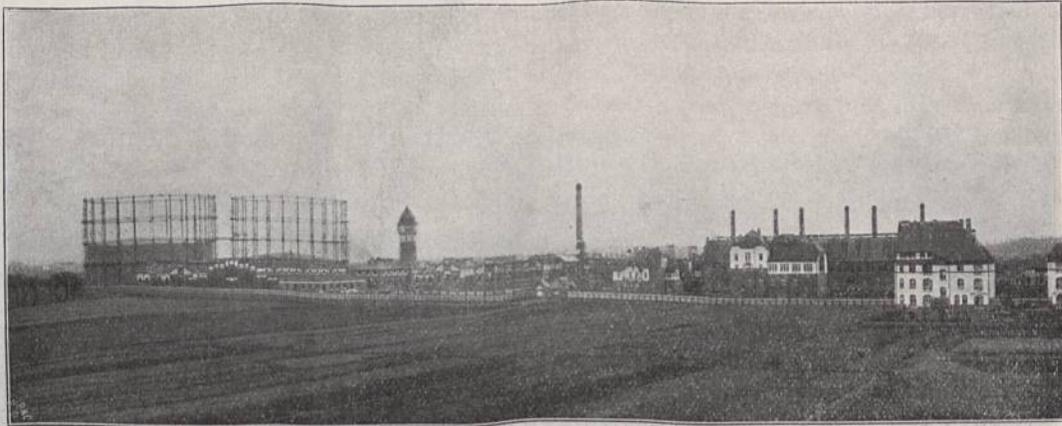


Ansicht der Gasanstalt III.

Nach Einholung von Gutachten und der Zustimmung der Stadtverordneten-Versammlung konnte im Jahre 1877 mit dem Bau begonnen werden. Diesem lag ein Entwurf des Zivilingenieurs Oechelhäuser zu Grunde, der 4 Systeme in 4 Bauabschnitten vorsah. Jedes System sollte 16 Öfen zu je 8 Retorten erhalten und rd. 5000000 cbm pro Jahr leisten.

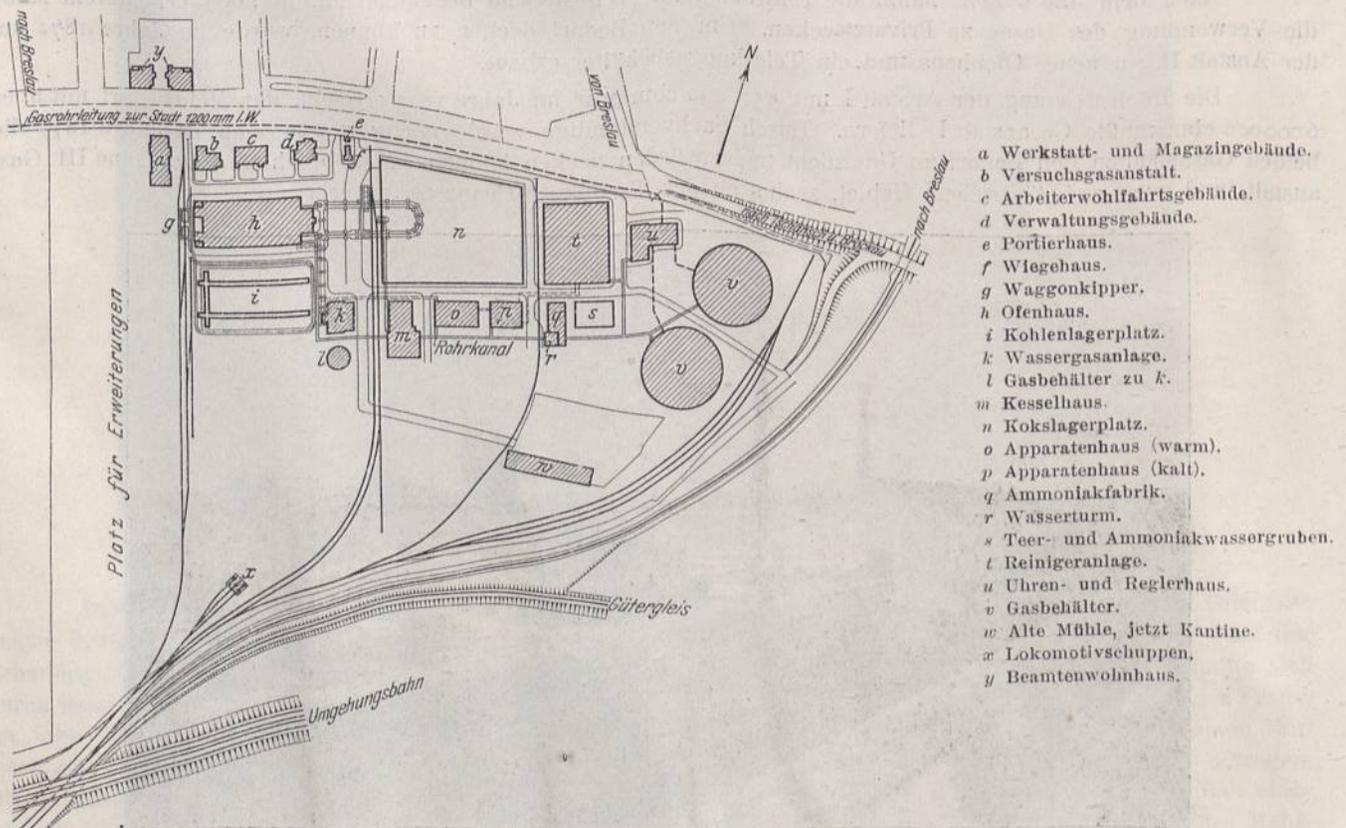
Die Öfen der beiden ersten Anstalten waren mit Rostfeuerung versehen, während die der neuen nach dem Generatorsystem gebaut wurden, wodurch bei 100 kg vergaster Kohle eine Ersparnis an Brennmaterial von 9 kg Koks erzielt werden sollte. Man beschloß zunächst ein System, aber zwei Gasbehälter zu bauen. Im Jahre 1878 waren die Gebäude im Rohbau fertig.

Befürchtungen über die Konkurrenz des elektrischen Lichtes ließen einen Stillstand im Bau eintreten und man erwog ernsthaft, ob die bereits fertigen Gebäude und das Gelände nicht für den neu zu errichtenden



Ansicht der Gasanstalt IV.

Schlachthof verwendet werden sollten. Nach längeren Verhandlungen und Erwägungen beschloß die Stadtverordneten-Versammlung endlich am 1. März 1880, dem Ausbau zuzustimmen. Am 1. September 1881 wurde die Anstalt III mit 1 System und einem Gasbehälter in Betrieb gesetzt. Der Gasverbrauch hatte sich nach 1876/77 wieder langsam gehoben und man ging daran, die beiden Anstalten modern umzubauen, besonders aber das Generatorsystem einzubauen. Bei Gasanstalt II war der Untergrund hierfür nicht günstig, auch wollte man



Lageplan der Gasanstalt IV. Maßstab 1:6000.

diese immerhin kostspieligen Einrichtungen dort nicht machen, weil stets die Absicht bestand, diese Anstalt einmal aufzugeben, da sie die einzige ist, die keinen Gleisanschluß hat.

Auf Anstalt I jedoch wurde das Generatorsystem in den Jahren 1883/84 eingeführt.

Der Gasverbrauch war seit Eröffnung der Anstalt III bis zum Jahre 1896/97 um rd. 5 000 000 cbm pro Jahr gestiegen, sodaß die Leistungsfähigkeit auch dieser Anstalt an der Grenze stand. Man entschloß sich daher, dieselbe mit einem zweiten System und Gasbehälter auszubauen.

Nach Beendigung dieses Baues am 20. Dezember 1898 besaß

die Anstalt III einen Gasbehälterraum von 14 000 + 16 000 =	30 000 cbm
Hierzu kam Anstalt I mit	15 000 »
Anstalt II mit	16 000 »
	<hr/>
	61 000 cbm

Die Gesamtleistungsfähigkeit war durch diese Um- und Erweiterungsbauten auf etwa 23 000 000 cbm pro Jahr gestiegen.

Um ein Versagen der beiden alten Anstalten zu vermeiden, erschien es zweckmäßig, die Anstalt I einem weiteren Aus- und Umbau zu unterziehen, welcher im Jahre 1900 ausgeführt worden ist. Hierdurch wurde die Leistungsfähigkeit dieser Anstalt auf 6 000 000 cbm gesichert. Nach diesen verschiedenen Bauten leisteten

Anstalt I täglich	27 500 cbm
» II »	31 500 »
» III »	55 000 »
	<hr/>
	114 000 cbm

Diese Höchstleistung von täglich 114 000 cbm war im Dezember 1903 bereits an mehreren Tagen hintereinander erreicht worden. Die Gasabgabe in der Zeit vom 14. bis 23. Dezember 1903 betrug 117 800 cbm, sodaß nur durch teilweises Heranziehen der Reserven der Bedarf gedeckt werden konnte. Nach der Statistik betrug die jährliche Zunahme an Gasverbrauch etwa 9 vH, sodaß im Jahre 1906 etwa 152 500 cbm Gas erforderlich waren.

Es mußte daher die Erweiterung der Anstalt III durch Ausbau von zwei weiteren Systemen oder der



Ofenhaus und Kohlenlager.



Ansicht der beiden Kipper.

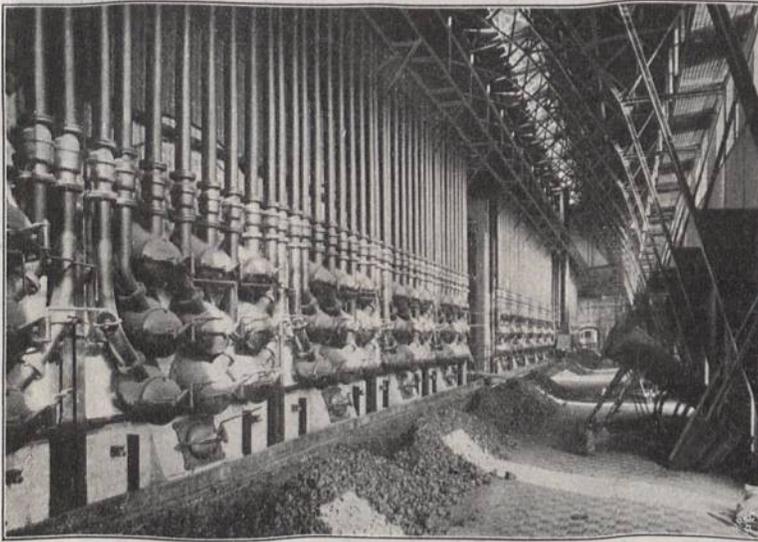
Bau einer neuen Anstalt ins Auge gefaßt werden. Ersterer stellten sich Schwierigkeiten entgegen, da die erforderlichen großen Betriebsrohre schwer über die Oderbrücken zu führen waren. In Rücksicht auf die Ausbreitung der Stadt nach Süden und Südosten, konnte für den Neubau einer IV. Anstalt nur ein Terrain in

dieser Gegend in Frage kommen. Als Bauplatz hatte sich der Magistrat 48,4 ha Land in der Gemeinde Dürrgoy durch Kauf gesichert; vorherige Verhandlungen mit der Eisenbahnbehörde verbürgten einen Eisenbahnanschluß. Schon im Mai 1904 konnte durch Herrn Baurat Wirtz ein Bauentwurf vorgelegt werden mit dem Nachweis, daß bei beschleunigter Ausführung erst im Winter 1906/1907 aus der neuen Anstalt würde Gas nach der Stadt geschickt werden können. Da aber der bis dahin gesteigerte Gasverbrauch im Winter 1905/06 nicht mehr gedeckt werden konnte, selbst bei Einsetzung aller verfügbaren Reserven, mußte die Leistungsfähigkeit der vorhandenen Anstalten erhöht werden. Es wurde daher auf Gasanstalt I ein neues Ofenhaus, ein Gasbehälter von 20000 cbm und die erforderlichen Apparate erbaut und aufgestellt. Ihre tatsächliche Leistungsfähigkeit stieg dadurch auf 42000 cbm. Daß diese Erweiterung einem wirklichen Bedürfnis entsprach, lehren die Verbrauchszahlen der Jahre 1904/05:

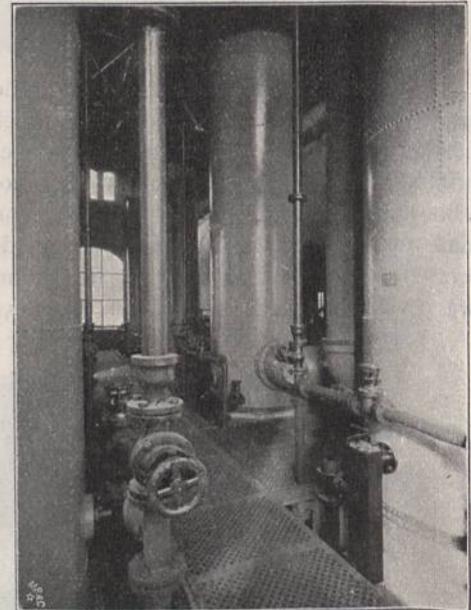
1904 bei 456 000 Einwohnern	28 191 700 cbm/Jahr, 6.62 vH Zunahme,
1905 » 465 000 »	31 390 800 » » 11.35 » »

Der nach diesen Zahlen zu erwartende Mehrverbrauch konnte nur durch die neue Anstalt gedeckt werden. Hierbei mußte auch auf den Ausfall bedacht genommen werden, der durch Schließung der Anstalt II erfolgen würde.

Unter Berücksichtigung aller dieser Umstände war der Verbrauch im Jahre 1910 auf 45 600 000 cbm anzunehmen. Nach 1910 wurde nur noch mit der Zunahme der Bevölkerung, also etwa 3 vH gerechnet, sodaß



Ofen mit Browerrinne.



Vorkühler.

für das Jahr 1925 der Gasverbrauch auf 70 800 000 cbm berechnet ist. Für diesen Bedarf ist der Entwurf der neuen Anstalt aufgebaut, da sie abzüglich der Leistung der Anstalt II und III 51 000 000 cbm erzeugen soll.

Aus wirtschaftlichen Gründen wurde der Ausbau der neuen Anstalt in zwei Bauabschnitte geteilt; für den ersten waren 7 599 000 \mathcal{M} , für den zweiten 5 500 000 \mathcal{M} vorgesehen. Der Magistrat erklärte sich am 31. März, die Stadtverordneten-Versammlung am 30. Juni 1904 mit der Ausführung des Ausbaues 1 einverstanden. Bereits am 15. Februar 1905 konnten die Arbeiten vergeben werden. Die Genehmigung für den Betrieb der Gasanstalt wurde am 24. Juli 1905 erteilt, und bereits im September 1905 konnte auf einem vorläufigen Anschlußgleis der größte Teil der Baumaterialien herangeschafft werden. Im November 1906 wurde das erste Gas erzeugt und nach der Stadt geschickt und am 5. Januar 1907 fand die feierliche Uebergabe des fertigen Werkes statt.

Vorstehender Lageplan gibt eine Uebersicht der ganzen Anlage.

Für die Gruppierung der Gebäude war der Gedanke leitend, das Heranschaffen der Rohmaterialien und deren weitere Verarbeitung sowie Fortschaffung der Nebenprodukte auf dem kürzesten Wege zu erreichen und möglichst Handarbeit durch Maschinenarbeit zu ersetzen.

Zur Anfuhr der Kohle dient das Anschlußgleis. Eine eingebaute Waggonwage ohne Gleisunterbrechung für 30 t Nutzlast mit elektrisch betriebener Entlastung ermöglicht das Wiegen der Wagen; 2 feuerlose Lokomotiven holen die Wagen ab und fahren sie nach ihrem Bestimmungsort. Eine Füllung der Lokomotive erfordert etwa 900 kg Dampf von 10 atm und kann damit ein Zug von 64 t Nutzlast, 5 maliges Anfahren pro km gerechnet, 16 km weit bewegt werden, bei einer stündlichen Geschwindigkeit von 20 km. Eine mit 2 atm außer Dienst gestellte Lokomotive kann 36 Stunden später noch 1½ km unter eigenem Dampf zurücklegen.

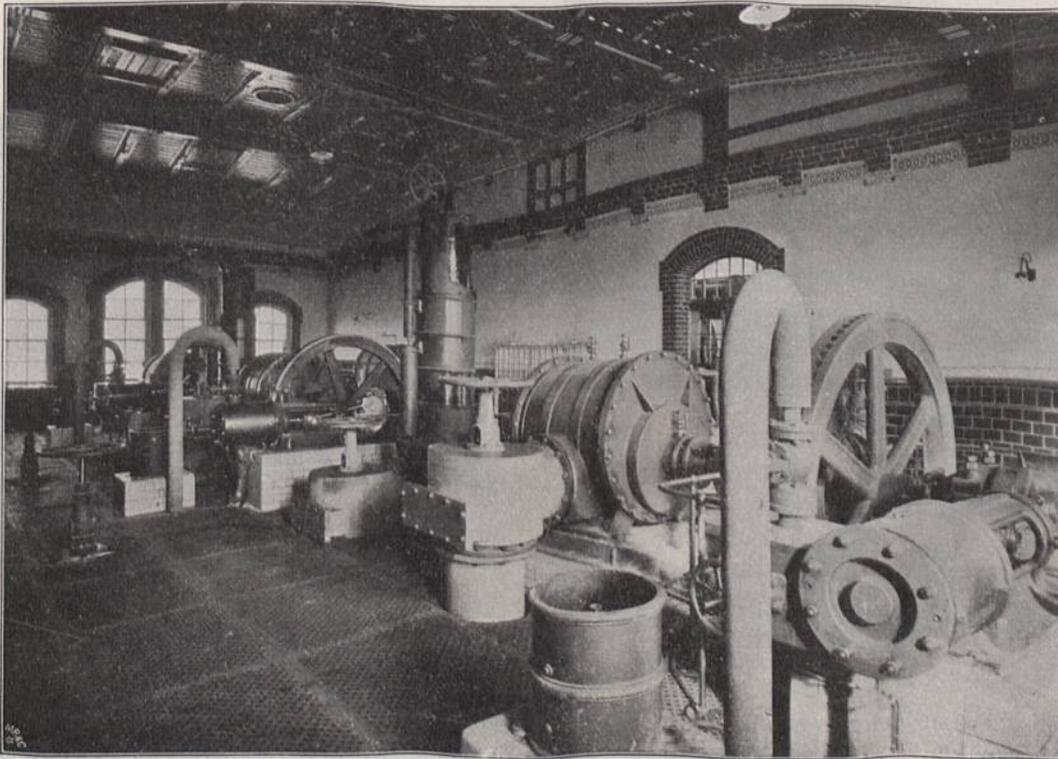
Die zur sofortigen Vergasung bestimmte Kohle wird mit den vor dem Ofenhaus angeordneten Kippern gekippt und fällt in Bunker von 48 t Fassungsraum. Von hier fällt die Kohle auf Materialspender, welche sie

in abgemessenen Mengen den Brechern zuführen. Aus diesen fällt sie auf Zubringer und gelangt dann auf die 72 m langen Becherelevatoren, welche die Kohle bis unter das Dach des Ofenhauses heben. Hier fällt sie auf Trogförderer, welche die Kohle in den über die ganze Länge des Ofenhauses sich erstreckenden Hochbehälter abgeben.

Seitlich an den Bunkern sind Einwurfrichter angebracht, in welche die Kohle vom Lager oder bei Betriebsstörungen der Kipper geworfen wird. Zum Schutze der Arbeiter und Maschinen sind die Kipper überdacht worden.

Die Kohle, welche nicht verwendet wird, muß gelagert werden, da deren Bezug das ganze Jahr hindurch gleichmäßig erfolgt. Im Sommer wird Ueberschuß sein, im Winter wird vom Lager zugesetzt werden müssen. Der Platz hat 90 . 50 m Grundfläche bei 6 m Schütthöhe. 2 Aufzüge und eine Hochbahn ermöglichen die Lagerung der Kohle.

Das Ofenhaus ist 75 m lang, 36 m breit und besitzt 30 Oefen mit je 9 Retorten von 5 m Länge. 5 solcher Oefen zusammen bilden einen Block. Die Retorten sind unter einem Winkel von 32° gelagert und faßt jede derselben 335 kg Kohle. Die oben erwähnten Kohlenhochbehälter fassen einen Vorrat für 18 bis 20 stündigen Betrieb, um eine Nachförderung während der Nachtstunden entbehrlich zu machen. Der Koks fällt aus den Retorten in eine, in den Entlade-flur eingebaute Transportrinne, über welcher Brausen angeordnet sind. Die Rinne ist der Sicherheit wegen geteilt. Die Trogförderer über den Hochbehältern sind durch ein Quertransportband ver-



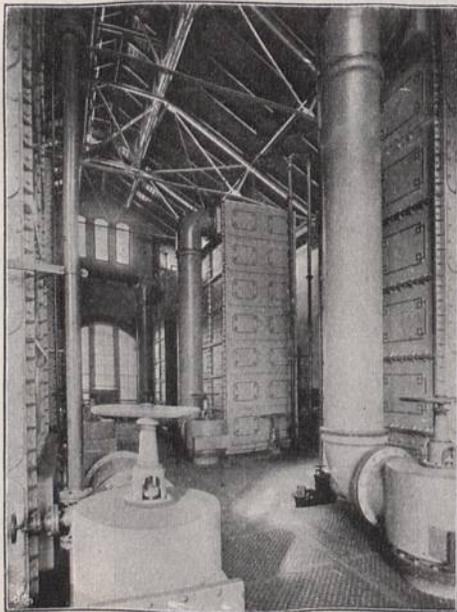
Gassauger.

bunden und genügt jeder Elevator zugleich für den Betrieb der anderen Ofenreihe, ist daher für 40 t Leistung eingerichtet. Jeder Ofen kann in 24 Stunden 4500 cbm Gas erzeugen, sodaß im ganzen $30 \cdot 4500 = 135\ 000$ cbm erzeugt werden können. Nimmt man 10 vH Ofenreserve an, so verringert sich die tägliche Höchstleistung auf 120000 cbm. Die Vergasungsdauer beträgt $5\frac{1}{2}$ bis 6 Stunden. Für den Ofenbetrieb ist die 8 stündige Arbeitszeit eingerichtet und genügen für 10 Oefen 5 Mann Bedienung. Ein angebautes Fürsorgehaus bietet den Feuerarbeitern Aufenthalts-, Wasch- und Speiseräume, welche sie direkt vom Ofenhaus aus betreten können.

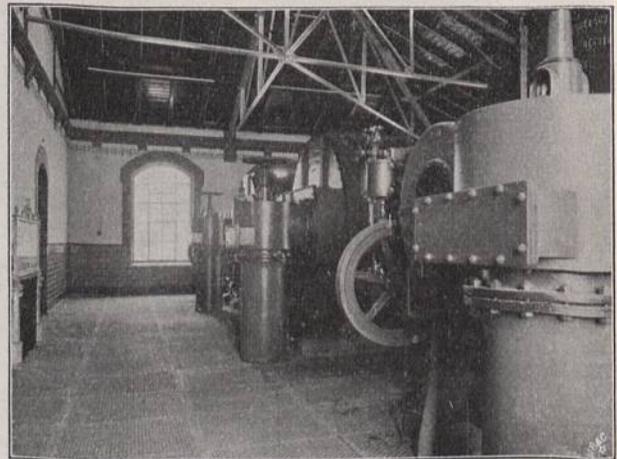
Aus den Rinnen gelangt der Koks in einen Bunker, von hier in Kippwagen. Letztere werden mit elektrischen Aufzügen auf eine Hochbahn gehoben, auf welcher der Koks entweder dem Lagerplatz, dem Nachtbehälter, der Separation, oder der Wassergasanstalt zugeführt werden kann.

Aus dem Ofenhaus gelangt das Gas durch 2 je 150 m lange schmiedeeiserne Betriebsrohre von je 650 mm lichter Weite zunächst in die beiden Apparathäuser. In ersterem, dem Warmhause, befindet sich der Vorkühler-, Gassauger-, Teer-, Naphtalin- und Cyanwaschraum, im zweiten, dem Kalt-hause, der Nachkühler- und Ammoniakwaschraum. Die Apparatanlage besteht aus zwei Systemen von je 60000 cbm Tagesleistung, ein drittes System ist als Reserve vorgesehen. Die Vorkühleranlage besteht aus 8 zylindrischen Gefäßen, in denen vertikale, von Kühlwasser durchströmte Röhren angeordnet sind. Das Gas umspült diese, wobei seine Temperatur von etwa 50 bis 60° auf 30° herabgedrückt wird. Die Kühler sind zu 4 hintereinander geschaltet.

Drei, mit Dampfmaschinen direkt gekuppelte Gassauger für je 3600 cbm Stundenleistung, bei 80 Umdrehungen in der Minute, saugen das Gas durch die Kühler und drücken es den übrigen Apparaten zu. Damit sich das Gas bei plötzlichem Stillsetzen nicht vor den Saugern staut, sind 2 Umlaufregler eingebaut, die für einen gleichmäßigen Druck in den Retorten sorgen. Die Gassauger drücken das Gas zunächst in die Teerwascher. Hier werden dem Gas die letzten Spuren von Teer entzogen. Es durchströmt weiter die Naphtalin- und Cyanwascher, gußeiserne, zylindrische Gehäuse, die fast bis zur Hälfte mit Waschflüssigkeit gefüllt sind und durch welche eine Welle mit aufgekeilten Scheiben führt, die aus Holzpaketen bestehen und durch Scheidewände voneinander getrennt sind. Das Gas durchströmt, äußerst fein verteilt, diese fortwährend neu benetzten Holzpakete, wobei die auszuwaschenden Substanzen zurückbleiben. In dem 1. Drittel der Wascher wird Naphtalin mittelst Anthracenöl, in den beiden letzten Dritteln Cyan mittelst Eisenvitriollösung ausgewaschen. Das Gas hat inzwischen eine Temperatur von rd. 25° angenommen und gelangt jetzt in die im Kalthause befindliche Nachkühleranlage. Diese besteht aus 6 gußeisernen Gehäusen, von denen je 2 zu einem System vereinigt sind. In den Gehäusen befinden sich horizontal angeordnete Kühlrohre, die von unten nach oben von Kühlwasser durchflossen werden, während das Gas in entgegengesetzter Richtung die Rohre umspült. Auf diese Weise geht die Temperatur des Gases auf etwa 12° zurück. Um die Kühlrohre rein zu halten und einen Teil des Ammoniaks aus dem Gase auszuschneiden, werden sie mit schwachem Ammoniakwasser berieselt. Aus dem Nachkühler gelangt das Gas in die sogenannten Standardwascher, wo es völlig vom Ammoniak befreit wird. Sie arbeiten in derselben Weise und nach demselben Prinzip wie die vorherbeschriebenen Wascher, nur sind die



Reutter-Kühler.



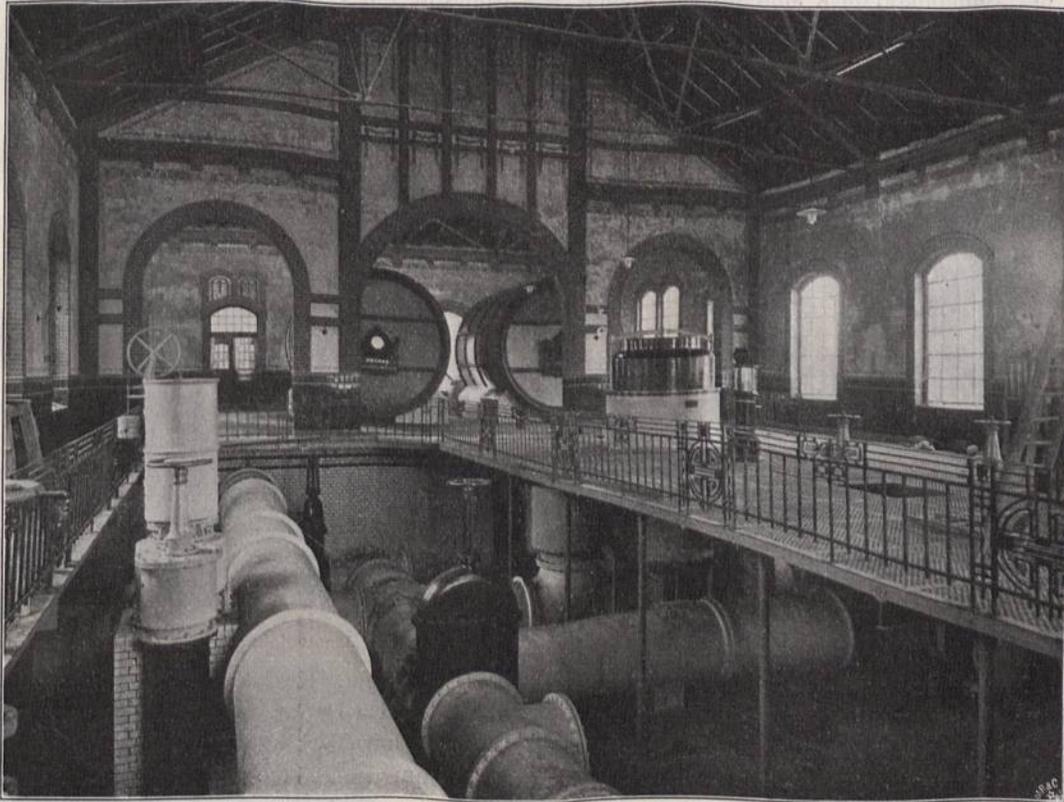
Ammoniakwascher.

Berieselungsflächen bedeutend größer, da eine große Menge von Ammoniak auszuwaschen ist. Die Waschflüssigkeit ist hier klares Wasser. Nachdem das Gas in den Kühlern und Waschern von Teer, Naphtalin, Cyan und Ammoniak befreit ist, gelangt es in die Reiniger, in welchem ihm auf chemischem Wege mittelst Eisenoxydhydrats der Schwefelwasserstoff entzogen wird. Das Reinigergebäude ist dreiteilig; in dem hohen Mittelbau sind die Reiniger aufgestellt, in den beiden niedrigen Seitenbauten wird die Regeneration der Reiniger vorgenommen. Die Reinigeranlage besteht aus zwei Systemen von je 4 gußeisernen Kästen von je $10 \cdot 14 = 140$ qm Grundfläche und 1,60 m Höhe. Jeder derselben trägt auf 4 Horden die Reinigungsmasse, die das Gas in der Richtung von unten nach oben durchstreicht. Die Durchgangsgeschwindigkeit des Gases pro Sekunde beträgt $\frac{60000}{24 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 120} = 0,005$ m. Nach dieser letzten Reinigung strömt das Gas durch die im Uhren- und Reglerhaus aufgestellten Gasmesser nach den beiden Gasbehältern und von diesen durch den Stadtdruckregler und das Hauptrohr nach der Stadt. Gasbehälter, Ein- und Ausgangsleitung sind durch einen Sicherheitsregler verbunden, welcher nur bei falscher Stellung der Gasbehälterschieber das Gas direkt in das Stadtrohr läßt, für gewöhnlich aber geschlossen ist. Der Stadtdruckregler reduziert den Gasbehälterdruck von rund 210 mm Wassersäule auf den erforderlichen Stadtdruck.

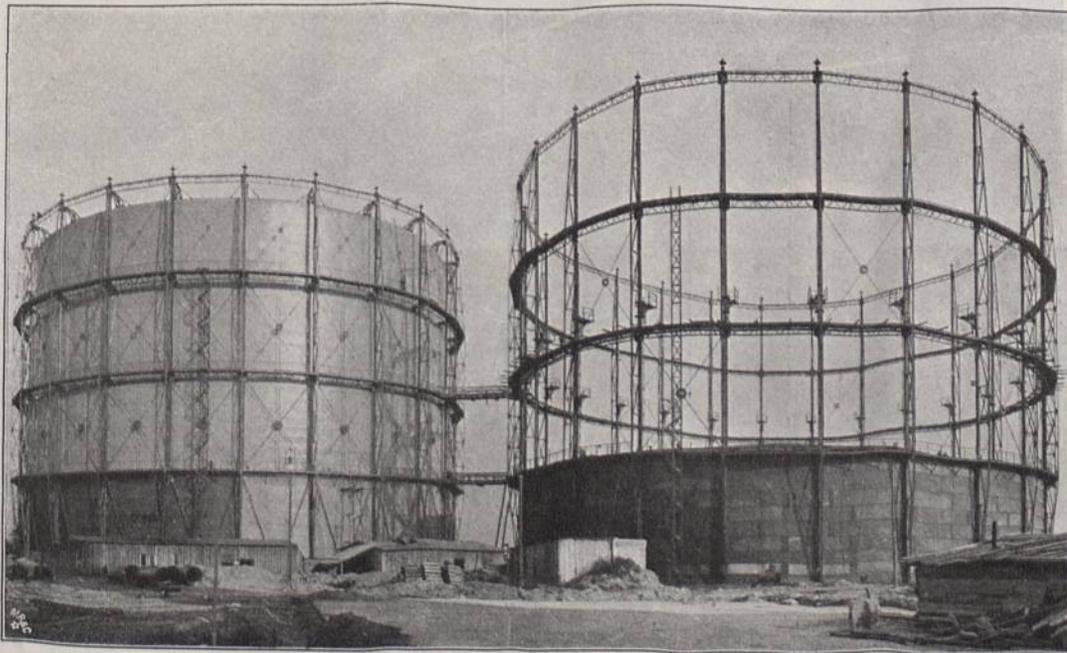
Die beiden dreiteiligen Teleskopbehälter haben je 110000 cbm Fassungsraum. Das Flachbodenbassin von 65,6 m Durchmesser und 12,30 m Tiefe faßt 42000 cbm Wasser. Der Mantel setzt sich aus 9 Schüssen zusammen, dessen unterster 29 mm stark ist. Die Gesamthöhe des Behälters in äußerster Teleskopstellung beträgt 55 m.

In einer dreiteiligen Vorgrube von 20, 40 und 80 cbm Inhalt werden die aus dem Gas ausgeschiedenen Kondensate, Ammoniakwasser und Teer gesammelt. In der 1. Abteilung, der Scheidegrube, werden die Kon-

densate infolge ihres verschiedenen spezifischen Gewichts voneinander getrennt. Der Teer fließt in die mittlere, das Ammoniakwasser in die große Abteilung. Von hier werden sie durch Pumpen in die beiden Hauptsammelgruben von je 900 cbm Inhalt befördert, welcher so bemessen ist, daß bei vollem Betriebe mit 120 000 cbm täglicher Gaserzeugung die Ammoniakwassergrube etwa 20 Tage und die Teergrube etwa 50 Tage ausreichen.



Gasuhren und Regler.



Gasbehälter.

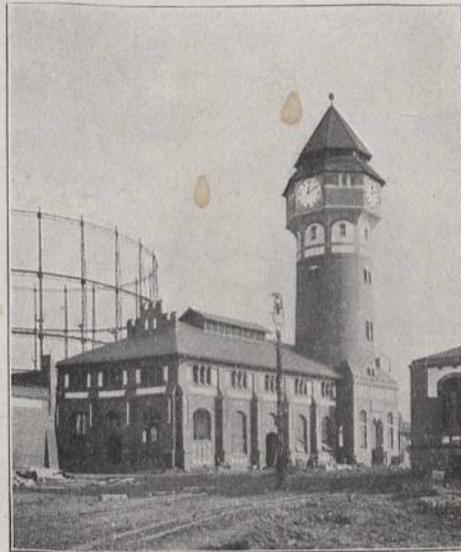
Der Turm für die Hochbehälter ist an die Ammoniakfabrik angebaut worden. Er ist 42 m hoch und enthält im untersten Raum 2 Teerpumpen von je 10 cbm und zwei Ammoniakwasserpumpen von je 12 cbm stündlicher Leistung. Außerdem sind in ihm noch untergebracht ein Klarwasserhochbehälter von 150 cbm Inhalt. Darunter 2 je 60 cbm große Behälter für schwaches und starkes Ammoniakwasser und unter diesen der ebenso große Teerbehälter. Die letzt genannten Behälter sind ringförmig ausgebildet und jeder durch eine

Querwand geteilt. Auf dem Gelände selbst wird Grundwasser aus 4 je 45 m tiefen Rohrbrunnen mittels Mammutpumpen gewonnen. Von dem Hochbehälter aus wird das gesamte Wasserleitungsnetz der Anstalt gespeist, außerdem ist ein Anschluß an die städtische Wasserleitung vorhanden. Die Abwässer werden in das städtische Kanalnetz überführt.

In der Ammoniakfabrik sind die Maschinen und Apparate zur Verarbeitung des Ammoniaks zu konzentriertem Wasser und schwefelsaurem Salz sowie des Cyanschlammes zu Blaukuchen aufgestellt.

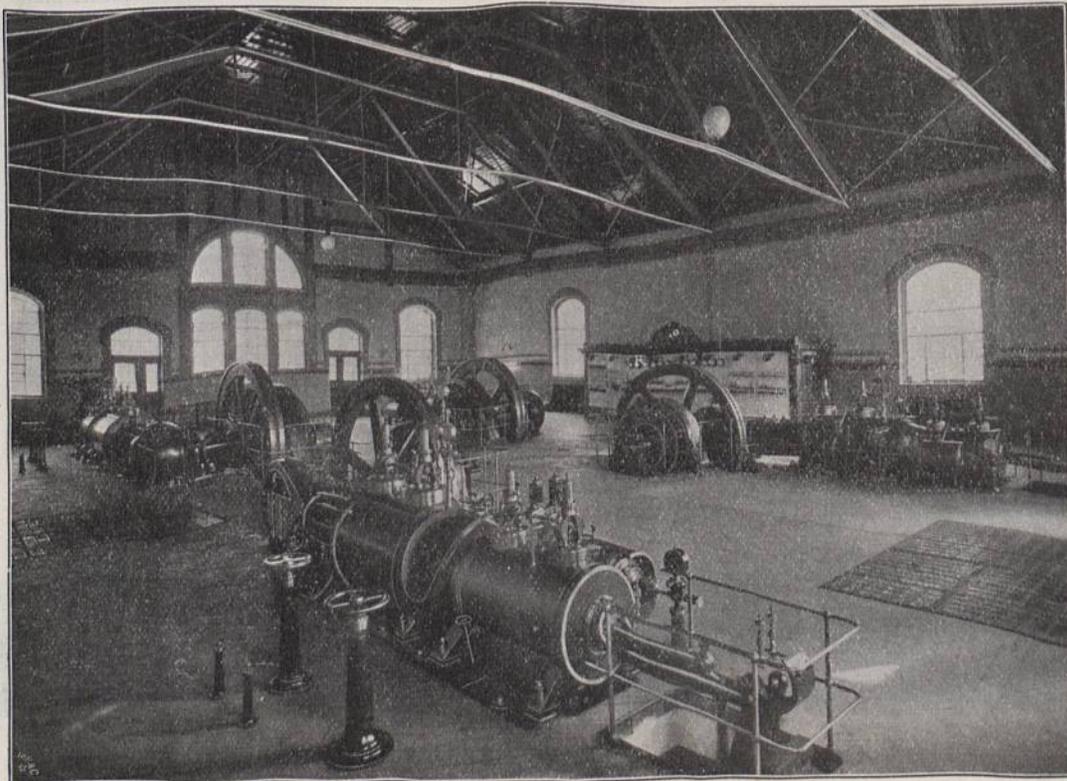


Führungsrollen der drei Teleskope.



Ammoniakfabrik.

Die Maschinen- und Kesselanlage zur Erzeugung von Licht, Kraft und Dampf besteht aus einem Maschinenhaus und 2 angebauten Kesselhäusern. In ersterem sind 4 Dynamos, 2 von je 275, 2 von je 150 PS Leistung aufgestellt. Diese sind mit je 1 liegenden Kondensations-Verbund-Dampfmaschine gekuppelt. Die Kesselanlage besteht aus 5 Zweiflammrohrkesseln von je 100 qm Heizfläche und je 10 atm Ueberdruck mit



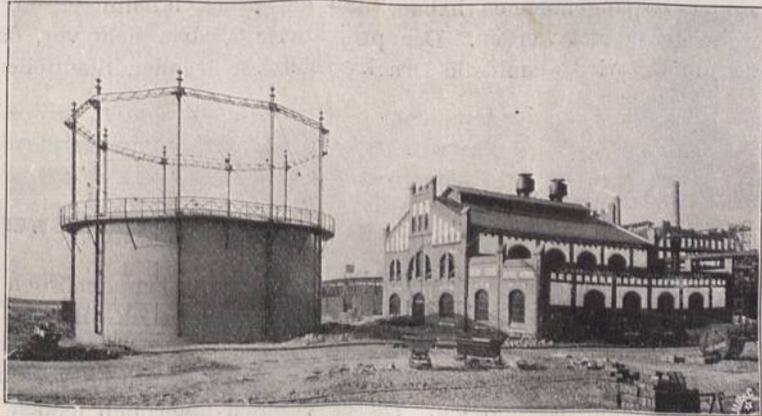
Maschinenanlage.

Unterwindgebläse zur Verfeinerung von Koksgries, ferner aus 2 Wasserrohrkesseln, System Babcock & Wilcox, von je 250 qm Heizfläche mit Kettenrosten zur Verfeinerung von Kohलगries.

Außerdem kann auf dieser Anstalt Wassergas erzeugt werden. Die Fabrikation erfolgt in einem besonderen Gebäude, welches den Generator- und Gebläseraum enthält. Im ersteren Raum sind 2 Generatoren

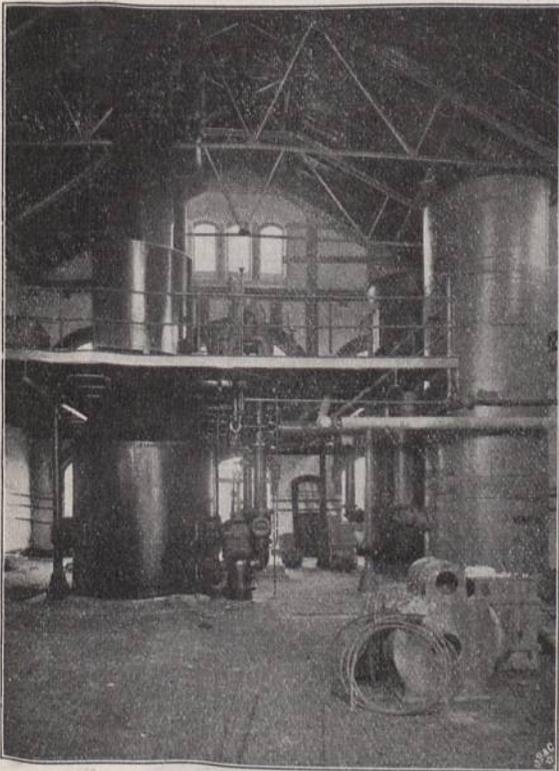
für eine Leistung von je 15 000 cbm in 24 Stunden und 2 Skrubber, im zweiten 2 durch Elektromotoren angetriebene Gebläse für eine Leistung von je 140 cbm bei rd. 245 Umdrehungen i. d. Min. und eine Gasmesseruhr aufgestellt. Zur Anlage gehört noch ein kleiner Gasbehälter für 1500 cbm zum Ausgleich. Die Glocke ist derart beschwert, daß sie einen Druck von 250 mm auf das Gas ausübt. Zur Erzeugung des Wassergases dienen die Heiz- oder Blase- und die Gasperiode. Ist der Koks heißgeblasen, so wird das Gebläse abgestellt und Dampf eingeleitet, der durch den glühenden Koks zersetzt wird. Der im Dampf enthaltene Sauerstoff verbindet sich mit dem Kohlenstoff zu Kohlenoxyd, während Wasserstoff, der Hauptbestandteil des Wassergases, frei wird. Das Gas wird in dem mit Koks gefüllten und mit Wasser berieselten Skrubber gekühlt und gewaschen. Der Koks wird durch den eingeleiteten Dampf schon nach kurzer Zeit, etwa 6 Minuten, abgekühlt, so daß seine Temperatur zur Zersetzung des Dampfes nicht mehr ausreicht. Der Dampf wird abgestellt und der Koks wieder heißgeblasen, was etwa 1 Min. dauert. Nun beginnt wieder die Einleitung des Dampfes bzw. des Gases und so wiederholt sich der Vorgang. Das Wassergas wird nun in die Retorten des Ofenhauses geleitet, wo es die, bei der Destillation der Steinkohle niedergeschlagenen, schweren Kohlenwasserstoffe auswäscht und sich damit anreichert, wodurch es den kalorischen Wert des Steinkohlengases erhält.

In neuester Zeit sind 2 elektrisch betriebene Gasgebläse aufgestellt worden. Diese schicken stündlich bei 3100 Umdr. j. d. Min. 12 000 cbm Gas, bei einem Anfangs-



Wassergasanstalt.

druck von 2000 mm Wassersäule, durch ein 500 mm Druckrohr nach der Stadt. Hier kommt das Gas mit 150 mm Druck an und wird in 2 Reglerstationen an der Kaiserbrücke und am Schweidnitzer Stadtgraben, auf den erforderlichen Druck gebracht und in das Stadtnetz geleitet. Diese Anlage ist für die Zeiten hohen Verbrauchs gedacht, wenn das von Anstalt IV nach der Stadt füh-



Generatorraum.



Fürsorge-, Verwaltungs- und Wiegehaus.

rende 1200 mm weite Hauptzuleitungsrohr nicht genügend Gas durchläßt.

Für die Untersuchung des Gases, die Prüfung der Kohlenarten und die Feststellung zweckmäßiger Mischungsverhältnisse, ist eine Versuchsgasanstalt mit chemischem Laboratorium gebaut worden. Sie enthält einen Ofenraum, mit einem Vollgeneratorofen mit 2 je 3 m langen Retorten und einem Apparateraum, welcher einen Röhrenwasserkühler, einen Gassauger mit Umlaufrohr, einen Teer- und Ammoniakwascher, 2 Reinigerkästen und einen Gasmesser enthält. Die tägliche Leistung dieser kleinen Anstalt beträgt 500 cbm. Für Reparaturen ist ein Werkstattgebäude mit Schmiede, Tischlerei, Schlosserei, Werkzeugschmiede und Magazin vorhanden.

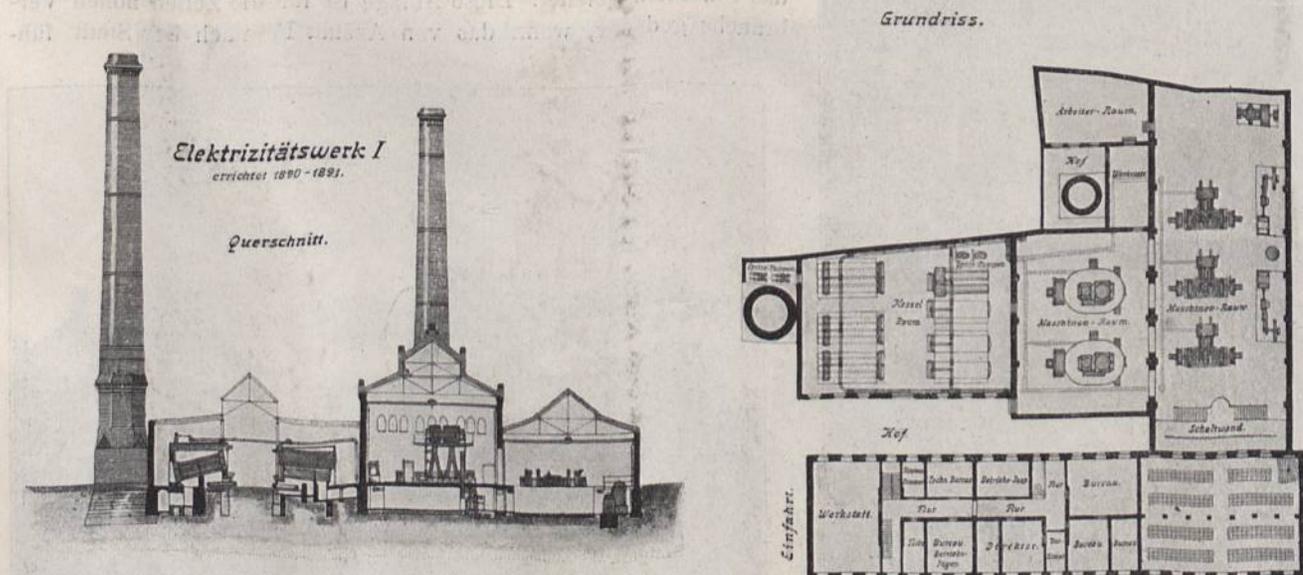
Der Wohlfahrtspflege für die Arbeiter dient das Fürsorgegebäude. Es enthält einen Wasch- und Bade- raum mit 28 Brausen, 3 Wannenbäder und 30 Waschtische. Im 1. Stock liegen die Garderobenräume, wo jeder Arbeiter ein Kleiderspind besitzt, sowie die Räume für die Meister. Im 2. Stock liegt der Speisesaal, ferner eine Küche mit Anrichterraum und Speiseausgabe. Aufgestellte Wärmeplatten dienen zum Anwärmen des von den Frauen mitgebrachten Essens.

Ferner sind noch ein Verwaltungsgebäude auf der Anstalt und zwei Beamtenwohngebäude außerhalb derselben errichtet worden. Jedes der beiden letzteren enthält eine Wohnung für einen Betriebsleiter und 4 Wohnungen für Meister, sowie eine Hausmeisterwohnung.

Das Röhrennetz wird fortlaufend ausgebaut, da viele Stadtteile in den letzten Jahren durch eine rasche Bebauung so zugenommen haben, daß die Druckverhältnisse ungünstig werden. Es müssen alte enge Rohre durch weite ersetzt werden. Der projektierte Ausbau sieht vor, daß die Stadt mit einem weiten Gasrohr ringförmig umfaßt wird, damit die Druckverhältnisse in allen Stadtteilen gleichmäßig werden.

C. Die Elektrizitätswerke.

Schon frühzeitig hatten die Breslauer städtischen Behörden der Bedeutung des elektrischen Lichtes und der elektrischen Kraft ihre Aufmerksamkeit zugewendet. Bereits im Jahre 1878, unmittelbar nach der ersten Verwendung der Jablowskoff'schen Kerze zur öffentlichen Beleuchtung der Avenue de l'Opéra in Paris während der 3. Weltausstellung daselbst, wurde von ihnen die Vornahme eines Versuchs mit elektrischer Beleuchtung in größerem Umfange beschlossen. Dieser Versuch unterblieb jedoch wegen der großen Betriebsunsicherheit der Pariser Beleuchtung, bis die, zum ersten Male wiederum in Paris auf der dortigen internationalen Elektrizitätsausstellung im Jahre 1881 im bestem Erfolge verwendete, praktische Form der Glühlampe von Edison angegeben worden war. Wenn aber auch dieser Versuch, der auf dem Lessingplatze mit einer Anzahl 20-kerziger Glühlampen stattfand, wegen der geringen Leuchtkraft der Lampen und des Charakters der Unzuverlässigkeit, den die Beleuchtung infolge häufigeren Versagens der unzulänglichen elektrischen Maschinen hatte, wenig befriedigte, so führten doch die sich nun schnell an einander reihenden zahlreichen Verbesserungen auf dem Gebiete elektrischer

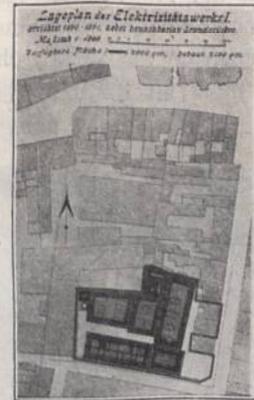


Beleuchtung und die große Zahl der inzwischen in Breslau entstandenen elektrischen Privatanlagen mit zusammen etwa 50 Bogenlampen und 1100 Glühlampen dazu, der Errichtung einer Elektrizitätszentrale in Breslau näher zu treten. Das Bedürfnis für diese wurde von den städtischen Behörden bereits im Jahre 1886 anerkannt und nach Einziehung eingehender Entwürfe für ein derartiges Werk der Bau eines solchen auf städtische Kosten und in städtischer Verwaltung im Jahre 1888 endgültig beschlossen, die Erteilung der Konzession an eine Privatgesellschaft auf Errichtung eines solchen Werkes aber abgelehnt.

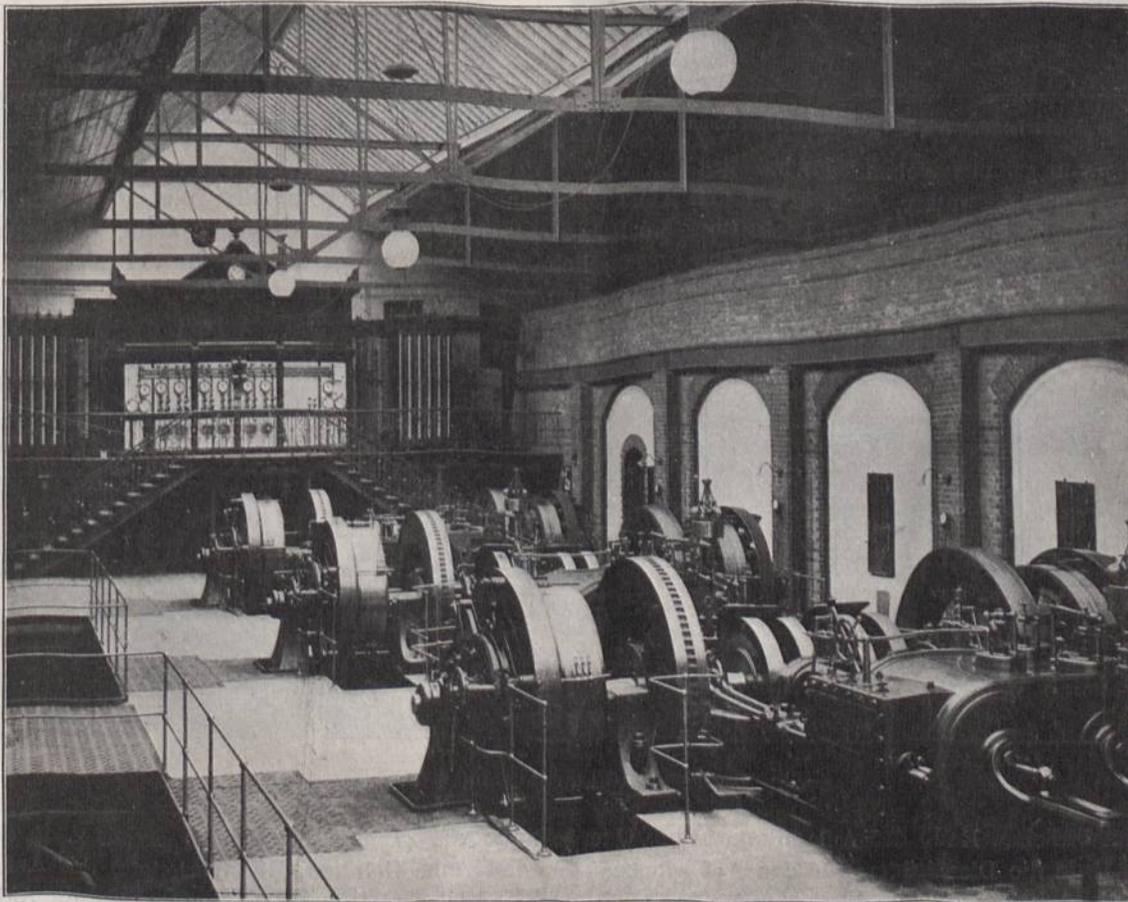
Die von der Stadtverordnetenversammlung genehmigte, nach dem Gleichstromdreileitersysteme entworfene Anlage sah die Station inmitten der Stadt in der, in der »Kleine Groschengasse« gelegenen, früheren Karmeliterkaserne vor, welche Jahre hindurch der städtischen Feuerwehr für deren Zwecke gedient hatte. Von hier aus konnte das gesamte innere Stadtgebiet mit Strom versorgt werden. Die Leistungstärke der Station war zu 8000 gleichzeitig brennenden Glühlampen von 16 Kerzen oder ihrem Gleichwerte in Bogenlampen und Elektro-

motoren angenommen. Beschafft wurden 3 Dampfdynamos von je 250 PS oder 160 KW nebst Dampfkesseln und eine Akkumulatorenbatterie von ebenfalls 160 KW. Die Kabel hatten eine Länge von 34,2 km, das Grundstück einen Flächeninhalt von 2900 qm. Aufgewendet wurden im ganzen 1120000 M, wobei jedoch der Wert eines älteren Gebäudes, in welchem die wenigen Verwaltungsräume und die Akkumulatoren Unterkunft fanden, nicht mit eingerechnet ist. Eröffnet wurde der Betrieb am 30. Juni 1891. Der Tarif sah für die Ampèrestunde bei 110 Volt den Grundpreis von 8 Pfg. für Licht und von 3,7 Pfg. für Kraft vor, d. s. für die Kilowattstunde 72,7 und 30 Pfg.

Im Winter 1894 war der Anschlußwert bereits auf 930 KW, die größte Belastung des Werkes auf 470 KW gestiegen. Da, abgesehen von der Batterie, die nur stundenlang aushält, im ganzen 3 mal 160 oder 480 KW in Maschinenkraft zur Verfügung standen und eine der Maschinen überdies leicht hätte versagen können, so war die Erweiterung des Werkes nun nach seinem erst 3 $\frac{1}{2}$ jährigen Bestehen bereits zu einer unabwendbaren Notwendigkeit geworden. Die im Winter 1895 in Betrieb genommene, nicht mehr wie die alte Anlage in Generalentreprise, sondern einzeln beschaffte Erweiterung bestand aus 2 stehenden Dampfdynamos von je 485 KW, die in einem zweiten für sie errichteten Maschinenhause untergebracht wurden, und aus 4 Kesseln, die noch in dem vorhandenen Kesselhause Platz fanden. Hand in Hand mit der Erweiterung der Station ging eine nicht unerhebliche, auch in den Vorjahren bereits fortgesetzte Ausdehnung des Kabelnetzes, das nunmehr eine Gesamtlänge seiner Kabel von 103 km erlangte. Am Schlusse des Verwaltungsjahres 1895 beliefen sich die Kosten der Anlage auf 2125000 M. Es hatte also die Erweiterung der Station und des Kabelnetzes auf das Dreifache der ursprünglichen Größe infolge der Einzelbeschaffung und der an sich niedriger gewordenen Preise nur 1000000 M gefordert.



Lageplan des
Elektrizitätswerkes I.

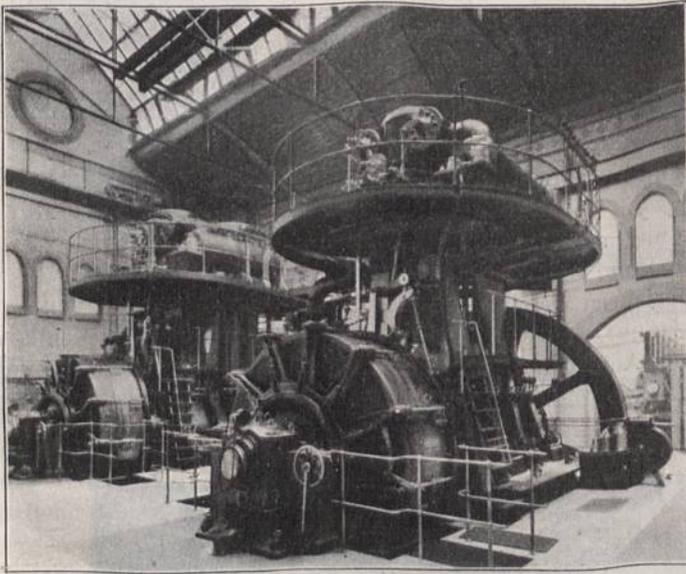


Elektrizitätswerk I. Liegende Maschinen.

Ogleich im Jahre 1897 die Batterie des Werkes auch noch auf das Doppelte ihrer früheren Leistungsfähigkeit gebracht worden war, so reichte doch das Werk in wenigen Jahren schon abermals nicht mehr zur Deckung des Strombedarfs aus, zumal man die Konzessionsverlängerung der Breslauer Straßeneisenbahngesellschaft vertraglich an die Elektrisierung dieser Bahn und den Bezug des hierzu erforderlichen Stromes aus den städtischen Elektrizitätswerken geknüpft hatte. Von der Grundfläche des Werkes von 2900 qm waren

bereits 2180 qm bebaut. Eine Erweiterung war deshalb hier nicht mehr möglich, es mußte nach dem noch nicht 10-jährigen Bestehen des Werkes mit seinen inzwischen kleinlich gewordenen Verhältnissen gebrochen und an die Errichtung eines neuen Werkes in großem Stile mit bequemer Kohlenzufuhr, mit Bahnanschluß also, und der Möglichkeit reicher und billiger Wasserentnahme herangetreten werden, von dem aus das gesamte Weichbild der Stadt und seine nähere und weitere Umgebung, sei es mit Gleichstrom oder mit hochgespanntem Drehstrom mit elektrischer Energie versorgt werden konnte.

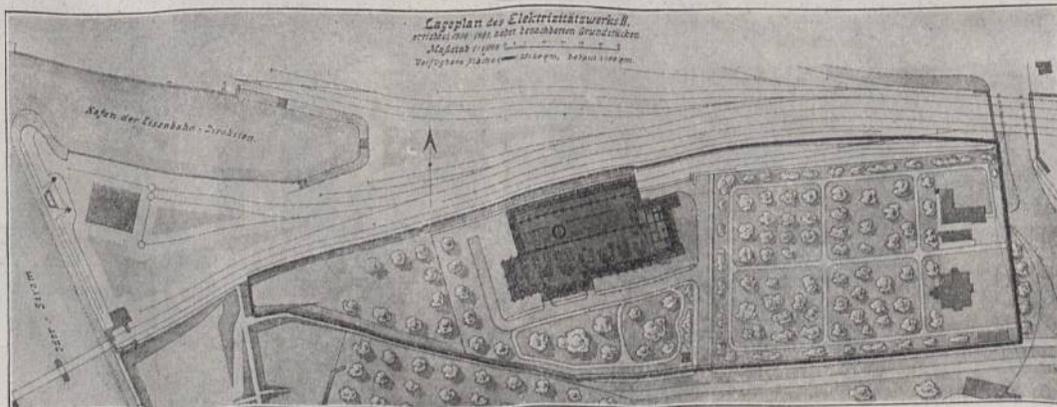
Das für den Neubau zur Verfügung gestellte, hinter dem Schießwerder am Oderstrom und der Rechte Oderuferbahn gelegene, 18000 qm große Grundstück wurde, um den Ansprüchen in absehbarer Zukunft



Elektrizitätswerk I. Stehende Maschinen.

genügen zu können, noch durch den Ankauf eines Nachbargeländes um 16400 qm vergrößert, das jedoch vorläufig zu Lagerzwecken vermietet wurde. Bebaut wurden von jenen 18000 qm alsbald 5800 qm. Der Grundriß des nach den Plänen der Betriebsleitung errichteten Werkes zeigt in langgestreckter Form nebeneinander, vorn mit einem zur Aufnahme der Hochspannungsschaltanlage bestimmten Vorbau, den 80 m langen und 20 m breiten Maschinensaal, dahinter das Kesselhaus und abermals dahinter den Kohlenlagerraum von je 70,5 m Länge und 16 m bzw. 7,5 m Breite. Die Verbindungsrohre zwischen Kesseln und Maschinen und die Wege für die Kohlenzufuhr zu den Kesseln wurden hierdurch kurz gestaltet. Der Maschinenhaus-Fußboden wurde hochwasserfrei, etwa 0,6 m über das umgebende Erdreich gelegt; dem Kellergeschosse zwischen den Maschinenfundamenten, die den größten Teil des Kellers einnehmen und ziemlich tief in den Grund hineinragen, wurde ohne Aufwendung großer Kosten eine

lichte Höhe von 3,6 m gegeben. Es hat dies den Vorteil, daß die vielen schweren eisernen Rohre, so u. a. die für das Kondensationswasser, einfach auf den Kellerfußboden gelegt werden konnten, ohne daß dem Verkehr des Betriebspersonals, das sich auf leicht über die Rohre gelegte Laufstege fortbewegen kann, Hindernisse entstehn. Es wurde hierdurch der sonst übliche umständliche und kostspielige Einbau in tief liegende Kanäle vermieden und die bequeme Zugänglichkeit der Flanschen von allen Seiten her gewahrt.



Lageplan des Elektrizitätswerkes II.

Am östlichen Ende der Anlage wurde ein Quergebäude von 415 qm Grundfläche errichtet, in dem sich zu ebener Erde die Diensträume für den Aufsichtsbeamten und seine Gehilfen, die Werkstatt, der Aufenthaltsraum für die Arbeiter, die Baderäume und die Aborte, und im Keller und I. und II. Stockwerke die Akkumulatorenräume befinden. An der Trennungswand zwischen Maschinensaal und Quergebäude liegt in jenem auf einer Empore die Gleichstromschaltanlage, so daß die Verbindungsleitungen zwischen Akkumulatoren und Schaltwand auch hier nur kurz zu werden brauchten. Nach Westen hin ist jeder der 3 Haupträume unabhängig von den beiden anderen, je nach dem auftretenden Bedürfnis, bequem zu verlängern.

Aufgestellt wurden in dem Werke durchweg liegende Maschinen, und zwar eine Dampfdynamo und ein Umformer von je 185 KW, 3 Dampfdynamos von je 440 KW und 2 Dampfdynamos von je 880 KW, das sind zusammen ohne den Umformer 3265 KW Maschinenleistung. Die kleine Dampfdynamo und der Umformer, der

bei ihrem Versagen an ihre Stelle zu treten bestimmt ist, sollten für den in der Nähe des Werkes errichteten städtischen Hafen dienen. Beide liefern Gleichstrom von 220 bis 250 Volt. Die beiden 880 KW-Maschinen, die Gleichstrom von einer Spannung bis zu 580 Volt abgeben, sind für Straßenbahnzwecke bestimmt, und von den drei 440 KW-Maschinen soll die Lieferung von hochgespanntem Strom von 3×5000 Volt verketteter Spannung an Unterstationen erfolgen. Zwei der 440 KW-Maschinen mit zusammen also 880 KW hatten aber auch den Zweck, die Reserve für eine der beiden Bahnmaschinen zu bilden. Es wurde deshalb auf ihre besonders stark gewählte Hauptwelle neben den Drehstromgenerator von 440 KW eine gleich starke Gleichstromdynamo gesetzt. Es war dies für damalige Zeiten wegen der an sich oft großen Schwierigkeit, die das Parallelschalten von Dreh-

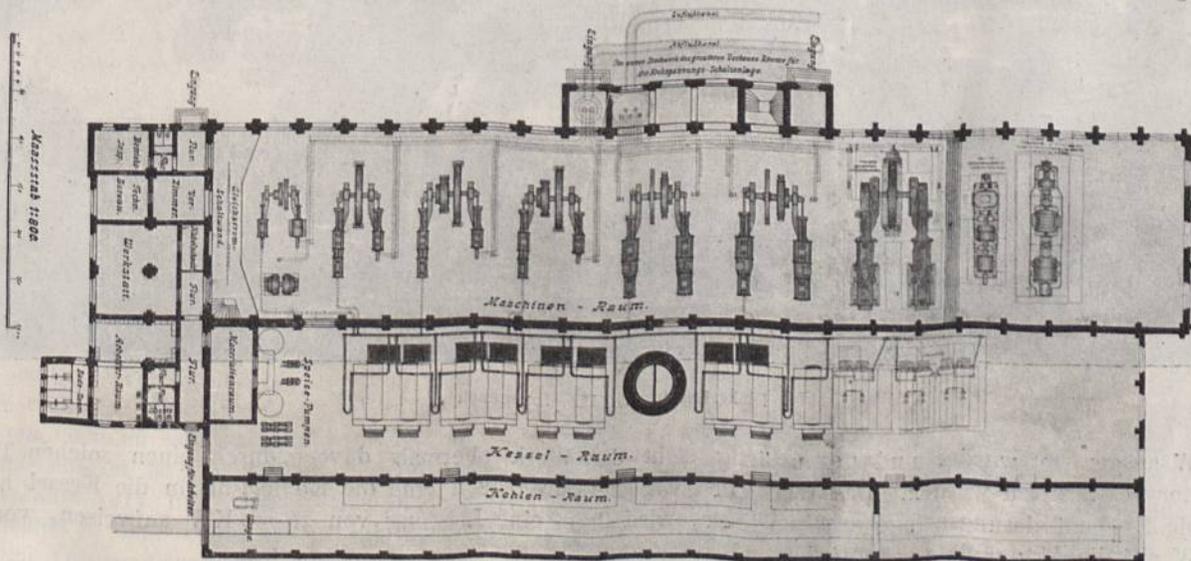
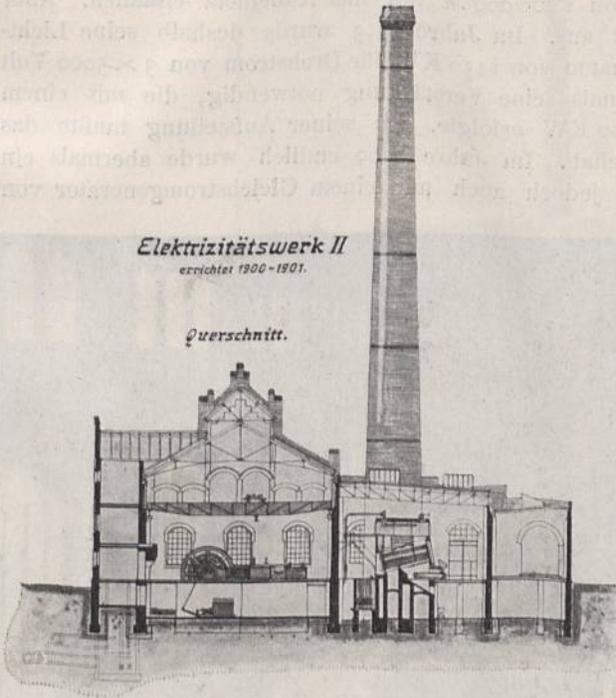
strommaschinen noch bereitete, eine ziemlich gewagte Anordnung, die aber den großen Vorteil besitzt, die nämlichen Dampfmaschinen für Drehstrom und für Gleichstrom zur Reserve halten zu können. Dank der schon erwähnten Stärke der Hauptwelle und der in die Generatoren gelegten großen Schwungmomente, hat sich die Anordnung von Anfang an vorzüglich bewährt, auch dann, wenn die Maschinen, gleichzeitig Drehstrom und Gleichstrom abgebend, mit anderen Maschinen beider Gattung parallel arbeiteten. Ein Herausfallen der Maschinen oder sonstige Schwierigkeiten sind nicht vorgekommen.

An Akkumulatoren wurde eine Lichtbatterie von 170 KW und eine Pufferbatterie von 370 KW, beide Leistungen für dreistündige Entladung gerechnet, beschafft.

Die Dampfkesselanlage bestand aus 9 Wasserrohrkesseln von je 250 qm Heizfläche und 10 at Ueberdruck. Sie wurde damals schon mit schmiedeisernen, in den ersten Zug eingebauten Ueberhitzern und zwar von je 60 qm Heizfläche ausgerüstet, mit denen die Dampftemperatur auf 350° C gebracht werden konnte. Ebenso erhielt die Anlage eine Reihe von Economisern, die hinter den Kesseln Aufstellung fanden, wie sie auch sonst mit allen damals bekannten modernen Einrichtungen für die Sicherheit und Sparsamkeit des Betriebes ausgerüstet

Elektrizitätswerk II
errichtet 1900-1901.

Querschnitt.



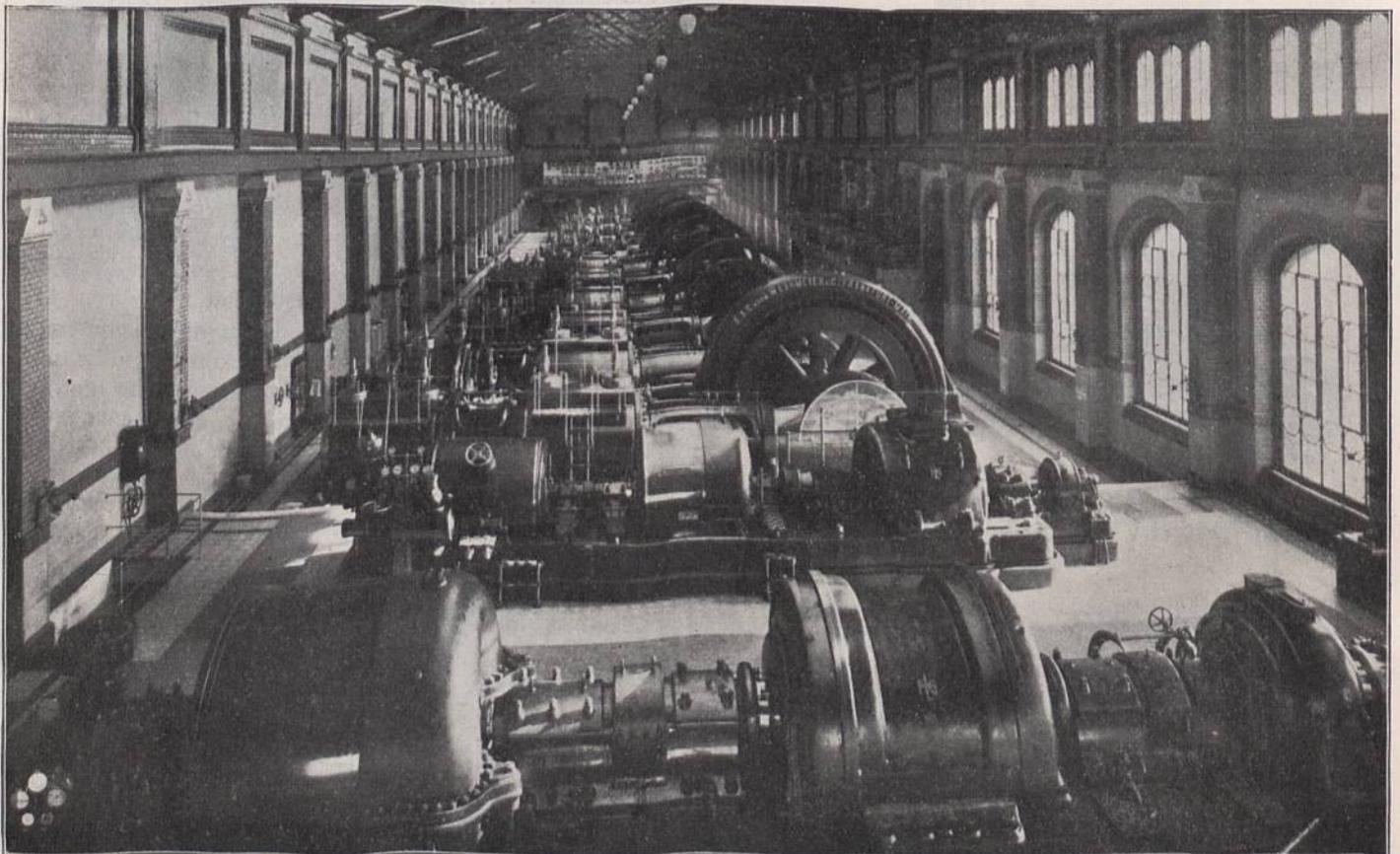
wurde. Sämtliche hochliegenden Ventile waren vom Heizflur aus bedienbar. Zur leichteren Ablösung des Kesselsteins und seiner Verhütung an sich waren die Wasserrohre und die oberen Kessel im Innern mit einem Anstrich aus Teer, Flockengraphit und Talkum versehen worden, der sich gut bewährt hat; ebenso erhielt jeder Kessel einen besonderen Petroleuminjektor, und für die Gesamtanlage wurde eine umfangreiche, langsam und deshalb um so sicherer wirkende Wasserklär- und Filtereinrichtung aufgestellt. Besondere Rauchverbrennungsvorrichtungen beschaffte man jedoch, wenn man von dem über die Planrostfeuerung gespannten Chamottegewölbe absieht, damals noch nicht, da die bis dahin in der Industrie verwendeten derartigen Apparate sich noch nicht genügend bewährt hatten und auch der vor kurzem in Deutschland bekannt gewordene Kettenrost noch nicht hinlänglich erprobt war. Der Einbau solcher Roste, der einige Jahre später erfolgte, war jedoch damals schon in Aussicht genommen.

Der Kohlenlagerraum reicht für etwa 150 Waggons Kohle aus. Er hat eine Zentesimalwage von der hohen Tragkraft von 50 000 kg im Hinblick auf die zu erwartende Steigerung der Waggonladungen erhalten.

Die Räume wurden von den aufgestellten Maschinen, Kesseln und Akkumulatoren nicht in vollem Maße beansprucht, sie boten vielmehr auch noch Raum für eine spätere Erweiterung der Anlage.

Eröffnet wurde das Werk im August 1901. Es hat mit seiner 3975 KW Leistung, wovon 710 KW auf Akkumulatoren entfallen, einschließlich der 2 Reservedynamos und des Umformers, sowie der 18 000 qm großen, vorläufig nur zu einem Drittel bebauten Grundfläche, rd. 2 650 000 *M* gekostet.

Die Anlagekosten des alten und neuen Werkes zusammen waren damit und durch die vielfachen Ergänzungen des Kabelnetzes auf 5 000 000 *M* gestiegen, wovon 1 400 000 *M* auf das Kabelnetz entfallen. Aber auch das große Werk reichte bald für die Bedürfnisse nicht aus. Im Jahre 1903 wurde deshalb seine Lichtbatterie auf das Doppelte verstärkt und eine neue Dampfmaschine von 1450 KW für Drehstrom von 3×5000 Volt verketteter Spannung aufgestellt. Im Jahre 1905 war abermals seine Verstärkung notwendig, die mit einem ebenfalls für Drehstrom dienenden Turbogenerator von 2000 KW erfolgte. Zu seiner Aufstellung mußte das Maschinenhaus verlängert werden, was gleich um 35 m geschah. Im Jahre 1909 endlich wurde abermals ein Turbogenerator für Drehstrom von 5000 KW beschafft, der jedoch auch mit einem Gleichstromgenerator von



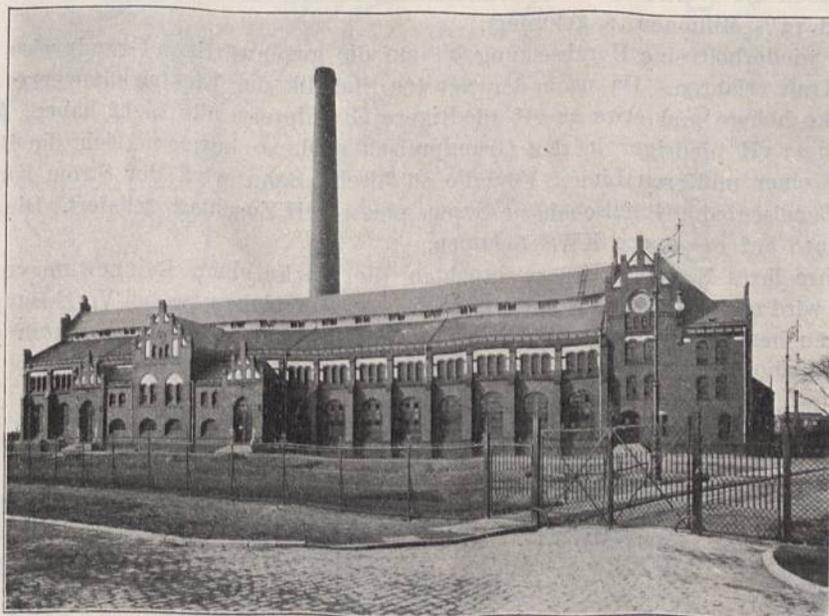
Elektrizitätswerk II. Innenansicht.

770 KW ausgerüstet wurde, und gegenwärtig steht das Werk abermals davor, durch einen solchen Turbogenerator verstärkt zu werden. Das Werk, das zwischendurch auch eine die Kohlen bis in die Kessel hinein-führende Kohlenförderungsanlage erhalten hatte, wird dann eine Leistung von 16 700 KW aufweisen, von der 710 KW auf die Akkumulatoren entfallen.

Bis zum Jahre 1911 haben sich seine Anlagekosten auf rund 3 700 000 *M* erhöht.

Mit dem großen Werke und dem alten war aber den Anforderungen noch nicht genügt. Im Jahre 1890 hatte man sich für die Wahl von Gleichstrom entschieden. Auch 10 Jahre später, bei dem Bau des großen Werkes konnte nach dem damaligen Stande der Frage über die Verwendung von Gleichstrom und Drehstrom nur jenem, von Ausnahmen abgesehen, der Vorzug für das Weichbild der Stadt gegeben werden, während Drehstrom in den Fällen, in denen es sich um die Fortführung elektrischer Energie auf große Entfernungen hinaus auf das flache Land handelte, benutzt werden sollte. Es betrug jedoch die Gleichstromspannung bisher nur 2×110 Volt. Mit ihr konnte von einer Station aus nur ein Aktionsradius von etwa 1200 m beherrscht werden. Da inzwischen Glühlampen für die doppelte Spannung in guter Ausführung hergestellt wurden und der Aktionsradius proportional mit dem Quadrate der Spannung wächst, entschloß man sich die Spannung auf das doppelte

der bisherigen zu erhöhen. Während für das Weichbild der Stadt bei 2×110 Volt etwa 20 Unterstationen erforderlich gewesen wären, ließ sich bei 2×220 Volt mit etwa 5 bis 6 auskommen. Da alle bisher an die Werke angeschlossenen Anlagen auf diese Spannung zu bringen waren und man die Tragung der Kosten hierfür nicht den Abnehmern zumuten konnte, so mußte auch, um nicht neu hinzukommende Anlagen ebenfalls umändern zu müssen, dieser Schritt so schnell wie möglich gewagt werden.



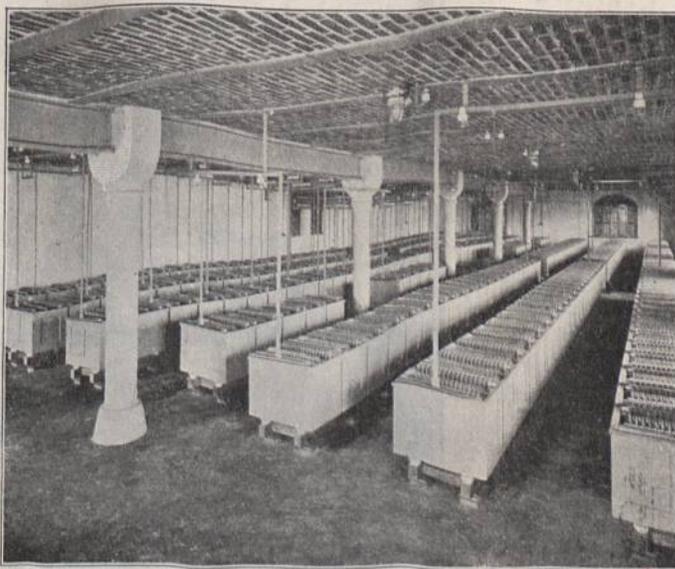
Elektrizitätswerk II. Ansicht.

Die erste Station in der Gabitzstraße, von der aus der Süden der Stadt und insbesondere die wohlhabende Villenvorstadt Kleinburg mit Licht und Kraft versorgt, aber auch die nach dem Süden führende städtische Bahn gespeist werden sollte, wurde deshalb für die Spannung von 2×220 Volt gebaut. In einfacher Ausführung gehalten und auf dem hinteren Teile des bereitgestellten Grundstückes errichtet, erhielt sie zunächst 3 Hochspannungs-Gleichstromumformer von je 200 KW, die sowohl für Licht- und Kraft-, wie auch für Bahnzwecke benutzbar sind. Die Spannungsteilung übernahm eine Lichtbatterie von 217 KW, den Strom ausgleich im Bahnbetriebe eine Pufferbatterie von 115 KW. Zum Aufladen beider dient eine Zusatzmaschine. Im Jahre 1909 wurde die Station um einen vierten Umformer von 400 KW erweitert. Ihre Grundfläche hat einen Inhalt von 5800 qm. Von ihr sind bisher 770 qm bebaut. Die Anlagekosten betragen bisher 500 000 M.

Im Jahre 1907 folgte die Errichtung einer zweiten Unterstation in der Michaelisstraße. Diese erhielt jedoch vorläufig nur 2 Umformer von je 200 KW eine Lichtbatterie von 217 KW. Ihre Anlagekosten belaufen sich auf 300 000 M.

Beschlossen ist der Bau einer dritten Station im Jahre 1911 im Südosten der Stadt und einer vierten in dem seit mehreren Jahren eingemeindeten Vororte Pöpelwitz. Ferner ist in Aussicht genommen die Errichtung eines Wasserkraftwerkes von 1100 KW Leistung in der Mitte der Stadt anstelle der daselbst vorhandenen alten städtischen Mühlen, deren Wasserräder jetzt nur ungefähr 450 KW hergeben.

Da mit den großen 5000 KW Turbinen und den dem neuen Werke auch sonst gegebenen modernen Einrichtungen die Stromerzeugung sich erheblich billiger als mit den kleinen Dampfmaschinen des alten Werkes stellt, ist die Erzeugung von Strom hier aufgegeben, diese Anlage in eine Umformerstation von gegenwärtig 4500 KW Leistung umgewandelt worden. Die für sie aufgewendeten, zum überwiegenden Teile bereits amortisierten Anlagekosten beliefen sich in den 20 Jahren ihres Bestehens im Ganzen auf rund 2 350 000 M.



Akkumulatorenbatterie.

Hand in Hand mit Errichtung neuer Stationen und ihrer Erweiterung mußte natürlich die Ausdehnung und Verstärkung des Kabelnetzes gehen. Bei einer Länge seiner Kabel von rund 1000 km besitzt es jetzt einen Anlagewert von 5 000 000 *M*.

Im Jahre 1910 wurden nach langen Verhandlungen mit den Vororten Breslaus einigen derselben erstmalig elektrischer Strom aus den Werken zugeführt.

Im Ganzen haben die Werke bisher einschließlich der Elektrizitätsmesser und sonstiger Teile einen Anlageaufwand von rund 12¹/₂ Millionen *M* gefordert.

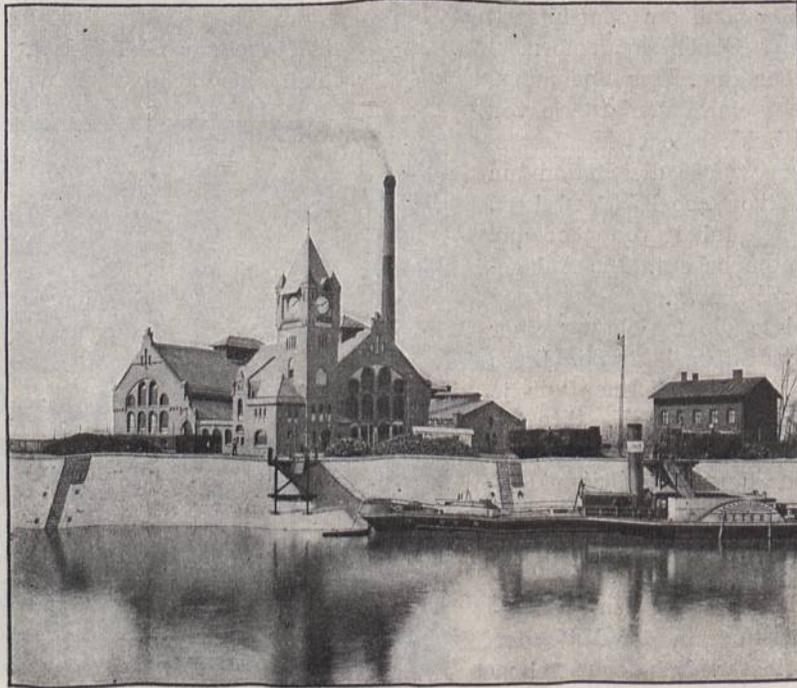
Ihr Tarif hat wiederholt eine Herabsetzung bis auf die gegenwärtigen Grundpreise von 50 Pf. für Licht und von 20 Pf. für Kraft erfahren. Da nach der neusten Statistik der Elektrizitätswerke etwa 44 vH aller in ihr aufgeführten Werke höhere und etwa 32 vH niedrigere Grundpreise für Licht haben, für Kraft aber sogar 48 vH höher und nur 22 vH niedriger in den Grundpreisen sind, so bewegen sich die Breslauer Werke hier mit ihren Preisen auf einer mittleren Linie. Für die städtische Bahn wird der Strom zum Selbstkostenpreise, für die Breslauer Straßeneisenbahn-Gesellschaft zu diesem plus 10 vH Zuschlag geliefert. Die Gesamtstromausgabe wird sich im Jahre 1910 auf 12 500 000 KWS belaufen.

Im ersten Jahre ihres Bestehens (1891) brachten die Werke einen Reingewinn von 42 000 *M*, für das Verwaltungsjahr 1910 wird er bereits eine Höhe von 1 050 000 *M* erreichen, wobei Verzinsung, Abschreibung und alle sonstigen Ausgaben bereits abgezogen sind. An Rücklagen wurden in den 20 Jahren 5 868 000 *M* gemacht und an Erträgen an die Kämmerei 6 992 000 *M* abgeführt.

D. Die Kanalisationswerke.

1. Kanalnetz

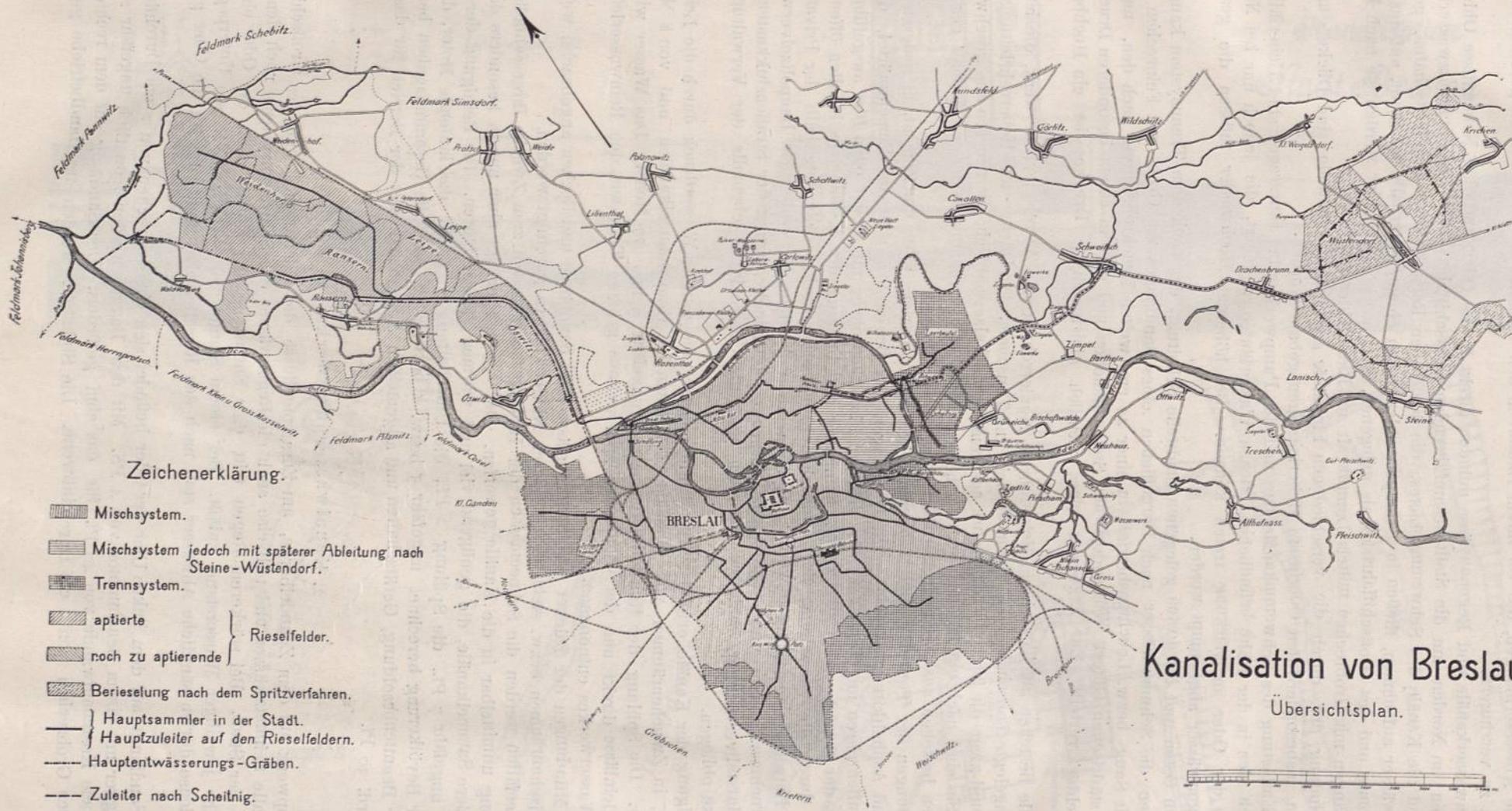
Das im Jahre 1909 rund 4229 ha umfassende Gelände der Stadt Breslau mit 508 900 Einwohnern der an das Kanalnetz angeschlossenen Grundstücke liegt im allgemeinen flach und teilweise tiefer als der Hochwasserspiegel der Oder. Größere Stadtteile sind deshalb durch Deiche gegen Ueberschwemmungen geschützt. Die Oder ist in ihrem Laufe durch die Stadt mittels 2 Staustufen bei Mittelwasser um rund 5 m angestaut, die im Oberwasser eine Hebung des Hochwasserspiegels um rd. 2,5 m zur Folge haben. Das Wassergefälle wird



Ansicht des Pumpwerkes am Zehndelberg.

für den Betrieb von Mühlen benutzt. Da sie die Stadt außerdem in mehreren getrennten Armen durchfließt, haben sich für die Entwässerung mancherlei Schwierigkeiten ergeben.

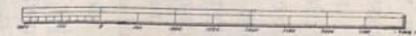
Das Hauptgebiet der Stadt, die sogenannte Innen- und Altstadt, ist nach dem Schwemmsystem, das seit dem Jahre 1881 planmäßig durchgeführt worden ist, entwässert. Dagegen sind die neueren Stadtteile, insbesondere die in der letzten Zeit eingemeindeten Vororte, ungefähr seit 1900 größtenteils nach dem Trennsystem



Zeichenerklärung.

- Mischsystem.
- Mischsystem jedoch mit späterer Ableitung nach Steine-Wüstendorf.
- Trennsystem.
- aptierte
- noch zu aptierende
- } Rieselfelder.
- Berieselung nach dem Spritzverfahren.
- } Hauptsammler in der Stadt.
- } Hauptzuleiter auf den Rieselfeldern.
- Hauptwässerungs-Gräben.
- Zuleiter nach Scheitnig.
- Druckleitung nach Steine-Wüstendorf.
- Hauptverteiler auf den Gütern.
- spätere Erweiterung der Hauptverteiler.
- Wasserstöcke auf den Gütern.

Kanalisation von Breslau.
Übersichtsplan.



kanalisiert, um die Abwassermengen, die vor ihrem Einlauf in den Vorfluter auf Rieselfeldern gereinigt werden müssen, möglichst zu verringern.

Die Regenwasserkanäle und Regenauslässe münden direkt in die Oder und ihre Nebenflüsse Ohle und Lohe bzw. in den im Norden um die Stadt herumführenden Großschiffahrtskanal. Die Schmutzwasserkanäle des getrennten und die Kanäle des Schwemmgebietes, die außer den Regenwässern alle Wirtschafts-, gewerblichen und Fäkalwässer aufnehmen, fließen in 3 Hauptsammlern nach einem, unterhalb der Stadt, auf der Halbinsel des Oderstromes und des Großschiffahrtskanals gelegenen, Pumpwerke. Von hier werden sie nach Durchfließen von Sandfängen mit Grobrechen mittels Dampfkraft auf Rieselfelder geleitet.

Zur Verbindung der, durch die verschiedenen Flußläufe getrennten, Stadtteile sind Dücker- und bei kleineren Gebieten, insbesondere den Oderinseln Heberleitungen gebaut worden.

Für die Entlastung des Schwemmkanalnetzes und des Pumpwerkes bei Sturzregen sind Ueberfälle und Auslaßkanäle nach den in der Nähe befindlichen offenen Wasserläufen angelegt, die jedoch nur bei Niedrig- und Mittelwasser der Oder in Wirkung treten können. Bei höherem Hochwasser müssen die gesamten Schmutz- und Regenwässer abgepumpt werden.

In dem im Osten und Nordosten gelegenen Stadtteile Scheitnig, der nach dem Trennsystem kanalisiert worden ist, werden die Schmutzwässer nach Durchfließen eines Sandfanges mit Grob- und Feinrechen durch ein Pumpwerk mit Saug- bzw. Leuchtgasbetrieb in einer 40 cm weiten Druckrohrleitung nach den, ungefähr 8 km entfernten, städtischen Gütern Wüstendorf und Steine gehoben und dort in einem besonderen Druckrohrnetz über die Felder verteilt. Zur Erzielung eines ziemlich gleichmäßigen Druckes ist ein Hochbehälter angeordnet.

Die Kanäle bestehen aus Tonrohren, Betonrohren, Monierrohren und Ziegelsteinmauerwerk, die letzteren mit oder ohne eingelegte Tonschale bzw. Betonsohlstein und Tonschale. Die Dücker- und Heberrohrleitungen bestehen aus Eisen und zwar die älteren Dückerrohre aus genietetem Walzeisenblech, die neueren aus geschweißtem Flußeisenblech. Sie sind nach einem Ueberzug von heißem Firniß mit Bleimennige oder mit Asphalt gestrichen. Die Heberleitungen bestehen aus schmiedeeisernen Rohren.

Die Dichtungen der Tonrohre sind in älteren Zeiten mit Teerstrick, Lette und Zement, in neueren Zeiten mit Teerstrick und Asphaltkitt ausgeführt. Die Dichtungen der Betonrohre sind mit Zementmörtel, die der Eisenrohre bei Muffenrohren mit Teerstrick und Blei, bei Flanschenrohren mit Leder oder Blei ausgeführt.

Der Bau, der Betrieb, die Unterhaltung, Reinigung und Spülung des Kanalnetzes in allen öffentlichen Straßen erfolgen durch die Verwaltung der städtischen Kanalisationswerke. Alle innerhalb der Privatgrundstücke liegenden Entwässerungsleitungen werden dagegen unter Aufsicht der städtischen Baupolizeiverwaltung durch Privatunternehmer gebaut und unterhalten. Ferner erfolgt die Reinigung der Straßensinkkasten durch die städtische Marstallverwaltung, während der Bau und die Unterhaltung ebenfalls der Verwaltung der Kanalisationswerke obliegen.

Die Reinigung der Kanäle erfolgt durch Schildapparate, die mittels Wasserdruck durch die Leitungen getrieben werden, in Zwischenräumen von ungefähr 4 Monaten bei Hauptsammelkanälen und von 8 Monaten bei Rohrleitungen. Die Spülung der Rohrleitungen erfolgt ungefähr 3 mal im Monat. Das Wasser wird entweder durch Spüleinslässe direkt aus der Oder oder zum weitaus größten Teile aus den Reinwasserleitungen des städtischen Wasserwerkes entnommen.

Vor den Mündungen der Dücker und Regenauslässe sind Sandfänge und Rechen angebracht, welche in regelmäßigen Zwischenräumen bzw. stets nach größeren Niederschlägen gereinigt werden.

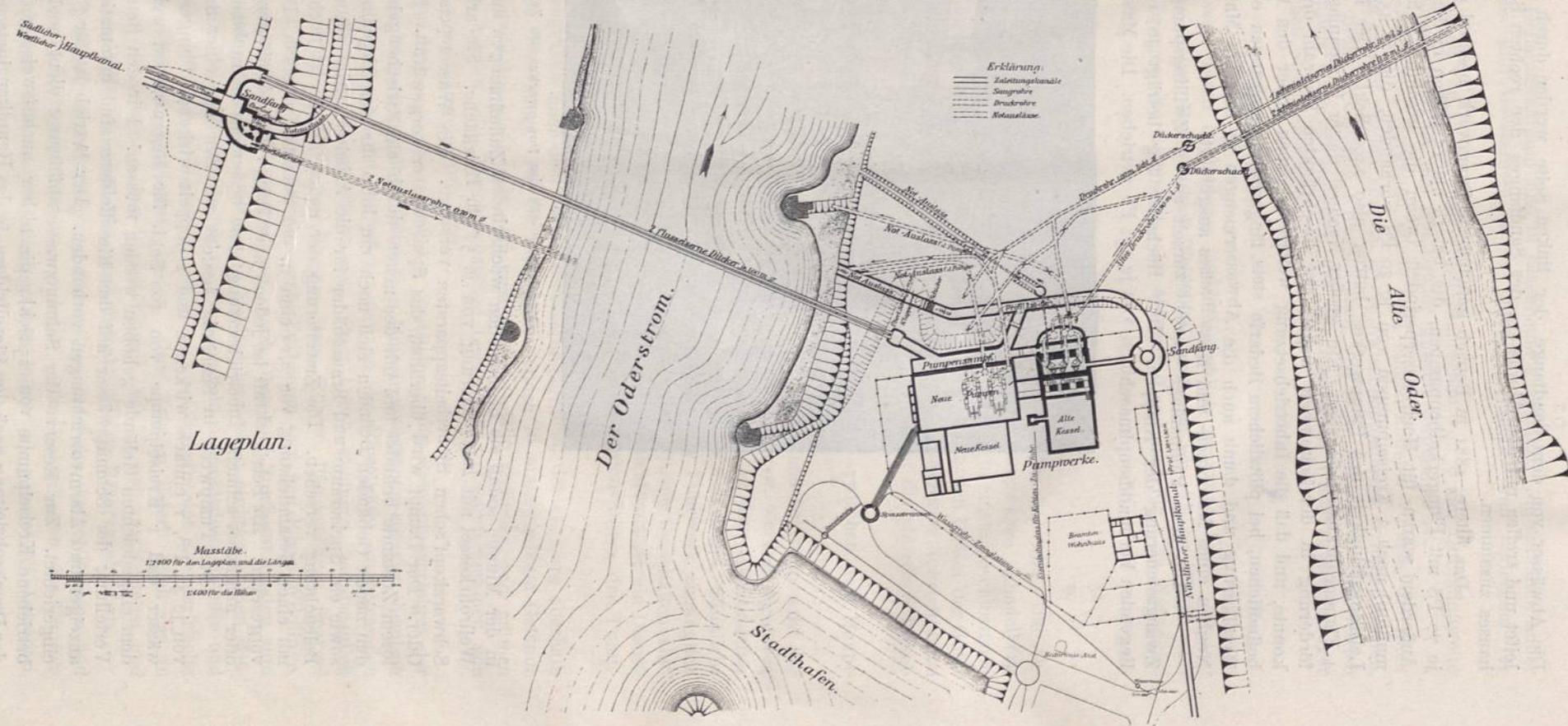
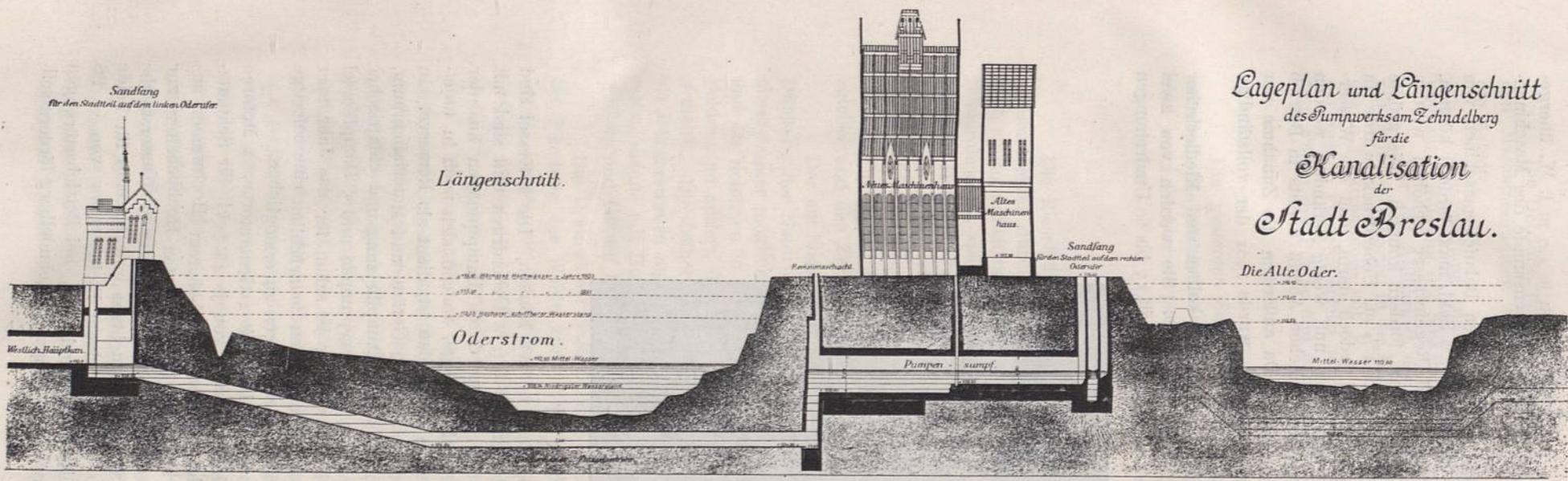
Bei Schneefällen werden die Schneemassen der Hauptverkehrsstraßen zum Zwecke ihrer schnellen und billigen Beseitigung unmittelbar in die Kanäle geworfen. Der Einwurf erfolgt aber nur in besonders dazu bestimmte und größere Sammelkanäle, die genügend viel und warmes Wasser führen. Die Reinigung der Kanäle kostet im Jahre ungefähr 7 Pf., die Spülung 2 Pf., die Unterhaltung 8 Pf. für das laufende Meter, das sind auf den Kopf der Bevölkerung berechnet ungefähr 5 bzw. 1 bzw. 5 Pf. Auf die Gesamtausgaben berechnet einschließlich der Beamtenbesoldung, Gerätschaften und allgemeinen Ausgaben kostet der Betrieb für das lfd. m Kanal im Jahre rd. 30 Pf.

2. Kanalwasserpumpwerke.

Das Pumpwerk auf dem Zehndelberge, am Zusammenflusse des Oderstromes und des Großschiffahrtskanales, fördert alle Schmutzwässer und teilweise auch die Regenwässer des Schwemmsystems nach den Rieselfeldern unterhalb der Stadt. Bei stärkerem Regen tritt eine Entlastung der Kanäle nach der Oder ein, doch nur soweit dies ihr jeweiliger Wasserstand zuläßt. Bei einem Stande von + 112,25 NN am Unterpegel der Bürgerwerderschleuse dürfen sämtliche Abwässer statt nach den Rieselfeldern unmittelbar in die Oder gepumpt werden.

In dem Sandfange auf dem linken Ufer der Oder befindet sich ein Grobrechen von 2 cm Durchflußweite und ein Eimerbagger mit einem Benzinmotor von 4 PS. Mit dem Bagger werden monatlich ungefähr 200 cbm Sinkstoffe mit einem Kostenaufwande von 40 Pf. für das cbm gefördert. Der Sandfang auf dem rechten Ufer hat ebenfalls ein Grobrechen von 2 cm Durchflußweite. Die Sinkstoffe werden im Handbetriebe gefördert.

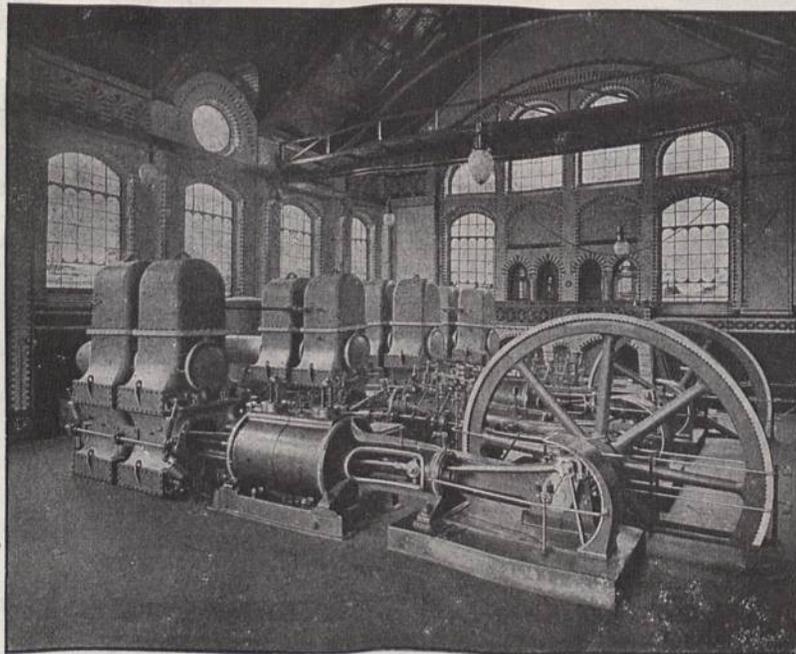
Lageplan und Längenschnitt
 des Pumpwerks am Zehndelberg
 für die
 Kanalisation
 der
 Stadt Breslau.



Die Abwässer von dem Sandfange der linken Seite werden durch 2 Dickerrohre von je 1,0 m l. W. übergeleitet und treffen mit den Abwässern des Sandfanges der rechten Seite in dem Pumpensumpfe des Maschinenhauses zusammen.

Das ältere, 1881 in Betrieb genommene Pumpwerk bestand aus 3 Woolf'schen Balanciermaschinen von je 70 PS mit Plungerkolbenpumpen, die bei 10 bis 15 Hüben in der Minute je 500 Sekl. max. fördern können. Außerdem waren für Hochwasserperioden (wenn die gesamten Schmutz- und Regenwässer gehoben werden mußten) noch 2 Kreiselpumpen von je 30 PS vorhanden, die je 450 Sekl. max. fördern konnten. Die größte Leistungsfähigkeit des Pumpwerkes betrug also 2400 Sekl. Der Dampf von $4\frac{1}{2}$ at. Ueberdruck wurde in 4 Flammrohrkesseln erzeugt. Ein großer Nachteil dieser Pumpanlage bestand jedoch darin, daß die Wasserförderung in der Zeiteinheit wegen der beschränkten Hubzahl der Maschinen nur wenig verändert werden konnte, und daß die Inbetriebsetzung weiterer Pumpen außer den für gewöhnlichen Abfluß bereits in Betrieb befindlichen, bei plötzlichem Bedarfe stets längere Vorbereitungen erforderte. Da außerdem die Zunahme der Bevölkerung und damit auch die Abwassermengen in starkem Maße wuchsen, wurde 1901 der vollständige Neubau eines Maschinen- und Kesselhauses ausgeführt.

Die neue Pumpanlage besteht zurzeit aus 2 Zwillingspumpen mit Scheibenkolben und Riedler'scher Zwangssteuerung der Klappen. Ihre Höchstleistung beträgt je 1,05 cbm pro Hub. Sie werden von zwei liegenden Verbunddampfmaschinen von je 150 PS getrieben. Die Maschinen arbeiten mit 15 bis 60 Umdrehungen



Maschinenanlage des Pumpwerkes am Zehndelberg.

in der Minute, sodaß sie bequem den wechselnden Zuflußmengen angepaßt werden können. Die 4 Kessel sind Wellrohrkessel mit Innenfeuerung von je 50 qm Heizfläche. Sie arbeiten mit $8\frac{1}{2}$ at Ueberdruck und sind mit Schwarzkopf'schen Sicherheitsapparaten versehen. Die Wasserspeisung erfolgt durch Dampfmaschinen aus der Oder. Der Dampf wird überhitzt, das Speisewasser vorgewärmt. Die alte Anlage, welche sich noch in tadellosem Zustande befindet und mit der neuen durch ein Zwischengebäude verbunden ist, dient als Reserve. In den neuen Gebäuden befinden sich noch ein Büro für den Maschinenmeister, ein Geräte- und Materialienraum, sowie ein Speiseraum und Brausebäder für die Arbeiter. Alle Räume sind mit Dampfheizung und elektrischer Beleuchtung versehen. Die Erweiterung der neuen Anlage ist noch für 3 Zwillingspumpen und 5 Dampfkessel mit einer Gesamtleistung von 3,15 cbm in der Sekunde möglich. Die Ausführung ist schon für das Jahr 1911 vorgesehen. Als Betriebskraft ist jedoch statt Dampf Elektrizität gewählt, um in den Bedarfsfällen eine sofortige oder möglichst schnelle Inbetriebsetzung ohne besondere zeitraubende Vorbereitungen zu ermöglichen.

Das Pumpwerk in Scheitnig besteht zur Zeit aus einer Sauggasanlage mit 2 Generatoren, 2 Motoren von je 45 PS, 1 einfach wirkende und 1 doppelt wirkende Plungerkolbenpumpe von je 48 Sekl. für Schmutzwasser und 1 Kreiselpumpe von 400 Sekl. für Regenwässer, welche letztere bei höherem Hochwasser aus dem eingedeichten Gelände gehoben werden müssen. Für den Betrieb des 8 km entfernten Hochbehälters zur Verteilung der Schmutzwässer auf den Rieselfeldern sind automatische und selbstregistrierende Wasserstandsanzeiger und Alarmvorrichtungen vorhanden. Der Betrieb ist für Saug- und Leuchtgas und getrennt für beide eingerichtet. Zur Reserve der Schmutzwasserabführung dient noch eine mit einem Elektromotor von 10 PS betriebene Kreiselpumpe von 25 Sekl., die bisher aushilfsweise gedient hatte, und jetzt, bei Betriebsstörungen der Druckrohrleitung nach den Rieselfeldern, in das Hauptkanalnetz nach dem Pumpwerk Zehndelberg fördern soll.

Die Gebäude, der Maschinen- und Generatorenraum sind in Eisenbeton ausgeführt. Sie enthalten außer den Maschinenräumen noch einen Arbeits- und Geräteraum, sowie einen Aufenthalts- und Baderaum für die Arbeiter.

Der Sandfang enthält einen Grobrechen von 15 mm und einen Feinrechen von 6 mm Durchflußweite und zur Förderung der Sinkstoffe einen Eimerbagger, für den elektrischer Antrieb vorgesehen ist.

Für die Abführung der Schmutzwässer von Morgenau, einem 1904 eingemeindeten Vororte, die nicht mit natürlicher Vorflut in das Hauptkanalnetz geleitet werden können, ist ein Zwischenpumpwerk errichtet worden, das 2 Elektromotore von je 4 PS und 2 direkt gekuppelte Kreiselpumpen von je 30 Sekl. hat. Der Betrieb der beiden Pumpen erfolgt automatisch mittels eines Schwimmers, der zunächst einen Wasserstrahlluftsauger zum Füllen der Pumpe und dann elektrischen Strom einschaltet.

3. Rieselfelder.

Die gesamten Schmutzwässer müssen durch Berieselung landwirtschaftlich genutzter Felder geklärt werden. Die städtischen Rieselgüter Oswitz, Leipe, Ransern und Weidenhof umfassen rd. 1800 ha Fläche und sind an 2 Pächter verpachtet. An Pacht bringen die Güter für 1 ha aptiertes Land und für 1 ha Naturland

in Oswitz Leipe	85 M	60 M
» Ransern	56 »	32 »
» Weidenhof	52 »	30 »

Die Rieselgüter beginnen ungefähr 1 km unterhalb der Stadt auf dem rechten Ufer der Oder. Die Abwässer werden durch 2 eiserne Druckrohrleitungen von 900 bzw. 1000 mm l. W. vom Pumpwerke Zehndelberg nach einem, auf einem Damm hochgelegenen Auslaufschachte gefördert, von wo sie anfangs in einem geschlossenen Betonrohrkanal, später in einer offenen, gepflasterten Rinne weiterfließen. An diese bis zu den Enden der Güter führende Hauptzuleitung schließen sich auf beiden Seiten, durch Schieber absperrbare, geschlossene Rohrleitungen und offene Seiten- und Verteilungsgräben an, in welchen die Abwässer nach Belieben auf die einzelnen Rieselfelder geleitet werden können.

Zur Abhaltung des Schlammes von den Feldern, besonders den Wiesen, sind zwischen dem Hauptzuleiter und den Zuführungsgräben Schlammbecken angelegt.

Der am Boden der Becken gewonnene und durch Austrocknung stichfest gewordene Schlamm wird zur Düngung der Naturfelder benutzt oder verkauft. Die Kreuzungen von Wegen, Gräben usw. werden durchweg massiv unter möglicher Vermeidung von Holz ausgeführt. Ebenso werden die Auslässe in dem Hauptzuleiter und die Schützen in den Verteilungs- und Rieselgräben möglichst nur in Stein und Eisen ausgeführt. Sämtliche Felder sind aptiert, drainiert und der bequemen Bewirtschaftung wegen von 2 Seiten für Fuhrwerk zugänglich gemacht. Die früher unbefestigten Landstraßen zwischen den Gütern und den benachbarten Ortschaften sind als Pflasterstraßen ausgebaut. In der Mitte der Rieselfelder, in Ransern, ist für den Rieselfeldbauwart ein Dienstwohngebäude mit Hof und Stallung errichtet, das mit der Verwaltungsstelle der Kanalisationswerke, den Pumpwerken und Gütern telephonisch verbunden ist.

Die Drainwässer fließen durch Seitengräben nach dem Hauptentwässerungsgraben, der sie kurz oberhalb der Mündung der Weide unmittelbar in die Oder führt. Da die Rieselgüter jedoch in eingedeichtem Gelände liegen, können sie bei höheren Oderwasserständen nicht mehr mit natürlichem Gefälle abfließen und müssen deshalb durch ein Pumpwerk übergehoben werden. Die Maschinenanlage besteht aus 2 Dampfmaschinen von je 30 PS, die mit 2 Kreiselpumpen von je 500 Sekl. gekuppelt sind.

Die Beschaffenheit der Abwässer und Drainagewässer wird zur Feststellung des Reinigungserfolges der Berieselung durch monatliche Probeentnahme vom städtischen Chemischen Untersuchungsamte ständig chemisch und mikroskopisch untersucht. Der Gesundheitszustand der Einwohner der an die Rieselgüter angrenzenden Ortschaften ist durch die Rieselfelder nicht nachteilig beeinflusst worden. Zum Anbau gelangen hauptsächlich Weiden, Futterkartoffeln, Zucker- und Futterrüben, Gras, Weizen, Roggen, Raps, Rüben, Pierdemöhren, Spargel und in Weidenhof noch Hafer, Gemenge und Kraut. Ferner werden gute Erdbeeren und von Rosen Wildlinge, von Himbeeren und Stachelbeeren Stecklinge zum Verpflanzen gezogen. Auch Obst- und Nutzbaumschulen sind mit gutem Erfolge angelegt worden. Dagegen mußte eine Anzahl von Feldfrüchten nach einigen großen Mißernten ganz aufgegeben werden, wie z. B. alle Hülsenfrüchte, Gerste, Speisekartoffeln, verschiedene Gemüse und Tabak. Gras gedeiht besonders gut und hat eine lebhaftere Nachfrage. In Oswitz ist deshalb eine Sommerfrische für Pferde in größerem Maßstabe von dem Pächter eingerichtet worden. Gute Erträge liefern auch die in großem Umfange angelegten Weidenkulturen, die außerdem den Vorteil bieten, daß sie bei unerwarteten und reichlichen Zuflüssen aus der Stadt neben den Schlammbecken eine stets aufnahmefähige Reserve abgeben.

Nach dem Verwaltungsberichte 1909 beträgt der Umfang der Rieselgüter in Oswitz, Leipe, Ransern und Weidenhof rd. 1742 ha. Davon sind rd. 1017 ha zu Rieselfeldern hergerichtet. Die Gesamtkosten der Einrichtung der Rieselfelder einschl. der Hauptzuleitungs- und Entwässerungsgräben haben rd. 3 121 350 M betragen, sodaß auf 1 ha Rieselfläche rd. 3070 M entfallen.

Die anteiligen Grunderwerbskosten der Rieselgüter betragen	2 968 000 <i>M</i>
die Kosten für die baulichen Anlagen einschl. Druckrohrleitung, Herrichtung der Felder, Pumpwerk	3 656 177 »
	zusammen 6 624 177 <i>M</i>
die Pachteinnahmen der Rieselgüter betragen 1909	85 100 »
die Betriebs- und Unterhaltungskosten 1909	32 100 »
	Ueberschuß 53 000 <i>M</i>
Demnach berechnet sich die Reinigung der Abwässer, abgesehen von den Kosten der Wasser-	
förderung durch das Pumpwerk Zehndelberg, bei 3 ¹ / ₂ vH der Grunderwerbskosten von 2 968 000 <i>M</i>	103 880 <i>M</i>
und 5 vH der baulichen Anlagen von 3 656 177 <i>M</i>	182 809 »
	zusammen 286 689 <i>M</i>
abzüglich des obigen Ueberschusses von	53 000 »
	zusammen 233 689 <i>M</i>
zu 233 689 <i>M</i> jährlich für 508 900 Einwohner, für den Kopf also rd. 0,46 <i>M</i> .	
Die Kosten der Wasserförderung durch das Pumpwerk Zehndelwerk betragen bei 12 vH	
für Zinsen, Tilgung und Erneuerung der Gebäude und Maschinen mit 1 843 161 <i>M</i> Baukosten . .	221 179 »
zuzüglich der Betriebskosten von	59 794 »
	zusammen 280 973 <i>M</i>

also für den Kopf der Bevölkerung rd. 0,55 *M*.

Vom Pumpwerk Zehndelberg sind 28 684 589 cbm gefördert und zwar 27 592 172 cbm nach den Riesel-
feldern und 1 092 417 cbm direkt in die Oder.

Die Reinigungskosten auf den Rieselfeldern betragen also jährlich für 1 cbm Abwasser rd. 0,85 Pfg. und
die Wasserförderungskosten durch das Pumpwerk Zehndelberg rd. 0,98 Pfg.

Die Einrichtung und Inbetriebnahme des Pumpwerkes in Scheitnig und der Rieselfelder in Wüstendorf
und Steine (s. Pumpwerke) ist erst kürzlich erfolgt. Die beiden Güter liegen östlich oberhalb der Stadt, sind
rd. 694 ha groß und für 578 381 *M* von dem Königlichen Domänenfiskus erworben. Sie sind bei dem Ueber-
gange an die Stadtgemeinde an den früheren Königlichen Domänenpächter weiter verpachtet worden. Zur Zeit
werden 543 ha als Rieselfelder bewirtschaftet. Die einzelnen Felder sind jedoch im Gegensatz zu den anderen,
unterhalb der Stadt gelegenen Rieselgütern nicht aptiert, sondern nur drainiert und zwar gegenwärtig mit 324 ha.
Die Abwässer werden von dem Pumpwerk Scheitnig in einer 8 km langen schmiedeisernen Druckrohrleitung
nach den Gütern gefördert und dort in gußeisernen Rohrleitungen über die Felder verteilt. Zur Regelung des
Druckes ist ein Hochbehälter am Ende der Hauptzuleitung errichtet worden, der sich rd. 20 m über Gelände
erhebt. Die Verteilung kann jedoch auch unter Ausschaltung des Hochbehälters erfolgen. Aus den Wasser-
stücken der Verteilungsleitungen entnimmt der Pächter die Abwässer und verteilt sie in eigenen, transportablen
schmiedeisernen Leitungen durch einfache wilde Rieselung oder durch Versprengen mittels Schläuchen.

Die Drainagewässer fließen für gewöhnlich mit freier natürlicher Vorflut ab. Sollten sich jedoch durch
Rückstau von Hochwässern der Oder und Weide in ihrem Vorflutgraben später Schwierigkeiten und Schädli-
gungen der Rieselfelder ergeben, so ist noch ein kleines Pumpwerk vorgesehen, dessen Bau bisher hinaus-
geschoben ist.

Der Hochbehälter ist gegen unvorhergesehenen und zu reichlichen Zufluß vom Pumpwerk durch einen
Ueberlauf und ein Sammelbecken geschützt. Seine Wasserstände werden durch einen selbstregistrierenden
Druckluftpegel an Ort und Stelle ständig aufgezeichnet und sein zulässiger höchster und niedrigster Stand auf
elektrischem Wege auf eine im Pumpwerk Scheitnig befindliche Alarmglocke übertragen. Er ist von einem
Schutzhäuschen umgeben und mit dem Pumpwerke durch eine eigene Fernsprechanlage verbunden. Zur Orien-
tierung der Rieselarbeiter ist er mit einem Schwimmer versehen, durch welchen der jeweilige Wasserstand
mittels Signalkörper bzw. Laternen bei Tages- und Nachtbetrieb von allen Stellen der Felder jederzeit beob-
achtet werden kann.

E. Der Hafen.

Schon seit 1816 schwebten langwierige und immer wiederkehrende Verhandlungen zwischen Staat,
Handelskammer, Schifffahrtsinteressenten und zuletzt auch Eisenbahnbehörde über die Anlegung eines Hafens in
Breslau. Das Bedürfnis nach einem solchen war nicht zu leugnen, doch führten die Verhandlungen zu keinem
befriedigenden Ende. Vor allem konnte keine Einigung erzielt werden, an welcher Stelle, in welcher Weise
und von wem die Anlage errichtet werden mußte.

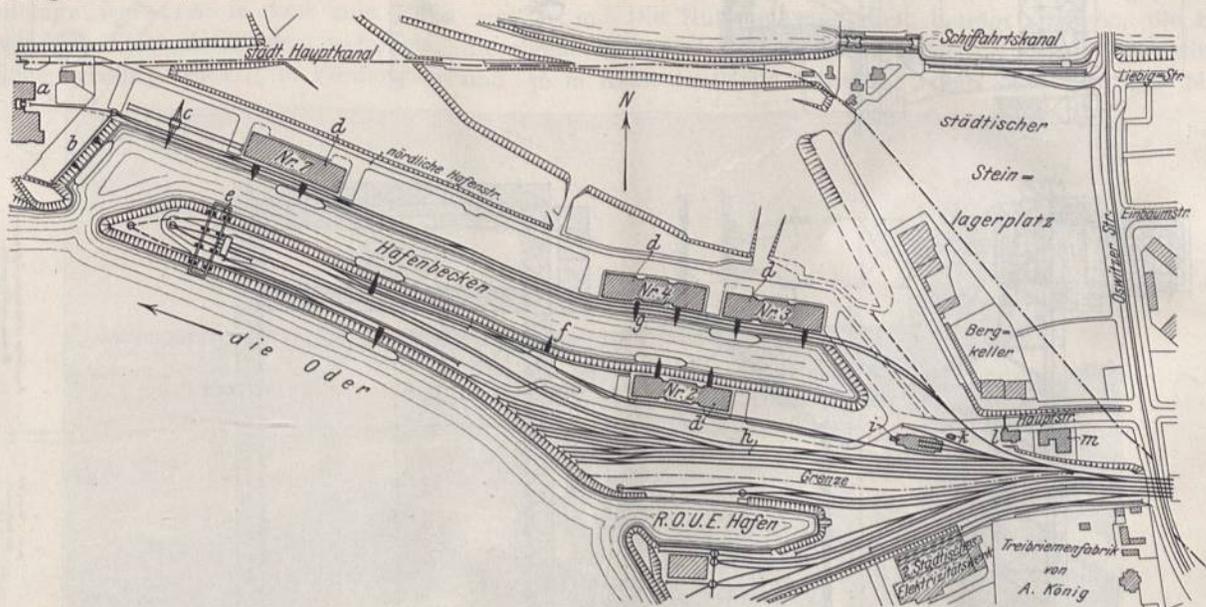
Noch im Jahre 1860 wurde der Gedanke, ein derartig »werbendes Unternehmen« auf Kosten der Gemeinde
zu schaffen, grundsätzlich abgelehnt, höchstens solle der Hafenbau durch Hergabe von Land unterstützt werden.

Da das Bedürfnis nach einer geeigneten Hafenanlage indessen immer dringender wurde, beschloß der Magistrat gegen Ende der 70er Jahre in der Erwartung, daß der Staat eine Beihilfe von 1 000 000 M leisten würde, als Selbstunternehmer vorzugehen. Der im Jahre 1884 endlich zugesagte Zuschuß betrug indessen nur $\frac{1}{3}$ des erwarteten, nämlich 350 000 M.

Die inzwischen eingegangenen Entwürfe lagen allen beteiligten Behörden zur Begutachtung vor; dies hatte wieder lange Verhandlungen zur Folge, bis schließlich der im Jahre 1894 eingereichte Entwurf zur Annahme gelangte.

Nunmehr glaubte der Magistrat den vom Staat zugesagten Zuschuß erhalten zu können; seine Bemühungen blieben jedoch jetzt völlig erfolglos. Begründet wurde die Ablehnung damit, daß infolge der inzwischen teils neu geschaffenen, teils verbesserten Schifffahrtswege, der Anlage von Häfen in Ohlau und Cosel sowie des beabsichtigten Baues eines solchen in Oppeln die Verhältnisse sich wesentlich geändert hätten.

Die beiden städtischen Körperschaften beschlossen nun, die neue Anlage als eine rein städtische ins Leben zu rufen und erfolgte am 29. November 1897 die Inangriffnahme der örtlichen Arbeiten durch Inbetriebsetzung eines Trockenbaggers. Mit dem Beginn der Hafenarbeiten fällt die Vollendung von zwei großen gemeinnützigen Bauten, der Gröschel- und der Paßbrücke, zusammen.



- | | | |
|-------------------------------------|--|-----------------------|
| a Pumpstation am Zehndelberg. | e Kohlenverladeanlage. | i Lokomotivschuppen. |
| b Kohlenlagerplatz. | f 5 t-Kran. | k Wiegehaus. |
| c Kies- und Langholz-Verladeanlage. | g Schiffelevator für Getreidespeicher. | l Pfortnerhaus. |
| d Speicher. | h Aufstellungsgleise. | m Verwattungsgebäude. |

Lageplan des Stadthafens. 1:7500.

Vor der Errichtung der Gebäude mußte das Hafengelände hochwasserfrei gelegt und um etwa $2\frac{1}{2}$ m aufgeschüttet werden. Der rasche Fortgang der Bagger-, Ramm- und Fundierungsarbeiten wurde häufig durch Beseitigung zahlreicher im Baugrunde liegender Eichenstämme und großer Findlinge gehindert. Trotz aller dieser Schwierigkeiten war jedoch im August 1901 die Anlage so weit ausgebaut, daß sie am 3. September dem Betriebe übergeben werden konnte. Die noch ausstehenden Bau- und Ausrüstungsarbeiten wurden indessen unbeeinträchtigt durch die Inbetriebnahme des fertiggestellten Teiles, mit aller Energie gefördert und im Mai 1904 beendet. Inzwischen waren noch verschiedene Erweiterungsbauten an Gleisen, Speichern und anderen Gebäuden vorgenommen, sodaß die Gesamtkosten 6 255 636 M betragen.

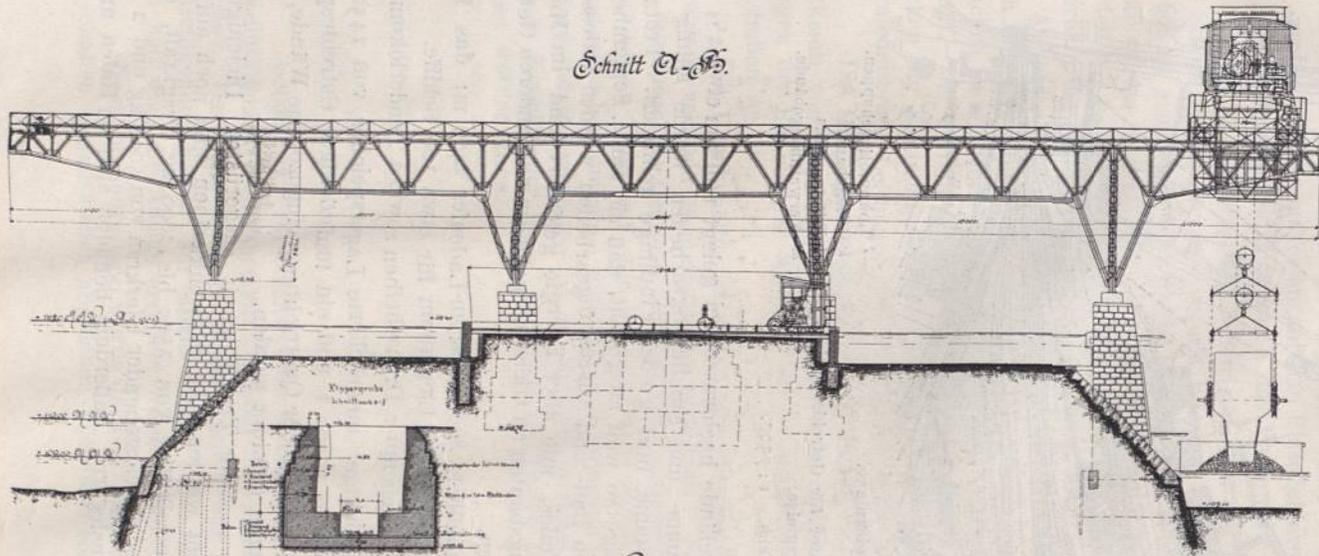
Die nutzbare Uferlänge des Hafens beträgt einschließlich 800 m Strom-Ladeufer 2400 m; das Becken hat bei mittlerem Wasserstand eine Fläche von 44 000 qm und bietet Liegeraum für etwa 100 Schiffe.

Für den Eisenbahnverkehr besitzt der Hafen 16 km Gleis mit 2 Drehscheiben sowie 2 Tenderlokomotiven.

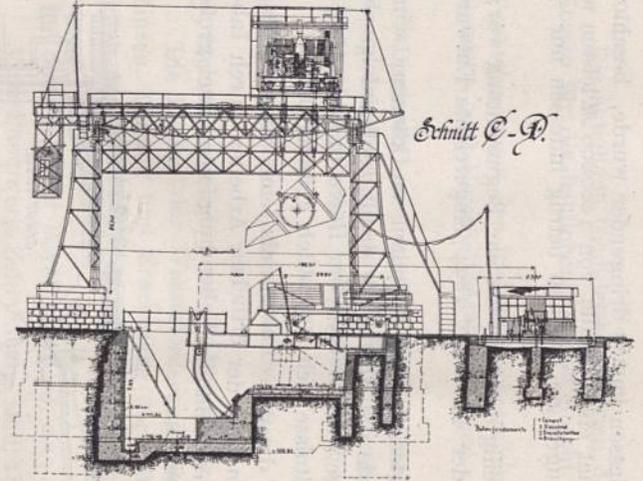
Für die Lagerung von Speichergütern sind 2 einstöckige, unterkellerte Lagerspeicher von 14 500 und 11 500 t errichtet sowie 2 nicht unterkellerte Schuppen von je 10 000 t und ein fünfstöckiger Getreidespeicher von etwa 23 000 t Tragfähigkeit. Sämtliche Gebäude haben zwei in der Querrichtung eingezogene Wände, durch welche je drei feuersicher von einander getrennte Abteilungen gebildet werden.

Die 3 Speicher sind mit je 4 Wandkränen von 1000 kg Tragfähigkeit ausgerüstet. Diejenigen des Getreidespeichers können von jedem Stockwerk aus bedient werden. An Schwenkkränen sind noch aufgestellt 1 Vollportalkran von 2200, 2 von 3000 kg und 5 Halbportalkräne von 1500 bis 2000 kg Tragkraft, die mit Ausnahme von zweien sämtlich 2 Gleise überspannen; ferner ein feststehender Uferkran von 5000 kg und 2 Dampfkranne von 1500 kg Tragkraft, letztere mit verstellbaren Auslegern. Außerdem befinden sich im Hafen ungefähr

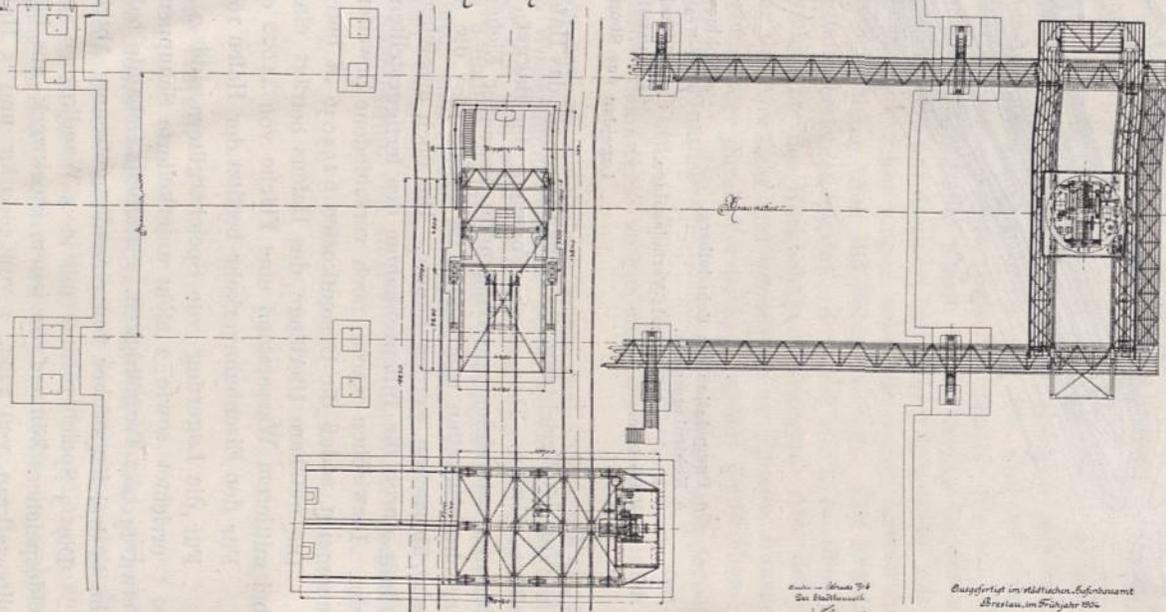
Schnitt A-B.



Schnitt C-D.



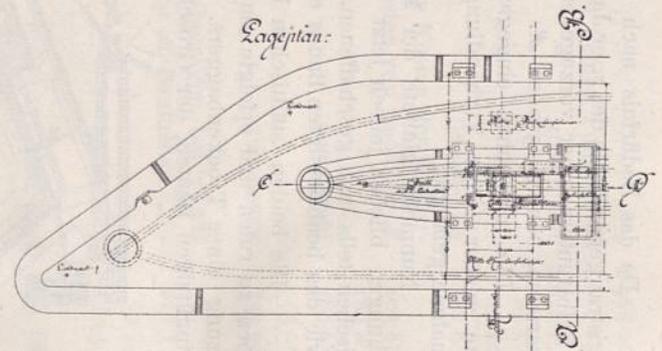
Grundriss.



Verlade-Anlage
für
Kohle und Massengüter.
Ausführungszeichnung.

Maßstab:
für die Darstellung 1:500.
für den Lageplan

Lageplan.



aus dem Jahre 74
des Bauwerks
v. K. 1874

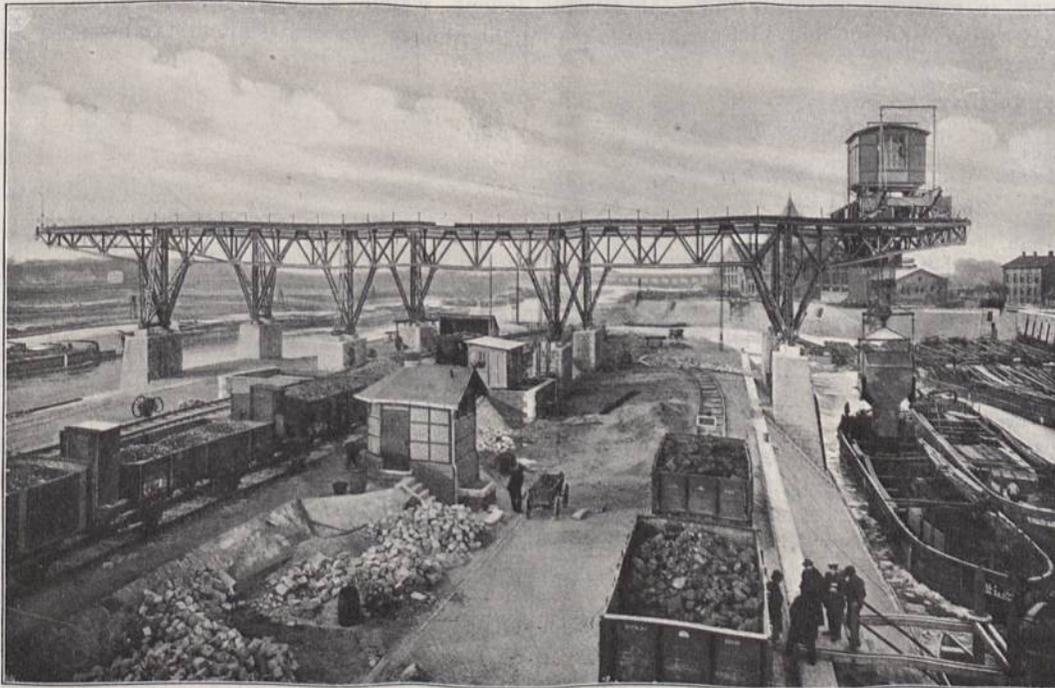
ausgeführt im städtischen Lagerhaus mit
Brestau im Frühjahr 1886

20 Rutschen zum Verladen gesackter Waren vom Waggon zum Schiff, sowie zum Verladen von Zink, Blei, Chamottesteinen usw.

Für den Kohenumschlagverkehr aus dem Waggon ins Schiff dient ein Brückenkran von 30000 kg Tragkraft, der auch für schwere Einzellasten verwendbar ist. Die Länge der Brücke beträgt 70 m, die Spannweite 14 m, die Höhe vom Pflaster bis zur Laufbahn 11,5 m, die mittlere stündliche Leistung 79 Waggons und der mittlere Stromverbrauch 113 KW. Hierin ist der Stromverbrauch für die zur Anlage gehörige Schiebebühne für 15 t Last eingeschlossen.

Der Kübel zur Beförderung von Kohle legt sich in bestimmte Lager der Kipplattform und hebt beim Heruntergehen durch sein Eigengewicht den beladenen Eisenbahnwagen, welcher bei 45° Neigung seinen ganzen Inhalt selbsttätig in den Kübel entladet. Beim Aufheben des Kübels bringt der Eisenbahnwagen durch sein Eigengewicht die Kipplattform wieder in die horizontale Lage zurück, sodaß hierfür besondere Betriebskosten nicht entstehen. Der Kübel wird erst im Schiff entleert; die Kohle wird nicht gestürzt und deshalb sehr geschont. Die Hubgeschwindigkeit beträgt 7 m/Min., die Kranfahrgeschwindigkeit (Längsrichtung) 40 m/Min. und die Katzenfahrgeschwindigkeit (Querrichtung) 10 m/Min. Die gleiche Fahrgeschwindigkeit hat die Schiebebühne.

Ein Doppelauslegerkran für Kies, Sand und ähnliche Güter für eine Tragkraft von 2000 kg hat eine Gesamtlänge von 51,68 m und eine Höhe von 8,5 m. Die Hubgeschwindigkeit beträgt 1 m/Sek., die Fahrgeschwindigkeit der Katze bis 1,70 m/Sek., die eigene Fahrgeschwindigkeit des Krans 0,5 m/Sek. Die mittlere stündliche Leistung bei 11,5 m Förderhöhe und 36 m Katzenauflänge beträgt 25 cbm Sand und der hierzu



Verladeeinrichtung für Kohle und Massengüter. Tragkraft 30 t.

erforderliche Stromverbrauch etwa 4,5 KW. Der Kran betreibt eine Wasserfläche von 1000 und eine Lagerfläche von 3500 qm. Die maschinelle Einrichtung des Getreidespeichers besteht aus je einem Schiffs- und Ufer-elevator, 2 Empfangs- und 2 Hauselevatoren, 4 Transportbändern im 5. Boden und im Erdgeschoß, 1 Brücken- und 1 Kellerquerband, 2 kurzen Kellerbändern auf der Landseite, 4 fahrbaren automatischen Absack- und 3 feststehenden automatischen Empfangs- bzw. Ausgabewagen, 2 Reinigungsmaschinen, 1 Entstaubungsvorrichtung und 1 Trieur- und Sortieranlage für Gerste. Der Antrieb erfolgt durch 6 Elektromotore. Die Anlage ist imstande, stündlich 40 t Schwer- oder 38 t Leichtgetreide aus dem Schiff zu heben, zu wiegen und auf einen beliebigen Boden zu lagern. Die gleiche Leistung wird auf umgekehrtem Wege erzielt.

Ebenso wie bei dem Getreidespeicher sind auch bei den beiden einstöckigen Lagerspeichern bequeme Ladeklapptore und als Abdeckung für die Kellerladeluken sogenannte Rollverschlüsse mit äußerst leichtem Gang eingebaut.

Um das bei Hochwasser in die Keller etwa eindringende Wasser zu beseitigen, sind 2 Zentrifugalpumpen von 4 und 2 cbm Minutenleistung aufgestellt.

Dem allgemeinen Verkehrsinteresse dienen noch 1 Fuhrwerkswage von 20 t und 2 Waggonwagen von 35 und 50 t Wägefähigkeit, von denen eine mit elektrisch angetriebener Enlastungsvorrichtung versehen ist, sowie 2 Spills von je 1000 kg Zugkraft und 1 kleiner Bugsierdampfer von 8 m Länge, 1,85 m Breite und 7 PS Leistung.

solche Anlagen nach den heutigen Anschauungen für jeden Schlachthof unentbehrlich. Nachdem endlich die Verhandlungen zu einem befriedigenden Ergebnis geführt hatten, konnte im Jahre 1893 mit den Vorarbeiten und im Herbst des gleichen Jahres mit dem Bau begonnen werden. Dieser nahm drei Jahre in Anspruch; die Betriebsübergabe erfolgte am 1. Oktober 1896. Wie sehr die Zeit ausgenutzt und die Arbeit gefördert wurde geht daraus hervor, daß neben sehr umfangreichen Tiefbau- und Ausrüstungsarbeiten weit über 50 einzelne Bauwerke errichtet worden sind, über deren Lage und Größe der Lageplan Auskunft gibt. Sie verteilen sich im wesentlichen auf den Viehhof, Schlachthof, Polizeischlachthof und die Pferdeschlächtereier. Diese 4 Anlagen sind durch Mauern von einander getrennt. Als wichtigste Gebäude auf dem Viehhof sind die 4 Markthallen für Groß- und Kleinvieh zu nennen, in die 700 Hammel, 1000 Kälber, 3000 Schweine und 1850 Rinder eingestellt werden können. Die wichtigsten Gebäude des Schlachthofes sind die beiden Schlachthallen für Großvieh und je eine für Schweine und Kleinvieh, sowie das Maschinen- und Kesselgebäude mit angebautem Kühlhaus. Der Transport des getöteten Großviehes in letzteres erfolgt durch eine Schwebbahn, die sich vorzüglich bewährt und ganz wesentlich zur schnellen Geschäftsabwicklung beiträgt. Auf dem Polizeischlachthof sind u. a. die Fleischverwertungs- und Vernichtungsanlagen errichtet worden und vor Kurzem auch eine besondere Kühlanlage.

Im Maschinenhause sind die der Kälte- und Eiszeugung dienenden Maschinen aufgestellt. Es sind dies 3 liegende Einzylinderdampfmaschinen von deren Schwungradwelle die Ammoniakkompressoren für je 220 000 Cal. stündl. Kälteleistung direkt betrieben werden. Eine der Maschinen arbeitet mit Kondensation, die beiden anderen mit Auspuff. Der Abdampf wird nach Reinigung und Destillation zur Gewinnung von keimfreiem Klareis benutzt. In 4 Dampfkesseln von je 180 qm Heizfläche wird der Frischdampf erzeugt; ein Kessel dient als Reserve.

Von den Maschinen sind im allgemeinen 2 im Betriebe. In einzelnen Fällen jedoch ist die Beanspruchung der Kühlanlage eine derartige, daß alle 3 Maschinen betrieben werden müssen. Aus betriebstechnischen Gründen ist Tag- und Nachtbetrieb eingerichtet. Für die Kälteerzeugung wird Ammoniak verwendet, welches in Rohrschlangen verdampft, wobei eine Temperatur bis zu -15° entsteht. Letztere sind in Behälter eingebaut, in denen sich eine 20 prozentige Kochsalzlösung befindet. Die Rohrschlangen strahlen die Kälte aus und geben sie an die nicht gefrierende Salzlösung ab. In dem Salzwasserkühler und dem Eisgenerator sind Rührwerke eingebaut, welche den Zweck haben, eine gleichmäßige Kühlung der ganzen Lösung zu bewirken. Zentrifugalpumpen sorgen für eine fortwährende Zirkulation derselben durch sämtliche Behälter. Aus den Verdampferrohrschlangen werden die Ammoniakdämpfe von dem Kompressor in den Berieselungskondensator gedrückt, in welchem sie wieder verflüssigt werden, um von neuem in die Verdampferrohrschlangen zurückzuffießen.

Die Kühlung des Fleisches erfolgt in einem besonderen Kühlhause mit 2 Vorkühlräumen für Groß- und Kleinvieh und dem eigentlichen Kühlraum, deren Kühlflächen 822, 465 und 3038 qm betragen. Hölzerne, an den Decken der Räume angeordnete Saug- und Druckkanäle stehen mit Ventilatoren in Verbindung, die eine fortwährende Luftzirkulation bewirken, indem sie die verbrauchte Luft durch die Luftkühlapparate drücken und sie den Räumen wieder gereinigt und neu gekühlt zuführen. Die »Luftkühlapparate« sind lange Kästen zur Aufnahme der Salzlösung. Durch diese Kästen führen Wellen mit einer großen Zahl runder Blechscheiben hindurch. Diese Blechscheiben tauchen bis zu $\frac{1}{3}$ ihres Durchmessers in die Lösung und werden dauernd langsam gedreht. Die verbrauchte Luft wird aus den Kühlräumen von dem Ventilator durch diese Behälter gedrückt, wobei sie sich an der großen Oberfläche der mit der kalten Lösung benetzten Scheiben stark abkühlt. Es bilden sich hierbei Nebel, welche jede Unreinigkeit mit sich niederschlagen. Um die Luft schnell trocknen zu können, sind in den Druckkanälen vor deren Eintritt in die Kühlapparate Rippenkörper für Dampfheizung eingebaut.

Die Eisgewinnung erfolgt in dem oben erwähnten Eisgenerator. Zwanzig längliche Blechkästen werden in einem Rahmen, den »Zellenwagen«, gespannt, automatisch mit Wasser gefüllt und mittels eines elektrisch betriebenen Laufkranes in die sehr kalte Salzwasserlösung getaucht. Sind die Zellen ausgefroren, so werden sie in lauwarmem Wasser kurz angewärmt und die Eisblöcke auf die Eisrutschen gekippt. Jede Zelle liefert $\frac{1}{4}$ Zentner Eis; eine Maschine ist imstande, etwa 300 Ztr. Eis in 24 Stunden zu erzeugen. Zur Herstellung von keimfreiem, sogenanntem Klareis wird destilliertes Wasser aus dem Abdampf der Dampfmaschinen verwandt, der in besonderen Apparaten vorher von etwa mitgerissenem Oel befreit wird. Die in dem Kondensat noch enthaltene Luft wird, wenn erforderlich, durch schnelles Aufkochen entfernt. Da für den gesamten Schlachthofbetrieb nur städtisches Leitungswasser benutzt wird, etwa 450 000 cbm jährlich, ist zur Wiedergewinnung des Einspritzwassers für die Kondensationsmaschine eine »Rückkühlanlage« vorhanden, welche auf dem Dach des Maschinenhauses aufgestellt ist.

Die gesamte Beleuchtung im Schlacht- und Viehhof ist elektrisch. Es sind etwa 1000 Glüh- und 320 Bogenlampen installiert. Zur Erzeugung des erforderlichen Stromes dienen 2 stehende Verbunddampfmaschinen für Auspuff, von denen jede rechts und links mit einer Gleichstromdynamomaschine gekuppelt ist. Sie können bei 110 Volt Spannung 420 Amp. erzeugen. Es ist Dreileitersystem eingerichtet, indem die beiden Dynamomaschinen jeder Dampfmaschine hinter einander geschaltet sind, sodaß zwei Außenleiter und ein Nulleiter entstehen. Zwischen jedem Aussenleiter und dem Nulleiter herrscht eine Spannung von 110 Volt. Zwischen den

beiden Aussenleitern eine solche von 220 Volt. Die Motore werden mit 220 Volt betrieben, während die Lampen mit 110 Volt brennen.

Der Abdampf der Maschine dient zur Erwärmung des Wassers in einem der 4 vorhandenen Hochbehälter oder zur Herstellung von keimfreiem Klareis. Um den Nachtbetrieb der Lichtanlage entbehrlich zu machen, ist eine Akkumulatorenbatterie von 130 Zellen, System Tudor, aufgestellt worden. Die Batterie hat eine Ladestromstärke bis zu 498 Amp. und bei einer gleichen Entladestromstärke ein Aufnahmevermögen von 1494 Amp.-stunden.

Sämtliche Reparaturen werden in der eigenen gut eingerichteten Werkstatt vorgenommen. Der Antrieb der Werkzeugmaschinen erfolgt durch eine 32 PS stehende Dampfmaschine, die auch der Lüftung des Kühl-

hauses dienen kann, wenn es der Betrieb erfordert. Die Winden in den neuen Rinderschlachthallen sind elektrisch betrieben, während sie in den übrigen Hallen noch für Handbetrieb eingerichtet sind.

Großer Wert wurde auch auf die Einrichtung der Fleischvernichtungs- und verwertungsanlage gelegt. 2 Wellrohrkessel von je 60 qm Heizfläche liefern den 11 Koch- und Vernichtungsfässern sowie einer 20 PS Dampfmaschine, welche zum Betriebe der rotierenden Apparate dient, den erforderlichen Dampf.

Die Desinfektion der Eisenbahnwagen geschieht im allgemeinen durch eine unter Dampf ausströmende Sodalaug. Der erforderliche Dampf wird in 2 Wellrohrkesseln von je 30 qm Heizfläche erzeugt.

2 Tenderlokomotiven vermitteln den Rangierverkehr. Die Gesamtlänge der zum Schlachthof gehörigen Gleise beträgt 10 km.

Vor Kurzem ist der Polizeischlachthof mit einer Kühlanlage nach dem Ammoniaksystem versehen worden, die eine Kälteleistung von 45 000 Cal. entwickelt. In ihr wird jedoch, abweichend von der Hauptanlage, die Luftkühlung in Kühlkammern mit eingebauten Verdampferrohrschlangen bewirkt.



Ansicht des Verwaltungsgebäudes.

Der Gesamtkohlenverbrauch für Heiz- und Kraftzwecke beläuft sich auf 100 000 Ztr. jährlich.

Der Entwicklung des Schlachtbetriebes entsprechend sind auch die Anforderungen an die Kühlanlage bedeutend gestiegen. Dies geht am besten aus nachstehender Tabelle, welche die größte Zahl der Schlachtungen an einem Tage in den Jahren 1897 und 1910 angibt, hervor.

Jahr	Rinder	Kleinvieh	Schweine
1897	258	1332	1137
1910	465	1812	1776

Die Kosten der Anlage, welche eine Fläche von 45,32 ha bedeckt, betragen 9 000 000 M.

G. Die Markthallen.

Die Einführung der Gewerbefreiheit im Jahre 1811 und der allgemeinen Gewerbeordnung im Jahre 1845 war von größtem Einfluß auf den Marktverkehr, da die Rechte und Pflichten der Zünfte aufgehoben wurden und jeder Person der Handel auf Messen, Jahr- und Wochenmärkten unter gleichen Befugnissen freistand.

Die Wochenmärkte wurden vom Magistrat festgesetzt, doch mußte die Genehmigung zur Abhaltung derselben von der Landespolizeibehörde vorher eingeholt werden.

Im Jahre 1863 wurde mit Genehmigung der Regierung eine Wochenmarktordnung erlassen. Es durften feilgehalten werden:

- 1) Rohe Naturerzeugnisse mit Ausnahme größeren Viehes,
- 2) Erzeugnisse, welche mit der Forst- und Landwirtschaft oder der Fischerei in unmittelbarer Verbindung standen oder zu den Nebenbeschäftigungen der Landleute der Umgegend gehörten, oder durch Tagelöhnerarbeit bewirkt wurden, mit Ausnahme der Getränke,
- 3) frische Lebensmittel aller Art.

Der »Vorkauf« blieb nach wie vor verboten, d. h. es durfte nichts auf dem Markte Gekauftes wieder verkauft werden. Die Verkaufszeit war auf den Vormittag beschränkt, doch durften an den letzten 3 Tagen vor dem Weihnachtsfeste und am letzten Markttag im Jahre Fische, Mohn, Aepfel und Nüsse bis zum Abend feilgehalten werden; dieselbe Vergünstigung galt für Honig am Gründonnerstag.

Als Marktplätze waren 17 Plätze freigegeben, unter denen der Ring, Blücher-, Tauentzien-, Wacht- und Sonnenplatz und Neumarkt den Hauptverkehr aufwiesen. Diese Bestimmungen traten am 15. April 1863 in Wirksamkeit.

Die Buden auf dem Ringe, welche dem Stadtbild ein so eigenartiges, jedem Fremden auffallendes Gepräge geben, stammen noch aus dem frühen Mittelalter.



Markttag auf dem Ring.

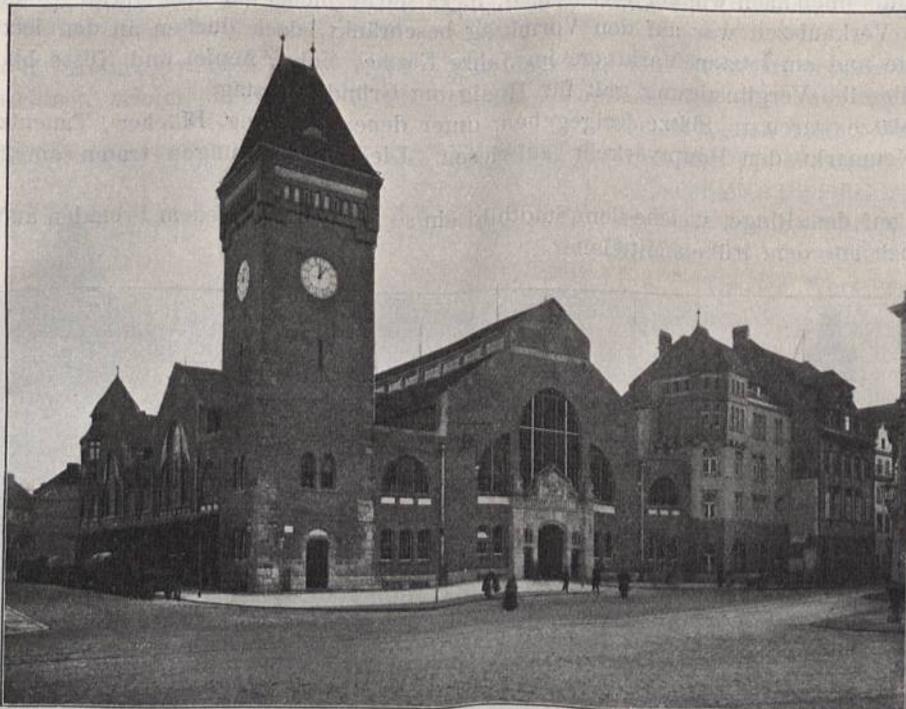
Seit den frühesten Zeiten hat die Stadt für die Berechtigung des Feilhaltens von Marktwaren auf Straßen und Plätzen eine Abgabe, das sogenannte Marktrecht erhoben, es richtete sich nach dem Wert der einzuführenden Gegenstände, wurde jedoch zu Anfang des vorigen Jahrhunderts aufgehoben.

An dessen Stelle trat später das Marktstandgeld, welches sich nach Größe und Zeitdauer des benutzten Raumes richtete. Als Höchstsatz waren 2 Pfennige für den Quadratfuß und den Tag des Gebrauches gefordert worden. Vom 1. Januar 1875 ab wurde der Satz nach Genehmigung durch die Regierung für 3 Jahre auf 2 Silbergroschen pro qm festgesetzt. Die Höhe dieses Satzes zeitigte jedoch zahlreiche Beschwerden der Marktbesucher beim Magistrat und den zuständigen königlichen Behörden mit dem Erfolg, daß das Standgeld für den Ring auf 15 Pfg., für die übrigen Plätze auf 8 Pfg. pro qm ermäßigt wurde. Diese Normen wurden schon am 18. August 1875 eingeführt und von der Regierung auf 6 Jahre genehmigt, sind jedoch seit dieser Zeit nicht geändert worden.

Inzwischen regte sich bei den Behörden und der Bürgerschaft der Wunsch nach Einrichtung von Markthallen, umso mehr, als verschiedene Großstädte solche bereits errichtet und günstige Erfolge damit erzielt hatten. Zwar waren noch manche gegenteilige Meinungen zu bekämpfen, auch bot die Lösung der Platzfrage Schwierigkeiten, nach deren Ueberwindung schließlich der Bau von Markthallen auf dem Ritterplatz und an der Friedrichstraße, als einer modernen Forderung entsprechend, genehmigt wurde. Mitbestimmend waren hygieni-

sche Rücksichten und die Möglichkeit wesentlich besserer Beaufsichtigung der Verkäufer und ihrer Waren im Interesse der Käufer.

Der erste Spatenstich erfolgte für beide Hallen gleichzeitig am 26. Juni 1906. Die Bauarbeiten nahmen etwa $2\frac{1}{4}$ Jahre in Anspruch und konnten die Hallen im Herbst 1908 in Betrieb genommen werden. Beide Markthallen sind annähernd gleich groß. Sie sind durchweg in Eisenbeton hergestellt. Des hohen Grundwassers und



Ansicht der Halle I.



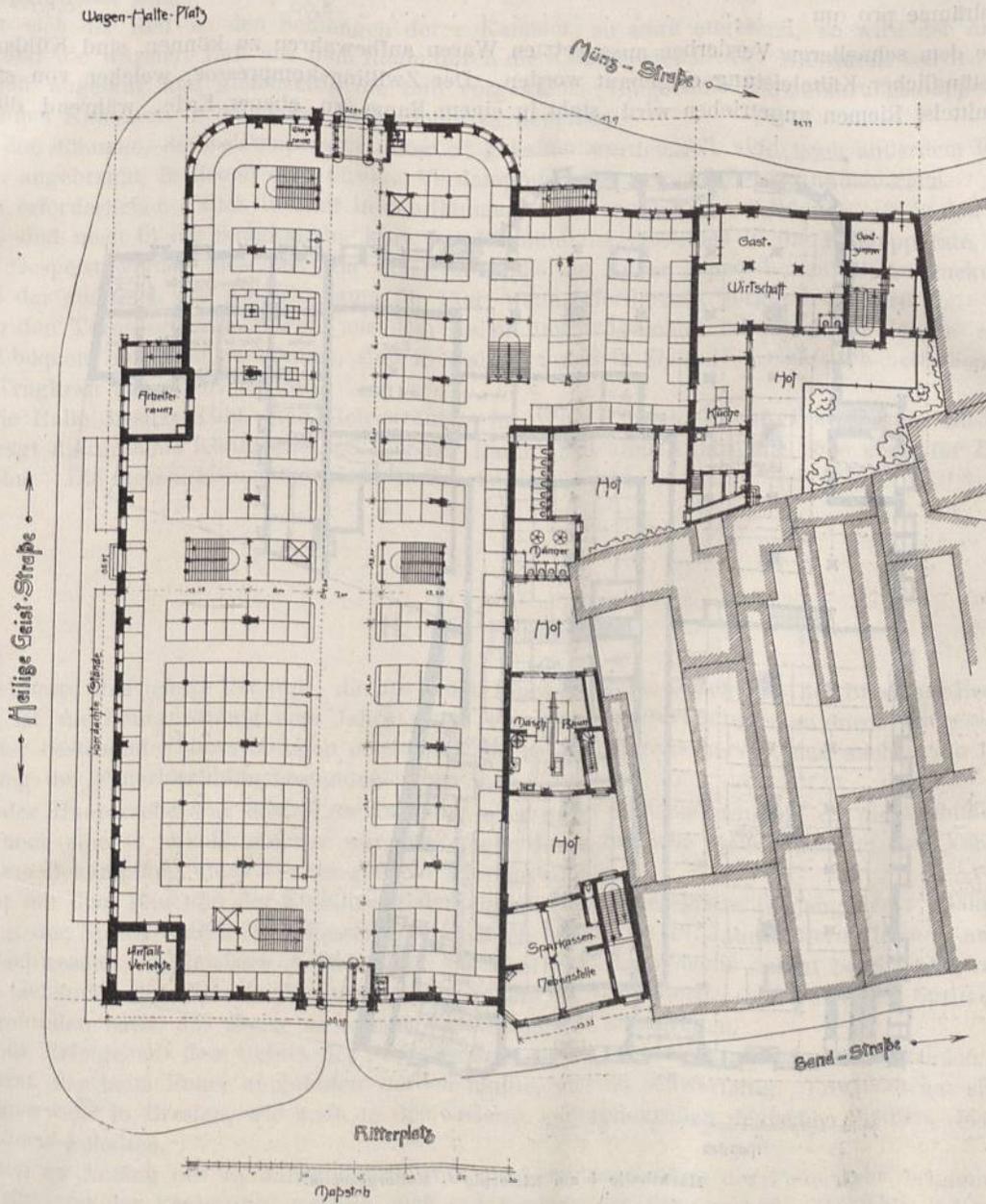
Innenansicht der Markthalle I.

der gleichmäßigen Druckverteilung wegen wurde jede Halle auf eine durchgehende 50 cm starke Eisenbetonplatte gestellt. Die Außenwände sind in Ziegelmauerwerk ausgeführt. Bemerkenswert ist, daß die freistehenden Konstruktionsteile unverputzt geblieben sind und nur mit einem Anstrich im Tone des Materials und einer einfachen Bemalung versehen wurden. Die flachliegenden Dächer sind mit Holzzement gedeckt. Die geneigten Ziegeldächer wurden zum Schutz der Hallen gegen Hitze und Kälte mit einer Lage von 3 cm starken Kork-

platten zwischen Ziegeldach und Betondecke versehen. Die Markthalle I am Ritterplatz steht zum größten Teil an der Stelle des alten Korn- und Zeughauses und wurde zur Erinnerung an den ehemaligen Turm des Sandtores mit dem wuchtigen Nordwestturm geschmückt.

Die Halle I hat 3780 qm, die Halle II 3500 qm Grundfläche.

Im Erdgeschoß und auf den Galerien, die an den Längs- und Giebelseiten angeordnet sind, befinden sich die Verkaufsstände, während die Lagerräume im Keller untergebracht sind.



Markthalle I am Ritterplatz, Erdgeschoß.

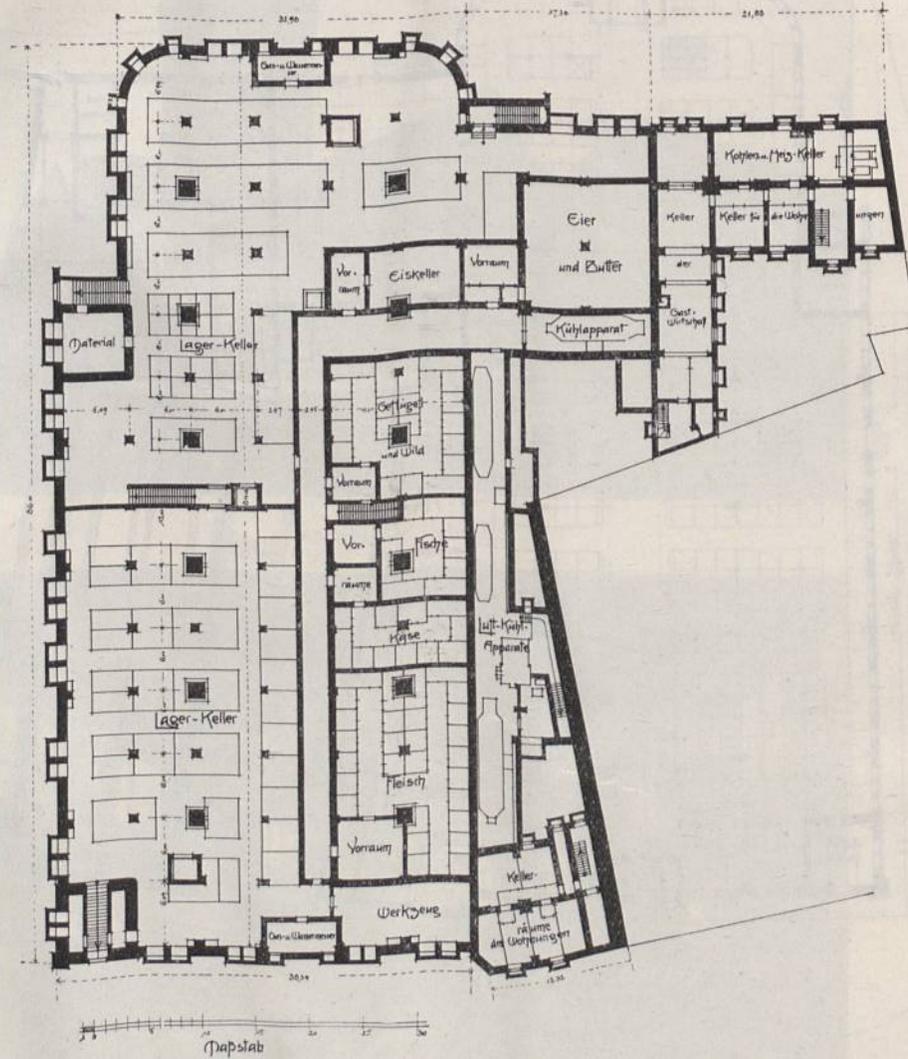
Die Hallen haben an vermietbaren Flächen:

	Markthalle I		Markthalle II	
	Stände	qm	Stände	qm
Erdgeschoß	316	1606	308	1750
Galerie	227	940	208	850
Gefrierräume	28	177	28	156
Kühlräume	41	319	48	335
Lagerkeller	48	440	35	490
Freie Lagerräume rd.		500		500

Das Standgeld beträgt für 1 qm und für 1 Tag:

	bei monatlicher Vergebung	bei täglicher Vergebung
Fleischstände	0,40 M	0,50 M
Fischstände mit Wassertrog	0,30 »	0,40 »
sonstige Fischstände, Gemüse und Butter	0,20 »	0,30 »
Kartoffeln	0,10 »	0,10 »
Kellerräume pro qm	1,00 »	0,05 »
Kühlräume pro qm	8,00 »	0,50 »

Um die dem schnelleren Verderben ausgesetzten Waren aufbewahren zu können, sind Kühlanlagen von je 90 000 Cal. stündlicher Kälteleistung eingebaut worden. Der Zwillingskompressor, welcher von einem 40 PS Elektromotor mittelst Riemen angetrieben wird, steht in einem Raum zu ebener Erde, während die Luftkühl-



Markthalle I am Ritterplatz, Kellergeschoß.

apparate im Keller aufgestellt sind. Der Kompressor saugt die Ammoniakdämpfe an und drückt sie auf eine Spannung, welche der jeweiligen Temperatur des abfließenden Kühlwassers entspricht. Sie werden zunächst in den Oelabscheider geleitet, in welchem das aus dem Kompressor mitgerissene Oel ausgeschieden und in den Oelsammler übergeführt wird, sie gelangen dann in den Berieselungskondensator, der, mit Kühlwasser überrieselt, die Ammoniakdämpfe durch Entziehung ihrer Wärme verflüssigt.

Das nunmehr flüssige Ammoniak gelangt in den Nachkühler, von hier in den Ammoniaksammler und weiter in die Rohrschlangen der im Keller aufgestellten Luftkühlapparate. In diesen verdunstet das Ammoniak und entzieht, da die sich entwickelnden Dämpfe eine Temperatur von 15° C haben, der an den Rohrschlangen vorbeistreichenden Luft die Wärme und kühlt letztere ab. Der Luftkühler besteht im wesentlichen aus einem langen gemauerten Behälter von rechteckigem Querschnitt, der in der Länge durch 2 Zwischenwände in 3 Kammern geteilt ist. In den beiden äußeren Kammern befinden sich die Verdampfrohre, während die mittlere lediglich der Luftumführung dient.

An den Decken der Kühlräume sind hölzerne Saug- und Druckkanäle, welche oben, bezw. unten Schlitze besitzen, angeordnet. Durch die Saugkanäle wird die Luft, wenn sie ihre obere zulässige Temperaturgrenze erreicht hat, mittelst eines direkt mit Motor gekuppelten Ventilators aus dem Raum abgesaugt und durch eine der äußeren Kammern des Luftkühlapparates gedrückt. Hier findet eine Vorkühlung und Trocknung statt, da sich die Feuchtigkeit der Luft an den Kühlschlangen als Reif niederschlägt. Durch die mittlere Kammer gelangt die Luft aus der ersteren in die zweite äußere Kühlkammer, wo sie weiter abgekühlt wird, um dann von neuem zur Kühlung der Räume zu dienen. Es sind 5 Luftkühlapparate aufgestellt, von denen 2 mit und 3 ohne Umschaltung eingerichtet sind.

Hat sich der Reif an den Schlangen der 1. Kammer zu stark angesetzt, so wird der Ammoniakzuluß abgesperrt und die wärmere Luft aus dem Raum durch die Kammer geschickt. Hierdurch werden ohne weiteres die Schlangen abgetaut und gleichzeitig die Luft vorgekühlt. Eingebaute Luftzuführungsclappen ermöglichen, jede der beiden Kammern in beliebiger Reihenfolge zu benutzen.

In den Räumen, deren Temperatur unter 0° gehalten werden soll, sind noch außerdem Rippenrohre an den Decken angebracht, in denen eine direkte Verdampfung des Ammoniaks stattfinden kann.

Um erforderlichen Falles die Luft in den Räumen schneller trocken zu können, als in den Kühlapparaten möglich ist, sind noch in die Saugkanäle, kurz vor Einmündung derselben in die Kühlapparate, »Heizspiralen« eingebaut. Gespeist werden dieselben von einer ebenfalls im Keller angeordneten Niederdruckdampfheizungsanlage, von der aus auch der Ausbringraum für Eier, wenn erforderlich, vorgewärmt wird.

Um den Transport von Waren aus dem Keller ins Erdgeschoß oder auf die Galerie und umgekehrt schnell und bequem bewirken zu können, sind in Halle I 3 und in Halle II 2 elektrisch betriebene Aufzüge von je 600 kg Tragkraft aufgestellt worden.

Jede Halle besitzt Kühl- und Gefrierräume für Wild, Fleisch, Fische, Eier, Butter, Käse und Eis. In Halle I beträgt die gesamte Kühlfläche 800 qm, der Rauminhalt aller Kühlräume 2600 cbm; für Halle II 810 qm und 2700 cbm. Die Gesamtkosten für beide Hallen betragen 3162000 .M.

H. Die Feuerwehr.

Die älteste überlieferte Urkunde, die uns einen Einblick in die Geschichte des Breslauer Feuerlöschwesens ermöglicht, ist die Feuerordnung vom Jahre 1551. Da diese Feuerordnung aber durch Verbesserung und Ergänzung alter bestehender Verordnungen entstanden ist, so geht daraus hervor, daß auch schon lange vor 1551 eine Regelung der Feuerlöschhilfe bestanden haben muß.

In der Hauptsache war diese Löschordnung aber mehr eine Bauordnung, da die Ausbildung der Feuerlöschmittel noch eine so unvollkommene war, daß mehr durch bauliche Maßnahmen an eine Verhütung, als an eine wirksame Bekämpfung eines Feuers gedacht werden konnte.

Erst mit dem Bau und der Einführung der eigentlichen Feuerspritze (Anfang des 17. Jahrhunderts) und Verbesserung der Spritze durch Windkessel und Schlauch (Ende des 17. Jahrhunderts) begann auf dem Gebiete des Feuerlöschwesens ein gewisser Aufschwung, da man jetzt nicht mehr darauf beschränkt war, durch Einreißen von Gebäuden die Weiterverbreitung eines Feuers zu verhindern, sondern in der Spritze mit Schlauch ein Mittel gefunden hatte, das Feuer an seinem Entstehungsort anzugreifen.

Große Erfolge auf dem Gebiet des Feuerlöschens ließen sich trotz alledem nicht erzielen, dazu war der ganze Apparat, der beim Feuer aufgeboten werden mußte, viel zu schwerfällig. Trotzdem hat sich das System der Pflichtfeuerwehr in Breslau, wie auch in den meisten anderen großen deutschen Städten, bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts gehalten.

Schon zu Anfang des 19. Jahrhunderts war die Unzulänglichkeit der Feuerwehr erkannt worden und zwar nicht nur von der Regierung, sondern auch von Kreisen der Bürgerschaft. Es fehlte nicht an Stimmen, die eine Abänderung der bestehenden Verhältnisse forderten. Es blieb aber bis auf einige, durch die Feuerordnung von 1839 eingeführte, Verbesserungen alles beim Alten. Erst in den 40er Jahren, als einige große Feuer erhebliche Werte vernichtet und die Untauglichkeit der Feuerwehr deutlich bewiesen hatten, entschloß man sich, der Umgestaltung des Feuerlöschwesens näher zu treten.

Die nötigen Verhandlungen mit der Regierung und die Ausarbeitung verschiedener Neugestaltungspläne füllten jedoch noch die nächsten Jahre aus und erst am 24. Januar 1859 wurden die ersten Oberfeuermänner und Feuermänner zur Ausbildung eingestellt. Damit war der Uebergang von der Pflichtfeuerwehr zur Berufsfeuerwehr getan, wenn auch noch die allgemeine Löschpflicht sämtlicher Bürger beibehalten wurde. Nach Durchführung der Neugestaltung bestand die Feuerwehr aus dem Branddirektor, 4 Brandmeistern, 9 Oberfeuermännern, 78 Feuermännern, 65 Spritzenmännern und den gerade diensttuenden Kärnern des städtischen Marstalles.

Die Hauptfeuerwache, im Gebäude des Marstalles, Schweidnitzer Straße Nr. 7, war Tag und Nacht besetzt mit 1 Brandmeister, 3 Oberfeuermännern, 13 Feuermännern und 17 Spritzenmännern. Zur Verfügung standen

4 Wasserwagen mit Spritzen und 1 Personenwagen mit den nötigen Lösch- und Rettungsgeräten. Die zur Bespannung erforderlichen Pferde standen zum Teil angeschirrt auf der Wache bereit, zum Teil waren sie in der Nähe der Hauptwache beschäftigt.

Außer der Hauptwache gab es noch vor dem Nikolaitor, Ohlauer Tor und Odertor je eine kleine Wache, die aber nur während der Nacht durch 3 Feuermänner besetzt wurden; 2 dieser Wachen waren mit je einer fahrbaren Spritze, die 3. mit einer Rettungsleiter ausgerüstet. Die erforderlichen Gespanne wurden nachts bereit gestellt.

Die nicht diensttuenden Brandmeister und Oberfeuerleute wurden vom Magistrat anderweitig beschäftigt; die nicht zum Dienst herangezogenen Feuermänner gingen ihrem Handwerk nach, mußten sich jedoch bei größeren Feuern auf der Brandstelle einfinden.

Bekanntgegeben wurde der Ausbruch eines Feuers entweder durch mündliche Meldung auf der Hauptwache, durch die Signale der Wächter oder von den Türmern durch Anschlagen an die Glocken.

Diese Art der Feuermeldung hatte man aus Sparsamkeitsrücksichten beibehalten. Da sich die Stadt aber immer weiter ausdehnte, genügte die einzige Meldestelle auf der Hauptwache nicht mehr, und man beschloß daher Ende 1863 die telegraphische Feuermeldung, mit der man in einigen anderen Städten schon gute Erfahrungen gemacht hatte, einzuführen und die 3 Torwachen durch je eine Morseschleife mit der Hauptwache zu verbinden. Am 1. Juli 1864 war die erste Schleife mit 8 Feuermeldern fertig gestellt und in Betrieb genommen. Bei den in den öffentlichen Gebäuden angebrachten Feuermeldern konnte die Feuermeldung durch das Publikum jederzeit erfolgen, dagegen mußte bei den in Privathäusern aufgehängten Feuermeldern nachts die Hilfe der betreffenden Revierwächter in Anspruch genommen werden. Die Feuermelder wurden durch einen Zug an einer Schnur ausgelöst und gaben dann 10 mal hintereinander bestimmte Zeichen auf der Hauptwache und der zugehörigen Torwache ab. Da diese Art der Feuermeldung sich bewährte, wurden auch noch die beiden anderen geplanten Schleifen angelegt und Ende 1868 fertig gestellt.

Die Odertorwache wurde 1864 auf 1 Oberfeuermann, 4 Feuermänner verstärkt, die die Wache nicht nur wie bisher in der Nacht, sondern auch tagüber zu besetzen hatten; dazu trat nachts noch eine Verstärkung von 6 Druckleuten und 1 Kärner mit 2 Pferden.

Trotzdem durch die Umwandlung der Pflichtfeuerwehr in eine Berufsfeuerwehr ein großer Schritt in der Entwicklung der Feuerwehr vorwärts getan war, kam man doch bald zu der Einsicht, daß die Zusammensetzung der Feuerwehr eine andere werden mußte, da sich unter den immer nur zeitweise diensttuenden Feuermännern keine Dienstzucht halten ließ, und die Feuermänner oft nicht mehr zum Dienst kamen, wenn sie anderweitig lohnendere Beschäftigung gefunden hatten.

Im Jahre 1866 ging man daher nochmals an die Umgestaltung der Feuerwehr und schuf ein stehendes Korps, dessen Mitglieder dauernd als Feuermänner beschäftigt wurden. Die allgemeine Löschpflicht der Bürger wurde aufgehoben und dafür wurde ein Reserve-Feuerwehrcorps in einer dem Bedürfnis entsprechenden Stärke aus Freiwilligen gebildet, die in der Hauptsache aus geeigneten Leuten eines Packträger-Instituts genommen wurden.

Nach erfolgter Umgestaltung bestand das Feuerwehrcorps aus 1 Branddirektor, 4 Brandmeistern, 13 Oberfeuerleuten, 60 Feuermännern, 65 Spritzen- oder Druckleuten und 100 Mann Feuerreserve.

Lange hat dieses Reservekorps aber nicht bestanden, nur knappe 16 Jahre, dann wurde es aufgelöst, weil die Feuerwehr inzwischen stark genug geworden war, um den Schutz der Stadt allein übernehmen zu können, und weil die für das Korps verwendeten Kosten in keinem Verhältnisse zu den Leistungen der Reserve-mannschaften standen.

Mit der Ausdehnung der Stadt mußte naturgemäß auch ein Wachsen der Feuerwehr Hand in Hand gehen. So wurde für die Sand- und Scheitniger Vorstadt Oktober 1871 eine mit einem Wasserwagen ausgerüstete Wache eingerichtet. Im folgenden Jahre wurde die Hauptwache, da die bisherigen Räume zu klein geworden waren, nach der ehemaligen Wehnerkaserne in der Weidenstraße verlegt. 1881 konnte eine neue Wache in der Gabitzstraße für die Schweidnitzer Vorstadt bezogen werden, die mit 1 Oberfeuermann, 5 Feuermännern, 2 Fahrern und 2 Pferden besetzt und mit 1 Wasserwagen und 2 Abprotzspritzen ausgerüstet war.

Die 3 Wachen vor dem Nikolaitor, Odertor und dem Ohlauer Tor lagen der Hauptwache zu nahe und wurden daher in den Jahren 1881, 1890 und 1892 weiter nach der Stadtgrenze zu verlegt, so die Wache am Nikolaiplatz nach der Friedrich Wilhelmstraße, die Wache von der Salzstraße nach der Elbingstraße und die Wache vom Mauritiusplatz nach der Tauentzienstraße.

Aber nicht nur nach außen hin entwickelte sich die Feuerwehr weiter, auch die inneren Einrichtungen erfuhren verschiedentliche Verbesserungen, so 1880 die Indienststellung einer auf Kosten der Feuersozietät beschafften Dampfspritze nebst Tender; 1880 die Einführung der Gretherschen Schlauchkuppelung statt der bisher gebräuchlichen Schlauchverschraubungen; 1885 die Beschaffung einer Maschinenleiter, System Witte-Greiner; anfangs der 90er Jahre die Beschaffung eines zweiten Dampfspritzenzuges, zu dem 1900 noch ein dritter Dampfspritzenzug hinzu kam, und die Einführung der Kohlensäuregasspritze, ebenfalls anfangs der 90er Jahre.

Diese Gasspritze führte außer den erforderlichen Schläuchen und Löschgeräten einen Wasserkessel von 500 bis 600 l Fassungsvermögen und 2 Kohlensäureflaschen mit und diente als erstes Angriffsfahrzeug. Auf

Brandstelle angekommen, gingen die Mannschaften mit dem Schlauch vor, die Kohlensäure wurde in den Kessel geleitet und drückte das Wasser durch die Schläuche nach der Brandstelle. Das Fahrzeug war also in der Lage sofort Wasser geben zu können. Da der Wasservorrat des Kessels für die ersten 5 Minuten ausreichte, konnte in dieser Zeit der nächste Hydrant aufgesucht und mit dem Standrohr zur Entnahme des Wassers aus der Wasserleitung versehen werden.

Ende 1899 begann der Ausbau der kleinen Torwachen zu größeren selbständigen Wachen.

Im November 1899 wurde die kleine neue Wache VII am Schlachthof in dem 1897 neu eingemeindeten Pöpelwitz bezogen, April 1904 die von der Tautenzienstraße nach der Ofenerstraße verlegte Wache V, September 1904 die von der Friedrich-Wilhelmstraße nach der Leuthenstraße verlegte Wache II; September 1907 die neue Wache III Elbingstraße und September 1910 die von der Tiergartenstraße nach der Danzigerstraße verlegte neue Feuerwache IV.

Die neuen Wachen VII, V und II sind für pferdebespannte Fahrzeuge eingerichtet; die Pferde stehen zu beiden Seiten der Deichsel auf Torfstreu. Die Wachen III und IV sind bereits für Automobilbetrieb eingerichtet. Die Wachen VII und V sind kleinere Wachen die einem Oberfeuermann unterstellt sind. Wache VII hat Räume für 2 Fahrzeuge, Wache V ebenfalls für 2 Fahrzeuge und 1 Reservefahrzeug. Die Wachen II, III und IV sind je einem Brandmeister unterstellt. Wache II hat Raum für 5 bespannte Fahrzeuge und ein Reservefahrzeug, Wache III für 6 Automobile und 1 Reservefahrzeug, Wache IV für 4 Automobile und 1 Reservefahrzeug.

Wenn auch die einzelnen großen Wachen nach ganz verschieden gestalteten Grundrissen gebaut worden sind, so enthalten doch die Wachen ziemlich die gleichen Räumlichkeiten, natürlich in verschiedenen Abmessungen.

Im Erdgeschoß aller Wachen befinden sich die Wagenhallen mit Ausfahrtstoren nach der Straße und Einfahrtstoren nach dem Hofe zu und das Telegraphenzimmer. In den einzelnen Geschossen verschiedenartig verteilt liegen die Tages- und Nachträume für die Mannschaften, die Oberfeuermannsstuben, Bade- und Waschräume, Schrank-, Trockenräume, Küchen, Turnsaal und die Werkstätten für Schlosser, Tischler, Klempner, Schneider, Sattler und Maler; jedoch haben die Wachen nicht alle die gleiche Anzahl von Werkstätten.

Die ersten Stockwerke der Wachen II, III und IV enthalten die Dienstwohnung des Wachtvorstehers; außerdem sind noch in den Wachtgebäuden Dienstwohnungen für Ober- und Feuermänner eingerichtet.

Die Hauptwache und die Torwache II bis VI haben eine vollständig eingerichtete Unfallstation, an die mittels Fernsprecher einige Unfallärzte angeschlossen sind. Zu Unfällen auf der Straße rücken, je nach Lage der Unfallstelle, von der Hauptwache ein Motorwagen, von den Torwachen ein Unfalldreirad mit den zur ersten Hilfe notwendigen Gerätschaften aus.

Ueber die zurzeit bestehende Zusammensetzung und Einteilung des Korps, wie über die vorhandenen Fahrzeuge, gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

Personal:

1 Branddirektor, 1 Brandinspektor, 6 Brandmeister, 5 Feldwebel, 45 Oberfeuermänner, 14 Gefreite, 207 Feuermänner.

Besetzung der Wachen:

- 1) Hauptwache Weidenstraße 14, mit 1 Branddirektor, 1 Brandinspektor, 3 Brandmeistern, 5 Feldwebeln, 16 Oberfeuermännern, 65 Feuermännern und 15 Pferden.
- 2) Feuerwache I, (räumlich mit der Hauptwache verbunden) mit 1 Oberfeuermann, 6 Feuermännern, 2 Pferden.
- 3) Feuerwache II, Leuthenstraße 63/65, mit 1 Brandmeister, 4 Oberfeuermännern, 23 Feuermännern, 9 Pferden.
- 4) Feuerwache III, Elbingstraße 19/21, mit 1 Brandmeister, 4 Oberfeuermännern, 20 Feuermännern, 6 Pferden.
- 5) Feuerwache IV, Danzigerstraße, mit 1 Brandmeister, 1 Oberfeuermann, 10 Feuermännern, 2 Pferden.
- 6) Feuerwache V, Ofenerstraße 40/42, mit 1 Oberfeuermann, 10 Feuermännern, 3 Pferden.
- 7) Feuerwache VI, Gabitzstraße 52/54, mit 1 Oberfeuermann, 9 Feuermännern, 2 Pferden.
- 8) Feuerwache VII, Promnitzstraße 67, mit 1 Oberfeuermann, 7 Feuermännern, 2 Pferden.

Für den ersten Abmarsch stehen bereit: 2 Motorwagen für je 4 Mann, 6 Zweiräder, 4 Gasspritzen, 2 Wasserwagen mit Spritzen, 1 Personenwagen, 2 Magirusleitern, 1 Motorleiter, 1 Schlauchwagen, 4 Gerätewagen, 1 Motorgerätewagen, 1 Motorspritze, 1 Hydrantenwagen.

Für den zweiten Abmarsch stehen bereit: 1 Personenwagen, 1 Gerätewagen, 2 Dampfspritzen, 2 Tender, 1 Gasspritze.

In Reserve stehen vollständig ausgerüstet: 1 Gasspritze, 2 Wasserwagen mit je 1 Abprotzspritze, 1 Dampfspritze, 1 Tender, 1 Schlauchwagen, 1 Doppelspritzenwagen, 1 Handdruckspritze, 1 mechanische Leiter (Mäländer Leiter).

In Reserve stehen nicht ausgerüstet: 1 Personenwagen, 1 Doppelspritzenwagen, 1 Handdruckspritze, 1 Wasserwagen.

An Schläuchen sind vorhanden: 12 167 m Druckschläuche, 233 m Saugeschläuche.
 An Hydranten sind vorhanden: 166 Oberflurhydranten, 2735 Strubehydranten, 1019 gewöhnliche Hydranten.
 An Feuermeldestellen sind vorhanden: 479 Sprechstellen, 92 öffentliche Feuermelder, 154 private (Haupt-), 143 private (Neben-) mit Morsebetrieb, 46 Alarmthermometer, 5 Schöppe-Melder; im ganzen: 919 Feuermeldestellen.

Das Feuermeldewesen der Stadt ist nach dem schon vorstehend erwähnten System unter Benutzung einiger Verbesserungen weiter ausgebaut worden. Da dieses System aber eine ganze Anzahl Mängel birgt, so ist man beim Ausbau der neuen Wache versuchsweise zu einer neuen Feuermeldeart, dem Einschlagglockensystem der Firma Siemens & Halske, übergegangen. Dieses System hat den großen Vorzug, daß der die Anlage bedienende Telegraphist gewissermaßen ausgeschaltet wird und in der Hauptsache nur das zu tun hat, was die verschiedenen Lichtschriften ihm anzeigen, und daß jede Unterlassungssünde des Telegraphisten ebenfalls sofort durch Lichtschrift und akustische Zeichen erkennbar wird. War bei dem alten System die richtige Weitergabe einer einlaufenden Meldung an die Wache von der Intelligenz und Aufmerksamkeit des Telegraphisten abhängig, so arbeitet die neue Anlage ganz selbsttätig und die einlaufende Feuermeldung wird nicht nur vom Telegraphisten, abgelesen, sondern die ganze Wachtbesetzung kann an den einzelnen Glockenschlägen leicht die Meldernummer abhören und in der Wagenhalle die ebenfalls selbsttätig in Lichtschrift sich einstellende Meldernummer absehen.

Wird ein Feuermelder durch Druck auf den Knopf betätigt, so wird der Melder zunächst mechanisch ausgelöst, dadurch schaltet sich der Melder in den Stromkreis ein, die elektrische Haltevorrichtung löst aus, der Melder läuft ab und überträgt seine Zeichen auf den mit einem Zeitstempel verbundenen Morse-Farbschreiber, auf die Glocken der Wache und auf die im Telegraphenzimmer und in der Wagenhalle befindlichen Lichttafeln und schaltet gleichzeitig zur Nachtzeit das elektrische Licht der Wache ein.

Gleichzeitig mit dem mechanischen Anlösen des Melders wird die Haltefeder eines am Melder befestigten Rasselweckers frei. Das Ertönen des Weckers macht das in der Nähe befindliche Publikum auf den Feuermeldenden aufmerksam und durch diese Einrichtung ist es leichter möglich, einen am Melder Unfugtreibenden zu ermitteln und festzunehmen.

In dem Melder befinden sich noch eine Fernsprecheinrichtung und eine Morsetaste, die beide ohne jede Umschaltung über die Schleifenleitung arbeiten, ohne daß eine ungünstige Beeinflussung der Empfangs- oder Alarmapparate eintreten kann; d. h. beim Abgeben einer Feuermeldung wird eine Morsedespeche oder ein Telefongespräch ohne weiteres abgeschnitten und die Feuermeldung läuft ein. Dies wird auf einfache Weise dadurch erreicht, daß bei Abgabe von Feuermeldungen Stromunterbrechungen, beim Telegraphieren oder bei Melderrevision und Anruf jedoch nur Stromschwankungen in der Schleife stattfinden, die dadurch erzielt werden, daß durch Öffnen der Meldertür Widerstände parallel zu der Anruftaste und der Typenscheibe eingeschaltet werden. Eine im Melder angebrachte Vorrichtung ermöglicht, daß bei gleichzeitiger Betätigung mehrerer Melder, alle Melder hintereinander unverstümmelt ihre Zeichen abgeben.

Die auf der Zentrale befindlichen Meß- und Kontrolleinrichtungen sind dauernd eingeschaltet und ermöglichen dadurch dem Telegraphisten jederzeit eine Uebersicht bei etwaigen Störungen (Erdschluß, Nebenschluß, Drahtbruch) in der Leitung. Ein in der Schleife auftretender Erdschluß oder Drahtbruch wird auf der Zentrale optisch und akustisch angezeigt und es ist möglich, die Lage des Erdschlusses von der Zentrale aus durch Messung zu bestimmen.

Bei eintretendem Drahtbruch wird durch Umlegung eines Hebels am Drahtbruchschalter für die unterbrochene Schleife eine Hilfsbatterie und ein Hilfsrelais eingeschaltet, so daß die Uebermittlung der Melderzeichen über Erde erfolgen kann. Den elektrischen Strom für die Anlage liefern im Keller aufgestellte Akkumulatoren und zwar 5 Batterien mit je einer Reservebatterie (24 bis 34 Volt Spannung), die unter Vorschalten von Widerständen durch den Strom des städtischen Leitungsnetzes aufgeladen werden.

Seit langen Jahren wurden bei der Feuerwehr in Breslau Versuche gemacht, anstelle des gerade für eine Feuerwehr recht kostspieligen Pferdebetriebes den Betrieb mit Kraftfahrzeugen einzuführen. Das zuerst — 1899 — beschaffte Kraftfahrzeug — ein Motorvierrad — zeigte bereits die Ueberlegenheit des Kraftfahrzeugbetriebes: Besetzt mit 4 Mann und ausgerüstet mit den notwendigsten Geräten zum Wassergeben und zur Ausführung von Rettungsmanövern, konnte das Motorvierrad bei Alarmen stets rd. 30 Sekunden früher als die pferdebespannten Fahrzeuge zur Brandstelle abrücken, und es erreichte infolge seiner größeren Geschwindigkeit die Brandstelle schneller, so daß die pferdebespannten Fahrzeuge erst dann auf der Brandstelle ankamen, wenn die Besetzung des Motorvierrades bereits eine Schlauchleitung ausgelegt und an die Wasserleitung angeschlossen und den ersten Angriff gegen das Feuer eingesetzt hatte.

1906 wurde dann ein größerer Wagen mit 10/12 PS-Motor beschafft, mit Schläuchen, Standrohren, Eimer-spritze, Fangleinen, Axt usw. ausgerüstet und wieder mit einem Angriffstrupp — 4 Mann — besetzt. Mit diesem Fahrzeuge, dem 1907 ein gleiches folgte, wurden nun eingehende Versuche angestellt und sie ergaben den Benzinmotor als Antrieb für Feuerwehrfahrzeuge als durchaus geeignet, als stets betriebsbereit und genügend betriebssicher. Daraufhin wurde 1909 noch ein Versuch mit einem Lastwagen mit 28/32 PS-Daimlermotor, wie er für größere Feuerwehrkraftfahrzeuge in Frage kam, gemacht und als auch hierbei recht gute Resultate erzielt waren, die Beschaffung des ersten automobilen Löschzuges beschlossen. Während nun bisher der pferdebespannte

Löschzug der Breslauer Feuerwehr aus 5 Fahrzeugen: Gasspritze, Leiter, Gerätewagen, Dampfspritze und Tender bestand, war es möglich, die gesamte Besetzung und Ausrüstung dieser Fahrzeuge auf 3 Kraftfahrzeugen: Motorspritze, Leiter und Gerätewagen unterzubringen. Als Unterwagen wurden 1,5 t Lastwagen der Daimler-Motoren-Gesellschaft, Berlin-Marienfelde mit 28/32 PS-Motoren gewählt. In den Wagenrahmen der Motorspritze — Abbildung 1 — wurde eine bei Bedarf mit dem Fahrmotor zu kuppelnde 4stufige Zentrifugalpumpe von Schiele-Frankfurt a. M. eingebaut; über der Pumpe befindet sich ein Wasserbehälter (rd. 300 l), dessen Inhalt auf der Brandstelle bei dem ersten Angriff benutzt wird bis die Spritze an die Wasserleitung angeschlossen ist; außer-

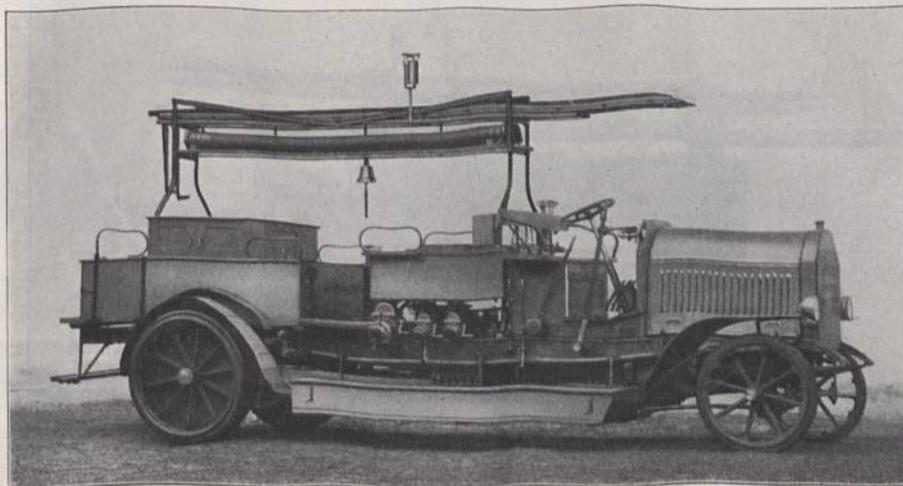


Abbildung 1.

dem dient das mitgeführte Wasser, da die Pumpe als Zentrifugalpumpe selbst nicht ansaugt, zum Auffüllen der Saugleitung, wenn aus natürlichen Wasserentnahmestellen (Flüssen, Seen, Teichen etc.) gearbeitet werden soll. Der hintere große Kasten ist als Schlauchkasten eingerichtet; in dem Kastenaufbau befinden sich ebenfalls Schläuche und Anschlußstücke für die Wasserleitung; auf dem Gerüstaufbau werden 2 Hakenleitern und 2 Saugschläuche mitgeführt.

Mit dem vorhandenen Benzinvorrat kann die Pumpe ca. 6 Stunden betrieben werden.

Die Leiter — Abbildung 2 — ist eine Magirus- (Ulm a. D.) Drehleiter von 25,25 m Höhe; sie kann von Hand aufgerichtet und von Hand und mittels einer am unteren Leiterende eingebauten Kohlendioxidmaschine

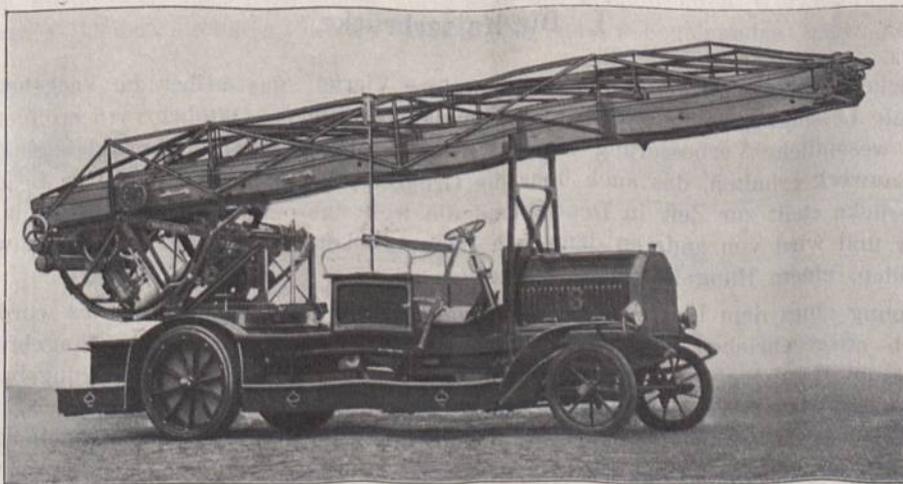


Abbildung 2.

ausgezogen werden. Nach Abnahme des vorderen Sitzkastens, der nur aufgesetzt ist und durch Zapfen gehalten wird, ist die Leiter vollständig um 360° drehbar.

Von Hand erfordern das Aufrichten bis zu einer Neigung von ca. 78° und das Ausziehen der Leitern bis zu 25,25 m Höhe zusammen ca. 1 Minute und 50 Sekunden; dasselbe Manöver dauert unter Benutzung der Kohlendioxidmaschine zum Ausziehen der Leitern nur 1 Minute.

Der Gerätewagen — Abbildung 3 — dient zum Transport von Mannschaften und zum Fortschaffen der auf Brandstelle erforderlichen Geräte: Fackeln verschiedener Art, Laternen, Schaufeln, Mulden, Besen, Eimer,

Scheuerlappen, Pickhauen, Taue, Maurer-, Zimmer- und Schlosserhandwerkzeug, Feuerschutzapparate, Verbandkasten, Sauerstoffkoffer, Rettungsapparate, Sprungtücher, Asbestschuttschirme, Krankentragen usw.

Auf seinem Verdeck werden mitgeführt: 3 Saugeschläuche für die Motorspritze, Feuerhaken, Haken-, Klapp-, Anlege- und Schiebeleitern.

Alle drei Fahrzeuge sind mit Schläuchen, Strahlrohren, Standrohren, Hydrantenschlüssel etc. so ausgerüstet, daß jedes Fahrzeug auf Brandstelle selbständig Wasser geben kann.

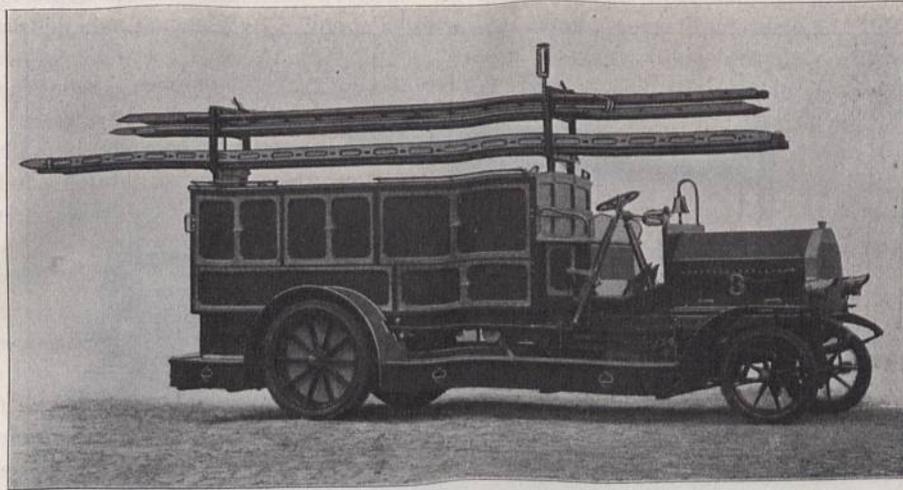


Abbildung 3.

Die Aufbauten der Fahrzeuge haben die Vereinigten Feuerwehr-Geräte-Fabriken in Berlin ausgeführt.

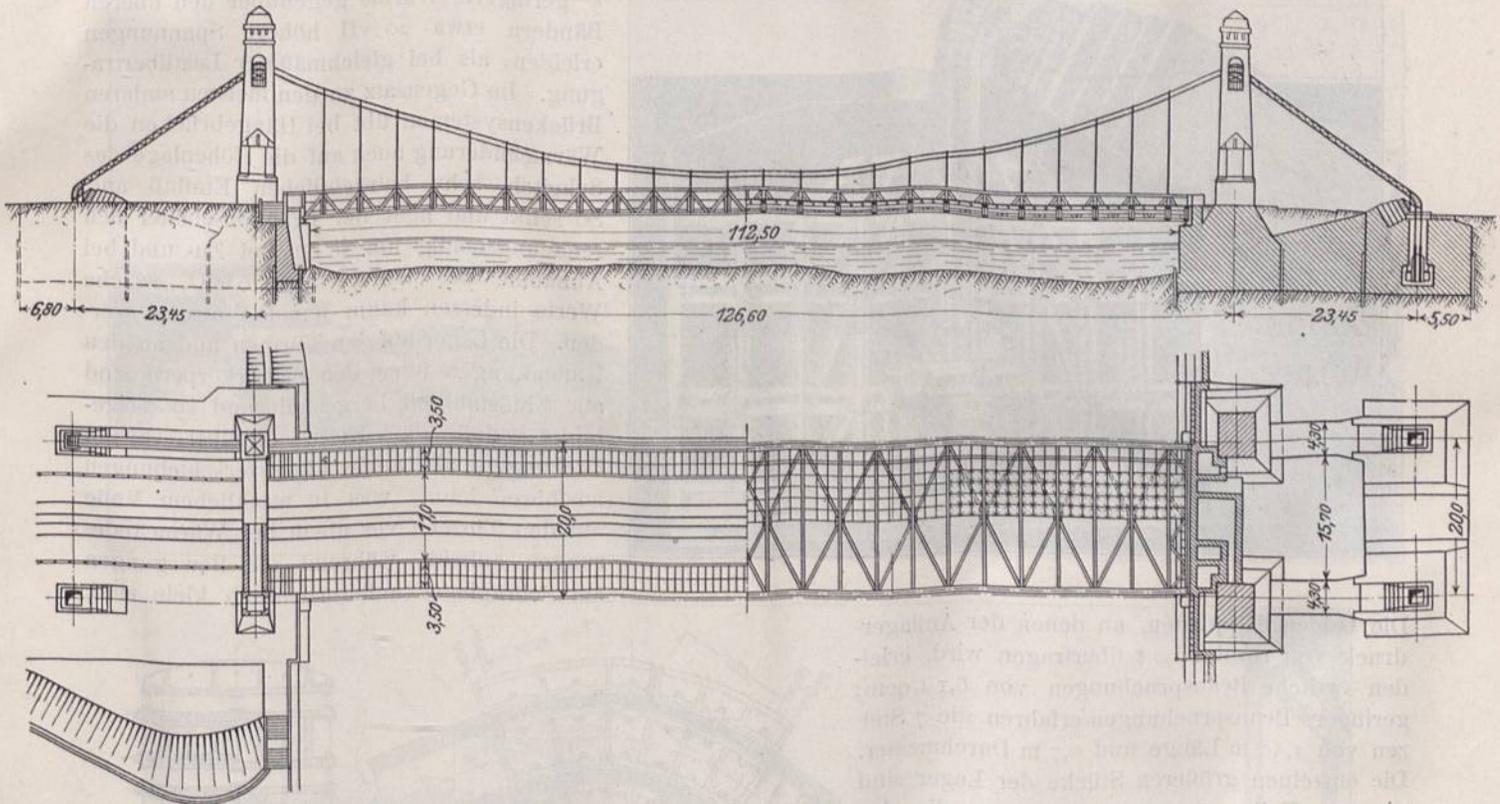
Der automobile Löschzug hat sich nun in der Praxis so vorzüglich bewährt, daß die Branddirektion die Automobilisierung der ganzen Breslauer Feuerwehr beantragt hat; die Durchführung dieses Antrages würde einschließlich Zinsen eine einmalige Ausgabe von 250 000 *M* erfordern, andererseits aber jährliche Ersparnisse von rd. 90 000 *M* ermöglichen. Die städtischen Behörden haben den Antrag genehmigt, seine Durchführung wird in 2 bis 3 Jahren erfolgt sein.

J. Die Kaiserbrücke.

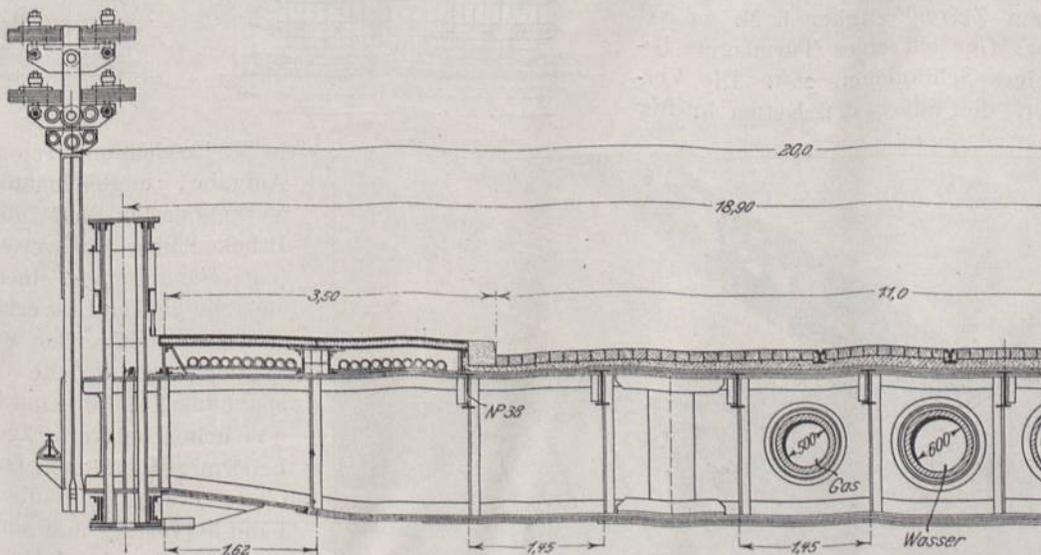
Das in raschem Aufschwung befindliche Scheitniger Viertel, das bisher im Verkehr mit der inneren Stadt auf die schmale Lessingbrücke angewiesen war, hat in der am 10. Oktober 1910 eröffneten Kaiserbrücke über die Oder eine wesentliche Verbesserung seiner Verkehrsverhältnisse erfahren, und sogleich hat damit die Stadt Breslau ein Bauwerk erhalten, das auch über die Grenzen der Stadt hinaus weitere Beachtung verdienen dürfte. Die Kaiserbrücke stellt zur Zeit in Deutschland die weitestgespannte Hängebrücke mit besonderen Versteifungsträgern dar und wird von anderen deutschen Hängebrücken nur mit der etwa 20 m weiter gespannten Elbbrücke bei Dresden, einem Hängefachwerk, übertroffen.

Zur Gewinnung eines dem Landschaftsbilde besonders gut angepaßten Entwurfes wurde im Jahre 1905 ein Ideenwettbewerb ausgeschrieben, aus dem als Sieger mit dem Entwurf einer Hängebrücke Regierungsbaumeister M. Mayer in Hamburg, jetzt Baurat in Stuttgart, als Architekt, und Regierungsbaumeister Dr.-Ing. R. Weyrauch in Berlin, jetzt Professor in Stuttgart, als Ingenieur, hervorgingen. Dieser Entwurf wurde in seinen Hauptzügen dem von der Stadt bearbeiteten Bauentwurf zu Grunde gelegt. Maßgebend für die Gesamtanordnung der Brücke war die Forderung der Oderstrombauverwaltung, den Strom an der sehr verkehrsreichen Stelle mit einer einzigen Oeffnung von 112,50 m lichter Weite und in der Mitte rd. 4 m lichter Höhe über dem höchsten schiffbaren Wasserstande zu überspannen. Hieraus ergab sich eine Entfernung der hart am Ufer stehenden Steintürme von 126,60 m von Mitte zu Mitte. Die Breite der Brücke ist zu insgesamt 18,00 m bemessen worden, wovon 11,00 m auf die Fahrbahn und je 3,50 m auf die beiderseitigen Fußwege entfallen. Zur vollkommenen Wahrnehmung eines freien Querverkehrs ist das gesamte Tragwerk an die Außenseite der Fahrbahn und Fußwege gelegt worden, was indessen sehr hohe und sehr schwere Querträger bedingte. Die gegenseitige Entfernung der Tragketten beträgt dabei 20,00 m, die der Versteifungsträger 18,90 m. Die Ketten haben ein Pfeilverhältnis von 1 : 10 erhalten, sind von den Türmen landwärts in steiler Linie nach unten geführt und erfahren unmittelbar über der Straße eine scharfe Umlenkung senkrecht nach unten, um in zwei mächtigen Ankerkörpern von 29 m Länge, 13 m Breite und etwa 10 m Tiefe verankert zu werden. Diese Körper von rund

3500 cbm Inhalt für jedes Ufer bestehen aus Stampfbeton und sind zur Erzielung eines festen Zusammenhaltes mit einem Profileisengerippe von 135 t Gewicht bewehrt. Die Ankerketten, ebenso wie die Rückhaltketten zwischen Schräglager und Turmlager erleiden 2585 t Zug bei ungünstiger Belastung, die Tragkette in Strommitte 2118 t, von denen 1540 t auf Eigengewicht, 501 t auf Verkehrslast, 20 t auf Wind und 57 t auf Wärmeänderung entfallen. Die Ketten mußten in senkrechter Richtung möglichst geringe Steifigkeit, ein möglichst geringes Trägheits-

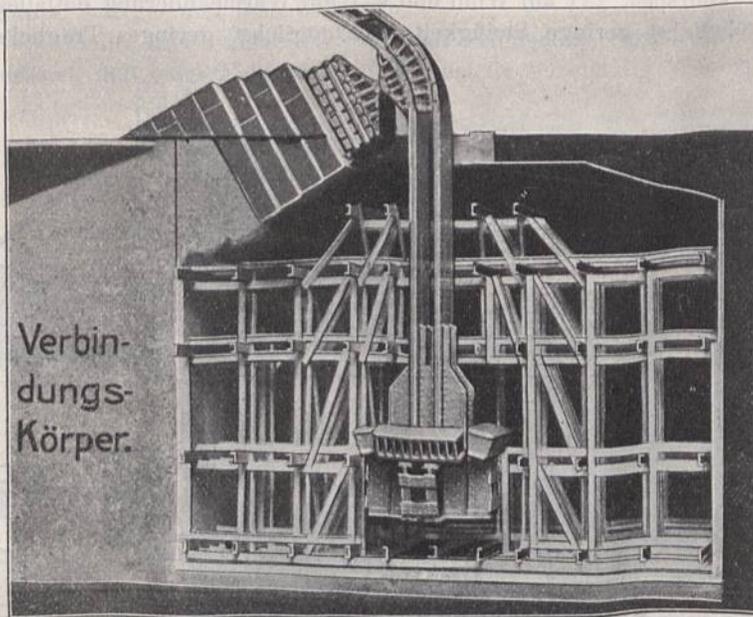


moment erhalten, damit sie insbesondere den starken Bewegungen einzelner Knotenpunkte infolge von Wärmeänderungen ohne zu große Nebenspannungen folgen können. Dies gilt vor allem von den Punkten unmittelbar neben den steinernen, in ihrer Höhe unveränderlichen, Türmen, an denen die erste sehr lange Hängestange angreift. Die Kette wurde demgemäß nach einem Vorschlage des ausführenden Werkes, Beuchelt & Co in Grünberg i/Schles., aus 4 Bändern gebildet, die zu zweien über- und nebeneinander liegen und deren jedes aus



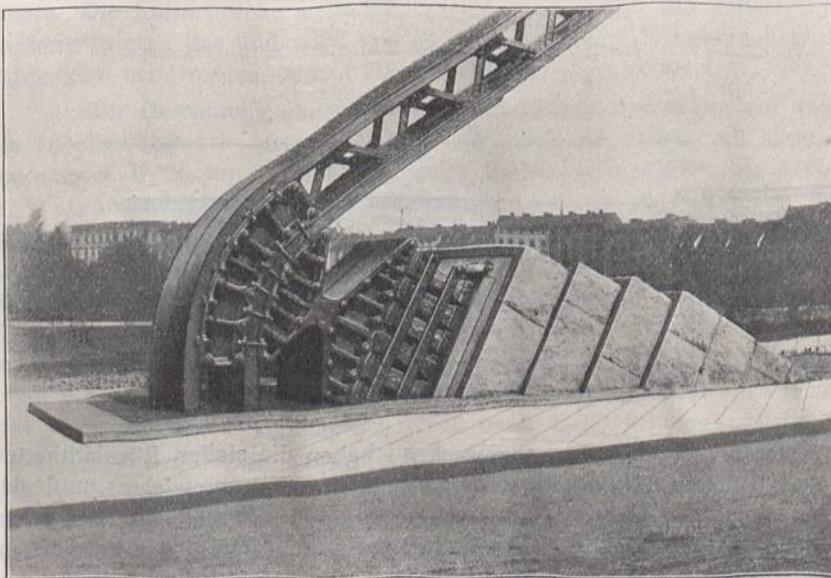
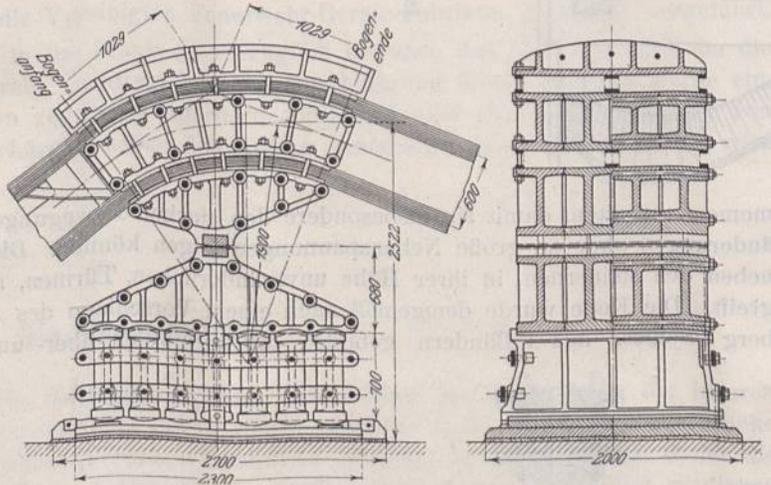
6 Flacheisen 580/17 zusammengenietet ist. Den größeren Kräften entsprechend haben die steilen Rückhaltketten etwas kräftigere Abmessungen erhalten, auch mußten sie infolge ihres erheblichen Eigengewichtes und der großen freien Länge eine Vergitterung zwischen den oberen und unteren Bändern erhalten. In besonders sinnreicher Weise ist eine gleichmäßige Uebertragung der Hängestangenlasten auf alle 4 Bänder erreicht worden, die auch dann gewährleistet ist, wenn sich die oberen Bänder infolge von Sonnenbestrahlung gegenüber den

in ihrem Schatten liegenden unteren verlängern. Die genannte Vorrichtung besteht aus mehreren, die Last erst in 2, dann in 4 Teile zerlegenden, untereinander mit kurzen Pendeln verbundenen, Hebeln, deren mittelste beiden mit gemeinsamem Mittelbolzen bei einer Senkung der oberen Bänder sich etwas nach innen neigen.



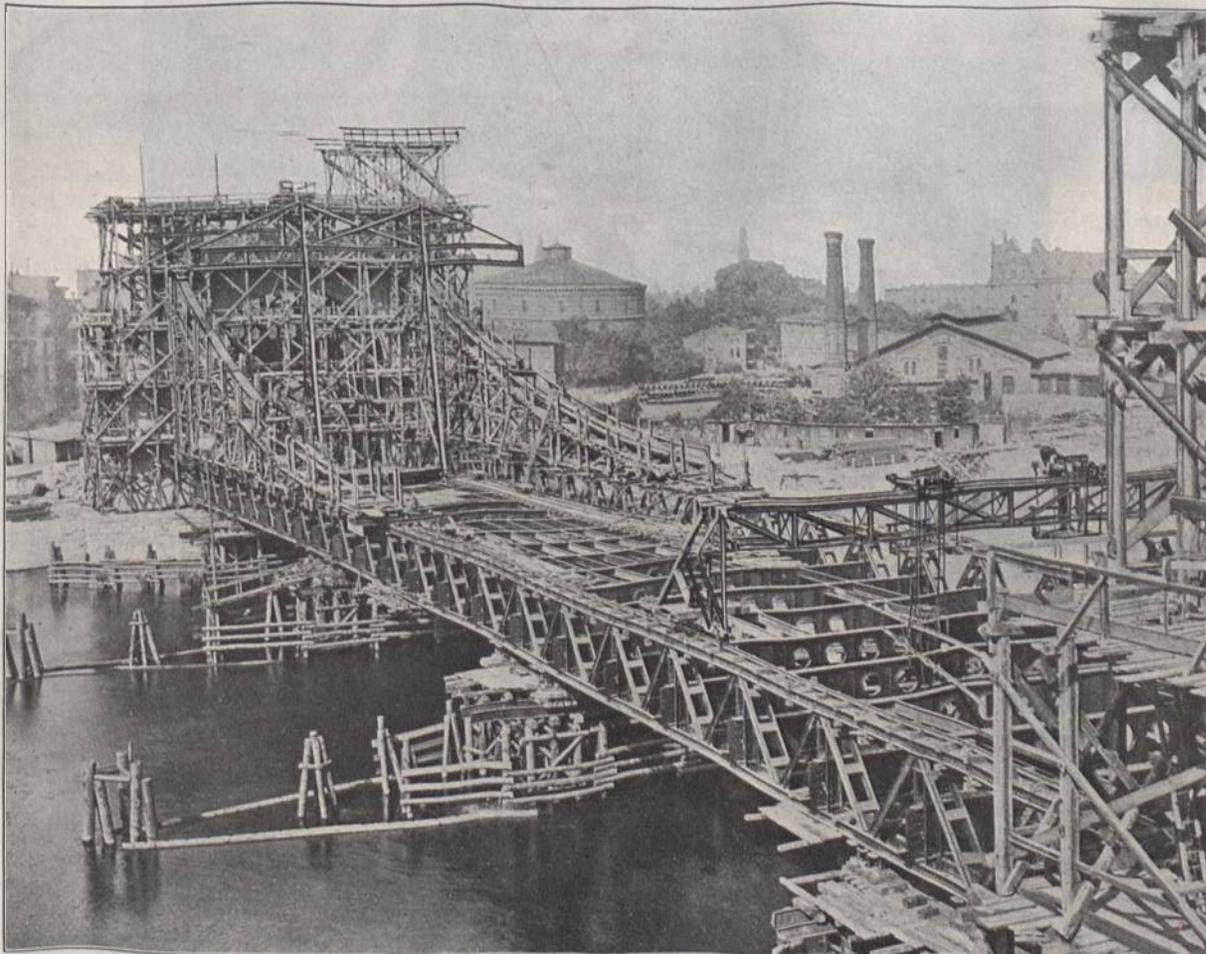
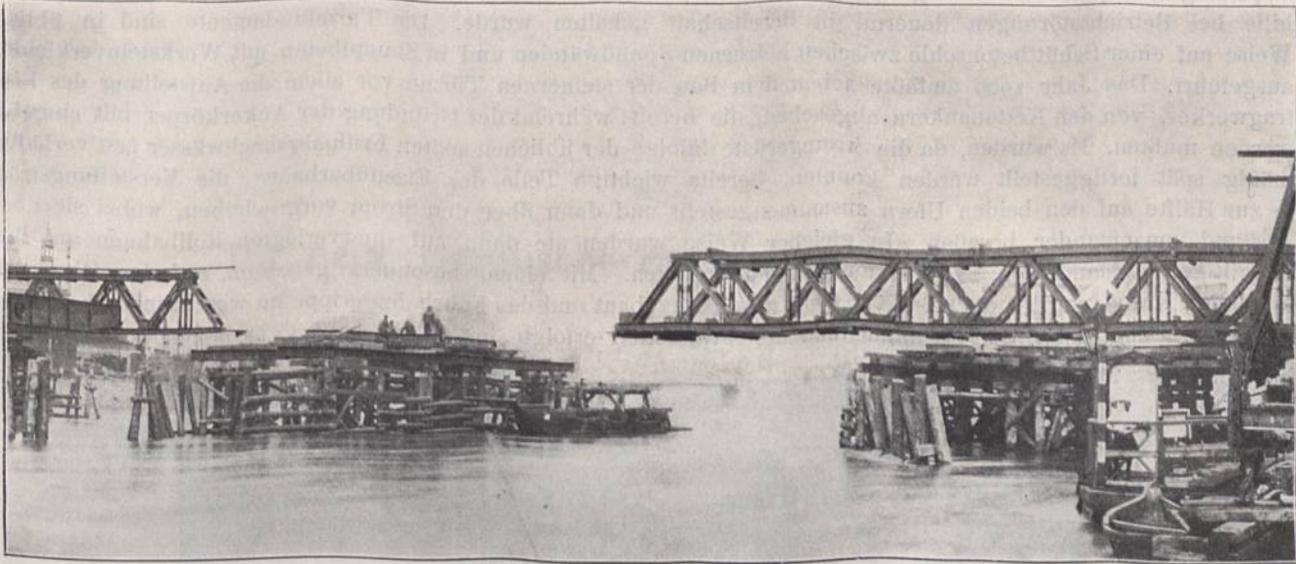
Bei fester Verbindung der oberen mit den unteren Bändern würden letztere bereits bei 5° geringerer Wärme gegenüber den oberen Bändern etwa 20 vH höhere Spannungen erleiden, als bei gleichmäßiger Lastübertragung. Im Gegensatz zu den meisten anderen Brückensystemen übt bei Hängebrücken die Wärmeänderung auch auf die Höhenlage des Scheitels sehr beträchtlichen Einfluß aus. So senkt und hebt der Brückenscheitel sich rechnermäßig um 18 cm bei Zu- und bei Abnahme der Wärme um 40° C, welche Werte indessen kaum jemals eintreten werden. Die Lager auf den Türmen und an den Umlenkungen über den Ankerkörpern sind aus Flußstahlguß hergestellt und so ausgebildet, daß die Kette daselbst sowohl Drehungen als auch Längsverschiebungen ausführen kann, was in merklichem Maße auf den Türmen vor allem bei Wärmeänderungen auftritt, während die Bewegungen am Schräglager außerordentlich klein sind.

Die beiden Kipplatten, an denen der Auflagerdruck von rund 2400 t übertragen wird, erleiden örtliche Beanspruchungen von 6,1 t/qcm; geringere Beanspruchungen erfahren die 7 Stellen von 1,50 m Länge und 0,7 m Durchmesser. Die einzelnen größeren Stücke der Lager sind aus je 4 Teilen zusammengesetzt, um die, den zu großen Gußstücken innewohnenden, Nachteile starker innerer Spannungen zu vermeiden. Die Kipplatten sind geschmiedeter Flußstahlguß von Krupp, alle anderen Teile sind vom Werke Panzer AG. in Wolgast geliefert und besitzen bei 50 kg/qmm Zerreißfestigkeit i. M. 23 vH Dehnung. Das Gewicht eines Turmlagers beträgt 28 t, eines Schräglagers 26 t. Die Versteifungsträger, die außer den Ketten kräftig



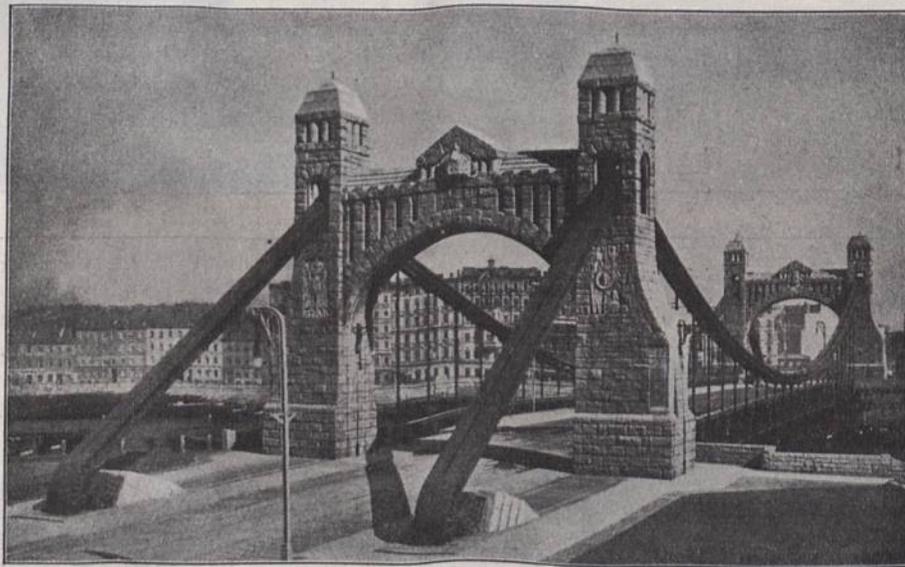
in die Erscheinung treten, haben die Aufgabe, ungleichmäßig verteilte Verkehrslasten auf die gesamte Brückenlänge zu verteilen, sodaß jede Hängestange einer Tragwand stets die gleiche Last erhält; dagegen sind sie bei Eigenlast und mittlerer Wärme der Brücke vollkommen spannungslos. Sie sind kräftige, rd. 3 m hohe Fachwerkträger mit parabol förmig überhöhten Gurten, deren oberer etwa 1,20 m über der Fahrbahn hervorragt und somit die freie Aussicht von der Brücke nicht beschränkt. Die Versteifungsträger ruhen auf den in 4,75 m Abstand liegenden, mit den Hängestangen an den Ketten aufgehängten Querträgern, welche die Hauptunterstützung

der Fahrbahn bilden. Die Querträger sind 21 m lang, i. M. 1,65 m hoch und wiegen gegen 13,5 t, sie tragen mit den an sie angeschlossenen Fahrbahnlängsträgern und mit kleineren Zwischenquerträgern die Buckelblechabdeckung, auf der eine Betonabgleitung mit dem Hartholzpflaster ruht. Durch große Oeffnungen in den Querträgern, seitlich von deren Mitte, sind je 2 Hauptwasserrohre von 60 cm Durchmesser und zwei Gas-



rohre von 50 cm Durchmesser geführt, die mit Korksteinschalen isoliert sind und an den Enden bewegliche Verbindungen mit den anschließenden Landrohren erhalten haben, sodaß sie den Bewegungen der Fahrbahn infolge Verkehrslast und Wärmeänderungen leicht folgen können. Unter den mit Eisenbetonplatten abgedeckten Fußwegen sind in Stahlrohren zahlreiche Kabel der Reichspost, der städtischen Elektrizitätswerke und der Feuerwehr übergeführt.

Mit dem Bau der Brücke wurde im zeitigen Frühjahr 1908 begonnen, in welchem Jahre auch die Gründungsarbeiten größtenteils beendet wurden. Für die Herstellung der in völlig trockener Baugrube zu gründenden Ankerkörper kam eine Grundwassersenkungsanlage zur Anwendung, aus deren 30 um die Baugrube herum gebohrten Rohrbrunnen das Wasser mittels 2 Kreiselpumpen von 10,5 cbm/Min. Leistung und mit einer 85 pferdigen Lokomobile ständig abgepumpt wurde, während eine zweite gleichartige Anlage zu sofortiger Aushilfe bei Betriebsstörungen dauernd in Bereitschaft gehalten wurde. Die Turmfundamente sind in üblicher Weise auf einer Schüttbetonsohle zwischen hölzernen Spundwänden und in Stampfbeton mit Werksteinverkleidung ausgeführt. Das Jahr 1909 umfaßte neben dem Bau der steinernen Türme vor allem die Aufstellung des Eisen-tragwerkes, von den Kettenankern abgesehen, die bereits während der Gründung der Ankerkörper mit eingebaut werden mußten. Es wurden, da die Stromgerüste infolge der üblichen späten Frühjahrshochwässer erst verhältnis-mäßig spät fertiggestellt werden konnten, bereits wichtige Teile des Eisenüberbaues, die Versteifungsträger je zur Hälfte auf den beiden Ufern zusammengestellt und dann über den Strom vorgeschoben, wobei sie 4,80 m Abstand von einander besaßen. In gleicher Weise wurden sie dann auf querverlegten Rollbahnen auf ihren endgiltigen Abstand von 18,90 m auseinander gezogen. Mit einem besonders gebauten, auf den Obergurten laufenden Krane, wurden darauf die 26 Querträger eingebaut und das Fahrbahngerippe im wesentlichen hergestellt. Die letzte Hauptarbeit, der Zusammenbau der Tragketten erfolgte mit einem rund 20 m hohen beiderseits weit



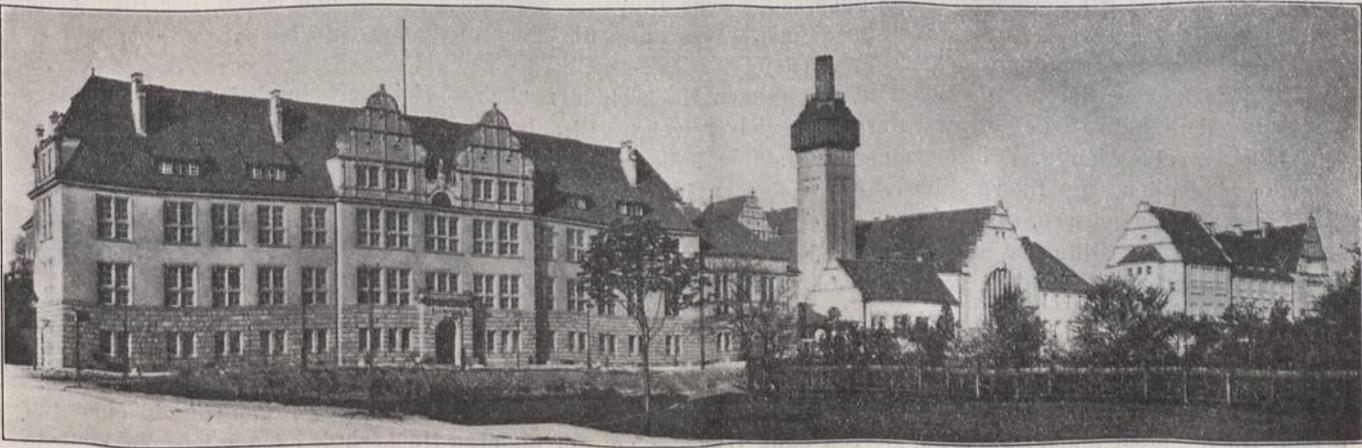
ausladenden Krane und auf der Kettenlinie folgenden Oberrüstungen. Ende Oktober 1909 war die Brücke befähigt, sich frei zu tragen, worauf rasch die Gerüste bis zum vorgeschriebenen Tage, 15. Dezember, entfernt wurden. Die weiteren Arbeiten, die Fertigstellung der Fahrbahntafel und der Fahrbahndecke, das Anhängen und Isolieren der Rohre, die Aufstellung der Beleuchtungsanlage, füllten noch den Sommer des Jahres 1910 aus, während gleichzeitig die umfangreichen Rampenanlagen ausgebaut wurden. Im September wurde die Brücke einer eingehenden Belastungsprobe mit Sandmassen und mit 24 Straßenbahnwagen von je 12 t Gewicht unterworfen, wobei zahlreiche Spannungs-, Durchbiegungs- und Schwingungsmessungen angestellt wurden.

Die Kosten des Bauwerkes stellen sich ohne Grunderwerb in runden Summen wie folgt:

Ankerkörper	426 000 M	
Turmfundamente	198 000 »	
Türme	250 000 »	
Eisenüberbau, einschließlich Fahrbahn	1 004 000 »	1 878 000 M
Hierzu Ufermauern	300 000 M	
Rampenanlagen	417 000 »	
Insgemein	215 000 »	932 000 »
	Summe	2 810 000 M

Mit der Verkehrsübergabe der Brücke am 10. Oktober 1910 ist ein jahrzehnte alter Wunsch eines großen Teiles der Breslauer Bevölkerung erfüllt worden. Der neue Verkehrszug gewinnt umso mehr an Bedeutung, als gleichzeitig die Technische Hochschule eröffnet worden ist, zu der die Brücke einen Zugang darstellt. So bildet ihre Vollendung einen Markstein in der Entwicklung der Stadt.

Die neue Technische Hochschule zu Breslau.



Chemisches Institut.

Maschinenbaulaboratorium.

Elektrotechnisches Institut.

Fig. 1. Gesamtansicht.

Der sehnliche und u. A. auch vom Verein deutscher Ingenieure tatkräftig unterstützte Wunsch der Provinz Schlesien und der Stadt Breslau nach Errichtung einer Technischen Hochschule in Breslau ist erfüllt, vorläufig allerdings nur zum Teil. Denn die neue Hochschule hat neben der Abteilung für allgemeine Wissenschaften nur 2 Fachabteilungen, nämlich eine Abteilung für Maschinen-Ingenieurwesen und Elektrotechnik und eine Abteilung für Chemie und Hüttenkunde. Diese Wahl war durch die Eigenart der Schlesischen Industrie, Bergbau, Hüttenanlagen, Maschinenbau, Ueberlandzentralen und chemische Industrie, gegeben.

Noch wird die neue Hochschule nicht allen Bedürfnissen der schlesischen Industrie gerecht, aber dem Drängen der Hochschule selbst und einzelner im Plan der Hochschule noch nicht berücksichtigter Industrien wird es zweifellos gelingen, die Lücken mit der fortschreitenden Entwicklung der Hochschule auszufüllen.

So fehlt innerhalb der Abteilung für Maschinen-Ingenieurwesen noch ein Lehrstuhl für die mechanische Verarbeitung der Faserstoffe, der Baumaterialien und anderer wichtiger Verbrauchsstoffe und ein Lehrstuhl für den für Schlesien so wichtigen Wasserbau.

Das Bestreben um Aufhebung der besonderen Bergbauhochschulen, und ihre seit langer Zeit so dringend nötige Angliederung an die Technische Hochschule wird hoffentlich auch der Technischen Hochschule zu Breslau eine Abteilung für Bergbau verschaffen, denn nirgends dürfte das Bedürfnis nach dieser Abteilung so dringend sein wie hier, in der Nähe des schlesischen Bergbaues.

Eine Abteilung für Architektur wird wohl noch länger auf sich warten lassen. Sie kann auf die Dauer nur entbehrt werden, wenn von anderen Hochschulen her Baukünstler in größerer Zahl sich in Schlesien niederlassen, die zwei Aufgaben übernehmen, welche beide gleich wichtig und in Schlesien in dem letzten Jahrhundert und den letzten Jahrzehnten schwer vernachlässigt sind. Die erste Aufgabe ist die Auffindung und Erhaltung der Kunstdenkmäler. Die Zahl derselben ist weit größer, als den Begriffen entspricht, die man im Allgemeinen von Schlesiens alter Kultur hat. Viele dieser Denkmäler sind schwer bedroht, sehr viele leider auch durch Kriegesnöte, Frevel und Mangel an Kunstverständnis schon untergegangen.

Die zweite Aufgabe wäre die, durch gute Beispiele zu zeigen, daß man industrielle und Wohn-Gebäude unter Vermeidung des in Schlesien noch üblichen düsteren und nüchternen Charakters der Bauten billig, gefällig und dem Zwecke angepaßt bauen kann, auch da, wo die Schornsteinauswürfe die Gebäude in kurzer Zeit

mit einer unschönen Farbe überziehen. Die nüchternen Straßenführungen in Stadt und Dorf erscheinen zurzeit noch düsterer durch den fast völligen Verzicht auf gärtnerischen Schmuck. Auch in Breslau sind die Vorgärten der Häuser noch von maßloser Bescheidenheit. Dazu trägt freilich die schlechte Beschaffenheit und mangelhafte Bedienung der Kesselfeuerungen, besonders auch der Hausfeuerungen, sowie der fast gänzliche Mangel an Zentralheizungen in den größeren Städten wesentlich bei.

Einstweilen wird die Hochschule in Breslau durch die der Maschineningenieurabteilung angehörige Professur für Baukonstruktion und industrielle Bauanlagen in der angedeuteten Richtung wirken können.

Die Beschränkung auf die beiden genannten Fachabteilungen hat vorläufig den Vorzug, daß diese desto sorgfältiger und den besonderen Bedürfnissen Schlesiens entsprechend ausgebaut werden können. Der Entwicklung der Hochschule wird außerordentlich zu statten kommen, daß das Professorenkollegium in einmütiger Weise die nächstliegenden Aufgaben klar gekennzeichnet und deren Lösung unter Vermeidung jeder Kräftezersplitterung, aber unter Beachtung einer wohlgedachten Arbeitsteilung in Angriff genommen hat.

Die Hochschule bedarf hierbei der tatkräftigsten und weitgehendsten Unterstützung der Industrie. Es ist rühmlichst anzuerkennen, daß die Aufnahme der Hochschule, ihrer Lehrer und Schüler seitens der Provinz und der Stadt Breslau eine begeisterte war, und daß die Hochschule mit ihren vielen Wünschen nirgends vergeblich angeklopft hat. Aber auch die außerschlesische Industrie hat sich bereit finden lassen, der Hochschule mit ihrem Rate und ihren Erfahrungen zu dienen. Was kann die Hochschule dagegen leisten und wie will sie den auf sie gesetzten Hoffnungen gerecht werden?

Die Lösung ihrer Aufgabe wird der neuen Hochschule zunächst erleichtert durch ihre zentrale Lage gegenüber dem Industriegebiet, und durch ein vielverzweigtes Eisenbahnnetz, dessen Hauptknotenpunkt Breslau ist. Dies ist sehr wichtig. Die einzelnen Lehrstühle haben sich mindestens 2 hintereinanderliegende Tage der Woche freigehalten, um Informationsreisen nach den Industriegebieten ausführen zu können, ohne den Unterricht aussetzen zu müssen. Ohne vorzügliche Eisenbahnverbindungen wäre dies nicht möglich. Da die Hochschule vielfach der Hilfe der Behörden, Handelskammern und anderer meist in der Hauptstadt der Provinz vereinigten Körperschaften bedarf, so war Breslau auch in dieser Hinsicht der gegebene Ort.

Endlich ist die unmittelbare Nachbarschaft der Universität von größtem Werte. Inniger als in anderen Städten, welche eine Universität und eine technische Hochschule besitzen, gestaltete sich in Breslau das Verhältnis der älteren zur jüngeren Schwester, die ein an schönen Bildern reicher, von der Straßenbahn befahrener Weg von etwa 25 Minuten Fußmarsch mit einander verbindet. Zunächst ist vereinbart, daß die in einer der beiden Hochschulen immatrikulierten Herren ohne Weiteres bei der anderen Hochschule Fächer belegen können. Einige der Professoren sind gleichzeitig Lehrer an beiden Hochschulen. So ist ein reger geistiger Austausch gesichert, der besonders den Studierenden der technischen Hochschule von großem Nutzen sein kann. Denn neben seiner Fachbildung muß der Ingenieur auch eine weitgehende allgemeine Bildung besitzen, wenn anders er seinem Stande das Ansehen verschaffen will, das wir alle wünschen. Der geistig hochstehende Ingenieur ist nicht nur Gestalter und Geschäftsmann, er ist auch Künstler und Philosoph.

Obwohl noch nicht voll ausgebaut, ist die junge Hochschule, um ihr eine rasche und sichere Entwicklung zu ermöglichen, in Verfassung und Rechten den anderen Hochschulen gleichgestellt. Die Aufnahmebedingungen entsprechen vollkommen denen der übrigen preußischen Hochschulen. Auch sind bereits Stipendien vorhanden. Die Bestimmungen über Honorarerlaß sind die gleichen wie bei den älteren preußischen Hochschulen.

Abteilung für allgemeine Wissenschaften.

Die Abteilung für allgemeine Wissenschaften ist fast ebenso zusammengesetzt wie an anderen Hochschulen, sie besitzt 2 Professuren für höhere Mathematik, je eine für darstellende Geometrie mit graphischer Statik, und Physik, eine Professur für Mechanik, Eisenhochbau und Eisenbetonbau, eine Professur und einen Dozenten für volkswirtschaftliche Gebiete, außerdem je einen Dozenten für Botanik, Hygiene und Luftschiffahrt. Die Professoren für Physik und Volkswirtschaft gehören im Hauptamte der Universität an. Die Hochschule besitzt kein eigenes physikalisches Institut, der Unterricht wird an dem Institut der Universität erteilt, das nur 15 Minuten von der Hochschule entfernt ist. Die Uebungssäle des Institutes stehen auch unseren Studierenden zur Verfügung und bieten denselben durch ihre reichhaltige Ausrüstung ein großes Feld für kleine Uebungen sowie für umfangreiche und schwierige Untersuchungen.

Die Lehrstühle für Mathematik, Mechanik und Eisenbau werden in kurzer Zeit mit einem guten Anschauungsmaterial arbeiten. Neben diesem mehr äußerlichen Moment sind zwei andere hier hervorzuheben. Die Abteilung für allgemeine Wissenschaften ist in engen Verkehr mit den anderen Abteilungen getreten, in der Absicht, ihren Lehrstoff soweit als möglich den Aufgaben des Ingenieurwesens anzuschmiegen. Schon jetzt nach 6 Monate langem Unterrichtsbetriebe ist der gegenseitige Gewinn eines solchen Verfahrens fühlbar. Um dieses möglichst wirksam zu machen und unter Beachtung der Erfahrungen, welche anderwärts gemacht wurden, ist der Schwerpunkt des Unterrichts in den rein theoretischen Fächern auf die seminaristische Behandlung des Stoffes gelegt worden. Die Zahl der Uebungstunden erreicht nahezu die Zahl der Vortragsstunden. Während sonst mit der Vorprüfung die Ausbildung in Mathematik und Mechanik beendet wird, ist hier die Möglichkeit

geschaffen, während des eigentlichen Fachstudiums das früher Gelernte zu befestigen und zu erweitern und bei der Lösung technischer Aufgaben zu verwerten. Dies wurde bisher anderwärts im konstruktivem Unterricht angestrebt, während noch früher der Unterricht im Maschinenbau in einen rein theoretischen und rein konstruktiven Teil zerlegt, vielleicht sogar an je einen Professor vergeben war. Beides ist nicht fruchtbar



Elektrotechnisches Institut. Laboratorium für Werkzeugmaschinen. Hauptgebäude.
Fig. 2. Gesamtansicht.

genug, vielmehr ist eine Arbeitsteilung in der Weise nötig, daß die schwierigeren mathematischen Aufgaben der Theorie vom Mathematiker behandelt werden, um den anderen Unterricht zu entlasten, während im Uebrigen Theorie und Konstruktion in einer Hand liegen müssen. Ein Teil der Arbeit unserer Mathematiker wird also Ingenieurarbeit sein.

Abteilung für Maschineningenieurwesen und Elektrotechnik.

Diese Abteilung bedient sich zunächst in ausgedehntestem Maße des durch die Abteilung für allgemeine Wissenschaften gebotenen Unterrichtes in Physik, Mathematik, darstellender Geometrie, graphischer Statik, Mechanik, Rechts- und Wirtschaftslehre; außerdem wird eine gewisse Ausbildung in anorganischer Chemie gefordert und der Besuch des Unterrichtes in der für die Zukunft so wichtigen physikalischen Chemie empfohlen, letzteres in den späteren Studienhalbjahren. Endlich ist noch in den Rahmen des Lehrplans eingefügt der Unterricht in Eisen- und Metallhüttenkunde. Diese 3 Fächer werden bei der Abteilung für Chemie und Hüttenkunde gelehrt.

Das Fachstudium der Abteilung für Maschineningenieurwesen und Elektrotechnik zerfällt in die vorbereitenden Fächer und in das Studium der Einzelgebiete und Maschinengattungen. Von den vorbereitenden Fächern vermitteln: »Einführung in den Maschinenbau« die Kenntnis und Fertigkeit im Darstellen von Maschinen, das Anfertigen von Zeichnungen der Einzelteile, und an Hand einfacher Beispiele die Anwendung der theoretischen Mechanik, Dynamik, Elastizitäts- und Festigkeitslehre im Maschinenbau, »Herstellungsverfahren und Stoffkunde« die Kenntnis der Herstellung von Maschinenteilen mit besonderer Berücksichtigung des Materiales von Werkstück und Werkzeug. Dieser Unterricht soll (siehe Seite 156, Beschreibung des Laboratoriums für Betrieb von Fabriken und Werkzeugmaschinen) Hand in Hand gehen und in Wechselwirkung treten mit der praktischen Tätigkeit in Maschinenwerkstätten vor dem Studium und während der großen Ferien. In dieser Hinsicht hat sich der Verein Deutscher Ingenieure vor einigen Jahren bemüht, helfende Hand anzulegen, jedoch mit negativem Erfolg. Denn es wurden wohl die Forderungen genau aufgestellt, welche der Studierende in barer Münze und in Bezug auf sein Verhalten in den Werkstätten zu erfüllen hat, die Industrie selbst aber hat den für die Studierenden verschärften Bedingungen eine Gegenleistung nicht gegenübergestellt. Einzelne große Werke haben sogar seit dieser Zeit die Aufnahme von Studierenden in ihre Werkstätten grundsätzlich abgelehnt. Die Ausbildung der Praktikanten in den Werkstätten ist auf derselben niedrigen Stufe geblieben. Angesichts dieses Notstandes bilden die Ausbesserungswerkstätten der Staatseisenbahnen ein Asyl für die von der Industrie abgewiesenen Praktikanten. Aber in dieser findet der Studierende nicht genügende Vielseitigkeit der Maschinen-

formen und keinen industriellen Geschäftsbetrieb, und aus diesen Gründen ist die in den Werkstätten der Staatseisenbahnen verbrachte Praktikantenzeit erfahrungsgemäß von sehr geringem Nutzen.

Die junge Hochschule ist überzeugt, daß sich die schlesische Industrie auch in der Frage der praktischen Beschäftigung des jungen Ingenieur Nachwuchses auf Grund besserer Einsicht auf einen sachlichen und vornehmen Standpunkt stellen wird. Um ihr dies zu erleichtern, soll von Seite der einschlägigen Lehrstühle der Hochschule der Versuch gemacht werden, auf die Praktikanten durch Belehrung einzuwirken, damit sie aus ihrer Tätigkeit für ihren künftigen Beruf möglichst großen Nutzen ziehen und der Werkstätte, in welcher sie arbeiten, nach Kräften dienen.

Der Konstruktionsunterricht beginnt wie überall mit Berechnen und Entwerfen von Teilen einer Maschine. Die Aufgaben werden so gestellt, daß ihnen Bauweise, Betriebsbedingungen und Leistungen der Maschine zugrunde gelegt werden. Aus diesen Angaben sind die Art und Größe der von einigen Einzelteilen der Maschine zu übertragenden Kräfte und Bewegungen zu ermitteln, und hieraus unter besonderer Berücksichtigung der zulässigen Formänderungen und einer wirtschaftlichen Herstellung die Einzelteile zu berechnen und zu entwerfen. Das Entwerfen von Maschinenteilen vereinigt in sich die Anwendung von werkstattmäßiger Darstellung, Mechanik, Dynamik und Herstellung. Es müssen also Studien in diesen 3 Richtungen dem Entwerfen von Maschinenteilen vorangehen.

Bezüglich des Studiums der Einzelgebiete und Maschinengattungen ist den Studierenden weitgehende Wahl gelassen. Es wird zwar Wert darauf gelegt, daß die grundlegenden Bedingungen für Berechnung, Bau und Betrieb der hauptsächlichsten Maschinengattungen bekannt sind, daneben wird gefordert, daß einzelne Maschinen gründlich studiert und in brauchbaren Werkzeichnungen so durchgearbeitet werden, daß die Verantwortung für die Möglichkeit einer wirtschaftlichen Ausführbarkeit in den Werkstätten und für Erfüllung der Betriebsbedingungen und geforderten Leistung übernommen werden kann. Um dies zu erreichen, ohne den Studierenden die Möglichkeit zu nehmen, ihren Körper durch Leibesübungen zu stählen und ihre allgemeine Bildung durch Besuch anderer Bildungsstätten, besonders der Universität, zu pflegen, soll die Zahl und der Umfang der so durchzuarbeitenden Aufgaben begrenzt werden.

Einer der Maschinenentwürfe kann dazu benutzt werden, eine vollständige Maschinenanlage, z. B. eine Kraftanlage, auszuarbeiten.

Zur weiteren Fachausbildung gehört die Kenntnis der technischen Einrichtungen und wirtschaftlichen Ausnützung von Werkstätten des Maschinenbaues, welche am Schlusse des Studiums erweitert wird durch Vorträge und Übungen in der Anlage von Fabriken.

Die beiden letzten Aufgaben, Maschinenanlage und Fabrikanlage, erfordern einige Fertigkeit in der Verwendung von Baukonstruktionen und der Herstellung eines Vorentwurfes für die zugehörige Bauanlage. Hiefür besitzt die Abteilung für Maschineningenieurwesen und Elektrotechnik einen eigenen Lehrstuhl, auf den weiter oben schon hingewiesen wurde.

Eine eigenartige Stellung nimmt der Unterricht in Hebe- und Transportanlagen ein, insofern als er sowohl eine rein konstruktive Ausbildung ermöglicht, als auch zu wirtschaftlichen Studien in hervorragender Weise anregt. Denn, ist das Transportwesen schon innerhalb der einzelnen Werke von hervorragender Bedeutung, so ist die Heranschaffung der Rohstoffe und die Abfuhr der Erzeugnisse nach den Absatzgebieten in der Regel ausschlaggebend für das Gedeihen der Industrie ganzer Länderstriche. Da Hebe- und Transportanlagen wesentliche Bestandteile der Umschlagverkehrsanlagen, der Stapel- und Verladeplätze bilden, so ergibt sich aus der Behandlung derselben zwanglos der Uebergang zu den technischen und wirtschaftlichen Fragen des Verkehrswesens im Allgemeinen. Gerade in Schlesien kann und muß nach dieser Richtung Vieles gewirkt werden.

Die Abteilung geht jedoch über den Rahmen, in welchem gelegentlich der Einzelstudien neben den konstruktiven die wirtschaftlichen Gesichtspunkte hervorgehoben werden können, noch hinaus, und wird den Studierenden der Abteilung eine allgemeinere Ausbildung in wirtschaftlichen Dingen bieten, außerdem aber denjenigen Herren, welche sich mehr der Verwaltung widmen wollen, ein vertieftes Studium derselben ermöglichen.

Das Ziel, das wir uns dabei gesteckt haben, ist ein zweifaches. Einmal wollen wir den Studierenden durch die Beschäftigung mit den über sein Fach hinausgehenden Gebieten als Persönlichkeit weiterbringen. Wir wollen ihn befähigen, sich eine eigne Auffassung über seine Tätigkeit zu bilden und den Schatz kultureller Werte, den die Technik bringt, heben zu helfen.

Andererseits wird die wirtschaftliche Ausbildung bezwecken, dem Ingenieur starke Waffen für den Kampf des Lebens auf den Weg zu geben. Eine der Hauptaufgaben der deutschen Industrie ist es zur Zeit, die Fabrikbetriebe wirtschaftlicher zu gestalten, wenn wir der Konkurrenz auf dem Weltmarkt die Spitze bieten wollen. Noch mehr als der Kaufmann, wird es der Ingenieur sein, der hier die Hauptarbeit zu leisten hat. Viele Arbeitsgebiete im Fabrikwesen, auf denen gegenwärtig unbestritten der Kaufmann herrscht, werden dann zum Wohle des Unternehmens in die Hand des Ingenieurs übergehen. Noch zu selten rückt gegenwärtig der Ingenieur in leitende Stellungen ein, weil ihm kaufmännisch-wirtschaftliche Kenntnisse mangeln. Viele Ingenieure haben sie sich in langer mühsamer Arbeit neben angestrengter Berufstätigkeit erwerben müssen.

Wenn noch heute der Ingenieur nur selten die Frucht seiner Arbeit erntet, so ist der Grund hierfür nicht zum geringsten Teil in seinem Mangel an praktisch-wirtschaftlichen Kenntnissen zu suchen.

Wenn so die wirtschaftliche Schulung für alle Ingenieure eine unabwiesbare Forderung ist, so halten wir sie vor allem für die Betriebsingenieure für nötig, deren Ausbildung sich unsere Hochschule mit besonderer Sorgfalt annehmen wird. Die Aufgaben, welche die Betriebe der Fabrikunternehmungen stellen, sind außerordentlich mannigfaltig, anregend und lohnend. Es ist deshalb zu verwundern und zu bedauern, daß sich nur wenig Akademiker diesem Sonderberufe zuwenden.

Aber auch diejenigen Studierenden, die sich dem Kommunal- oder Staatsdienst zu widmen gedenken, werden künftig eine wirtschaftliche Ausbildung mehr als je benötigen. Vielleicht ist die Zeit nicht mehr fern, in der auch Kommunen und mehr noch der Staat, vor allem die Eisenbahnverwaltung, zu einer wirtschaftlich kaufmännischen Ausgestaltung ihrer Betriebe schreiten werden. Bei der Lösung dieser Aufgaben soll der Ingenieur keineswegs abseits stehen, sondern die Führung übernehmen.

Die weit verbreitete Anschauung, daß die Technischen Hochschulen dem Mangel an wirtschaftlicher Ausbildung allein durch die Einfügung rein ökonomischer Disziplinen in den Lehrplan abzuhefen vermögen, teilen wir nicht. Wir halten die Methoden und Betrachtungsweisen unserer heutigen wissenschaftlichen Nationalökonomie nicht für geeignet, dem Studierenden eine Brücke zwischen der Technik und den Erscheinungsformen des öffentlichen Lebens, vor allem des Wirtschaftslebens zu schlagen. Wir sind vielmehr der Ueberzeugung, daß diese Lücke nur durch eine besondere industrielle Wirtschaftslehre ausgefüllt werden kann, die unmittelbar an die rein technischen Fachgebiete anschließt.

Demgemäß wird sich der wirtschaftliche Unterricht so aufbauen, daß in den Vorträgen über Betrieb von Fabriken die Wirtschaftlichkeit der Fabrikation die Grundlage bildet. Ebenso werden die gesamte innere Verwaltung eines Fabrikunternehmens, Organisation, Selbstkosten- und Unkostenberechnung, Lohn- und Arbeiterfragen ausführlicher behandelt werden. Uebungen, Besprechungen und wirtschaftliche Berechnungen werden den Unterricht ergänzen. Ferner schließen sich an die Vorträge Uebungen im Laboratorium für Betrieb von Fabriken und Werkzeugmaschinen an, deren Plan in der Beschreibung des genannten Laboratoriums geschildert ist. Dieses Stoffgebiet soll den Uebergang bilden zu den Fächern mehr kaufmännischer Art. Die Forderung, daß der Ingenieur die Buchhaltung zu kontrollieren und eine Bilanz zu prüfen vermag, ist ebenso selbstverständlich wie selten erfüllt.

Weiter wird vom Ingenieur Verständnis für das gesamte kaufmännische Rechnungswesen, die Beziehungen zu Banken, zur Börse, zum Geldmarkt und Kenntnis des Wechsel- und Giroverkehrs verlangt werden müssen. Dieser Stoff wird Gegenstand besonderer Vorlesungen sein. In den Vorträgen über industrielle Wirtschaftslehre soll zu dem Handelsbetrieb selbst übergegangen werden. Die Aufzählung einiger Stichworte wird ein Bild über Ausgestaltung und Zweck dieses Fachgebietes geben: Einkauf von Rohmaterialien und Hilfsstoffen; Verkauf, Propaganda, Kartelle, Syndikate, Trusts, kritische Monographien aus der Organisation größerer Unternehmen; Tarifwesen; Steuer- und Zollverhältnisse; Auszüge aus der Wirtschaftsgeographie (einschließlich Kolonien); der Welthandel, Import und Export; die Vertretung der Industrie, die Handelspolitik.

Weiter ist beabsichtigt, dem wirtschaftlichen Unterricht Vorträge aus der Rechtskunde zu dem Zwecke anzugliedern, die Studierenden in die allgemeinen Rechtsgrundsätze einzuführen und kursorisch mit den für den Fabrikbetrieb und den Handel maßgebenden Gesetzen bekannt zu machen.

Die Zeit, die auf die wirtschaftliche Ausbildung zu verwenden wäre, wird zwei Wochenstunden nicht übersteigen.

Jene, die eine gründliche Schulung auch in den reinen Staatswissenschaften anstreben, werden hierzu in dem Unterricht über theoretische Nationalökonomie, praktische Nationalökonomie und Finanzwissenschaft Gelegenheit haben. Bei der Verarbeitung dieser Disziplinen wird die Schulung in den Wissenschaften der Industriewirtschaft, deren Behandlung dem staatswissenschaftlichen Kursus wenn möglich vorausgehen sollte, das Verständnis erheblich erleichtern und wertvolle Anregungen geben.

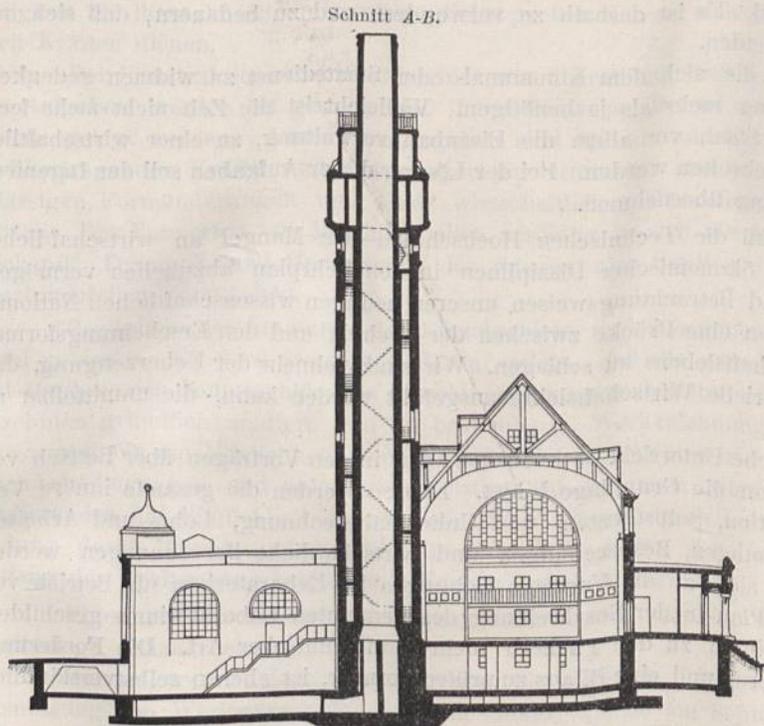
Das Maschinenlaboratorium.

Das Maschinenlaboratorium dient nicht nur als Unterrichtslaboratorium für Lehrzwecke und wissenschaftliche Forschungen, sondern auch als Licht-, Kraft- und Heizwerk für die ganze Hochschule.

Die Betriebsanlage besteht aus einer Maschinenhalle von 42,2 m Länge und 14 m Breite und einem Kesselhaus von 30 m Länge und 18,5 m Breite.

Die Maschinenhalle liegt in der Mitte der Baulichkeiten und zwar mit der schmalen Seite an der Borsigstraße. Auf der gegenüberliegenden Seite ist eine Nische für eine zweigeschossige Schalttafel angebaut, welche außerdem eine Treppe und einen Belastungswiderstand aus Gußeisen enthält. An die Maschinenhalle schließt sich östlich das Kesselhaus an. Vor diesem befindet sich ein großer Werkstattraum. Westlich neben der Maschinenhalle sind in niederem Anbau die für den Lehrbetrieb und die Verwaltung bestimmten Räume untergebracht. Der vordere Teil dieses Bauteils ist ein Stockwerk höher geführt und enthält Wohnräume für

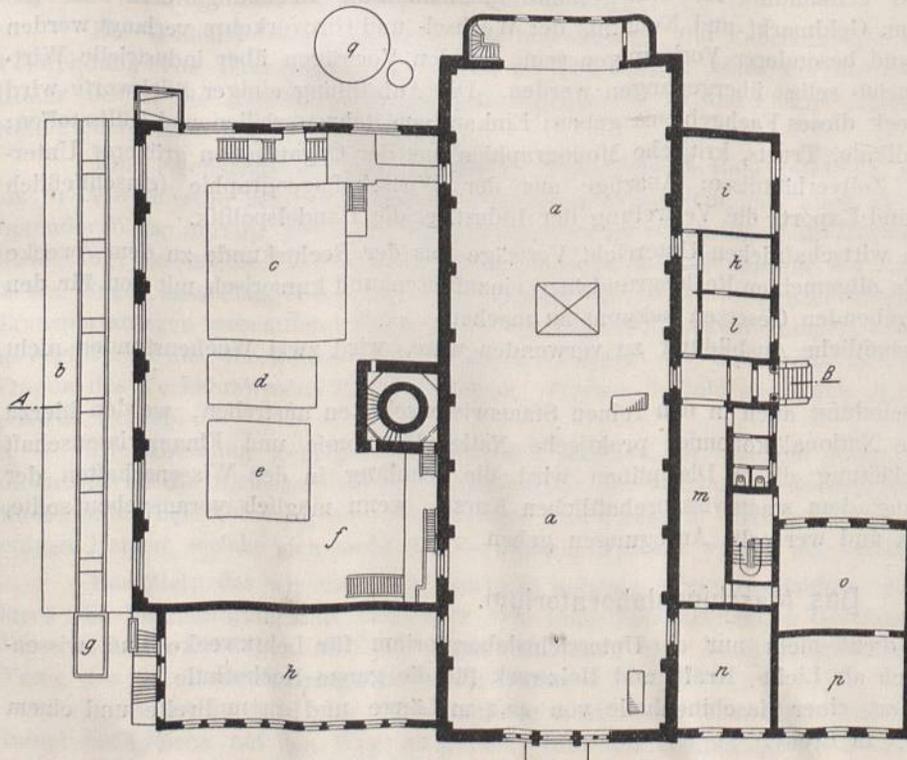
den Maschinenmeister und den Oberheizer. Im vertieften Sockelgeschoß befindet sich ein Raum für eine große Akkumulatorenatterie, ein Lichtpausraum, der gleichzeitig photographischen Zwecken dient, ein Baderaum sowie Wirtschafts- und Vorratsräume. Im Sockelgeschoß unter der Werkstatt liegen Räume für die Maschinenisten und Heizer (Waschraum, Brausebad usw.) sowie ein Vorratsraum für die Reserveteile und Betriebsmaterialien der Kesselanlage. Unter dem Kesselhaus und der Maschinenhalle ist eine durchgehende Fundamentplatte aus Eisenbeton angeordnet, die unter dem ersteren etwas tiefer liegt.



Das 8,70 m hohe Kesselhaus erhält seine Beleuchtung durch acht hohe Seitenfenster und zwei Oberlichter.

Der 40 m hohe Schornstein, welcher auf einer eigenen, besonders starken Fundamentplatte ruht, ist mit einem rund 70 cbm fassenden Wasserhochbehälter aus Eisenbeton verbunden. Dieser steht auf einem den Schornstein umschließenden Turme. In dem Zwischenraum sind außer der Treppe die Wasserrohre, sowie Entlüftungskanäle für das Kesselhaus und die Maschinenhalle untergebracht. Der Turm schließt mit einer bestiegbaren Plattform etwa 6 m unter der Schornsteinkrone ab.

Der Kesselhausboden besteht aus Cementestrich über einer zwischen eisernen Trägern eingebauten Ziegeldecke. Die Decke des Kesselhauses wird durch Holzverschalung auf hölzernen Sparren, die auf Blechträgern ruhen, gebildet. Darüber liegt ein Pappoleindach. Die Maschinenhalle ist mit einer in den Dachraum hineinragenden Holzdecke zwischen Eisenbindern überdeckt. Ein Ober-



- a Maschinenhalle.
- b Kohlenfio.
- c Zweiflammrohrkessel.
- d Kombiniertes Zweiflamm-Rauchrohrkessel.
- e Wasserrohrkessel.
- f Kesselhaus.
- g Brückenwaage.
- h Werkstatt.
- i Professorenzimmer.
- k Betriebsbureau.
- l Registratur.
- m Kleiderablage.
- n Mechanikerzimmer.
- o Zeichensaal.
- p Assistentenzimmer.
- q Gasometer.

Fig. 3 und 4. Maschinenlaborium 1:500.

licht wurde vermieden und statt dessen mit bestem Erfolge hohes Seitenlicht vermittels hoher Dachfenster verwendet, zu denen noch die außergewöhnlich großen Stirnfenster hinzutreten. Der Fußbodenbelag besteht aus kräftigen Tonfliesen, die den Transport von schweren Maschinenteilen gestatten. Die Fundamente der großen Maschinen liegen auf der unter der ganzen Maschinenhalle hindurchgehenden Eisenbetonplatte. Zur Aufstellung von Versuchs-

maschinen, sei es selbstständig oder in Verbindung mit vorhandenen Maschinen, sind mehrere Roste mit den nötigen Rohranschlüssen vorgesehen. Für eine spätere Erweiterung der Maschinenanlage ist noch genügend Platz vorhanden. Ein Laufkran von 10000 kg Tragfähigkeit gestattet einen bequemen Transport schwerer Maschinenteile. Unter der Maschinenhalle zieht sich ein 3,5 m hoher Keller hin, in welchem sämtliche Rohrleitungen für Dampf, Wasser und Druckluft in Form von Ringleitungen verlegt sind. Für die äußere Gestaltung des Maschinenlaboratoriums waren dieselben Gesichtspunkte wie bei den übrigen Gebäuden der Anlage maßgebend. Die Verwendung von Werkstein ist nach Möglichkeit eingeschränkt, nur die nach der Borsigstraße gerichteten Bauteile sind etwas reicher behandelt. Der Hochbehälter ist außenseitig zum Wärmeschutz mit Holz verschalt und völlig mit Kupfer bekleidet. Die Ausstattung der Lehrräume ist übereinstimmend mit derjenigen des Hauptgebäudes durchgeführt. Ein Schnitt durch das Maschinenlaboratorium und ein Grundriß sind in den Abbildungen 3 und 4 dargestellt.

Das Maschinenlaboratorium kostet einschließlich Fundierung 334000 \mathcal{M} , die maschinelle Einrichtung hat einen Betrag von 535000 \mathcal{M} erfordert und für die innere Einrichtung sind 47900 \mathcal{M} bewilligt.

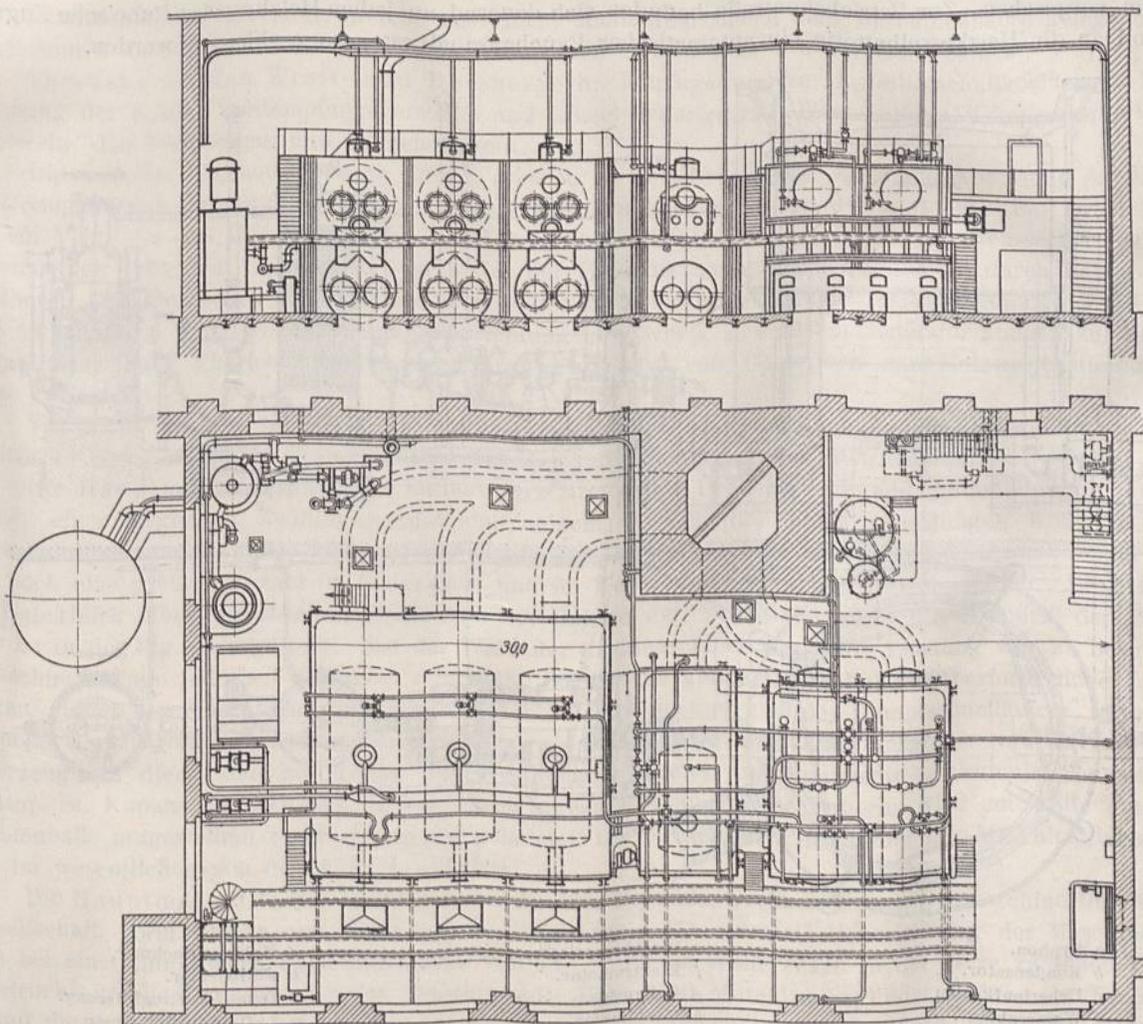


Fig. 5. Kesselanlage. 1:250.

Das Kesselhaus enthält außer der Kesselbatterie eine Wasserreinigungsanlage, einen unterirdischen Speisewasserbehälter, eine Speisewassermesseinrichtung, Speisepumpen und Injektoren, sowie den Gasgenerator mit den zugehörigen Reinigungseinrichtungen. Außerhalb des Kesselhauses, südlich davon ist ein Gasometer von rund 40 cbm Inhalt aufgestellt.

Die Kesselbatterie, die sowohl den Heizdampf wie auch den Dampf zum Betriebe der Dampfmaschinen und der Turbine erzeugt, besteht aus 6 Kesseln, bei denen 3 verschiedene Systeme vertreten sind (Abbildung 5). Dies gestattet für den Unterricht eine möglichste Vielseitigkeit.

Der gesättigte Heizdampf für die Dampf- und Warmwasserheizung sämtlicher Hochschulgebäude wird in 3 Doppel-Zweiflammrohrkesseln von je 130 m² Heizfläche und 3,6 m² Rostfläche erzeugt. Der Betriebsdruck beträgt 6 atm Ueberdruck.

Die Rostbeschickung der Heizkessel, die wenigstens während der winterlichen Heizperiode mit ziemlich gleichmäßigem Betriebe arbeiten, erfolgt automatisch durch eine elektrisch angetriebene Leachfeuerung. In jedes Flammrohr ist zur Erzielung rauchfreier Verbrennung eine Heißluftfeuerbrücke eingebaut. Zur Be-

dienung der oberen Wasserstände und der Beschickung der Fülltrichter dient die aus der Abbildung ersichtliche Gallerie.

Die Kohle wird in den unterirdischen Kohlenbunkern, welche sich unmittelbar hinter dem Kesselhause hinziehen, und deren Boden in gleicher Höhe mit dem Kesselhausboden liegt, von Hand in Karren gefüllt und mittelst eines Aufzuges auf die Gallerie gebracht, wo sie dann durch Kippen der Wagen in die Fülltrichter befördert werden kann. Am Kesselhauseingang vor den Bunkern ist eine zum Wiegen der angefahrenen Kohle und sonstigen Materialien bestimmte Wage untergebracht. Die Asche wird mit dem Kohlenaufzug in den hochgelegenen, mit Gasabzug und Löscheinrichtung versehenen Aschenbunker befördert. Nach Öffnen der Entleerungsklappe fällt sie dann direkt in den darunterstehenden Abfuhrwagen.

Für Versuchszwecke sind an den beiden äußeren Kesseln je 4 Thermometerstutzen für die Messung der Wassertemperaturen im Kesselinnern angebracht, ferner sind im Mauerwerk außer verschiedenen Schaulöchern Löcher für das Einbringen von Pyrometern in die Feuerzüge und mehrere Anschlüsse für die Entnahme von Gasproben vorgesehen. Zur Betriebskontrolle befinden sich dauernd an jedem Heizkessel 2 Rabe'sche Zugmesser. Später soll an die Heizkesselbatterie ein automatischer Rauchgasanalysator angeschlossen werden.

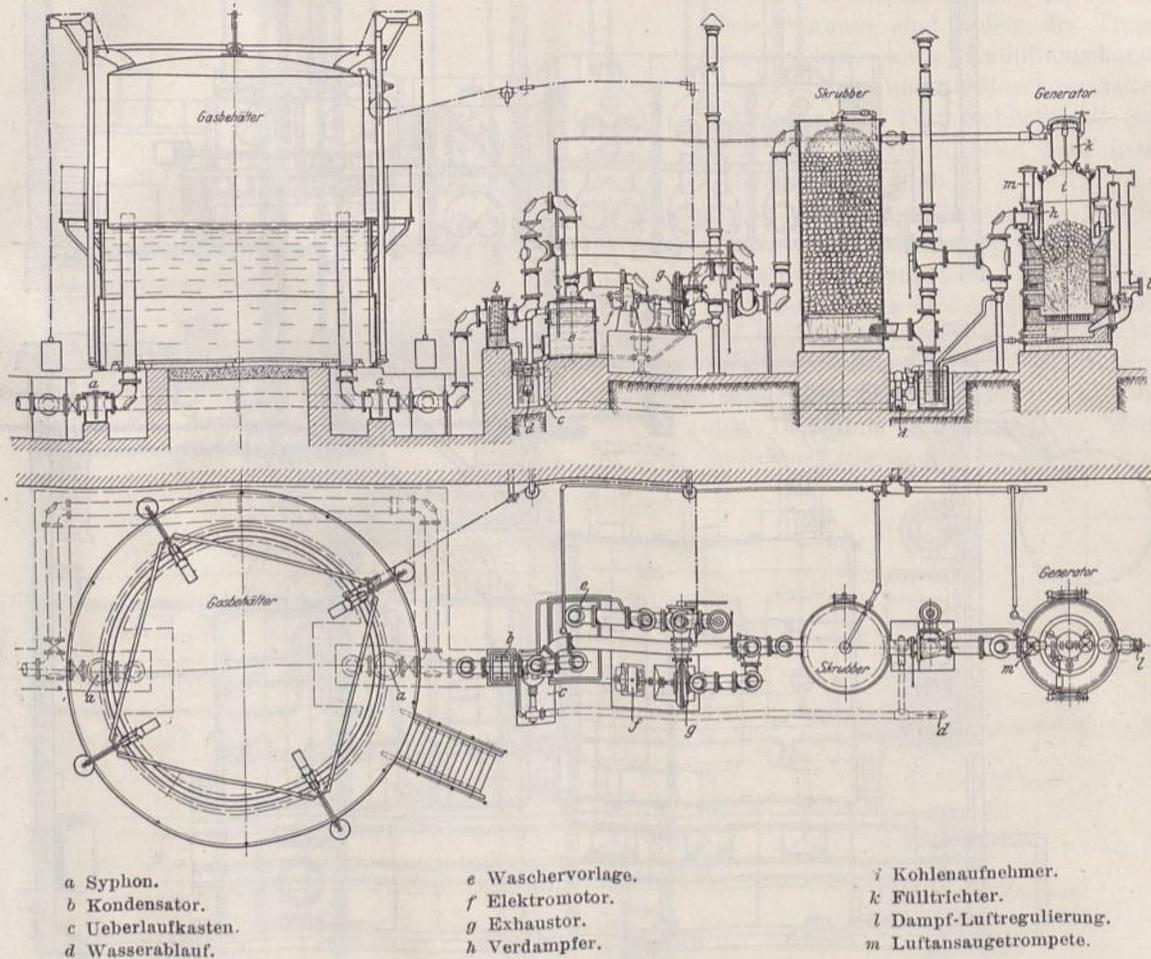


Fig. 6. Saugdruck-Generatoranlage. 1 : 150.

Der Heizdampf strömt mit dem Druck von 6 atm nach dem im Kesselhaus befindlichen Ventilstock, von wo er unter dem gleichen Druck nach den Ventilkammern der einzelnen Hochschulgebäude in flanschos aneinandergeschweißten Rohren gelangt und dort auf die Niederspannung reduziert wird. Für geringen Heizdampfbedarf ist ein Anschluß an die Kraftkesselbatterie unter Zwischenschaltung eines Reduzierventiles vorgesehen.

Die Kraftkesselanlage besteht aus 2 Wasserrohrkesseln (Steinmüllerkessel) und einem kombinierten Kessel, die mit 11,5 atm Ueberdruck und Ueberhitzung arbeiten.

Bei den beiden Wasserrohrkesseln beträgt die Heizfläche pro Kessel 130 m², die Ueberhitzerfläche 55 m², die Rostfläche 3,6 m². Durch die Ueberhitzer wird eine Dampftemperatur von 350° bei einer stündlichen Dampfantnahme von 2000 kg erzielt.

Der kombinierte Kessel hat als Unterkessel einen Doppelflammenrohrkessel und als Oberkessel einen Rauchrohrkessel von zusammen 110 m² Heizfläche, bei einer Ueberhitzerfläche von 30 m² und einer Rostfläche von 2,1 m². Der in drei Gruppen von je 10 m² Oberfläche unterteilte Ueberhitzer gestattet die verschiedensten

Schaltmöglichkeiten und zwar während des Betriebes, sodaß Versuche mit Sattdampf, Heißdampf, wie mit Mischung beider oder mit dreifach überhitztem Dampf angestellt werden können. Wie bei den Heizkesseln so ist auch bei dem kombinierten Kessel in jedes Flammenrohr eine Heißluftfeuerbrücke eingebaut worden.

Die Kraftkessel werden wegen des wechselnden Betriebes zurzeit von Hand beschießt.

An den Kraftkesseln sind Versuchseinrichtungen vorgesehen, um durch Tauchrohre die verschiedenen Wassertemperaturen festzustellen, ferner können Pyrometer in die Feuerzüge und den Fuchs eingeführt werden.

Jeder Kraftkessel ist mit zwei Rabe'schen Zugmessern verbunden, außerdem befindet sich an den drei Kraftkesseln ein Adosapparat in dauerndem Betrieb. Die Rohrleitungen sind über den Kesseln sofort in die Höhe geführt, sodaß die Plattform des Kesselmauerwerkes gut zugänglich ist.

Das zur Kesselspeisung erforderliche Wasser wird einem unter dem Kesselhausboden liegenden Tank entnommen. Diesem fließt es vom Hochbehälter aus durch eine Wasserreinigungsanlage »System Voran« von 6 cbm stündlicher Leistung zu. Zum Hochbehälter wird das Wasser durch eine in der Maschinenhalle stehende Differentialkolbenpumpe geschafft, welche aus einem unmittelbar neben dem Maschinenhause gelegenen Haupt-sammelbrunnen ansaugt, dem das Wasser nach Passieren eines Filters von der Oder zufließt.

Versuche an den Kraft- und Heizkesseln: Rauchgasanalyse, Luftüberschußkoeffizient, Heizwertbestimmung der Kohle, Verdampfungsversuche und Kesselwirkungsgrad, Wärmebilanz, Temperaturverteilung in den Kesseln, den Feuerzügen und im Schornstein.

Die von der Gasmotorenfabrik Deutz erbaute Generatoranlage zeigt die Abbildung 6. Hier kann sowohl Sauggas wie Druckgas erzeugt werden. Der Sauggasbetrieb ist der normale. Bei Druckgasbetrieb saugt ein Ventilator das Gas durch den Wascher an und drückt es dann durch eine Wasservorlage und den Teerabscheider nach dem Gasometer, von wo es der Maschine unter einem bestimmten durch Balancegewichte einstellbaren Druck zustömt. Als Betriebsmittel findet oberschlesischer Hüttenkoks Verwendung. Die Generatoranlage ist mit allen erforderlichen Versuchseinrichtungen versehen, so sind am Generator Stutzen zur Einführung von Pyrometern und Thermoelementen sowie zur Entnahme von Gasproben zur Heizwertbestimmung oder Analyse vorhanden.

Versuche an der Generatoranlage: Gasanalyse, Heizwertbestimmung des Generatorgases, Messung der mit 1 kg Koks erzeugten Gasmenge und des Generatorwirkungsgrades, Wärmebilanz.

Die Hauptmaschinenanlage besteht zurzeit aus einer Dreifach-Verbunddampfmaschine, einer A. E. G.-Turbine, einer liegenden Zwillingsgasmaschine, einem Dieselmotor, einem zweistufigen Kompressor, einer Differentialkolbenpumpe, einer kleinen schnelllaufenden Dampfmaschine und einem Automobilmotor. Hierzu treten noch eine größere Anzahl im Kesselhaus und im Keller untergebrachter Hilfsmaschinen. Die Abb. 7 gibt einen Ueberblick über die Maschinenhalle von der Galerie der Schalttafel aus. Ein Grundriß der Maschinenanlage ist in der Fig. 8 dargestellt. Bei der Wahl der Kraftmaschinen und ihrer Leistung war zu beachten, daß die Maschinenanlage jederzeit imstande sein muß, die für die ganze Hochschulanlage erforderliche Energie zu erzeugen. Sämtliche Maschinen mit Ausnahme des Automobilmotors und des Dampfschnellläufers treiben direkt gekuppelte Gleichstromgeneratoren von 220 V normaler Spannung an. Zum Ausgleich von Strombedarf und Stromerzeugung dient die im Keller des westlichen Anbaues untergebrachte Akkumulatorenbatterie von 2700 Amp. St. Kapaz. der Akt.-Ges. Hagen, Zweigbureau Breslau. Diese Batterie wird mit Hilfe eines in der Maschinenhalle aufgestellten Zusatzaggregates geladen. Die elektrische Einrichtung des Maschinenlaboratoriums wurde im wesentlichen von der A. E. G. geliefert.

Die Hauptmaschine des Laboratoriums ist eine liegende Dreifach-Expansionsmaschine der Maschinenbaugesellschaft vorm. Starke und Hoffmann in Hirschberg. Die normale Dauerleistung der Maschine beträgt 300 PS bei einer minutlichen Umdrehungszahl von 130. Auf der Welle sitzen in der Mitte zwischen Hoch- und Niederdruckseite die Dynamo und das Schwungrad. Hoch- und Mitteldruckzylinder arbeiten in Tandemanordnung auf die gekröpfte Hochdruckkurbel, die in einem Gabelrahmen liegt und außerhalb des Außenlagers noch einen Kuppelflansch zum Anschließen einer rotierenden Arbeitsmaschine bis zu 130 PS bei 130 Umdrehungen in der Minute trägt. Um eine Versuchsmaschine mit hin- und hergehender Bewegung von gleicher Leistung anhängen zu können, ist hinter dem Niederdruckzylinder eine Laterne vorgesehen und die Niederdruckkolbenstange sowie die in der Laterne laufende Führung entsprechend ausgebildet.

Der Niederdruckzylinder arbeitet auf eine gewöhnliche Stirnkurbel, welche auch vermittelt Kurbelstange und Balancier die im Maschinenkeller aufgestellte, zweizylindrige, zweistufige Naßluftpumpe des Einspritzkondensators antreibt.

Sämtliche Zylinder haben Dampfmäntel an den Laufflächen und Deckeln. Zwischen Hoch- und Mitteldruckzylinder ist ein von Arbeitsfrischdampf geheizter Zwischenüberhitzer eingeschaltet, der auch umführt werden kann. Die Kondensate in der Hauptdampfleitung, in den Heizmänteln der Zylinder und Aufnehmer, in den Aufnehmern und im Zwischenüberhitzer können einzeln gemessen werden, nachdem sie vorher abgekühlt worden sind. Hoch- und Mitteldruckzylinder haben Ventilsteuerung und zwar eine Kombination der Steuerungen von Radovanovic und König, der Hochdruckzylinder in Verbindung mit einer Daumensteuerung, der Mitteldruckzylinder mit Wälzhebelsteuerung. Der Niederdruckzylinder hat Rider-Kolbenschiebersteuerung mit innerer Dampfeinströmung.

Die Füllung des Hochdruckzylinders wird von einem Regulator beeinflusst. Dies kann auch mit der Füllung des Mitteldruckzylinders geschehen. Gewöhnlich wird aber diese und die Füllung des Niederdruckzylinders von Hand eingestellt.

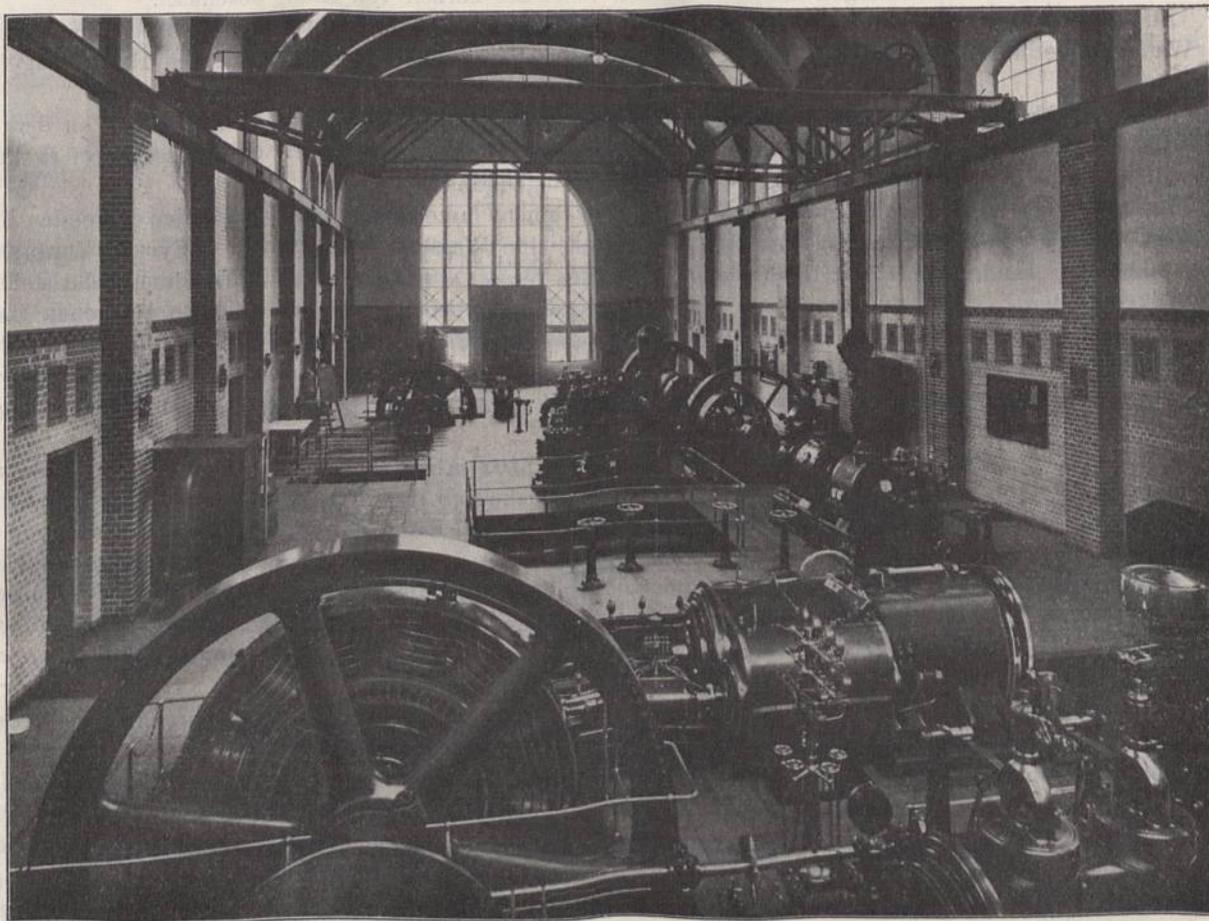


Fig. 7. Halle des Maschinenlaboratoriums.

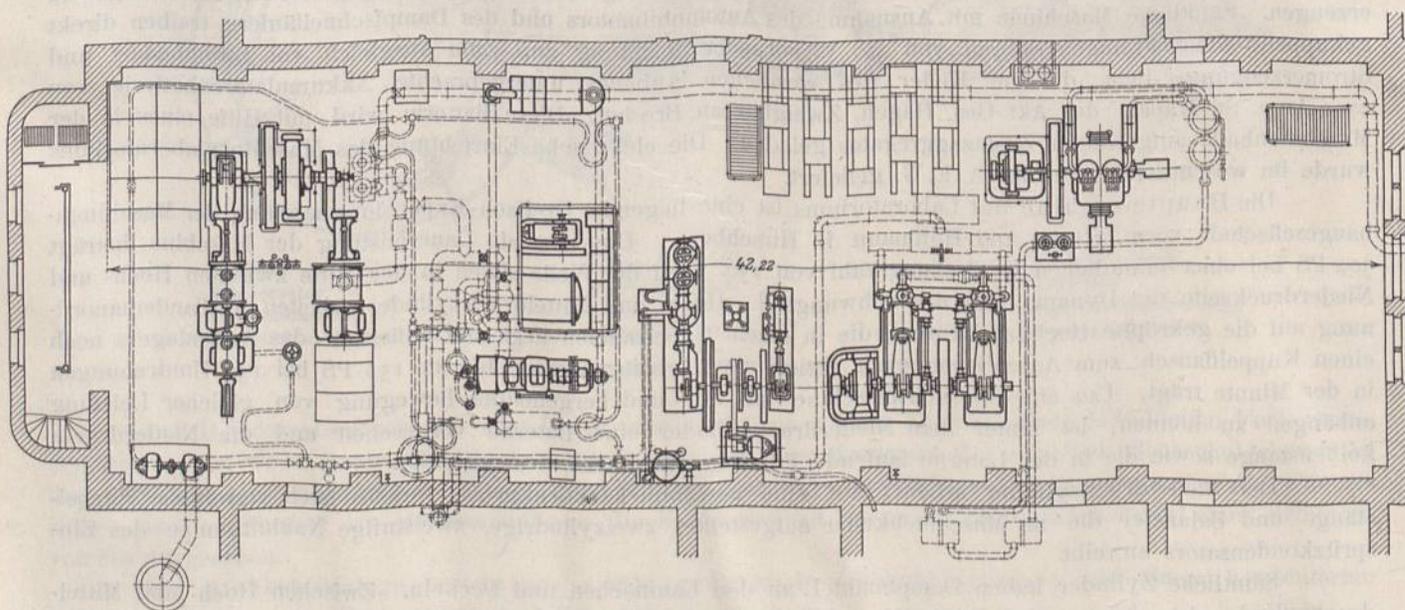


Fig. 8. Grundriß der Maschinenhalle des Maschineulaboratoriums. 1:250.

Da der Hochdruckzylinder wie auch der Niederdruckzylinder jeder für sich oder gemeinsam außer Betrieb gesetzt werden können, ist es möglich, die Maschine nicht nur als Dreifach-Expansionsmaschine sondern auch als zweikurbelige Verbundmaschine oder als einkurbelige Verbundmaschine in Tandemanordnung oder auch als Einzylindermaschine laufen zu lassen.

Im normalen Betriebszustand arbeitet die Maschine mit Einspritzkondensation, es kann aber auch für Meßzwecke ein im Maschinenkeller aufgestellter Oberflächenkondensator von 230 m² wirksamer Kühlfläche angeschlossen werden. Außer Kondensationsbetrieb ist auch Auspuffbetrieb möglich. Die Maschine ist natürlich mit allen Einrichtungen für die Vornahme von Versuchen versehen.

Versuche an der Dampfmaschine: Mechanischer Wirkungsgrad abhängig von der Belastung. Arbeitsverteilung auf die einzelnen Zylinder bei verschiedener Belastung.

Bestimmung des Dampfverbrauches: 1) durch Messung des Oberflächenkondensates und der Einzelkondensate; 2) durch Speisewassermessung.

Untersuchung des Dampfverbrauches abhängig von 1) der Belastung, 2) der Ueberhitzung und dem Vakuum, 3) der Mantelheizung, 4) der Zwischenüberhitzung; Wärmebilanz des ganzen Prozesses.

Betrieb und Untersuchung: 1) als 3 Zylinder-Verbundmaschine, 2) als 2 Zylinder-Tandemverbundmaschine 3) als Zwillingsverbundmaschine, 4) als Einzylindermaschine.

Vergleich der verschiedenen Betriebsarten unter sich: Untersuchung der Steuerung, Vorführung von Fehlern in der Maschine wie undichte Ventile und Kolben, falsch eingestellte Steuerung und ihre Einflüsse auf das Diagramm, Regulierversuche (fortlaufende Diagramme und Tachograph), Ungleichförmigkeitsgrad, Regulatoruntersuchung.

Der oben erwähnte Oberflächenkondensator erhält sein Kühlwasser von einer elektrisch angetriebenen Zentrifugalpumpe, welche bis max. 420 cbm stündlich fördern kann. Eine Regulierung der Kühlwassermenge kann durch Aenderung der Tourenzahl oder Drosselung in der Druckleitung erfolgen. Kondensat und Luft werden getrennt aus dem Kondensator geschafft.

Versuche am Oberflächenkondensator: Indizieren und Bestimmung des mechanischen Wirkungsgrades der Luftpumpe. Bestimmung der Strömungswiderstände bei verschiedenen Kühlwassermengen. Charakteristik der Kühlwasserturbopumpe; Evakuieren des Kondensators (fortlaufende Diagramme); Abhängigkeit der Luftpumpenarbeit vom Vakuum; Temperaturverteilung im Kondensator bei verschiedenen Kühlwasser- und Dampfmenngen sowie verschiedenem Vakuum; mittlerer Wärmeübergangskoeffizient. Abhängigkeit des Vakuums von der Kühlwassermenge. Messung der eingedrungenen Luftmenge durch Luftdüsen. Einfluß der Luftmenge auf das Vakuum. Das Kondensat kann entweder auf einer mit einem Behälter verbundenen Laufgewichtswage, welche im Kesselhaus steht und auch zur Speisewassermessung dient, oder durch Ausflußgefäße gemessen werden. Letztere (3 Stück) sind in der Maschinenhalle aufgestellt und dienen auch zur Messung des Kühlwassers des Kondensators der Gasmotoren und des Luftkompressors. Das große Ausflußgefäß ermöglicht eine Wassermessung bei verhältnismäßig geringem Raumbedarf, einfacher Handhabung und großer Genauigkeit bis zu 450 cbm stündlich.

Versuche an den Ausflußgefäßen: Eichung der Meßdüsen (durch Wiegen oder durch Auslaufen), Eichung der Luftdüsen; Ausflußkoeffizient, Bestimmung des Ausflußkoeffizienten für verschiedene Düsenformen beim Ausfluß von Wasser und Luft. Druckverteilung in einer Düse.

Unmittelbar neben der Dampfmaschine liegt eine A. E. G.-Turbine von 200 KW normaler Leistung bei 1800 Umdrehungen in der Minute, welche einen starr gekuppelten Gleichstromgenerator antreibt. Der Generator hat Kompensationswicklung und Wendepole, um auch bei stark variabler Belastung ohne weiteres einen funkenfreien Gang zu erzielen.

Da Dampfmaschine und Dampfturbine angenähert gleiche Leistungen besitzen, gestatten sie einen in- struktiven Vergleich hinsichtlich des Platzbedarfes.

Die Turbine hat vier Druckstufen, in jeder derselben läuft ein dreikränziges Aktionsrad von 900 mm Dm. Durch die dreifache Geschwindigkeitsabstufung der Laufräder wird bei verhältnismäßig niedriger Druckstufen- zahl die für Turbinenbetrieb relativ niedrige Umdrehungszahl von 1800 pro Minute bei genügender Dampfökonomie ermöglicht. Der Dampf strömt zuerst durch das Hauptabsperrentil, dann durch das eigentliche, automatisch betätigte Regelventil in den Verteilungskasten, mit dem die einzelnen Düsengruppen durch Ventile in Verbindung stehen. Durch die von Hand betätigten Ventile wird eine der Belastung angepaßte Zahl von Düsengruppen geöffnet. Die weitere Regulierung erfolgt durch Drosselung unter Einwirkung des Reglers, welcher einen das Regelventil mittelst Drucköl bewegenden Servomotor steuert. Bei Ueberschreitung der normalen Umdrehungs- zahlen um rund 10 vH wird eine Schnellschlußvorrichtung durch einen kleinen astatischen Regler ausgelöst.

Die Abbildung 9 gibt einen Schnitt durch die Turbodynamo wieder.

Bei Ueberlastungen wird in vorteilhafter Weise die zweite Stufe umfährt; das Umführungsventil kann sowohl von Hand als auch automatisch unter der Einwirkung des Druckes in der ersten Stufe betätigt werden.

Die Turbine ist mit sämtlichen Versuchseinrichtungen eingerichtet, in jeder Stufe, im Abdampfstutzen und vor den Einströmdüsen können Dampfdruck- und Dampftemperatur gemessen werden.

Das für den Turbinenbetrieb erforderliche Vakuum erzeugt ein Körtingscher Strahlkondensator, hierzu kann aber auch der Oberflächenkondensator benutzt werden. Dieser gestattet infolge seiner großen Kühlfläche Versuche über den Einfluß hohen Vakuums auf den Dampfverbrauch. Dem Strahlkondensator wird das Kühl- wasser durch eine elektrisch angetriebene Zentrifugalpumpe zugeführt. Die erforderliche Kühlwassermenge läßt sich in einfacher Weise aus dem Druck vor den Strahldüsen, durch welche das Kühlwasser in den Misch-

raum strömt, dem Querschnitte der Düsen und dem aus Eichversuchen bekannten Ausflußkoeffizienten berechnen. Die Messung des Kondensatgemisches erfolgt durch ein unter dem Kondensator stehendes, geeichtes Auffanggefäß. Um auch die geförderte Luftmenge feststellen zu können, sind in dem Deckel des zu diesem Zweck luftdicht verschlossenen Gefäßes geeichte Luftmeßdüsen eingebaut.

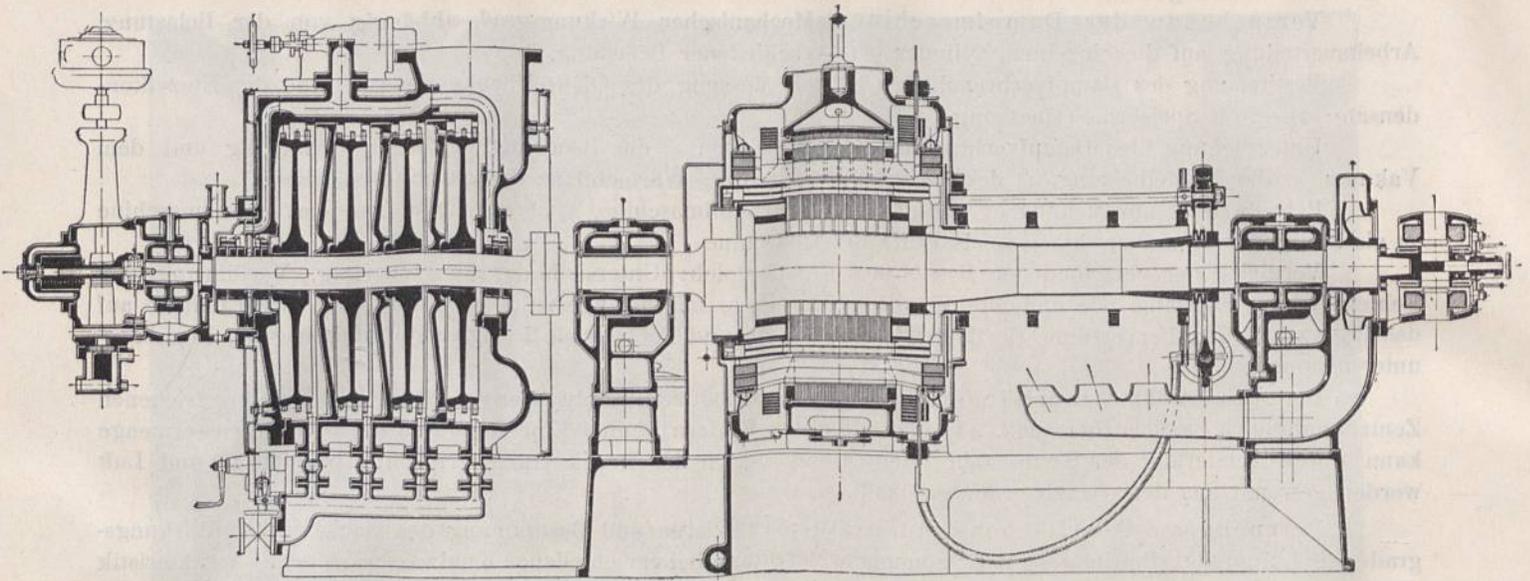


Fig. 9.

Versuche an der A. E. G.-Turbine: Dampfverbrauch und Wirkungsgrade abhängig von: 1) Belastung, 2) Vakuum, 3) Ueberhitzung, 4) Tourenzahl. Bestimmung der Druck-, Temperatur-, Gefälls- und Leistungsverteilung auf die einzelnen Stufen bei verschiedener Belastung. Wirkungsgrade der einzelnen Stufen, $\frac{c}{u}$ -Kurven. Dynamische Regulierversuche (Zeitindikator, Tachograph). Vergleich zwischen Füllungs- und Drosselregulierung. Bestimmung der Reibungsarbeit durch elektrischen Antrieb. Bestimmung der Reibungsarbeit durch Auslaufversuche. Anlaufversuche, Bestimmung des Rotorträgheitsmomentes. Wärmebilanz. Abhängigkeit des Vakuums im Strahlkondensator von der: a) Kühlwassermenge, b) eindringenden Luftmenge; Luftmessung am Kondensator durch Düsen. Charakteristik der Kühlwasserpumpe.

Die Gasmaschine ist eine einfachwirkende Zwillingsmaschine der Gasmotorenfabrik Deutz von 160 PS normaler Leistung bei 180 Umdrehungen in der Minute. Zwischen beiden Zylindern liegt das Schwungrad. Der Gleichstromgenerator liegt außerhalb beider Zylinder und ist direkt an die Maschinenwelle gekuppelt. Auf der anderen Seite ist diese Welle zur Aufnahme eines Kuppelflansches eingerichtet, der für die Entnahme von 130 PS bei 180 Umdrehungen in der Minute genügt.

An der Gasmaschine sind weitgehende Maßregeln für Versuche getroffen. Im Normalbetrieb haben beide Zylinder Mischungsregulierung. Gasventil und Ein-

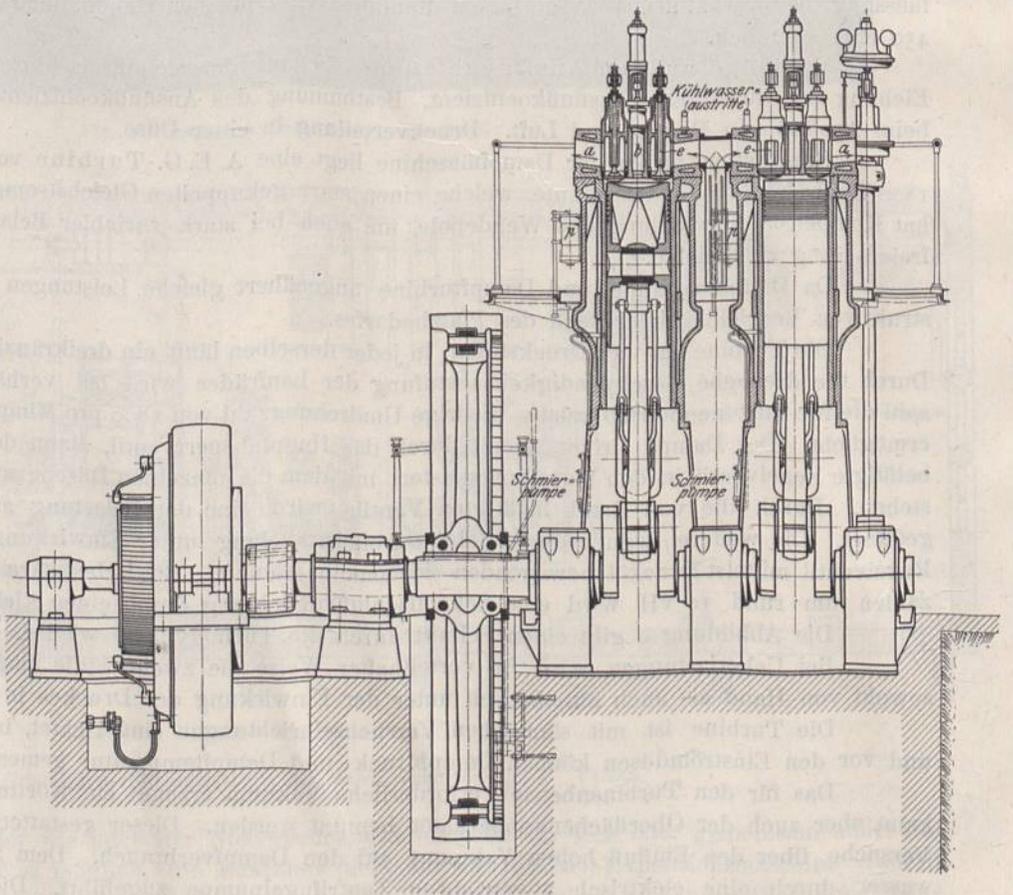


Fig. 10 und 11. Zwillings-Diesel-Motor,

laßventil sitzen auf der gleichen Spindel und haben denselben Hub. Der Ventilhub wird vom Regulator in der bei Deutz üblichen Weise durch Verlegung des Drehpunktes des Antriebshebels verstellt. Für Versuchszwecke ist außerdem der eine Zylinder mit einer Regulierung ausgerüstet, die eine beliebige Einstellung der Zusammensetzung und der Menge des Gemisches erlaubt. Der maximale Hub des Einlaßventiles wird hierbei für alle Belastungen beibehalten, und die Regulierung erfolgt durch Verstellen von Drosselklappen in der Luft- und Gasleitung.

Um für Versuchszwecke mit jedem Zylinder allein fahren zu können, hat jeder Zylinder seinen eignen Regler, die aber bei Betrieb mit beiden Zylindern mit einander gekuppelt sind.

Die Gasmaschine wird entweder elektrisch — die Dynamo läuft dann als Motor — oder mit Druckluft von 12 Atm. Ueberdruck angelassen. Die hierzu nötigen Anlaßventile werden von Hand gesteuert. Die Maschine entnimmt ihr Gas einem Gaskessel im Maschinenkeller. Die Verbrennungsluft wird direkt aus dem Maschinenraume angesaugt. Zur Dämpfung des Auspuffgeräusches sind in die Auspuffleitung Auspufftöpfe eingebaut.

Für Messungen an der Maschine sind an jedem Zylinder zwei Indikatoranschlüsse vorhanden, um gleichzeitig Starkfeder- und Schwachfederdiagramme aufnehmen zu können, dann Temperaturmeßstellen am Kühlwasserein- und Austritt, im Auspuff, sowie im Gas- und Lufteintritt, ferner Probierhähne im Auspuff und in der Gasleitung, zur Entnahme von Gasproben, zur Analyse und Heizwertbestimmung.

Versuche an der Gasmaschine: Stark- und Schwachfederdiagramme. Bestimmung des mechanischen Wirkungsgrades bei verschiedenen Belastungen. Gasverbrauch und Wirkungsgrade bei verschiedenen Belastungen. Wärmebilanz. Vergleich zwischen Füllungs- und Gemischregulierung. Wärmeverbrauch und Mischungsverhältnis. Versuche an den Regulatoren. Dynamische Regulierversuche, fortlaufende Diagramme und Tachograph. Ungleichförmigkeitsgrad. Untersuchung des Verbrennungsvorganges mit dem Zeitindikator. Diagramme bei verschiedenen Zündstellungen. Anlassen (fortlaufende Diagramme) mit Druckluft oder elektrisch. Anlaßleistung.

Als vierte Wärmekraftmaschine enthält das Maschinenlaboratorium einen zweizylindrigen, einfach wirkenden ViertaktDieselmotor stehender Bauart der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg von 80 PS Normalleistung bei 180 Umdrehungen in der Minute. Der Dieselmotor ist ebenfalls mit einer Gleichstromdynamo direkt gekuppelt. Schnitte durch den Dieselmotor zeigen die Abbildungen 10 und 11.

Die Regulierung ist die bei dieser Maschinengattung übliche. Das Saugventil der Brennstoffpumpen wird vom Regler je nach der Belastung während des Druckhubes kürzere oder längere Zeit offen gehalten, so daß die in die Arbeitszylinder geförderte Brennstoffmenge der jeweiligen Belastung entspricht.

Die Maschine ist mit allen erforderlichen Nebenteilen wie Brennstofftank, Brennstoffbehälter, Filter, Luftpumpen und Druckluftgefäße, Auspufftöpfe etc. ausgerüstet. Als Betriebsmittel dient galizisches Gasöl.

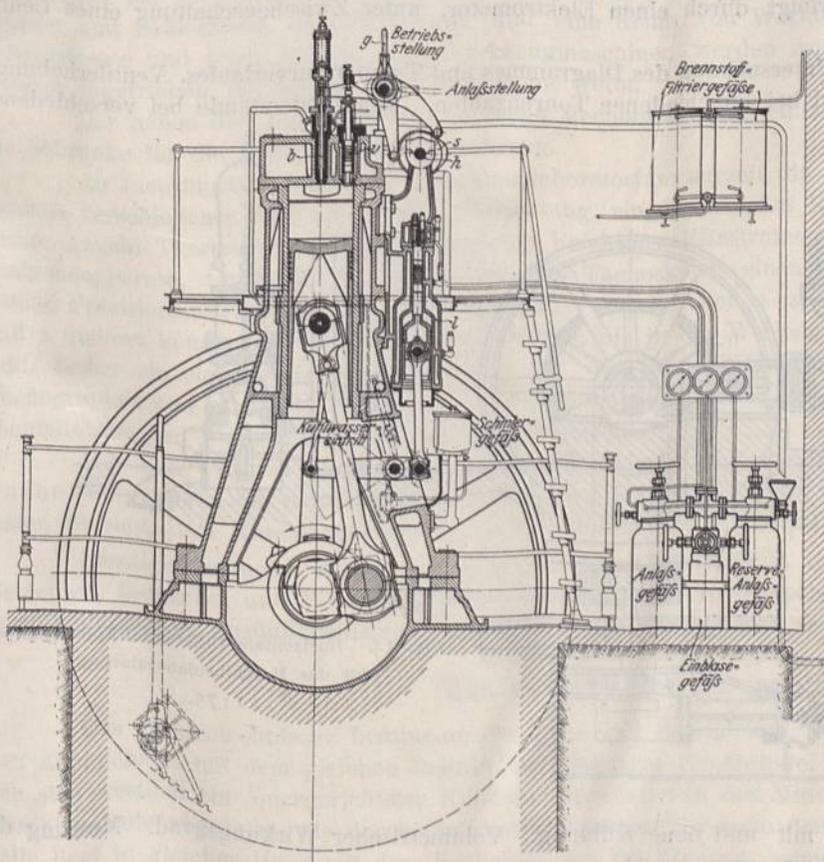
Für die Untersuchung des Arbeitsprozesses sind an dieser Maschine ganz ähnliche Vorkehrungen wie bei der Gasmaschine getroffen.

Versuche am Dieselmotor: Mechanischer Wirkungsgrad bei verschiedenen Belastungen. Brennstoffverbrauch bei verschiedenen Belastungen. Wärmebilanz bei verschiedenen Belastungen.

Dynamische Regulierversuche (fortlaufende Diagramme und Tachograph). Untersuchung des Verbrennungsvorganges mit dem Zeitindikator. Anlassen (fortlaufende Diagramme) mit Druckluft oder elektrisch. Anlaßleistung.

Die zum Anlassen der Gasmaschine und für besondere Zwecke notwendige Preßluft wird in einem Verbundkompressor der Maschinenbau - Gesellschaft vorm. Starke & Hoffmann erzeugt.

Der Kompressor saugt bei $n=170$ eine Luftmenge von 3 cbm in der Minute an und drückt sie



gekuppelt mit Dynamomaschine. 1:40.

bis auf 16 atm Ueberdruck. Die Anordnung der Maschine zeigt die Abb. 12. Hoch- und Niederdruckzylinder und der Zylinderkopf haben Wasserkühlung. Der Zwischenkühler ist über beiden Zylindern angeordnet. Der Kompressor ist ebenfalls mit den nötigen Versuchseinrichtungen versehen. Im Keller liegt unter dem Kompressor der Druckluftbehälter. Für die Anlaßluft der Gasmachine ist noch ein besonderer Behälter vorhanden.

Die Messung der geförderten Luftmenge kann sowohl durch Aufpumpen des Behälters als auch durch Meßdüsen, die an dem Druckluftbehälter sitzen, geschehen.

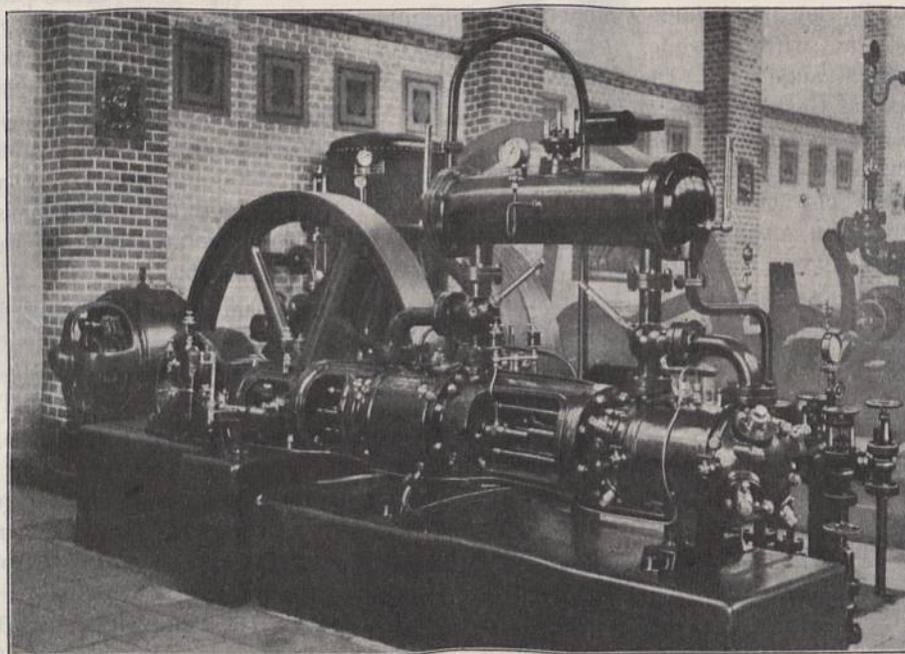


Fig. 12. Kompressor im Maschinenlaboratorium.

Der Antrieb des Kompressors erfolgt durch einen Elektromotor, unter Zwischenschaltung eines Lenixgetriebes.

Versuche am Kompressor: Untersuchung des Diagrammes und Temperaturverlaufes. Ventilerhebungsdiagramme. Mechanischer Wirkungsgrad bei verschiedenen Tourenzahlen. Ventilwiderstände bei verschiedenen

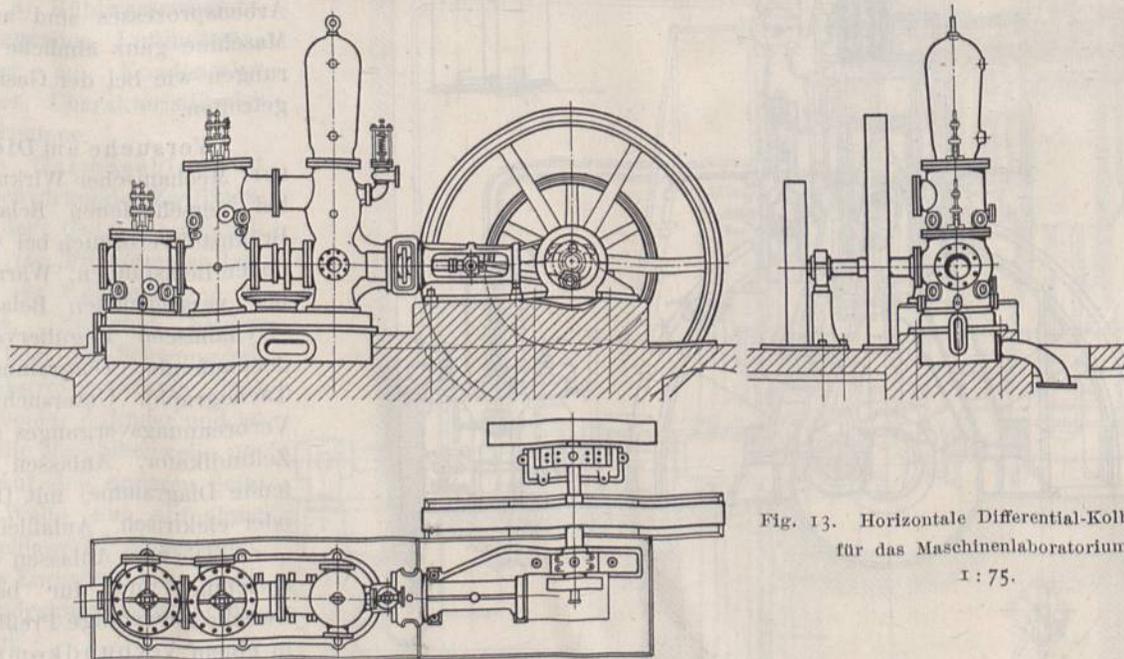


Fig. 13. Horizontale Differential-Kolbenpumpe für das Maschinenlaboratorium.

1 : 75.

Tourenzahlen. Vergleich des Betriebes mit und ohne Kühlung. Volumetrischer Wirkungsgrad. Messung der geförderten Luft. Abhängigkeit der Leistung vom Druck.

Der Elektromotor dient auch zum Antrieb der von Weise & Monski gelieferten Differentialkolbenpumpe, welche zum Füllen des Hochbehälters Verwendung findet.

In der Abb. 13 ist der Aufbau der Differentialkolbenpumpe dargestellt. Die Pumpe gestattet Versuche mit verschiedenen Plungerdurchmessern und verschiedenen Hübem. Normal fördert sie in der Minute 2 cbm auf 60 m bei 120 minüt. Umdrehungen. Das Gehäuse und der unmittelbar neben der Pumpe aufgestellte Druckwindkessel sind für Drücke bis zu 20 atm konstruiert. An dem Gehäuse sind Stutzen vorgesehen, um später eine Steuerung der Ventile einbauen zu können. Die Federbelastung der Ventile und die Hubhöhe können während des Betriebes von außen verstellt werden.

Versuche an der Pumpe: Messung der Wassermenge. Volumetrischer Wirkungsgrad bei verschiedenen Tourenzahlen. Ventilerhebungsdiagramme bei verschiedener Ventilbelastung und verschiedenem Hub. Ventilwiderstände bei verschiedener Ventilbelastung und verschiedenem Hub. Betrieb als Hochdruckpumpe 18 atm. Widerstände in der Saug- und Druckleitung. Fehler im Pumpenbetrieb: Luftsack, undichte Ventile, keine Luft im Windkessel usw.

Die kleine, schnellaufende Verbunddampfmaschine des Laboratoriums dient lediglich zu Studienzwecken. Die eff. Leistung beträgt etwa 21,5 PS. bei 700 minüt. Umdrehungen. Die Maschine wurde von der Firma Främb's & Freudenberg geliefert. Die Maschine ist stehend zweikurbelig gebaut und für Heißdampfbetrieb eingerichtet. Das Triebwerk ist ganz eingekapselt. Hoch- und Niederdruckzylinder werden durch Kolbenschieber mit mehrfacher Eröffnung gesteuert.

Die Regulierung bewirkt ein auf der Kurbelwelle angeordneter empfindlicher Achsenregler, welcher ein Verstellen der Umlaufzahl um etwa 18 vH während des Betriebes gestattet. Die Maschine wird ebenso wie der Automobilmotor vermittelt Pronyschen Zaumes abgebremst.

Versuche an der schnellaufenden Dampfmaschine: Indizierung, Wahl richtiger Indikatorfedern und Diagrammlänge. Abbremsen mittelst Pronyschen Zaumes. Mechanischer Wirkungsgrad. Untersuchung der Steuerung, Schieberellipsen. Versuche am Flachregler. Dampfverbrauchsmessungen.

Der Automobilmotor ist ein Vierzylindermotor normaler Bauart der Adlerwerke (Frankfurt am Main) von 16 bis 28 PS Leistung bei 800 bis 1200 Touren pro Minute, der sowohl mit Akkumulatoren- als auch mit Magnetzündung arbeitet.

Versuche am Vierzylinder-Automobilmotor: Bestimmung der effektiven Leistung durch Abbremsen. Brennstoffverbrauch bei verschiedener Tourenzahl und Leistung. Indizieren. Wärmebilanz. Mischungsverhältnis und Brennstoffverbrauch. Regulierung und Zündverstellung.

Die Werkstatt enthält eine große Drehbank, welche zum Schneiden von engl. und metrischem Gewinde eingerichtet ist, eine Bohrmaschine, eine Hobelmaschine, eine Metallsäge, eine Bandsäge für Holz, Schmirgelscheibe und Schleifstein, eine Hobelbank und eine Reihe von Werkbänken mit Schraubstöcken, ferner eine Schmiedesse und einen Amboß. Die Werkzeugmaschinen werden von einer an der Decke verlegten Transmission angetrieben, die wieder ein Elektromotor treibt.

Der neben der Maschinenhalle gelegene Mechanikerraum enthält eine kleine Präzisionsdrehbank, und die Schränke für die Instrumentenaufbewahrung.

An Instrumenten besitzt das Maschinenlaboratorium zurzeit die notwendigsten, nämlich eine Reihe Indikatoren verschiedener Systeme mit Eichvorrichtung, ein Junkersches Kalorimeter, eine Hempelsche Bombe, die nötige Anzahl Thermometer, darunter mehrere Reichsanstaltsinstrumente, Pyrometer, Kontrollmanometer, Gasanalysenapparate, Chronometer, Tachometer und Tachoskope, einen Hornschen Tachographen, mehrere elektrische Präzisionsinstrumente usw. Für spezielle Versuche stehen zur Verfügung 1 Maihak'scher Zeitindikator und 2 äußerst kompensiös gebaute Zeitindikatoren, die in der Werkstatt des Maschinenlaboratoriums angefertigt sind, ferner ein elektrisches Sekundenpendel für den Betrieb der Schreibapparate an den Zeitindikatoren, am Tachographen und bei Düsen Eichungen; das Sekundenpendel sowie eine Reihe weiterer Meßinstrumente stammen ebenfalls aus der Werkstatt des Maschinenlaboratoriums.

Was den weiteren Ausbau der maschinellen Einrichtung anlangt, so ist zunächst die Beschaffung eines Turbokompressors in Aussicht genommen. Eine Kältemaschine ist von der Maschinenfabrik Gebr. Guttmann, Breslau, dem Maschinenlaboratorium in freundlichster Weise als Geschenk überwiesen worden.

Sonstige Versuche: Eichen von Thermometern, Manometern, Indikatoren (warm und kalt), von Thermo-elementen, Indizieren und Wirkungsgradbestimmungen der Kesselspeisepumpen. Eichen der Luftmeßdüsen am Strahlkondensator, Ausflußkoeffizient. Versuche über Dampfausfluß usw.

Das elektrotechnische Institut.

Das Elektrotechnische Institut an der Ecke der Borsig- und HansasträÙe gelegen (Fig. 14) hat im Aufbau Ähnlichkeit mit dem gleichen Institut der Danziger Hochschule. Es besteht aus einem Längsflügel, an den sich westlich ein quergerichteter Kopfbau anschließt; in der Mitte des Längsflügels ist nach Süden zu die Maschinenhalle angesetzt, die durch ein großes eisernes Tor nach dem Garten hin abschließt. Die Maschinenhalle liegt in gleicher Höhe mit dem Sockelgeschoß des Hauses, wenige Stufen über StraÙenhöhe. Das ganze Gebäude einschließlich der Maschinenhalle ist unterkellert. Der Keller ist 2,30 m hoch; auf das 3,65 m hohe Sockelgeschoß folgen die beiden Obergeschosse von je 4,60 m Höhe und das zum Teil ausgebaute Dachgeschoß

Das Institut enthält alle für den Unterricht in der Elektrotechnik notwendigen Räume und Einrichtungen: Laboratorien für Messungen an Maschinen und für feinere meßtechnische Arbeiten, Zeichensäle für den Unterricht im Elektromaschinenbau, 2 Hörsäle, eine gut ausgerüstete Werkstatt usw. Fig. 15 zeigt den Grundriß des Sockelgeschosses, das außer der großen Maschinenhalle einen besonderen Raum für Hochspannungsuntersuchungen mit dem 200 000 Volt - Transformator, ein Photometerzimmer und die Werkstatt enthält. Im ersten Stock liegen die Zeichensäle, zwei große Übungssäle für Anfänger und Fortgeschrittene, ein Eichzimmer für die Aufbewahrung feiner Meßinstrumente, das Privatlaboratorium des Institutsvorstehers und zwei Assistentenzimmer.

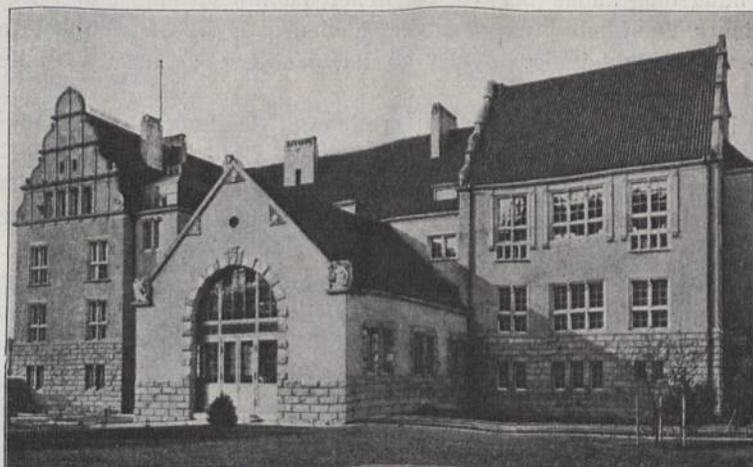


Fig. 14. Elektrotechnisches Institut, Hofansicht.

Der zweite Stock enthält die Hörsäle, von denen der größere in 11 ansteigenden Reihen 171 Sitzplätze zählt, einen Sammlungsraum, die Institutsbibliothek und die Arbeitszimmer des Institutsleiters und des Dozenten für Meßtechnik. Im Dachgeschoß ist die photographische Dunkelkammer, ein Lichtpausraum, sowie ein Sammlungsraum für Schwachstromapparate untergebracht. Der Keller enthält die Akkumulatorenatterie, die Heizkammer mit den Apparaten für die Warmwasserheizung des Instituts, und den Maschinenraum für den elektrischen Aufzug von 1800 kg Tragkraft, der vom Keller bis zum Sammlungsraum im zweiten Stock fährt. — Zwei Treppen vermitteln den Verkehr im Haus: die bis ins Dachgeschoß führende Haupttreppe und eine Nebentreppe, die vom Osteingang direkt zum ansteigenden Podium des großen Hörsals und der darunter angebrachten Kleiderablage führt.

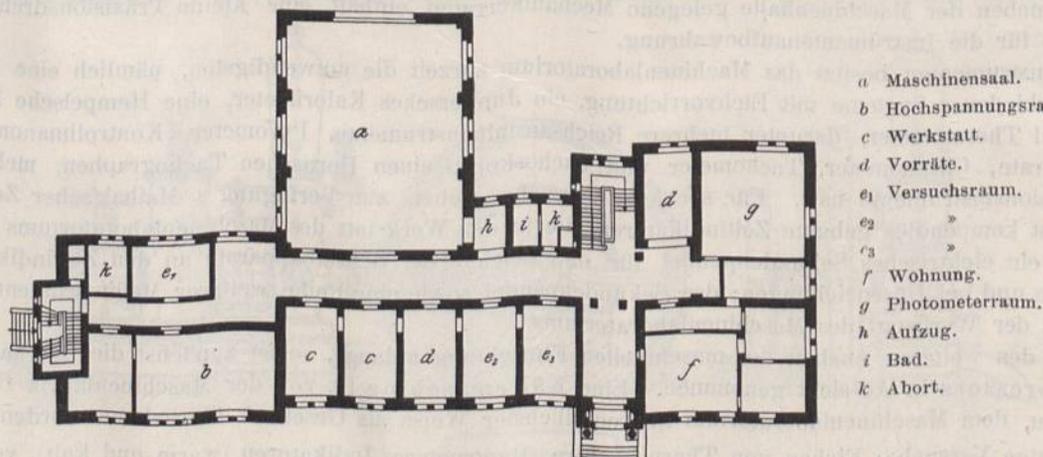


Fig. 15. Elektrotechnisches Institut. 1:500.

Den elektrischen Strom erhält das Institut als Gleichstrom von 220 Volt vom Maschinenlaboratorium. 6 Kabel: 2 Doppelleitungen für Kraft, eine für Licht, kommen durch den Heizkanal vom Maschinenlaboratorium her und enden auf der Hauptschalttafel des Instituts, von wo der Strom durch das Haus verteilt wird. Von der Hauptschalttafel geht zunächst die Lichtleitung aus, ferner die sogenannte Hauskraftleitung, die alle Räume des Instituts mit Gleichstrom von 220 Volt versorgt, endlich eine unter der Maschinenhalle verlegte Ringleitung, von der die Motoren der Maschinenhalle gespeist werden. Auf derselben Tafel endigen auch die Kabel der Institutsbatterie, die bei 220 Volt drei Stunden lang einen Strom von 180 Amp. hergeben und auf Licht-, Hauskraft- und Ringleitung geschaltet werden kann. So kann das elektrotechnische Institut für längere Zeit unabhängig vom Maschinenlaboratorium arbeiten, was besonders wichtig für Messungen ist, bei denen konstante Spannung verlangt wird.

Um im Institut zu jeder Zeit jede beliebige Spannung und Stromart zur Verfügung zu haben, wurden die Versuchsmaschinen in der Maschinenhalle als Umformeraggregate aufgestellt, die in fester Schaltung über die für jedes Aggregat vorgesehene Schalttafel mit der erwähnten Ringleitung betriebsfertig verbunden sind. 9 Maschinengruppen stehen, auf Betonsockeln fest montiert, in der Halle, (vergl. Fig. 16), der 220 Volt-Gleichstrommotor den Schalttafeln zugekehrt. Die Generatoren geben folgende Stromarten ab:

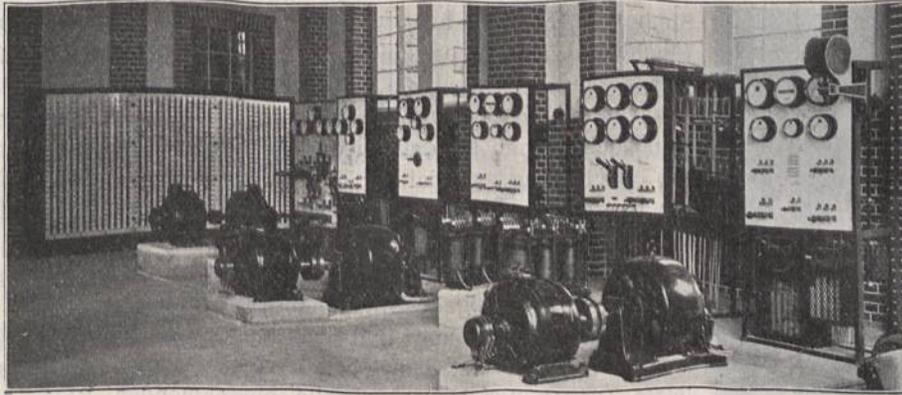


Fig. 16. Oestlicher Teil der Maschinenhalle.

Generator I: Gleichstrom bis 20 Volt, 250 Amp.; der Generator dient gleichzeitig zur Ladung einer, gleichfalls im Keller aufgestellten, aus 4 Zellen bestehenden Batterie, die 250 Amp. bei 8 Volt, resp. 500 Amp. bei 4 Volt abgibt. Werden Generator und Batterie parallel geschaltet, so stehen im Institut also bis 750 Amp. zur Verfügung.

Generator II: Einphasenstrom von 160 Volt, 21 KVA, der zum Antrieb der Kollektormotoren und auch zum Betrieb des Hochspannungstransformators verwendet wird.

Maschine III: Einankerumformer für 8 KVA Drehstrom von 135 V oder 5,5 KVA Einphasenstrom von 155 V.

Aggregat IV besteht aus 3 Maschinen, der Motor steht in der Mitte und treibt:

a) Gleichstromgenerator von 37 KW, 220 bis 300 V, der als Lademaschine für die große Batterie gebraucht wird.

b) Drehstromgenerator von 36 KVA, 220 V, 50 Perioden.

Generator V und VII: 2 gleiche Maschinen, geben Drehstrom von 9 KVA, 220 V. Sie sind mit Synchronisiervorrichtung zum Parallelschalten versehen.

Aggregat VI besteht aus zwei Drehstromtransformatoren für 220/500 V.

Generator VIII gibt Gleichstrom von 8 KW, 220 bis 50 Volt.

Generator IX: Gleichstrom-Hochspannungsgenerator für 100 bis 1000 Volt Gleichstrom, bis 1,4 KW.

Die Maschinen sind von den 4 großen Elektrizitätsfirmen: S. S. W., A. E. G., F. G. L. und Bergmann E. W. geliefert worden. Die von den genannten Maschinen erzeugten Ströme werden an die beiden großen Verteilungsschalttafeln geführt, die neben dem Eingang zur Maschinenhalle an deren Nordwand stehen, und können von hier aus über zwei Unterverteilertafeln in alle Räume des Instituts geleitet werden. Die Verteilungsschalttafeln (siehe Fig. 16 im Hintergrund) sind nach dem Linienwählersystem gebaut: es sind Marmortafeln, die auf der Vorderseite senkrechte, auf der Rückseite wagerechte Kupferschienen tragen. An den Kreuzungstellen der Schienen sind Löcher durch Kupfer und Marmor gebohrt, so daß durch Einführung eines Stöpsels jede beliebige Verbindung hergestellt werden kann. Die Stöpsel sind nach einem der Firma Siemens & Halske gehörenden Patent speziell für das Institut als sogenannte Doppelpreßkontaktstöpsel hergestellt worden und sichern einen vorzüglichen Kontakt an den Berührungsf lächen. Die vorderen senkrechten Schienen sind die Primärschienen, an welche die von den Generatoren kommenden Leitungen fest angeschlossen sind. Mit den wagerechten (Sekundär-) Schienen sind die abgehenden Leitungen verbunden.

Auf die Ausgestaltung des Leitungsnetzes wurde besonderer Wert gelegt. Als Grundsatz wurde aufgestellt, daß alle Leitungen im ganzen Institut offen zu verlegen sind, damit jede Leitung bequem kontrolliert und leicht ausgewechselt werden kann, auch neue Leitungen jeder Zeit einzuziehen sind. Die Anzahl der in die einzelnen Räume führenden Leitungen wurde meist so bemessen, daß außer einem festen Anschluß von 220 Volt (von der Hauskraftleitung aus) wenigstens noch eine Gleichstrom- und eine Drehstromspannung über die Verteilungsschalttafeln der Maschinenhalle abgenommen werden kann.

Es wurden ausschließlich Einzelleitungen und zwar Panzeradern verlegt; befestigt sind diese an Gerüsten, die, aus Winkel- und U-Eisen hergestellt, an der Decke und an den Wänden angebracht sind. Die Hängegerüste, wie sie für die Montage der Leitungen an der Decke verwendet wurden, zeigt Fig. 17; die Panzeradern sind hier an den horizontalen U-Eisen mit Schellen befestigt, die oben und unten angeschraubt werden können, so daß die Leitungen in zwei Reihen übereinander liegen und dabei äußerst bequem zugänglich sind.

Die große Maschinenhalle wurde von Leitungen ganz frei gehalten. All die vielen Leitungen: von der Ringleitung zu den Schalttafeln, von hier zu den Motoren, von den Generatoren wieder zu den Schalttafeln und von diesen zu den Verteilungsschalttafeln, — sind unter dem Fußboden an der Decke des Kellers auch ganz offen auf Eisengerüsten verlegt. Sie erreichen die Maschine durch Gasrohre, die in die Betonsockel eingelassen sind, und sind an die Schalttafeln durch im Betonfußboden ausgesparte Schlitzte geführt.

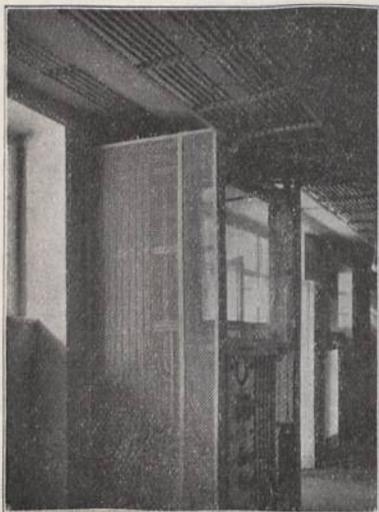


Fig. 17. Schalttafel und Kabelaufhängung im Flur.

Die neun zu den festen Aggregaten gehörenden Schalttafeln sind von Siemens & Halske gebaut worden; sie bestehen aus einfachen, aus Winkel- und Flacheisen zusammengestellten Gerüsten, in deren Vorderflächen die Marmorplatten eingesetzt sind, die die Schalter und Instrumente tragen; bis zur Höhe von 1 m ist die Vorderfläche frei zum Einbau der Anlasser und Regulatoren. Die Tafeln stehen so, daß sie von allen Seiten zugänglich sind und ein dauerndes Anschauungsmaterial für die Studierenden bilden. Die darauf angebrachten Instrumente sind so ausgewählt, daß alle modernen Typen von Schalttafelinstrumenten vertreten sind.

Bei der Wahl der festen Schaltung für die 9 Aggregate war der Gesichtspunkt maßgebend, daß die Maschinen jeder Zeit betriebsbereit sein sollten, um jede Stromart und Spannung sofort liefern zu können. Die Studierenden sollen zuerst das Schalten von Maschinen und Motoren auf dem das letzte Drittel der Maschinenhalle einnehmenden Rost, mit den tragbaren Schalttafeln und auswechselbaren Instrumenten und Apparaten kennen lernen und üben; später ist es nur vorteilhaft, wenn nicht jedesmal die Arbeit des Schaltens normaler Maschinen wiederholt zu werden braucht.

Es mußte aber natürlich dafür gesorgt werden, daß die feste Schaltung ohne große Mühe verändert werden kann. Zu diesem Zwecke wurden alle die oben genannten Leitungen hinter der Schalttafel an eine Schieferplatte geführt, wo sie durch Herausnehmen kupferner Laschen unterbrochen werden können. An dieser Stelle kann man also jede beliebige Schaltung ausführen, da hier alle Leitungen übersichtlich geordnet nebeneinanderliegen und durch Zahlen und Buchstaben besonders gekennzeichnet sind; insbesondere können zur Kontrolle Präzisionsinstrumente jederzeit eingebaut werden.

Wie eben erwähnt, ist ein Drittel des Fußbodens der Maschinenhalle als Maschinenrost ausgebildet. Hier sind alle Arten von Gleich-, Wechsel- und Drehstrommotoren in Größen von 4 bis 6 PS vorhanden, die, in beliebiger Zusammenstellung, fest oder mit Riemen gekuppelt, untersucht und abgebremst werden können.



Fig. 18. Hochspannungsraum.

Neben Motoren der Firmen E.H. Geist, Sachsenwerk, Ges. f. elektr. Ind., sind besonders zu erwähnen die neuesten Konstruktionen von Wechselstromkollektormotoren der Firmen A. E. G., Lahmeyer, Brown-Boveri & Co., sowie ein Drehstromkollektormotor der A. E. G.

Wegen der großen Bedeutung der Kollektormotoren für die neuere Entwicklung der Elektrotechnik ist einer der großen Räume im Keller zu einem besonderen Laboratorium für die Untersuchung dieser Maschinen ausgebaut worden. Ein eigenes Umformeraggregat liefert den erforderlichen Wechselstrom und ein Induktionsregler gestattet die Herstellung beliebiger Spannungen.

Eine Versuchseinrichtung für hochgespannte Ströme wurde im Hochspannungsraum geschaffen, von dem Fig. 18 eine Ansicht zeigt. Zwei Transformatoren sind hier aufgestellt: der eine für Hochspannungen bis 250000 Volt bei 160 Volt Primärspannung, der andere für mittlere Spannungen

von 1000 bis 15000 Volt bei der gleichen Unterspannung. Der erste, ein Einphasentransformator der Siemens-Schuckertwerke für 20 KVA, ist umschaltbar für 50000, 100000, 200000 Volt zwischen beiden Klemmen. In Fig. 18 ist dieser Transformator links hinten zu erkennen. Beide Transformatoren werden vom Generator II der Maschinenhalle gespeist, dessen Spannung durch einen an der Schalttafel des Hochspannungsraumes angebrachten Nebenschlußregler von hier aus geregelt werden kann. Die für moderne Hochspannungsuntersuchungen erforderlichen Einrichtungen, wie z. B. eine Regenvorrichtung für die Prüfung von Freileitungsisolatoren, ein Apparat zur Prüfung von Isolationsmaterialien unter Oel usw. sind vorgesehen. Besondere Sorgfalt ist auf die Sicherheitseinrichtungen im Hochspannungsraum verwendet worden: der ganze Raum ist durch ein hohes Holzgitter in zwei Teile geteilt;

ehe der im Niederspannungskreis der Transformatoren befindliche, hinter der Schalttafel angebrachte automatische Oelschalter eingeschaltet werden kann, muß die Tür dieses Gitters geschlossen sein; das Öffnen der Türe löst sofort auch den Schalter aus; dadurch ist versehentliches Betreten dieses gefährlichen Raumes, solange sich die Transformatoren unter Spannung befinden, unmöglich gemacht.

Ferner besitzt das Institut eine vollständige Photometriereinrichtung für Untersuchungen von Glüh- und Bogenlampen. Der zugeführte Gleich- oder Wechselstrom kann mittelst eines Universalregulators von S. & H. auf beliebige Spannung reguliert werden. Aus der instrumentellen Einrichtung des Raumes sei hervorgehoben: eine 3 m lange, normale Photometerbank; ein Martensscher Photometerkopf für Gleichheit und Kontrast; ein transportables Webersches Milchglasphotometer verbesserter Type zur Untersuchung von Bogenlampen, Messung von Flächenhelligkeit etc. Kohlen- und Metallfadenlampen sind für Untersuchungszwecke von allen fabrizierenden Firmen in reicher Auswahl zur Verfügung gestellt worden. An Bogenlampen besitzt das Institut ebenfalls die wesentlichsten Typen, u. a. auch eine 3000-kerzige Quarzlampe.

Die beiden großen Uebungssäle im ersten Stock sind für die meßtechnischen Uebungen der Studierenden bestimmt. Sie besitzen je eine große Anschlußtafel, auf der die von der Hauskraftleitung und der Verteilungstafel ankommenden Leitungen enden, ferner eine Anzahl kleinerer sogenannter Platztafeln, die zur Abnahme von 220 Volt an den einzelnen Arbeitsplätzen dienen. Es stehen eine ganze Reihe von Elementen, Akkumulatoren, Umformern, Transformatoren und Regulierapparaten zur Verfügung, so daß jede gewünschte Stromstärke und Spannung bequem zu erreichen ist. Besonders erwähnt sei ein Quecksilberdampfgleichrichter für 10 Amp., 220 V und ein Phasentransformator für Herstellung beliebiger Phasenverschiebung. Vorhanden sind ferner die nötigen Meßbrücken, Stöpselrheostaten, ein Oszillograph, Apparate für magnetische Untersuchungen, die erforderlichen Präzisionsinstrumente mit Strom- und Spannungswandlern, ein hochempfindliches Spiegelgalvanometer, endlich eine Anzahl Wattstundenzähler, die von verschiedenen Firmen dem Institut geschenkt wurden.

Der große Hörsaal im zweiten Stock nimmt die ganze Breite des Gebäudes ein, bekommt sein Licht also von beiden Seiten durch je drei hohe Fenster. Für die künstliche Beleuchtung sind 40 50-kerzige mattierte Tantallampen in Kugelform verwendet; sie hängen an 5 langen, aus gepreßtem Messing hergestellten Soffitten, die ihrerseits mit messingnen Gliederketten an den Verankerungsstäben der Decke aufgehängt sind.

An der unteren Schmalseite des Hörsaals steht der Experimentiertisch, dahinter, in der Mitte der Wand, zwischen den Schreibtischen, die große Schalttafel. Diese trägt die Schalter und Meßinstrumente für alle ankommenden Leitungen, die weiter an den Experimentiertisch geführt sind. Dieser besitzt an seiner vorderen, den Zuhörern zugewandten Fläche eine lange Marmortafel, und von den hier angebrachten Anschlußklemmen werden die verschiedenen Ströme abgenommen. Auf der Hörsaaltafel resp. am Experimentiertisch enden sieben aus der Maschinenhalle kommende Leitungen, zwei Anschlüsse an die Hauskraftleitung und die sogenannte Hochstromleitung, die direkt von der Schalttafel des Aggregates I, resp. von der kleinen Batterie kommend, Stromstärken von 800 Amp. bis in den Hörsaal zu führen gestattet.

Die Schalttafel ist nun so eingerichtet, daß mit nur 5 Instrumenten Stromstärke, Spannung und Frequenz der hier verwendeten Gleich- und Wechselströme gemessen werden können. Ferner ist es möglich, von hier aus das große Aggregat IV in der Maschinenhalle anzulassen und nach Spannung und Tourenzahl zu regeln, so daß der Vortragende, ohne auf die Hilfe eines Dritten angewiesen zu sein, den erforderlichen Gleich- oder Drehstrom sich selbst einregulieren kann.

Der Hörsaal hat weiter ein hochempfindliches Demonstrationsgalvanometer, einen Lichtbildapparat für diaskopische Projektion mit einer 25 Amp.-Lampe, endlich ist er mit einer durch Elektromotor angetriebenen und durch Druckknopfsteuerung betätigten Verdunkelungseinrichtung versehen.

An den großen Hörsaal schließt sich ein Vorbereitungsraum, daran der Sammlungsraum. Die Sammlung konnte infolge des großen Entgegenkommens aller Elektrizitätsfirmen, die viele ihrer Fabrikate kostenlos zur Verfügung stellten, gleich am Anfang verhältnismäßig reichlich ausgestattet werden.

In dem bisher unbenutzten Teil des Dachbodens wird in nächster Zeit eine Station für drahtlose Telegraphie nach dem System der »tönenden Funken« aufgestellt werden.

Die Vorlesungen umfassen zunächst Elektrotechnik, Elektromaschinenbau, Apparatebau, elektrotechnische Meßkunde und elektrische Kraftanlagen. Dazu kommen die Uebungen im elektrotechnischen Laboratorium, sowie die zeichnerischen und rechnerischen Entwürfe im Elektromaschinenbau, Apparatebau und elektrischen Kraftanlagen. Vorlesungen über Schwachstromtechnik werden in diesem Sommersemester aufgenommen werden.

Das Laboratorium für Fabrikbetrieb und Werkzeugmaschinen.

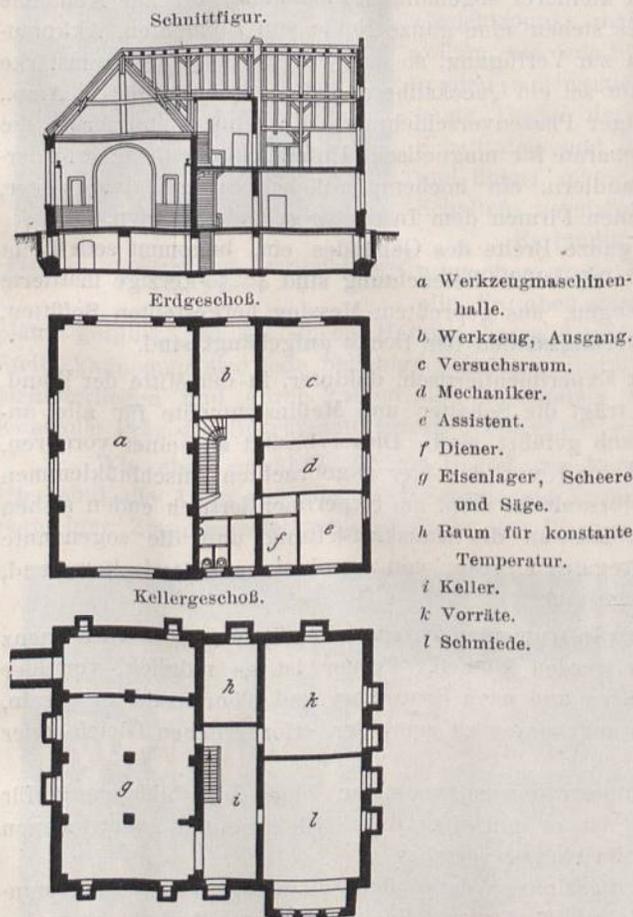
Dieses ist in der Abbildung No. 19 dargestellt und wird nach seinem Ausbau enthalten: 1. Eine Maschinenhalle, 2. einen Versuchsraum, 3. eine Schmiede mit Härtereie, 4. einen Raum für konstante Temperatur, 5. eine Preßluftanlage, 6. an Nebenräumen: Sammlungsraum, Mechanikerraum, Werkzeugausgabe und Instrumentenraum, Materialienlager, Assistentenzimmer, Schreibstube.

Die Uebungen im Laboratorium sollen in erster Linie der Ergänzung der Vorlesungen über Herstellungsverfahren und Materialienkunde, über Betrieb von Fabriken und über Werkzeugmaschinen dienen.

Die praktische Werkstatttätigkeit des angehenden Ingenieurs vor dem Studium hat mit wenigen Ausnahmen für das technische Verständnis in den ersten Semestern nicht den Erfolg, den man allgemein von ihr erwarten könnte. Die Gründe hierfür sind mannigfacher Art: Das rastlose Drängen eines auf Gewinn zielenden Fabrikbetriebes duldet nicht, daß der gründlichen Ausbildung des Volontärs Interesse und Zeit geopfert werden. Die weitgehende Arbeitsteilung und die erforderliche Werkstattdisziplin binden ihn an seinen Arbeitsplatz. Gutgehende Werke haben das Bestreben, dritten den Einblick zu erschweren. Ohne Hilfe aber, aus sich selbst, wird der Volontär Zweck und Bedeutung seiner Tätigkeit nicht erfassen und seine Ausbildungszeit kaum nutzbringend verwerten.

Dazu kommt, daß sich bedauerlicherweise neuerdings viele unserer besten Fabriken überhaupt nicht mehr mit der Ausbildung von Volontären befassen.

Ob es aus diesen Gründen zweckmäßig ist, die angehenden Ingenieure während einiger Monate zunächst in Lehrwerkstätten zu unterweisen, bleibe unerörtert. Jedenfalls soll versucht werden, die zweifellos vorhandene Lücke in der Art auszufüllen, daß der Studierende bereits in den ersten Semestern im Anschluß an den Vortrag über Herstellungsverfahren und Materialkunde die verschiedenen Eigenschaften der Konstruktionsmaterialien, Festigkeit, Dehnung und Bearbeitungsfähigkeit durch eigene praktische Versuche, sowie die Konstruktion, die Herstellung und Instandhaltung der Werkzeuge, ihre speziellen Arbeitsweisen und Leistungen und im Zusammenhang damit die wichtigsten Werkzeugmaschinen und Apparate kennen lernt. Durch systematisch abgestufte selbständige Uebungsarbeiten sollen die Studierenden die Grundlage gewinnen für die Beurteilung der Ausführbarkeit ihrer gleichzeitig im Unterrichtsfach



- a Werkzeugmaschinenhalle.
- b Werkzeug, Ausgang.
- c Versuchsraum.
- d Mechaniker.
- e Assistent.
- f Diener.
- g Eisenlager, Scheere und Säge.
- h Raum für konstante Temperatur.
- i Keller.
- k Vorräte.
- l Schmiede.

Fig. 19. Laboratorium für Fabrikbetrieb und Werkzeugmaschinen. 1 : 500.

Berechnungen sollen dem Studierenden den Einfluß der Fabrikation auf die Selbstkosten der Fabrikation zeigen. Es sind hier zu untersuchen die Faktoren der Herstellungskosten, die Beziehungen zwischen Fertigarbeit auf der Maschine und Nacharbeit von Hand, zwischen reinen Bearbeitungszeiten und Spannzeiten für Werkstück und Werkzeug.

Gleichzeitig ist gedacht, die Uebungen in »Betrieb von Fabriken« so auszugestalten, daß das Wesen der Werkstattorganisation eines Fabrikunternehmens klar wird. Dabei soll der Studierende einen Ueberblick über das Gebiet der Werkstättenbuchführung und Unkostenberechnung dadurch gewinnen, daß in einigen geeigneten Fällen die Arbeiten im Laboratorium auf Grund von Akkordzetteln ausgeführt werden, deren Inhalt mit den Materialzetteln und den anderen erforderlichen Unterlagen zu selbständigen Uebungen zu der Akkord- und Materialkontrolle, sowie zu Nachkalkulations- und Unkostenermittlungsarbeiten verwendet werden.

Die Laboratoriumsübungen im Anschluß an die Vorlesungen über Werkzeugmaschinen werden spezieller Natur sein und selbständigeren Charakter annehmen. Sie werden in erster Linie den Grundsatz zweckmäßiger Konstruktion der Werkzeuge, Apparate und Maschinen und deren Einzelheiten verfolgen. Es kommen hier in Frage genaueste Untersuchungen über den Druck zwischen Arbeitsstück und Werkzeug und deren Schwan-

der Ausführbarkeit ihrer gleichzeitig im Unterrichtsfach Maschinenelemente entwickelten Konstruktionen. Die Studierenden sollen durch die Uebungen von Anfang an daran gewöhnt werden, sich stets beim Konstruieren ein Bild von der Herstellung zu machen und sich über die Abhängigkeit der Formgebung von der Bearbeitung Rechenschaft abzulegen. Dabei sollen sie nach Möglichkeit in der Ermittlung der Herstellungszeiten geschult werden. Hierdurch wird sich das Gefühl bilden für den Zusammenhang zwischen Formgebung, gefordertem Genauigkeitsgrad des Werkstückes und Bearbeitungskosten.

Da indessen im Laboratorium nur typische Einzelfälle vorgeführt werden können, wird es nötig werden, den Uebungsunterricht in den entsprechend einzurichtenden Sammlungen für Herstellungsverfahren und Materialkunde systematisch zu ergänzen.

Während man in den Uebungen in »Herstellungsverfahren und Materialkunde« die Studierenden nur mit den Grundbegriffen der Fabrikation bekannt machen kann, soll in den Uebungen in »Betrieb von Fabriken« vorzugsweise die wirtschaftliche Seite der Herstellung betont werden, wobei grundsätzlich zwischen Einzelanfertigung und Massenherstellung zu unterscheiden ist. Die Uebungen und die im Anschluß daran vorzunehmenden

kungen, über Arbeitsgeschwindigkeiten, Kraftbedarf und Wirkungsgrad der einzelnen Mechanismen und Maschinen.

Außer zu Übungszwecken soll das Laboratorium für Forschungs- und Promotionsarbeiten zur Verfügung stehen und der wissenschaftlichen Prüfung neuer Werkzeuge und Maschinen aus der Industrie dienen.

Prüfungswesen.

Die nach 2-jährigem Studium ablegbare Vorprüfung entspricht im Großen und Ganzen den an anderen Hochschulen eingeführten Bestimmungen. Da sich jedoch als notwendig erwiesen hat, daß die Ausbildung in den vorbereitenden und Hilfswissenschaften in bestimmten Fällen weitergehend sein sollte als sie im Durchschnitt nach Ablegung der Vorprüfung ist, so sind in dem Lehrplan des dritten und vierten Studienjahres Vorträge und Uebungen über ausgewählte Kapitel der Mechanik und Mathematik eingefügt, im Besonderen über mathematische Behandlung technischer Probleme.

Ueber die an die Studierenden in der Hauptprüfung gestellten Anforderungen, welche den persönlichen Neigungen der Studierenden weitesten Spielraum lassen, geben die nachstehenden Tabellen Aufschluß, desgleichen über die Richtungen, welche die Studierenden je nach Neigung und Veranlagung in freier Wahl einschlagen können. Bei der Auswahl der Prüfungsgebiete für die einzelnen Hauptrichtungen und Unterzweige wurde der Grundsatz befolgt, daß der rein konstruktiven Richtung nur diejenigen jungen Männer entzogen werden dürfen, die sich für eine der beiden anderen Richtungen besonders eignen. Die Hauptprüfung besteht wie an den anderen Hochschulen aus 3 Teilen, der Prüfung der Uebungsarbeiten, der Diplomaufgabe, deren Gebiet der Wahl des Studierenden freigegeben ist, der mündlichen Prüfung.

Gruppen von Wahlfächern für die Diplom-Hauptprüfung.

Gruppe I: Dampfmaschinen, Dampfturbinen, Verbrennungsmaschinen, Wasserkraftmaschinen, Lokomotiven.

Gruppe II: 1) Pumpen und Kompressoren, 2) Dampfkessel, Kondensationsanlagen, 3) Chemische Großapparate, 4) Elektrische Maschinen.

Gruppe III: 5) Werkzeugmaschinen, 6) Lasthebemaschinen und Transportmaschinen, 7) Eisenhochbau, 8) Maschinen aus dem Gebiete des Verkehrswesens.

Zur Hauptprüfung einzureichende Uebungsarbeiten.

	A. Konstruktive Richtung		B. Technisch-wirtschaftliche Richtung	C. Technisch-physikalische Richtung
	I. Maschinen-Ingenieure	II. Elektro-Ingenieure		
a)	Eine Maschine aus Gruppe I. (Für Verkehrs-Ingenieure: Lokomotive.)			
b)	Eine Maschine aus Gruppe II	Eine Maschine aus Gruppe II und III (ausschl. der elektr. Maschinen)	Eine Maschine aus Gruppe II oder III	
c)	Eine Maschine aus Gruppe III	Ein Stromerzeuger und ein Elektromotor für verschiedene Stromarten, die letztgenannte Maschine in Verbindung mit einem Regulier- oder Schaltapparat	Bearbeitung einer wirtschaftlichen Aufgabe aus der Fabrikation oder Abhandlung über eine technisch-wirtschaftliche Frage oder eine Maschinenanlage aus dem Gebiet des Eisenbahnmaschinenwesens	Eine größere Laboratoriumsarbeit oder eine weitere Maschine aus Gruppe II oder III
d)	Eine industrielle Anlage (gegebenenfalls in Verbindung mit der Bauanlage und mit den unter Ziffer a bis c ausgeführten Entwürfen)	Eine elektrische Anlage (gegebenenfalls in Verbindung mit der Bauanlage und mit den unter Ziffer a bis c ausgeführten Entwürfen)	Eine industrielle oder kommunale oder staatliche Anlage (gegebenenfalls in Verbindung mit der Bauanlage und mit den unter Ziffer a bis b ausgeführten Maschinen)	Eine Versuchsmaschine oder Versuchsanlage in Werkzeugzeichnungen
e)	Übungsarbeiten aus dem Maschinenlaboratorium, dem elektrischen Laboratorium, dem Laboratorium für Fabrikbetriebe und Werkzeugmaschinen und aus einem wirtschaftswissenschaftlichen Gebiete.			

Anmerkung. Die Darstellung aller wesentlichen Teile in Werkzeugzeichnung werden verlangt.

bei zweien der unter a bis c genannten Entwürfe	bei einem der unter a und b genannten Entwürfe und beim Entwurf c	bei einem der unter a bis b genannten Entwürfe	bei einem der unter a bis c genannten Entwürfe
---	---	--	--

Bei den übrigen Maschinen kann die zeichnerische Darstellung beschränkt werden.

Prüfungsfächer für die mündliche Diplom-Hauptprüfung.

	A. Konstruktive Richtung		B. Technisch-wirtschaftliche Richtung			C. Technisch-physikalische Richtung
	I. Maschinen-Ing.	II. Elektro-Ing.	I. Betriebs-Ing.	II. Verkehrs-Ing.	III. Verwaltungs-Ing.	
1.	Kraftmaschinen		Eisenbahnmotoren und Eisenbahnbetrieb		Kraftmaschinen und Kraftanlagen	Kraftmaschinen
2.	Ein Gebiet aus den Gruppen II und III (Arbeitsmaschinen, Hebe- und Transportmaschinen usw.)		Ein Gebiet aus den Gruppen II und III (ausschließlich Werkzeugmaschinen)		Kraft- und Arbeitsmaschinen (soweit nicht unter 1 geprüft)	Ein Gebiet aus den Gruppen II und III
3.	Ein Gebiet aus den Gruppen II und III	Elektrotechnik und Elektromaschinenbau	Elektrotechnik und Elektromaschinenbau	Elektrotechnik und elektr. Anlagen		Elektrotechnik, Elektromaschinenbau und elektr. Kraftanlagen
4.	Elektrotechnik und Elektromaschinenbau	Elektr. Kraftanlagen und elektr. Meßkunde	Werkzeugmaschinen und Fabrik-Anlagen		Industrielle, kommunale und staatliche Anlagen und Betriebe	Technische Messungen
5.	Wärmemechanik					Wärmemechanik (ausschließlich Maschinen-Untersuchungen)
6.	Fabrikbetriebe					
7.	Volkswirtschaftslehre und Wirtschaftsrecht					Mathematische Behandlung technischer Probleme

Alle Herren haben außerdem noch den Nachweis zu erbringen, daß sie im Stande sind, eine technische Abhandlung aus einer der wichtigsten fremden Sprachen sinngemäß ins Deutsche zu übertragen.

Abteilung für Chemie und Hüttenkunde.

Sie gliedert sich in zwei Unterabteilungen, die durch den Namen der Abteilung gekennzeichnet sind. Die Unterabteilung für Chemie verfügt über 3 Institute, das anorganische, das organische und das physikalisch-chemische Institut. Die Unterabteilung für Hüttenkunde hat 2 Institute, das eisenhüttenmännische und das metallhüttenmännische. Zu diesen treten als Hilfsinstitute die der Universität gehörigen Institute für Geologie und Mineralogie hinzu.

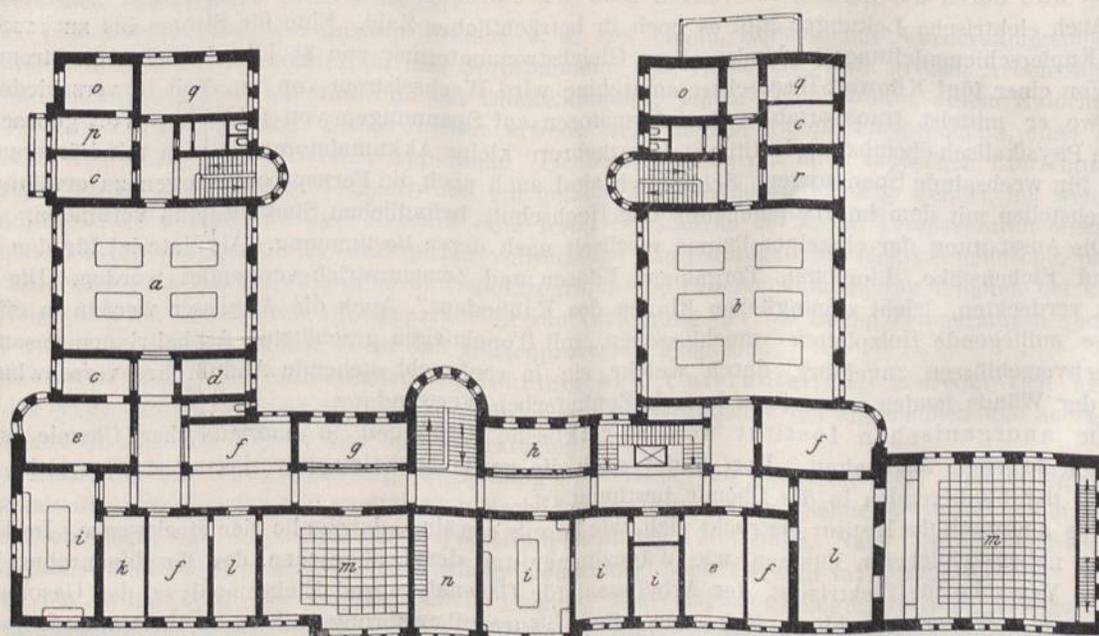


Fig. 20. Maschinenlaboratorium. Chemisches Institut.

Der Lehrplan der Abteilung für Chemie umfaßt: Allgemeine und anorganische, organische, analytische, physikalische Chemie; Physik; Geologie und Mineralogie, Abriß der Eisenhütten- und Metallhüttenkunde, Mikroskopieren, Botanik, Feuerungskunde, Einführung in die Tonwarenindustrie, Keramik, Gastechnik, Maschinenzeichnen, Maschinenbetrieb, Maschinenelemente und maschineller Aufbau chemischer Großapparate, Elektrotechnik, Volkswirtschaft, Rechts- und Verwaltungskunde, Gewerbehygiene.

Chemische Institute.

Ein jedes neue Institut verwertet die Erfahrungen der älteren und bedeutet eine weitere Vervollkommnung in der Technik des Laboratoriumsbaues. Daß auch beim Bau und bei der Einrichtung unseres chemischen Instituts die bisherigen technischen Erfahrungen benutzt sind, ist selbstverständlich. An manchen Stellen haben sich diese Erfahrungen zu technischen Neuerungen verdichtet, die sich wohl bewähren dürften. Das Institutsgebäude erfüllt aber auch die Anforderungen der Aesthetik. In dieser Hinsicht ist bei so manchen Institutsbauten der letzten Zeit gesündigt worden. Im Bestreben, alles möglichst praktisch einzurichten, hat man das Aussehen, das architektonische Bild des Ganzen vernachlässigt und Bauten und Räume geschaffen, deren Nüchternheit an Fabriken erinnert. Und doch hat gerade der Chemiker, der fast den ganzen Tag im Laboratorium zubringen muß, ein Anrecht darauf, daß ihm seine Arbeitsstätte auch etwas wohnlich hergerichtet werde. In



- | | | |
|----------------------------------|------------------------|----------------------|
| a Laboratorium für Praktikanten. | g Geschäftszimmer. | n Bibliothek. |
| b » » » Fortgeschrittene. | h Ausgabe. | o besonderes Zimmer. |
| c Wägezimmer. | i Privatlaboratorium. | p Eisraum. |
| d Assistent. | k Optik. | q Arbeiten. |
| e Sprechzimmer. | l Vorbereitungszimmer. | r Diener. |
| f Sammlung. | m Hörsaal. | |

Fig. 21. Chemisches Institut. 1:500.

unserem neuen Institut findet er diesen Wunsch erfüllt. Ohne Aufwendung besonderer Mittel, nur durch glückliche Verwendung der Farbe und durch harmonische Tönung der Holzteile, geschmackvolle Gestaltung der Beleuchtungskörper, Gitter usw. ist Behaglichkeit über alle Räume verbreitet.

Schon im Aeußeren zeigt das Gebäude nichts von der Eintönigkeit, welche für seine Artgenossen so häufig charakteristisch ist. Mit seinem reichen Sandsteinschmuck, dem steilen Ziegeldach, den kupfergedeckten Türmchen und blumenberankten Mauern gleicht es, besonders auf der Gartenseite, eher einem Landschloßchen, als dem, was man sich gemeinhin unter einem chemischen Institut vorzustellen pflegt.

Eine anschauliche Vorstellung von der Arbeit, welche der Baumeister hier zu leisten hatte, liefern einige Angaben über die das Haus in allen seinen Teilen durchziehenden Leitungen. Es sind nicht weniger als fünfzehn Hauptleitungssysteme vorhanden, die kurz besprochen seien.

1) Die Frischluftleitung, welche das gesamte Institut mit frischer, filtrierter, im Winter vorgewärmter Luft versorgt und die Luft in den einzelnen Räumen stündlich mindestens einmal erneuert. 2) Die Abluftrohre, denen sich noch verschiedene Rauchrohre zugesellen. 3) Die säurefesten Abzugrohre, welche mit den zur Vornahme übelriechender oder schädlicher Gase entwickelnder Versuche bestimmten Digestorien verbunden sind. Dreihundert Schornsteine und Abluftrohre enden über Dach. 4) Die Experimentiergasleitung. 5) Eine Dauer- gasleitung, die in Räume führt, in welchen ständig Gas gebraucht wird, z. B. auch während der Nacht, wenn

die übrige Gasleitung der Sicherheit halber gesperrt ist. 6) Die Wasserleitung. 7) Eine Druckwasserleitung, die z. B. zum Betriebe der Wasserstrahlpumpen dient und von der übrigen Wasserleitung zur Gewährleistung eines konstanten Wasserdruckes unabhängig gemacht wurde. 9) Die Vakuumentleitung, in welcher durch eine im Keller aufgestellte fünfperdige Pumpe bei geschlossenen Hähnen die Luft bis auf ein fünfundsiebzigstel ihres gewöhnlichen Druckes verdünnt wird. 10) Die Niederdruckdampfheizung. 11) Eine zum Heizen von Trockenschränken und zum Betriebe von Dampfbädern erforderliche Arbeitsdampfleitung. 12) Die Kondensleitung für die beiden Dampfleitungssysteme. 13) Die elektrische Leitung mit einer Spannung von 220 Volt. An sie sind die Beleuchtungskörper, fast ausschließlich Tantallampen, und eine große Zahl von Experimentierauslässen angeschlossen. 14) Eine 110 Volt-Leitung, welche ihren Strom aus einer großen im Institut selbst aufgestellten Akkumulatorenbatterie erhält. 15) Die Leitungen für die umfangreichen Haustelexanlagen.

Diesen Hauptsystemen schließen sich noch etwa zehn kleinere Leitungsanlagen an, die nur einzelne Teile des Gebäudes berühren. Da sind z. B. an Rohrleitungen zu nennen: Die besonderen Abflußrohre für saure und schwefelwasserstoffhaltige Flüssigkeiten, die mit einem Zentralschwefelwasserstoffapparat verbundene Schwefelwasserstoffleitung des Anorganischen Instituts, die für Dampf von hohem Druck bestimmte Leitung zum Betriebe des im Dachgeschoß stehenden Wasserdestillierapparates, der täglich über 500 Liter destilliertes Wasser zu liefern vermag. Das destillierte Wasser sammelt sich in einem tönernen Vorratsgefäß von 1000 Liter Inhalt und wird durch die Leitung aus reinem Zinn den einzelnen Stockwerken zugeführt.

Auch elektrische Leitungen gibt es noch in beträchtlicher Zahl. Eine für Ströme bis zu 1200 Amp. berechnete Kupferschienenleitung verbindet einen Gleichstromumformer von 85 PS mit mehreren Stromentnahmestellen. Von einer fünf Kilowatt-Wechselstrommaschine wird Wechselstrom von 110 Volt in verschiedene Räume geleitet, wo er mittelst transportabler Transformatoren auf Spannungen von 1 bis 5000 Volt gebracht werden kann. Im Physikalisch-chemischen Institut stehen mehrere kleine Akkumulatorenbatterien mit kürzeren Leitungssystemen für wechselnde Spannungen. Schließlich sind auch noch die Fernspreitleitungen zu erwähnen, welche vier Sprechstellen mit dem im Hauptgebäude der Hochschule befindlichen Stadtanschluß verbinden.

Die Ausstattung der einzelnen Räume wechselt nach deren Bestimmung. Als Material für den Fußbodenbelag sind Eichenstäbe, Linoleum, Torgament, Fliesen und Zementestrich verwendet worden. Die Leitungen liegen in verdeckten, leicht zugänglichen Rinnen des Fußbodens. Auch die Abwässer werden in offenen, nur durch lose aufliegende Holzplatten verschlossenen, mit Toneinlagen geschützten Asphalttrinnen gesammelt und den Geruchverschlässen zugeführt, durch welche sie in senkrecht stehende Abflußrohre verschwinden. Zum Anstrich der Wände fanden wasserfeste Indurin-Zonkafarben Verwendung.

Im anorganischen Institut werden praktische Uebungen in anorganischer Chemie, speziell im analytischen Arbeiten abgehalten. Dort findet auch die große Experimentalvorlesung statt, welche zur ersten Einführung der Studierenden in die Chemie bestimmt ist.

Das anorganische Institut erstreckt sich, wie bereits erwähnt, durch alle vier Stockwerke. Im Erdgeschoß liegen, von nebensächlicheren Räumen, wie Wägezimmern und dergl. abgesehen, der Maschinenraum, Räume für präparative Versuche für Elektrizität, der Arbeitssaal für Gasanalyse und Elektroanalyse, der Gasofenraum und die Schlosserei. Weiterhin schließt sich eine offene Säureaufbewahrungshalle an. Im Maschinenraum stehen außer den großen elektrischen Umformern eine Zentrifuge und je ein Luftverflüssiger nach Hampson und Olezewski. Auch eine Maschine zur Verflüssigung von Wasserstoff ist vorhanden. Mit flüssigem Wasserstoff erzielt man Temperaturen von etwa -250° C. Für Versuche mit den höchsten uns zugänglichen Temperaturen bis über 3000° ist ein besonderer Raum bestimmt, der die erforderlichen Starkstromanschlüsse und eine durch einen elektrischen Ventilator betriebene Absaugevorrichtung für störende Gase enthält.

Der große Hörsaal, welcher bei $10\frac{1}{2}$ m Breite, $12\frac{1}{2}$ m Tiefe und 7 m Höhe etwa 170 Sitzplätze enthält, gewährt einen besonders gefälligen Anblick. Die Beleuchtung ist so eingerichtet, daß im Auditorium nirgends direktes Licht zu sehen ist. Eine elektrisch angetriebene Verdunkelungsvorrichtung erlaubt, den Hörsaal in wenigen Sekunden vom Tageslicht abzuschließen. Der Experimentiertisch gleicht in seiner Konstruktion den übrigen Arbeitstischen des anorganischen Instituts. Ein feststehendes Eisengestell trägt alle Leitungen und den in Monierkonstruktion gebetteten Fliesenbelag. Letzterer ist rings von einem flachen Rand umgeben und enthält eingesenkte Wasserabflüsse; es kann infolgedessen niemals ein Ueberlaufen oder Ansammeln von Flüssigkeit auf den Tischen stattfinden. Die hölzernen Schränke sind lose in die Eisenkonstruktion eingeschoben und lassen sich jederzeit schnell entfernen, wenn dies zur Vornahme von Reparaturen an den Leitungen wünschenswert erscheint.

Der zweite Stock enthält u. a. einen kleineren Hörsaal mit etwa 70 Plätzen nebst Vorbereitungsraum, einen zweiten großen Arbeitssaal, einen Raum für physikalische Messungen, einen zweiten Schwefelwasserstoffraum, zwei verdunkelbare Zimmer für spektroskopische und andere optische Untersuchungen sowie einen auch für Prüfungszwecke bestimmten Bureauraum. Im Dachgeschoß liegen ein Raum für Einzelarbeiten und mehrere Vorratsräume.

Im Organischen Institut werden die organische Chemie, die Chemie der Kohlenstoffverbindungen sowie die organische Technologie in praktischen Uebungen und Experimentalvorlesungen behandelt.

Zum organischen Institut gehören u. a. ein Hörsaal mit den Räumen für die Sammlungen zu den Vorlesungen über organische Chemie und organische Technologie, Privatlaboratorium und Sprechzimmer des In-

stitutsvorstehers, zwei Arbeitssäle für die organisch-chemischen, einer für die technologischen Praktikanten und eine ganze Reihe von Spezialzimmern, z. B. Räume für Arbeiten mit Schwefelwasserstoff, für den großen Ozonapparat, für Autoklaven, für Schüttelmaschinen, für Abdampfapparate, für physikalische Untersuchungen und für »Verbrennungen« wie der Chemiker seine Methode der quantitativen Analyse organischer Stoffe kurz nennt. Ihnen schließen sich noch Wägezimmer, Aufbewahrungsräume für Geräte, Chemikalien und Eis, sowie ein Balkon an.

Im Physikalisch-chemischen Institut bildet die physikalische oder theoretische Chemie den Gegenstand des Unterrichts. Die letztere befaßt sich mit den Gesetzmäßigkeiten chemischer Erscheinungen. Zu ihren Zielen gehört es, den Verlauf chemischer Reaktionen im Voraus beurteilen und berechnen zu können. Sie lehrt auch, durch welche Mittel chemische Vorgänge im bestimmten Sinne zu leiten sind, wie man z. B. bei technischen Prozessen die Ausbeuten an wertvollen Substanzen in rationeller Weise erhöhen, die Bildung unbrauchbarer Nebenprodukte verringern kann. Gerade neuerdings hat man angefangen, die Lehren der physikalischen Chemie bei technisch-chemischen Prozessen, die, rein empirisch aufgefunden, seit langer Zeit fast unverändert ausgeübt wurden, z. B. auf die für Schlesien so wichtigen Hütten- und Hochofenprozesse, mit großem Vorteil anzuwenden. Der Nutzen der theoretischen Chemie, welche in ihren, erst wenige Dezennien zurückliegenden Anfängen bei der Mehrzahl der Chemiker eine recht kühle Aufnahme fand, ist also keineswegs theoretischer, sondern sehr praktischer Art.

Das physikalisch-chemische Institut besteht u. a. aus einem Hörsaal mit Vorbereitungsräumen und Sammlungsräumen, dem Privatlaboratorium und Sprechzimmer des Vorstehers, zwei großen Arbeitssälen, einem optischen und photochemischen Laboratorium mit Dunkelkammer, einem Feinmeßraum, einem Kalorimeterraum und einer mechanischen Werkstatt. Dieses Institut erfreut sich, seinem Zweck entsprechend, einer besonders umfangreichen Ausrüstung mit wertvollen Apparaten. Es besitzt einen mit allen modernen Einrichtungen versehenen Projektionsapparat, zu dem beispielsweise ein heizbares Projektionsmikroskop gehört, mit welchem sich die Umwandlungserscheinungen flüssiger Kristalle oder fester Substanzen bei hohen Temperaturen einem großen Auditorium demonstrieren lassen. Es sind ferner vollständige Einrichtungen für elektro-chemische, ultramikroskopische, kalorimetrische, spektroskopische und spektrographische Untersuchungen, für Arbeiten bei konstanten Temperaturen, sowie im besonderen alle Apparate für die Verfolgung der bei hohen Temperaturen verlaufenden Reaktionen vorhanden, wo sie sich z. B. in den Hüttenprozessen abspielen.

Der Vorprüfung der Studierenden der chemischen Unterabteilung erstreckt sich neben dem Nachweis des erfolgreichen Arbeitens in den Laboratorien auf die Grundzüge der allgemeinen und anorganischen, der organischen Chemie, der Physik und der Mineralogie.

Die Zulassung zur Hauptprüfung ist abhängig gemacht von dem Nachweis einer erfolgreichen Beschäftigung mit den präparativen und analytischen Methoden der organischen Chemie sowie mit einem Zweige der chemischen Technologie und der wichtigsten physikalisch-chemischen Methoden. Nach Lösung einer sogenannten »Diplom-Aufgabe« sind in der mündlichen Prüfung Kenntnisse nachzuweisen in: Anorganischer, organischer Chemie, in den Grundzügen der physikalischen Chemie, Mineralogie, Zoologie, Botanik (obligatorisch für Nahrungsmittelchemiker), Maschinenkunde, Wirtschaftslehre. Einige dieser Fächer sind Wahlfächer.

Das Institut für Eisenhüttenkunde.

Das Institut für Eisenhüttenkunde ist in dem Längsbau, der von der Borsig-, der Haidenheinstraße und der Uferzeile begrenzt wird, untergebracht. Die vielseitigen Anforderungen, die an den modernen Eisenhüttenmann gestellt werden, erfordern die Unterbringung der nachfolgenden 8 Abteilungen für: 1) Kleingefügeuntersuchung, 2) Materialprüfung, 3) Walzwerkskunde, 4) Metallurgische und elektrometallurgische Schmelzversuche, 5) Eisenprobierkunde, 6) Kokereikunde und Gastechnik, 7) Physikalische Untersuchung von Eisenlegierungen, 8) Konstruktive Hüttenkunde.

Im Sockelgeschoß sind die Abteilungen 1, 2 und 4 untergebracht, die Abteilung 5 verteilt sich auf das 1. und 2. Obergeschoß, ebenso die Abteilung 7, Abteilung 6 liegt im 1. und Abteilung 8 im 2. und 3. Obergeschoß. Die Abteilung 3 ist noch nicht ganz ausgebaut und soll in das Kellergeschoß verlegt werden.

Die Abteilung für Kleingefügeuntersuchung umfaßt einen Schleifraum, einen Polierraum, einen Aetzraum, einen großen Mikroskopierraum und zwei Dunkelzimmer. Im Mikroskopierraum ist die

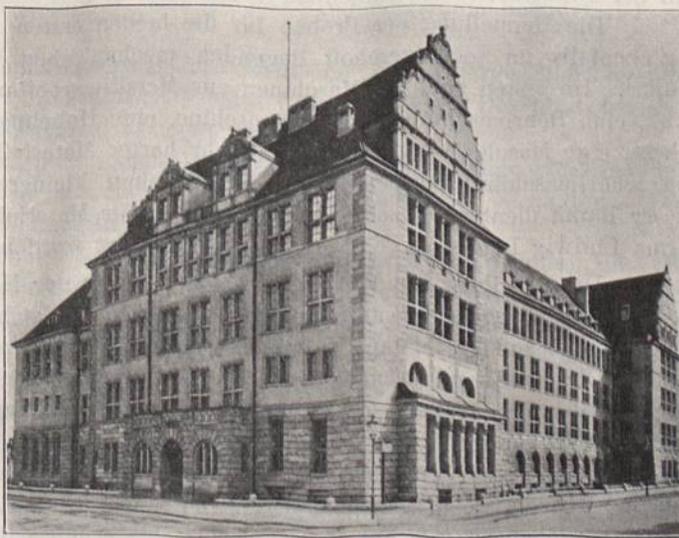


Fig. 22. Institut für Eisen- und Metallhüttenkunde.

Mehrzahl der bekanntesten und besterprobten Mikroskopsysteme vertreten. Während das eine der beiden Dunkelzimmer lediglich zum Entwickeln und Fixieren von Platten dient, wird in dem zweiten Dunkelzimmer das Kopieren der Platten bei künstlichem Licht und das Entwickeln und Fixieren der Abzüge vorgenommen. Die Aetzische sind mit Rinnen versehen, über denen die Metallschliffe in fließendem Wasser gespült werden können. Fest-

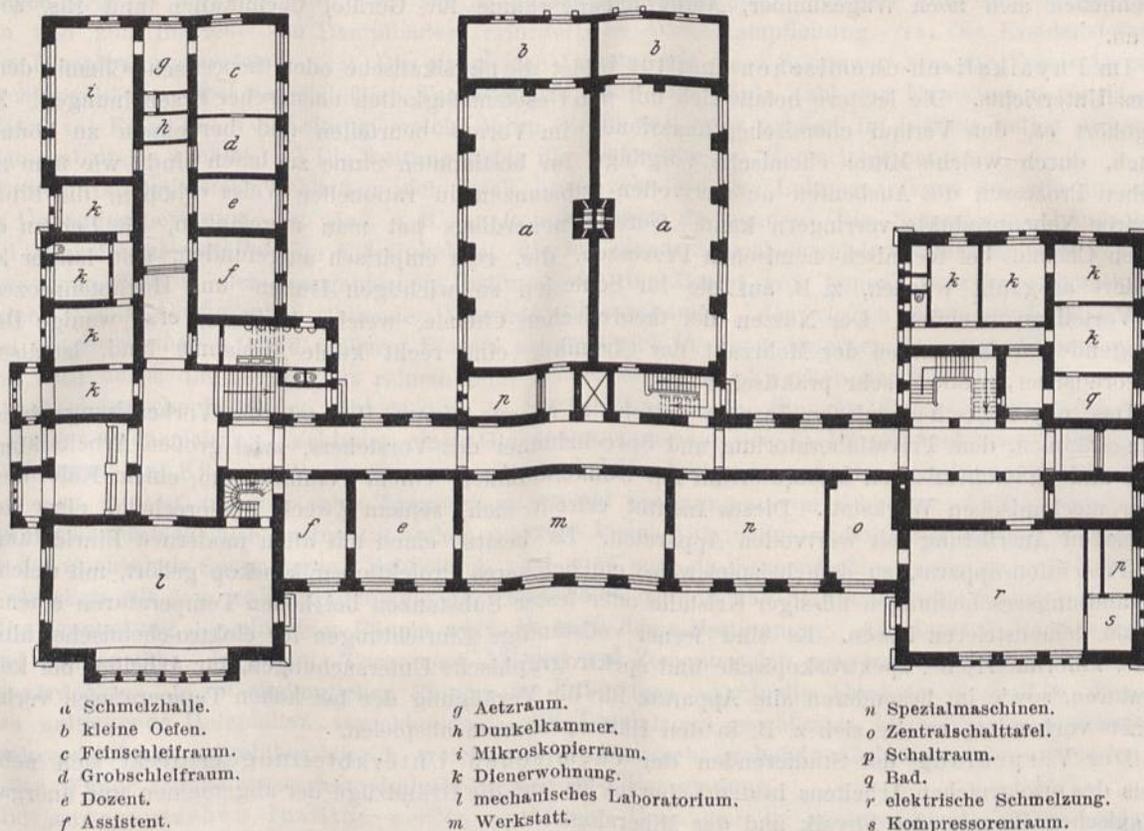


Fig. 23. Hüttenmännisches Institut. Sockelgeschoß. 1:500.

stehende Vertiefungen in den Aetzischen dienen zum Aetzen größerer Metallstücke. In einem kleinen Abzug kann mit Flüssigkeiten geätzt werden, die giftige oder unangenehme Dämpfe entwickeln. Polier- und Schleiftische sind mit horizontalen Scheiben versehen; auch das Schleifen unter Wasser ist ermöglicht. Eine Kaltsäge und eine Werkbank zur Herstellung kleinerer Proben sind im Schleifraum aufgestellt.

Die Abteilung für Materialprüfung ist in einem besonders großen, hohen und hellen Raume untergebracht. An Maschinen sind vorhanden: 1 50 t Zerreißmaschine mit Vorrichtung zum Vornehmen von Heißzerreißversuchen, 1 Drahtprüfmaschine mit 2000 kg Maximalbelastung, 1 Kugeldruckprüfmaschine, System Brinell, 1 Universalgußprüfmaschine, 1 75 mkg Pendelhammer, 1 25 mkg Pendelhammer. Alle Maschinen sind von der Düsseldorfer Maschinenbau-A.-G. vorm. J. Losenhausen, Düsseldorf-Gravenberg, geliefert.

Die Herstellung der Proben für die beiden ersten Abteilungen, sowie sämtliche Reparaturen werden in der ebenfalls im Sockelgeschoß liegenden mechanischen Werkstätte ausgeführt. Die Werkstätte umfaßt zwei Räume. Im ersten sind die Maschinen zur Metallbearbeitung, eine große Drehbank, eine Werkzeugmacherdrehbank, eine Bohrmaschine, eine Stoßmaschine, eine Hobelmaschine, eine Fräsmaschine, eine Kaltsäge, eine Blechschere, eine Maschine zum Abstechen sehr harter Materialien, eine Universalwerkzeugschleifmaschine und eine Sägeschärfmaschine aufgestellt. In dem zweiten kleineren Raume erfolgt vornehmlich die Holzbearbeitung. Dieser Raum dient gleichzeitig als Lagerraum für Materialien. Die Maschinen sind zum größten Teil von der Firma Ludwig Loewe & Co. A.-G., Berlin, geliefert worden.

Die Abteilung für Walzwerkskunde ist vor der Hand noch nicht ausgebaut und soll, wie bereits bemerkt, im Kellergeschoß untergebracht werden. Es steht dort ein Raum von etwa 50 m Länge und etwa 6½ m Breite zur Verfügung, in dem bequem eine kleinere Versuchswalzenstrecke eingebaut werden kann.

Die Abteilung für metallurgische und elektrometallurgische Schmelzversuche besteht aus einer großen Schmelzhalle für größere Oefen und Schmelzversuche und aus 2 kleineren Räumen, in denen vornehmlich elektrische Laboratoriumsofen untergebracht sind. Fast alle bekannten und erprobten Systeme von Laboratoriumsofen sind vertreten. Von der Firma Schuchardt & Schütte, Berlin, ist eine vollständige Glüh- und Härteanlage geliefert worden. Zum Bau gemauerter Oefen wurde eine vertiefte Grube vorgesehen und zur Aufstellung dazu gehöriger Nebenapparate aus Platzersparnis eine erhöhte Bühne. Der freie Raum unter dieser Bühne bleibt auf diese Weise zum Unterbringen von Meßinstrumenten frei.

Die Abteilung für Eisenprobierkunde besteht aus zwei größeren eisenhüttenmännischen Laboratorien mit Wäge- und Assistentenzimmern, sowie mit einem Raum für elektrolytische Arbeiten. Ein drittes im 2. Obergeschoß liegendes Laboratorium bleibt vor der Hand noch unausgebaut. Die Einrichtung der chemischen Laboratorien ist allen Anforderungen der Neuzeit entsprechend gehalten und im großen und ganzen ähnlich der des chemischen Instituts. Besonders hervorzuheben ist die Anwendung eines neuen Materials, »Skoriatin« genannt, zum Abdecken der Arbeitstische. Diese Skoriatinplatten sind leuchtend weiß und geben dem Raum ein helles und sauberes Aussehen. Der Anstrich der Holzteile ist entsprechend hell gewählt worden. Der Raum für elektrolytische Arbeiten enthält 4 Arbeitsplätze, die von der Firma Siemens & Halske Akt.-Ges. Berlin-Nonnendamm, von der im übrigen die ganze elektrische Einrichtung stammt, in überaus geeigneter Weise eingerichtet wurden. Die Vorbereitung und Zerkleinerung der Proben erfolgt in einem der Räume des nach der Rückfront hin angebauten Schuppens.

Für technische Hochschulen neu ist, daß neben den eisenhüttenmännischen Laboratorien auch ein größeres Kokerei-Laboratorium eingerichtet wird. In Anerkennung der Mitarbeit, die Herr Professor Simmersbach bei seiner im Herbst v. J. unternommenen amerikanischen Studienreise der Stettiner Chamottefabrik Akt.-Ges., vormals Didier, geleistet hat, hat nämlich diese dem Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule zur Errichtung des von Herrn Professor Simmersbach geplanten Kokereilaboratoriums 30 000 M zur Verfügung gestellt. Außerdem hat sich die Stettiner Chamottefabrik bereit erklärt, auf ihre Kosten in der Schmelzhalle des Instituts eine kleinere Kokereiversuchsanlage, bestehend aus 3 Oefen, zu errichten, um auf diese Weise die Durchführung genauer Verkokungsversuche und Untersuchungen zu ermöglichen. Ein derartiges Kokereilaboratorium mit Verkokungsversuchsanstalt besteht bisher an keiner deutschen Technischen Hochschule. Es wird also eine besondere Studengelegenheit für solche Studierende geboten werden, die nach einer Ausbildung als Kokereingenieure streben, zumal auch Vorträge über Gastechnik gehalten werden. Da die Ausbildung der Gasingenieure in Deutschland bisher nur in Karlsruhe, evtl. auch in Dresden, erfolgt (im vorigen Jahre ist auch an der Wiener Technischen Hochschule eine Versuchs- und Lehranstalt für Gaszwecke gegründet worden), so würde durch Kombination der städtischen Gasversuchsanstalt in Dürrgoy mit dem Kokereilaboratorium der Technischen Hochschule und deren Verkokungsversuchsanstalt eine doppelte Anziehungskraft der Breslauer Technischen Hochschule sich ergeben, die um so bedeutender ins Gewicht fällt, als Deutschland in Europa der größte Koksproduzent ist — gegen 19 Millionen Tonnen, wovon auf Preußen über 95 vH der Erzeugung entfällt —, während die Ausbildung der Kokereingenieure bisher nur auf außerpreußischen Hochschulen möglich ist.

Zur physikalischen Untersuchung, sowie zum Eichen von Pyrometern und dergleichen sind zwei Räume vorgesehen, die mit den neuesten Apparaten, insbesondere zur magnetischen und elektrischen Untersuchung, sowie zur Bestimmung der kritischen Punkte von Eisen- und Eisenlegierungen ausgestattet sind. Hier wurde von dem Gesichtspunkte ausgegangen, die Raummitte möglichst solange freizuhalten als Untersuchungen nicht vorgenommen werden. Ist dies dagegen im höherem Maße der Fall, so befinden sich an den Raumwänden, in geeigneter Weise verteilt, sogenannte Stationen mit Gas-, Wasser-, Abfluß- und elektrischen Anschlüssen, an die lose Tische in beliebiger Anzahl und Anordnung herangeschoben werden können.

Die Abteilung für konstruktive Hüttenkunde besteht naturgemäß nur aus den erforderlichen Zeichensälen, die im 3. Obergeschoß untergebracht, hell und geräumig sind.

Der Institutsvorstand besitzt im 2. Obergeschoß eine Flucht von 5 Zimmern: Registratur, Konstruktionsingenieur-, Sprech- und Prüfungszimmer, Wäge- und Privatassistentenzimmer, sowie Privatlaboratorium. Zum allgemeinen Gebrauch dient der im 2. Obergeschoß befindliche große Hörsaal mit rund 80 Sitzplätzen. Hierzu gehören ein Vorbereitungs- und ein kleineres Sammlungszimmer. Der größere Sammlungsraum befindet sich im ersten Obergeschoß.

Gemeinschaftlich für das Eisen- und Metallhüttenmännische Institut ist die im ersten Obergeschoß liegende Bibliothek, die aus Magazin, Sekretär-, Lesezimmer für Studierende und Lesezimmer für Dozenten besteht. Letzteres ist gleichzeitig als Ablegezimmer für die auswärtigen Dozenten gedacht.

Soweit es zugänglich war, sind Eisen- und Metallhüttenmännisches Institut durch Windfänge von einander getrennt, um ein Uebertreten von Gasen und Dämpfen aus einem Institut in das andere zu verhindern. Die einzelnen größeren Abteilungen sind durch Aufschriften kenntlich gemacht.

Die elektrische Anlage besteht aus einer sogenannten Hauskraftleitung von 220 Volt Spannung, die unmittelbar von der Kraftzentrale des Maschinenlaboratoriums, und einer Experimentierleitung mit variabler Spannung, die von der im Kellergeschoß untergebrachten Akkumulatorenbatterie gespeist wird. Das zum Laden der letzteren gehörige Gleichstromaggregat kann für besondere Zwecke parallel zur Akkumulatorenbatterie geschaltet werden.

Im Institut für Hüttenkunde befindet sich außerdem noch das Laboratorium für feuerfeste Materialien, das in den Händen eines ordentlichen Professors für Keramik liegen wird. Dieses Laboratorium ist speziell von der schlesischen Tonindustrie gewünscht worden, da Schlesien mit an der Spitze der feuerfesten Industrien steht. Auch dieses Laboratorium ist, so wie es geplant ist, bisher das einzige an preußischen Hochschulen, namentlich da hier das Studium der feuerfesten Tonindustrie durch besondere Vorlesungen von Herren aus der Praxis vertieft wird.

In demselben Geschoß befinden sich die Räume des Lehrstuhls für Hüttenmaschinenkunde.

Das Institut für Metallhüttenkunde.

Das Metallhüttenmännische Institut umfaßt die Abteilungen für Metallhüttenkunde, Elektrometallurgie, Probierkunde, Lötrohrprobierkunde, Metallographie (außer Eisen) und Aufbereitungskunde.

Die Laboratorien, in welchen grobe Arbeiten und Versuche mit größeren Mengen von Erz und Kohle ausgeführt werden sollen, liegen im Erdgeschoß. Zur Aufbereitung dient ein Nebengebäude. Zu ebener Erde liegt die Schmelzhalle, welche in 2 Teile geteilt ist. Der eine Teil gehört zum Metallhüttenmännischen Institut und ist mit größeren Oefen und Apparaten für hüttenmännische und elektrometallurgische Arbeiten ausgestattet. In der Südwestecke des Sockelgeschosses ist ein größerer Raum für Schmelzversuche mit Starkströmen niedriger Spannung eingerichtet. Dicht daneben liegt der Raum für die Maschinen zur Probenahme von Erzen und ähnlichen Produkten. Im I. Stockwerk befindet sich das große Laboratorium für hüttenmännische Arbeiten, sowie die Räume für Probierkunde und Lötrohrprobierkunde. Das II. Geschoß enthält den Hörsaal, die Werkstatt, Räume für metallographische Arbeiten sowie Sprechzimmer und Privatlaboratorium des Institutsleiters. Das elektrometallurgische Laboratorium mit einigen Nebenräumen für exakte physikalisch-chemische Messungen, sowie der Zeichensaal und ein kleiner Hörsaal füllen das III. Obergeschoß aus.

Grundlegend bei der Einrichtung des Instituts war der Gedanke, den Studierenden die Möglichkeit sowohl zur Ausführung von wissenschaftlichen als auch von technischen, der Praxis angepaßten Versuchen zu bieten. Um bei den vorhandenen Räumen diesen beiden Gesichtspunkten gerecht zu werden, wurde von der Schaffung fester Arbeitsplätze im Großen und Ganzen Abstand genommen. In der Hauptsache wurden feste »Stationen« kleineren Umfangs eingerichtet. Diese tragen die Entnahmestellen für Gas, Wasser und Elektrizität und sind außerdem mit Abzügen versehen, die auch die Ausführung chemischer Arbeiten an den Stationen ermöglichen. Die Abführung der Abgase von den Stationen erfolgt mittelst im Fußboden eingebetteter Abluftkanäle unter Abßaugung durch Ventilatoren. Bei der Ausführung von Versuchen werden bewegliche Tisch-elemente, »fliegende Tische«, nach Bedarf angebaut.

Das Institut besitzt eine im Dachgeschoß eingebaute Anlage zur Erzeugung von destilliertem Wasser, welches durch eine Zinnrohrleitung in alle Geschosse geführt wird. Eine andere Rohrleitung versorgt alle größeren Arbeitsräume mit Preßluft, welche im Kellergeschoß durch einen Kompressor der Firma Oettling in Strehla a. d. E. erzeugt wird. Der Kompressor wird durch einen Elektromotor angetrieben und preßt bei $n = 975$ in der Minute 0,5 cbm Luft auf 4 Atmosphären Enddruck. Um Schwankungen in der Windpressung nach Möglichkeit zu vermeiden, und gleichzeitig als Vorratsbehälter wurde ein Windkessel mit Oelabscheider für $3\frac{1}{2}$ cbm Luft in die Leitung eingebaut.

Besondere Aufmerksamkeit wurde der elektrischen Experimentieranlage zugewendet, und es gelang, Arbeitsmöglichkeiten zu schaffen, wie sie wohl zur Zeit kein ähnliches Institut besitzt. Die leitenden Gesichtspunkte bei der Projektierung dieser Anlage durch die Firma Siemens & Halske waren folgende: Es sollte einmal zur Vermeidung gegenseitiger Beeinflussung eine möglichst große Unabhängigkeit der einzelnen Stromkreise von einander gewährleistet sein. Sodann sollte die Möglichkeit bestehen, an jedem einzelnen Arbeitsplatz außer der vorhandenen Hauskraft von 220 Volt Gleichstrom für Gleich- und Wechselstrom alle zwischen 4 und 116 Volt liegenden Spannungen in Abständen von mindestens 4 zu 4 Volt zu erreichen.

Als Kraftquellen sind vorhanden: eine Akkumulatorenbatterie mit einer Kapazität von 886 Ampèrestunden bei 443 Ampère maximaler Entladestromstärke, mit zugehörigem Ladeaggregat, ferner ein Gleichstromaggregat mit 135 KW verfügbarer Leistung, regulierbar von 10 bis 110 V, und ein Wechselstromaggregat, regulierbar in 40 Stufen von 20 bis 110 V, mit 83 KVA., $\cos \varphi = 1$ bis 0,8 herunter.

Um den obigen Gesichtspunkten gerecht zu werden, wurde bei der Akkumulatorenbatterie eine entsprechende Unterteilung vorgenommen, und es wurden ihre einzelnen Abteilungen einem Generalumschaltersystem im Sockelgeschoß zugeführt. Die von hier abzweigenden sekundären Abteilungen sind gruppenweise nach Stöpselverteiltertafeln geführt, die in den einzelnen Stockwerken stehen. Von dort aus endlich erfolgt die Verteilung an die Arbeitsplätze. Zur Erzielung von starken Gleichströmen niedriger Spannung ist eine besondere Akkumulatorenumschalttafel vorgesehen, deren Schaltmöglichkeiten derartig von einander abhängen, daß Falschschaltungen im ganzen System ausgeschlossen sind, und daß der für Hochströme nicht benutzte Teil der Batterie dem Stöpselsystem zur Verfügung steht. Die Batterie ist also stets in vollem Umfange ausnutzbar. Maximal können aus ihr Ströme von 12 000 Ampère bei 4 Volt, 6000 Ampère bei 8 Volt usw. entnommen werden.

Das Gleich- sowie Wechselstrom-Aggregat gestatten ebenfalls infolge ihrer weiten Regulierbarkeit der Spannung Hochstromversuche aller Art durchzuführen, ohne daß unwirtschaftliche Vorschaltwiderstände sich nötig machen. Sie dienen zur Ausführung technischer Versuche in größerem Maßstabe, während die Akkumulatorenbatterie vornehmlich für wissenschaftliche Experimentalarbeiten bestimmt ist.

Eine Pyrometer-Meßleitung verbindet diejenigen Räume, in welchen größere Oefen aufgestellt sind, mit dem Privatlaboratorium und dem Feinmeßraum im III. Obergeschoß, um es zu ermöglichen, Versuche von dort aus zu beobachten und zu überwachen. Von der Einrichtung einer Zentralvakuumanlage wurde abgesehen. Ein solch großes und weitverzweigtes Rohrnetz, wie es hier notwendig gewesen wäre, ist nur schwer dauernd in befriedigendem Zustand zu erhalten. Vielmehr wurde an allen Arbeitsplätzen die Möglichkeit geschaffen,

Wasserluftpumpen anzuschließen. Höhere Vakua können mittelst einer Geryklutpumpe oder einer Gaedeluftpumpe erzielt werden.

Wie keine andere deutsche Hochschule besitzt das Institut eine Aufbereitungsanlage, welche zur Bearbeitung wissenschaftlicher und technischer Probleme dienen soll.

In der Anlage sind alle wichtigeren Apparate, die zurzeit sowohl für die naßmechanische als auch elektromagnetische Aufbereitung von Erzen in Frage kommen, zur Aufstellung gelangt, nämlich: 1 Steinbrecher, 1 Walzenmühle, 1 Kugelmühle, 1 Becherwerk, 2 Siebtrommeln, 1 Grobkornsetzmaschine, 1 Feinkornsetzmaschine, 3 Stromapparate, 1 Humboldt'scher Schüttelherd, 1 Ferrarisherd, 1 Spitzkasten, 1 rotierender Rundherd, 1 Schüttelsieb, 1 Eisenseparator, 1 Kreuzbandseparator, 1 Eisenerzseparator, 1 Ringscheider.

Der Antrieb erfolgt unter Zwischenschaltung einer Transmission durch einen Elektromotor.

Die oben angeführten Apparate sind in der Aufbereitungsversuchsanlage derartig angeordnet, daß sowohl ein Demonstrationsversuch größeren Stils so weit wie möglich kontinuierlich durchgeführt werden kann, daß es aber auch möglich ist, für den Fall kleinerer Versuche jeden Apparat einzeln in Betrieb zu nehmen.

Durch die reichhaltige Zahl der Apparate ist man weiterhin in der Lage, in dieser Versuchsanlage sowohl schwierig zu behandelnde zusammengesetzte Erze, z. B. solche, die Bleiglanz, Zinkblende und Schwefelkies enthalten, als auch unter Ausschaltung einzelner Apparate, einfache Erze, z. B. Eisenerze, zu verarbeiten.

Besonders hervorzuheben sind noch die elektromagnetischen Separatoren zur Verarbeitung sowohl stark- als auch schwachmagnetischer Stoffe, deren Verwendung in neuerer Zeit immer mehr an Bedeutung gewinnt.

Des weiteren ist es noch möglich, Erze, die z. B. Zinkblende mit Spateisenstein enthalten, in dieser Anlage nach einem kombinierten Verfahren zuerst naßmechanisch und hieran anschließend elektromagnetisch zu behandeln.

Die mit einem Laufkahn ausgerüstete Schmelzhalle des Instituts dient in ihrer östlichen Hälfte dem Aufbau und Betrieb großer elektrischer Oefen für Gleich- und Wechselstrom. Der Strom wird einerseits von dem Gleichstromaggregat mit 135 KW verfügbarer Leistung geliefert, welches im Maschinenraum dicht neben der Schmelzhalle aufgestellt ist, andererseits vom Wechselstromaggregat mit 83 KVA, welches im Kellergeschoß untergebracht ist, aber von der Wechselstromschalttafel der Schmelzhalle aus reguliert werden kann. Für größere Verblaseversuche, welche am großen Schornstein ausgeführt werden sollen, steht außer der Preßluft von 4 Atm. maximaler Spannung noch Wind von einem Gebläse der Firma Jaeger & Co. in Leipzig zur Verfügung, welches pro Minute 3 cbm Luft ansaugt bei einem höchsten Enddruck von 3 m Wassersäule. Die andere Hälfte der Schmelzhalle dient zur Aufstellung von Oefen für Gas- oder Kohlenheizung, wie Flammöfen, Tiegelöfen, Muffelöfen, Kesselöfen, Windöfen und Plattner-Probieröfen.

Während in der Schmelzhalle vor allem technische Versuche durchgeführt werden sollen, ist der große elektrische Arbeitsraum des Sockelgeschosses für wissenschaftliche Dauerversuche mit größeren Mengen eingerichtet. In diesem Raum steht die Akkumulatorentafel für Starkströme, von welcher, wie schon oben ausgeführt wurde, Maximalströme von 12 000 Amp. bei 4 Volt usw. entnommen werden können. Um hier Schmelzversuche unter vermindertem Druck ausführen zu können, wurde neben diesem Raum eine liegende Einzylinder-Vakuumpumpe von Pokorny & Wittekind, Frankfurt a. M., mit einer minutlichen Saugleistung von 2,25 cbm aufgestellt, welche bei geschlossenem Saugstutzen ein Vakuum von 3 bis 5 mm Quecksilbersäule erzeugt. Auch im Privatlaboratorium können starke Batterieströme entnommen werden.

Das große Laboratorium für Hüttenkunde enthält außer der üblichen Einrichtung verschiedene Apparate für Amalgamationsprozesse und nasse Laugerei.

Der Arbeitsraum für Probierkunde mußte aus baulichen Gründen im 1. Obergeschoß untergebracht werden und enthält: 2 Naphta-Plattneröfen, 3 Gastiegelöfen, 1 Gasmuffelofen, 1 Holzkohlenmuffelofen, 1 Petroleummuffelofen und 1 elektrischen Muffelofen.

Die Plattneröfen mit Steinkohlenfeuerung wurden in der Schmelzhalle aufgestellt, um die Unsauberkeiten des Steinkohlentransports im Institut zu vermeiden.

Für metallographische Arbeiten wurden 2 Räume eingerichtet: der Schleifraum und der Mikroskopier-raum. Der Schleifraum enthält einen Schleiftisch mit 6 horizontalen Schleifscheiben für Naß- und Trockenschleifen. Der Antrieb geschieht durch einen Elektromotor und Friktionsscheiben, welche eine weitgehende Geschwindigkeitsregulierung der einzelnen Schleifscheiben gestatten.

Der Studienplan für die Eisen- und Metallhüttenleute ist in den beiden ersten Jahren ein gemeinschaftlicher und umfaßt Physik, Chemie, Mathematik, Mechanik, Mineralogie, Geologie, Maschinenkunde, Wärmetechnik, Baukonstruktionslehre, Feuerungskunde, Elektrotechnik und Volkswirtschaft. Die beiden letzten Jahre gehören dem Sonderfach der Eisen- und Metallgewinnung und der Hüttenerzeugnisse, dem Studium der Erkennungsmethoden, der Konstruktion und des Betriebes der Oefen und Apparate, Walzwerkbetriebe, der Erz-lagerstätten, Aufbereitung, Keramik, Verwendung der Elektrizität für chemische Prozesse und mechanische Arbeitsübertragung. Die wissenschaftlichen Kenntnisse werden vertieft durch das eingehende Studium der

physikalischen Chemie; Vorträge in der Finanzwissenschaft, Rechts- und Verwaltungskunde, Gewerbehygiene treten ergänzend hinzu.

Die Vorprüfung ist für Eisen- und Metallhüttenkunde gemeinsam und erstreckt sich auf anorganische und physikalische Chemie, Physik, Grundzüge der Elektrotechnik und Maschinenkunde, Mathematik, Feuerungskunde und entweder Mineralogie, Geologie oder Mechanik. Vorbedingung für die Zulassung ist u. a. der Nachweis einer geschlossenen praktischen Arbeitstätigkeit von 6 Monaten. Weitere 6 Monate müssen vor der Zulassung zur Hauptprüfung der praktischen Arbeitstätigkeit gewidmet werden.

Die Hauptprüfung besteht auch hier aus 3 Teilen: Uebungsergebnisse, Diplomarbeit, mündliche Prüfung. Letztere umfaßt 5 Fächer, wovon 2 feststehende Prüfungsfächer, die drei anderen Wahlfächer sind.

Für Eisenhüttenleute sind: Feststehende Fächer: Eisenhüttenkunde und Hüttenmaschinenkunde. Wahlfächer: Metallhüttenkunde, konstruktive Hüttenkunde, Anorganische Technologie, Gastechnik, Walzwerkkunde, Metallurgische Technologie, Wirtschaftslehre; Elektrometallurgie, Keramik.

Für Metallhüttenkunde: Feststehende Fächer: Metallhüttenkunde und Hüttenmaschinenkunde. Wahlfächer: Eisenhüttenkunde, Konstruktive Hüttenkunde, Anorganische Technologie, Aufbereitung, Metallurgische Technologie, Elektrometallurgie, Wirtschaftslehre, Walzwerkkunde.

Schlesiens maschinentechnische Fachschulen, insbesondere die Königliche höhere Maschinenbauschule zu Breslau.

Von Prof. Dipl.-Ing. Kosch, Direktor.

1. Die Vorgeschichte bis zum Jahre 1880.

Von den seiner Zeit in Schlesien vorhandenen Gewerbeschulen war die jüngste die Gewerbeschule in Breslau. Erst Mitte der sechziger Jahre begannen die Erörterungen zu ihrer Errichtung, also zu einer Zeit, wo die alten Provinzialgewerbeschulen bereits wegen der Entwicklung der preußischen Volkswirtschaft aus der Stufe des handwerksmäßigen Betriebes zur modernen Höhe fabrikmäßigen Schaffens ihrer Doppelaufgabe, zugleich Vorbereitungsanstalt für das Königliche Gewerbeinstitut in Berlin und Fachschule für Werkmeister und Handwerker zu sein, nicht mehr genügten und zu einer Reorganisation drängten, die dann auch im Jahre 1870 eingeleitet wurde. Ihre Eröffnung als Königliche Gewerbeschule nach dem Plane vom 21. März 1870 erfolgte aber erst viel später, am 22. Oktober 1874.

Inzwischen waren von den alten Provinzialgewerbeschulen die Anstalten in Liegnitz, Görlitz und Brieg in Königliche Gewerbeschulen umgewandelt, und in Gleiwitz am 5. April 1869 eine neue Königliche Gewerbeschule eröffnet worden, deren Leitung dem bisherigen Direktor der Provinzialgewerbeschule in Schweidnitz Wernicke übertragen worden war. Diese alte im Jahre 1855 in Schweidnitz gegründete Anstalt blieb allein als Provinzialgewerbeschule bestehen und wurde schließlich im Jahre 1876 aufgelöst.

Die nach dem Plane vom 21. März 1870 organisierten Gewerbeschulen bestanden aus drei Klassen mit einjährigem Kursus. Die beiden unteren Klassen umfaßten den Unterricht in den Gegenständen allgemeiner Bildung, wobei das Hauptgewicht allerdings auf Mathematik, Physik, Chemie und Zeichnen gelegt worden war. Die oberste Klasse, die sogenannte Fachklasse, zerfiel mit Rücksicht auf den künftigen Beruf der Schüler in vier Abteilungen und zwar:

- a) für die Vorbildung der Schüler zum Besuch der Königlichen Gewerbeakademie in Berlin,
- b) für die Bautechnik,
- c) für mechanisch technische und
- d) für chemisch technische Gewerbe.

Zur Aufnahme in die unterste Klasse wurde der Nachweis des vollendeten 14. Lebensjahres und der Kenntnisse verlangt, die von einem Schüler des Gymnasiums oder einer Realschule I. Ordnung für die Versetzung in die Untersekunda gefordert werden. Mit der Versetzung nach der Fachklasse war die Berechtigung zum einjährig-freiwilligen Militärdienst verbunden.

Nach diesem Plane wurde nun auch allmählich die Königliche Gewerbeschule in Breslau ausgebaut. Sie stand zunächst unter der vorläufigen Leitung des Oberlehrers Dr. Klinger. Am 7. Januar 1876 wurde der bisherige Oberlehrer an der Realschule zum heiligen Geist Dr. Heinrich Fiedler zum Direktor gewählt und am 25. April 1876 in sein Amt eingeführt. Am 17. Oktober 1876 wurde die Fachklasse mit allen ihren vier Abteilungen eröffnet, und dieser Tag ist somit als der Geburtstag der maschinentechnischen Fachklassen und der späteren höheren Maschinenbauschule anzusehen. Die erste Reifeprüfung fand am 19. und 20. September 1877 unter dem Vorsitz des Geheimen Regierungsrates Reuleaux, des Direktors der Berliner Gewerbeakademie, statt. Aber kaum war damit die Anstalt in die Reihe der vollberechtigten nach dem Plane vom 21. März 1870 eingerichteten Gewerbeschulen gerückt, so machte sich auch schon das Verlangen nach einer abermaligen Reorganisation dieser Schulen bemerkbar und ließ die junge Anstalt zunächst nicht zu einer ruhigen Entwicklung und innerer Festigkeit kommen. Der Reorganisationsplan vom Jahre 1870 erwies sich nämlich sehr bald nach seiner Durchführung als verfehlt. Einmal genügte die durch ihn gegebene Allgemeinbildung in Klasse a auch jetzt noch nicht für das Hochschulstudium, dann wurden die Schüler vorzeitig in technische Lehrgebiete eingeführt, die besser den Hochschulen hätten vorbehalten bleiben müssen, und endlich war die

einjährige technische Ausbildung in den Fachklassen b, c und d für die Betätigung der Schüler in der Praxis bei weitem nicht ausreichend. Trotz aller Bemühungen, durch kleine Aenderungen im Lehrplan den obigen Mängeln abzuhelfen, sind diese Königlichen Gewerbeschulen zu keiner rechten Blüte gelangt. Sie hatten in den technischen Fachklassen der gesamten Monarchie im Jahre 1877 nur 63 Schüler aufzuweisen.

So kam es schon im Jahre 1878 zu einer abermaligen Reorganisation, bei der die Abteilungen zur Vorbildung für die technischen Hochschulen von denen zur Heranbildung von mittleren Technikern zwar scharf geschieden, aber immer noch zu einer Anstalt vereinigt wurden. Es entstanden als Vorbereitungsanstalten für die Hochschule die neunklassigen Gewerbeschulen, denen im Jahre 1883 der Name »Oberrealschule« verliehen wurde, und die sechsklassigen Schulen, die jetzigen Realschulen. An diese Schulen wurden als ein integrierender Teil die technischen Fachklassen, aber jetzt mit zweijährigem Kursus, angegliedert, und für den Eintritt in diese die Absolvierung der Untersekunda und die damit erlangte Berechtigung zum einjährigen freiwilligen Militärdienst vorgeschrieben. Zugleich gingen diese Anstalten aus dem Geschäftsbereich des Handelsministeriums in den des Ministers der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten über.

Naturgemäß verlangten diese neuen Schulen einen erheblich größeren Aufwand von Mitteln, als die alten, und da die Städte nicht nur das erforderliche Schulgebäude zur Verfügung zu stellen und zu unterhalten, sondern auch die Hälfte der Kosten für Besoldungen zu tragen hatten, so ließen sich nur wenige Kommunen auf diese kostspielige Reorganisation ein.

In Schlesien gingen die Königlichen Gewerbeschulen in Liegnitz und Görlitz ein; die Gewerbeschule in Brieg wurde zwar reorganisiert, kam jedoch nicht recht zur Entwicklung und wurde im Jahre 1885 auch aufgelöst. So blieben denn in unserer Provinz nur allein die Schulen in Gleiwitz und Breslau übrig, die beide in Oberrealschulen mit angegliederten Fachklassen umgewandelt wurden.

Zur vollen Durchführung der Reorganisation der Gewerbeschule in Breslau war aber in erster Linie der Bau eines eigenen Schulgebäudes dringendes Bedürfnis. Bisher waren für die Schule nur Räume in drei räumlich weit von einander getrennt liegenden Gebäuden gemietet worden, wodurch die Aufrechterhaltung eines ordnungsmäßigen Unterrichts sehr erschwert wurde. Bereitwilligst bewilligten daher die Stadtverordneten die Summe von 352 000 M für den Bau eines eigenen Gewerbeschulgebäudes, mit dem im Februar 1878 begonnen und der schon am 16. Oktober 1879 der Schule feierlich übergeben wurde. Da inzwischen auch die erforderlichen Lehrkräfte berufen worden waren, so stand der vollen Reorganisation nun nichts mehr im Wege; im Winter 1880/81 war sie vollendet.

2. Die maschinentechnischen Fachklassen in Breslau von 1880 bis 1897.

In dem neuen, schönen Gebäude am Lehmdamm No. 3 war nun den maschinentechnischen Fachklassen unter Leitung ihres Direktors Dr. Heinrich Fiedler eine Reihe von Jahren ruhiger Entwicklung beschieden.

Schuljahr		Zugang durch Aufnahme	Gesamt- Frequenz	Abgang	
				mit Reifezeugnis	ohne
1880/81	Winter	25	25	10	2
1881	Sommer	12	25	—	4
	Winter	—	21	5	—
1882	Sommer	10	26	—	1
	Winter	—	25	8	—
1883	Sommer	10	27	—	5
	Winter	—	22	5	—
1884	Sommer	14	31	—	4
	Winter	—	27	11	3
1885	Sommer	28	41	—	2
	Winter	1	40	13	6
1886	Sommer	23	44	—	2
	Winter	1	43	13	9
1887	Sommer	19	40	—	1
	Winter	—	39	19	6
1888	Sommer	17	31	—	1
	Winter	3	33	7	6
1889	Sommer	22	42	—	4
	Winter	3	41	16	7
1890	Sommer	25	43	—	4
	Winter	3	42	10	6
1891	Sommer	33	59	—	5
	Winter	2	56	16	12
		Vortrag 251		133	90

Schuljahr		Zugang durch Aufnahme	Gesamt- Frequenz	Abgang	
				mit Reifezeugnis	ohne
	Uebertrag	251		133	90
1892	Sommer	33	61	—	4
	Winter	1	58	13	11
1893	Sommer	33	67	—	2
	Winter	—	65	26	9
1894	Sommer	34	64	—	1
	Winter	—	63	22	12
1895	Sommer	33	62	—	7
	Winter	—	55	19	9
1896	Sommer	33	60	—	1
	Winter	1	60	15	10
	Summa	419		228	156
	oder			59,4 vH	40,6 vH

Wie obenstehende Tabelle zeigt, stieg die Schülerzahl von 25 bis 67 im Sommer 1893 und nahm von da ab wieder etwas ab. Sie war im Sommersemester meistens höher, als im Winterhalbjahr, da neue Schüler wegen des ganzjährigen Kursus der Klassen hauptsächlich zu Ostern und nur ganz vereinzelt zu Michaelis aufgenommen wurden. Anfangs waren es nur die Schüler der Oberrealschule, die mit der Reife für Obersekunda unmittelbar, ohne vorher praktisch gearbeitet zu haben, in die untere Fachklasse übertraten; später, da die Schule in weiteren Kreisen bekannt wurde, fanden sich auch Schüler anderer höherer Lehranstalten ein. Da diese meistens vor ihrem Eintritt in die Fachklasse praktisch tätig gewesen waren, so wurde es allmählich auch für die Schüler der Oberrealschule die Regel, ihren Schulbesuch bei der Versetzung nach Obersekunda durch eine ein- bis zweijährige praktische Werkstatttätigkeit zu unterbrechen. Und die Schulzucht hat darunter nicht gelitten, wie man anfänglich gefürchtet hatte; nur ein Teil der vorher erworbenen mathematischen Kenntnisse war den Schülern dabei verloren gegangen und mußte wieder nachgeholt werden, ein Nachteil, der reichlich dadurch aufgewogen wurde, daß der eigentliche Fachunterricht nunmehr viel fruchtbringender erteilt werden konnte. In den 17 Schuljahren haben 384 Schüler die Fachklassen verlassen, darunter 228 mit dem Zeugnis der Reife; das sind nur 59,4 vH. Aber diese scharfe Auslese hat wesentlich mit dazu beigetragen, daß sich die Abiturienten in der Praxis gut bewährten und dadurch den guten Ruf der Anstalt begründeten. Indessen halfen ihm für die Zwecke der Schule besonders geeignet schienen und sich organisch in den vorhandenen Lehrkörper einfügten, dann hatte die Schule im Osten der Monarchie außer in Gleiwitz keine Konkurrenz. Nur im weiten Westen gab es noch die Schwesteranstalten in Aachen, Barmen und Hagen, von denen Hagen allein eine größere Frequenz als Breslau zu verzeichnen hatte. Und endlich fand sie kräftige Unterstützung im Breslauer Bezirksverein Deutscher Ingenieure, mit dem sie in doppelter Weise verknüpft war.

Die Hauptfachlehrer der Fachklassen waren frühzeitig Mitglieder des Vereins geworden, beteiligten sich eifrig an seinen Arbeiten und weckten damit auch sein Interesse für die Schule; dann aber war der langjährige verdienstvolle Vorsitzende des Breslauer Bezirksvereins, der Gewerberat Frief, vom Jahre 1883 ab bis zu seinem im Jahre 1893 erfolgten Tode Vorsitzender der Reifeprüfungskommission. Seinen in ganz Schlesien bekannten und hochgeachteten Namen hat Frief unter 123 Reifezeugnisse gesetzt und ihnen dadurch zu größerer Bedeutung verholfen. Noch heute ehrt der Breslauer Bezirksverein diese schöne Doppeltätigkeit seines einstigen Vorsitzenden dadurch, daß er alljährlich zwei würdigen Schülern der Anstalt technische Werke als Frief-Prämie in öffentlicher Sitzung verleiht. Am 13. Oktober 1894 fand diese Feier zum ersten Male statt, und seitdem haben 30 Schüler die Frief-Prämie erhalten. Möge dieses gute Verhältnis zwischen dem Bezirksverein und der Schule auch fernerhin bestehen bleiben!

Wie schon erwähnt, war durch die Reorganisation vom Jahre 1878 die Unterrichtsdauer in den Fachklassen von einem auf zwei Jahre erhöht worden; es waren demnach zwei aufsteigende Klassen mit je einjährigem Kursus vorhanden. Die nachstehende Tabelle gibt die gesamte wöchentliche Stundenzahl in den einzelnen Fächern während der Jahre 1880 bis 1893 an, wobei zu beachten ist, daß für eine Jahreswochenstunde zwei Semesterwochenstunden gesetzt sind.

Aus ihr ersieht man, daß die Stundenzahl für Chemie und Freihandzeichnen langsam vermindert, die Buchführung vom Lehrplan ganz gestrichen, daß dagegen der Unterricht in Physik, Mechanik und Maschinenlehre immer mehr verstärkt worden ist. Die stärkere Betonung des physikalischen Unterrichts hatte seinen Grund darin, daß ihm zugleich die Elemente der Elektrotechnik zugewiesen waren. Später, da die Elektrotechnik als selbständiges Lehrfach in den Unterrichtsplan eingesetzt wurde, ist die Stundenzahl in der Physik wieder, leider nur zu sehr vermindert worden.

Vom Jahre 1893 bis gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts ist dann der Lehrplan unverändert geblieben.

Gegenstand	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1889	1893
1. Buchführung	4	4	4	4	4	4	—	—
2. Mathematik	22	20	20	20	20	20	20	20
3. Physik	8	8	8	8	8	8	10	14
4. Chemie	6	6	6	6	4	4	4	4
5. Chemische Technologie	6	6	6	6	6	6	6	6
6. Darst. Geometrie	8	8	8	8	8	8	8	8
7. Freihandzeichnen	16	16	16	16	16	16	12	8
8. Mechanik	10	12	12	12	16	16	18	18
9. Maschinenlehre	64	—	24	16	16	16	18	18
10. Maschinzeichnen		64	34	36	38	40	40	40
11. Mechanische Technologie		—	4	8	8	8	8	8
12. Baukunde	16	16	16	16	16	16	16	16
Summa	160	160	158	156	160	162	160	160

Am Schlusse des Kursus fand eine Reifeprüfung statt, die in eine schriftliche und mündliche zerfiel. In der schriftlichen Prüfung wurden 5 Klausurarbeiten geschrieben: eine aus der Mathematik, eine aus der darstellenden Geometrie, eine aus der Mechanik, eine aus der Maschinenlehre und eine aus der mechanischen Technologie. Die mündliche Prüfung fand unter dem Vorsitz eines Königlichen Kommissars statt und erstreckte sich auf alle im Lehrplane aufgeführten Unterrichtsfächer.

3. Die Entstehung der Königlichen Maschinenbausehulen und der Königlichen höheren Maschinenbausehulen.

Das Jahrhundert sollte nicht zu Ende gehen, ohne den maschinentechnischen Fachklassen eine abermalige und diesmal recht tief eingreifende Umänderung zu bringen. Diese Umänderung ist hervorgerufen durch den beispiellos schnellen Aufschwung, den die deutsche Industrie unter der Regierung unseres jetzigen Herrschers genommen hat. Die Abiturienten der wenigen maschinentechnischen Fachklassen genügten bei weitem nicht, den Bedarf an tüchtigen mittleren Technikern zu decken, und ihre Verbindung mit den Anstalten allgemeiner Bildung verhinderten ihre weitere Entwicklung. Zwar gaben sich die Direktoren redliche Mühe, ihre Anstalten immer leistungsfähiger zu machen und den wachsenden Bedürfnissen der Industrie mehr und mehr anzupassen, aber der Mangel an Raum und die Knappheit der Mittel waren Hindernisse, die sie nicht zu beseitigen vermochten. Die Aufsichtsbehörde, das Provinzialschulkollegium, stand den technischen Wissenschaften zu fern (in Breslau war jahrelang ein Theologe Dezernent der Schule), um ihre Bedürfnisse kräftig fördern zu können, und wandte ihr Interesse mehr den aufstrebenden lateinlosen Schulen zu; die mit ihnen verbundenen Fachklassen kamen dabei zu kurz.

Endlich aber fehlten solche Schulen gänzlich, wo sich junge Leute, die nicht die Reife für Obersekunda einer höheren Lehranstalt besaßen, eine für ihre Bedürfnisse ausreichende technische Bildung erwerben konnten. So entstanden denn im Westen unseres Vaterlandes zunächst einige private, selbständige Fachschulen, die bei weniger strengen Aufnahmebedingungen bald recht gut besucht waren. Als sich dann aber der Verein Deutscher Ingenieure mit der Organisation technischer Fachschulen eingehend befaßte und im Jahre 1889 in einer Denkschrift die Notwendigkeit der Errichtung selbständiger technischer Mittelschulen überzeugend nachwies, da hat denn auch die preußische Staatsregierung dieser Anregung bereitwilligst Folge gegeben. Dank der kräftigen Initiative des Handelsministeriums, dem die neuen Schulen unterstellt wurden, entstanden denn auch im Laufe der neunziger Jahre eine Reihe selbständiger, rein staatlicher niederer und mittlerer Fachschulen, die später den Namen Königliche Maschinenbau- und höhere Maschinenbausehulen erhielten; in Schlesien die Maschinenbausehule in Görlitz, die Maschinenbau- und Hüttenschule in Gleiwitz und die höhere Maschinenbausehule in Breslau.

4. Die Königlichen Maschinenbausehulen in Gleiwitz und Görlitz.

Wie schon erwähnt, war in Gleiwitz am 5. April 1869 eine neue Gewerbeschule eröffnet worden, deren Ausbau nach dem schon skizzierten Plane vom 21. März 1870 erfolgte; sie hat bis zum Jahre 1879 aus den Abteilungen b, c und d zusammen 41 Abiturienten entlassen. Dann erfolgte ihre Umwandlung in eine neunklassige Gewerbeschule (Oberrealschule), zugleich ging sie in den Geschäftsbereich des Kultusministers über. Ihre Etatsverhältnisse wurden endgültig geregelt und insbesondere die Anteile der Stadt Gleiwitz an der Unterhaltung festgelegt.

Von den vorhandenen Fachklassen ging die Fachklasse b für Bauhandwerker ein. Den beiden anderen Fachklassen c und d, die in dem Ressort des Handelsministers blieben, drohte ein gleiches Schicksal, da die Regierung eine dauernde Unterstützung zu ihrer Unterhaltung nicht gewährleisten konnte. Durch erhebliche Zuschüsse aus der Oberschlesischen Steinkohlen-Bergbau-Hilfskasse und vom Berg- und Hüttenmännischen Verein aber und durch teilweise Kombination des Unterrichts mit dem Unterricht der Oberrealschule wurde ihr Fort-

bestehen ermöglicht. Für die Fachklasse c traten zwei aufsteigende Fachklassen mit je ein einjährigem Kursus für Maschinenbauer, für die chemische Fachklasse d trat 1883 eine chemische Fachklasse für Hüttenleute. Diese Fachklassen waren gut besucht und haben bis Ostern 1897 zusammen 110 Schüler mit dem Zeugnis der Reife entlassen. Da aber im Laufe der Jahre die Zahl der Schüler, die nicht im Besitze des einjährig-freiwilligen Zeugnisses waren und bisher nur als Hospitanten ausnahmsweis aufgenommen werden konnten, sehr zugenommen hatte, so wurden Ostern 1896 die Fachklassen in eine Königliche Maschinenbau- und Hüttenschule umgewandelt. Sie blieb aber noch volle 10 Jahre unter Leitung von Prof. Dr. Haußknecht, der Ostern 1894 nach dem Abgange des ersten Direktors Wernicke das Direktorat der Oberrealschule übernommen hatte. Erst am 1. Januar 1907 erhielt sie einen eigenen Direktor; zugleich siedelte sie in das ihr von der Stadt Gleiwitz für 381 000 M neu-erbaute Schulhaus über und damit war ihre vollständige Trennung von der Oberrealschule vollzogen.

		Maschinenbau-	Gleiwitz, Schule	Hüttenbau-	Görlitz, Maschinen- bauschule
1902	Sommer	82		22	87
	Winter	80		18	87
1903	Sommer	91		15	96
	Winter	95		11	84
1904	Sommer	91		8	90
	Winter	84		5	91
1905	Sommer	89		14	105
	Winter	87		14	91
1906	Sommer	82		21	91
	Winter	88		21	98
1907	Sommer	89		26	100
	Winter	92		21	114
1908	Sommer	114		23	120
	Winter	107		32	121
1909	Sommer	107		33	117
	Winter	105		28	109
1910	Sommer	112		22	103

Die Königliche Maschinenbauschule in Görlitz ist im Jahre 1898 eröffnet worden. Sie ist eine Neugründung, keine Wiederersthung der alten aufgelösten Königlichen Gewerbeschule; nichts hat sie von dieser übernommen, weder Lehrmittel, noch das Gebäude. Mit der im Jahre 1894 gegründeten Baugewerkschule ist sie in einem Neubau untergebracht, der ihr leider nur unzureichenden Raum gewährt. Doch hat sie sich, wie die vorstehende Frequenztafel lehrt, trotzdem ebenso lebenskräftig erwiesen wie ihre Schwesteranstalt in Gleiwitz, die in ihrem stattlichen Neubau ungleich günstiger untergebracht ist. Sie hat seit ihrem Bestehen bis Michaelis 1910 zusammen 352 Schüler mit dem Zeugnis der Reife entlassen, während an der Maschinenbau- und Hüttenschule in Gleiwitz insgesamt 479 Schüler bis Michaelis 1910 die Reifeprüfung bestanden haben. Zum Schluß sei noch bemerkt, daß mit den Schulen in Gleiwitz und Görlitz Abendschulen für Metallarbeiter verbunden sind, die beide recht gut besucht sind.

5. Die Umwandlung der technischen Fachklassen in Breslau.

Wir kehren nach Breslau zurück. Hier wurden die maschinentechnischen Fachklassen Ostern 1897 aus dem Verbands der Oberrealschule losgelöst und aus dem Ressort des Kultusministeriums in den Geschäftsbereich des Handelsministeriums übergeführt. Ihr Ausbau zu einer selbständigen Königlichen höheren Maschinenbauschule erforderte aber noch mehrere Jahre. Zunächst galt es dem immer empfindlicher sich bemerkbar machenden Rummangel abzuwehren. Das im Jahre 1879 am Lehmdamm 3 errichtete Gebäude hatte sich schon längst als zu klein erwiesen, waren doch in ihm neben der stark besuchten Oberrealschule und den maschinen-technischen Fachklassen noch untergebracht die beiden Fachklassen für Chemie und ein Teil der Königlichen Baugewerkschule, die sich schon frühzeitig aus der ehemaligen Fachklasse b für Bauhandwerker entwickelt hatte und gleichfalls am 1. April 1897 als selbständige Anstalt in die alleinige Verwaltung des Staates übergegangen war. Eine weitere Entwicklung aller dieser Abteilungen, die sich gegenseitig Licht und Luft nahmen, war daher ohne einen umfassenden Neubau nicht möglich, und dieser wurde denn auch von den städtischen Behörden in dankenswerter Weise für die Königliche Baugewerk- und für die Königliche höhere Maschinenbauschule im Jahre 1901 beschlossen und bis Ostern 1904 fertiggestellt.

Der Oberrealschule blieb das alte Gebäude am Lehmdamm 3. Was aber wurde aus der Fachklasse d für Chemie und Hüttenkunde, der einzigen im ganzen preußischen Staate? Die Geschichte des gewerblichen Unterrichtswesens lehrt, daß noch jeder Reorganisation einige Schulen zum Opfer gefallen sind, und diesmal war es diese Fachklasse, deren Untergang erfolgen mußte, damit ihre beiden Schwesterabteilungen mehr Raum zu freierer Entfaltung gewinnen konnten. Von Michaelis 1876 bis Ostern 1898, wo sie die letzten ihrer 108 Ab-

turienten entließ, hat sie segensreich gewirkt und der chemischen Industrie tüchtige Kräfte zugeführt, die sich sehr einträgliche und achtbare Stellungen in ihr errungen haben. Ihr Hauptfachlehrer Prof. Dr. Emanuel Gltzel schließt seine »Geschichte und Organisation der Königlichen Fachschule für technische Chemie und Hüttenkunde in Breslau« (Wissenschaftliche Beilage zum Programm der Oberrealschule in Breslau 1898) mit den wehmütigen Worten: »Diejenigen aber, welche mit Lust und Liebe an der Fachschule für technische Chemie und Hüttenkunde Unterricht erteilten und in der Entwicklung derselben ihre Lebensaufgabe erblickten, bleibt es, am Grabe der Schule stehend, ein Trost, daß ihre Auflösung nicht darum erfolgte, weil sie sich nicht bewährte, sondern einzig und allein deshalb, weil ihre Unterhaltung sehr teuer war und ihre Unterbringung und Neueinrichtung in dem für die technischen Fachschulen in Breslau zu erbauenden Hause zu viel Kosten verursacht haben würde.«

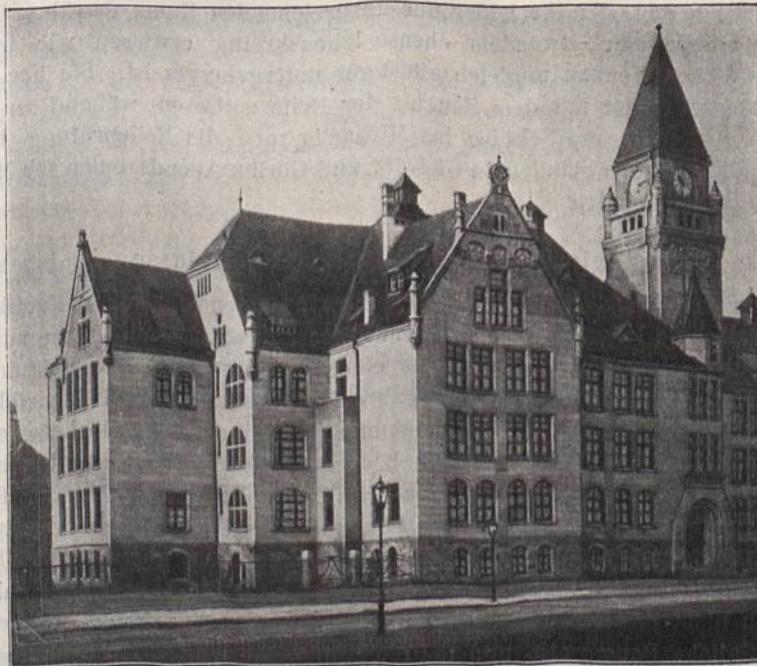
Vielleicht wäre ihr dieser traurige Ausgang erspart geblieben, vielleicht wären auch für ihr Weiterbestehen die großen Kosten von Stadt und Staat aufgebracht worden, wenn der Mann noch im Vollbesitz seiner Kraft gewesen wäre, der sie von Anfang bis Ende geleitet und der als Chemiker gerade für sie das meiste Verständnis hatte. Aber der Direktor Dr. Heinrich Fiedler war, als die Fragen der damaligen Reorganisation auf der Tagesordnung standen, bereits ein schwerkranker Mann und schloß am 22. Januar 1899 nach einem tatenreichen Leben für immer die Augen, nachdem er kurz vorher noch zum Geheimen Regierungsrat ernannt worden war. Nach seinem Tode übernahm Prof. Kleinstüber die Leitung der höheren Maschinenbauschule und auch die Oberrealschule und die Baugewerkschule erhielten jede ihren eigenen Direktor.

Um aber das Wirken des langjährigen Leiters der bis dahin vereinigten Anstalten zu ehren und das Andenken an die ehemalige Vereinigung der nun getrennten Schulen noch zu erhalten, sind im Jahre 1890 Männer der Provinz Schlesien zusammengetreten zur Errichtung eines »Fiedler-Denkmal« und zur Gründung eines gemeinsamen Stipendienfonds für die Schüler der Städtischen Oberrealschule, der Königlichen höheren Maschinenbauschule und der Königlichen Baugewerkschule. Das »Fiedler-Denkmal« ist vor dem Gebäude der Oberrealschule errichtet und an seinem Geburtstage, am 10. Februar 1902 enthüllt worden. Der Fiedlersehe Stipendienfonds beträgt zurzeit 1680 *M.*; alljährlich erhält daraus bis auf weiteres der Reihe nach ein Schüler der genannten drei Anstalten je 50 *M.*, während der Rest der Zinsen kapitalisiert wird.

Möchte sich doch recht bald ein gütiger Geber finden, der durch eine Spende den noch geringen Fonds erhöht, damit mehr Schüler des Segens dieser Stiftung teilhaftig werden können!

6. Die Königliche höhere Maschinenbauschule in Breslau bis 1. Oktober 1910.

Wie schon erwähnt, übernahm Prof. Kleinstüber nach Fiedlers Tode die Leitung der Königlichen höheren Maschinenbauschule. Er war bereits seit Oktober 1878 als Lehrer an der Anstalt mit Erfolg tätig gewesen, hatte auch stets mit Geschick und Tatkraft die Interessen der Fachklassen nach außen vertreten und Führung



Königliche höhere Maschinenbauschule zu Breslau.

mit den technischen Kreisen der Provinz gesucht und gefunden. Somit war er der geeignete Mann, die Schule in ihre neuen Bahnen zu lenken. Aber seine Wirksamkeit währte nur bis Michaelis 1902, wo er als Regierungs- und Gewerbeschulrat nach Oppeln berufen wurde. So war es ihm nicht mehr vergönnt, die Schule in den stattlichen, von Luft und Licht umfluteten Neubau überzuführen, den die Stadt Breslau in den Jahren 1901 bis

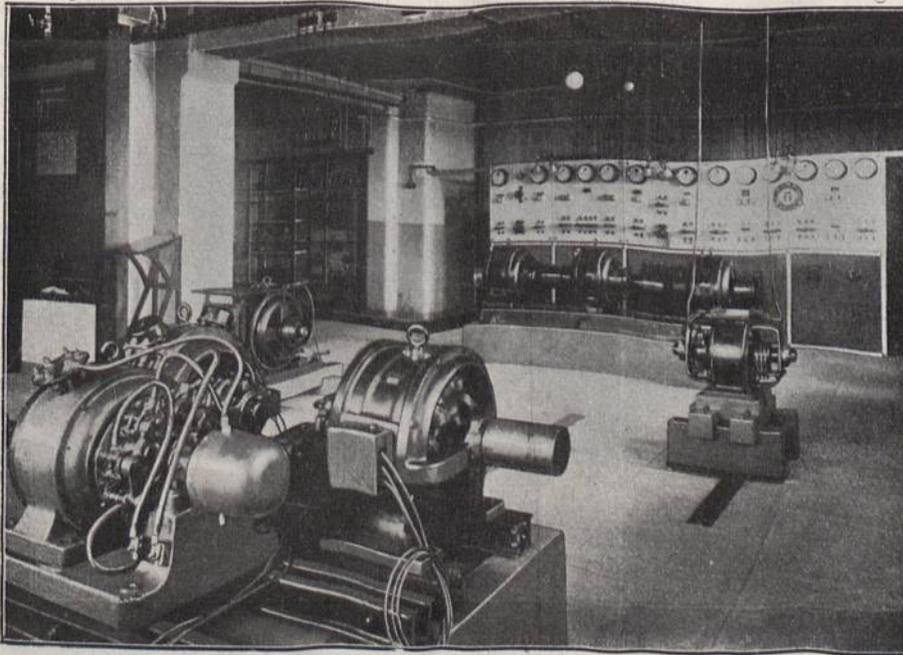
1904 für die Baugewerk- und die höhere Maschinenbauschule an den schönen Anlagen am Waschteiche errichtet hat und der am 12. April 1904 unter Beteiligung der Königlichen und der städtischen Behörden, der Vertreter des Vereins Deutscher Ingenieure und vieler Freunde und ehemaliger Schüler der Anstalt feierlich eingeweiht und seiner Bestimmung übergeben wurde.

Bald darauf wurde auch noch von der Stadt der Bau eines Maschinenlaboratoriums auf dem Schulhofe in Angriff genommen und im Jahre 1907 fertig gestellt.



Maschinenbaulaboratorium.

Die Kosten, die die Stadtgemeinde für die Errichtung sämtlicher Gebäude getragen hat, betragen etwa 1 200 000 *M.* Für die Ausstattung der Schule mit den erforderlichen Lehrmitteln, Sammlungen von Apparaten und Modellen für den physikalischen, chemischen und maschinentechnischen Unterricht, mit den erforderlichen Maschinen und einer guten technischen Bibliothek hatte die Königliche Staatsregierung außerordentlich im Ganzen 105 000 *M.* bewilligt.

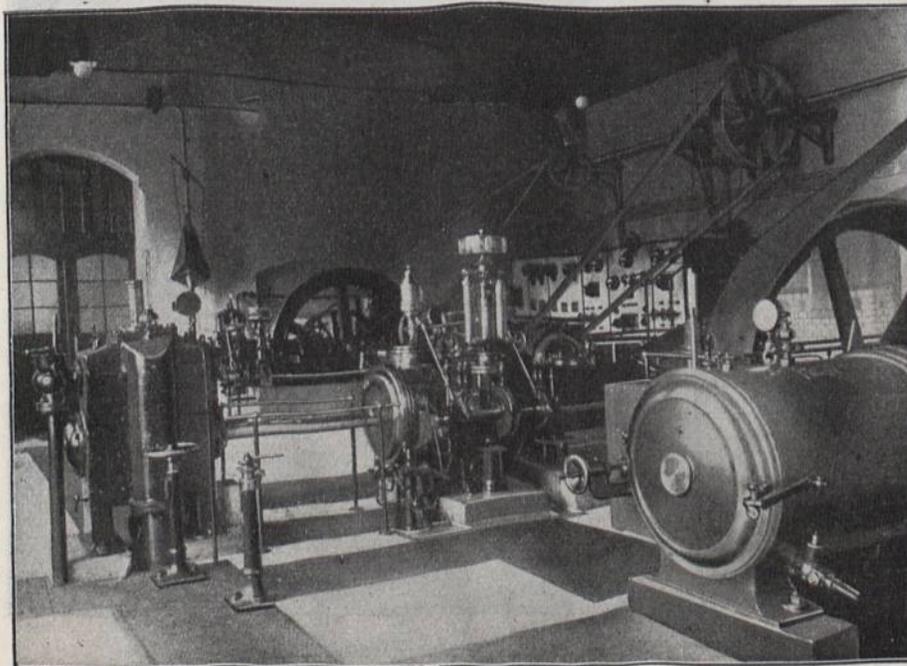


Elektrotechnisches Laboratorium, Maschinenraum.

Was die laufenden Ausgaben anbetrifft, so betragen diese im letzten Jahre 104 000 *M.* Diese werden gedeckt durch einen Staatszuschuß von 80 400 *M.*, durch die Einnahmen aus Schulgeld und Prüfungsgebühren in Höhe von 15 800 *M.* und durch einen Zuschuß der Stadt Breslau in Höhe von 7800 *M.*, den die Stadt alljährlich neben der Unterhaltung des Schulgebäudes gibt.

Der Besuch der Anstalt ist aus der folgenden Tabelle zu ersehen. Sie zeigt, daß die Frequenz am höchsten in den Jahren 1901 bis 1904 war und daß sie von da ab wieder etwas gesunken ist. Da die höheren

Schuljahr	Zugang durch Aufnahme	Gesamt- frequenz	Abgang	
			mit Reifezeugnis	ohne
1897 Sommer	65	65	—	3
Winter	—	62	22	6
1898 Sommer	42	76	—	7
Winter	12	81	22	11
1899 Sommer	32	80	—	11
Winter	25	94	17	15
1900 Sommer	25	87	6	10
Winter	47	118	20	9
1901 Sommer	42	131	11	12
Winter	36	144	25	13
1902 Sommer	44	150	22	11
Winter	24	141	27	11
1903 Sommer	40	143	30	21
Winter	29	121	18	17
1904 Sommer	49	135	20	20
Winter	23	118	22	9
1905 Sommer	32	119	22	16
Winter	30	111	22	12
1906 Sommer	32	109	17	7
Winter	19	104	21	8
1907 Sommer	34	109	22	2
Winter	17	102	18	6
1908 Sommer	39	117	20	22
Winter	23	98	11	8
1909 Sommer	38	117	20	11
Winter	26	112	26	22
1910 Sommer	36	100	8	8
Summa oder	861		469 60,4 vH	308 39,6 vH



Motorenraum des Maschinenbaulaboratoriums.

Schulen in Preußen ihre Schüler hauptsächlich zu Ostern entlassen, so ist die Aufnahme zu Ostern größer als zu Michaelis, demgemäß auch der Besuch im Sommersemester höher als im Wintersemester. Der Unterricht wurde in 4 aufsteigenden Klassen mit je halbjährigem Kursus erteilt. Bis Michaelis 1906 waren die beiden untersten Klassen, von da ab aber war nur noch eine von ihnen in zwei Parallelzöten geteilt. Was den Lehrplan anbelangt, so war, wie die folgende Tabelle zeigt, für die Uebergangszeit, für die Entwicklung der

Gesamte wöchentliche Stundenzahl in den 4 Klassen der höheren Maschinenbauschule.

	vom 1. April 1899 ab	Lehrplan vom 28. November 1901
1. Geschäftskunde	2	2
2. Mathematik	18	18
3. Physik	8	6
4. Chemie	4	4
5. Mechanik	16	17
6. Maschinenelemente	8	11
7. Dampfkessel	4	4
8. Hebe- und Dampfmaschinen	7	6
9. Dampfmaschinen	7	5
10. Hydraulische Motoren	2	3
11. Gasmotoren	2	2
12. Werkzeugmaschinen	3	4
13. Allgemeine Technologie	5	6
14. Hüttenkunde	2	2
15. Elektrotechnik	4	9
16. Baukonstruktion	12	12
17. Veranschlagen	2	1
18. Darst. Geometrie	10	10
19. Maschinenelemente	19	18
20. Dampfkessel	4	4
21. Hebe- und Dampfmaschinen	10	6
22. Dampfmaschinen	10	6
23. Werkzeugmaschinen	4	8
24. Laboratorium	(8)	8
25. Rundschrift	—	(1)
26. Samariterunterricht	1	1
	164 + (8)	169 + (1)

maschinentechnischen Fachklassen zur höheren Maschinenbauschule, ein besonderer Plan aufgestellt, der dann durch den Lehrplan vom 28. November 1901 abgelöst wurde. Vergleicht man ihn mit dem Lehrplan der früheren maschinentechnischen Fachklassen, so findet man, daß der Unterricht in der Mathematik und in der Baukunde in der wöchentlichen Stundenzahl etwas vermindert worden, daß dagegen der Unterricht in den eigentlichen maschinen-technischen Fächern mehr spezialisiert und mit einer größeren Stundenzahl bedacht worden ist. Ganz fortgefallen ist der Unterricht in der chemischen Technologie und im Freihandzeichnen. Den Abschluß des Lehrganges bildete die Reifeprüfung, die in eine schriftliche und eine mündliche zerfiel. In der schriftlichen Prüfung wurde verlangt: eine Arbeit aus der Mathematik, eine Arbeit aus der Mechanik, eine aus den Maschinenelementen, eine aus dem Gebiete der Dampfkessel, der Dampfmaschinen oder der Hebezeuge, eine aus der mechanischen Technologie und ein dreitägiger Entwurf aus den zuletzt genannten Gebieten.

Mit dem 1. Oktober 1910 ist die Schule wiederum in ein neues Stadium getreten. Ihr Unterricht dauert jetzt 5 Halbjahre und wird in 5 aufsteigenden Klassen erteilt. Im Lehrplan ist besonders die wöchentliche Stundenzahl in der mechanischen Technologie vermehrt; auch ist die Reifeprüfung durch Wegfall der mündlichen Prüfung und Beschränkung der schriftlichen Prüfung auf die Fächer: Kraftmaschinen, Hebe- und Dampfmaschinen, Elektrotechnik und mechanische Technologie wesentlich vereinfacht worden. Welchen Einfluß aber diese Umwandlung und die zu gleicher Zeit erfolgte Eröffnung der Technischen Hochschule hier auf die weitere Entwicklung der höheren Maschinenbauschule in Breslau haben wird, das muß die Zukunft lehren.

Die Entwicklung des Eisenbahnwagenbaues in Mittel- und Niederschlesien.

Von **Robert Floegel**, Fabrikdirektor, Breslau.

Die ersten Anfänge in der Eisenbahnwagenindustrie weisen der Natur der Sache nach auf den Beginn des Eisenbahnbaues in Schlesien hin und zwar des der Oberschlesischen Eisenbahn, der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn und später der Breslau-Schweidnitz-Freiburger Eisenbahn in den 40er Jahren des vorigen Jahrhunderts.

Es wird erzählt, daß der damalige Direktor des ober-schlesischen Eisenbahnunternehmens, Herr Lewald, bei dem Sattler- und Wagenbaumeister Linke in der Büttnerstraße zu Breslau mehrere tausend Schubkarren für die Bewältigung der Erdarbeiten bestellt habe und dürfte Direktor Lewald, den späteren Begründer der gleichnamigen Waggonfabrik, Linke in Breslau wohl auf den Eisenbahnwagenbau hingewiesen haben.

Breslauer Aktiengesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau zu Breslau.

Verlässliches über die vorerwähnten Vorgänge ist nicht mehr zu ermitteln. Linke scheint sich zunächst mit einem gewissen Finkerney zum Bau von Eisenbahnwagen verbunden zu haben und lag dessen Werkstatt am Berliner Platz, etwa dort, wo jetzt die städtische Jahnturnhalle steht.

So viel scheint festzustehen, daß in dem ersten Zuge der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn bereits ein offener Güterwagen, damals Lowry genannt, aus der genannten Fabrik mitlief.

Linke etablierte sich später — 1841/42 — allein im sogenannten »Walfisch« am heutigen Wachtplatze — jetzt Ammann'sche Molkerei — Walfischgasse, und als seine Fabrik sich immer mehr und mehr ausdehnte, verlegte er dieselbe etwa um das Jahr 1858 nach der Striegauer Chaussee bzw. nach dem Striegauer Platz.

Nach dem Tode des Begründers Gottfried Linke (am 28. Februar 1867) übernahmen seine beiden Söhne unter der Firma »G. Linke's Söhne« das Geschäft und bald nach dem großen Kriege 1870/71, als Handel und Wandel in ungeahnte Bahnen einlenkten (am 28. Februar 1871) wurde die Firma, welche damals etwa 500 Arbeiter beschäftigt haben dürfte, in die »Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau« umgewandelt.

Auf der ersten schlesischen Gewerbeausstellung auf dem Palaisplatze zu Breslau im Jahre 1852 stellte Linke einen damals sogenannten Fensterwagen, womit offenbar ein Personenfahrzeug gemeint ist, aus und die Firma Liders in Görlitz einen Eisenbahnwagen.

Auf der zweiten schlesischen Gewerbeausstellung 1857 wird der Schmiedemeister Karl Linke, wahrscheinlich ein Bruder des G. Linke, als Mitglied der zweiten Fachkommission für Metallarbeiten aufgeführt und G. Linke stellte unter No. 1064 einen kombinierten Eisenbahn-Personenwagen mit 1 Kupee erster und 4 Kupee zweiter Klasse, mit »feinen Gußstahlfedern, schmiedeeisernen Puffern und Balancees« aus.

Der spätere alleinige Vorstand der Breslauer Aktiengesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau in Breslau war der frühere Obermaschinenmeister der Breslau-Schweidnitz-Freiburger Eisenbahn, Herr F. W. Grund.

Derselbe führte das Unternehmen durch unermüdlichen Fleiß und Tüchtigkeit zu der jetzigen Höhe.

Trotz der öfter wendenden Ungunst der Zeiten stieg die Arbeiterzahl stetig und betrug 1875 bereits 1150 Mann.

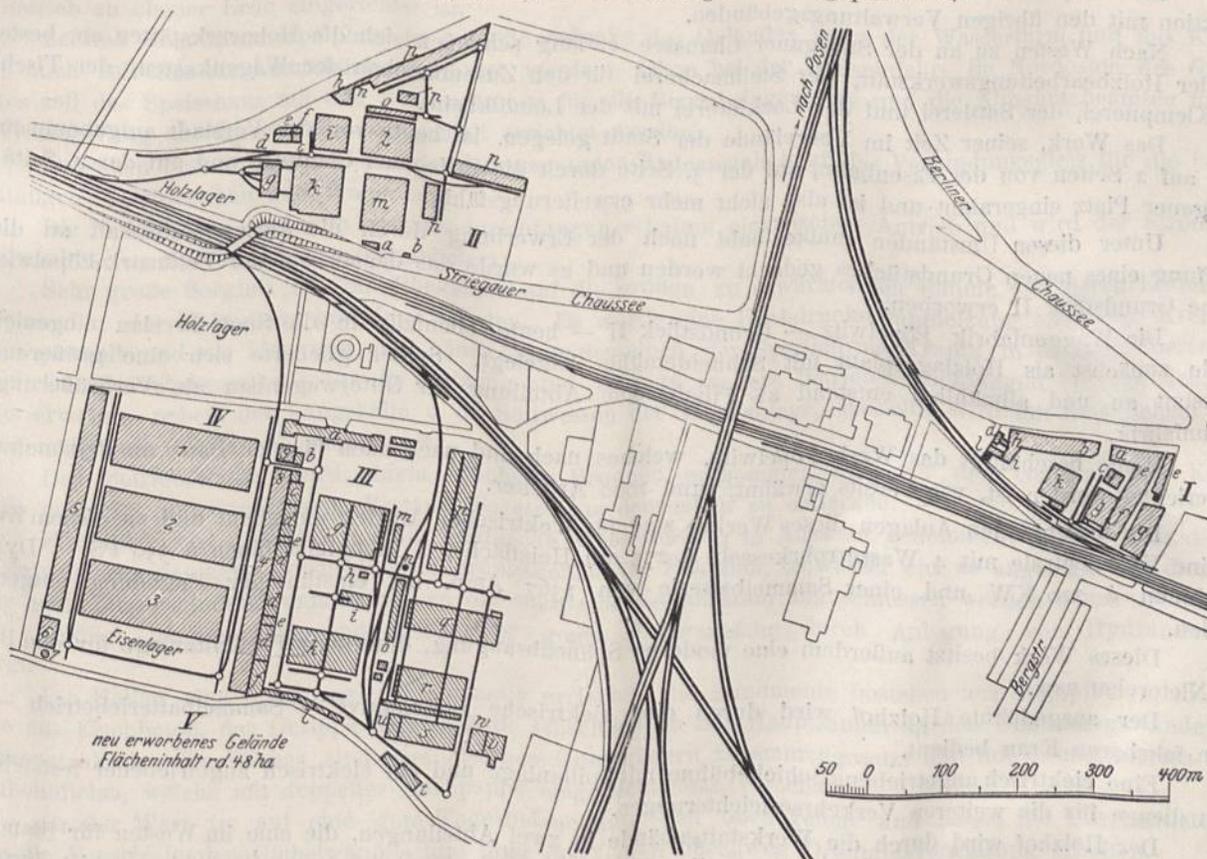
Es wurden neue Terrains auf damaligem Vorortgebiet von Breslau in Pöpelwitz erworben und dort ein Holzlagerplatz mit Schneidemühle angelegt.

Inzwischen ist auf diesem Grund und Boden eine Waggonfabrik entstanden, die als Filiale rd. 1000 Arbeiter beschäftigt.

Beide Waggonfabriken beschäftigen in normaler Zeit rd. 3000 Arbeiter.

Da diese Werke aber nicht mehr ausdehnungsfähig sind, ist auf Klein-Mochberner Terrain ein großes Grundstück erworben worden und dort eine moderne Waggonfabrik in der Errichtung begriffen, welche voraussichtlich im Jahre 1912 voll in Betrieb gestellt werden kann.

Besondere Beschreibung der 3 Waggonfabriken.
(siehe Grundriß I, II und IV des anliegenden Lageplanes A).



Lageplan I.

- a Verwaltungsgebäude.
- b Technisches Bureau.
- c Magazin.
- d Kesselhaus.
- e Schlosserei und Dreherei.
- f Hammerschmiede.
- g Montierwerkstatt.
- i Klempnerei, Lackierwerkstatt und Sattlerei.
- k Lackierschuppen.
- l Klosetgebäude.

Lageplan II.

- a Speisesaal und Magazin.
- b Portierhaus.
- c Kesselhaus.
- d elektrische Zentrale.
- e Akkumulatorenhaus.
- f Schornstein.
- g Schneidemühle.
- h Tischlerei.
- i Lackierwerkstatt.
- k Holzwerkstatt.

- l Montierwerkstatt.
- m Lackierwerkstatt und Tischlerei.
- n Holzbiegeschuppen.
- o Montierschuppen.
- p Holzlagerschuppen.

Lageplan III.

- a Verwaltungsgebäude.
- b Speisesaal und Brausebad.
- c Magazin.
- d Werkstatt für kleinen Maschinenbau.
- e Kesselhaus.
- f Modelltischlerei.
- g Werkstatt für großen und mittleren Maschinenbau.
- h Kantine und Bureau.
- i Gelbgießerei.
- k Eisengießerei.
- l Sand- und Koksschuppen.
- m Zentralkesselhaus.
- n Wasserturm.
- o Zentralmaschinenhaus.
- p Hammerschmiede.
- q Kesselschmiede und Nietturm.
- r Lokomotivbau.

Lageplan IV.

- s Tenderbau.
 - t Modellschuppen.
 - u Lackierwerkstatt.
 - v Kupferschmiede.
 - w Federschmiede.
- | | | |
|---------|---|-------------------------|
| Halle 1 | { Stellmacherei
Feinlackiererei
Fertigmacherei } | für Personen-
wagen. |
| Halle 2 | { Stellmacherei
Fertigmacherei } | für Güter-
wagen. |
| Halle 3 | { Untergestellbau.
Hammerschmiede. | |
| Halle 4 | { Schlosserei.
Dreherei, Magazin. | |
| Halle 5 | { Tischlerei.
Klempnerei.
Sattlerei. | |
| 6 | Kesselhaus. | |
| 7 | Wasserturm. | |
| 8 | Badeanstalt. | |
| 9 | Speisehaus mit Betriebsbureau u.
Bureau für Abnahmebeamte. | |

Lageplan der Breslauer A.-G. für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinenbau-Anstalt Breslau zu Breslau. 1:10000.

Die Waggonfabrik I an der Striegauer Chaussee stellt, wie bereits erwähnt, das derzeitige Stammhaus der Breslauer Aktien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinenbauanstalt Breslau dar.

Obgleich dieses Werk heute veraltet erscheint, ist es — allerdings nach Vornahme laufender Erweiterungen und Verbesserungen — immer noch als müstergültig anzusehen.

Durch den Fabrihof, welcher sich fast genau von Norden nach Süden durch die Anlage erstreckt, wird die Fabrikation in die Werkstätten für Eisenbearbeitung und in die für Holzbearbeitung zerlegt.

Jede dieser beiden Abteilungen hat eine besondere Kraft- und Lichtanlage, welche gegenseitig durch das elektrische Leitungsnetz miteinander verbunden sind und sich auf diese Weise aushelfen können.

Die Abteilung für Eisenbearbeitung umfaßt die Eisenlager mit den elektrisch angetriebenen Scheeren und Stanzen, die Schmiede die Dreherei, die Schlosserei mit der Schraubenschneiderei und die Werkstatt für den Zusammenbau der eisernen Untergestelle.

Im Hofe, in der Nähe der Eisenlager befinden sich die Magazingebäude und nach der Straße zu die Direktion mit den übrigen Verwaltungsgebäuden.

Nach Westen zu an der Striegauer Chaussee entlang schließen sich die Holzwerkstätten an, bestehend aus der Holzbearbeitungswerkstatt, der Stellmacherei für den Zusammenbau der Wagenkasten, der Tischlerei, der Klempnerei, der Sattlerei und der Lackiererei mit der Leinölküche.

Das Werk, seiner Zeit im Vorgelände der Stadt gelegen, ist heute von der Vorstadt aufgenommen und wird auf 2 Seiten von der Eisenbahn, auf der 3. Seite durch die Striegauer Chaussee und auf der 4. Seite vom Striegauer Platz eingerahmt und ist also nicht mehr erweiterungsfähig.

Unter diesen Umständen mußte bald nach der Erwerbung durch die Aktiengesellschaft an die Beschaffung eines neuen Grundstückes gedacht werden und es wurde das damals auf der Feldmark Pöpelwitz belegene Grundstück II erworben.

Die Waggonfabrik Pöpelwitz — Grundstück II — heute ebenfalls in die Stadt Breslau eingemeindet, wurde zunächst als Holzlagerplatz mit Schneidemühle angelegt. Später gliederte sich eine größere Holzwerkstatt an und allmählich entstand als Filiale eine Abteilung für Güterwagenbau als Vergrößerung der Stammfabrik.

Heute beschäftigt das Werk Pöpelwitz, welches nach und nach auch für den Bau von Personenwagen hergerichtet worden ist, wie bereits erwähnt, rund 1000 Arbeiter.

Die maschinellen Anlagen dieses Werkes sind für elektrischen Antrieb umgebaut und zu diesem Zwecke ist eine Kraftzentrale mit 4 Wasserrohrkesseln à 275 qm Heizfläche, 2 Dampfmaschinen à 350 PS, 2 Dynamomaschinen à 220 KW und einer Sammelbatterie von 2367 Amp. bei einstündiger Entladung eingerichtet worden.

Dieses Werk besitzt außerdem eine moderne Späneabsaugung, durchweg Preßluftanlage für den Betrieb der Nietereien usw.

Der ausgedehnte Holzhof wird durch eine elektrische Lokomotive — Sammelbatteriebetrieb — und einen fahrbaren Kran bedient.

Eine elektrisch angetriebene Schiebebühne mit Spillanlage und ein elektrisch angetriebener feststehender Kran dienen für die weiteren Verkehrserleichterungen.

Der Holzhof wird durch die Werkstattgebäude in zwei Abteilungen, die eine im Westen für Stammholz und die andere im Osten für Schnittholz, geteilt. Für umfassende Feuersicherungs-Einrichtungen ist durch Hydranten gesorgt; auch sind die Höfe gut und reichlich elektrisch beleuchtet.

Der Eisenbahnanschluß mit der Staatsbahn erfolgt über den Rangierbahnhof Mochbern.

Die im Jahre 1897 beschlossene Errichtung einer Lokomotiv- und Maschinenfabrik, der Erwerb von Grundstücken auf Terrain Klein-Mochbern zu diesem Zwecke und die Unmöglichkeit, das Stammhaus in Breslau weiter auszubauen, verbunden mit dem Umstande, daß auch die Filiale — Werk II — völlig ausgenutzt war, drängten auf den Neubau einer Waggonfabrik.

Im weiteren erschien als zweckmäßig, die Verwaltung zu zentralisieren und die Abteilung Lokomotiv- und Maschinenbau in nähere Beziehung zu dem Wagenbau zu bringen, damit diese Werke sich mehr und mehr gegenseitig unterstützen konnten.

Es bot sich Gelegenheit, größere Terrains an der Grenze unserer Maschinenbauanstalt zu zeitgemäßen Preisen zu erwerben und im Jahre 1909 wurde mit dem Bau der Waggonfabrik Klein-Mochbern begonnen.

Wie aus Grundriß IV auf anliegendem Lageplan ersichtlich, bot das neue Terrain eine sehr übersichtliche Fläche von nahezu quadratischer Figur und 380×250 m Ausdehnung. Da das nördlich anschließende Gelände bereits im Besitze der Gesellschaft war, bot der Gleisanschluß mit dem Rangierbahnhof Mochbern verhältnismäßig geringe Schwierigkeiten.

Das neue Verwaltungsgebäude für die beiden Abteilungen »Eisenbahnwagenbau« und »Lokomotiv- und Maschinenbau« liegt zum größten Teile im städtischen Weichbilde, während die neue Waggonfabrik noch zur Feldmark Klein-Mochbern gehört.

Die Auflösung des gegebenen Grundrisses wurde bei der neuen Waggonfabrik nach Maßgabe der Fabrikationsvorgänge im Eisenbahnwagenbau vorgenommen.

In der Mitte, umzogen von den Höfen mit den Verkehrsgleisen und Fahrstraßen liegen die 3 Hallen und zwar Halle 1 für den Personenwagenbau, Halle 2 für den Güterwagenbau und Halle 3 für die Schmiede, Presserei, Preßluftnietanlage und den Zusammenbau der eisernen Untergestelle usw.

Die Hallen sind untereinander mittelst Schiebebühnen in Verbindung gebracht.

Im Süden der Halle 3 befindet sich der Eisenlagerplatz mit Kranbedienung.

Von Norden nach Süden ziehen sich längs der 3 großen Mittelhallen, von denen jede etwa 180×80 m Grundfläche umfaßt, die eigentlichen Werkstätten hin und zwar umfaßt die Längshalle 4 an der Ostseite die Magazine, die Schlosserei, Dreherei und Schraubenschneiderei, also die eigentlichen Eisenbearbeitungswerkstätten, dagegen die westliche Halle 5 die Tischlerei, Sattlerei, Klempnerei, Kleinlackiererei und die entsprechenden Magazine und Keller für diese Werkstätten.

Das letztgenannte Werkstattgebäude ist durchweg zweistöckig, während die Halle 4 vorläufig nur für den Betrieb zu ebener Erde eingerichtet ist.

Seitlich vom Eisenstapelplatz in der Südwestecke des Geländes steht der Wasserturm und das Kesselhaus; auch soll hier die Leinölküche errichtet werden. Oben bei der Gleiseinfahrt im Nordosten des Grundstückes soll das Speisehaus mit den Bureauräumen für die Betriebsingenieure und die Abnahmebeamten und in der Verlängerung der Halle 4 die Badeanstalt errichtet werden.

Zwischen dem Speisehaus und der letztgenannten Badeanstalt liegt das Verbindungsgleis für die beiden Abteilungen Maschinenbau und Wagenbau.

Die Werkstätten und alle Betriebseinrichtungen erhalten elektrischen Antrieb und wird der Strom von der benachbarten Maschinenbauanstalt geliefert.

Sehr große Sorgfalt ist, mit Rücksicht auf die großen zu erwärmenden Räume und deren Entfernung untereinander, der Heizanlage gewidmet worden. Es wurde eine Hochdruckdampfheizung nach dem Kreislaufsystem gewählt und die Lieferung und Einrichtung derselben der Spezialfirma Krantz in Aachen übertragen.

Das Betriebskesselhaus für die Heizung und etwaige weitere Betriebseinrichtungen befindet sich, wie bereits erwähnt, neben der Längshalle 5 im Südwesten der Werkanlage, dasselbe wird mit künstlichem Zuge nach dem System Schwabach ausgerüstet.

Das Betriebswasser wird einem erbohrten Brunnen entnommen und vor dem Gebrauch für Kesselzwecke gereinigt, um mineralische Bestandteile etc. aus demselben zu entfernen.

Für später ist Anschluß an die städtische Wasserleitung in Aussicht genommen; ebenso sind die Be- und Entwässerungsanlagen, sowie die Abführungskanäle für Fäkalien, Abwässer etc. so angelegt, daß dieselben später nach Eingemeindung unmittelbar an die städtische Kanalisation angeschlossen werden können.

Endlich ist für umfassende Sicherung gegen Feuersgefahr durch Anlegung von Hydranten etc. gesorgt.

Die Hallen sind durchweg völlig massiv errichtet, die Fundamente bestehen aus Stampfbeton, die Torbänke aus Eisenbeton, das Gerippe der Gebäude einschließlich der Hauptsäulen an den Umfassungswänden aus Eisenkonstruktion; die Dächer sind aus eisernen Gitterträgern zusammengesetzt und mit eisenarmierten Bimsbetonhohldielen, welche mit doppelter Dachpappe eingedeckt sind, verschalt.

Großer Wert ist auf eine gute Tagesbeleuchtung von oben gelegt und haben die Oberlichtlaternen, sowie die Fenster in den Giebelwänden und über den Toren durchweg Drahtglasverglasung erhalten.

Die Innenbeleuchtung erfolgt durch Bogenlicht und die Hofbeleuchtung durch Quarzlampen.

Aus dem anliegenden Lageplane sind die der vorgenannten Actien-Gesellschaft gehörigen Grundstücke nebst Werkstätten und seither erworbenen Terrains ersichtlich.

Grundstück I stellt das Stammhaus Linke dar, Grundstück II die Pöpelwitzer Filiale, Grundstück III die später zu erwähnende Maschinen-Bau-Anstalt Breslau und Grundstück IV die in der Fertigstellung begriffene Waggonfabrik Klein-Mochbern.

Die Maschinen-Bau-Anstalt Breslau — siehe Grundstück III auf dem aufgeführten Lageplane — wurde im Jahre 1897 den Waggonfabriken angegliedert und gleichzeitig der Lokomotivbau aufgenommen.

Diese Angliederung vollzog sich so, daß die frühere G. H. von Ruffer'sche Maschinen-Bau-Anstalt erworben und von der Lorenzgasse in Breslau nach Klein-Mochbern verlegt wurde. Inzwischen ist dieselbe aber nach Breslau eingemeindet worden. Dieselbe beschäftigt in normalen Arbeitszeiten etwa 2500 Arbeiter im Lokomotiv- und allgemeinen Maschinenbau.

Die Weiterentwicklung des Unternehmens ist so geplant, daß die Stammfabrik I am Striegauer Platz allmählich stillgelegt und die Waggonfabrikation auf dem Grundstück IV weiter ausgedehnt werden soll.

Die Leistungsfähigkeit im Waggonbau beziffert sich zur Zeit auf etwa 300 Personen- und Gepäckwagen und rd. 3000 Güterwagen pro Jahr; dieselbe wird sich aber nach Vollendung der Neubauten voraussichtlich um die Hälfte erhöhen lassen.

Ueber die Leistungsfähigkeit der Lokomotiv- und Maschinen-Bau-Anstalt, welche mit der Wagenbauanstalt jetzt unter der gemeinsamen Firma »Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau« vereinigt ist, wird an anderer Stelle dieser Festschrift berichtet werden.

Eine nähere Beschreibung der einzelnen Gebäude und Werkstätten etc. erübrigt sich, da in dem beiliegenden Lageplane die örtliche Lage der einzelnen Werke I, II, III und IV zu einander maßstäblich dargestellt und bei jedem einzelnen Werke genau die Bestimmung der Gebäude angegeben wird.

Ueber die Entwicklung der anderen Breslauer Waggonfabriken ließ sich folgendes feststellen:

Um das Jahr 1857 herum wird zweier anderer Waggonfabriken in Breslau Erwähnung getan und zwar der Waggonfabrik Gebr. Hoffmann & Co. in der Siebenhufenerstraße, über welche weiter unten im be-

sonderen berichtet werden soll und die der Firma C. Schmidt & Co. auf dem Lehmtdamm, welche außer der Maschinen- und Brückentabikation als Spezialität die Herstellung eiserner Kohlenwagen betrieb, inzwischen aber ganz eingegangen ist, wahrscheinlich weil eine Gleisverbindung mit der Eisenbahn auf ernsthafte Schwierigkeiten stieß.

Als nach dem Jahre 1850 in Breslau das Handelsregister eingerichtet wurde, werden die Nachrichten über die Gewerbe häufiger. 1853 ist in demselben eingetragen: G. Linke, Wagenfabrikation, Geschäftslokal Walfischgasse 1, Inhaber Gottfried Linke.

In den Adreßbüchern ist bis 1857 außerdem Carl Finkerney als Eisenbahnwagenfabrikant erwähnt.

Im Adreßbuche von 1856 ist vermerkt: C. Finkerney, Eisenbahnwagenbauanstalt, Geschäftslokal Magazinstraße 1, wahrscheinlich gegenüber dem Freiburger Bahnhofs, wo 1863 die städtische Turnhalle — heute Jahn-Turnhalle — erbaut worden ist.

Im Jahre 1859 besaß G. Linke bereits das Grundstück Striegauer Straße 1. 1861 wird seine Wagenfabrik teils hier, teils aber noch auf der Walfischgasse und der kleinen Holzgasse erwähnt.

1858/59 scheint die Finkerney'sche Betriebswerkstätte am Berliner Platz still gelegt worden zu sein.

Aus dem Jahre 1861 besteht eine amtliche Erhebung über die Breslauer Fabriken von Ysselstein, wonach in Breslau 26 Fabriken mit mehr als 50 Arbeitern und mit zusammen 33 Dampfmaschinen von zusammen 649 PS angeführt werden.

Nach dieser Zusammenstellung beschäftigte: die Waggonfabrik Gebr. Hoffmann damals 96 männliche Arbeiter und besaß 1 Dampfmaschine zu 16 PS, 1 Ventilator für das Schmiedefeuer, 6 Drehbänke, 6 Bohrmaschinen, 3 Schleifsteine, 1 Schneidewerk und 1 Holzfräsmaschine. Die Firma Schmidt & Co. 290 männliche Arbeiter (wahrscheinlich einschließlich für Maschinen- und Brückenbau), besaß 2 Dampfmaschinen mit zusammen 60 PS, 2 Hochdruckmaschinen, 1 Dampfmaschine, 22 Drehbänke, 7 Bohrmaschinen, 2 Schraubenschneidemaschinen, 1 Lokomobile, 2 Ventilatoren, 1 Fräsmaschine, 40 Schraubstücke, 2 Kupolöfen, 20 Schmiedefeuer und 1 Dampfhammer.

Bei der Waggonfabrik Linke wurden 446 männliche Arbeiter beschäftigt und die Fabrik besaß 1 Dampfmaschine mit 16 PS (diese Dampfmaschine ist bis vor kurzem in der Stammfabrik an der Striegauer Chaussee im Betriebe gewesen), 1 Dampfkessel, 18 Drehbänke, 2 Hobelmaschinen, 2 Schraubenschneidemaschinen, 1 Mutternschneidemaschine, 13 Bohrmaschinen, 7 Handschraubenmaschinen, 2 Ventilatoren, 3 Durchstöße, 4 Schneidemaschinen, 1 Federprobiermaschine, 1 Eisenschleifmaschine, 1 Walzwerk, 1 Friktionshammer, 1 Farbenreibmaschine, 4 Windeheber, 94 Schraubstücke, 1 Presse zum Räderanpressen, 38 Schmiedefeuer und 3 Glühöfen.

Bei der Firma Linke wird 1863 das Hauptgebäude an der Striegauer Chaussee erwähnt und Adolf Linke, also der Sohn des Begründers Gottfried Linke, als Geschäftsführer aufgeführt.

Das Hauptkomptoir scheint aber bis zur Gründung der Actien-Gesellschaft in dem Hause Kleine Holzgasse 3/4 verblieben zu sein.

Dieses Gebäude und die früheren Werkstätten im Wallfisch existieren heute noch.

Der Aufschwung des Breslauer Waggonbaues dürfte also mit dem Jahre 1855 begonnen haben. Der dann folgende Krimkrieg gab den polnischen und österreichischen Waggonfabriken reichliche Beschäftigung und lenkte deren Konkurrenz von den deutschen Gebietsteilen ab.

In den Breslauer Handelskammerberichten, die seit 1850 vorliegen, wird der einheimischen Wagenbauindustrie besonderes Interesse entgegengebracht. Die Geschäftslage wird als im allgemeinen günstig bezeichnet, bei von Jahr zu Jahr aufsteigender Tendenz, allerdings unter Beeinträchtigung durch neu entstehende Konkurrenzfabriken.

Waggonfabrik Gebr. Hofmann & Co. Actien-Gesellschaft, Breslau, Holteistraße 3.

Am 22. Januar 1872 ging die im Jahre 1843 gegründete Eisenbahnwagen-Bauanstalt und Spritzenfabrik Gebr. Hofmann in den Besitz der heutigen Actien-Gesellschaft über.

Die neu gegründete Aktien-Gesellschaft beschäftigte sich mit dem Bau von Eisenbahnfahrzeugen und anderen Transportmitteln, nebenbei auch mit der Fabrikation von Spritzen und Feuerwehrgeschäften.

In den Jahren 1889 und 1891 wurden zur Vergrößerung der Fabrikanlage zwei Nachbargrundstücke erworben und auf dem einen der Lackierschuppen »1« errichtet.

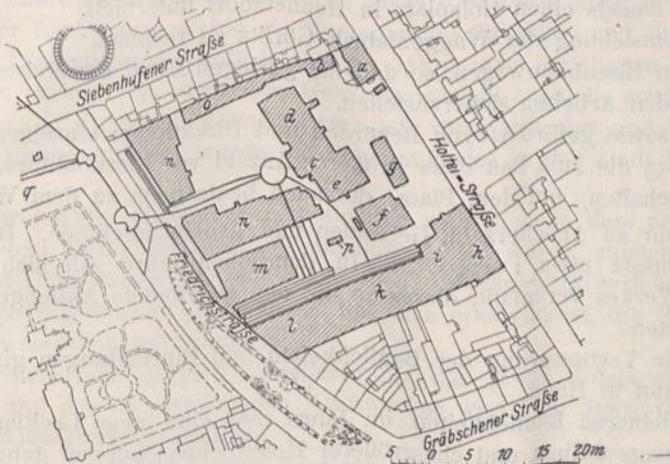
Mit dieser Vergrößerung umfaßt das alte Werk an der Holteistraße 3,8 ha und besteht nach anliegendem Grundriß, Fig. 1, aus:

dem Verwaltungsgebäude *a* mit den Räumen für die Direktion, die Kasse, das kaufmännische Bureau und Beamtenwohnräumen,

dem Gebäude *b* mit der Magazinverwaltung im Erdgeschoß, dem technischen Bureau und der Plan-kammer im I. Stock,

dem Kesselhaus *c* mit den Dampfkessel- und Betriebsmaschinenräumen. In denselben sind untergebracht: 3 Steinmüllerkessel mit je 152 qm Heizfläche, eine Compounddampfmaschine von 150 PS, eine zweite Dampfmaschine von 100 PS, eine Dynamomaschine von 110 KW für Elektromotoren zum Antrieb von Werk-

zeugmaschinen in entlegenen Werkstätten, eine Dynamomaschine von 45 KW zur Beleuchtung und eine Akkumulatorenbatterie mit 60 Doppелеlementen und 861 Amp./Stunden,
 der mechanischen Eisenbearbeitungswerkstatt *d*,
 der Schmiede *e*,
 dem Eisenlager *f*,
 dem Magazin *g*,
 der mechanischen Holzbearbeitungswerkstatt *h* im Erdgeschoß mit den größeren Holzbearbeitungsmaschinen und im I. Stock mit kleinen Maschinen und der Tischlerei,



- a Verwaltung.
- b Magazin und technisches Bureau.
- c Kesselhaus.
- d Eisenbearbeitung.
- e Schmiede.
- f Eisenlager.
- g Magazin.
- h Holzbearbeitung.
- i Maschinenhaus.
- k Stellmacherei.
- l Lackierschuppen.
- m Lackiererei.
- n Montage.
- o Eisenlager.
- p Oelküche.
- q Holzplatz.

Waggonfabrik Gebr. Hofmann & Co. A.-G., Breslau.

dem Kessel- und Maschinenhause *i* für den Betrieb der Holzbearbeitung, enthaltend 2 Dampfkessel mit 215 qm Heizfläche, eine Betriebsmaschine von 100 PS und einen Elektromotor von 45 KW.,
 der Werkstatt *k* mit der Stellmacherei und Montage der Wagenkasten,
 der Lackiererei *l* für Personenwagen,
 der Lackierwerkstatt *m* für Personen- und Gepäckwagen,
 den Montier- und Lackierwerkstätten *n* für Güterwagen,
 dem Eisenlagerschuppen *o* und
 der Oelküche *p*.

Jenseits der Friedrichstraße liegt der Holzlagerplatz *q* für das kieferne und fichtene Schnittmaterial.

Alle Werkstätten sind durch ein Anschlußgleis mit der Breslau-Freiburger-Bahn verbunden.

Im Jahre 1906 erwarb die Gesellschaft ein 3,45 ha großes, ebenfalls an diese Bahn angeschlossenes Grundstück in Gräbschen bei Breslau für die Lagerung von Eichen- und Eschenrundstämmen und Stapelung der aus denselben geschnittenen Bohlen und Bretter.

Auf diesem Grundstück wurde außerdem ein Sägewerk mit Holzbearbeitungswerkstatt errichtet.

In nebenstehender Situations-skizze bedeuten:

a das Verwaltungsgebäude, *b* das Sägewerk mit Holzbearbeitung, *c* den Holzlagerschuppen und *d* die Holzlagerplätze.

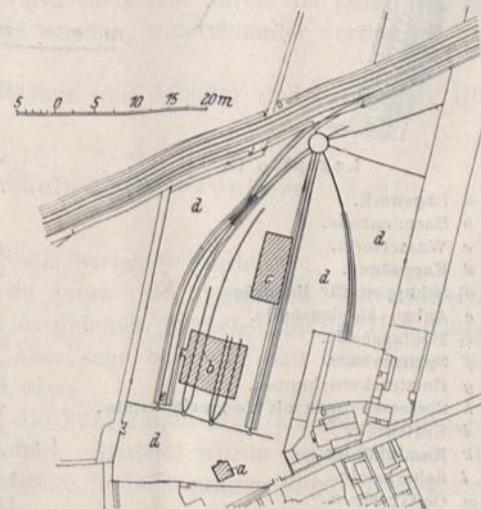
Im Sägewerk arbeiten 3 Sägegatter, in der Holzbearbeitung mehrere größere Hobelmaschinen und Sägen, welche von einer im Maschinenhause aufgestellten 100-pferdigen Wolfschen Heißdampfcompoundlokomobile angetrieben werden.

Außerdem sind vorhanden ein Wasserturm mit Hydrantenanlagen gegen Feuersgefahr und eine elektrische Beleuchtungsanlage für die Werkstätten und Lagerplätze, eine künstliche Holz Trocknung, bestehend aus 2 Trockenkammern zur Aufnahme von Bohlen bis zu 20 m Länge.

Zum Abladen der Stämme von den Staatsbahnwagen und Aufladen auf die kleinen schmalspurigen Plateauwagen dient ein elektrisch betriebener Drehkran *e* von 10 t Tragkraft.

In beiden Werken werden alle Späne durch Absaugungsanlagen neuester Bauart von den Holzbearbeitungsmaschinen unmittelbar abgesaugt und in die Kesselfeuerung befördert.

Die Fabrik beschäftigt gegenwärtig 40 Beamte und rd. 750 Arbeiter und baut hauptsächlich Personen-, Post-, Gepäck- und Güterwagen jeder Gattung für normale und Schmalspur, ferner Draisinen,



- a Verwaltung.
- b Sägewerk.
- c Holzschuppen.
- d Holzlager.

Rollblöcke für die Beförderung normalspuriger Wagen auf Schmalspurbahnen und Dampfblütwerke, sowie alle Sorten von Straßenbahnwagen für jeden motorischen Betrieb.

Die größte Arbeiterzahl — rd. 1000 Arbeiter — wurden im Jahre 1908 erreicht
Jugendliche Arbeiter und Lehrlinge werden nicht beschäftigt.

Aktien-Gesellschaft für Fabrikation von Eisenbahnmaterial zu Görlitz.

Im Jahre 1849 übernahm der Sattlermeister Joh. Christ. Lüders, der zu der Zeit eine Wagenbauanstalt unter der Firma Chr. Lüders in Görlitz am Demianiplatz Nr. 28 errichtet hatte, den Bau von 2 Holztransport-Eisenbahnwagen für die Stadt Görlitz, die damals einen Holzplatz in Hennersdorf unterhielt.

Von diesem Zeitpunkt ab ist die Entstehung der Waggonfabrik Görlitz zu rechnen.

Es folgten bald weitere Aufträge in Eisenbahnwagen, so daß die geringen Mittel des Meisters nicht ausreichten, um die Herstellung der vorliegenden Arbeiten sicherzustellen.

Mit Unterstützung guter Freunde, sowie gefördert von Behörden und Direktionen einzelner Privateisenbahnen gelang es Chr. Lüders im Jahre 1853 die zum Bau einer größeren Anzahl von Eisenbahnwagen erforderlichen Anlagen in der Brunnenstraße zu schaffen, auf dem Platz, der auch heute noch zu dem Werke gehört.

Die Fabrik wuchs von Jahr zu Jahr an Arbeiterzahl, Gebäuden und Arbeitsmaschinen. Im Jahre 1869 betrug die Arbeiterzahl etwa 600, der Umsatz etwa 1340000 M. In demselben Jahre sah sich Chr. Lüders hauptsächlich durch das Wachsen seines Werkes veranlaßt, dieses an die neu gegründete Aktiengesellschaft für Fabrikation von Eisenbahnmaterial abzutreten.

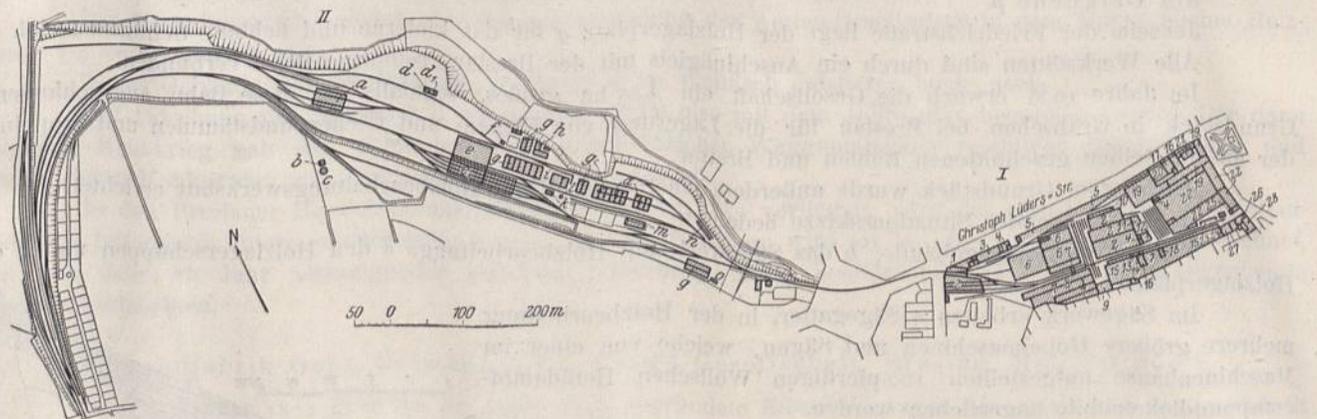
Das Wachstum des Werkes und die Verbesserung der Baulichkeiten und Einrichtungen gingen mit der eintretenden Steigerung der Leistungen Hand in Hand.

So wurden außer mannigfachen kleineren Baulichkeiten im Jahre 1888 eine neue Lackiererei, im folgenden Jahre eine neue Werkstatt für Eisengestellbau und ein größerer Holztrockenschuppen gebaut. In demselben Jahre wurden neue Sattleräume gewonnen.

Im Jahre 1891 wurde eine Erhöhung der Stellmachereiwerkstatt sowie ein teilweiser Neubau derselben mit 3 Geschossen vorgenommen und der als Montagehalle dienende hölzerne Schuppen durch einen massiven ersetzt.

Wegen der Unzulänglichkeit der technischen Bureauräume wurde im Jahre 1894 ein Um- und Erweiterungsbau derselben ausgeführt. Hieran schloß sich in demselben Jahre der Neubau eines Holztrockenhauses.

Eine weitere Vergrößerung erfuhren die Werkstätten für Eisengestellbau im Jahre 1895. Nach deren Fertigstellung wurde die bis dahin dem Eisengestellbau dienende Werkstatt zur Lackierereiwerkstatt umgebaut.



Lageplan II.

- a Sägewerk.
- b Beamtenhaus.
- c Wasserturm.
- d Kappsägen.
- d₁ Schuppen für Bandsäge.
- e Anbau-Montagehalle.
- e₁ Montagehalle.
- f Spritzenhaus.
- g Holztrockenschuppen.
- h Speiseschuppen mit Werkmeisterstube.
- i Kraftwerk.
- k Kaminkühler.
- l Schornstein.
- m Oellagerhaus.
- n Kohlenbansen.

- o Lagerschuppen.
- p Wohn- und Wirtschaftsgebäude.

Lageplan I.

- 1 Durchfahrt.
- 2 Lackiererei.
- 3 Lager für Eisen, Oel, Metalle, Webwaren und dergl.
- 4 Aborte.
- 5 Schuppen für Eisengestellbau.
- 6 Werkstatt.
- 7 Dreherei.
- 8 eiserner Uebergang.
- 9 Werkzeugschmiede.
- 10 Montage-Tischlerei und Glaseri.
- 11 Schlosserei.
- 12 Wasch- und Ankleideraum.
- 13 Gesenkschlosserei.
- 14 Transformatorenhaus.
- 15 Schmiede.
- 16 Dampfmaschinenraum.
- 17 Kesselraum.
- 18 Lager für Beleuchtungsgegenstände.
- 19 Werkstatt für mech. Holzbearbeitung.
- 20 Trockenkammern.
- 21 Trockenschuppen.
- 22 Stellmacherei.
- 23 Fahrradschuppen.
- 24 Spritzenhaus.
- 25 Imprägnierraum.
- 26 Baubureau, Kommissionszimmer.
- 27 Rechnungsbureau.
- 28 Verwaltungsgebäude.

Im Jahre 1896 wurde der Horschigsche Stadtgarten in der Größe von 5,75 ha zur Anlage eines Holz- und Eisenlagerplatzes käuflich erworben. Bereits im nächsten Jahre erwies sich ein weiterer Ankauf von zur Bautzener Straße gehörigem Hinterlande in der Größe von 0,263 ha zum Zwecke der Aufführung eines neuen Drehereigebäudes als erforderlich. Im Jahre 1898 wurde im Anschluß an den ehemaligen Horschigschen Stadtgarten ein zu dem Vorwerk Leontinenhof gehöriges Gelände in Größe von 8,83 ha erworben, das vornehmlich ein neues und den Vorschriften der Eisenbahnverwaltung entsprechendes Anschlußgleis an die Staatseisenbahn ermöglichen sollte. 1899 wurde eine Erweiterung der Lackiererei durch einen Anbau, sowie der Bau eines an der Pontestraße gelegenen offenen Eisengestellbauschuppens ausgeführt.

Die ältere Farbenmühle wurde im Jahre 1900 durch einen Neubau ersetzt. Der sich hieran anschließende Raum vor der Lackiererei wurde als Montageraum für Rohr- und Bremsarbeiten hergerichtet.

Das Eisenmagazin wurde in den im Jahre 1889 errichteten und neu mit einem Stockwerk versehenen Holzschuppen verlegt. In demselben Gebäude wurden auch die sonst noch benötigten Magazine untergebracht. Im Jahre 1900/01 wurde die Schmiedewerkstatt völlig erneuert und eine Schlosserei und Feilhauerei errichtet.

Mit diesen Anlagen wurde die Bebauung des in der Stadt belegen Grundstückes gewissermaßen abgeschlossen.

Die weiterhin erforderlichen Neubauten wurden nach dem neuen Grundstück verlegt und im Jahre 1905 mit dem Ausbau dieses Grundstückes begonnen. Es wurde zunächst eine Montage- und Lackierwerkstatt für den Bau von Güterwagen und im Jahre 1906 ein Sägewerk errichtet. Durch das letztere wurden die Räume des bisherigen Sägewerks frei, und es ließ sich ermöglichen, die Holzbearbeitungswerkstätten auf dem alten Grundstück wesentlich zu erweitern.

Zur Sicherheit gegen Feuersgefahr für das große Holzlager, sowie zur Wasserversorgung der neuen Werkstätten und des zu errichtenden Kraftwerkes wurde im Jahre 1906 auf dem neuen Grundstück ein Wasserwerk nebst Wasserturm geschaffen.

Im folgenden Jahre konnte dann ein neues Kraftwerk (Dampfturbine) mit elektrischer Kraftübertragungsanlage errichtet und in Betrieb genommen werden, wodurch die älteren zur Krafterzeugung dienenden Dampfmaschinen stillgelegt und zur Reserve bestimmt wurden.

Im Jahre 1907 ist auf dem neuen Grundstück eine Erweiterung der Montagewerkstatt zum Bau von Güterwagen und ein feuersicheres Magazin ausgeführt worden.

Auf dem alten Grundstück — siehe Lageplan I — erfuhren in den letzten Jahren die Holzbearbeitungswerkstätten Verbesserungen durch Errichtung einer Montagewerkstatt für Tischler, durch Neubeschaffung von Spezialmaschinen und durch Aufstellung einer Späneabsaugungsanlage.

Die technischen Bureaus wurden abermals erweitert.

Im Jahre 1910 wurden zur Vergrößerung des Holzlagerplatzes ein an das neue Grundstück angrenzende Gelände in Größe von 5,57 ha und zum Bau eines neuen Verwaltungsgebäudes ein Grundstück in Größe von 0,77 ha erworben.

Nach dem gegenwärtigen Stand besitzt die Aktiengesellschaft für Fabrikation von Eisenbahnmaterial zu Görlitz danach 2 Grundstücke und zwar das ursprüngliche alte Grundstück I mit einem Flächenraum von 4,33 ha, das in der Stadt belegen, von der Brunnenstraße, dem Christoph-Lüders-Platz, der Christoph-Lüders-Straße und der Hilgerstraße begrenzt ist, und das neue Grundstück II mit einem Flächeninhalt von 20,8 ha, welches letzteres in einer Entfernung von etwa 2000 m vom alten Grundstück beginnt und sich in einer Länge von rd. 1500 m bis zur Berlin-Görlitzer Eisenbahn erstreckt.

Beide Grundstücke sind im Jahre 1901 durch ein normalspuriges Gleis und durch die Leitungen zur elektrischen Kraftübertragung, die im Jahre 1907 in Betrieb genommen wurden, untereinander verbunden und an die Staatsbahngleise angeschlossen.

Die Fabrik beschäftigte in den letzten Jahren 1400 bis 1900 Beamte und Arbeiter und betrug der Umsatz etwa 6500000 bis 10500000 *M*.

Fabrik für Brückenbau und Eisenkonstruktionen Beuchelt & Co., Grünberg i. Schl. Abteilung: Waggonbau.

(Ueber Brückenbau und Eisenkonstruktionen soll an anderer Stelle berichtet werden).

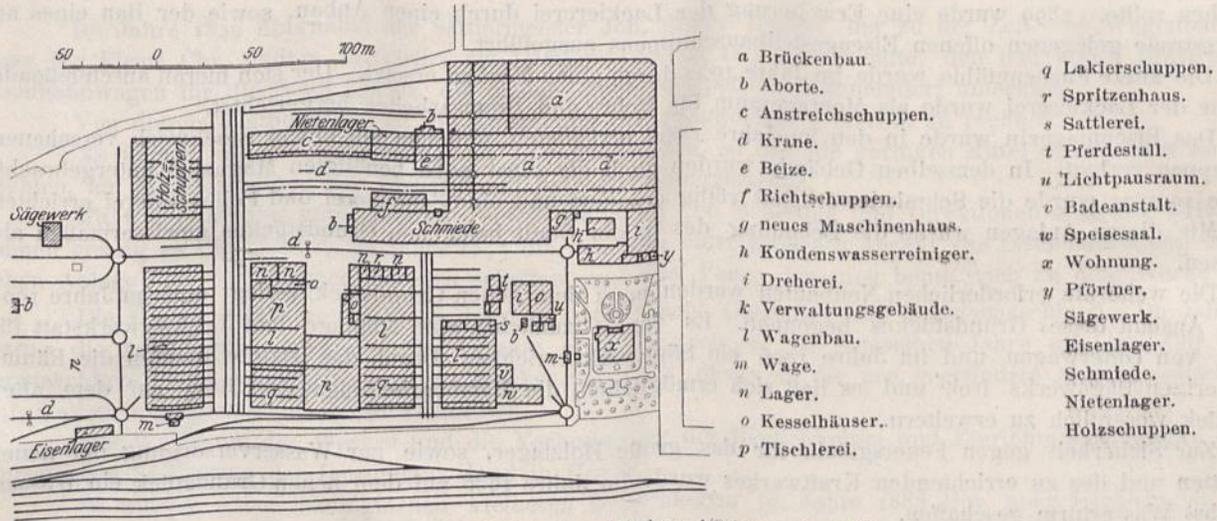
Die Abteilung Wagenbau der Firma Beuchelt & Co. wurde im Jahre 1886 gegründet. Mit Rücksicht auf die vorhandenen Arbeitskräfte in der Abteilung Brückenbau schien es geboten, zunächst mit der Herstellung von Waggons mit eisernen Kästen vorzugehen. Daran schloß sich aber sehr bald der Bau der Wagen mit hölzernen Kästen, der offenen und bedeckten Güterwagen, Packwagen usw.

Nachdem die Arbeiter sich hierauf eingerichtet hatten, griff die Fabrikation auch auf Personenwagen über und so wurden im Jahre 1889 die ersten Personenwagen hergestellt. Sattlerei wurde angeschlossen, die Montierhallen vergrößert bzw. neu errichtet, und die ersten Aufträge in D-Zugwagen konnten effektiert werden.

Von Jahr zu Jahr vergrößerte sich Betrieb und Leistung, und der mit etwa 100 Arbeitern begonnene Waggonbau beschäftigte in der Hochkonjunktur bis 1000 Mann.

Die Werkstätten sind mit Maschinen für Eisenbearbeitung, Holzbearbeitung usw. modernster Art ausgerüstet. Für die Holzbearbeitung steht eine Sägemühle zur Verfügung, der eine nach dem neuesten System eingerichtete Holztrockenanlage angegliedert ist.

Das Werk ist in der Lage, allen Ansprüchen, die an den modernen Waggonbau bei Lieferung von D-Zugwagen, Speisewagen, Schlafwagen, Spezialgüterwagen, Wagen für Bahnen mit elektrischem Betriebe usw. gestellt werden, zu genügen.



Beuchelt & Co., Grünberg i/Schles. 1:4000.

Das Absatzgebiet erstreckt sich außer Deutschland auf das türkische Reich, die Donaustaaten, Oesterreich, Italien, Dänemark, Asien und Afrika. Namentlich wurden für die deutschen Kolonien in Afrika umfangreiche Wagenlieferungen ausgeführt.

Der alleinige Inhaber der Firma ist: Geheimer Kommerzienrat Beuchelt, Mitglied des Reichstages und des Hauses der Abgeordneten.

Zu erwähnen ist noch die Firma Gustav Trelenberg, Eisenwerk, Breslau-Gräbschen, welche sich in den letzten Jahren auch mit dem Bau von Straßenbahnwagen und namentlich mit der Herstellung der Untergestelle für solche Wagen beschäftigt.

Die Eisenbahnwerkstätten im Direktionsbezirk Breslau.

Wenn man die Industrie Schlesiens in ihrer Gesamtheit betrachten will, muß man auch der großen fabrikartigen Betriebe gedenken, in denen die Staatseisenbahnverwaltung ihre Fahrzeuge, ihre maschinellen Einrichtungen, ihre Weichen usw. unterhält.

Obwohl nun die Verwaltung grundsätzlich die Herstellung ganzer Fahrzeuge der Privatindustrie überläßt, so stellen sich ihre Werkstätten doch als Fabrikanlagen großen Stils dar, in denen fast jedes im Eisenbahnbetriebe gebrauchte Stück hergestellt werden kann.¹⁾

Zum Bezirk der Königlichen Eisenbahndirektion Breslau gehören folgende Werkstätten:

Hauptwerkstätte 1	Breslau O./S.	(Werkstättenamt 1 a, b und c).
» 2	» Odertor	» 2 a und b
» 3	» Maerkisch	» 3
» 4	» Freiburg	» 4 a und b
»	Lauban	» Lauban)

In diesen Werkstätten werden die zum Direktionsbezirk gehörigen Fahrzeuge, gegenwärtig 1246 Lokomotiven, 2336 Personenwagen, 109 Postwagen, 789 Packwagen, außerdem 168 der Eisenbahndirektion Kattowitz gehörige Lokomotiven unterhalten, ferner wurden in ihnen im Jahre 1910 33 610 Güterwagen ausgebessert.

Zur Bewältigung dieser Arbeiten waren im vergangenen Jahre 4264 Handwerker und Arbeiter beschäftigt, 191 bedeckte Arbeitsstände für Lokomotiven, 71 für Tender, 30 für Kessel, 574 für Wagen vorhanden, die sich auf die einzelnen Werkstätten wie folgt verteilen:

Hauptwerkstätte Breslau 1:	1760 Mann,	57 Stände für Lokomotiven,	28 für Tender,	20 für Kessel,	205 für Wagen
» 2:	767	» 64	» 10	» 6	» 49
» 3:	473	» 14	» 4	» —	» 130
» 4:	704	» 26	» 8	» 2	» 100
» Lauban:	560	» 30	» 11	» 2	» 90

Auf den ersten Blick fällt die große Zahl der am Umfang Breslaus zerstreuten Werkstätten auf (Abb. 1); sie erklärt sich aber aus der geschichtlichen Entwicklung der schlesischen Eisenbahnen.

Im Jahre 1841 wurde die Oberschlesische Eisenbahn konzessioniert, ihre Werkstatt, die offenbar schon zu Anfang vorgesehen war, läßt sich bis zum Jahre 1842 zurückverfolgen. 1843 wurde die Breslau-Freiburger, 1846 die Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn eröffnet, deren Werkstatt, ursprünglich in der Nähe des Empfangsgebäudes an der Schwertstraße gelegen, im Jahre 1868 nach dem jetzigen Gelände an der Striegauer Chaussee übersiedelte. Erst erheblich später, im Jahre 1866, wurde die bereits seit 1858 bestehende Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn, die nachmalige Rechte Oderufer Eisenbahn, durch Ausbau der Strecke Vossowka—Breslau in Schlesiens Hauptstadt eingeführt. Sie alle, ursprünglich Privatbahnen, besaßen ihre eigenen Werkstätten, die erst weit später in der Hand des Staates vereinigt wurden.

Vieles ist freilich seitdem verändert, den wachsenden Bedürfnissen und den neuen Errungenschaften der Technik angepaßt worden. Aber wenn auch alle diese Werkstätten in ihrer Anlage und in ihrem Aufbau die Spuren der über mehr als ein halbes Jahrhundert sich erstreckenden Entwicklung zeigen, so sind sie doch noch heute vollwertige und unentbehrliche Hilfsmittel zur Bewältigung der hochgespannten Forderungen des modernen Verkehrs.

Die größte und wichtigste Anlage, die Hauptwerkstätte 1 (O./S.), ehemals der Oberschlesischen Eisenbahn gehörig, liegt im Südosten der Stadt, östlich vom Hauptbahnhof (vgl. Abb. 2). Von den alten, heute nur

¹⁾ In den Anfängen unseres Eisenbahnwesens, als an genügend leistungsfähigen Fabriken noch Mangel herrschte, scheint diese Beschränkung allerdings nicht bestanden zu haben. So wurden im Jahre 1844 (Geschäftsbericht der Oberschlesischen Eisenbahn vom 28. April 1845) in den Werkstätten dieser Bahn 78 Wagen, 10 Wasserkranen, 3 Drehscheiben usw. hergestellt.

noch zum Teil bestehenden Gebäuden aus, hat sie sich immer weiter nach Osten entwickelt und erstreckt sich heute über mehr als 1,3 km. Der älteste westliche Teil dient als Lokomotiv- und Tenderwerkstatt und wird von einer im Freien liegenden versenkten Schiebebühne bestrichen, an deren anderer Seite die alten, heute zu Werkstattzwecken benutzten Lokomotivschuppen liegen. Nach Süden und ihr parallel ist eine langgestreckte Dreherei angebaut, nach Westen eine Schmiede und die Gelbgießerei. Weiter nach Osten schließt sich die große Hammerschmiede, dann eine weitere Lokomotivabteilung an, welche letztere in moderner Weise von einer innenliegenden Schiebebühne bedient wird und ebenfalls mit einer Dreherei verbunden ist.

Der nördlich der Hammerschmiede gelegenen Siederohrwerkstatt werden die aus den Lokomotivkessel herausgezogenen Rohre auf besonders gebauten Schmalspurwagen zugeführt, in einem übersichtlich durchgeführten Arbeitsverfahren von Kesselstein gereinigt, angeschuht, an den Enden bearbeitet und mit Wasserdruck geprüft und gelangen dann wieder in die Lokomotivabteilungen oder in die weiter nördlich vorgelegene Kesselschmiede, in welcher die größeren Kesselarbeiten für den ganzen Direktionsbezirk erledigt werden.

Südlich der vorerwähnten Dreherei erstreckt sich das geräumige Magazin mit den Lagerplätzen für neue und alte Materialien, an die sich dann die ebenfalls von reichlichen Lagerplätzen umgebene Weichenwerkstatt anschließt.



Fig. 1.

Oestlich der zweiten Lokomotivabteilung beginnt mit den ausgedehnten Holzlagerplätzen das Bereich der Wagenwerkstatt, die beiderseits von allerlei zum Eisenbahnbetrieb gehörigen Anlagen eingeschlossen wird. Das größte, von 3 unversenkten Schiebebühnen bediente Gebäude ist den regelmäßigen Untersuchungen der Güter- und Personenwagen (ausschließlich der vierachsigen) vorbehalten, wobei auch kleinere Ausbesserungen, besonders an hölzernen Güterwagen erledigt werden. In unmittelbarer Verbindung mit dieser Halle steht die Wagentreherei, in der die zahlreichen Radsatzdrehbänke besonders hervortreten, und eine Holzbearbeitungswerkstatt.

Das wachsende Bedürfnis hat die Abtrennung der Arbeiten an eisernen Güterwagen in einem eigenen Gebäude, östlich der Untersuchungshalle, erforderlich gemacht; ebenso verlangte die besondere Eigenart der vier- und sechsachsigen Personenwagen ihre getrennte Behandlung in einer eigenen Werkstatt, die mit einer feststehenden, elektrisch betriebenen Hebevorrichtung und der für die Arbeiten an Drehgestellen nötigen Einrichtungen ausgestattet ist. Das Ein- und Ausbringen der Wagen erfolgt bei diesen beiden Gebäuden durch außenliegende, unversenkte Schiebebühnen, die auch zusammen mit einer weiteren, östlich gelegenen Bühne die ausgedehnten Hofreparaturgleise bedienen, auf denen kleinere und eilige Arbeiten erledigt werden. Für größere

Ausbesserungen an den Wagenkästen usw. dient ein besonderer, mit Stellmacherei, Tischlerei und Sattlerei verbundener Bau, in einem weiteren werden die Lackier- und Anstreicharbeiten vorgenommen. Ferner besitzt die Wagenwerkstatt eine besondere Schmiede, sowie eine Werkstatt zum Auf- und Abziehen der Räder und Radreifen.

In und neben diesen Hauptgebäuden befinden sich die zahlreichen Nebenbetriebe, die für die mannigfachen Nebenarbeiten erforderlich sind: In der Holztrockenanstalt werden die geringwertigen Hölzer, die dem mehrjährigen natürlichen Lufttrocknungsprozeß in besonderen Schuppen auf dem früher erwähnten Holzplatz nicht unterworfen werden, künstlich unter Einwirkung von Rauchgasen und erwärmter Luft getrocknet, wobei Holzspäne, die aus den Holzbearbeitungswerkstätten in einem neben der Anstalt gelegenen Späneturm abgesaugt werden, als Feuerungsmaterial dienen; in einem Anbau der Lackiererei wird die als Füllmaterial für die Wände der Personenwagen viel gebrauchte Holzwohle hergestellt und imprägniert. Ferner ist u. A. eine Desinfektionsanlage für Polstersitze usw., eine Abkocherei zum Reinigen der durch Öl beschmutzten Wagenteile (eine ähnliche Anlage besteht auch in der Lokomotivwerkstatt), vorhanden.

Die Ein- und Ausfahrt erfolgt für die Wagenwerkstatt auf der Ostseite durch zahlreiche Gleise; die Lokomotivabteilungen, deren Standgleise senkrecht zur allgemeinen Gleisrichtung liegen, sind durch Drehscheiben zugänglich.

Für die Beleuchtung und Kraftversorgung der Werkstatt und des Hauptbahnhofes mit elektrischen Strom sind zwei durch eine Ausgleichsleitung verbundene Krafthäuser, eins in der Lokomotivabteilung, das andere in der Wagenwerkstatt vorhanden; sie erzeugen Gleichstrom von 220 Volt mittelst Dampfdynamos, zu denen neuerdings eine Turbodynamo hinzuge treten ist.

Neben dem elektrischen Strom wird noch Preßluft als Kraftmittel in großem Umfange angewandt, so zum Nietten, Bohren, Kesselklopfen usw. Preßwasser wird unter anderem als Treibmittel für eine Schnellschmiedepresse von 300 t Preßdruck verwandt, die besonders Gesenkarbeiten für fabrikmäßig hergestellte Arbeitsstücke erledigt, und hiermit auch andere Werkstätten versorgt.

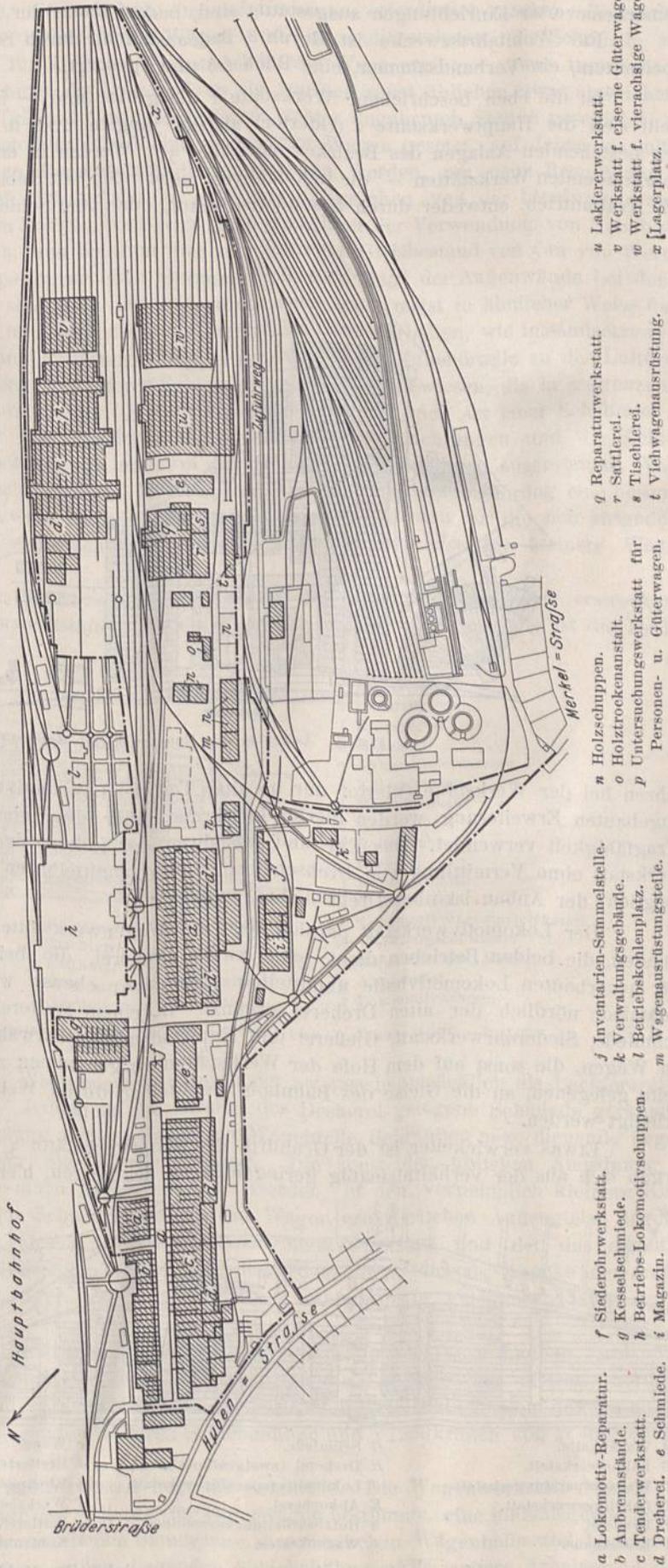


Fig. 2. Lageplan der Hauptwerkstatt O/S. zu Breslau, 1 : 6000.

Daß die Werkstätten mit einer großen Zahl moderner und vielseitiger Werkzeugmaschinen und anderer bemerkenswerter Einrichtungen ausgestattet sind, bedarf kaum der Erwähnung.

Für Wohlfahrtszwecke ist durch 3 Badeanstalten, durch Selterwasserfabrikation, Kaffeeküchen, einen Speiseraum, ein Verbandszimmer, eine Bücherei usw. gesorgt.

Ist die eben beschriebene Werkstätte 1 die größte und — in ihren Uranfängen — auch die älteste, so stellt sich die Hauptwerkstätte 2 (Odertor) als die jüngste und in ihren Bauten auch als die modernste unter den bestehenden Anlagen des Bezirkes dar (Abb. 3). Werden in ersterer — wie auch bei den noch später zu beschreibenden Werkstätten — die Lokomotiven meist noch mit Hebeböcken hochgenommen, allerdings teilweise mit Kraftantrieb, entweder durch besonderen Motor, oder vom Schiebebühnenvorgelege aus, so ist letzteres Ver-

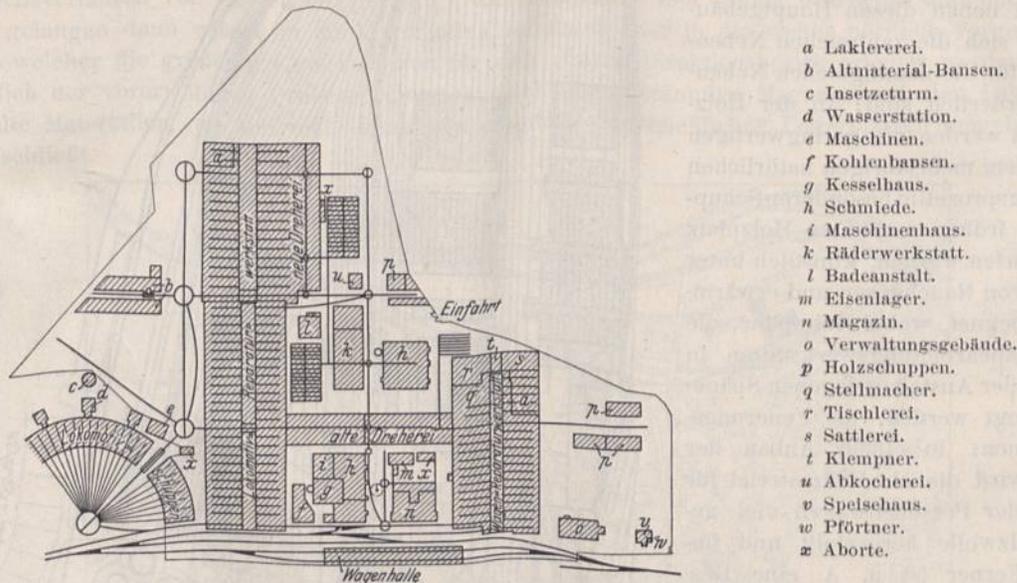


Fig. 3. Lageplan der Hauptwerkstatt Breslau-Odertor. 1 : 5000.

fahren bei der Werkstätte Odertor nur im alten Teil der Lokomotivwerkstätte im Gebrauch; in der nach Norden angebauten Erweiterung werden hierfür Laufkrane, über dem einen Schiff mit 50, über dem andern mit 75 t Tragfähigkeit verwendet. Das Ein- und Ausfahren der Lokomotiven ist für den älteren Teil der Lokomotivwerkstatt ohne Vermittlung von Drehscheiben durch unmittelbaren Gleisanschluß an die Schiebebühneneinfahrt möglich; der Anbau ist über Drehscheiben zugänglich.

Der Lokomotivwerkstatt parallel liegt die Wagenwerkstätte; beide Hallen sind durch die Dreherei verbunden, die beiden Betrieben dient; eine zweite Dreherei, die bei der Erweiterung notwendig wurde, ist mit der neuerbauten Lokomotivhalle unmittelbar verbunden; ebenso wurde die alte Schmiede durch eine zweite Schmiede nördlich der alten Dreherei ergänzt. In einem weiteren neueren Gebäude befindet sich die Räder- schmiede, Siederrohrwerkstatt, Gießerei und Kupferschmiede. Erwähnt sei schließlich, daß kleinere Reparaturen an Wagen, die sonst auf dem Hofe der Werkstätten vorgenommen zu werden pflegen, hier in einer an der Süd- seite gelegenen, an die Gleise des Bahnhofs unmittelbar durch Weichen angeschlossenen offenen Reparaturhalle erledigt werden.

Etwas verwickelter ist der Grundriß der Hauptwerkstätte 3 (Breslau-Märkisch, Abb. 4). Seine Gestaltung ergab sich aus der verhältnismäßig geringen Breite des langen, hier zwischen den Gleisen des Märkischen Bahn-

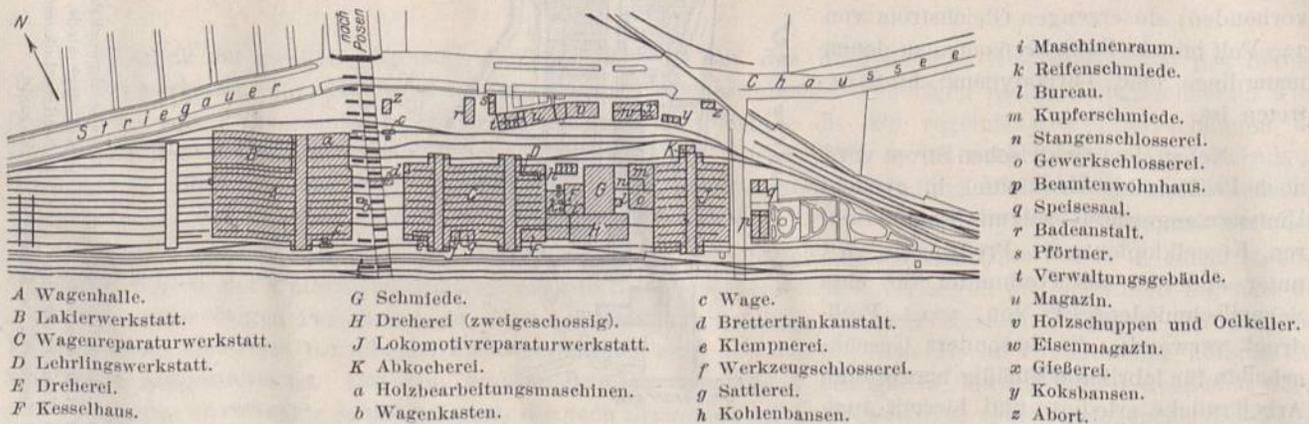


Fig. 4. Lageplan der Hauptwerkstatt (Breslau Märkisch). 1 : 5000.

hofs und der Striegauer Chaussee zur Verfügung stehenden Geländestreifens. Die Anordnung der Gebäude läßt deutlich die lange Entwicklung erkennen, die mehrfach An- und Umbauten erforderlich machte. So erscheint der Grundgedanke: — Die Dreherei quer zwischen der Wagen- und Lokomotivwerkstatt, die Schmiede senkrecht zur Dreherei, eine Gliederung, die für kleinere Werkstatt kürzeste Wege ergibt — etwas verwischt. In der Lokomotivwerkstatt ist für das Hochnehmen der Lokomotiven ein von den sonst üblichen etwas abweichendes Verfahren im Gebrauch, indem es zum Teil auf einem besonderen, später angebauten Stande geschieht; nach Entfernung der Achsen werden die Lokomotiven auf kleine vollspurige Wagen gesetzt, auf denen sie mittelst der Schiebebühne nach ihren eigentlichen Reparaturständen verschoben werden, um nach Beendigung der Arbeiten auf dem umgekehrten Wege auf ihre Achsen zu gelangen. Abgesehen von der hierdurch erzielten Beweglichkeit der in Reparatur befindlichen Lokomotiven wird auch gegenüber der Verwendung von Hebeböcken Platz zwischen den Standgleisen gewonnen, was bei dem hier sehr geringen Gleisbestand von 5 m von Wert ist.

Während die mit allgemeinen Reparaturarbeiten betrauten Schlosser längs der Außenwände bei den zugehörigen Standgleisen ihren Platz haben, sind nach den, neuerdings auch sonst meist in ähnlicher Weise durchgeführten Grundsätzen der Arbeitsteilung und Spezialisierung, zahlreiche Sonderarbeiten, wie Instandsetzung der Pleuel- und Kuppelstangen, der Gewerk- und Steuerungsteile, der Armaturen, der Zubehöerteile zu den Luftbrems-einrichtungen, einschließlich der Luftpumpen, besonderen Schlosserabteilungen zugewiesen, die in angrenzenden, zum Teil neu angebauten Räumen untergebracht sind. Bemerkenswert ist hier ein nach Art einer Schalttafel sehr übersichtlich ausgebildeter Prüfstand für die Einzelteile der Luftdruckbremseinrichtungen und die Sichtöler. Da die am Nordwestende der Dreherei anschließende, mit zwei unversenkten Schiebebühnen ausgestattete, Wagenwerkstatt schon vor längerer Zeit nicht mehr genügt, so ist später jenseits der Bahnüberführung eine besonders für Holzarbeiten an Wagen ausgerüstete zweite Halle mit Anstreicherei gebaut worden, an die sich ausgedehnte und durch 2 Schiebebühnen, sowie ein elektrisches Rangierspill bediente Freigleise für kleinere Waggon-ausbesserungen anschließen.

Die gleiche Grundanordnung der quer zwischen Lokomotiv- und Wagenwerkstatt sich erstreckenden Dreherei findet sich endlich in der Hauptwerkstätte 4 Breslau-Freiburg. (Abb. 5.) Auch hier ist die Dreherei



Fig. 5. Lageplan der Hauptwerkstatt Breslau-Freiburg. Zustand vom 1. Januar 1905. 1:5000.

zweigeschossig angeordnet, auch hier die Wagenwerkstatt durch ein zweites hauptsächlich als Lackiererei und Stellmacherei dienendes Gebäude ergänzt. Jedoch ist die parallel der Dreherei gelegene Schmiede geräumiger; sie enthält übrigens eine zur Massenherstellung verschiedenartiger Wagenteile, Schrauben usw. dienende liegende Schmiedemaschine und die Maschinen zur Siederohrbearbeitung. Die sonst der üblichen Anordnung entsprechende Lokomotivwerkstatt ist durch einen Anbau erweitert worden, in dem vornehmlich kleinere Kesselschmiedearbeiten erledigt werden. Die für Schnellreparaturen an Wagen erforderlichen Außengleise liegen infolge der besonderen Oertlichkeit etwas abseits, jenseits der Lokomotivwerkstatt und der das eigentliche Werkstattgelände nach Westen hin begrenzenden Bahnlinien; außerdem dient diesem Zwecke der mittlere südliche Teil des Grundstückes, ein hofartiger, zur Wagenwerkstatt sehr günstig gelegener Platz, der von 2 Schiebebühnen bedient wird.

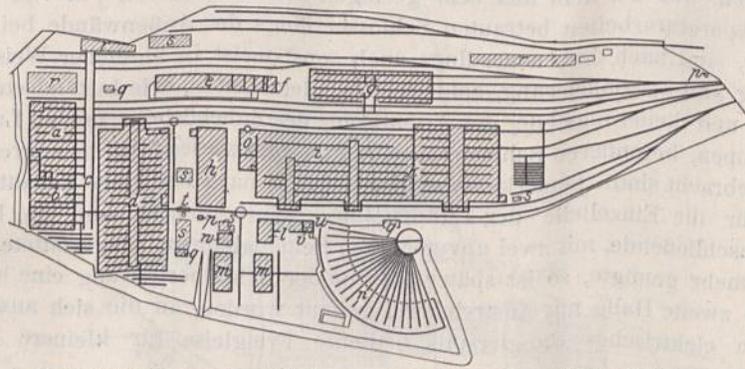
Etwas abweichend von den vorbeschriebenen gliedert sich die Hauptwerkstätte Lauban, Abb. 6, bei der die Dreherei in das Gebäude der Lokomotivwerkstatt, und zwar an die Langseite des älteren, nördlichen Teils eingebaut ist. An diesen alten, mit 2 Schiebebühnen ausgerüsteten Teil schließt sich dann eine neue, geräumigere Halle mit einer in der Mitte liegenden weiteren Schiebebühne und 2 Laufkränen von 25 und 5 t Tragfähigkeit an.

Zwischen der Lokomotiv- und Wagenwerkstatt liegt die Schmiede. Die Wagenwerkstatt besteht auch hier aus 2 Gebäuden, von denen jedoch nur das südliche, für Güterwagen bestimmte, eine innenliegende Schiebebühne besitzt; auf die, sämtlich mit Toren versehenen Standgleise der nördlichen Wagenhalle und Lackierei für Personenwagen gelangen diese mittelst einer außen liegenden Schiebebühne. Für weitere Arbeiten an Güter-

wagen ist noch eine mehr schuppenartig gehaltene Halle vorhanden, die von einer, quer die Westwand durchbrechenden Schiebebühne bedient wird.

Im Gegensatz zu den bisher betrachteten Werkstätten besitzt Lauban keine eigene Kraftanlage mehr; sie wird vielmehr mit Drehstrom, der für Licht und Kraft auf 220 Volt herabgesetzt wird, von der Ueberlandzentrale der Talsperre von Marklissa versorgt.

Das über den Druckluftbetrieb bei der Werkstätte 1 Breslau O.-S. gesagte gilt im großen und ganzen auch für die anderen Werkstätten; ebenso wurde darauf verzichtet, der einzelnen Nebenbetriebe und kleineren Werkstätten, wie Gelbgießerei, Räderwerkstatt, Abkocherei, Kupferschmiede, Siederrohrwerkstatt usw. jedesmal Erwähnung zu tun, ebenso schließlich der Wohlfahrtseinrichtungen; sie finden sich in ähnlicher Weise wie dort bei allen Anlagen wieder und sind in ihrer Lage meist aus den Plänen ersichtlich.



- a Personenwagenreparaturwerkstatt.
- b Lackierwerkstatt.
- c Schiebebühne.
- d Wagenreparaturwerkstatt.
- e Holz- und Materialmagazin.
- f technisches Bureau.

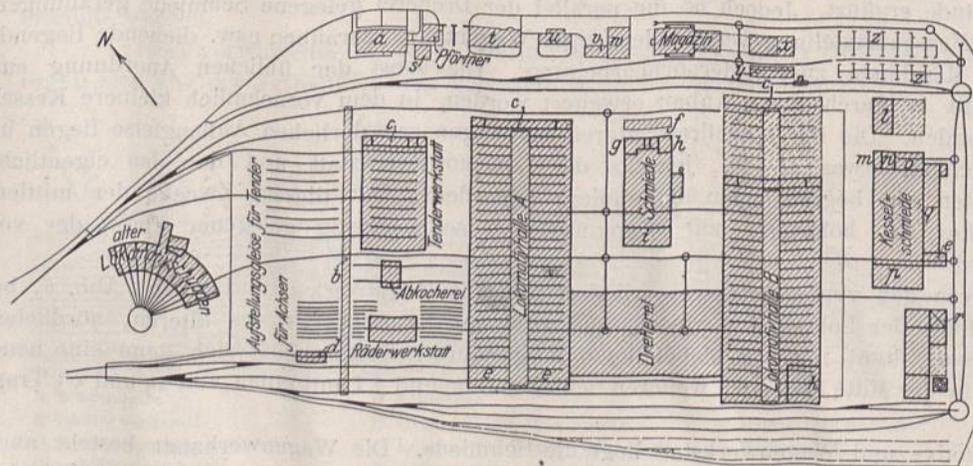
- g Arbeitshalle.
- h Schmiede.
- i Tenderreparaturwerkstatt und Dreherei.
- k Lokomotivreparaturwerkstatt.
- l Kupferschmiede und Messinggießerei.
- m Holzschuppen.
- n Lokomotivschuppen.
- o Kesselhaus.
- p Portier.
- q Aborte.
- r Altmaterialienlager.
- s Kohlenlager.
- t Wage.
- u Schalttafel.
- v Transformator.
- w Speisesaal.

Fig. 6. Hauptwerkstatt Lauban. 1 : 5000.

Wie schon am Anfang gesagt, beschränken sich die Arbeiten der beschriebenen Werkstätten nicht streng auf den Direktionsbezirk Breslau; vielmehr werden auch jetzt noch Fahrzeuge der Direktion Kattowitz, u. a. gegenwärtig 168 Lokomotiven in ihnen unterhalten. Die Beteiligung an den Ausbesserungsarbeiten für den Oberschlesischen Bezirk nimmt jedoch mit der Ausstattung der Direktion Kattowitz mit neuen Werkstätten und dem Ausbau der bestehenden immer mehr ab. Außer der älteren Werkstätte Ratibor ist in Gleiwitz eine sehr große Wagenwerkstätte vorhanden. Am Anfang des Jahrhunderts wurde dort auch eine große Lokomotivwerkstätte gebaut und in den letzten Jahren erheblich vergrößert. Schließlich wurde im Jahre 1909 in Oppeln eine moderne Wagenwerkstätte eröffnet, so daß für Wagen das Bedürfnis annähernd befriedigt ist.

Dagegen erschien es erforderlich, durch Erbauung einer mit allen Hilfsmitteln der Neuzeit ausgestatteten Lokomotivwerkstatt im Breslauer Bezirk rechtzeitig für Befriedigung der Anforderungen des immer gewaltiger anschwellenden Verkehrs Vorsorge zu treffen; als Ort hierfür wurde Oels gewählt. Gegenwärtig befindet sich diese Anlage in vollem Bau; es ist zu erwarten, daß sie in dem vorläufig erforderlichen Umfang im Laufe des Jahres 1912 in Betrieb genommen wird.

Wenn daher heute auch eine Veröffentlichung aller Einzelheiten noch verfrüht wäre, so dürften doch an dieser Stelle einige Mitteilungen über die Grundanordnung des Ganzen willkommen sein. (Abb. 7.)



- a Verwaltungsgebäude.
- b unversenkte Schiebebühne.
- c Umkleideraum
- d Lokomotivwage,
- e Anbrennstände.
- f Kohlenbansen.

- g Umkleideraum.
- h Eisenlager.
- i Kupferschmiede.
- k Lackierstände.
- l Gelb- und Graugießerei.
- m Bureau.
- n Umkleideraum.
- o Handlager.
- p Siederrohrwerkstatt.
- q Kumpelraum.
- r Umformerraum.
- s Fahrradhalle.
- t Speisehalle.
- u Badeanstalt.
- v Spritzenhaus.
- w Behringswerkstatt.
- x Lagerschuppen.
- y Drehspäneschuppen.
- z Altmaterialienbansen.

Fig. 7. Entwurf für den Neubau einer Lokomotivwerkstätte auf Bahnhof Oels. 1 : 5000

Im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Werkstätten handelt es sich in dem Neubau, wie schon gesagt, um eine reine Lokomotivwerkstätte, und zwar für etwa 100 Stände bei vollem Ausbau. Die in den letzten Jahren entstandenen Lokomotivwerkstätten ähnlicher Größe, wie Gleiwitz, Opladen, Ponarth, Darmstadt, Schneidemühl haben zur Grundform zwei Lokomotivhallen, welche mit der zwischen ihnen in einem parallelen Längsschiff gelegenen Dreherei zu einem einzigen rechteckigen Gebäude vereinigt sind, dem gegenüber die Schmiede liegt. Die Werkstätte Oels geht in der Anordnung der Haupthallen zur Dreherei und Schmiede auf ältere Formen zurück, wie sie sich in ähnlicher Weise, allerdings für vereinigte Wagen- und Lokomotivwerkstätten auch bei mehreren der vorbeschriebenen Werkstätten finden. Hier sind zwei parallele, durch die quer dazu gelegte Dreherei zu einer Hufeisenform verbundene Reparaturhallen vorgesehen, deren östliche allerdings erst später ausgeführt werden soll; in dem Hofe liegt, parallel zu ihnen, die Hammerschmiede, von beiden Lokomotivhallen aus ebensogut zugänglich, wie von der Dreherei. Jede der beiden Lokomotivhallen (Abb. 8)

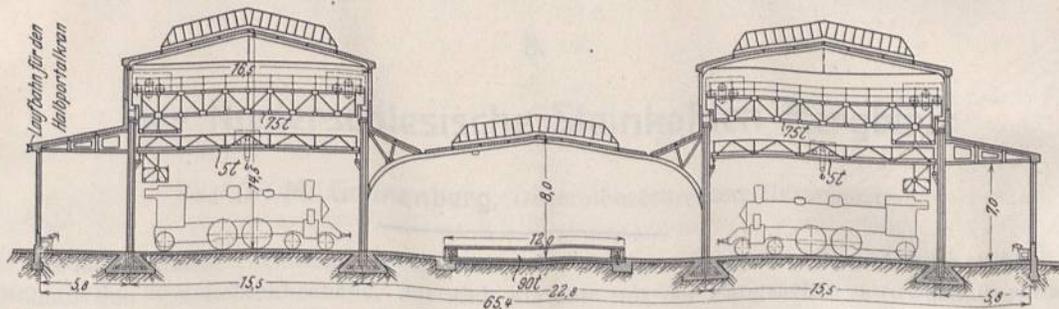


Fig. 8. Schnitt durch die westliche Lokomotivhalle der Hauptwerkstätte Oels. 1:500.

besteht aus drei Hauptschiffen, in deren mittlerem, niedrigerem, eine Schiebepöhl mit nur 250 mm tiefer Grube läuft, und die zu beiden Seiten angeordneten Lokomotivstandgleise bestreicht. Ueber diesen läuft in jedem der beiden seitlichen erhöhten Schiffe je ein Laufkran von 75 t Tragfähigkeit zum Hochnehmen der Lokomotiven und Ausheben der Kessel, darunter noch ein 5 t-Kran zum Abheben und Einsetzen leichterer Teile; unter seitlichen Pultdächern werden die Werkbänke untergebracht. Die ebenfalls dreischiffige Dreherei erhält im Mittelschiff einen die schweren Werkzeugmaschinen bedienenden Laufkran von 6 t Tragfähigkeit; in den Seitenschiffen finden die kleineren Werkzeugmaschinen, die Werkzeugmacherei sowie die Schlosserabteilungen für verschiedene Spezialarbeiten Platz.

Die Ein- und Ausfahrt liegt auf der Nordwestseite und erfolgt zum Teil durch den vorhandenen Lokomotivschuppen, dessen Drehscheibe für Werkstattzwecke zur Verfügung steht. Bei der Einfahrt werden die Tender abgekuppelt und durch eine unversenkte Schiebepöhl den Abstellgleisen oder der Tenderwerkstatt zugeführt, welche zwei mit Laufkränen von 30 t Tragfähigkeit bestrichene Schiffe enthält. Vor Einfahrt in die

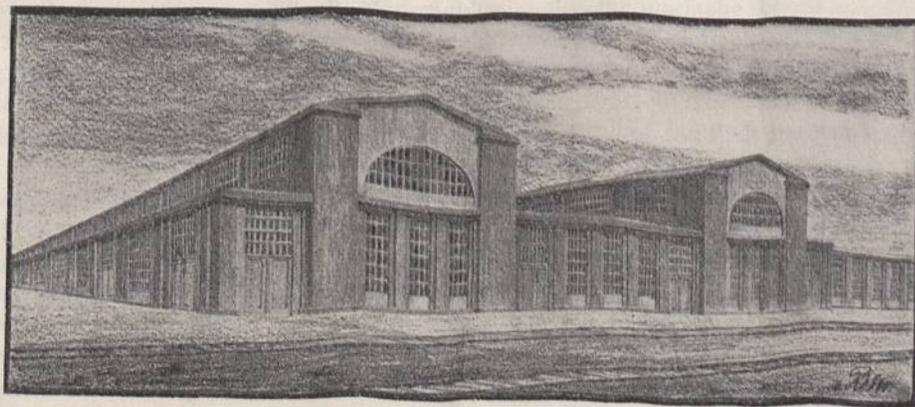


Fig. 9. Lokomotivhalle nebst Dreherei der Hauptwerkstätte Oels.

Lokomotivhalle A, an deren Westseite ein Halbportalkran vorgesehen ist, werden von diesem den Lokomotiven die Führerhäuser, Bekleidungsbleche usw. abgenommen, um hier bis zur Fertigstellung der Lokomotiven abgesetzt zu werden. An der Ostseite des Grundstücks wird die Kesselschmiede nebst Siederrohrwerkstatt ihren Platz erhalten, nördlich davon die Gelbgießerei, neben der für eine bei Bedarf später zu erbauende Eisengießerei Platz vorgesehen ist.

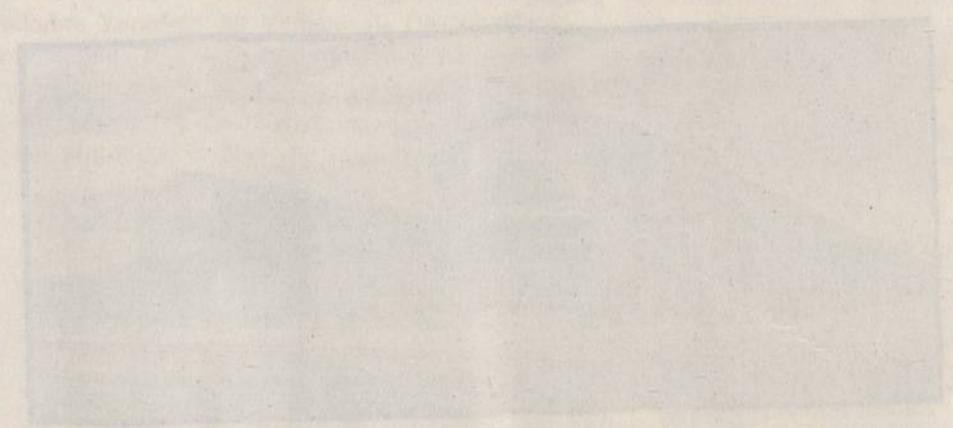
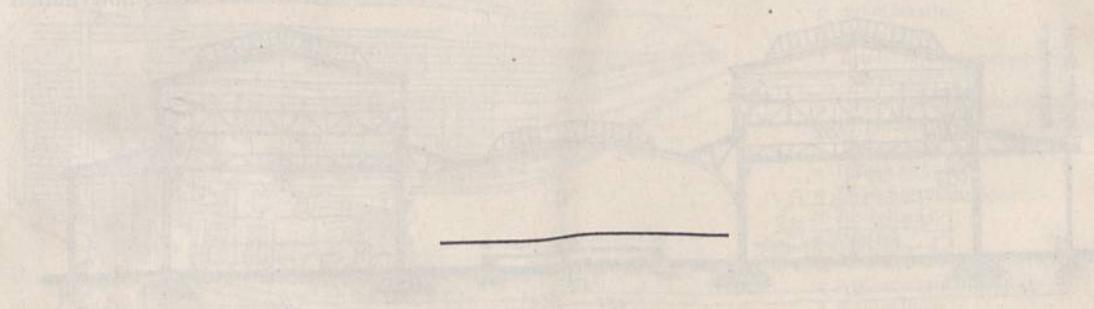
Ein Krafthaus ist, da die Werkstatt an die Ueberlandzentrale des Elektrizitätswerks »Schlesien« angeschlossen werden soll, nicht in Aussicht genommen; das südlich der Kesselschmiede anzulegende Kesselhaus dient daher nur Heizungszwecken und der Dampferzeugung für verschiedene Nebenbetriebe.

An der Nordgrenze des Werkstattgeländes befinden sich verschiedene kleinere Gebäude, das Verwaltungsgebäude, die Speisehalle, Badeanstalt, Lehrlingswerkstatt, das Spritzenhaus, Magazin und die erforderlichen Lagerplätze und Schuppen.

Die Werkstattgebäude werden zumeist in Eisenbeton mit eisernen Dachbindern und Bimsbetondach ausgeführt; bei ihrer äußeren Gestaltung wird besonderer Wert darauf gelegt, bei einfachster, ruhiger Durchbildung gefällige, dem Zweck und Wesen der Anlage entsprechende Formen zu entwickeln (vergl. umstehendes Schaubild der Lokomotivhalle nebst Dreherei, Abb. 9).

Erwähnt sei schließlich, daß in unmittelbarer Nähe der Werkstatt eine Anzahl von Wohnhäusern für Beamte und Arbeiter vorgesehen ist.

Martin Cohn, Regierungsbaumeister in Breslau.



8.

Der Niederschlesische Steinkohlen-Bergbau.

Von Dr. M. Grünberg, Generalbergdirektor, Hermsdorf.

Das Niederschlesische Steinkohlenrevier bildet den nordwestlichen und südöstlichen Flügel des Niederschlesisch-Böhmischen Steinkohlenbeckens, das sich als eine mit der Längsachse nordwestlich-südwestlich verlaufende elliptische Mulde zwischen dem Riesengebirge und Eulengebirge an der Südwestgrenze Niederschlesiens entlang erstreckt. Das Mittelstück gehört fast ganz dem stark nach Osten vorspringenden Böhmen an. Innerhalb dieser großen Mulde unterscheidet man auf preußischem Gebiete zwei kleinere, die Waldenburger und die Kohlauer, die durch den Porphyrgebirgsstock des Hochwaldes getrennt werden. Die erstere enthält den größten Kohlenreichtum. Die Preußischen Hauptorte, in denen sich der Bergbau konzentriert, sind Waldenburg mit Hermsdorf und Dittersbach, Gottesberg mit Rothenbach und endlich Neurode. Bergbau auf Steinkohlen wird in diesem Gebiete nachweislich schon seit 1594 betrieben. Bedeutung erlangte er jedoch erst in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts, als Graf Reden um 1780 die Leitung des Oberbergamts zu Breslau und später diejenige des gesamten Preußischen Bergwesens übernommen hatte und um die Verwendung der Steinkohle zu industriellen und gewerblichen Zwecken bemüht war, namentlich aber in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, wo durch Begründung industrieller Unternehmungen inmitten des Waldenburger Reviers und durch die Verlängerung der Breslau-Freiburger Eisenbahn bis Waldenburg und später bis Hirschberg der Bedarf an Heizmaterial mehr und mehr stieg. Einen weiteren Aufschwung brachte in der Folgezeit die schnelle Entwicklung der gewerblichen und industriellen Tätigkeit und des Eisenbahnwesens überhaupt. Den Neuroder Gruben insbesondere kam zu statten die Eröffnung der Eisenbahnlinie Dittersbach-Glatz im Jahre 1881.

Die Gewinnung der Kohle stößt in Niederschlesien auf mannigfache besondere Schwierigkeiten. Sie ergeben sich aus der durch die charakteristischen Porphyrdurchbrüche vielfach veränderten Lagerung der Flözzüge, aus der großen Zahl, der geringen Mächtigkeit und der steilen Aufrichtung der einzelnen Schichten, die noch dazu starke Verwerfungen aufweisen, und endlich aus der Beschaffenheit des Zwischengesteins. Die Zahl der Steinkohle führenden Flöze überhaupt beträgt 65, die aber nicht sämtlich bauwürdig sind. Im liegenden Flözzüge treten 4 bis 20 bauwürdige Flöze mit einer Mächtigkeit von zusammen 15 m auf, im hangenden dagegen 2 bis 22 mit einer größten Gesamtmächtigkeit von 35 m. Nicht nur der Kohlenreichtum, sondern auch die durchschnittliche Flözmächtigkeit ist im hangenden Zuge größer als im liegenden; auch zeichnet sich jener durch bessere Beschaffenheit der Kohle aus. Die Durchschnittsmächtigkeit stellt sich auf 1 bis 1½ m; Flöze bzw. Flözpartien mit 2 bis 3½ m Mächtigkeit sind schon selten. Als bauwürdig gelten schon Flöze von 50 cm Mächtigkeit. Das Deckgebirge bildet nur bei einigen Gruben ein festes Dach, bei den anderen besteht es aus Ton- und Sandschiefer, der sehr gebrüchlich ist und deshalb das Einbauen großer Mengen Holz zum Schutze gegen das Herabstürzen erforderlich macht. Aus all diesen Umständen erklärt sich einerseits die Höhe der Gesteinskosten des Niederschlesischen Bergbaues, die von keinem anderen der Preußischen Bergbaureviere erreicht wird und andererseits die geringe Durchschnittsleistung des Arbeiters, in der Niederschlesien am ungünstigsten dasteht.

Die Niederschlesische Steinkohle ist weich und zu wenigstens einem Drittel ein feinkörniges Produkt. Stückkohlen werden nur zu etwa 8 bis 10 vH gewonnen. Ihrer Verwertbarkeit nach unterscheidet man zwischen Magerkohle, Fettkohle und Gaskohle. Die Magerkohle eignet sich besonders zu Hausbrandzwecken und zur Kesselfeuerung. Die Fettkohle liefert in einer Körnung bis zu 8 mm das Material zur Kokserzeugung; auch findet sie ihrer Backfähigkeit wegen als Schmiedekohle Verwendung. Gerade Niederschlesische Schmiedekohle ist sehr geschätzt. Die Gaskohle dient, wie der Name sagt, zur Herstellung von Leuchtgas. Im Waldenburger Becken treten Fett- und Magerkohlenflöze wechselweise auf, während der Neuroder Bezirk ausschließlich Magerkohle liefert.

Im Jahre 1791, wo Oberschlesien kaum die ersten Anfänge einer Steinkohlegewinnung aufzuweisen hatte, wurden in Niederschlesien bereits 83 540 alte Tonnen (zu je 7 Ztr.) im Werte von 316 509 *M* gefördert. Im Jahre 1851 betrug die Förderung 400 032 t (zu je 1000 kg) im Werte von 2 214 447 *M*. Im Jahre 1861 hatte sie sich bereits nahezu verdoppelt und im Jahre 1871 nahezu verdreifacht.

Sie betrug:

im Jahre	Tonnen	Wert der verkauften Kohlen <i>M</i>
1895	3 877 139	23 676 085
1900	4 767 454	38 110 121
1905	5 304 480	37 474 740
1906	5 403 056	39 859 611
1907	5 579 702	44 213 552
1908	5 623 882	49 685 862
1909	5 619 474	49 399 677

Schon frühzeitig hat das Niederschlesische Revier infolge seiner geographischen Lage zur Versorgung des benachbarten Oesterreichs mit Kohlen beigetragen. Eine erhebliche Steigerung hierin trat naturgemäß Ende der 1860er Jahre ein, nachdem das österreichische Bahnnetz an das preußische angeschlossen war. Demgegenüber hat sich die Ausfuhr nach Rußland nur in bescheidenen Grenzen bewegt. In den Absatzverhältnissen des Reviers spielt daher die Ausfuhr eine wichtige Rolle, wie die nachstehende Uebersicht erkennen läßt. Der Gesamtabsatz mit der Eisenbahn betrug nämlich:

in den Jahren	Tonnen	davon verblieben im Inlande t	ausgeführt wurden t	mithin Auslandsabsatz vH
1895	2 420 930	1 603 425	817 505	33,77
1900	3 003 757	1 936 465	1 067 292	35,53
1905	3 327 919	2 256 958	1 070 961	32,18
1906	3 446 411	2 289 075	1 157 336	33,58
1907	3 349 641	2 215 954	1 133 687	33,85
1908	3 282 767	2 068 444	1 214 324	36,99
1909	3 174 362	1 946 441	1 227 921	38,68

Die Cokesproduktion, die im Jahre 1857 mit 4 Oefen betrieben wurde, belief sich damals auf 4960 t im Werte von 119 040 *M*. Im Jahre 1873 stieg die Zahl der Oefen, die noch im Jahre vorher 64 betragen hatte, auf 212 und die Cokeserzeugung auf 76 974 t im Werte von 1 693 428 *M*. Von da ab stieg fast ununterbrochen von Jahr zu Jahr die Zahl der im Betriebe befindlichen Oefen und dementsprechend auch die Cokeserzeugung. Ueber die spätere Entwicklung und über den gegenwärtigen Stand dieses Fabrikationszweiges geben die nachstehenden Zahlen Aufschluß:

Jahr	Oefen standen im Betriebe	Menge des verkauften Cokes t	Wert des verkauften Cokes <i>M</i>
1891	593	311 745	5 773 517
1901	946	475 243	9 609 413
1905	1067	639 373	10 135 314
1906	913	678 451	10 732 713
1907	887	757 131	12 624 216
1908	885	751 603	13 803 992
1909	835	798 284	13 882 159

Wie hieraus zu ersehen, hat noch bis in die letzten Jahre hinein die Verwendung der Niederschlesischen Kohle zur Kokserzeugung der lohnenderen Verwendung wegen, die damit verbunden ist, zugenommen. Die jüngsten Koksanstalten des Reviers datieren aus den Jahren 1905 und 1907.

In Cokes spielt der Auslandsabsatz eine ungleich wichtigere Rolle als bei Kohlen, was namentlich auch von Rußland gilt. Bei einem Gesamtabsatz von 150 048 t im Jahre 1882 war das Inland mit 95 641 t, Oesterreich mit 50 819 t und Rußland mit 3588 t beteiligt. Zur Veranschaulichung der Absatzverhältnisse in Cokes mögen die folgenden Angaben dienen:

Der Gesamtabsatz mit der Eisenbahn betrug

in den Jahren	Tonnen	davon entnahmen			mithin Auslandsabsatz vH
		das Inland t	Oesterreich-Ungarn t	Rußland t	
1895	427 369	130 193	265 761	31 415	69,54
1900	539 246	247 312	231 347	60 587	54,14
1905	649 473	326 819	308 074	14 580	49,68
1906	678 451	360 216	298 124	20 108	46,91
1907	757 131	377 463	359 733	19 935	50,15
1908	751 603	364 207	365 782	21 614	51,54
1909	798 284	426 001	352 590	19 693	46,64

Einen besonderen, erst in neuerer und neuester Zeit gepflegten Zweig der Cokesfabrikation bildet die Gewinnung der Nebenprodukte aus den Gasen der Koksöfen. Es handelt sich hierbei darum, die wertvollen Bestandteile der Koksofengase, nämlich Teer, Ammoniak und Benzol, aus ihnen auszuschneiden. Mit der Gewinnung der ersteren beiden Nebenprodukte ist im Revier im Jahre 1883, mit derjenigen von Benzol im Jahre 1908 begonnen worden. Ueber die Entwicklung dieses Nebenzweiges der Koksfabrikation mögen folgende Angaben dienen:

Jahr	gewonnen t	abgesetzt t	Wert der abgesetzten Mengen M
------	---------------	----------------	-------------------------------------

Teer.

1887	1 200	1 200	26 400
1895	4 636	4 427	103 583
1900	7 347	7 492	180 252
1905	12 589	12 067	290 758
1906	14 356	14 457	327 102
1907	17 709	17 435	400 439
1908	20 240	20 060	456 118

Ammoniak.

1887	322	249	67 620
1895	1 281	1 354	325 153
1900	1 977	1 847	378 151
1905	4 098	3 960	951 994
1906	4 728	4 498	1 096 801
1907	5 737	5 796	1 395 048
1908	6 509	6 099	1 463 406

An Benzol sind bis Ende 1909 2162 t im Werte von rd. 130 M/t gewonnen worden. Nahezu die gesamte Produktion wird an die am Bahnhofs Waldenburg liegende Zentral-Benzolfabrik der Niederschlesischen Benzolfabriken Heinrich Koppers zur Weiterverarbeitung geliefert.

Mit der Herstellung von Steinkohlen-Briketts, zu der feinkörnige Magerkohle unter Zusatz von Pech verwendet wird, ist im Jahre 1904 zunächst mit einer Fabrik der Anfang gemacht worden, zu der im nächstfolgenden Jahre eine zweite getreten ist. Produktion, Absatz usw. stellten sich wie folgt:

Jahr	Menge der Herstellung t	Menge des Absatzes t	Wert der abgesetzten Mengen M
1904	24 035	19 224	226 058
1905	27 915	29 061	342 250
1906	54 644	50 338	658 367
1907	63 757	59 445	815 726
1908	64 966	59 187	880 566
1909	71 190	66 788	942 379

Von der Gesamterzeugung sind in den einzelnen Jahren nach Oesterreich-Ungarn ausgeführt worden:

Jahr	Tonnen
1904	1024
1905	4349
1906	4869
1907	5349
1908	5912
1909	9280

Als Absatzgebiet für die niederschlesischen Bergwerkserzeugnisse kommt in erster Linie naturgemäß das Inland in Frage. Der Absatz erstreckt sich — von einigen unbedeutenden Absatzplätzen und Gebieten abgesehen — auf das gesamte Deutschland östlich der Elbe, ferner auf Mecklenburg, die Provinz Sachsen, das Königreich Sachsen und Bayern. Hauptabnehmer im Auslande ist Oesterreich-Ungarn. Es folgen Rußland (Russisch-Polen), sowie in geringen Mengen Rumänien, Bulgarien usw. Aus der eisenbahnamtlichen Uebersicht über den Steinkohlen- usw.-Versand aus dem Waldenburger und Neuroder Grubenrevier mögen die Zahlen derjenigen beiden Verkehrsbezirke angeführt sein, welche die höchsten Empfangsziffern aufweisen. Es sind dies der Verkehrsbezirk 15 (Regierungsbezirk Breslau ausschließlich Stadt Breslau), der im Jahre 1908 empfing 1 436 899 t Steinkohlen, 38 468 t Briketts und 87 864 t Koks, und der Verkehrsbezirk 54 (Böhmen), in den an Steinkohlen 957 338 t, an Briketts 5572 t und an Koks 317 461 t versandt worden sind. Ein sehr erheblicher Bezug von niederschlesischen Gaskohlen hat jahrzehntelang von seiten der Gasanstalten Groß-Berlins bestanden. So lieferte Niederschlesien noch im Jahre 1901 allein an die Berliner städtischen Gaswerke 211 000 t. Seit dem Jahre 1905 sind die Lieferungen gewaltig zurückgegangen und an England gefallen, wodurch der Anteil Niederschlesiens an der Versorgung Groß-Berlins von ehemals rund 19 vH auf 0,8 vH im Jahre 1909 gesunken ist.

Die niederschlesische Bergarbeiterschaft ist zum Unterschiede von anderen inländischen Bergbaubezirken bisher von ausländischen Elementen so gut wie frei geblieben, trotzdem auch hier im allgemeinen die Belegschaft von Jahr zu Jahr wächst. Die Belegschaft betrug im Jahre 1851 2859, 1861 4065, 1871 11 142 Mann. Im Jahre 1895 erreichte sie die Höhe von 18 481 Mann, an welche 14 026 038 \mathcal{M} , d. h. auf den Arbeiter im Jahre durchschnittlich 759 \mathcal{M} gezahlt wurden. Für die Folgezeit gelten die nachstehenden Ziffern:

Jahr	Belegschaft	Gesamtlohn \mathcal{M}	Jahres- durchschnittslohn \mathcal{M}
1900	22 146	20 144 966	910
1905	26 649	22 550 571	882
1906	26 222	23 202 130	924
1907	26 886	25 533 102	990
1908	27 713	26 598 120	1000
1909	28 954	27 123 592	975

Das Lohneinkommen hat mithin in dem 13jährigen Zeitraume bis zum Jahre 1908 eine Zunahme von 241 \mathcal{M} gleich 31,75 vH erfahren. Im Jahre 1909, der allgemeinen ungünstigen Geschäftslage wegen, ist das Lohneinkommen zurückgegangen, überragte aber dasjenige des Jahres 1895 noch um 216 \mathcal{M} = 28,46 vH.

Dieselben Umstände, die oben als Grund für die Höhe der Selbstkosten des Niederschlesischen Bergbaues aufgeführt worden sind, beeinflussen auch die Leistung des niederschlesischen Bergarbeiters. Im Niederschlesischen Revier ist diese bei weitem am kleinsten von allen inländischen Bergbaubezirken. Während sie beispielsweise im Jahre 1909 in Oberschlesien 297,2 t betrug, stellte sie sich in Niederschlesien nur auf 194 Tonnen. Wie ungünstig in dieser Hinsicht Niederschlesien gestellt ist, geht u. a. daraus hervor, daß Oberschlesien mit nahezu der vierfachen Arbeiterzahl wie Niederschlesien mehr wie die sechsfache Förderung erzielt.

Die Vertretung des Niederschlesischen Reviers in rein kaufmännischer Beziehung wird seit dem Jahre 1905 von dem am Jahresschlusse 1904 gegründeten Niederschlesischen Kohlensyndikat G. m. b. H. wahrgenommen. Die Wahrnehmung der sonstigen bergbaulichen und Verkehrsinteressen im allgemeinen und derjenigen des Reviers im besonderen liegt in den Händen des im Jahre 1876 gegründeten Vereines für die bergbaulichen Interessen Niederschlesiens (E. V.).

Der gegenwärtige Stand der Kokereiindustrie Niederschlesiens mit kurzem Rückblick auf deren Entwicklung¹⁾.

Von **F. Schreiber**, Waldenburg-Schlesien.

Niederschlesien ist für die Kokereiindustrie insofern von Bedeutung, als hier der Grundstein für die Entwicklung der Destillationskokerei, heute einer der bedeutendsten Industriezweige, gelegt worden ist. Zwar hatten im Anfang der 60er Jahre des vorigen Jahrhunderts schon Knab und Carvès bei ihren Oefen in Frankreich gezeigt, daß man durch Kühlung und Waschung der Destillationsgase die wertvollen Bestandteile Teer und Ammoniak gewinnen konnte, welches Verfahren in Deutschland im Jahre 1881 in modifizierter Form durch Hüssener in Essen Verbreitung fand und weiter bei dem Ofen-System von Semet-Solway sowie bei der Otto'schen Modifikation des Coppée-Ofens zur Anwendung gelangte. Alle diese Ofensysteme mit Nebenproduktengewinnung litten jedoch mehr oder weniger an dem Uebelstand, daß namentlich bei schwer backenden Kohlen die notwendige Verkokungstemperatur nicht immer erreicht wurde und der Koks aus diesen Oefen gegenüber den Oefen ohne Nebengewinnung an Qualität zu wünschen übrig ließ. Diese für die Verwertung des Kokses in der Hüttenindustrie wichtige Frage wurde erst gelöst, als es Gustav Hoffmann im Jahre 1882 gelang, in Alt-Lässig bei Gottesberg im Kreise Waldenburg auf den Schlesischen Kohlen- und Kokeswerken durch Bau von Regeneratoren große Wärmemengen aufzuspeichern, welche durch Vorwärmung der Verbrennungsluft nutzbar gemacht wurden und zu einer erheblichen Verbesserung und Mehrleistung der Koksofenheizung führten. Damit war der Weg für die Weiterentwicklung der Destillationskokerei geebnet, die dann namentlich durch die hervorragenden Verdienste des Herrn Dr. Kari Otto in Dahlhausen, welcher die Oefen nach weiteren Verbesserungen unter dem Namen Otto-Hoffmann-Oefen einführte, einen ungeahnten Aufschwung erfuhr. Bestrebungen, den pyrometrischen Effekt durch vollkommene Verbrennung der Gase bei der Ofenheizung auf das Maximum zu bringen und durch bessere Verteilung der Wärmemengen eine gleichmäßigere Beheizung und damit eine höhere Leistung des Ofens zu erzielen, veranlaßte Otto zu einer Abänderung des Otto-Hoffmann-Ofens dahin, daß die Gaszuführung unterhalb der Kammersohle durch 7 Verteilungsröhrchen erfolgte, die ihre Verbrennungsluft durch seitlich im Mauerwerk ausgesparte Kanälchen erhielten. Der Regenerator fiel fort und die Teilung der aus 28 Heizzügen bestehenden Heizkammer wurde von der Mitte in den 21. und 22. Heizzug verlegt. Das Heizgas kam aber erst zur Wirkung und brachte den gewünschten Erfolg, als die Brenner in Bunsenbrenner umgeändert wurden, deren Verlegung wegen Schmelzungen der Sohle unter die Heizwand erfolgte, bei der dann statt 7 nur 3 Züge für die abfallende Abhitze verwendet wurden. So entstand auf der Versuchsanlage in Dahlhausen der Otto-Unterbrennerofen, der im Jahre 1896 in 5 Exemplaren zuerst auf der Halbergerhütte in Brebach erbaut wurde und seit der Zeit den Otto-Hoffmann-Ofen überholt und vom Markt verdrängt hat. Lange Zeit hatte es den Anschein, als ob mit dem Entstehen des Unterbrennerofens, welcher seinen Wärmeüberschuß in Form von Abhitze zur Dampferzeugung verwertete, die Regenerativkammer für die Ofenheizung abgetan sein sollte. Das Auftreten der Gasmaschinen, sowie die Nachfrage für Gas zu Beleuchtungszwecken ließen jedoch den Regenerator zur Umsetzung der überschüssigen Wärmemengen in verfügbares Gas wieder aufleben und hier waren es die tatkräftigen und zielbewußten Bestrebungen Heinrich Koppers in Essen, die im Jahre 1902 durch geschickte Lösung einer gleichmäßigen und ökonomischen Beheizung der Kammer durch weitgehendste Verteilung der Wärmemengen verbunden mit Regenerierung der Abhitze einen Ofen auf den Markt brachten, welcher in seiner jetzigen verbesserten Form dem Otto-Unterbrennerofen, der im Jahre 1905 ebenfalls mit Regeneratoren ausgerüstet wurde, würdig an die Seite gestellt werden kann. Neben diesen Systemen, welche heute das Feld behaupten und in der Kokereiindustrie die größte Verbreitung gefunden haben, mögen noch die Namen Brunk,

¹⁾ Sonderabdrücke dieser Arbeit sind broschiert und gebunden durch den Verfasser zu beziehen.

von Bauer und Collin genannt werden, die sich ebenfalls verdient gemacht haben um die Entwicklung unseres heutigen Kokereistandes, dessen Erfolge weit über Deutschlands Grenzen, ja in allen Weltteilen Wurzeln geschlagen haben und Zeugnis ablegen von deutschem Fleiß und Unternehmungsgeist.

Der kurz geschilderte Entwicklungsgang der Destillationskokerei im Allgemeinen möge dazu beitragen, den nachstehenden Ausführungen über den gegenwärtigen Stand der niederschlesischen Kokereien, deren Stoff ich in 3 Hauptabschnitte, Kokserzeugung, Nebenproduktengewinnung und Gasverwertung gliedern will, ein besseres Verständnis abzugewinnen.

a. Kokserzeugung.

Die ersten Verkokungsversuche in Niederschlesien und in Schlesien überhaupt datieren aus dem Jahre 1776 und sind von zwei reichsgräflich Hochbergischen Beamten, einem gewissen Adler zu Fürstenstein und dem reichsgräflichen Forstverwalter Heller ausgeführt worden¹⁾. Um diese Zeit lag der hiesige Steinkohlenbergbau vorwiegend in Händen der Hochbergischen Herrschaft, deren damaliger Besitzer, Reichsgraf Hans Heinrich V. auf Fürstenstein, sich in hohem Maße um die Entwicklung des Waldenburger Bergbaues verdient gemacht hat und nach Erlaß der Bergordnung von 1769 auch beim Könige das Vorzugsrecht der Herrschaft auf Steinkohle durchsetzte. In dem vom 23. Dezember 1776 datirten Bericht an die Breslauer Kammer gibt Adler bei seinen mit 36, 40 und 50 Scheffeln²⁾ angestellten Versuchen ein Ausbringen von 63,5 vH Koks an und erwähnt weiter die günstigen Resultate, die er mit Koks beim Eisen- und Kupferschmelzen gegenüber Verwendung von Holz und Steinkohlen gehabt hat³⁾. Die Verkokung oder wie man es damals nannte, die Abschweifung der Steinkohlen wurden in Meilern von 20 und 30 Scheffeln im Jahre 1784 in Hermsdorf auf der »Glückshilf« Grube fortgesetzt, deren Koks wie der vom »Segen Gottes« sich besonders zum Kupferschmelzen eignete, während der Koks aus »Johannes«- und »Fuchsgruben«-Kohle sich zum Eisen-schmelzen tauglicher erwies. Der Begründer und Förderer der schlesischen Berg- und Hüttenindustrie, der geniale und tatkräftige spätere Staatsminister Graf von Reden, welcher damals schon die Bedeutung der Steinkohlenverkokung für die Hüttenindustrie erkannt hatte und vom Könige zur weiteren Forschung nach England geschickt war, veranstaltete nach seiner Rückkehr am 24. Januar 1787 in Waldenburg unter seiner Anleitung eine Abschweifung von Kohlen für die Hüttenwerke in Rothenburg a. d. Saale. Im Jahre 1789 ließ Reden auf der damaligen »neuen Richtergrube« bei Kohlau die ersten 2 Koksöfen von 2¹/₂ Fuß Höhe und 6 Fuß Länge errichten, um in ihnen Kleinkohle nach englischer Methode zu verkoken. Diese Oefen, welche verschieden waren von den später gebauten runden Bienenkorböfen, hatten muffelartige Form von quadratischem Querschnitt, ähnlich wie die alten Backöfen auf den Bauerngütern und sind damals in England wohl in erster Linie zur Leuchtgasherstellung verwendet worden. Der Inhalt faßte nicht ganz 1 t und war in etwa 12 Std. abgeschweifelt. Von diesen Oefen haben im Jahre 1798 4 Stück auf der damaligen südlich vom Westende Niederhermsdorfs am sogenannten Kottig gelegenen »neuen Heinrich« Grube und 7 Doppelöfen auf der »Glückshilf« Grube in Hermsdorf gestanden. Die Doppelöfen hatten 2 Schür- oder Einsatzlöcher, nämlich je eins an den sich gegenüber liegenden Seiten. Außer den bereits genannten Gruben ist um diese Zeit noch auf der damaligen am Südabhange der Kaiser Friedrich Höhe bei Waldenburg gelegenen »Friedericke« Grube und auf der »Morgen- und Abendröthe« Grube in Rothenbach gekokt worden. Letztere lieferte vorwiegend Koks an die Kupferwerke Rudelstadt und Kupferberg sowie an die Schwefelkieswerke in Rohnau. Der größte Teil der damaligen Koksproduktion wanderte nach den Hüttenwerken in Rothenburg an der Saale. Im Jahre 1806 betrug dies Quantum 120 000 Scheffel. Einen Aufschwung erhielt die Kokserzeugung in den 40er Jahren nach dem Bau der Eisenbahn, deren Lokomotiven bis zum Jahre 1863 mit Koks beheizt werden mußten. Der in den 50er Jahren viel verbreitete Schaumburger Ofen, der eine von feststehenden Mauern umgebene Meilerverkokung darstellte, hat in Niederschlesien nur vorübergehend Eingang gefunden, nachdem die kleinen Backöfen wegen ihrer geringen Leistungsfähigkeit durch die inzwischen bekannt gewordenen größeren Bienenkorböfen ersetzt worden waren. Diese Oefen, deren Verkokungskammern von allen Seiten geschlossen waren und, wie der Name schon sagt, bienenkorbartige Form besaßen, lieferten bei einem Fassungsraum von 2 bis 4 t einen äußerst harten, metallglänzenden und in der Hüttenindustrie sehr bevorzugten Koks. Im niederschlesischen Revier sind diese Oefen auf der kons. Gustav- und der kons. Abendröthe-Grube in Rothenbach, sowie auf der damaligen kons. Morgen- und Abendsterngrube in Altwasser gebaut worden, während auf der ver. Glückhilf in Hermsdorf ungefähr zur gleichen Zeit ein Appolt'scher Ofen errichtet wurde. Bei diesem Ofen, dessen Kammer senkrecht stand und deren Sohle durch eine Klapptür ersetzt war, ist man von dem Gedanken ausgegangen, die eigene Schwere des Koks beim Leeren der Kammern nutzbar zu machen. Während beim Bienenkorbofen die Verkokung durch Verbrennen der Destillationsgase im Verkokungsraum selbst durch entsprechende Luft-

¹⁾ Fechner: Geschichte des schlesischen Berg- und Hüttenwesens.

²⁾ 1 Scheffel Kohle = 48 kg; 1 Scheffel Koks = 25 kg.

³⁾ Die in dem Bericht an die Breslauer Kammer vertretene Ansicht Adlers, daß vor dem dreißigjährigen Kriege in Freiburg zum Zwecke des Ziegel- und Kalkbrennens schon Kohle verkokt worden sei, hält Verfasser wegen der unzweckmäßigen Verwendung zum Ziegelbrennen für unwahrscheinlich. Wahrscheinlicher ist es, daß sich beim Brennen der Ziegeln mit Kohlen verkokte Rückstände gebildet haben, die dann weiter mit verwendet worden sind.

zuführung vor sich geht, finden wir beim Appolt-Ofen die erste Anwendung der Beheizung durch Seitenkanäle, in welchen die aus der Verkokungskammer eintretenden Gase durch Luftzufuhr verbrannt wurden. Im Jahre 1858 baute die Vorwärtshütte in Hermsdorf für ihre neu angelegten Hochöfen eine Gruppe horizontaler Oefen nach System François Rexroth, welches dann einige Jahre später bei der Koksofenanlage am Wrangelschacht der ver. Glückhül-Grube gleichfalls zur Anwendung kam. François und Rexroth waren die ersten, welche horizontale Kammern mit vertikalen Heizzügen verwendet haben, die zur Erreichung stabiler dichter Wände und zur Erzielung einer gleichmäßigen Beheizung der Kammer durch Ermöglichung weitgehendster Teilung der Hauptströme bis in die Neuzeit mustergiltig geblieben sind. Das System François Rexroth wurde von Coppée weiter ausgebildet, der von dem Grundsatz ausging, schmale und hohe Kammern zu bauen und diese in möglichst scharfe und ausgedehnte Berührung mit den Heizgasen zu bringen, was durch Verminderung der Steinstärke zwischen Kammer und Zügen, sowie durch Anbringung einer größeren Anzahl Vertikalzüge erreicht wurde. Die Oefen, welche eine Länge von 9 m erhielten, haben die größte Verbreitung gefunden und sich Anfang der 70er Jahre auch im niederschlesischen Revier allgemeinen Eingang verschafft. Neben diesem System seien noch die im hiesigen Revier gebauten Systeme mit horizontalen Heizzügen von Gobiet, Wintzeek und Ruhm genannt, von denen die letzten beiden eine Einrichtung zur Vorwärmung der Verbrennungsluft besaßen und auf der Glückhül-Grube in Hermsdorf zur Ausführung gelangten, während die Gobiet-Oefen in den 60er Jahren vor Einführung des Coppée-Systems sich auf den Schlesischen Kohlen- und Kokes-Werken in Gottesberg Eingang verschafft hatten. Bei der im Jahre 1880 auf der damaligen Kulmiz'schen Kokerei in Rothenbach gebauten Ofen-Konstruktion von Schaffer und Jäger wurden die Gase von sämtlichen Oefen in 2 Kanälen gesammelt, von denen aus dann die Verteilung auf die einzelnen Heizkanäle erfolgte. Neben diesem Gasausgleich bildete einen weiteren Anspruch des Patentes die Verkokung von Schlamm in einem Ofen mit Rostanlage.

Es folgt nun das für die gesamte Koke-reiindustrie so bedeutungsvolle Jahr 1882, das insofern einen Zeitabschnitt in der Geschichte der Kokerei bildet, als in diesem Jahre der für die Entwicklung unserer heutigen Destil-lationskokerei bahnbrechend gewesene Re-generativ-Ofen auf den Schlesischen Kohlen- und Kokeswerken in Gottesberg zum ersten Mal das Licht der Welt erblickte. Gustav Hoff-mann, ein Schüler Theodor von Bauer's suchte die mit den Abgasen der Koksöfen verloren gehende Abhitze für die Vorwärmung der Ver-brennungsluft dadurch intensiver auszunutzen, daß er nach dem Vorbilde Wilhelm Siemens Wärmespeicher auf beiden Seiten der Ofen-kammer baute, welche durch eine Umstellvor-richtung abwechselnd einmal mit heißen Ab-gasen und das andere Mal mit der kalten Ver-brennungsluft beschickt wurden. Die ersten 10 Oefen dieses Systems, welche Hoffmann in Gottesberg baute, hatten 6 m lange, 1,40 m hohe und 400 mm breite Kammern. Neben dem Luffthitzer besaßen sie noch einen zweiten Regenerator zur Vorwärmung der Verbrennungsgase. Die Anordnung ist aus Abbildung 1 ersichtlich. a_1 sind die Wärmespeicher für die Luft und b_1 die Vorwärmungskammer für das Gas.

Gas und Luft treten bei c zusammen, entzünden sich und steigen durch die Oeffnungen d in der ersten Hälfte der Heizwand durch die Vertikalzüge e hoch, um durch die auf der anderen Hälfte der Kammer liegenden Vertikalzüge in die Regeneratoren a_1 und b_1 zu gelangen, wo sie ihre überschüssige Wärme abgeben und dann in den Kamin entweichen. Beim Umstellen der Wechsellvorrichtung, was alle Stunden vorgenommen wird, macht Gas und Luft den umgekehrten Weg, um die aufgespeicherte Wärme aus a_1 und b_1 aufzunehmen und die überschüssige Verbrennungswärme bei a und b wieder aufzuspeichern. Bemerkt sei noch, daß bei den ersten 10 Hoffmann-Oefen die Gase nach Verlassen der Vorlage sofort unter die Oefen und zwar zunächst in die Vorwärmekammer gelangen. Erst mit den im Jahre 1883 auf den Schlesischen Kohlen- und Kokes-Werken weiter gebauten 10 Kammern wurden dieselben an die inzwischen gebaute Gas-kondensation angeschlossen. Im übrigen ist bei diesem System die Konstruktion des Coppée-Ofens beibehalten, dessen Typ bis in die Neuzeit der weitaus vorherrschende geblieben ist.

Schnitt A-B C-D

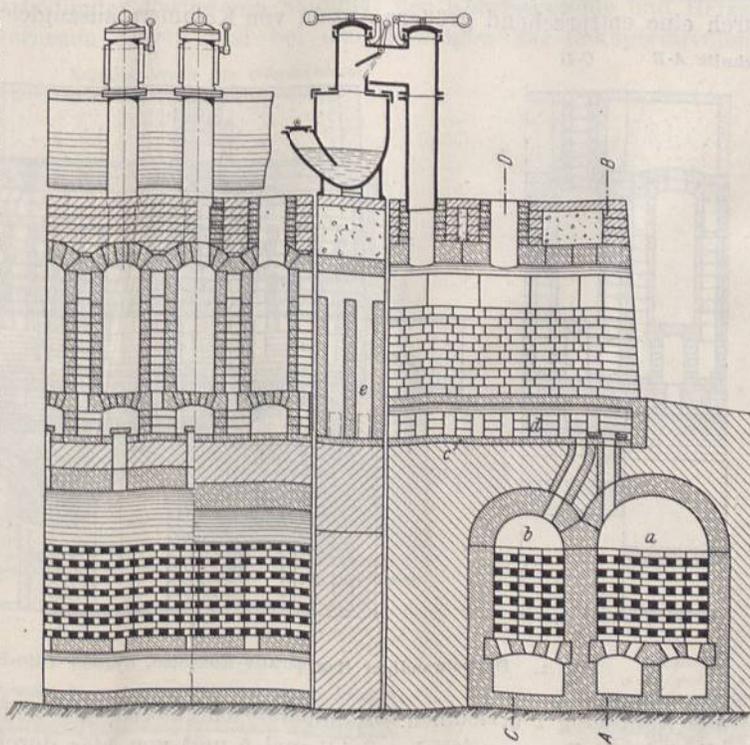


Fig. 1. Der erste Hoffmannsche Regenerativ-Koksofen, erbaut im Jahre 1882 aus den »Schlesischen Kohlen- und Kokeswerken«, Gottesberg. 1:80.

Die Vorwärmung des Gases wurde bei den späteren Ofenbauten verlassen, weil bei den nebeneinanderliegenden Gas- und Luftregeneratoren Undichtigkeiten in den Trennungswänden eintraten, was zu einer Vermischung von Gas und Luft im Regenerator und damit zu Schmelzungen derselben führte. Abgesehen von der Herabminderung des Heizwertes infolge pyrogener Zersetzung der Kohlenwasserstoffe entstand ein nicht unbedeutender Gasverlust dadurch, daß mit jedesmaliger Umstellung der Wechsellvorrichtung ein ganzer Regeneratorinhalt in die Luft ging. Die nach dieser Richtung von Dr. Otto verbesserten Otto-Hoffmann-Oefen erhielten daher auf jeder Seite nur einen Regenerator, in dem nur die Verbrennungsluft vorgewärmt wurde, während das Gas durch seitlich angebrachte Düsenrohre direkt unter die Sohle der Verbrennungskammer eingeführt wurde. Nach dieser Konstruktion sind die letztgebauten Regenerativöfen auf den Schlesischen Kohlen- und Koks-Werken, sowie die im Jahre 1885 auf der Friedenshoffnunggrube in Hermsdorf in Betrieb gekommenen Regenerativöfen ausgeführt worden. Eine weitere von Otto vorgenommene Verbesserung ist die Verlegung der Gaszuführung aus dem Sohlkanal in die Heizwand der Ofenkammer. Nach dieser Konstruktion sind im Jahre 1898 von Hoffmann 90 Kammern auf dem Bahnschacht der kons. Fürstensteiner Gruben in Waldenburg gebaut worden. Diese Oefen haben doppelte Heizzüge, die aus geschlossenen viereckigen Kastensteinen von 320 mm Länge, 360 mm Tiefe, 150 mm Höhe und 80 mm Stärke hergestellt sind. Durch das zur Herstellung des Verbandes notwendige Versetzen der Kastensteine entstehen in den Hauptzügen zahnartige Vorsprünge, die eine größere Heizfläche bilden und zu einer intensiven Ausnutzung der Heizgase beitragen. Der Hauptzweck bei der Verwendung dieser Kastensteine lag jedoch in der Erzielung größerer Stabilität der Ofenwände. Mit der Anordnung doppelter Heizkammern wollte man eine größere Unabhängigkeit in der Beheizung der Verkokungsräume erlangen, deren Temperatur namentlich beim frisch Besetzen mit Kohle erheblichen Schwankungen unterworfen ist, welche sich bei einfachen Heizkammern auf die Nachbaröfen leicht übertragen können. Die erheblichen Mehrkosten sowie die größere Raumbanspruchung derartiger Oefen lassen es aber heute zweckmäßiger erscheinen, Kammern mit nur einem gemeinsamen Heizzug zu verwenden und die geringen Schwankungen bei der Beheizung durch eine entsprechend größere Anzahl von Kammern auszugleichen. Die Konstruktion der beschriebenen Oefen

Schnitt A-B C-D

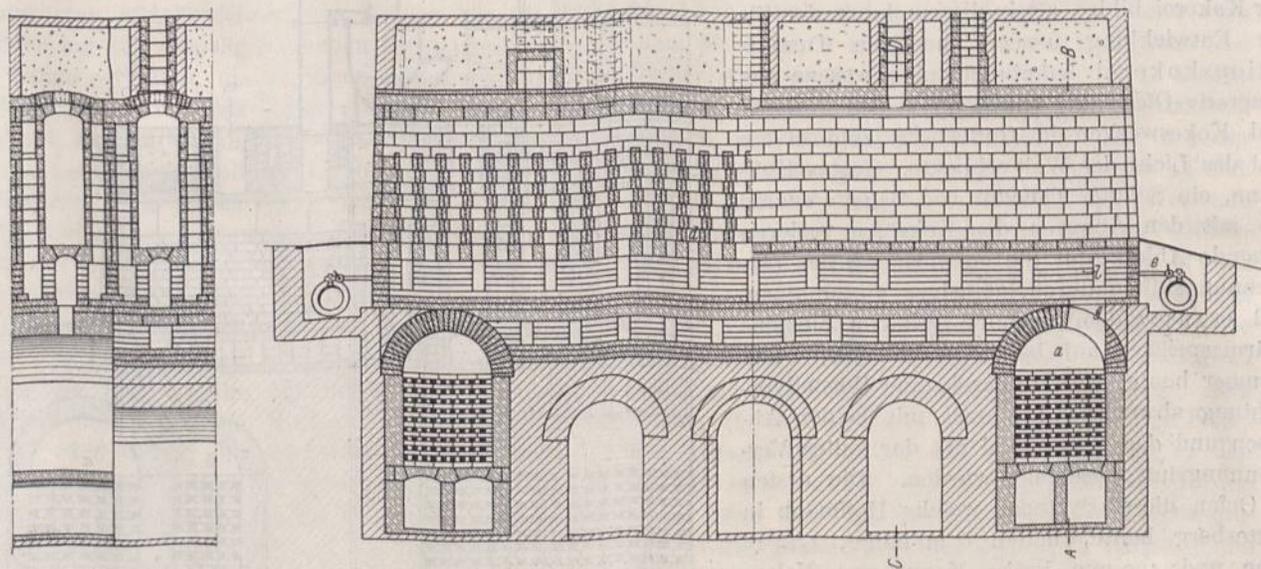


Fig. 2. Doppelwandiger Regenerativ-Koksofen, System Otto-Hoffmann Kokerei Bahnschacht. 1:100.

ist aus Abbildung 2 ersichtlich. *a* sind die Generatoren, aus denen die vorgewärmte Verbrennungsluft durch die regulierbare Oeffnung *g* in den Sohlkanal *b* und von hier durch seitlich angebrachte Oeffnungen in den Heizkanal *d* gelangt, wo sie mit dem durch die Düsenleitung *e* eingeführten Gas zusammentritt. Die Kammern haben eine Länge von 10 m, eine Höhe von 1,80 m und eine Breite von 0,56 m. Jede Gruppe hat zwei schmiedeeiserne Vorlagen, aus denen das Destillationsgas durch eine gemeinsame Leitung nach der Kondensationsanlage abgesaugt wird.

Eine andere auf den Schlesischen Kohlen- und Koks-Werken im Jahre 1890 zur Ausführung gelangte Konstruktion ist das Festner-Hoffmann-System, siehe Abbildung 3. Diese Oefen, die einzigen dieser Art im niederschlesischen Revier, beruhen auf dem Prinzip der Rekuperation, das heißt, die Vorwärmung der Verbrennungsluft geschieht kontinuierlich in besonderen Kanälen, welche von den abziehenden Verbrennungsgasen dauernd umspült werden. Die Kanäle liegen bei den Festner-Hoffmann-Oefen unterhalb der Ofensohle und sind etagenmäßig übereinander angeordnet. Sie werden in der Weise betrieben, daß die an der Kopfseite eintretende frische Verbrennungsluft zunächst durch eine Anzahl Kanäle geführt wird, welche auf der Fundamentsohle parallel zur Ofengruppe liegen, um von hier in entgegengesetzter Richtung der abziehenden Verbrennungsgase zu den unterhalb der Verkokungskammer liegenden Verbrennungskanälen zu gelangen. Die Verbrennungsgase

steigen von hier in die zwischen den Verkokungskammern liegenden horizontalen Heizzüge, indem sie an der oberen Stelle eintreten und auf zickzackförmigem Wege auf der entgegengesetzten Seite nach unten zur Vorwärmung der Verbrennungsluft abfallen. Zu Beheizung der Horizontalzüge wird außerdem noch in den oberen und mittleren Heizzug Gas unter gleichzeitiger Hinzufügung vorgewärmter Verbrennungsluft eingeleitet. Die überschüssige Abhitze wird vor Eintritt in den Kamin zur Erzeugung von Dampf unter Dampfkessel verwendet.

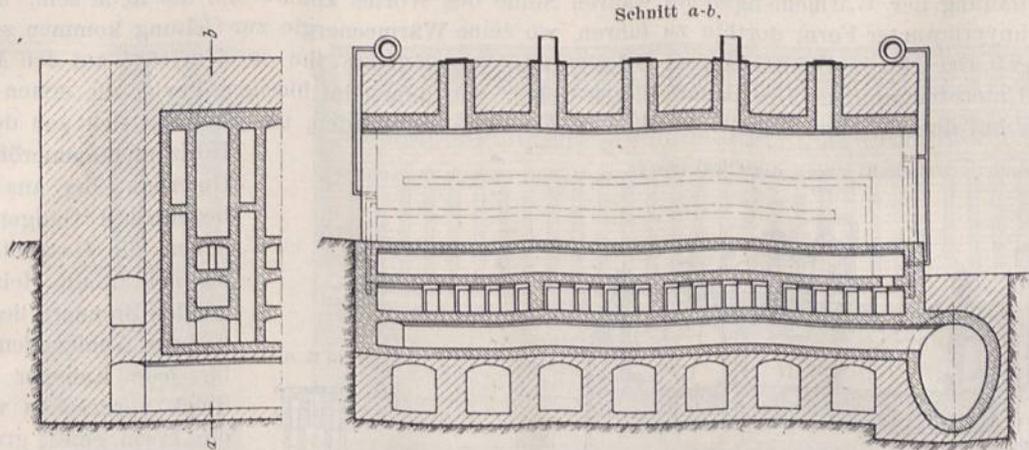


Fig. 3. Festner-Hoffmann Rekuperativ-Koksofen der »Schlesischen Kohlen- und Kokswerke«, Gottesberg. 1:125.

Der Nachteil des Rekuperativsystems, wie wohl durchweg aller Systeme mit Horizontalzügen, liegt in dem ungenügenden Steinverband und der dadurch bedingten geringeren Stabilität der Kammerwände und Heizzüge, welche zu Undichtigkeiten und Destillationsverlusten führen und bei den Heizzügen der Rekuperativöfen die zwangsweise Führung der Verbrennungsgase leicht beeinträchtigen können.

Bestrebungen, die Beheizung der Otto-Hoffmann-Regenerativöfen gleichmäßiger zu gestalten, d. h. die bei der Verbrennung entwickelten Wärmemengen auf die Längsseite der Verkokungskammer besser zu verteilen, führten zu dem Sallen'schen Dreiteilungssystem, von welchem 60 Öfen auf der Kokereianlage Melchiorgrube bei Dittersbach zur Ausführung gelangten. Das beim Otto-Hoffmann-Ofen zur Beheizung der Kammer dienende Gas verbrennt aus einem Düsenrohr abwechselnd am vorderen und hinteren Ende der Kammer. Es müssen daher diese Stellen naturgemäß am heißesten gehen, während nach der Mitte zu die Temperatur um etwa 300°C abnimmt. Diese ungleichmäßige Beheizung hat zur Folge, daß der Kokskuchen an den vorderen Partien erheblich eher gar ist als in der Mitte und daß bei weiterer Zuführung der Wärmemengen zwecks Ausgarung der mittleren Partien an der Vorderseite der Kammer Ueberhitzungen und Schmelzungen eintreten können. Sallen suchte eine Verbesserung dadurch herbeizu-

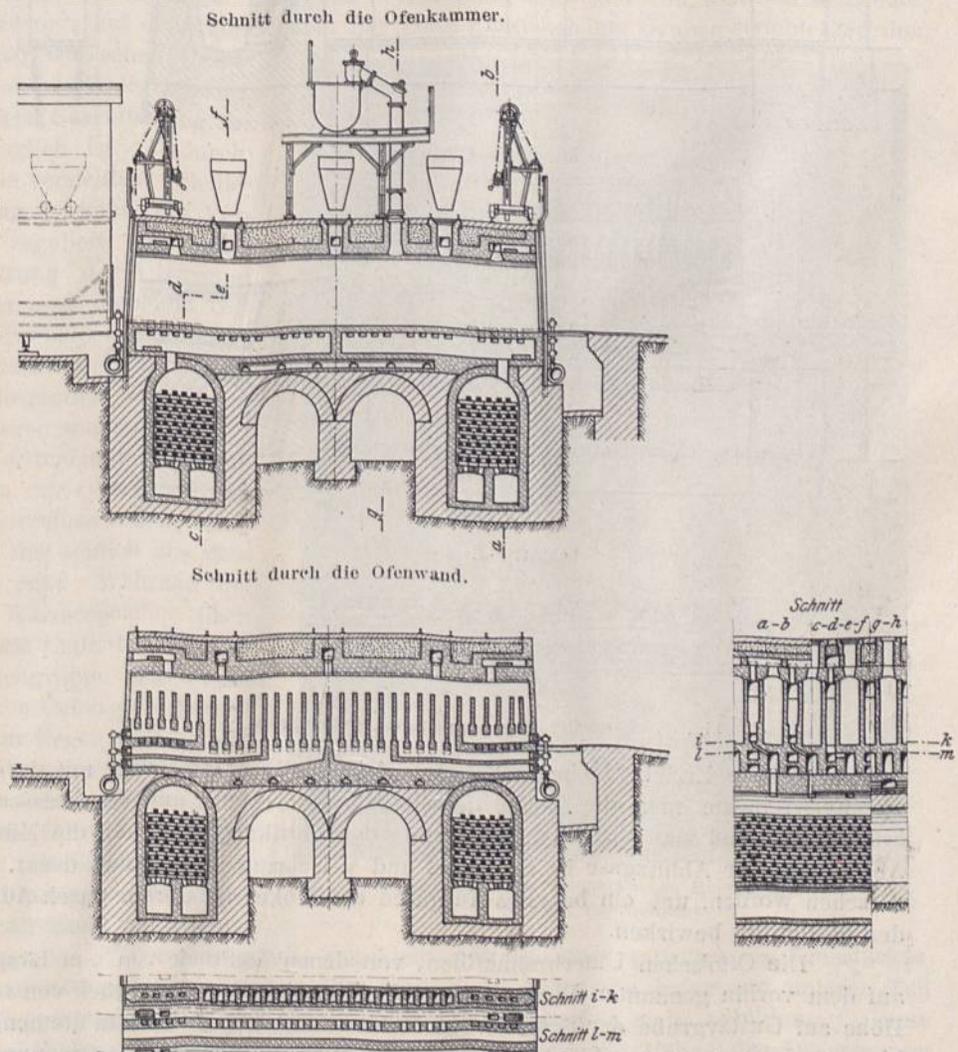


Fig. 4. Sallen'scher Regenerativofen, »Melchiorgrube«. 1:175.

führen, daß er die Gasmengen durch drei übereinanderliegende Zuführungskanäle verteilte, von denen der eine das Gas bis zur Mitte der Kammer führen sollte, siehe Abbildung 4. Eine erhebliche Verbesserung ist aber bei diesem System nicht zu verzeichnen, da hier, wie bisher bei allen genannten Systemen, nur von einer Verteilung der Flammgase die Rede sein konnte, weil die gesamte Wärmemenge sich bei diesen Systemen immer an einer Stelle und zwar dort, wo Gas und Luft zusammentritt, entfaltet. Von einer wirklich gleichmäßigen Entfaltung der Wärmemengen im wahren Sinne des Wortes konnte erst die Rede sein, als es gelang, das Gas in unverbrannter Form dorthin zu führen, wo seine Wärmeenergie zur Geltung kommen sollte. Diesen Fingerzeig gab Dr. Otto in Dahlhausen a. d. Ruhr und verwirklichte ihn in dem 1896 auf den Markt gekommenen Otto-Unterbrennerofen. Die Bauart dieser Ofen, von denen im hiesigen Revier die ersten 30 Stück im Jahre 1901/2 auf dem Wrangelschacht der Glückhülfe-Grube gebaut wurden, unterscheidet sich von den bisherigen

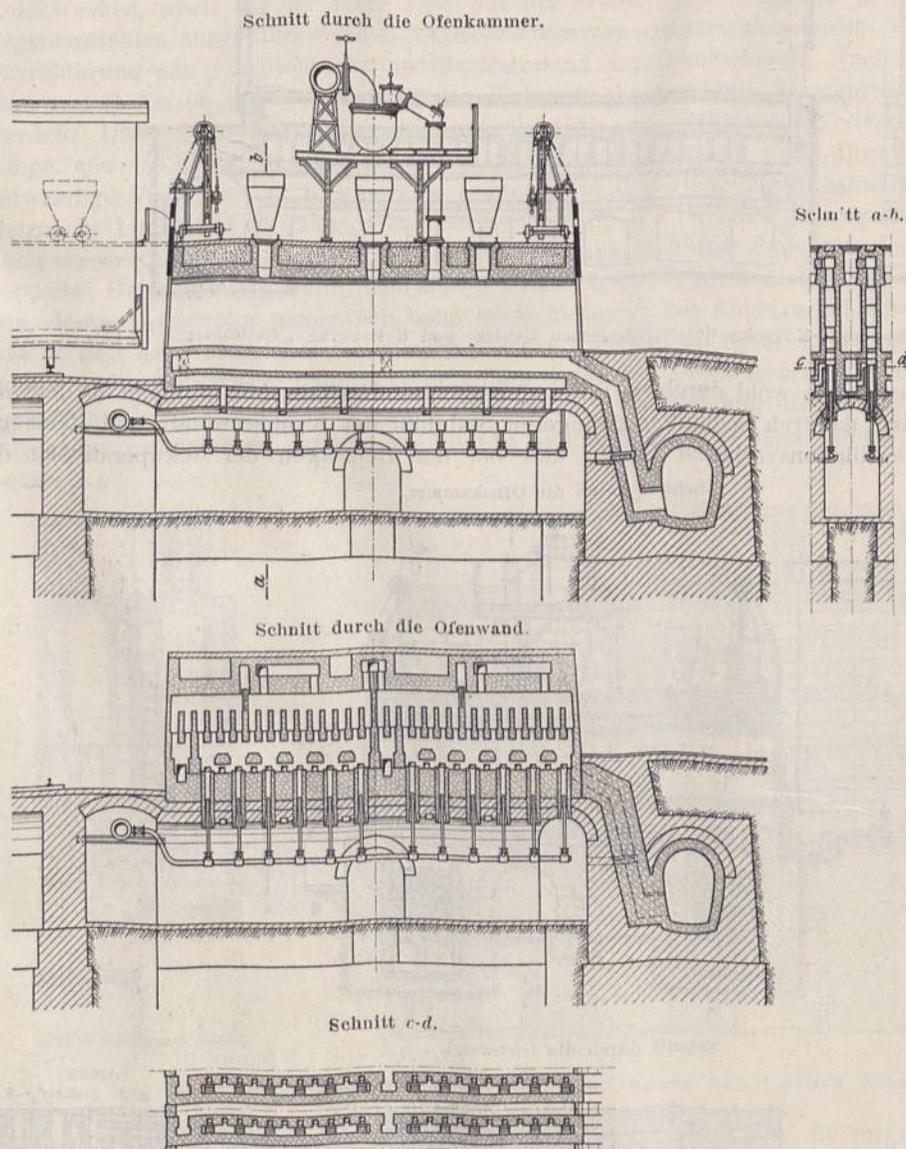


Fig. 5. Ottoser Unterbrennerofen, Gustavgrube. 1:175.

Horizontalalkammeröfen durch den Unterbau, der aus überwölbten, begehbaren Gängen besteht, in denen die Gaszuführungsleitung mit den in die Heizkanäle mündenden Brennern liegt. Die Brenner der Abhitzeöfen, von denen für jede Kammer anfänglich 8 Stück vorgesehen waren, haben die Form eines großen Bunsenbrenners, bei dem die zur Verbrennung dienende Primärluft durch verstellbare Oeffnungen im Rohr und die Sekundärluft durch den zur Aufnahme des Brenners bestimmten Brennerkanal angesaugt wird. Zur Erzielung einer noch größeren Gleichmäßigkeit der Beheizung ist die Anzahl der Brenner bei den später auf Wrangelschacht und der Gustavgrube in Rothenbach gebauten Ofen auf 10 bzw. 12 erhöht worden, deren Oeffnungen oberhalb des Sohlkanals zu liegen kamen, indem der tiefer als die Ofensohle liegende Horizontalkanal, in welchem früher die Brenner mündeten und der neben der ungenügenden Verteilung zu einer unvorteilhaften Beheizung der Sohle Veranlassung gab, fortfiel, siehe Abbildung 5. Die Abhitze wird bei der einen Hälfte der Verbrennungskammer in der Mitte, bei der anderen am Ende auf der Maschinenseite abgesaugt.

Bei der neuesten Konstruktion des Otto-Unterbrenner-Ofens

ist man zwecks Erzielung einer möglichst gleichmäßigen Beheizung mit der Verteilung der Brenner noch weiter gegangen, indem man die Anzahl derselben auf 16 erhöht und eine bessere Verteilung der Heizgase dadurch erreicht hat, daß man die Trennungswände der Vertikalzüge bis an die Mündung der Brenner gelegt hat. Die Absaugung der Abhitze ist in den 2. und 3. Heizzug verlegt und der 1. Zug mit einem besonderen Brenner versehen worden, um ein besseres Ausgaren des Kokes an diesen durch Außenstrahlung ohnehin kühler gehenden Stellen zu bewirken.

Die Otto'schen Unterbrenneröfen, von denen 60 Stück von 9 m Länge, 0,55 m Breite und 1,80 m Höhe auf dem vorhin genannten Wrangelschacht in Hermsdorf und 99 Stück von 10 m Länge, 0,50 m Breite und 1,60 m Höhe auf Gustavgrube der Schlesischen Kohlen- und Cokeswerke in Rothenbach errichtet worden sind, wurden bis zum Jahre 1905 nur für Abhitze gebaut, d. h. die bei der Verbrennung entstehenden überschüssigen Gasmengen wurden zur Erzeugung von Dampf unter die Kessel geleitet. Um keine großen Verluste der Abhitze

durch Strahlung zu erhalten, muß die Kesselanlage zweckmäßig in unmittelbarer Nähe der Ofengruppe angelegt werden. Die inzwischen eingetretene und immer stärker werdende Nachfrage für Gas zu Kraft- und Beleuchtungszwecken, sowie die öfter Schwierigkeiten bereitende Platzfrage zur Unterbringung der Kesselanlage in unmittelbarer Nähe der Oefen, ließen den Wunsch laut werden, die überschüssige Wärmeenergie aus Koksöfen in Form von Gas zu gewinnen. Dies gab Heinrich Koppers in Essen Veranlassung, einen Ofen zu konstruieren,

Schnitt a-b.

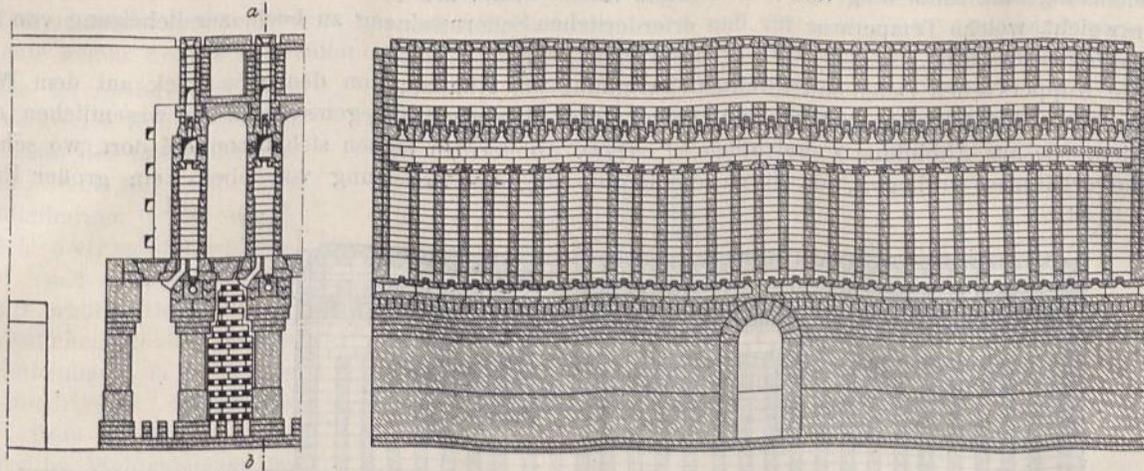


Fig. 6. Koppers'scher Regenerativofen, Kokerei Bahnschacht. 1:100.

bei dem es ihm neben gleichmäßiger Beheizung der Ofenkammer durch äußerst weitgehende und ökonomische Verteilung der Gasmengen gelang, durch vorteilhafte Regenerierung der Abhitze einen ausgiebigen Gasüberschuß zu erzielen. Das Koppers'sche System, das in kurzer Zeit große Verbreitung fand und von welchem in Niederschlesien die ersten Oefen im Jahre 1904 auf dem Bahnschacht der kons. Fürstensteiner Gruben errichtet wurden, stellen eine Weiterentwicklung der Otto'schen Unterbrenneröfen dar, indem hier jeder vertikale Heizzug, im ganzen 30 bis 32, eine besondere Gaszuführung erhält, welche von oben her zugänglich ist. Dadurch, daß ferner jeder Heizzug mit einem verstellbaren Schieber versehen ist, siehe Abbildung 6, kann die Verbrennung eines jeden Heizzuges reguliert und damit eine äußerst gleichmäßige Beheizung der Ofenwand erreicht werden. Das zur Verbrennung dienende Gas wird den Oefen durch eine regulierbare Düsenleitung zugeführt, welche in einem unterhalb der Ofensohle an beiden Enden der Kammer liegenden begehbaren Raum untergebracht ist. Das Verbrennungsgas gelangt von hier in einen unterhalb der Vertikalzüge liegenden Kanal, der bei jedem Heizzug an der Oberfläche den Sitz einer herausnehmbaren Chamottedüse trägt, durch welche das Gas ausströmt und mit der seitlich aus dem Sohlkanal austretenden Luft verbrennt. Während bei den ersten Regenerativöfen die Wärmespeicher nach der Hoffmann'schen Konstruktion am Ende der Kammer und in der Längsrichtung der Ofengruppe angebracht waren, hat Koppers bei den neueren Oefen den ganzen Raum unterhalb der Ofenkammer zur Regenerierung der Abhitze ausgenützt. Er hat somit jedem Ofen seinen besonderen Regenerator gegeben, der in der Mitte durch einen Kanal mit kräftigem Gewölbe in zwei Hälften geteilt ist und gleichzeitig als Stützpfiler der Ofensohle dienen soll. Die Verbindung eines jeden Regenerators einmal mit dem Abzugskanal am Kamin, das andere mal mit der zuströmenden Verbrennungsluft, geschieht mittelst eines gußeisernen Kniestückes, das in seinem oberen Teil einen verstellbaren Schieber zur Regulierung der Luft, und in seinem unteren Teil einen gleichartigen Schieber zur Regulierung des Kaminzuges für die Abhitze besitzt, siehe Abbildung 7. Diese Anordnung befindet sich an beiden Enden der Ofenkammer. Die Schieber sowie die Hähne der Düsenleitung sind mit einem Zugseil verbunden, mittelst welchem alle $\frac{1}{2}$ Stunden die Reversierung erfolgt in der Weise, daß

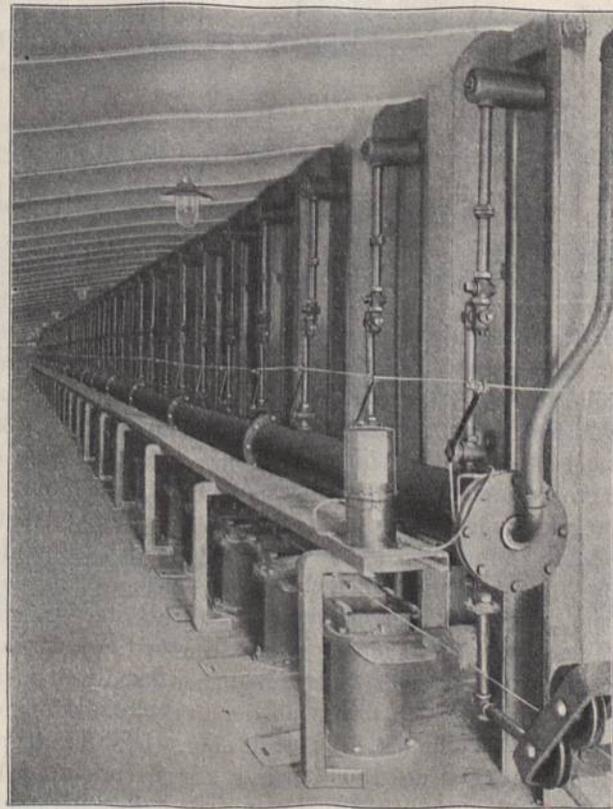


Fig. 7. Düsenkanal einer Koppers'schen Regenerativofengruppe, Kokerei Bahnschacht.

auf der einen Seite der Luft- und Gasschieber sich öffnet, während auf der anderen Seite der umgekehrte Fall eintritt. Eine weitere Neuerung der Koppers'schen Oefen ist die Kombination von Regenerierung und Gewinnung der Abhitze, wie eine solche bei der Kokereianlage von 60 Oefen der kons. Fuchsgrube in Weißstein zur Anwendung gelangt ist. Hier ist eine Vorrichtung geschaffen, welche es ermöglicht, die Abhitze direkt aus der Verbrennungskammer mit Hilfe des Teilungskanals der Regeneratoren für Kesselheizung abzuziehen. Dieses bietet gleichzeitig eine Entlastung des Regenerators für den Fall, daß die Abhitze zu heiß (über 300°C) in den Kamin entweicht, welche Temperatur für den erforderlichen Schornsteinzug zu hoch, zur Beheizung von Kesseln aber zu gering sein würde.

Die Koppers'schen Oefen mit direkter Gewinnung der Abhitze, von denen 60 Stück auf dem Wrangel-schacht der ver. Glückhilfgrube gebaut sind, haben unter Wegfall der Regeneratoren im wesentlichen dieselbe Konstruktion, wie aus Abbildung 8 ersichtlich ist. Diese Abhitzeöfen eignen sich besonders dort, wo schwierige Untergrundverhältnisse vorliegen, da durch die Regulierung der Beheizung von oben kein großer Unterbau erforderlich ist.

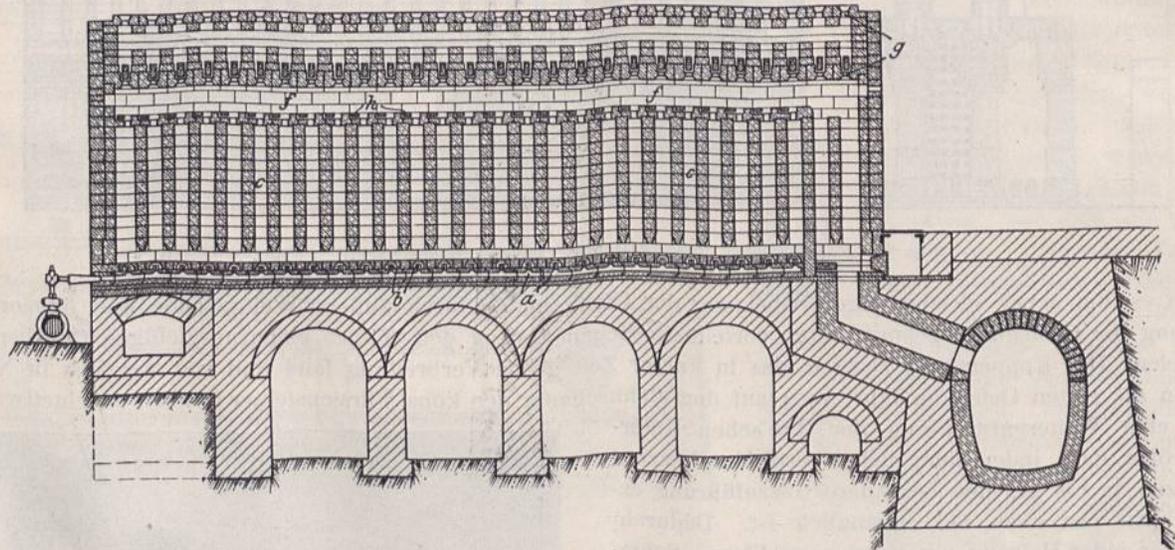


Fig. 8. Koppers'scher Abhitzeofen der ver. Glückhilf-Friedenshoffnungs-Grube, auf vorhandenem Unterbau alter Flammöfen. 1:100.

Das von der Firma Dr. Otto gebaute Unterbrenner-Regenerativsystem, von dem im Jahre 1905 60 Kam-mern auf der kons. Abendröthe-grube in Rothenbach, und im letzten Jahre 60 Stück auf der Melchiorgrube bei Dittersbach errichtet sind, geht aus der Konstruktionszeichnung, Abbildung 9, hervor. Der Ofen unterscheidet sich von dem Abhitzeofen gleicher Firma zunächst durch die Anbringung der Regeneratoren, welche außerhalb am Ende der Kammer liegen, sowie weiter in der durch 16 Brenner bewirkten diskontinuierlichen Beheizung der Ofenkammer. Diese geschieht derartig, daß durch eine Wechsellvorrichtung jedesmal das 1. und 3. Viertel, und nach Reversierung das 2. und 4. Viertel der aus 32 Heizzügen bestehenden Ofenkammer beheizt wird. Während sonst bei der Regenerativheizung für gewöhnlich die erste Hälfte der Heizzüge geheizt und durch die andere Hälfte die Abhitze abgeführt wird, will man durch diese Verteilungsart des Gases den durch die Abhitze hervorgerufenen Temperaturabfall der Kammer auf ein Minimum beschränken. Die Abhitze bzw. die Verbrennungsluft wird durch zwei unterhalb der Kammersohle liegende Kanäle geführt, welche durch seitlich ange-brachte Oeffnungen mit den Heizzügen in Verbindung stehen und von denen mittelst Trennungswand der eine mit $\frac{1}{4}$, der daneben liegende mit $\frac{3}{4}$ seiner Länge an demselben Regenerator angeschlossen ist. Zum besseren Verständnis des Beheizungsganges diene eine schematischer Aufriß, Abbildung 10. g und g_1 sind die beiden Regeneratoren, von denen g_1 am Kamin (—), der andere an der Frischluftleitung (+) angeschlossen ist. Der schraffierte Teil stellt die Heizkammer dar, welche in 4 Teile a, a_1 und b, b_1 geteilt ist. Der nicht schraffierte Teil soll die beiden unterhalb der Verkokungskammer liegenden Sohlkanäle darstellen, welche durch Trennungswände in c, c_1 und d, d_1 geteilt sind. Die im Regenerator g vorgewärmte Verbrennungsluft strömt durch die Seitenöffnungen des Sohlkanals c zur Verbrennungskammer a , deren Verbrennungsgase bzw. Abhitze nach b gehen, welche durch Kanal c_1 mit dem Regenerator g in Verbindung steht. In gleicher Weise erfolgt die Beheizung der Kammer a_1 , deren Abhitze über b_1 nach d_1 und von da zum Regenerator g gelangt.

Während bei den Regenerativöfen auf Abendröthe die Verbrennungsluft durch einen Ventilator zugeführt wird, geschieht die Luftzuführung bei den neuen Oefen auf Melchiorgrube durch den natürlichen Kaminzug. Ebenso wird bei diesen Oefen die wechselseitige Gaszuführung zu den Düsenleitungen durch einen Dreiwege-hahn von der Hauptleitung aus bewerkstelligt.

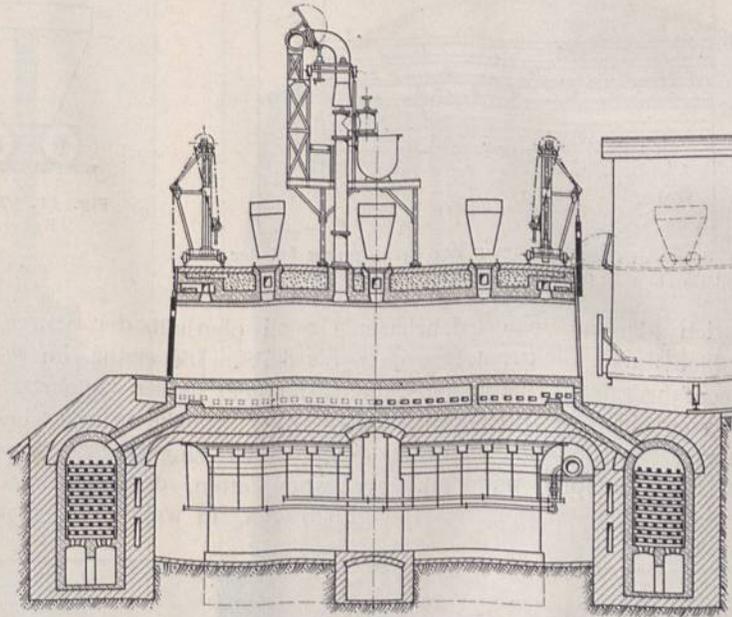
Durch die geschaffenen Neuerungen in der Beheizung der Koksöfen ist, abgesehen von dem wirtschaftlichen Erfolge in der besseren Ausnützung der Heizgase, die Leistungsfähigkeit der Oefen gegen früher um ein

Beträchtliches erhöht worden. Während bei den Oefen älteren Systems mit meist niedrigerem Ofenbesatz die Garungszeiten 48 bis 50 Stunden betragen, sind dieselben bei den neueren Oefen mit einem Kohlenbesatz von 8,5 t und darüber auf 32 bis 36 Stunden zurückgegangen. Bei den leicht backenden Kohlen im Westen sind sogar Oefen mit 25 bis 28 Stunden Garungszeit keine Seltenheit mehr. Hierbei ist die wirtschaftliche Ausnutzung der Heizgase derartig, daß je nach dem Gasgehalt der Kohlen bis 50 vH der gesamten Wärmemengen als Ueber-schuß für andere Zwecke verwertet werden können. Auch die Qualität des Koks hinsichtlich seiner Verwend-barkeit für hütten technische Zwecke hat sich erheblich verbessert und die anfängliche Abneigung verschiedener Hüttenleute gegen Koks aus Destillationsöfen ist längst einer besseren Ueberzeugung gewichen.

Die im niederschlesischen Revier verkokten Kohlen gehören in die Klasse der backenden Sinterkohlen, deren Koks ausbringen im Waldenburger Gebiet durchschnittlich 76 vH beträgt, während dasselbe nach Westen zu sich auf 85 vH erhöht. Der Koks aus dem westlichen Revier (Gottesberg, Rothenbach) liefert infolge seines niedrigeren Gasgehaltes massive, feste Stücke, während der Koks im Waldenburger Revier mehr oder weniger rissige Struktur zeigt. Wegen der etwas schwer backenden Eigenschaft der backenden Sinterkohle ist man zur Erzielung eines großstückigen festen Koks unter Vermeidung eines zu hohen Abraumgehaltes in Niederschlesien allgemein zum Stampfverfahren übergegangen, das außerdem noch den Vorteil eines billigen Ofenbeschickungsverfahrens in sich schließt. Durch das Stampfen der Kohlen werden die Kohlenpartikelchen inniger zusammengebracht, was ein leichteres Zusammenschmelzen derselben im Ofen bewirkt. Auf den Schlesischen Kohlen- und Cokeswerken hat man Ende der 80er Jahre die Kohle mit der Hand in Holzkästen gestampft und den Kuchen mittelst eines Haspels auf einer Blechplatte in die Ofenkammer gezogen. Ebenso hat man auf denselben Werken versucht, unter fortwährendem Nachfüllen von Kohlen den Kohlenkuchen durch wiederholtes Auffahren mit dem Stoßkopf der Ausstoßmaschine im Ofen zu pressen. Erst in den 90er Jahren ist man im niederschlesischen Revier zur mechanischen Stampfung übergegangen.

Die Stampfeinrichtung hat man hier allgemein mit der Ausstoßmaschine vereint und je nach Anzahl der zu bedienenden Oefen dieselbe auf einer oder auf beiden Seiten der Maschine angebracht. Oberhalb der Stampfkästen liegen in seitlicher Anordnung die Trichter, in die die Kohlen entleert werden. Zu dem Zweck sind am Anfang der Ofengruppe oder zwischen den einzelnen Gruppen Aufgabestellen eingerichtet, von wo die Kohlengefäße durch Umlegen einer Verbindungsbrücke auf die Maschine fahren können. Die großen Kohlen-vorrats-trichter, in denen die Kohle aus der Wäsche untergebracht wird, legt man, wie auf der kons. Abend-röthegrube in Rothenbach, zur Vermeidung weiten Transportes zweckmäßig in unmittelbarer Nähe der Ofen-gruppe an, an welcher Stelle dann auch die Stampfmaschine die Kohlen aufnimmt. Bei Anlagen mit mehreren

Schnitt durch die Ofenkammer.



Schnitt durch die Ofenwand.

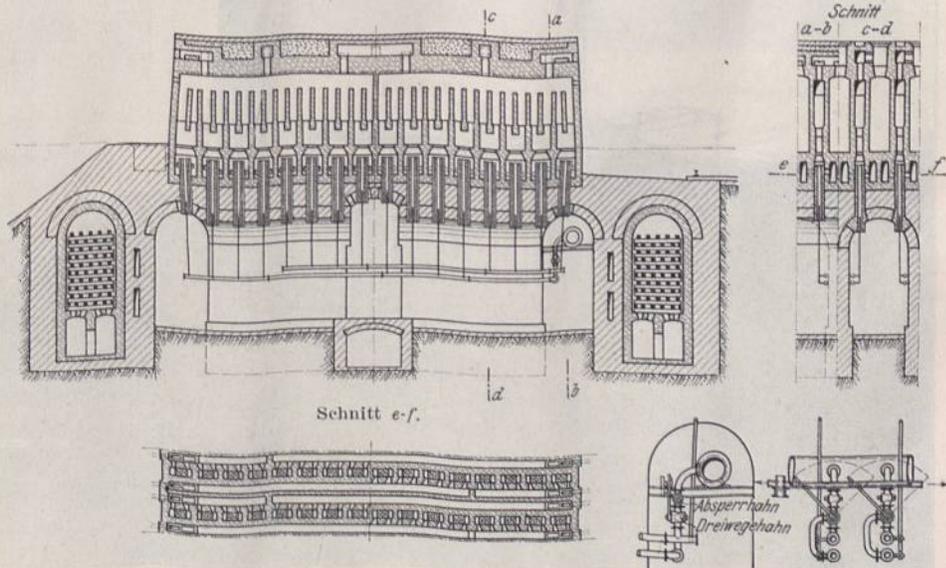


Fig. 9. Ottoscher Regenerativ-Unterfeuerungs-ofen, Kokerei »Melchiorgrube« und »Abendröthe«. 1:175.

Riemens oder Gurtes. Das Anhuborgan der Fallstempel bildet hier ein Riemen, welcher mit seinen beiden Enden am oberen und unteren Ende der Stampfstange befestigt ist, s. Abbildung 12a. Der Riemen wird über die beiden angetriebenen Rollen 2, 3, sowie über die lose Rolle 4 geführt. Die Rolle 3 ist segmentarisch abgenommen; Rolle 2 erzeugt die zum Anheben notwendige Reibung. Die Rolle 4 ist pendelnd gelagert und hat den Zweck, den Riemen richtig anzuspannen. Hierzu ist sie mit dem Stellständer 5 durch Gestänge 6 verbunden. Mittelst des Handrades 8 kann durch die Rolle 4 der Riemen gekürzt oder verlängert und damit die Hubhöhe der Fallstempel reguliert werden. Das Abstellen des Stampfers geschieht durch Bremshebel 11, wodurch der Stampfer

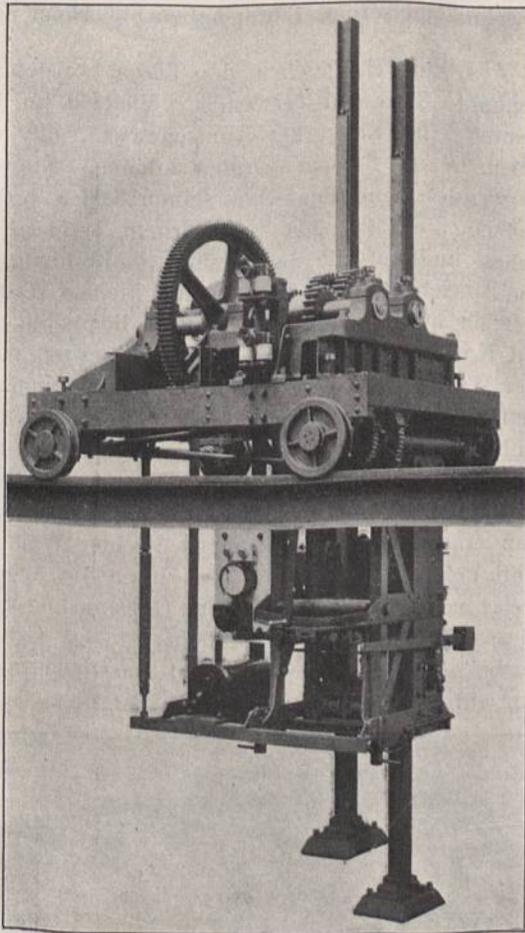


Fig. 12. Doppelstampfer, Bauart Hartmann.

ruckweise hochgehoben wird und in seiner Höchststellung den Hebel 12 trifft, welcher die Mutter der Schraube 9 lüftet, sodaß Rolle 4 durch das Gegengewicht 7 hochgezogen und der Riemen aus der Wirkungssphäre der Rolle 3 gebracht wird.

Die Stampfkästen haben an der Vorderseite eine hochziehbare Verschlusstür, während der stark versteifte Verschluss auf der hinteren Seite mittelst eines Handrades verschiebbar ist, s. Abbildung 13. Die äußere Stampfkastenwand ist beweglich und kann, zwecks Einführung des Kohlenkuchens, durch einfaches Umlegen eines Hebels gelüftet werden. Der Hebel, welcher in der Mitte der Dampfkastenwand angebracht ist wirkt durch ein Zahnradgetriebe auf 2 an der Längsseite

an der Wand angebrachte Wellen, welche Exzenterführungen tragen, durch die beim Drehen der Welle die Wand angepreßt oder gelüftet wird. Der Stampfkastenboden ist aus einer rinnenförmig gepreßten Blechplatte hergestellt, in welcher die Zahnstangensegmente aus Stahlguß eingenieter sind. Die Herstellung eines Kohlenkuchens von 8,5 t nimmt etwa 10 Minuten in Anspruch, während das Besetzen in 2 bis 3 Minuten vollendet ist.

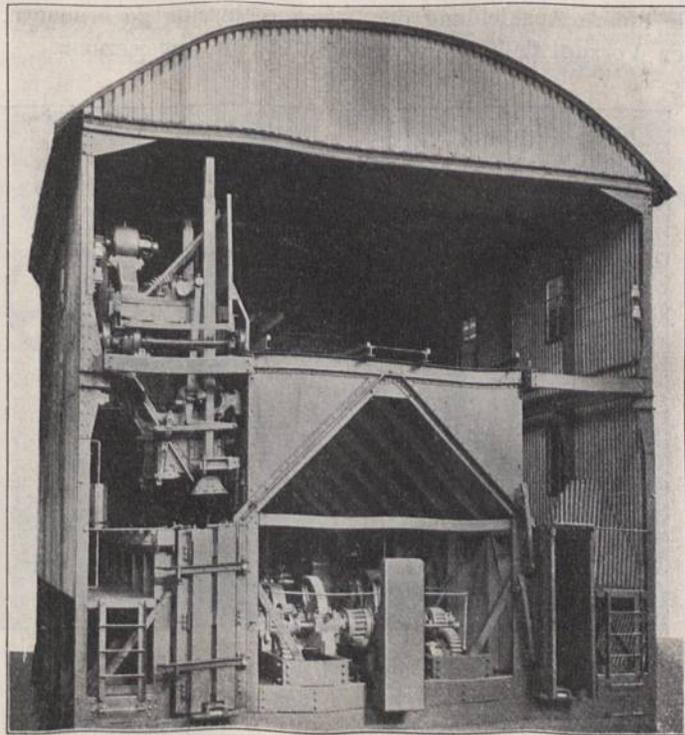


Fig. 13. Hartmannsche Beschick- und Ausstoßmaschine, Kokerei Bahnschacht.

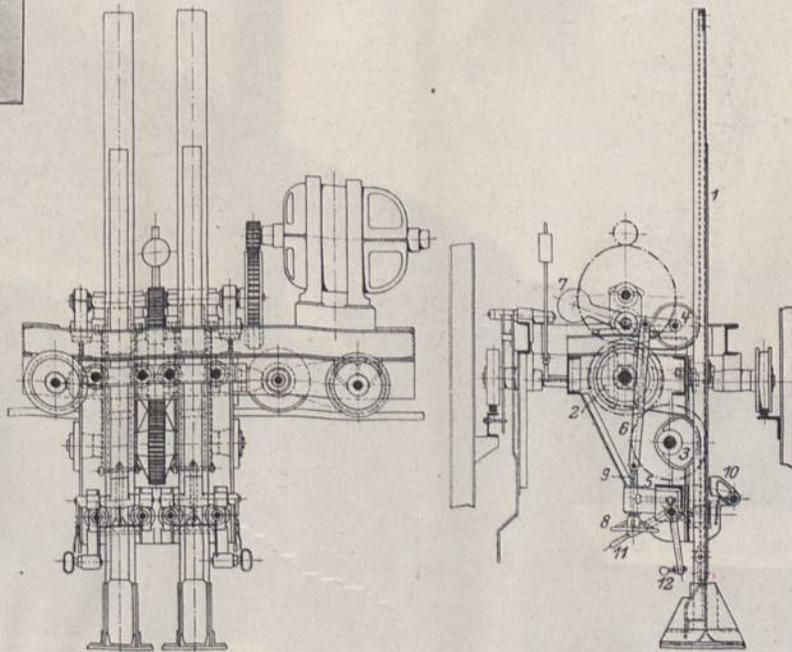


Fig. 12a. Stampfmaschine, Bauart "Korotvicka", Melchiorgrubbe. 1:40.

Die Ausstoßmaschine, die gleichzeitig als Beschickungsmaschine ausgebaut ist, ist neuerdings meistens mit elektrischem Antrieb versehen. Der Motor von 30 bis 40 PS. arbeitet auf ein Uebersetzungsgetriebe, dessen verschiedenartige Funktionen durch Einrücken von Klauenkuppelungen vom Führerstande bewirkt werden.

Was den Verschluß der Ofenkammer anbelangt, so werden meistens Türen aus Gußeisen verwendet, welche an der Kopfverankerung der Kammer durch einen Bügel festgehalten werden. Neuerdings werden auf einigen Anlagen mit Erfolg gepreßte schmiedeeiserne Türen der Firma Thyssen-Mülheim, angewendet. Diese Türen, welche wellenförmige Oberflächen haben, sind gegen Temperaturwechsel widerstandsfähiger, als die gußeisernen Türen, welche meistens Sprünge erhalten, was namentlich leicht eintreten kann, wenn vergessen wird, die innere Auskleidung der Türen rechtzeitig zu erneuern. Die schmiedeeisernen Türen haben außerdem noch den Vorzug, daß sie billiger sind als die gußeisernen.

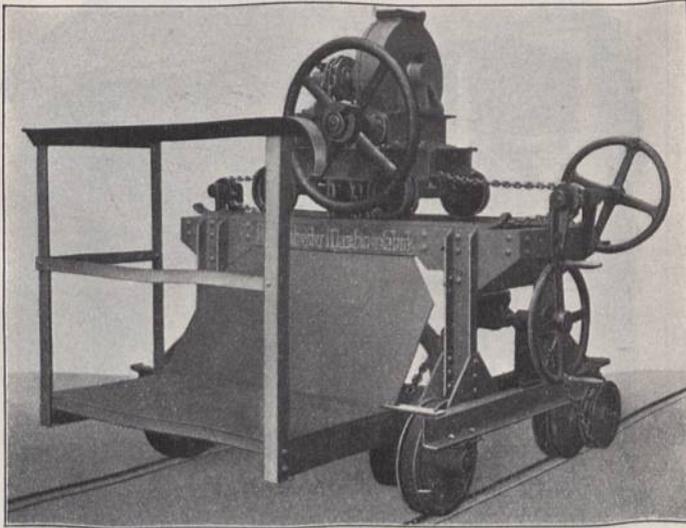
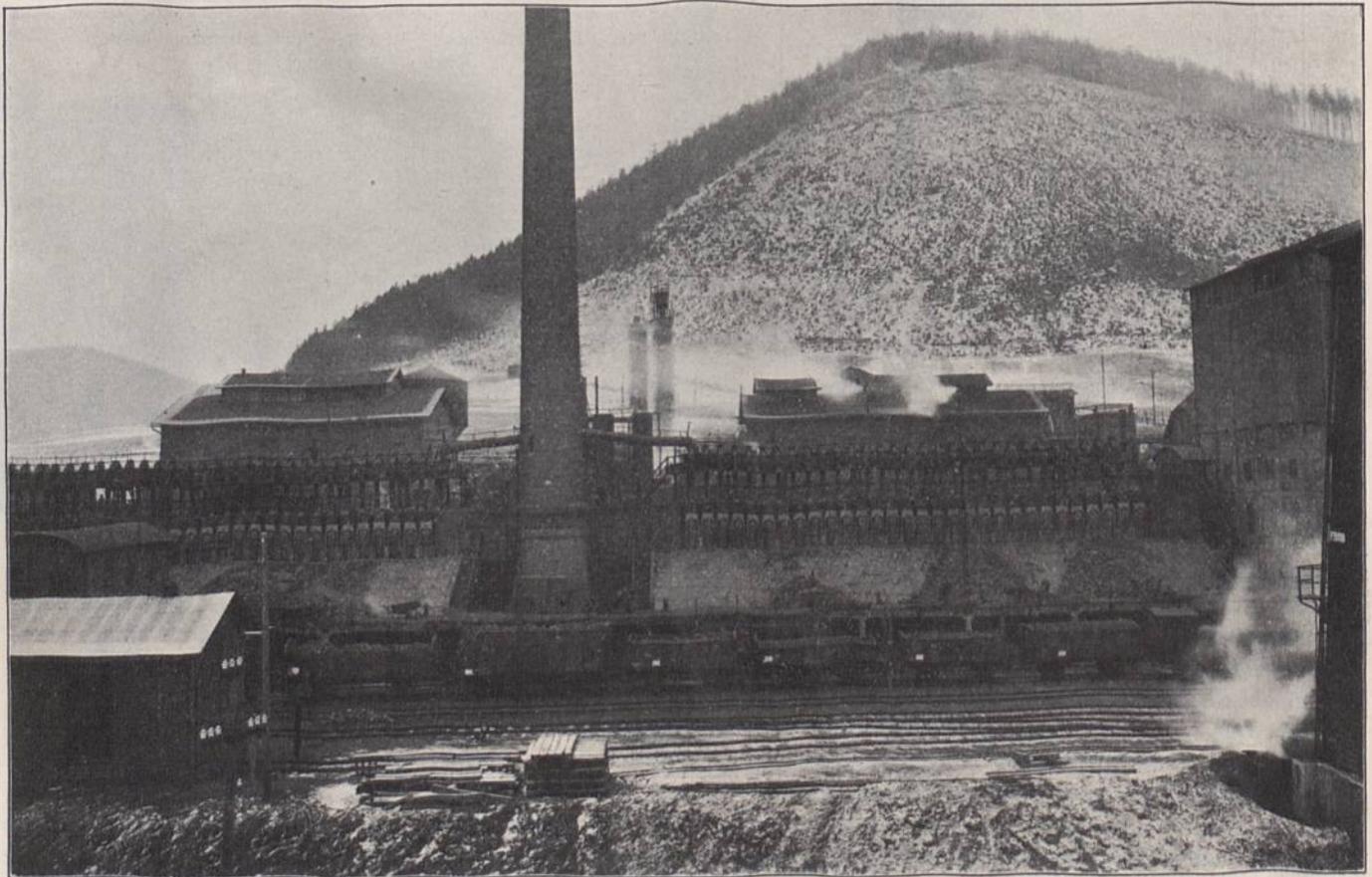


Fig. 14. Ofentürkabel, Kokerei Bahnschaecht.

Zum Hochziehen der Türen werden sogenannte Türkabel verwendet. Vielfach im Gebrauch sind Kabel mit Kontregewicht, die von einem Mann bedient werden können. Koppers verwendet neuerdings bei seinen Oefen Kabel, welche die Tür nicht hochkurbeln, sondern abheben und auf die Seite führen, Abbildung 14. Die Einrichtung besteht aus einem kleinen Wagen, welcher auf 2 auswärts der Oefen liegenden und auf Konsolen angebrachten Gleisen bewegt wird. Der Wagen trägt eine Laufkatze mit Flaschenzuggetriebe, mittelst welchem die Tür zuerst durch Anheben gelüftet und dann nach vorn geführt und auf die Seite gefahren wird. Die verschiedenen Arbeitseinrichtungen werden mittels Handräder von einem Arbeiter in äußerst leichter Weise in Tätigkeit gesetzt. Infolge der durch die Arbeitsweise bedingten vorspringenden Gleisführung kann dieses Kabel wegen der dicht an der Gruppe vorbeifahrenden Beschick- und Ausstoßmaschine nur auf der Planseite angebracht werden.



Kokereianlage »Abendröthe«.

Zum Ausstoßen des Kokskuchen dient ein mit gußeisernen Platten abgeplattertes Planum, auf dem der Kuchen abgelöscht und von Arbeitern mit Haken zerrissen wird. Dort, wo der Koks gleichmäßig fest und hart oder die Platzfrage eine beschränkte ist, werden, wie auf der kons. Abendröthe und bei den letzt gebauten Ofengruppen der Melchiorgrube, zweckmäßig schräge Rampen verwendet, auf die der Kokskuchen beim Herausstoßen selbsttätig zerfällt. Diese Einrichtung hat sich auf genannten Anlagen gut bewährt, was durch die einfache Verladungsweise und die damit verbundenen niedrigsten Selbstkosten in Erscheinung tritt. Für die Neigung der Rampe wird zweckmäßig ein Winkel von 30 bis 32° gewählt, damit der Koks beim Fortfüllen selbsttätig nachrutschen kann. Eine weiter gut bewährte Einrichtung auf der Kokerei Abendröthe ist ein unterhalb der Verladerrampe angebrachtes Transportband, welches links- und rechtslaufend eingeschaltet werden kann und auf das der Koks durch in der Rampe angebrachte Oeffnungen von oben aufgegeben und entweder zur Separation oder zwecks Stapelung auf Halde transportiert wird.

Ein großer Teil des niederschlesischen Koks geht als Sortimentskoks für Heizzwecke und zur Herstellung von Generatorgas pp. in den Handel. Namentlich ist der Koks im Waldenburger Gebiet wegen seiner rissigen, leichten Struktur für diese Herstellung sehr geeignet, während der schwerere Gottesberger und Rothenbacher Koks mehr für Gießereizwecke Verwendung findet. Es gibt Kokereianlagen im Waldenburger Revier, welche bis 80 vH und darüber ihrer gesamten Koksproduktion zwecks Herstellung von Sortimentskoks brechen und separieren. Eine der ältesten meistproduzierendsten dieser Anlagen ist die Kokerei Bahnschacht der kons. Fürstensteiner Gruben. Die Separation, welche hier für 750 t tägliche Leistung gebaut ist, besitzt 3 von einander unabhängige Aggregate, auf die der Koks durch 3 Becherwerke gleichzeitig aufgegeben werden kann. Der Antrieb geschieht durch einen Elektromotor von 35 PS. Zum Zerkleinern des Koks werden sogenannte Messerbrecher aus bestem Stahl verwendet. Dieser Brecher besteht aus 2 verstellbaren, entgegengesetzt laufenden Walzen, die aus je 12 bis 16 Ringen zusammengesetzt sind und von denen jeder 5 Stahlmesser trägt, siehe *a* und *b* Abbildung 15. Jeder Ring hat auf einer Fläche T-artige Auskerbungen, in die hinein die gleichartig geformten Messer passen, die durch Auflegen des nächsten Ringes in ihrem Sitz festgehalten werden. Die Messer, welche etwa alle 14 Tage erneuert werden müssen, laufen ineinander, das heißt die Walzenringe sind so versetzt, daß immer ein Messer der einen Walze mit dem vorspringenden Stein der anderen Walze zusammenarbeitet, wobei der vorspringende Stein die Unterlage beim Zerschneiden des Koks bildet. Die Arbeitsweise des Zerschneidens hat den Vorteil, daß der Fall an Kleinkoks erheblich geringer ist, gegenüber beispielsweise solchen Brechern, bei denen die Zerkleinerung mehr durch Quetschung hervorgerufen wird. Damit die Aufgabe auf den Brecher gleichmäßig verteilt wird, ist derselbe im oberen Teil der Separation angebracht. Das zerkleinerte Gut fällt zunächst in eine rotierende Siebtrommel, die 2 Siebmäntel besitzt, welche je nach der Größe des Sortiments, hier 50 und 35 mm, quadratische Lochung besitzen. Die auf den Mantelsieben hergestellten Produkte fallen als Würfelkoks $50/80$ über Rutschen in den Vorratstrichter, während das Produkt unter 35 mm auf einen Schütteltrog fällt, auf dem der Koks in wurfartige Bewegung versetzt wird. Der Schütteltrog, welcher in der Minute 160 Bewegungen macht, enthält ebenfalls 3 übereinanderliegende Siebe von 20 , 10 und 5 mm Lochung. Auf dem 1. Sieb wird das Produkt $20/35$ = Nuß II, auf dem 2. das Produkt $10/20$ = Nuß III und auf dem 3. Sieb Nuß IV $5/10$ mm hergestellt, während das Produkt unter 5 mm, die sogenannte Koksasche, durchfällt und als solche in den Handel gebracht wird. Zum Transport der abgeseibten Produkte in fern liegende Vorratstrichter dienen 500 mm breite Gummigurte (Robinsgurt), deren Laufrollen so angebracht sind, daß der Gurt eine muldenförmige Lage einnimmt. Die Kombination von Siebtrommel und Schüttelsieb hat den Zweck, die bei den größeren Sortimenten auftretenden langen Stengel, welche sich in senkrechter Lage in die Maschen der Schüttelsiebe festsetzen und zu Verstopfungen Veranlassung geben können, durch die rotierende Bewegung der Trommel selbsttätig zu beseitigen.

Zur Stapelung des Sortimentskoks, der für Heizzwecke zum größten Teil in den Wintermonaten abgerufen wird, sind große Stapelplätze vorgesehen, wohin der Koks mittelst einer Seilbahn mit unterlaufendem

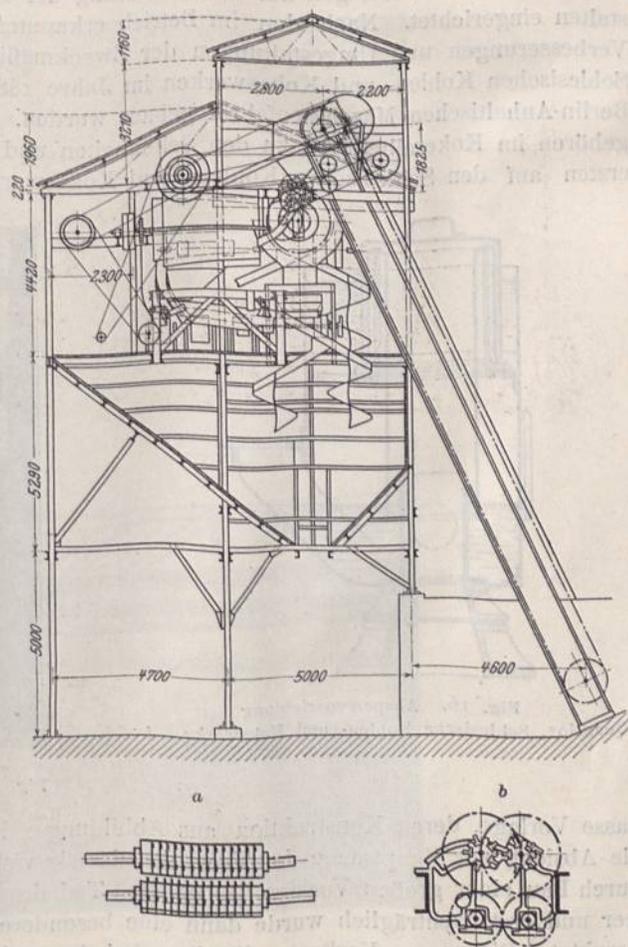


Fig. 15. Koksseparation, Kokerei Bahnschacht. 1:200.

Seil befördert wird. Zur Bewältigung größerer Mengen bei starkem Abruf wird der Koks zweckmäßig als Fertigprodukt gestapelt. Zwecks Stapelung des Koks wird derselbe auf Bahnschacht an der Endstation von einem elektrisch betriebenen Aufzug hochgezogen und aus 2 Etagen von festliegenden Brücken aus Eisenkonstruktion in abgetrennte für die verschiedenen Sortimente bestimmte Felder gestürzt. Zur Separierung des beim Verladen durch die Gabel fallenden Abraumes ist eine besondere Haldenseparation vorhanden, in der auf einer 7 m langen mit entsprechenden Sieben versehenen Schüttelrinne (System Kreis) der Kleinkoks klassiert wird. Die Beförderung des Koks von einer tieferliegenden Halde auf das Verladenniveau geschieht hier kontinuierlich mittels eines elektrisch betriebenen Kettenaufzuges. Die Kette ohne Ende läuft in einer Führung und erhält in Abständen von 3 m Mitnehmer, welche das Koksgefäß am Untergestell fassen und auf einen Schienenstrang hinauf befördern, während die leeren Gefäße in derselben Weise auf dem parallel liegenden 2. Schienenstrang hinunterbefördert werden.

b. Nebenproduktengewinnung.

Die ersten Anlagen zur Kondensierung der Kohlendestillationsgase waren nach dem Muster der Gasanstalten eingerichtet. Nach den im Betrieb erkannten Vor- und Nachteilen wurden die Apparate durch weitere Verbesserungen und Umgestaltungen der Zweckmäßigkeit des Kokereibetriebes angepaßt. Die erste auf den Schlesischen Kohlen- und Kokeswerken im Jahre 1883 gebaute Kondensationsanlage ist nach den Projekten der Berlin-Anhaltischen Maschinenfabrik gebaut worden. Die von den Gasanstalten übernommenen nassen Vorlagen gehören im Kokereibetriebe zu den Seltenheiten und sind fast durchweg durch trockene Vorlagen ersetzt. Die ersten auf den Schlesischen Kohlen- und Kokeswerken von Hoffmann gebauten Regenerativöfen hatten eine

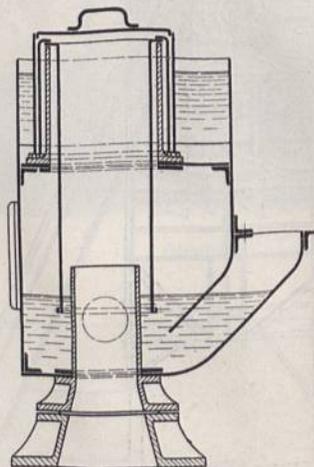


Fig. 16. Absperrvorrichtung
»Quaglio«, Schlesische Kohlen- und Kokeswerke. 1:25.

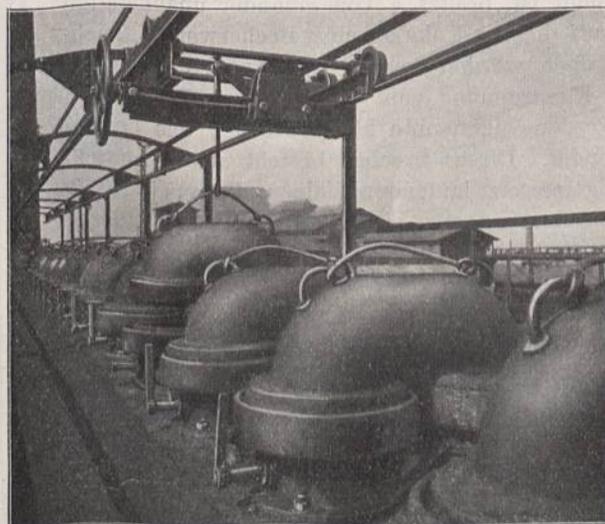


Fig. 17. Koppers'sche Absperrvorrichtung, Kokerei Bahnschacht.

nasse Vorlage, deren Konstruktion aus Abbildung 1 hervorgeht. Hoffmann hatte bei seinen ersten Öfen nur die Absicht, zur Hauptsache den Teer, der damals viel galt, zu gewinnen und glaubte wie bei den Gasanstalten durch Bau einer großen Vorlage den größten Teil des Teers in dieser abzusecheiden. Er erhielt aber nur Dickteer und erst nachträglich wurde dann eine besondere Kondensationsanlage zur Gewinnung der Nebenprodukte errichtet. Die nassen Vorlagen, die dann bei den weiteren Öfen nach Patent »Quaglio« gebaut wurden, haben sich bis heute auf den Schlesischen Kohlen- und Kokes-Werken erhalten. Sie erfüllen den Zweck einer hydraulischen Absperrung des Steigerrohres durch eine übergestülpte Glocke, welche eine abnehmbare Haube zwecks Reinigung des Steigerrohres trägt und im oberen Teil der Vorlage ebenfalls durch eine Sperrflüssigkeit (Wasser) abgedichtet wird, siehe Abbildung 16. Die trockenen Vorlagen, welche im niederschlesischen Revier meistens aus Schmiedeeisen hergestellt sind und U-förmige Gestalt haben, sind mit der Ofenkammer durch das sogenannte Steigerrohr verbunden. Bei den neueren Anlagen wird für jede Ofenkammer nur ein Steigerrohr mit entsprechend großem Querschnitt (300 mm lichte Weite) und 3 m Länge gewählt, das an der unteren Stelle wegen des leichten Durchbrennens ein auswechselbares Flanschenstück von 200 bis 300 mm Länge erhält. Die Verbindung mit der Vorlage trägt eine Absperrvorrichtung, die entweder durch ein Tellerventil oder bei den Koppers-Ofen durch einen drehbaren Krümmer gebildet wird. Im ersteren Falle hat ein Ventilgehäuse im Innern einen hochziehbaren Teller, der beim Hochziehen die Verbindung zwischen Kammer und Vorlage herstellt und beim Herunterlassen die Öffnung des Steigerrohres verschließt. Bei der Koppers'schen Einrichtung, Abbildung 17, stellt die Verbindung zwischen Steigerrohr und Vorlage ein abnehmbarer Krümmer dar, der am Steigerrohr und an der Vorlage außenliegende hydraulische Abdichtung erhält. Die Absperrung von der Vorlage wird in der Weise bewirkt, daß der Krümmer an der Einmündungsstelle der Vorlage abgehoben und die frei werdende

Oeffnung durch eine drehbare Klappe geschlossen wird. Während beim Tellerventil Undichtigkeiten sehr leicht dadurch entstehen können, daß sich am Ventilsitz feste Ansätze bilden, sind dadurch hervorgerufene Gasverluste durch die totale Trennung der Vorlage und Kammer bei der Krümmerabspernung ausgeschlossen. An der tiefsten Stelle hat die Destillationsgasvorlage einen hydraulischen Abschluß, aus welchem das in der Vorlage sich abscheidende Hartpech entfernt wird.

Zu der Ofenarmierung gehört noch eine weitere Einrichtung, die neuerdings von der Behörde bei solchen Anlagen vorgeschrieben wird, welche in der Nähe von bewohnten Häusern liegen. Diese Einrichtung besteht in der Unschädlichmachung der beim Besetzen der Oefen entweichenden Gase. Für diesen Zweck ist auf der Kokerei Bahnschacht neben der Vorlage für die Destillationsgase eine zweite Vorlage angebracht, welche durch einen Ventilschieber mit dem Kaminzug in Verbindung gebracht werden kann. Die Vorlage hat in der Längsrichtung eine horizontalliegende Trennungswand, deren Räume an einem Ende kommunizieren, am anderen Ende durch je eine Rohrleitung mit dem Fuchs des Kamins in Verbindung stehen. Das Rohr der einen Kammer mündet vor, das der anderen hinter dem Kaminschieber. Durch die auf diese Weise in den Kammern hergestellten Depressionsunterschiede findet eine fortwährende Zirkulation von Verbrennungsprodukten durch die



Fig. 18. Ofenbeschickung ohne Absaugevorrichtung, Kokerei Bahnschacht.

Vorlage statt, die eine Explosion beim Absaugen der Destillationsprodukte verhüten. Das Steigerrohr ist zwischen den beiden Vorlagen angebracht; wird der Ofen besetzt, so wird das eine Krümmerende mit der Kaminvorlage verbunden, während nach dem Besetzen durch eine Drehung des Krümmers um 180° die Verbindung mit der Destillationsvorlage hergestellt wird. Abbildung 18 zeigt das Besetzen eines Ofens ohne Kaminabsaugung, wobei die Gase in der unteren Atmosphäre entweichen. Abbildung 19 zeigt den Betrieb bei Benutzung der Absaugevorrichtung mit Abführung der Gase durch den Kamin.

Die zur Nebenproduktengewinnung bestimmten Gase werden aus der Vorlage durch eine freiliegende, meist aus genieteten schmiedeeisernen Rohren hergestellte Leitung abgesaugt, die zur Vermeidung fester Pechansätze mit Teer gespült wird. Mit Rücksicht auf das im Gase vorhandene Naphtalin ist eine allmähliche Kühlung der Gase zur Vermeidung von Verstopfungen durch plötzliche größere Naphtalinabscheidung zweckmäßig. In Niederschlesien, wo die Wintermonate oft recht kalt sind, hat man zur Behebung der lästigen betriebsstörenden Naphtalinabscheidungen die Kühler und Wascher noch vielfach und mit Erfolg im Gebäude untergebracht. Bei der Gaskühlung, die in der bekannten Weise in Luft- und Wasserrohrkühlern nach dem Gegenstromprinzip erfolgt, haben sich die Kühler mit horizontalliegenden Kühlrohren neuerdings vielfach eingeführt, bei denen neben

Kühlung eine intensive Teerscheidung durch die Stoßwirkung des Gases erzielt wird. Sehr praktisch ist der Otto'sche Kühler, bei dem jeder von oben nach unten, durch außenliegende Krümmer verbundene Rohrstrang einzeln ausgeschaltet werden kann und so einen unabhängigen Teil des ganzen Kühlsystems bildet. Der Vorteil hierbei liegt darin, daß bei einer oft notwendig werdenden Reinigung der verschlammten Wasserrohre der übrige Teil des Kühlers in Betrieb bleiben kann. Zwecks Reinigung der Rohre wird ein Rohrstrang durch oben und unten angebrachte Ventile abgesperrt und die Zugänglichkeit der Rohre durch einfaches Abheben der durch Klemmschrauben befestigten Krümmer ermöglicht, Abbildung 20. Je nach Temperatur des Wassers sind für je 100 cbm Gas in 24 Stunden 1 bis 1,5 qm Kühlfläche erforderlich. Der bei der Kühlung gewonnene Teer, sowie das mitkondensierte Ammoniakwasser werden nach bekannter Trennung neuerdings vielfach in oberirdisch angelegten schmiedeeisernen Tanks untergebracht, die vor den unterirdisch aus Zement hergestellten Gruben, namentlich bei grubenunsicheren Gelände, den Vorteil haben, daß sie auf Undichtigkeiten besser beobachtet werden können. Zum Heben und Weitertransportieren von Teer und Ammoniakwasser werden entweder Duplexdampfpumpen oder auch vielfach Plungerpumpen mit Transmissionsantrieb verwendet. Das zum Kühlen

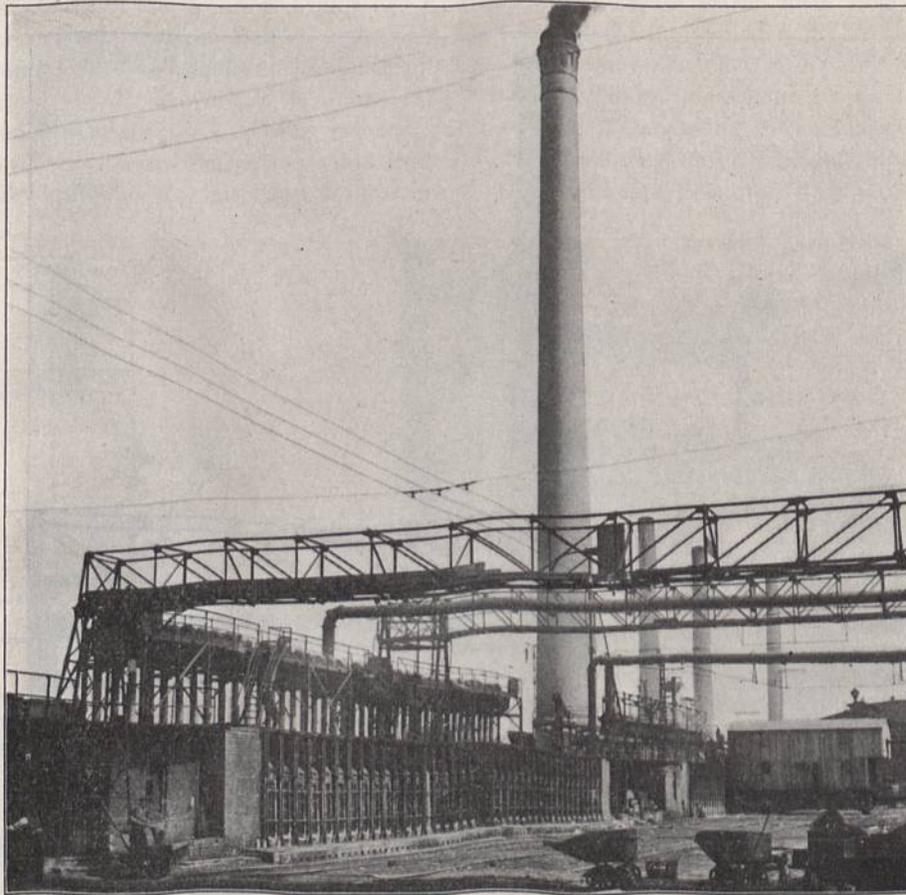


Fig. 19. Ofenbeschickung mit Absaugvorrichtung, Kokerei Bahnschacht.

des Gases verwendete Wasser wird auf Kühltürmen rückgekühlt. Auf der Kokerei Bahnschacht findet eine weitere Nachkühlung des Wassers durch Zerstäubung in Körting'schen Streudüsen statt.

Zum Ansaugen des Gases finden noch größtenteils die von den Gasanstalten her bekannten dreiflügeligen Exhaustoren Verwendung, die wegen ihres ruhigen Ganges und ihres verhältnismäßig geringen Kraftverbrauchs sich auch in den Kokereien gut bewährt haben. Die Gassauger, von denen einer in Reserve sein muß, werden entweder durch Transmission oder durch direkt gekuppelte Maschine betrieben. Letztere Betriebsweise ist zur Gewährleistung eines unabhängigen sicheren Betriebes vorzusehen.

Auf der kons. Fuchsgrube hat Koppers zum Ansaugen des Gases Gebläse System Aerzen-Hameln gebaut, deren Konstruktion aus Abbildung 21 ersichtlich ist. Die Abdichtung der wie beim Roots-Gebläse nebeneinander angeordneten Flügelwalzen geschieht hier durch eingelegte Filzstreifen, welche sich an den vorspringenden Teil des Kopfes vom anderen Walzenpaar anpressen, und neben dichtem Abschluß einen geräuschlosen Gang des Gebläses verursachen. Die Gebläse, welche Transmissionsantrieb besitzen, liefern bei einer Tourenzahl von 275 Umdrehungen in der Minute 6000 cbm Gas pro Stunde. Zur selbsttätigen Regelung der Saugung sind auf einigen Anlagen die aus den Gasanstalten her bekannten Umlaufregler eingebaut, die sich jedoch wenig bewährt haben. Die Regelung erfolgt meistens durch ein in die Umgangsleitung eingebautes Ventil, was im geschlossenen

Zustande die Saugung verstärkt, während dasselbe beim Öffnen Gas aus der Druckleitung eintreten läßt und die Saugung reduziert.

Zur weiteren Reinigung und Kühlung des Gases, dessen Temperatur in den Saugern meistens um einige Grade zugenommen hat, werden entweder Apparate mit kombinierter Kühlung und Waschung benutzt, oder aber man verwendet die neuerdings vielfach eingeführten und sich gut bewährenden Teerscheider nach System Pelouze-Audouin. Die ersten Apparate sind Röhrenwasserkühler mit senkrechten oder horizontal liegenden Röhren (System Reutter), durch die das Kühlwasser geleitet wird, während das Gas dem Lauf des Kühlwassers entgegentreit und von oben durch Zerstäubungsdüsen mit schwachen Ammoniakwasser berieselt wird. Der Teerscheider Pelouze arbeitet auf trockenem Wege, wo die letzten Teerreste nach dem Prinzip der Stoßwirkung entfernt werden. Das Gas tritt zu dem Zweck unter eine mit Gegengewicht ausbalanzierte Sieb- glocke, deren Unterrand durch eine Teerfüllung abgesperrt ist. Die meist rechteckig hergestellten Glockenflächen bestehen aus 2 hintereinander angeordneten Blechen mit schlitzartigen Öffnungen, die gegeneinander versetzt sind, sodaß das Gas durch die Sieblöcher des ersteren Mantels auf die Stoßfläche des nächsten Mantelbleches aufprallt. Wird durch eintretende Verstopfungen einzelner Sieböffnungen der Durchgangsquerschnitt reduziert, so hebt sich durch die dadurch entstehende Druckerhöhung die Glocke selbsttätig, um durch Infunktionsstellenlassen einer größeren Siebfläche den Druck wieder auszugleichen. Die Teerscheidung ist sehr intensiv und geht am besten zwischen 25 bis 30° C vor sich.

Die Gewinnung des Ammoniaks, von dem rd. 50 vH schon mit dem Kondenswasser bei der Teerkühlung abgeschieden sind, erfolgt entweder indirekt durch vorherige

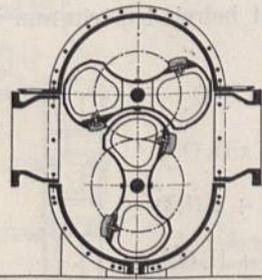


Fig. 21. Gassauger, Bauart Aerzen, Kokerei Fuchsgrube. 1:40.

Washung des Gases mit kaltem Wasser und Abtreibung des Ammoniaks aus dem ammoniakhaltigen Wasser, oder direkt durch Einleiten der ammoniakhaltigen Destillationsgase in Schwefelsäure. Bei dem ersteren Verfahren werden zur Washung der Gase neuerdings nur noch sogen. Hordenwascher verwendet, die gegenüber den alten gußeisernen Glockenwäschern den Vorteil eines etwa 4 fach geringeren Druckverlustes haben und dem Gasstrom eine verhältnismäßig große Berieselungsfläche darbieten. Die Wascher bestehen aus 12 bis 15 m hohen, meist zylindrisch geformten schmiedeisernen Behältern von 3 m Durchmesser, welche von unten bis oben mit Holzhornden, System Zschocke, ausstaffiert sind. Die Holzhornden sind Bündel aus flach keilförmigen, auf Hochkante gestellten Brettern, welche an

der Unterkante zackenartige Ausschnitte tragen, durch welche eine bessere Verteilung des Wassers durch Tropfenbildung hervorgerufen wird. Die Berieselung erfolgt durch eine Anzahl Düsen, welche an der Ausflußstelle einen Teller tragen, auf den das Wasser ausgießt und eine sprühartige Verteilung auf die Hordenfläche bewirkt. Das Gas steigt dem herunterrieselnden Wasser von unten nach oben entgegen. Die Wascher werden hintereinander geschaltet und derartig betrieben, daß der Schlußwascher mit frischem Wasser berieselt wird, das in einen Sammeltopf fließt, aus dem eine Pumpe von 6 bis 9 cbm stündlicher Leistung das Wasser kontinuierlich über den Wascher pumpt. Der Ueberlauf dieses Topfes, dessen Menge durch die Zusatzmenge des Frischwassers bedingt wird, fließt in den nächsten Topf des 2. Waschers, wo ebenfalls eine Pumpe von gleicher Leistung das Wasser fortwährend über den 2. Wascher zirkulieren läßt und so fort. Auf diese Weise wird bei verhältnismäßig geringem Frischwasserverbrauch eine starke Anreicherung des Wassers an Ammoniak ermöglicht. Man kann pro 100 000 cbm Gas einen durchschnittlichen Frischwasserverbrauch von 20 cbm rechnen, an kalten Tagen

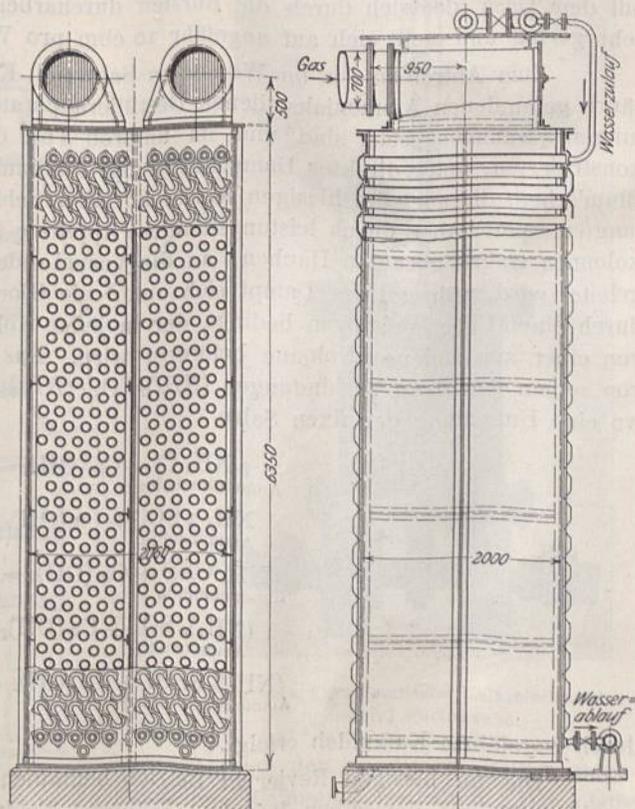
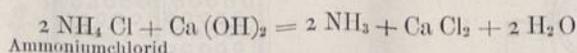


Fig. 20. Ottoscher Intensivkühler mit zwangsläufiger Wasserführung, Kühlfläche 275 qm. 1:75.

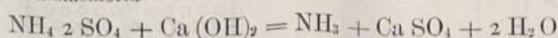
weniger, an wärmeren etwas mehr. Die Anreicherung des Wassers beträgt 1,2 bis 1,4 vH. Als Waschfläche rechnet man zweckmäßig 100 qm pro 1000 cbm Gas. Ein runder Wascher von 12 m Höhe und 3 m Durchmesser hat rd. 3000 qm Waschfläche.

Auf der kons. Abendröthegrube in Rothenbach sind zum Auswaschen des Ammoniaks 2 rotierende Wascher, System Holmes, in Betrieb. Der erste in Niederschlesien auf den Schlesischen Kohlen- und Cokeswerken erbaute Ammoniakwascher war ein von den Gasanstalten her bekannter rotierender Wascher, System Standard, der sich jedoch bei nicht völlig teerfreiem Gase leicht verstopfte und dessen Flügel wegen der vielen aus Holzstäben zusammengesetzten Pakete große Schwierigkeiten bei der Reinigung verursachten. Der rotierende Wascher auf Abendröthe besteht aus einem wagerecht liegenden gusseisernen Trommelgehäuse, das im Innern durch Scheidewände in 8 Kammern geteilt ist. In dieser Kammer bewegen sich auf einer rotierenden Welle Bürsten aus Piassavafaser, welche aus leichten Brettersegmenten zusammengesetzt und von Blechscheiben getragen werden. Durch die Bürstenfasern findet eine feine Zerteilung des Wassers und eine innige Berührung mit dem Gase, das sich durch die Bürsten durcharbeiten muß, statt. Der Frischwasserverbrauch ist ebenfalls sehr gering und stellt sich auf ungefähr 10 cbm pro Wascher von 80 000 cbm Leistung.

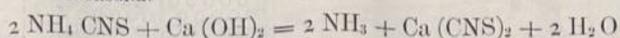
Zum Abtreiben des im Wasser an Schwefel, Kohlensäure, schwefeliger Säure, Cyan, Chlor und Schwefelsäure gebundenen Ammoniaks dienen Destillierapparate, sogenannte Kolonnenapparate, die aus mehreren Abteilungen zusammengesetzt sind und im unteren Teil das Kalkzersetzungsgefäß tragen. Die ersten dieser Art konstruierten, unter direkter Dampfzuführung kontinuierlich wirkenden Abtreibeapparate waren die Grünberg-Blum'schen, die auch im hiesigen Revier auf den Schlesischen Kohlen- und Cokeswerken zur Aufstellung gelangten, später aber durch leistungsfähigere Apparate überholt und ersetzt worden sind. Die einzelnen Abtreibekolonnen tragen gezackte Hauben, an die vorbei oder über die durch Zwangsführung das Ammoniakwasser geleitet wird, während der Dampf sich unter die Glocken durcharbeitet. Die Höhe der Haubentauchung wird durch einen Ueberlaufstutzen bedingt, der in jeder Kolonne angebracht ist und durch den das Ammoniakwasser von einer zur anderen Kolonne befördert wird. Das Wasser, welches durch den entgegenströmenden Dampf von seinen flüchtigen Verbindungen $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, NH_4CN , NH_4SH befreit ist, tritt nun in das Kalkgefäß, wo eine Umsetzung der fixen Salze



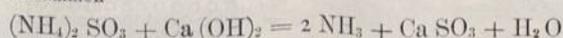
Ammoniumchlorid



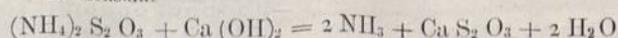
Ammonsulfat



Rhodanammön



Ammonsulfit



Ammonthiosulfat

durch zugeführte Kalkmilch erfolgt.

Die im hiesigen Revier in Betrieb befindlichen verschiedenen Systeme von Feldmann, Dr. Otto, Plzak beruhen alle auf demselben Prinzip. Während Feldmann neben dem Hauptabtreiber noch einen besonderen Kolonnenapparat aufstellt, auf den das aus dem Hauptapparat überlaufende Ammoniakalkwassergemisch noch mals auf besondere Kolonnen verteilt und ausgekocht wird, ist diese Verteilung bei den Dr. Otto'schen Apparaten im unteren Teil des Hauptapparates untergebracht, s. Abbildung 22. Die Hauptsache ist, daß man für eine genügend große Verteilungsfläche sorgt, auf der das Ammoniakwasser und nachher das Kalkgemisch mit dem Dampf in innige Berührung kommt. Namentlich für solche Wässer, welche viel gebundenes Ammoniak enthalten, ist für eine ausreichende Kalkzersetzungsfläche Sorge zu tragen. Für derartige Wässer haben sich die Feldmann-Apparate mit einem innen- und außenliegenden Zersetzungsgefäß, sowie auch die Otto'schen Apparate gut bewährt.

Anstelle der Handpumpen, bei denen man auf die Zuverlässigkeit der Arbeiter angewiesen war, geschieht neuerdings die Kalkzuführung fast allgemein durch automatisch wirkende Dampfpumpen, welche periodisch arbeiten und deren Hubtätigkeit durch eine Membran- oder durch eine Pendelwerksteuerung eingestellt werden kann. Eine andere auf der Kokereifuchsgrube befindliche automatische Kalkzuführung zeigt Abbildung 22a. Die Kalkmilch wird hier durch natürlichen Druck aus einem höher stehenden Behälter in ein Gefäß befördert, welches einen Schwimmer enthält, dessen Führungsstange beim Hochgehen einen Dreiwegehahn umwirft, durch den gespannter Dampf eintritt und die Kalkmilch mittels eingebauter Rückschlagventile in den Destillierapparat drückt. Beim Heruntergehen des Schwimmers wird der Dampf wieder abgesperrt und durch die gleichzeitig hergestellte Verbindung mit der Außenluft das Gefäß von neuem wieder gefüllt.

Die Abwässer, welche außer den bereits genannten Kalkverbindungen noch zum Teil an Kalk gebundene Phenole und sonstige im Wasser gelöste Teerverbindungen enthalten, werden in Klärteiche geleitet, wo die abgeschiedenen Kalkbestandteile mittelst fahrbaren Baggers oder Kettenpumpe gehoben und in dickflüssigem Zustande durch ein Fluter auf die Schlammhalde befördert werden. Die geklärten durch das Vorhandensein or-

ganischer Teerverbindungen bei Gegenwart von Kalk sich braun färbenden Abwässer gehen entweder in die Vorflut, oder sie werden, wo brennende Bergehalden vorhanden sind, auf diesen vernichtet.

Das abgetriebene Ammoniak wird durch Einleiten in Schwefelsäure als Ammoniumsulfat gewonnen. Hierzu dienen Sättigungskästen, die entweder periodisch oder kontinuierlich betrieben werden. Bei der ersteren älteren Einrichtung gibt man eine bestimmte Menge Schwefelsäure in den Sättigungskasten von meistens vier-eckiger Form, der innen ausgebleit ist, läßt das angesetzte Bad von etwa 45° Bé vollständig garen und schöpft nach Außerbetriebsetzung des Kastens das erhaltene Sulfat mittelst durchlochter kupferner Kellen auf eine Abtropfbühne. Bei den kontinuierlichen Sättigungskästen bleibt der Apparat ständig im Betrieb und das Salz wird mechanisch abgezogen. Die ersten dieser Kästen waren runde 4 m hohe schmiedeeiserne Behälter von 1,8 bis 2 m Durchmesser, deren Boden konisch zuläuft und einen Hahn aus Phosphorbronze trägt. Der Apparat ist innen ausgebleit und zur besseren Haltgebung des Bleies aus 3 bis 4 Teilen zusammengesetzt, deren Flanschen-

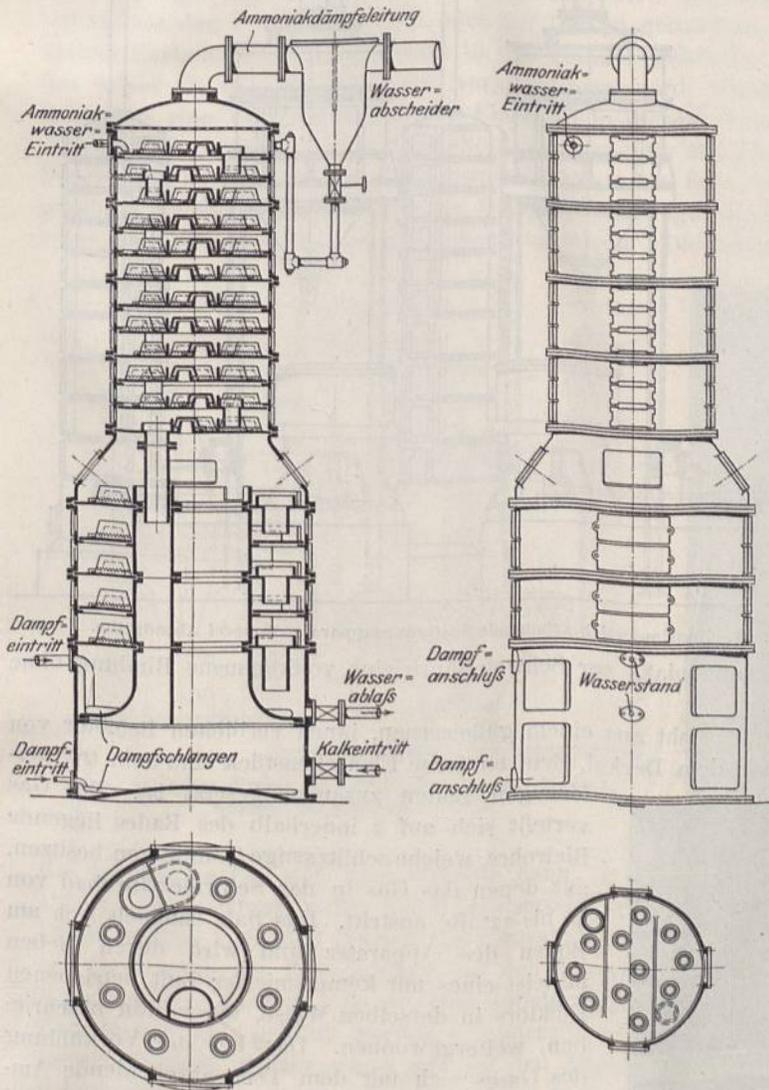


Fig. 22. Ammoniakabtreibapparat, Bauart Dr. Otto. 1:50.

der in das Bad gebracht wird. Bei dieser auf der kons. Abendröthegrube in Betrieb befindlichen Einrichtung, siehe Abbildung 23, fallen die schwierigen Arbeiten des Ausschöpfens und die damit verbundenen höheren Betriebskosten fort.

Eine weitere Vervollkommnung dieser Salzgewinnung bildet das von Koppers auf der cons. Fuchsgrube eingebaute kontinuierliche Verfahren mit vollkommen geschlossenem Sättigungsapparat, s. Abbildung 24. Der Apparat besteht aus einem runden Bleibehälter mit Holzverkleidung, in den die Ammoniakdämpfe durch 2 am Boden angebrachte siebartig durchlöchernte Verteilungsrohre eintreten. Das Salz sammelt sich in einer Bodenvertiefung und wird mittelst eines durch komprimierte Luft oder Dampf betriebenen Ejektors in eine Saturierpfanne gehoben, wo die abfließende Lauge in einen Topf gelangt, dessen Flüssigkeit mit der Flüssigkeit des Sättigungskastens kommuniziert und aus dessen Höhe der Stand des Bades im Kasten beobachtet werden kann. Die Abdämpfe werden durch eine besondere Leitung abgeführt, die zur Zurückhaltung mitgerissener Flüssigkeits-



Fig. 22a. Automatische Kalkmischpumpe, Kokerei Fuchsgrube.

verbindungen den an diesen Stellen umgebördelten Bleimantel festhalten. Der obere Teil trägt, wie beim periodisch betriebenen Sättigungskasten, eine Tauchglocke aus Blei, unter der die Eintauchrohre münden und unter der die schädlichen nicht absorbierten Gase abgesaugt werden. Das Salz setzt sich in dem trichterförmigen Boden ab und wird alle 2 Stunden durch Öffnen des Hahnes in eine Zentrifuge abgezogen und geschleudert. Die ausgeschleuderte Lauge fließt in ein Gefäß, woraus sie mittelst Ejektors wie-

teilen einen Scheidtopf trägt, durch den die Schwefelsäure, zur gleichzeitigen Bindung etwaiger aus dem Bade entweichender Ammoniakgase in dünnem Strahl dem Bade kontinuierlich zufließt.

Der geschlossene Apparat, der neben der einfachen Arbeitsweise vor den offenen Sättigungskästen den Vorteil hat, daß die beim Kochen entstehenden, für den Arbeiter lästig wirkenden Schwaden nicht in den offenen Raum gelangen, bildet die Uebergangsidee zu dem neuen von Koppers ausgearbeiteten direkten Ammoniumsulfatgewinnungsverfahren, das im Jahre 1909 auf dem Bahnschacht der Fürstensteiner Gruben in Betrieb gekommen ist. Eine nähere Beschreibung dieses Verfahrens findet sich in »Stahl und Eisen« No. 3, 1910 sowie im Gasjournal No. 11, 1910, sodaß hier nur in kurzen Zügen auf die Arbeitsweise des Verfahrens eingegangen werden mag.

Bei dem direkten Sulfatgewinnungsverfahren fällt die Waschung des Gases mit Wasser fort. Das gekühlte Gas gelangt aus den Teerscheidern in einen Vorwärmeapparat, in dem das Gas auf 50° C. vorgewärmt wird, um im Sättigungskasten eine Verdampfung des Verdünnungswassers der Schwefelsäure zu ermöglichen und durch Wärmestrahlung entstehende Verluste auszugleichen. Durch die Verdünnung des Wasserdampfes mit dem Destillationsgas ist infolge Herabsetzung des Partialdruckes eine Kondensierung des Wasserdampfes und damit eine Verdünnung des Bades durch Laugenbildung ausgeschlossen. Hierdurch ist die Salzbildung bei verhältnismäßig niedriger Temperatur möglich, wodurch infolge der bei niedriger Temperatur höheren Affinität des Ammoniaks zur Schwefelsäure eine vollkommene Bindung ohne jeglichen Verlust durch Zersetzung gesichert ist.

Der Sättigungsapparat, s. Abbildung 25, besteht aus einem gußeisernen, innen verbleiten Behälter von 3250 mm Durchmesser und 3000 mm Höhe, der aus dem Deckel, dem mittleren Flanschenstück und dem trichterförmigen Boden zusammengesetzt ist. Das Gas verteilt sich auf 2 innerhalb des Bades liegende Bleirohre, welche schlitzenartige Öffnungen besitzen, aus denen das Gas in das Schwefelsäurebad von 30 bis 32° Bé austritt. Das Salz sammelt sich am Boden des Apparates und wird durch Heben mittelst eines mit komprimierter Luft betriebenen Ejektors in derselben Weise, wie vorhin beschrieben, weitergewonnen. Das bei der Vorkühlung des Gases sich mit dem Teer abscheidende Ammoniakwasserkondensat, welches zum größten Teil fixe Ammoniaksalze enthält, wird auf einem Abtreibapparat abdestilliert und das freigewordene Ammoniak den von den Oefen kommenden Destillationsgasen wieder zugeführt, um mit diesen in den Sättigungsapparat zu gelangen. Durch die kontinuierliche Betriebsweise erhalten die Sättigungskästen eine außerordentlich hohe Leistungsfähigkeit. Von den Apparaten auf Bahnschacht, von denen einer in Reserve steht, verarbeitet jeder zurzeit 220 000 cbm Gas in 24 Stunden mit einer Tageserzeugung von durchschnittlich 6,5 t Salz.

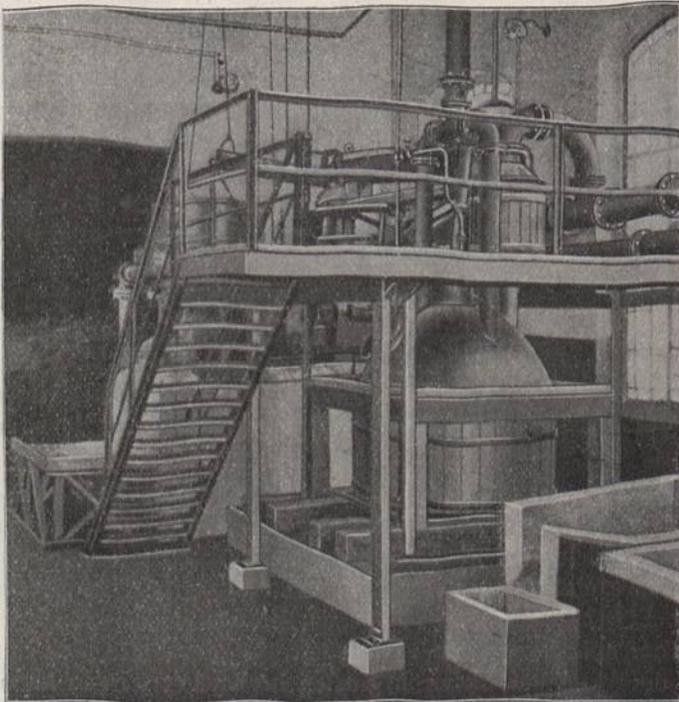


Fig. 24. Ununterbrochen arbeitender Sättigungsapparat, Ammoniakfabrik Fuchsgrube.

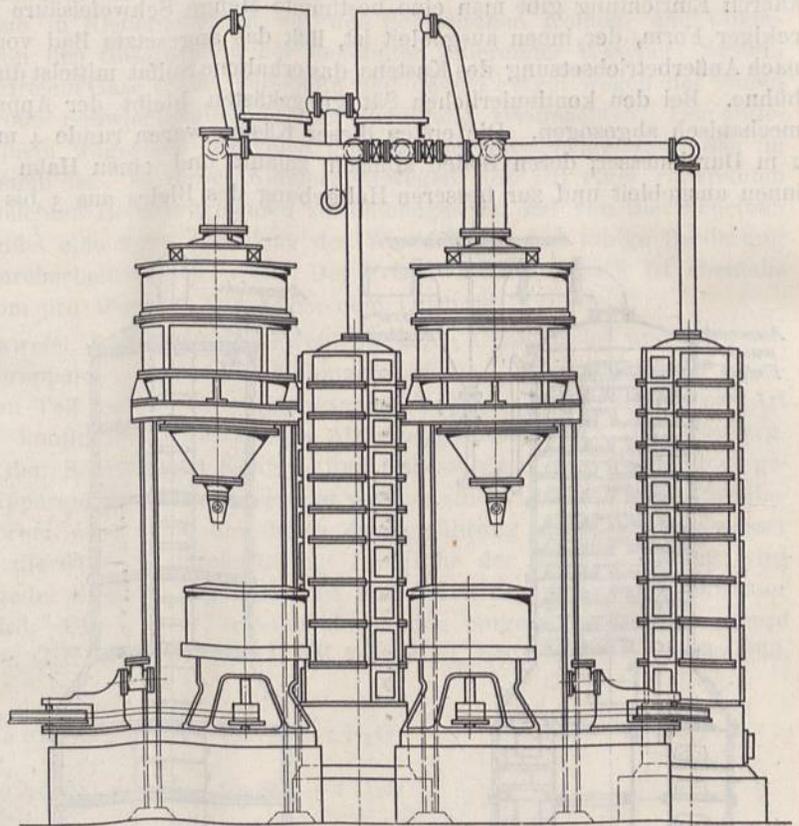


Fig. 23. Kontinuierlich arbeitende Sättigungsapparate, Kokerei Abendröthe. 1 : 100.

Die Vorteile des direkten Sulfatgewinnungsverfahrens liegen neben der Ersparnis des Anlage-

kapitals für die Wascher in der Erzielung niedriger Selbstkosten durch Ersparnisse von Wasser, sowie des zum Abtreiben des Wassers notwendigen Dampfes, ferner durch die Verringerung des Arbeiterpersonals, und weiter durch Erreichung eines höheren Ammoniakausbringens. Während bei dem indirekten Verfahren die Gewinnung des Ammoniaks durch Auswaschen namentlich in warmen Jahreszeiten nie ohne Verluste vor sich geht, und ferner infolge Ueberhitzung des Säurebades Ammoniakverluste durch Zersetzung entstehen konnten, scheidet das direkte Verfahren nach Koppers diese Möglichkeiten bei der Einleitung des Ammoniaks in ein Schwefelsäurebad von 50° C vollkommen aus. Das Salzausbringen auf Bahnschacht ist nach Einführung des direkten Verfahrens um 4,7 vH gestiegen, was bei einem Kohlendurchsatz dieser Anlage von 225 000 t pro Jahr einen erhöhteren Nettogewinn von 18 000 M bedeutet, ohne die Betriebsersparnisse, die mit 15 000 M pro Jahr in Anrechnung zu bringen sind.

Nach dem Zentrifugieren, wofür sich die im hiesigen Revier vielfach angewandte hängende Zentrifuge mit Kugellagerung besonders gut bewährt hat, wird das Salz entweder in mit Gas beheizten Trockentrommeln mit rotierenden Schaufelwendern oder auf Darren getrocknet, in Kugel- oder Scheibenmühlen gemahlen und in diesem Zustande als Fertigprodukt in den Handel gebracht. Auf der Anlage Bahnschacht, wo die Trocknung des Salzes in den Salzkochraum vorgenommen wird, werden die Darren mit Heißluft betrieben, da behördlicherseits eine Verwendung offener Flammen in diesem Raume nicht gestattet ist.

Zur Gewinnung der Benzolkohlenwasserstoffe aus den Kokereigasen hat sich im Jahre 1908 im Waldenburger Revier eine Interessentengemeinschaft unter den Namen »Vereinigte niederschlesische Benzolfabriken« gebildet, welcher die Kokereien der Gruben: Vereinigte Glückhilf-Friedenshoffnung, kons. Fuchs, kons. Abendröthe und kons. Fürstensteiner Gruben angehören. Die Kokereien stellen auf ihren Anlagen die Rohprodukte,

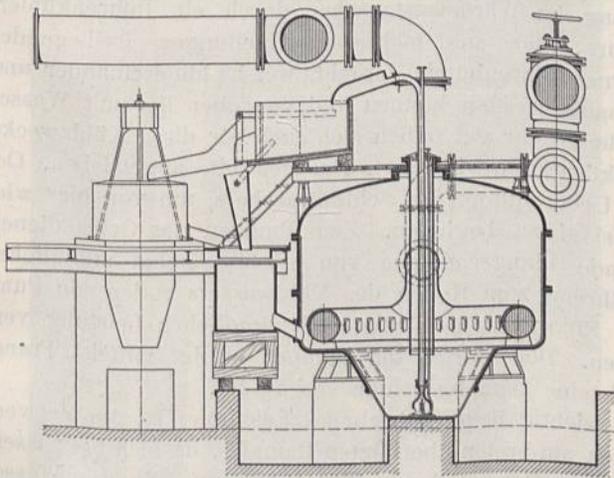


Fig. 25. Das direkte Ammoniak-Gewinnungsverfahren, Kokerei Bahnschacht. 1 : 80.

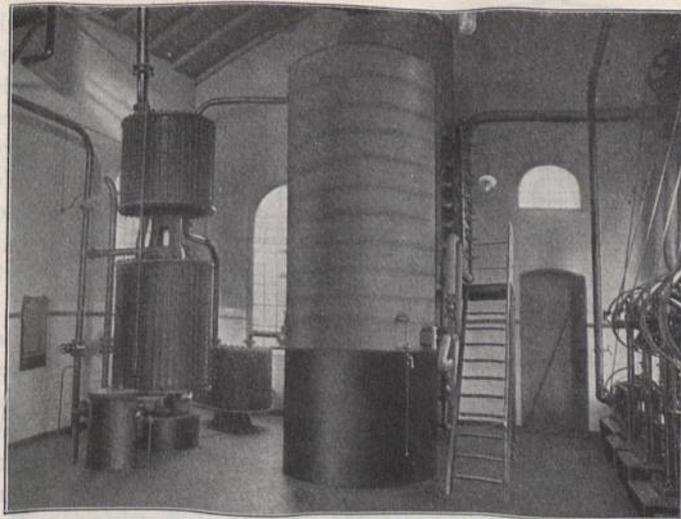


Fig. 26. Leichtölfabrik, Kokerei Bahnschacht.

das sogenannte Leichtöl, her, welches dann in einer auf Bahnschacht errichteten gemeinsamen Zentrale von 4500 t Jahresleistung weiter auf Handelsprodukte verarbeitet wird. Die Fabriken sind von der Firma Koppers-Essen, welche auch den Betrieb der Zentralfabrik führt, mit einem Anlagekapital von einer Million Mark gebaut. Die Gewinnung des Rohproduktes auf den Kokereien geschieht in der Weise, daß das vom Ammoniak und Teer befreite Gas — das Gas vom direkten Sulfatgewinnungsverfahren muß nachträglich zur Abscheidung der Wasserdämpfe nochmals gekühlt werden — hintereinander geschaltete Wascher von 15 bis 18 m Höhe und 3 m Durchmesser passiert, welche genau wie bei den Ammoniakhordenwaschern mit Holzhornden, System Zschocke, ausgelegt sind. Für je 1000 cbm Gas nimmt man zweckmäßig eine Waschfläche von nicht unter 120 qm. Außer der Waschfläche ist auch auf die Zeitdauer Rücksicht zu nehmen, während welcher das Gas mit dem Oel in Berührung ist, das heißt auf den Rauminhalt, den die Waschfläche ausfüllt. Dieses Volumen soll zweckmäßig nicht unter 15 cbm pro 1000 qm Waschfläche betragen. Zwecks Erreichung einer guten Auswaschung muß man bestrebt sein, die Geschwindigkeit des Gases auf ein Minimum zu reduzieren und sollte zu dem Zweck der Durchmesser der Wascher nicht unter 3 m gewählt werden. In diesen Waschern wird das benzolhaltige Gas mit einem Teeröl gewaschen, das ein spez. Gewicht von 1,05 bis 1,06 und bei der Fraktion von 200 bis 300° C mindestens 70 vH. übergelagerte Bestandteile besitzt. Das Oel hat die Eigenschaft, Benzol und seine Homologen zu absorbieren und zwar um so eingehender, je größer die Verteilung und je niedriger die Waschungstemperatur ist. Die Anreicherung des Oeles erfolgt genau wie bei der Ammoniakgewinnung in der Weise, daß das Oel durch fortwährendes Hochpumpen vom Schlußwascher zum Eingangswascher und von hier zum Behälter für angereichertes Waschöl gelangt. Von hier hebt es eine Pumpe in einen Behälter, welcher auf dem Plateau der Wascher angebracht ist, von wo es kontinuierlich auf den Abtreibeapparat fließt. Vor Eintritt in den Abtreiber passiert es 2 Wärmeaustauscher, System Henneberg, s. Abbildung 26. Dieselben sind aus

mehreren übereinanderliegenden gußeisernen Elementen zusammengesetzt, deren Boden sehr dünnwandig gehalten sind und Zwangsführung besitzen. Der Wärmeaustausch wird derartig bewerkstelligt, daß durch ein Element das kalte abzutreibende Öl geführt wird, während durch das jedesmal darüberliegende Element das heiße abgetriebene Öl kühlt. Von diesem Wärmeaustauscher gelangt das Öl in einen 2. Apparat, bei dem in gleicher Weise ein Wärmeaustausch der heißen abgetriebenen Benzoldämpfe stattfindet. Durch diese Anordnung wird eine Vorwärmung des Öles von durchschnittlich 23° C auf 82° C erzielt und zwar beträgt hierbei die Vorwärmung im Ölaustauscher 31 und im Benzolaustauscher 28° C.

Der Benzolabtreiber besteht aus 2 gußeisernen Kolonnenapparaten, die durch einen Ueberlauf miteinander verbunden und zur Vermeidung von Wärmeausstrahlungen isoliert sind. Das angereicherte Öl tritt in der untersten Kammer des linksstehenden Kolonnenapparates, wo in jeder Kammer durch angebrachte geschlossene Dampfheizkörper das Benzol abgetrieben wird. Während die Benzoldämpfe durch den oberen Teil der Kolonne abgeführt werden, fließen die höhersiedenden Produkte mit dem Öl durch den Ueberlauf nach dem zweiten, tieferstehenden Apparat und verteilen sich über langgestreckte, unten ausgezackte Hauben, unter denen von unten her direkter Dampf entgegenströmt, s. Abbildung 27. In der untersten Kammer ist außerdem noch eine Auskochung durch geschlossene Heizkörper vorgesehen. Die ausgetriebenen Produkte entweichen durch den Deckel des Apparates, werden zuerst im Wärmeaustauscher durch das entgegenkommende angereicherte Öl und nachher durch Wasser gekühlt. Das kondensierte wasserhaltige Leichtöl sammelt sich in einem sogen. Luttertopf, wo das Wasser sich nach unten absetzt und durch ein bis auf den Boden des Topfes gehendes Rohr oben abgeleitet wird, während das spez. leichtere Leichtöl als grünlich klare Flüssigkeit sich an der oberen Stelle des Topfes sammelt und kontinuierlich in schmiedeeiserne Kesselbehälter zwecks Stapelung abfließt. Das

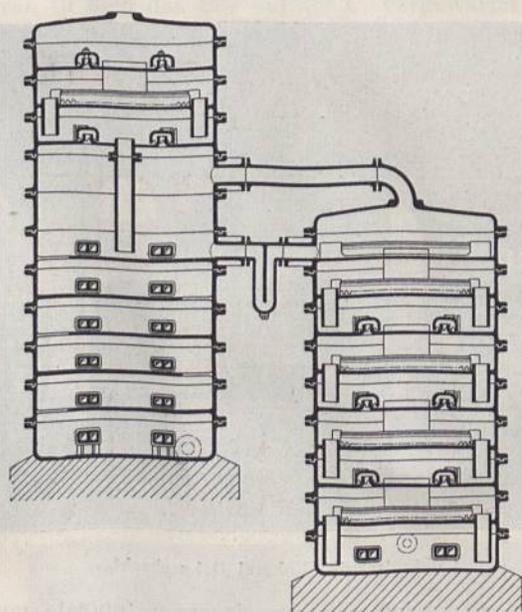


Fig. 27. Benzolabtreibeapparat. 1:60.

heiße abgetriebene Öl von durchschnittlich 110° C wird nach der ersten Kühlung im Wärmeaustauscher durch ein Röhrenkühlersystem geführt, das aus mehreren Abteilungen freiliegender schmiedeeiserner Röhrenbündel besteht, welche hintereinander und parallel geschaltet werden können und von oben her mit Wasser berieselt werden. Sehr gut haben sich auch für diese Kühlzwecke gerippte Heizkörperrohre bewährt. Das gekühlte abgetriebene Öl fließt in den Ueberlauf des Schlußwaschers, um von hier wieder den Kreislauf zu beginnen. Zum Pumpen des Öles dienen doppelwirkende Plungerpumpen von 10 bis 14 cbm stündlicher Leistung, während zum Heben des Kühlwassers rotierende Pumpen, System Enke, mit 40 bis 50 cbm stündlicher Leistung verwendet werden. Der Antrieb der Pumpen erfolgt mittelst Transmission durch eine Dampfmaschine von 15 PS.

Sehr wichtig beim Abtrieb des Leichtöles ist die Verwendung trockenen am besten überhitzten Dampfes, da sich bei nassem Dampf sehr leicht Oelemulsionen bilden können, die das Wasser auch nach längerem Stehen nicht von sich geben und eine unvollständige Auswaschung des Benzols bewirken. Während bei Abtrieb mit nassem Dampf die Auswaschung des im Gase vorhandenen Benzols auf einer Anlage 75 vH und darunter betrug, ist die-

selbe nach Einbau eines Dampfüberhitzers auf 98 vH gestiegen. Der Dampfverbrauch pro Tonne Leichtöl beträgt bei Anwendung überhitzten Dampfes rd. 3,0 t.

Das gewonnene Leichtöl, welches einen Durchschnittsgehalt von

59 vH Benzol C_6H_6	(bis 100° C)
11 » Toluol C_7H_8	(von 100 » 120° C)
9 » Xylol C_8H_{10}	(» 120 » 150° C)
6 » Solvent-Naphtha C_9H_{12}	(» 150 » 180° C)
	(Cumol pp.)		

und 15 vH Rückstand hat, wird aus den Sammelbehältern zur Vermeidung von Zündungen mittelst komprimierter über Kalk gereinigter Rauchgase durch einen kleinen doppelwirkenden Kompressor mit Schiebersteuerung in Zisternenwagen zwecks Weiterverarbeitung nach der Hauptfraktionsanlage geschafft und hier in 2 schmiedeeisernen Tanks von je 1000 t Inhalt gestapelt. Ein großer Stapelraum ist zweckmäßig, damit bei schlechter Konjunktur die Leichtölfabriken auf den Gruben voll in Betrieb gehalten werden können.

Zur Fraktionierung der Leichtöle sind 3 Destillierblasen von 30 und 20 t Inhalt für 2 Atm. Spannung vorhanden, welche einen rd. 4,5 m hohen Dephlegmieraufsatz erhalten, s. Abbildung 28. Die eigentliche Blase besteht aus einem schmiedeeisernen Kessel mit Sicherheitsventil und Flüssigkeitsstandrohr, der zum Abtrieb der Leichtöle im Innern schlangenumwickelungsartig angeordnete Rippenrohrheizkörper sowie eine Brause für direkten Dampfzusatz trägt. Der Dephlegmieraufsatz ist aus mehreren Elementen von 1200 mm Durchmesser und 225 mm Höhe zusammengesetzt, von denen jedes wie beim Leichtölabtreibeapparat 2 gezackte Hauben trägt, unter die

die abgetriebenen Produkte sich durcharbeiten müssen. Die bei der jeweilig angewendeten Fraktionstemperatur höher siedenden Produkte schlagen sich in den Aufsätzen nieder und fließen durch Ueberläufe von einem zum andern Element, wobei die Ueberläufe so gelegt sind, daß das Kondensat zwecks innigem Abtriebes seinen Weg über die Hauben nehmen muß. Das den Dephlegmieraufsatz dampfförmig verlassende Produkt gelangt zunächst in den sogen. mit senkrecht angeordneten Kühlerrohren versehenen Rückflußkühler, in dem sich die übergegangenen höher siedenden Produkte niederschlagen und durch ein Rohr in den unteren Teil der Dephlegmierkolonne zurückgeführt werden. Das getrennte noch dampfförmige Produkt wird in einem mit Wasser gekühlten Intensivkühler, System Henneberg, kondensiert und, nach Scheidung des mitgeführten Wassers, in einem Luttertopf als flüssiges Produkt im Auffangebehälter gesammelt. Diese Auffangebehälter, welche vor den Lagerbehältern eingeschaltet sind, haben den Zweck, durch jeweilige Untersuchung eine scharfe Trennung der verschiedenen Fraktionen vornehmen zu können, die je nach ihrer Beschaffenheit von hier in die bestimmten Lagerbehälter dirigiert werden. Die Benzolkühler sind auf einer besonderen Bühne angebracht, von wo aus der Destillateur den ganzen Betrieb übersehen und auch den Dampfzutritt der einzelnen Blasen regulieren kann, s. Abbildung 29. Die Fraktion des Leichtöls wird bis 180°C durchgeführt unter Anwendung direkten Dampfes von 150°C ab. Der in der Blase nach der Fraktionierung der Leichtöle verbleibende Rückstand, das sogenannte Rückstandöl, wird in schmiedeeiserne Köhlpfannen abgelassen, um das gelöste Naphtalin durch Kühlung auszuscheiden, welches in Zentrifugen zwecks Gewinnung des absorbierten Oeles geschleudert und als Rohnaphtalin verkauft

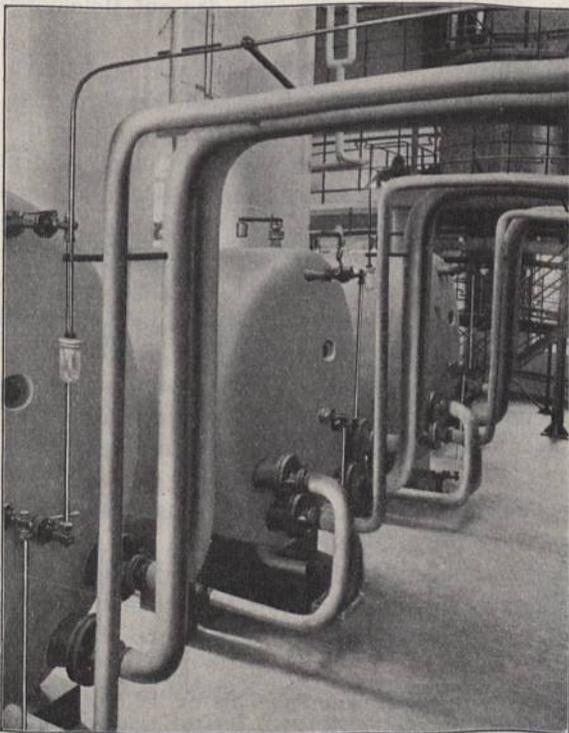


Fig. 28. Destillierblasen, Benzolfabrikationsanlage Bahnschacht.

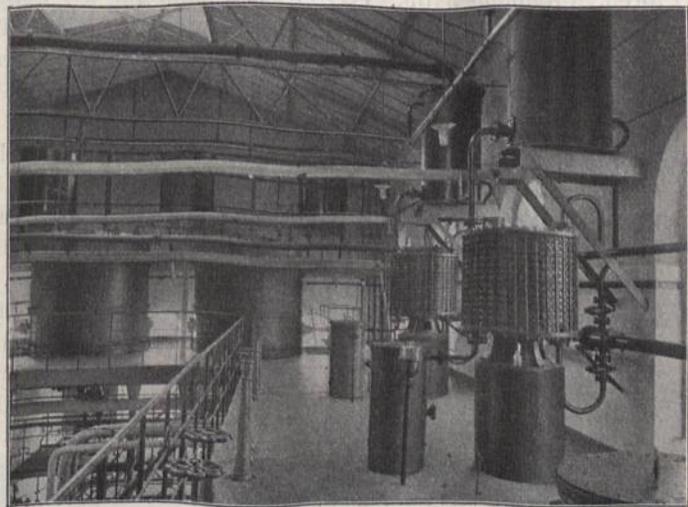


Fig. 29. Bedienungsbühne, Benzolfractionsanlage Bahnschacht.

wird. Das nach der Auskristallisierung des Naphtalins in besondere Behälter geführte Oel [wird als Waschöl den Leichtölanlagen wieder zugestellt. Die bei der geschilderten Fraktionierung gewonnenen Produkte: Benzol, Toluol, Xylol und Naphta gehen als 90prozentige Rohprodukte in den Handel.

Der größte Teil dieser Produkte wird jedoch gereinigt, das heißt, sie werden zur Entfernung der Pyridinbasen und der bromaddierenden Kohlenwasserstoffverbindungen mit konzentrierter Schwefelsäure von 66°Bé . gewaschen, wobei das Pyridin in Pyridinsulfosäure $\text{C}_5\text{H}_4\text{N}(\text{SO}_3\text{H})$ und die ungesättigten bromaddierenden Körper teils in Schwefelsäureester, teils in polymerisierte oder kondensierte dickflüssige und harzartige Verbindungen übergehen, die mit der Schwefelsäure und den Waschwässern entfernt, oder bei der nachfolgenden Destillation im Blasenrückstand gewonnen werden. Nach der Behandlung mit Schwefelsäure werden die Produkte bis zur neutralen Reaktion mit Natronlauge von 1,03 spez. Gewicht, oder mit einer Kalkmilchlösung von 160 bis 180 kg auf 1 cbm Wasser gewaschen. Die Neutralisation mit Kalkmilch hat gegenüber Kalilauge bei gleichem Erfolge den Vorteil eines 5 bis 6 fach niedrigeren Kostenaufwandes. Der Reinigungsprozeß vollzieht sich in 2 runden, gußeisernen Waschern von je 10 t Fassungsraum mit leichtgewölbten Boden und mechanischem Rührwerk. Letzteres besteht aus einer liegenden, in der Nähe des Bodens angebrachten Welle mit schiffschraubenartigem, aus sogenanntem säurefestem Guß hergestellten Flügeln. Zur Vermeidung von Korrosion ist der Washer von innen verbleit. Der Antrieb des Rührwerkes, das in der Minute 60 Touren macht, erfolgt durch eine schnell-

laufende Dampfmaschine von 25 PS mit Achsenregulator, System Dörfel-Proell. Die Waschung erfolgt in 3 bis 4 Etappen von je 1 Stunde. Der Boden des Washers hat nur schwache Konizität, um tote, am Boden des Washers nicht in Aktion tretende Stellen angesammelter Schwefelsäure beim Mischen zu vermeiden. Der Säureverbrauch stellt sich beim Benzol und Toluol auf 7 vH, während er beim Solventnaphta 10 bis 12 vH beträgt. Die durch den Waschprozeß verunreinigte Säure wird in Bleikästen mit Dampf ausgekocht und nach Entfernung der teerartig abgeschiedenen Stoffe an die Schwefelsäurefabrik zurückgegeben, während die alkalischen schwefel- und phenolhaltigen Waschwässer auf brennende Halden geführt und dort vernichtet werden. Eine Unschädlichmachung dieser penetrant riechenden Abwässer geschieht auch vorteilhaft durch Einleiten derselben in die kalkhaltigen Abwässer der Ammoniakfabriken, wobei sich die übelriechenden Stoffe mit dem suspendierten Kalk in den Klärteichen niederschlagen. Nachdem die Benzolprodukte nach der Schlußbehandlung mit Wasser nachgewaschen sind, werden sie in der Blase für gereinigte Produkte nochmals fraktioniert um dann als gereinigtes 90er Produkt in den Handel zu gehen.

Die bei den höher siedenden Homologen, Xylol und Solventnaphta nach Behandlung mit Schwefelsäure in der Destillationsblase zurückbleibenden Harze (polymeres Cumaron und Inden) werden in heißem flüssigem Zustande in Fässer abgefüllt und als Cumaronharz in den Handel gebracht. Die durch die Reinigung entstehenden Verluste betragen bei Benzol und Toluol 7 bis 8, bei Solventnaphta 20 bis 25 vH.

Eine weitere im Jahre 1905 in Betrieb gekommene und von der Firma Pötter-Dortmund gebaute Benzolgewinnungsanlage mit rd. 400 t Jahresproduktion befindet sich auf der Melchiorgrube bei Dittersbach. Die Anlage wird von der »Silesia«, Verein chemischer Fabriken in Saarau, betrieben, die auch das auf Melchiorgrube gewonnene Leichtöl in ihren Fabriken weiter verarbeitet.

Das Benzol und Toluol findet in Farben- und Sprengstoffabriken, sowie zum Antrieb von stationären Motoren, Automobilen pp., Verwendung, während die übrigen Produkte zum größten Teil nach Frankreich in die Gummifabriken, Wäschereien pp., wandern und auch als Terpentinölersatz Absatz finden. Zur Erniedrigung des Gefrierpunktes erhält das Benzol für außenlaufende Motoren im Winter einen Zusatz von 10 vH Toluol. Ein neues Absatzgebiet für Benzol bildet seine Verwendung zu Beleuchtungszwecken. Die Fernholzlichtgesellschaft in Schenkendorf bei Königs-Wusterhausen liefert Lampen bis zu 3000 Kerzenstärken. Die Vergasung des Benzols geschieht unter Luftdruck von 2 bis 3 Atm., was durch eine Zentralstelle oder für jede Lampe besonders vorgenommen werden kann. Auch reines Toluol, welches bei starker Kälte den Vorzug hat, nicht zu gefrieren, kann für diese Zwecke, wie Versuche gezeigt haben, anstandslos verwendet werden. Bei der auf dem Fabrihof der hiesigen Benzolfabrik aufgestellten Fernholzlampe von 1500 Kerzen wird das Benzol in einem Behälter von 30 ltr Inhalt mit einer Handpumpe auf 2 bis 3 Atm. gebracht. Das vergaste Benzolgemisch wird durch ein biegsames Kupferrohr der hochhängenden Lampe zugeführt und strömt aus einer feinen Oeffnung in den hängenden Brenner aus, gleichzeitig von außen vorgewärmte Verbrennungsluft ansaugend. Durch die erzielte hohe Verbrennungswärme, 1 kg Benzoldampf liefert 10200 Cal., wird ein hängender Glühstrumpf in starkes Leuchten gebracht, der gegen Witterungseinflüsse von außen durch eine Glocke geschützt ist. Der Brenner kann mittelst komprimierter Luft von unten aus reguliert werden. Die Lampe verbraucht bei 1500 Kerzenstärken pro Stunde 0,4 kg Benzol, das ist bei einem Preise von 20 \mathcal{M} pro 100 kg Benzol = 5,3 Pfg pro 1000 Kerzenstunden, die in elektrischer Energie ungefähr ebensoviel Watt entsprechen. Die Lampen eignen sich besonders zur Beleuchtung von Bahnhöfen, Fabrikhöfen, Werkstätten pp. und werden mit kompletter Anlage für Außenbeleuchtung zum Preise von 160 \mathcal{M} , für Innenbeleuchtung von 40 bis 48 \mathcal{M} pro Lampe geliefert.

Zur Weiterverarbeitung des auf der Kokerei der Melchiorgrube gewonnenen Teers ist daselbst durch die Firma Pötter in Dortmund im Jahre 1904 eine Teerdestillation errichtet worden, welche, wie die Leichtölgewinnungsanlage, von der »Silesia«, Verein chemischer Fabriken in Saarau betrieben wird. Die Teerdestillation produziert jährlich 1250 t Pech für die Brikettfabrikation, 290 t Rohnaphtalin, 130 t Rohanthracen und 756 t Teeröl.

Das Ausbringen an Nebenprodukten ist im Waldenburger Revier höher als bei den westlicher liegenden Anlagen des Gottesberger und Rothenbacher Reviers, es bewegt sich beim Teer zwischen 1,5 und 3,5 vH, beim Ammonsulfat zwischen 0,65 und 1,08 vH und bei den Benzolkohlenwasserstoffen (Fraktion bis 180° C) zwischen 0,45 und 0,8 vH. Die Gründe liegen in der verschiedenartigen Eigenschaft der Kohlen und zum Teil in der Notwendigkeit eines für die Kokserzeugung der westlichen Anlagen bedingten heißeren Ofenganges. Das theoretische Gasausbringen, das im praktischen Betriebe in der Regel um 10 vH höher ausfällt, beträgt bei den westlich liegenden Anlagen 260 bis 280 cbm pro t, während dasselbe im Waldenburger Gebiet auf 310 bis 330 cbm pro t steigt.

c) Gasverwertung.

Das von seinen Nebenprodukten befreite Gas geht zum Teil als Heizgas unter die Ofen zurück, während ein Teil für andere Zwecke fortgenommen wird, der je nach dem Gasgehalt der Kohle bei den modernen Regenerativöfen bis 50 vH betragen kann. Nach einer vom Verfasser aufgenommenen Wärmebilanz betrug der Gasüberschuß der Koppers'schen Regenerativöfen auf dem Bahnschacht der kons. Fürstensteiner Gruben 49,4 vH. Die Verteilung der gesamten erzeugten Wärmemengen bei dieser Kokerei ist aus Abbildung 30 ersichtlich. Die überschüssigen Gasmengen werden vorwiegend zur Erzeugung von Dampf unter den Kesseln verfeuert.

Wo nur mit Gas gefeuert wird, ist die Halbfeuerung zweckmäßig, welche die Möglichkeit vorsieht, bei eintretendem Gasmangel mit Kohle nachzuhelfen. Die Verbrennung geschieht in diesem Falle oberhalb des Rostes, wo das Gas durch ein 350 mm breites Mundstück mit einer schlitzenartigen Öffnung von 30 mm fächerartig verteilt wird. Durch diese breite Verteilung der Flamme findet eine innige Verbrennung durch den unter dem Rost eintretenden Sauerstoff statt. Um die Verbrennung möglichst ökonomisch zu gestalten, daß heißt bei vollkommener Verbrennung die Zuführung überschüssiger Luft auf ein Minimum zu reduzieren, tragen die Gasregulierventile des Kesselhauses der Kokerei auf Bahnschacht (s. Abbildung 31) bei jedem Kessel ein Zeigerwerk, das auf

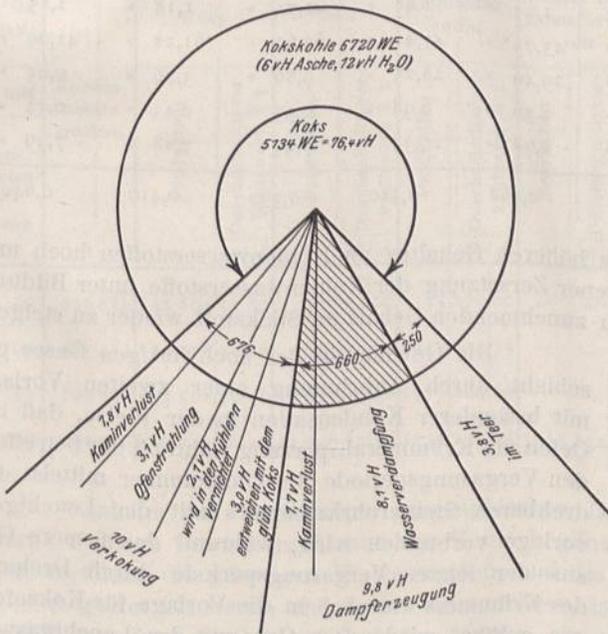
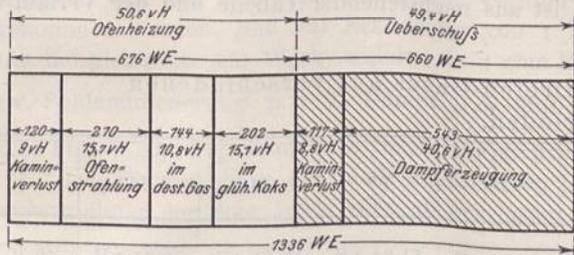


Fig. 30. Verteilung der Wärmemengen beim Koksofenbetrieb, Bahnschacht.

geteilt ist und von denen der untere Teil als Tür zum eventuellen Feuern mit Kohle bleibt.

Auf der Kokerei der Friedenshoffnunggrube in Hermsdorf wird seit Anfang der 90er Jahre ein Teil des überschüssigen Kokereigases zur Beleuchtung des Gemeindebezirkes Hermsdorf verwendet. Es ist dies eine der ältesten Anlagen, bei denen eine Verwertung des Kokereigases zu öffentlichen Beleuchtungszwecken vorgenommen ist. Das Gas wird hier noch durch Abzweigung eines Teiles aus dem gesamten überschüssigen Rohgas zwecks weiterer Reinigung mit Reinigungsmasse gewonnen. Zur Erreichung eines heizkräftigen Leuchtgases muß die Verkokungskammer bei diesem Verfahren zwecks Vermeidung einer Verdünnung durch angesaugte Verbrennungsprodukte unter Druck gehalten werden, was namentlich bei älteren Oefen nie ohne Verluste von Destillationsprodukten vor sich geht. Vorteilhafter ist daher für die Leuchtgasherstellung die Anwendung der fraktionierten Destillation durch getrennte Absaugung des Gases aus einer bestimmten Vergasungsperiode, wie das neuerdings bei der Ferngasversorgung in Westfalen-Rheinland geschieht und wie eine solche in diesem Jahre im hiesigen Revier von der Fuchsgrube für die Stadt Waldenburg mit einem vorläufigen Konsum von

dem Rost eintretenden Sauerstoff statt. Um die Verbrennung möglichst ökonomisch zu gestalten, daß heißt bei vollkommener Verbrennung die Zuführung überschüssiger Luft auf ein Minimum zu reduzieren, tragen die Gasregulierventile des Kesselhauses der Kokerei auf Bahnschacht (s. Abbildung 31) bei jedem Kessel ein Zeigerwerk, das auf

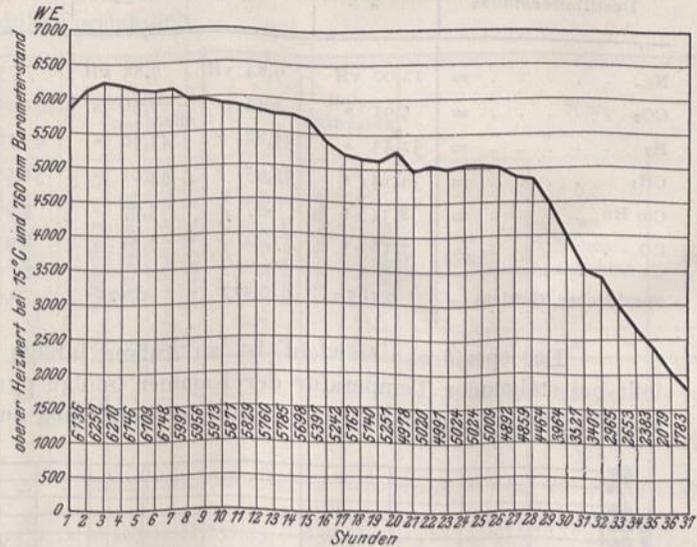


Fig. 32. Heizwertkurve des Destillationsgases während der Vergasung im Kopperschen Koksofen, Bahnschacht. Ofentemperatur = 1000°C (Niederschlesische Bahnschachtkohle).

Grund festgestellter Untersuchung der Verbrennungsprodukte bei dem jeweiligen Stand des Gasdurchganges dem Heizer angibt, auf wieviel Millimeter Saugung er den Fuchsschieber einzustellen hat. Die Gaszuführung mündet in dem oberen Teil der Feuerungstür, die in 2 Hälften

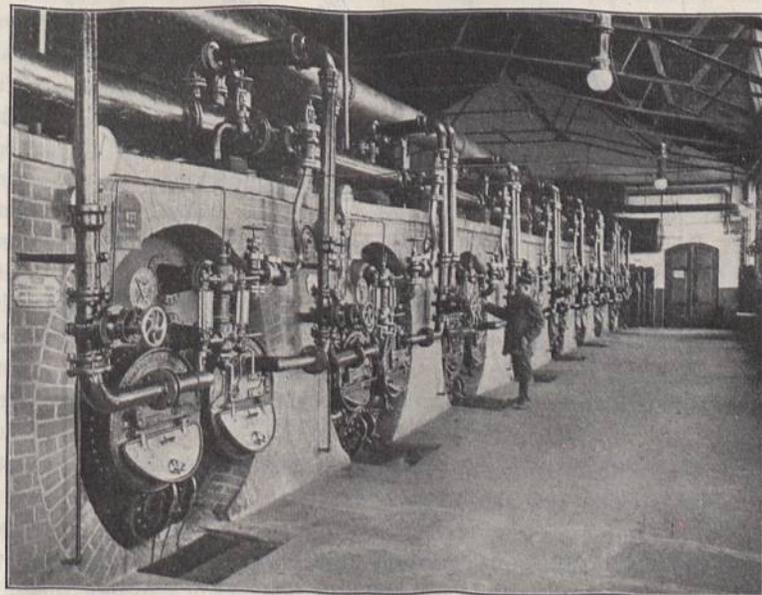


Fig. 31. Gaskesselhaus, Kokerei Bahnschacht.

etwa 2 Millionen cbm zur Ausführung gelangt. Der Heizwert eines Destillationsgases während der Vergasung ist aus der Heizwertkurve, Abbildung 32, eines auf der Kokerei Bahnschacht alle Stunden entnommenen und untersuchten Rohgases ersichtlich. Das Gas hat hier in der 3. Vergasungsstunde seinen höchsten Heizwert von 6250 Cal. und liefert bis zur 28. Stunde ein Leuchtgas mit einem durchschnittlichen Heizwert von 5500 Cal. Die Zusammensetzung dieses Gases während der Destillation ist aus nachstehender Tabelle und der Verlauf aus der graphischen Darstellung, Abbildung 33, ersichtlich.

Tabelle über Zusammensetzung des luftfreien Gases aus verschiedenen Vergasungsperioden.

Destillationstunde	2	6	10	14	19	28	31	34	37
N ₂ =	12,00 vH	9,84 vH	7,85 vH	7,75 vH	14,11 vH	11,54 vH	16,83 vH	26,23 vH	48,30 vH
CO ₂ =	5,91 »	4,42 »	2,96 »	2,05 »	2,23 »	1,48 »	1,71 »	1,18 »	2,85 »
H ₂ =	32,43 »	35,88 »	43,30 »	45,76 »	43,03 »	47,41 »	63,62 »	61,22 »	41,09 »
CH ₄ =	34,14 »	35,95 »	33,01 »	31,56 »	29,49 »	28,25 »	9,86 »	3,76 »	0,05 »
Cm Hn =	8,34 »	6,47 »	5,07 »	3,99 »	2,76 »	0,98 »	0,53 »	0,43 »	0,32 »
CO =	7,18 »	7,44 »	7,81 »	8,95 »	8,38 »	10,34 »	7,45 »	7,18 »	7,39 »
spezifisches Gewicht =	0,565	0,512	0,475	0,454	0,468	0,410	0,390	0,410	0,640

Das spezifische Gewicht ist zu Anfang infolge des höheren Gehaltes an Kohlenwasserstoffen hoch und fällt bei steigender Temperatur der Kammer infolge pyrogener Zersetzung der Kohlenwasserstoffe unter Bildung von Wasserstoff, um dann nach Schluß der Vergasung durch zunehmenden Gehalt an Stickstoff wieder zu steigen.

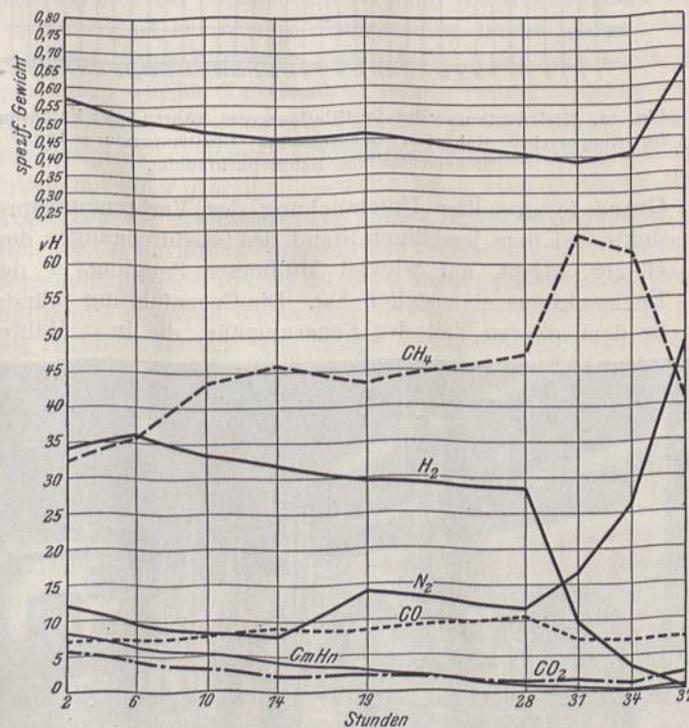


Fig. 33. Gaszusammensetzungskurve mit spez. Gewicht des Destillationsgases aus verschiedenen Vergasungsperioden.

Die Gewinnung des hochwertigen Gases geschieht durch Anbringung einer zweiten Vorlage mit besonderer Kondensation in der Weise, daß bei Oefen mit Krümmerabsperung während der betreffenden Vergasungsperiode die Ofenkammer mittelst des drehbaren Steigerrohrkrümmers mit der Leuchtgasvorlage verbunden wird, während das ärmere Gas aus der letzten Vergasungsperiode durch Drehung des Krümmers um 180° in die Vorlage für Koksofengas geführt wird. Das Gas aus der Leuchtgasvorlage wird in der üblichen Weise durch Kühlung und Waschung von Teer und Ammoniak befreit, passiert hinter den Saugern einen rotierenden Naphtalinwascher, um dann durch eine Entschwefelungsanlage gereinigt in den Gasometer und von da in das Stadtröhrennetz oder durch eine Druckpumpe zu den ferner liegenden Ortschaften befördert zu werden. Für die Ferndruckleitung werden gut asphaltierte Mannesmann-Muffenrohre oder spiralgeschweißte schmiedeeiserne Muffenrohre von 10 bis 12 m Länge verwendet, welche neben der üblichen Bleidichtung eine mittelst loser Flanschen anziehbare Außendichtung von Gummi erhalten und wegen der auf diese Weise hergestellten Bewegungsmöglichkeit der Muffen namentlich in grubenunsicherem Gelände eine große Sicherheit gegen Bruch und Undichtigkeit gewährleisten. Die in dieser Ausführung von der Gewerkschaft »Deutscher Kaiser« in Hamborn über Mülheim, Kettwig nach Barmen gelegte Ferngasleitung von 500 und 400 mm lichter Weite hat eine Gesamtlänge von 47 km. Die Leitung ist für eine Tagesabgabe von rd. 200000 cbm Gas bestimmt, wobei ein Gegendruck am Kompressor von 10 m Wassersäule und ein Kraftverbrauch von 250 PS erwartet wird. Bei einer gegenwärtigen Abgabe von rd. 45000 cbm pro Tag soll der Gegendruck 1,5 m Wassersäule betragen.

Um ein Bild von den überschüssigen Gasmengen einer Kokerei zu gewinnen, sei erwähnt, daß die Regenerativofenanlage der Kokerei Bahnschacht jährlich allein rd. 30 Millionen cbm überschüssiges Gas produziert, während der gesamte Gasüberschuß der Regenerativofenanlagen im hiesigen Revier gegen 75 Millionen cbm pro Jahr beträgt. Eine Verwertung dieser in den Industriegebieten frei werdenden und billig abgebbaren Gasmengen durch Fernversorgung ist daher vom volkswirtschaftlichen Standpunkt durchaus zu begrüßen. Bis zu welchen

Die chemische Industrie.

Von Dr. E. Klingenstein, Saarau.

Die chemische Industrie Mittel- und Niederschlesiens reicht mit ihren Anfängen bis in die Zeit Friedrichs des Großen zurück. Die im Riesengebirge und seinen Vorbergen aufgefundenen Bodenschätze gaben den Anstoß zum Bau von Fabrikanlagen, welche Schwefelsäure (Vitriolöl), Kupfervitriol, Alaun und Eisenoxyd herstellten. Vereinzelt waren auch Produktionsstätten für Salpetersäure, Salpeter und Pottasche vorhanden. Alle Anlagen aber reichten bis zur Mitte des vergangenen Jahrhunderts kaum über den Rahmen der Kleinfabrikation hinaus und wurden meist mit sehr primitiven Einrichtungen betrieben. Erst der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts blieb es vorbehalten, auch in Mittel- und Niederschlesien einen mächtigen Aufschwung der chemischen Industrie herbeizuführen.

In erster Linie war es der enorm gesteigerte Bedarf der Landwirtschaft an künstlichen Düngemitteln, insbesondere Superphosphat, welcher auf unsere chemische Industrie anregend wirkte, wenngleich man mit dem Bezug der Rohphosphate fast ganz auf das Ausland angewiesen war.

Aber auch die uralte schlesische Glasindustrie, sowie die rasch wachsende Textilindustrie, welche sich in unserer Heimatsprovinz zu ganz bedeutender Höhe aufgeschwungen haben, wurden ständig stärkere Verbraucher von Chemikalien, ähnlich wie die Eisen- und Metallindustrie.

Das niederschlesische Kohlenrevier ist bei seinem ausgedehnten Kokereibetrieb ganz zur Gewinnung der Nebenprodukte übergegangen. Man produziert jetzt außer Ammoniak und Teer auch Benzol in großem Maßstabe, dessen Verbrauch sich in den chemischen Fabriken und neuerdings zum Betriebe von Motoren ganz enorm gehoben hat.

Auch die Herstellung organischer Produkte (für die Färberei und Zwischenprodukte für die Teerfarbenindustrie) ist am Ende des vorigen Jahrhunderts in Mittelschlesien aufgenommen worden und macht weitere Fortschritte.

Die chemische Großindustrie.

Dieselbe ist vertreten durch die Akt.-Ges. Silesia, Verein chemischer Fabriken mit dem Sitz in Ida- und Marienhütte bei Saarau in Schlesien. Sie betreibt außer dem Haupttablissement in Ida- und Marienhütte noch eine Reihe von Filialen und Arbeitsstätten, und zwar in Schlesien zu Woischwitz bei Breslau, Dittersbach, Idaweiche, Zawadzki Ober-Schles. und das Morgensternwerk bei Merzdorf im Riesengebirge.

Das Unternehmen beschäftigt zur Zeit 137 Beamte und 1320 Arbeiter und besitzt über 50 Dampfkessel. Die Massenbewegung betrug 1909: 370 880 t.

Das Werk zu Ida- und Marienhütte wurde 1858 durch den Geh. Kommerzienrat von Kulmiz begründet und 1872 zur Aktiengesellschaft umgewandelt. Es entwickelte sich rasch und unter ständiger Ausdehnung zu einer bedeutenden Fabrikanlage.

Die Produktion erstreckt sich insbesondere auf Schwefelsäure, künstliche Düngemittel inkl. Knochenverarbeitung, Ammoniaksalze, Glaubersalz, Salzsäure, Soda, Pottasche, Chromate, Kalisalpeter, Lithopone, Ultramarin und andere anorganische Fabrikate, sowie auf organische Produkte, aus Benzol und den Bestandteilen des Steinkohlenteers hergestellt, wie Anilin usw.

Schwefelsäure und Kunstdünger.

Die Schwefelsäureindustrie verarbeitet in der Hauptmenge spanische und portugiesische Schwefelkiese. Die Akt.-Ges. Silesia, Verein chemischer Fabriken hat ihren alten Grubenbetrieb in Rohnau im Riesengebirge seit einigen Jahren wieder aufgenommen, und gewinnt in einer neuen Erzaufbereitung den im Chlorit-schiefer eingesprengten Schwefelkies in großem Maßstabe.

Die Schwefelsäure- und Düngerfabrik von Schoeder & Petzold, Breslau-Cösel, im Jahre 1870 errichtet, bestand damals in 3 kleinen Schuppen, welche zur Herstellung von Superphosphaten dienten und wurde 1872 in eine Kommanditgesellschaft unter der Firma Mann & Co. umgewandelt; diese baute in demselben Jahre eine Schwefelsäurefabrik. Den damaligen Verhältnissen entsprechend, blieb der Umfang und die Fabrikation der künstlichen Düngemittel in kleinem Rahmen und war lediglich auf Handbetrieb angewiesen.

Mit Beginn des Jahres 1884 wurde der Betrieb von der Firma Schoeder & Petzold erworben, welche alsbald ihre Anlagen erweiterte und verbesserte. Als Mitte der 80er Jahre die überseeischen mineralischen Phosphate anfangen, die Superphosphatfabrikation ganz zu beherrschen, erfuhr die Fabrik eine eingreifende Umgestaltung. Es wurden dazu Kessel von zusammen 160 qm Heizfläche, 4 Stück Kugelfallmühlen, Patent Jenisch (die ersten in Deutschland) aufgestellt, welche letztere 1907 durch eine Dreipendelmörsermühle mit großer Leistungsfähigkeit ersetzt worden sind. Im Jahre 1887 wurde das Aufschließen mit Hand durch mechanische Rührwerke beseitigt. Weiter folgten die Aufstellung mechanischer Siebvorrichtungen, sowie einer elektrischen Kraft- und Lichtanlage.

Während die Anlage im Jahre 1884 bei Uebernahme nur rund 60 000 Ztr. Düngemittel im Jahre herstellte, ist sie heute in der Lage, 300 000 Ztr zu fabrizieren.

Die bebaute Grundfläche beträgt 7880 qm gegen 2330 qm im Jahre 1884. Die Anlage beschäftigt 5 Beamte und im Jahresdurchschnitt 56 Arbeiter.

Die Schwefelsäure-Fabrik von Carl Koethen, G. m. b. H., Greiffenberg wurde Ende der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts erbaut. Die Produktion an Schwefelsäure, die nur zur Herstellung von Superphosphat Verwendung findet, ist im Laufe der Jahre, besonders in letzter Zeit, bedeutend vergrößert worden. Außer mit der Fabrikation von Superphosphat befaßt sich die genannte Firma mit der Verarbeitung von Knochen und der Herstellung von Kieselfluornatrium. Sie verfügt über 5 Dampfkessel mit rd. 250 qm Heizfläche und über elektrischen Kraftanschluß an eine Ueberlandzentrale mit rd. 200 PS. Anzahl der Beamten und Arbeiter rund 100.

Oskar Heymann, Breslau produziert Schwefelsäure und Kunstdünger in einer nach ganz modernen Grundsätzen neu eingerichteten Fabrikanlage.

Die Chemische Fabrik von Schmidt & Stade, Frankenstein wurde 1870 erbaut und aus kleinen Anfängen allmählich entwickelt. Sie beschäftigt heute 5 Beamte und 40 bis 50 Arbeiter. Auch besitzt sie eine moderne Dampfanlage (Kesselheizfläche 65 qm) und ist an das Eisenbahnnetz durch Anschlußgleis angeschlossen. Die Fabrik produziert gedämpftes, unentl. Knochenmehl, Knochenfett, Superphosphat und Ammoniaksuperphosphat. Außerdem treibt sie Handel mit Chilesalpeter, schwefelsaurem Ammoniak, Thomasmehl und Kalisalzen.

Die Knochenmehl-Spodium-Gelatine und Leimfabrik, Brechelshof in Schlesien wurde durch den verstorbenen Rittergutsbesitzer Ernst Freiherrn von Richthofen im Jahre 1885 begründet zum Zweck der Herstellung von unentl. Knochenmehl für seine und die benachbarten Güter. Später ließ derselbe einen Spodiumofen aufstellen, um die Zuckersiederei Gutschdorf und die benachbarten Zuckerfabriken mit Knochenkohle zu versehen, da dieser Artikel damals in großen Mengen angewendet wurde. In den 80er Jahren wurde alsdann die Leimfabrikation und die Entfettung der Knochen mit Benzin eingerichtet. Im Jahre 1889 und in den darauf folgenden Jahren erfolgte eine erhebliche Vergrößerung der Leimfabrik. Im Jahre 1892 hat Herr Rittergutsbesitzer Helmut Freiherr von Richthofen die Fabrik übernommen, unter welchem weitere Vergrößerungen durch Neubauten aller Art durchgeführt wurden. Fabriziert wird heute Leder- und Knochenleim, phosphorsaurer Kalk, Knochenfett, Knochenmehl, Hornmehl, Ammoniaksuperphosphat und Mischdünger aller Art. Außerdem treibt die Fabrik Handel mit Superphosphat, schwefelsaurem Ammoniak, Chilesalpeter, Kalisalz, Kainit, Thomasmehl, Düngekalk usw.

Sie beschäftigt 9 Beamte und etwa 55 bis 60 Arbeiter. Sie arbeitet mit drei Dampfkesseln (186 qm Heizfläche), 4 Dampfmaschinen mit zusammen 150 PS und besitzt eine Wasserkraftanlage (2 Turbinen) sowie eine Kraftübertragungsanlage.

Die Schweidnitzer Dünger-, Leim- und Beinschwarz-Fabrik Nieder-Weistritz von Th. Nagel wurde im Jahre 1888 von ihrem jetzigen Besitzer erworben, welcher zunächst eine Kunstdüngemittelfabrik und Knochenmühle mit Wasserkraft einrichtete. Seit 1895 betreibt die Firma eine Knochenbenzinentfettung und führte bald darauf Leimfabrikation ein.

Die Anlage produziert Knochenmehle aller Art, Hornmehl, Knochenschrot, Knochenfett, Tafelleim verschiedener Sorten, Pulverleim, Superphosphate aus organischen Substanzen und die verschiedensten Düngermischungen.

Zur Krafterzeugung dienen 2 Dampfkessel nebst Dampfmaschinen, 3 Wasserräder, sowie 2 Dynamos. Der Betrieb beschäftigt 4 Beamte und rd. 30 Arbeiter.

Die Tonerde-Industrie

ist in Mittel- und Niederschlesien durch die Chemische Fabrik Goldschmieden H. Bergius & Co. in Goldschmieden b. Dtsch.-Lissa vertreten. Dieses Werk ist von dem verstorbenen Geheimrat Prof. Dr. Loewig im Jahre 1865 gegründet worden. Es wurde zunächst Kryolith verarbeitet; das gewonnene Tonerdehydrat war

damals eigentlich Nebenprodukt und die Soda das Hauptfabrikat. Nachdem aber das Ammoniak-Sodaverfahren eine außerordentliche Verbilligung der Soda herbeiführte, mußte die Kryolith-Verarbeitung notgedrungen eingestellt werden. Das Tonerdehydrat, welches jetzt Hauptfabrikat wurde, stellt man seit jener Zeit, d. h. seit 1876 aus Bauxit her. Als gegen 1890 die Aluminium-Industrie-Aktiengesellschaft in Neuhausen (Schweiz) die Aluminiumgewinnung nach dem Héroult'schen Patent aufnahm, trat für die Chemische Fabrik Goldschmieden ein neues Entwicklungsstadium ein, da sie damals das einzige Werk war, welches eine chemisch reine Tonerde, wie sie für die Aluminiumindustrie nötig ist, liefern konnte. Die Entwicklung des Unternehmens läßt sich am besten an der Arbeiterzahl erkennen, welche sich seit 1890 bis heute von 150 auf 600 erhöht hat. Die Anzahl der Dampfkessel hat sich in derselben Zeit von 4 auf 10, die der zur Verwendung gelangenden Pferdekräfte von 130 auf rund 1000 gesteigert.

Die Fabrikation der kleinen Chemikalien

wird betrieben von der Chemischen Fabrik Dr. Th. Schuchardt in Görlitz, sowie der Firma Schuster & Wilhelmy in Reichenbach O.-L.

Erstere wurde im Jahre 1865 von Dr. Th. Schuchardt in Muskau gegründet und in demselben Jahre nach Görlitz verlegt, wo zunächst in sehr kleinen beschränkten Räumen wissenschaftliche Präparate hergestellt wurden. Von Jahr zu Jahr vergrößerte sich die Anlage, so daß die Fabrik jetzt eine Grundfläche von etwa 8700 qm einnimmt. Es wurden neben den wissenschaftlichen Chemikalien, die stets im Vordergrund der Fabrikation standen, fortwährend neue Fabrikate aufgenommen, zunächst Metalloxyde für die Glas- und keramische Industrie, dann Chemikalien für photographische und pharmazeutische Zwecke. Im Jahre 1892 ging die Anlage von ihrem Begründer in die Hände des jetzigen Besitzers Kommerzienrat Dr. Albert Weil über, der vorher dirigierender Chemiker der Fabrik war. Die Fabrik wurde in derselben Weise weitergeführt, aber von Neuem wesentlich vergrößert. Neu aufgenommen wurden im Jahre 1895 die Fabrikation der Gasglühlichtchemikalien, die die Fabrik als erste in großen Mengen herstellte und in den Handel brachte. Diese Fabrikation nahm einen derartigen Umfang an, daß im Jahre 1898 ein zweite Fabrik in Oederan käuflich erworben wurde, in der ausschließlich Monazitsand verarbeitet wird. Es kommen dort täglich 500 bis 800 kg Sand zur Verarbeitung. Die Firma beschäftigt 25 Beamte und 100 Arbeiter. Die Fabrikation, welche mit 4 Dampfkesseln und 2 Dampfmaschinen betrieben wird, erzeugt:

- I. wissenschaftliche organische und anorganische Präparate,
- II. chemisch reine Reagentien,
- III. pharmazeutische Präparate,
- IV. photographische Chemikalien,
- V. Chemikalien für die Glas- und keramische Industrie,
- VI. Chemikalien für die Gasglühlichtindustrie (Thor-, Cer-, Zirkon-, Lanthan-, Erbium-, Yttrium-, Beryllium-Nitrate).

Die Firma Schuster & Wilhelmy in Reichenbach O.-L. betreibt die Herstellung von Metallpräparaten (Antimon-, Zink-, Eisen- und Mangansalzen und Oxyden) Natronsalzen, Fluorverbindungen, Tannin usw., für welche die Textil-, Glas- und Tonindustrie Verbraucher sind.

Die Bleiweiß-Fabrikation

betreibt die Firma Schube & Brunnquell in Ohlau.

Arsenik-Berg- und Hüttenwerk »Reicher Trost« H. Güttler in Reichenstein, Schlesien.

Das Werk betreibt den vermutlich schon seit dem sechsten Jahrhundert bei Reichenstein bestehenden Bergbau auf goldhaltigen Arsenikalkies. Die Förderung beträgt jährlich etwa 20 000 t Roherz, die von der im Jahre 1907 von Fried. Krupp A.-G., Grusonwerk in Magdeburg-Buckau erbauten neuen Aufbereitung auf 3400 t Wascherz mit 45 vH As angereichert werden. Ferner gewinnt die Aufbereitung aus 15 000 t altem Haldensande 900 t Arsenikalkies mit 37 vH As.

Aus diesen Wascherzen werden im Arsenikhüttenbetriebe gewonnen: Arsenige Säure als krystallinisches Pulver (weiß Arsenmehl), Arsenige Säure in ihrer allotropen amorphen glasigen Modifikation (weiß Arsenikglas in Stücken oder gemahlen), Realgar (Rot Arsenik), Auripigment (Gelb Arsenik) und metallisches Arsen (Grau Arsenik).

Die Gesamtproduktion des Werkes an Arsenikalien beträgt jährlich etwa 2000 t.

Aus den Abbränden der Arsenikhütte gewinnt die Goldhütte durch Chloration etwa 60 kg Gold jährlich.

Das Werk beschäftigt 14 Beamte und 300 Arbeiter. Im Betriebe stehen 5 Dampfkessel mit 390 qm Heizfläche. Die Leistung der Dampfmaschinen beträgt 550 PS, die der elektrischen Zentrale 91 KW. Dem Verkehr innerhalb des Werkes dienen etwa 2500 m Schmalspurgleis mit elektrischer Lokomotivförderung.

Die Benzolfabrikation und die Industrie des Steinkohlenteers.

Erst im Jahre 1905 wurde im Niederschlesischen Steinkohlenrevier die erste Benzolfabrik errichtet. Im Anschluß an eine auf der von Kulmiz'schen kons. Melchiorgrube erbauten Kokereianlage führte die Silesia, Verein chemischer Fabriken den Bau einer Benzolfabrik und Teerdestillation aus. Seither sind eine ganze Reihe von Benzolfabriken auf den meisten Niederschlesischen Kokereien erstanden, über deren Produktion an anderer Stelle berichtet wird.

In den Teerdestillationen, deren größte die den Rütgerswerken gehörende Anlage in Mochbern, vorm. C. M. Schmook ist, werden alle wichtigen Teerprodukte gewonnen, wie Brikettpech, Imprägnieröle, Karbolineum, Pyridin, Karbolsäure, Naphtalin, Anthracen usw.

Die organische Großindustrie.

Die Fabrikation von Anilin und seinen Homologen, sowie einer Reihe von Produkten, welche sich von den aromatischen Kohlenwasserstoffen ableiten, betreibt seit 1899 die Akt.-Ges. Silesia, Verein chemischer Fabriken in ihrem Hauptetablisement zu Ida- und Marienhütte.

Kunstseide.

Auch dieser moderne und interessante Zweig chemischer Industrie hat in Mittelschlesien seinen Einzug gehalten. Seit kurzer Zeit arbeitet in Petersdorf im Rsgb. die Glanzfäden-Aktiengesellschaft, deren Sitz in Berlin ist. Zur Herstellung der Kunstseide wird aus einer Zelluloselösung auf Fadenziehapparaten der feste Faden gebildet, sodann erfolgt auf den in der Textilbranche üblichen Maschinen die Zwirnung des Fadens und die Formung des Stranges.

Die Petersdorfer Anlage stellt Zelluloselösungen in Kupferoxydammoniak her, welche nach den Patenten und Verfahren ihres Erbauers Direktor Linkmeyer verarbeitet werden.

Die Fabrik wird rd. 200 kg Kunstseide und 200 kg Kunstroßhaar pro Tag fabrizieren, und werden zunächst rd. 200 Arbeiter und Arbeiterinnen beschäftigt werden.

Die Prozesse und maschinellen Einrichtungen sind durch Patente geschützt. Das Fabrikat der Anlage zeichnet sich neben großem Glanz durch Stärke und Elastizität aus.

Ueber neue Keramische Brennöfen für die Porzellan- und feuerfeste Industrie in Schlesien.

Von Direktor **G. Faist**, Altwasser und Dr. **Moritz Schultze**, Saarau.

Die feinkeramische Industrie, speziell die Porzellanindustrie, hat sich in den letzten 25 Jahren in Schlesien in einem langsameren Tempo als in den früheren Jahren, jedoch stetig entwickelt. Die ungünstige geographische Lage im äußersten Osten der deutschen Monarchie hat diese langsame Entwicklung bedingt, zumal der Absatz über die östlichen und südöstlichen Grenzen nach Rußland durch den hohen Eingangszoll und nach Oesterreich durch die dort selbst sehr stark und in günstigster Lage vertretene Porzellanindustrie beinahe unmöglich geworden ist.

Es existieren zurzeit in Schlesien 12 Porzellanfabriken, die insgesamt rd. 6000 Arbeiter beschäftigen. Nächst dem Inlandsmarkt werden fast alle Märkte der Welt mit deren Produkten versehen.

Den allenthalben in der Industrie eingetretenen Verbesserungen hat sich auch die Porzellanindustrie nicht verschlossen, und wir sehen deshalb auch hier den Siegeszug des elektrischen Betriebes nebst Beleuchtung, die Einführung der viel Kraft ersparenden Kugelmöhlen, die ausgedehnte Anwendung des Gießverfahrens und in der Dekoration der Geschirre die Benützung der Porzellanabziehbilder, die außer in den Fabriken selbst in Schlesien in namhaften Druckereianstalten angefertigt werden; ferner die Auftragung der Farben durch Luftdruck-Malgeräte.

Infolge der schwierigen Konkurrenzverhältnisse und der dadurch bedingten äußerst gedrückten Preise hat sich unsere Industrie genötigt gesehen, die Fabrikationskosten möglichst herabzusetzen, und es ist für unsere Provinz besonders erfreulich, daß in diesem Bestreben gerade hier in Schlesien ein nennenswerter Erfolg zu verzeichnen ist durch die Einführung einer neuen Ofenkonstruktion, die gegenüber den Öfen mit niederschlagender Flamme wesentlich günstiger arbeitet. — Die Firma C. Tielsch & Co. in Altwasser in Schlesien hat es nämlich unternommen, ein von Frankreich ausgegangenes, kontinuierliches Ofensystem für die Tonwaren- und Steinguterzeugung auch in der Porzellanindustrie einzuführen und die mühsamen und sehr teuren Versuche waren von vollem Erfolg gekrönt.

Es handelt sich dabei um den Tunnelofen, Patent Faugeron, bei dem das Brenngut auf durch hohe Chamotteaufsätze vor der Hitze geschützte eiserne Wagen gesetzt, in den 60 bis 70 m langen Ofen eingeführt und dort langsam der Hitze entgegengebracht wird, die sich aus beiderseits dem Kanale vorgelegerten Feuerungen entwickelt. Der weitere Weg bis zum Ausgang des Ofens dient der Abkühlung, sodaß die Ware in 50 bis 60 Stunden fertig gebrannt ist, gegen 5 bis 7 Tage in den alten periodischen Rundöfen.

Das Kanalofensystem ist ja schon vor langer Zeit in Vorschlag gebracht worden; die ersten Konstruktionsvorschläge zu solchen Kanalöfen stammen aus dem Jahre 1840. Der bekannte Ziegeleieningenieur Otto Bock, Berlin, hat sich bereits 1877 ein Patent auf Kanalöfen gesichert, das auch für die Ziegelfabrikation zur Ausführung gekommen und durch die bekannten Möller und Pfeiferschen Konstruktionen für die Ziegelindustrie weiter verbessert worden ist. Es handelt sich jedoch bei diesen Konstruktionen lediglich um Schüttfeuerungen, die analog den Einrichtungen der Ringöfen ausgebildet waren, und eine zielbewußte Feuerführung, wie sie die Fabrikation in der Feinkeramik verlangt, nicht zuließen. Anders ist dies bei dem Ofen des Systems Faugeron, welcher eine absolut gleichmäßige Erhitzung des im Brande sehr peniblen feinkeramischen Brenngutes zuläßt.

Die Hauptvorteile des Kanalofens System Faugeron sind einerseits wirtschaftliche, andererseits liegen sie auf sozialem Gebiete. Es ist einleuchtend, daß Öfen, welche dauernd im Betriebe erhalten werden, die großen Unkosten an Heizmaterial für das jedesmalige Neuanheizen der zuvor wieder kalt gewordenen periodischen Öfen umgehen, ferner, daß diese Kanalöfen ein sehr viel langsames Anwärmen und Wiederabkühlen des Brenngutes und des das Brenngut schützenden Kapselmaterials gestatten, wodurch der Brandbruch des

Brenngutes und der Abfall an verbrauchten Kapseln sehr viel geringer wird. Die Kapselersparnis erhöht sich auch noch dadurch, daß die eigene Belastung des Brenngutes auf den Brennwagen eine viel geringere ist als in den periodischen Rundöfen. So sind denn tatsächlich im Dauerbetrieb mit den Kanalöfen in der Tielsch'schen Porzellanfabrik Ersparnisse an Kohlen von 50 vH und mehr festgestellt worden, ebenso Ersparnisse an Kapseln bis zu 40 vH.

Die in reichem Maße gewonnene Abhitze des Kanalofens, resultierend aus der strahlenden Wärme der abkühlenden Brennwagen und aus der zur Kühlung des Ofengewölbes über dasselbe hinströmenden Frischluft, läßt sich zur Trocknung der Formlinge in bequemster Weise benutzen; entweder, indem man, wie es in der Feinkeramik geschieht, diese erwärmte Luft in die Arbeitsräume, bezw. deren Trockengestelle bläst, oder indem man besondere Trockenkanäle über oder neben dem Kanalofen anordnet. Neben diesen Hauptvorteilen des neuen Systems sei noch folgendes bemerkt:

Die Fahrgeschwindigkeit der Wagen schwankt je nach dem Brenngut zwischen $\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden, sodaß man bei einem 65 m langen Ofen, der rund 40 Wagen faßt, den zurzeit eingeschobenen Wagen in 20 bis 80 Stunden mit fertiger Ware wieder greifbar hat, also in viel kürzerer Zeit, als bei jedem anderen Ofensystem. Dabei kommen die einzelnen Teilquanten stets in gleichen Zeitabschnitten regelmäßig aus dem Ofen, können also viel bequemer weiterverarbeitet werden, als wenn auf einmal ganze Ofeneinsätze zu bewältigen sind. Durch schnelleres, bezw. langsames Schieben der Wagen hat man es völlig in der Gewalt, den Brand an Hand der gezogenen Proben zu kontrollieren, bezw. zu regulieren.

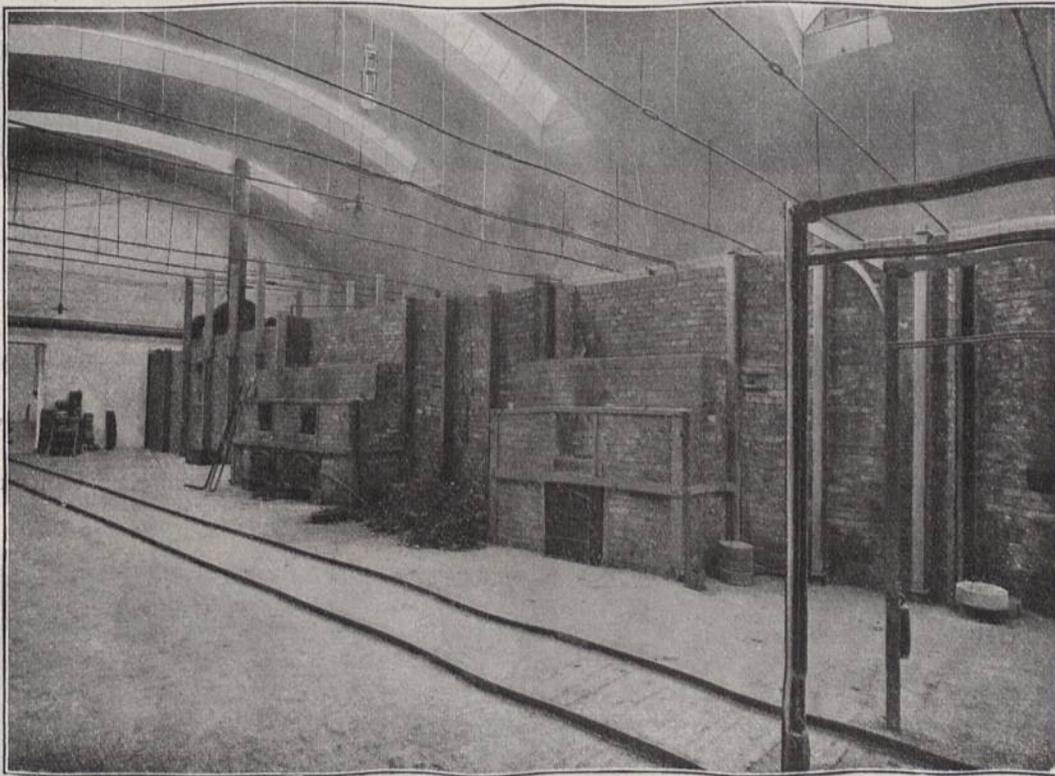


Fig. 1.

Hierbei unterstützt sowohl die Ofenarbeiter, wie die kontrollierenden Beamten ein in den Ofen fest eingemauertes Le Chatelierpyrometer, das an bequem und sichtig gelegener Stelle seine Temperaturkurven selbsttätig registriert. Ein Verschmoren der Waren, wie es bei den alten Oefen oft vorkam, ist daher beim Kanalofen bei einigermaßen guter Wartung völlig ausgeschlossen.

Da der Ofen, wenn einmal in Betrieb gesetzt, dauernd in jedem seiner Abschnitte in gleichmäßiger, sich stets gleichbleibend hoher Temperatur steht, so fallen alle Beschädigungen fort, die durch das andauernde Heiß- und wieder Kaltwerden der intermittierenden Oefen so hohe Reparaturkosten verursachen. Die Reparaturbedürftigkeit der Tunnelöfen ist minimal.

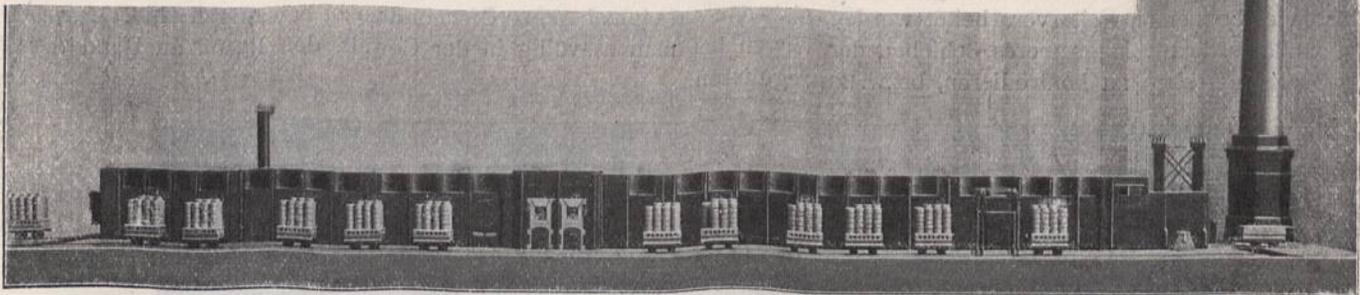
Auf sozialem Gebiete äußern sich die Hauptvorteile des Ofensystems nach folgenden zwei Gesichtspunkten. Die Rauchentwicklung ist, da das bei den alten Oefen notwendig werdende fortwährende Anheizen kalter Oefen und die sich dabei ergebende Rußentwicklung fortfällt, selbst bei dem an reduzierendes Feuer gebundenen Glattbrand des Porzellanofenbetriebes ganz gering und kann bei Kanalöfen zur Fabrikation anderer keramischer Produkte, die dieses Reduktionsfeuer entbehren können, vollkommen vermieden werden. Hierzu kommt noch, daß die Abgase einem hohen Kamin entströmen und so selbst bei Auftreten geringen Qualmes weit unschädlicher sind, als bei den niedrigen Einzelschornsteinen periodischer Oefen.

Da man das Brenngut, welches den Ofen durchlaufen soll, außerhalb des Ofens auf die Wagen setzt und gebrannt von denselben abhebt, so fällt die höchst lästige alte Ein- und Aussetzarbeit der periodischen Oefen, bei welcher die Arbeiter gezwungen waren, in dem oft noch heißen Ofen das Material in beengtem Raume zu handhaben, fort. Diese Arbeit geschieht vielmehr im freien Gebäude und bei guter Beleuchtung, ist daher für den Arbeiter viel leichter zu bewerkstelligen und für die Betriebsleitung wesentlich besser zu kontrollieren.

Es ist also auf diese Weise in sozialer Beziehung hinsichtlich des Nachbarn- und Arbeiterschutzes durch die neue Konstruktion Wesentliches geleistet worden. Gerade diese Vorteile des neuen Systems sind es, die auch das Interesse der Gewerbeaufsichtsbehörden für den neuen Ofen sehr lebhaft wachgerufen haben.

Wie für die Porzellanindustrie, ist der Ofen auch für die Steingutindustrie und die Industrie feuerfester Produkte nach jeder Richtung hin im Großbetriebe ausprobiert worden, und es sind speziell die Vereinigten Chamottefabriken (vorm. C. Kulmiz) G. m. b. H. in

Fig. 2.

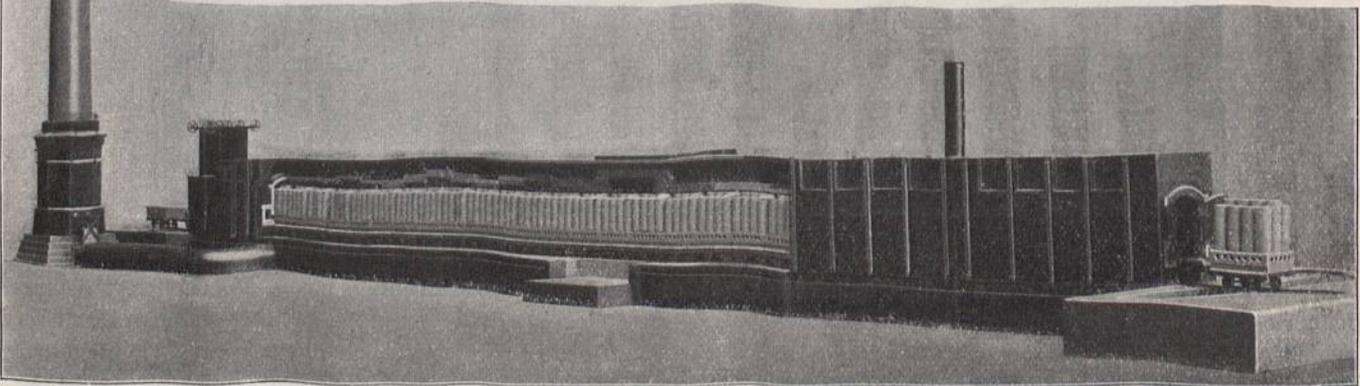


Saarau, die den Kanalofen auch für ihre Zwecke dienstbar gemacht haben, und ihn im Gegensatz zu den Tielsch'schen Oefen mit Generatorfeuerung betreiben.

Gerade auch für die feuerfeste Industrie dürften diese Oefen wegen ihrer großen Brennmaterial-Ersparnis Verwertung finden, umso mehr als die feuerfeste Industrie Deutschlands in ihren Absatzmöglichkeiten für das Ausland durch die hohen Schutzzölle unserer Nachbarstaaten sehr beengt ist und deshalb auf wesentliche Verbilligung der Produktionskosten bedacht sein muß.

Die beiden genannten Fabriken sind in Schlesien bislang die einzigen, die dieses neue Ofensystem selbst mit Erfolg eingeführt und sich für seine Einführung in Deutschland und dem Auslande sehr eingehend interessiert haben. Es dürfte dieser keramische »Ofen der Zukunft«

Fig. 3.



wegen der erwähnten Vorteile große Verbreitung finden, da er sich zum Brennen sämtlicher keramischer Produkte als überaus geeignet erwiesen hat.

Die umstehende Abbildung Fig. 1 zeigt die Mittel- oder Feuerungspartie der ersten Anlage des Kanalofens der Firma C. Tielsch & Co. Fig. 2 und 3 veranschaulichen das Modell eines Kanalofens, und zwar Fig. 2 die Gesamtansicht der einen Seite, während in Fig. 3 der Brennkanal zum Teil aufgeschnitten erscheint und die einzelnen Brennwagen im Kanal zur Anschauung bringt. Dieses letztere Bild zeigt auch deutlich die für die Feuerführung des Ofens ganz wesentliche Ausgestaltung des Ofengewölbes mit seinen verschiedenen hoch angelegten Scheitelpunkten, ferner den oben erwähnten, über dem eigentlichen Feuergewölbe liegenden Abkühlungsluftkanal. Der Verschluß am Eingang des Ofens wird durch einen Schleusenapparat, aus 2 Zuggtüren bestehend, bewirkt; die eingehenden Wagen werden in den Ofen gewissermaßen eingeschleust, um das Eintreten der Außenluft bei Öffnung des Brennkanals zu vermeiden.

Die Tonwaren-Industrie Schlesiens.

Von G. Schwarzer, Münsterberg.

Die Herstellung von Tonwaren ist eine der ältesten Industrien wohl bei allen Völkern.

Ausgehend von der Formung von Schüsseln, Vasen usw., welche ungebrannt blieben und häuslichen oder rituellen Zwecken dienten, ging man allmählich über zur Herstellung solcher Erzeugnisse, welche gebrannt, schließlich glasiert wurden, ungefärbt, einfarbig oder bunt waren und bei denen es schon in alten Zeiten an Stücken wirklich künstlerischer Form nicht gefehlt hat.

Auch die Tonindustrie Schlesiens ist eine sehr alte.

Sie geht aus von der bekannten Töpferstadt Bunzlau, die heute noch, wohl nicht weniger wie in früheren Jahrhunderten, eine große Anzahl Hand- und Kunsttöpfereien aufweist und die sich durch ihre hauswirtschaftlichen und neuerdings auch ihre Luxuserzeugnisse einen Weltruf erworben hat. Der große Topf von Bunzlau war schon vor Jahrhunderten in aller Welt Munde.

In den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts ist nun die Bunzlauer Industrie aus dem Rahmen der Herstellung hauswirtschaftlicher Gefäße, von Vasen und ähnlichem herausgewachsen und hat sich der Fabrikation der in der Landwirtschaft, im Bauwesen und in der Technik gebrauchten Erzeugnisse zugewandt.

So entstand zunächst die Fabrik von Lepper & Küttner, die erste solche mit Dampftrieb in Bunzlau, die sich später in eine Aktiengesellschaft umwandelte, jetzt aber von den Söhnen des Mitbegründers unter der Firma Bunzlauer Tonwarenfabrik, Eduard Küttner, weiter geführt wird. In dieser Fabrik werden über 100 Arbeiter beschäftigt und es werden neben dem Bunzlauer Geschirr Tonröhren für Entwässerungszwecke, Viehkrippen, Chamottkachelöfen, Chamottesteine, Glasuren, Ornamente, Skulpturen usw. angefertigt. Der Absatz erstreckt sich über ganz Deutschland, aber auch nach dem Auslande, vornehmlich Rußland, Oesterreich-Ungarn und den Balkan-Staaten, wird exportiert.

Im größeren Umfange begann im Jahre 1889 Hoffmann & Pluskall den Bau einer ähnlichen Tonröhrenfabrik, die im nächsten Jahre in Betrieb kam, jetzt als Kommanditgesellschaft weiter besteht und inzwischen auf ein Vielfaches vergrößert worden ist. Die Erzeugnisse sind an Mannigfaltigkeit ähnlich denen der Küttner'schen Fabrik. Das Hoffmann'sche Werk hat sich gerade auf dem Gebiete der Herstellung von Stallartikeln, wie Krippen und Tröge usw. spezialisiert und steht auf diesem Gebiete auf sehr hoher Stufe. Recht ansehnliche Erfolge hat die genannte Firma auch bei Lieferung von Tonröhren für Kanalisationen zu verzeichnen. Hoffmann & Co. beschäftigen rd. 400 Arbeiter und Angestellte. Der Jahresabsatz beträgt rd. 2000 Ladungen zu 10 Tonnen. Auch hier ist das Hauptabsatzgebiet Deutschland; aber auch der Export ist nicht unbedeutend. Es kommen die Länder Serbien, Oesterreich und namentlich Rußland in Frage.

Auf dem Gebiete der Herstellung feuerfester Waren, wie sie die beiden vorausgeführten Firmen ebenfalls fertigen, kommt die Firma Lengersdorf & Co., die seit 1904 besteht, in Frage, welche ansehnliche Quantitäten im In- und Auslande absetzt.

In quantitativer Hinsicht ist in der Tonwarenbranche die Fabrikation von Röhren für Kanalisationen die weitaus größte. Von England übernommen, wurde sie erst auf den sächsischen Werken in Bitterfeld usw. eingeführt und von da aus von unserem Osten übernommen. Der beiden derartige Röhren fabrizierenden Werke in Bunzlau ist bereits Erwähnung getan worden. Das größte Unternehmen aber, das sich speziell mit der Herstellung von Kanalisationsröhren befaßt, liegt in Münsterberg i. Schles.

Hier wird speziell ein sogenanntes Steinzeugrohr hergestellt. Steinzeug ist ein Material, welches durch die Zusammensetzung gewisser Tone und durch eine eigene Aufbereitung und Behandlung der verwendeten Materialien eine Homogenität und ein Gefüge erhalten hat, durch das es im Scherben die Eigenart des Ton-scherbens, die für den vorliegenden Zweck störend ist, nicht aufweist, sondern dem letzteren sichtlich und anerkannt überlegen ist.

Derartige Rohre fertigt übrigens auch die Hoffmann'sche Fabrik auf ihrem Werk bei Muskau, Ob.-Lausitz. In Münsterberg besteht zu der Herstellung von Steinzeugröhren eine mustergültige, von Interessenten vielfach besuchte Anlage, von einem Umfang, der die anderen Fabriken Deutschlands in den Schatten stellt. Es werden in Münsterberg rd. 800 Arbeiter beschäftigt, es sind 47 Brennöfen im Betriebe und die Produktion beträgt rd. 3800 Wagenladungen.

Das Münsterberger Werk Deutsche Ton- und Steinzeug-Werke Aktiengesellschaft ist Lieferantin der meisten Städte Mittel-, Nord- und Ost-Deutschlands wie z. B. Berlin, Danzig, Königsberg, Breslau. Auch das Ausland bezieht große Posten aus Münsterberg. Kommunen wie Warschau, Moskau (über 600 000 laufende Meter Röhren), Belgrad, Prag usw. haben Münsterberger Material verwendet.

Dabei kommen nicht nur Röhren in Frage, sondern auch vielfach Schalen aus Steinzeug zur Auskleidung der Sohle von Betonkanälen, um diese gegen Säuren und Schleifmittel führende Abwässer widerstandsfähig zu machen.

Zu den Deutschen Ton- und Steinzeug-Werken gehören auch die ebenso firmierenden Werke Lugknitz und Krauschwitz in der Lausitz.

Auf diesen Werken werden Gefäße und Apparate aus Steinzeug für die chemische Industrie hergestellt: Kühlschlangen zur Kühlung von Säuren, Pumpen, bei welchen alle Teile, die mit Säuren in Berührung kommen, aus Steinzeug hergestellt sind, geschliffene Steinzeughähne, Kondensationstürme, Tourills usw. Es würde zu weit führen, auf die Mannigfaltigkeit dieser Fabrikation für chemische Zwecke einzugehen.

Die Entwicklung der Portlandzement-Industrie Schlesiens.

Von Generaldirektor **F. v. Prondzynski**, Groschowitz.

Die Portlandzementindustrie Schlesiens spielt unter den Industrien des östlichen Deutschlands heute bereits eine hervorragende Rolle.

Wenn man von den allerersten Versuchen, einen künstlichen »Zement« (allerdings nicht Portlandzement im heutigen Sinne) in Schlesien herzustellen, nämlich von der Errichtung eines kleinen Zementwerkes in Tarnowitz im Jahre 1836 absieht — eines Werkes, welches später wieder eingegangen ist — dann erscheint als Beginn der Portlandzementfabrikation Schlesiens der Bau der alten Grundmann'schen Portlandzementfabrik zu Oppeln im Jahre 1857.

Die mächtigen Kalksteinlager in und in der Umgebung von Oppeln schienen schon damals und sind auch heute noch als besonders geeignet zu betrachten zur Herstellung eines in qualitativer Beziehung besonders hervorragenden Fabrikates.

Die Entwicklung des Absatzes dieser neuen Fabrik ging zunächst nur langsam vorwärts. Von etwa 5000 Faß Jahresverkauf im Jahre 1857 stieg der Absatz 1862 auf rund 20 000 Faß und 1865 auf rund 35 000 Faß.

Immerhin führte der steigende Bedarf an Zement dazu, daß Mitte der 60er Jahre des vorigen Jahrhunderts eine zweite Fabrik (die von Pringsheim) in Kgl. Neudorf bei Oppeln errichtet wurde. Beide Fabriken, die sich anfänglich hart bekämpften, wurden im Jahre 1872 zu einer gemeinsamen Aktiengesellschaft unter der Firma: »Oppelner Portlandzementfabriken vorm. F. W. Grundmann« vereinigt.

In letzteres Jahr fiel dann die Gründung eines neuen Werkes, der jetzigen Schlesischen Aktiengesellschaft für Portlandzementfabrikation zu Groschowitz bei Oppeln, die ihren Sitz bis November 1874 ebenfalls in Oppeln hatte, dann aber nach Groschowitz selbst, einem Dorfe 6 km südlich von Oppeln, verlegte.

Schon zwei Jahre später, im Jahre 1874, wurde noch ein neues Werk in der unmittelbaren Nähe von Oppeln, das von L. Schottlaender errichtet.

Die Produktionsfähigkeit aller dieser Werke war zunächst dem wirklichen Bedürfnis an Portlandzement weit vorausgeeilt, und es stellte sich nunmehr eine längere Ruhepause in der Gründung neuer Fabriken ein, die allerseits zu günstiger Entwicklung der bestehenden Fabriken ausgenutzt wurde.

Der Absatz gestaltete sich von Jahr zu Jahr günstiger und stieg von rund 95 000 Faß im Jahre 1872 auf rund 455 000 Faß im Jahre 1884.

Die anhaltende Steigerung des Versandes veranlaßte im Jahre 1884 den in Oppeln ansässigen Stadtrat, späteren Kgl. Kommerzienrat Giesel zum Bau der heute unter dem Namen: Portlandzementfabrik vorm. A. Giesel bekannten Fabrik, welche 1855 — allerdings in einer Zeit momentaner Depression — in Betrieb gelangte, dann aber an der Weiterentwicklung der schlesischen Portlandzementindustrie entsprechend teilnahm.

Unter Uebergang einiger kleiner schlesischer Werke, welche sich nicht als lebensfähig erwiesen, wie diejenigen zu Bauerwitz, Mitte'steine bei Glatz, Hirschberg in Schlesien muß noch ferner erwähnt werden die Errichtung neuer Fabriken in

Schimischow	1888
Neukirch a./Katzbach	1899
Kgl. Neudorf bei Oppeln, den Gogolin-Gorasdzher Kalk- und Zementwerken gehörig	1900
Groß-Strehlitz	1900
Silesia	1908
»Stadt Oppeln«	1908
Frauentdorf bei Oppeln	1909

Um nicht zu weitschweifig zu werden mag die Darstellung der weiteren Entwicklung der schlesischen Portlandzementindustrie durch nachfolgende Tabelle erfolgen.

Die Absatzzahlen sind bezüglich des größten Teils der Fabriken in genauer Höhe berücksichtigt. Da, wo bei einigen Fabriken die genauen Zahlen nicht bekannt sind, ist eine jedenfalls annähernd richtige Schätzung zur Grundlage genommen worden.

Es betrug der Absatz sämtlicher jeweilig bestehenden schlesischen Portlandzementwerke

1872	95 000 Faß à 170 kg netto	1893	1 221 000 Faß à 170 kg netto
1873	130 000 » » » » »	1894	1 086 000 » » » » »
1874	152 000 » » » » »	1895	1 117 000 » » » » »
1875	151 000 » » » » »	1896	1 362 000 » » » » »
1878	156 000 » » » » »	1897	1 438 000 » » » » »
1879	179 000 » » » » »	1898	1 612 000 » » » » »
1880	241 000 » » » » »	1899	1 631 000 » » » » »
1881	224 000 » » » » »	1900	1 591 000 » » » » »
1882	277 000 » » » » »	1901	1 834 000 » » » » »
1883	310 000 » » » » »	1902	1 579 000 » » » » »
1884	455 000 » » » » »	1903	1 974 000 » » » » »
1885	480 000 » » » » »	1904	2 132 000 » » » » »
1886	455 000 » » » » »	1905	2 324 000 » » » » »
1887	685 000 » » » » »	1906	2 595 000 » » » » »
1888	769 000 » » » » »	1907	2 620 000 » » » » »
1889	916 000 » » » » »	1908	3 052 000 » » » » »
1890	896 000 » » » » »	1909	3 450 000 » » » » »
1891	900 000 » » » » »	1910	4 040 000 » » » » »
1892	947 000 » » » » »		

Es hat vieler Wandlungen und harter Kämpfe bedurft, ehe die Portlandzementindustrie in Oberschlesien ihren heutigen Stand erreichen konnte. Gerade das Breslauer Festjahr des Vereins deutscher Ingenieure bildet einen Markstein in der wirtschaftlichen Entwicklung der Industrie. Nachdem die in vergangenen Zeiten, in den Jahren 1888 bis 1892 eingetretene wirtschaftliche Not zu verschiedenen Versuchen einer Einigung durch Preis-Konventionen usw. geführt hatte — Versuche die immer wieder nach verhältnismäßig kurzer Zeit als mißglückt aufgegeben werden mußten, brachte das Jahr 1893 einen Zusammenschluß sämtlicher damals bestehenden schlesischen Zementwerke zu einem festorganisierten »Verbande Oberschlesischer Portland-Zementfabriken«. In guten und schlechten Zeiten hat sich dieser Verband bewährt. Er bildete einen Regulator der Preisbewegung, sowohl nach unten, wie nach oben, und doch haben gerade die letzten Jahre 1908 bis 1910 eine schwere Krisis für diesen Verband gebracht durch heftige wirtschaftliche Kämpfe, die gegen inzwischen neu entstandene große, außenstehende Zementfabriken geführt werden mußten. Wie aber jeder wirtschaftliche Kampf als Endziel die Einigkeit erstrebt, ist es auch der schlesischen Portlandzementindustrie gelungen, kurz vor Schluß des Jahres 1910 die volle Einigung zu erlangen, durch den Beitritt der bis dahin außenstehenden 4 Werke zu dem alten Verbande. Letzterer besteht jetzt bei Beginn des Jubiläumjahres des Vereines deutscher Ingenieure aus zwölf Fabriken, worunter eine westpreußische, mit einer jährlichen Produktionsfähigkeit von über 5 $\frac{1}{2}$ Millionen Faß Portlandzement.

Das Absatzgebiet der schlesischen Portlandzementindustrie umfaßt in der Hauptsache nur noch die östliche Hälfte des deutschen Reiches, sowie den nordöstlichen Teil Oesterreichs. Auch in dieser Beziehung ist im Laufe der Zeiten viel Wandel geschehen. Während früher schlesischer Zement in großen Mengen nach Rußland, Rumänien, Serbien und Bulgarien versandt werden konnte, und auch im fernen überseeischen Auslande Nord- und Südamerika, Afrika und Australien nicht unbekannt war, ist trotz jährlich steigender Produktion das Gebiet des Absatzes mehr und mehr eingeschränkt worden.

Wenn der überseeische Export heute vielleicht nur infolge sehr schlechter Preisverhältnisse ruht, so erscheint der Absatz nach Rußland und dem Orient infolge der für die einheimische Zementindustrie so traurigen deutschen Zollpolitik definitiv verloren. Auch der Absatz nach Oesterreich-Ungarn kann aus gleichen Gründen nur mit viel Opfern aufrecht erhalten werden, während österreichischer Zement bereits in tausenden von Waggons jährlich zollfrei nach Deutschland eingeht.

Wie in wirtschaftlicher Beziehung ist die schlesische Portlandzementindustrie auch nach technischer Seite hin einer großen Entwicklung unterworfen gewesen. Die sogenannten billigen Löhne der alten Zeiten hatten es gestattet, mit verhältnismäßig primitiven Einrichtungen sehr viel Handarbeit leisten zu lassen. Die zunehmende Entwicklung Oberschlesiens als Industrieland brachte aber bald die wohlbegründeten Erhöhungen des Lohnniveaus. Es war nicht denkbar bei dem steigenden Bedarf an Portlandzement genügend Arbeitskräfte zu erhalten um die Mehrproduktion nach veraltetem System herstellen zu können. Den alten Schachtöfen folgten Ringöfen, Dietsch- und Schneideröfen, sowie endlich rotierende eiserne Oefen. Ebenso vervollkommneten sich

die Mahleinrichtungen fast von Jahr zu Jahr. Mehr und mehr konnte die Kraft des einzelnen Arbeiters durch Maschinenkraft ersetzt werden. Im umgekehrten Verhältnis mit der relativen Verringerung der benötigten Arbeiteranzahl stiegen inzwischen die Löhne des einzelnen, so daß es heute vergangenen Zeiten angehört, daß von den »unverhältnismäßig niedrigen Arbeitslöhnen Oberschlesiens« gesprochen werden konnte.

Die Beantwortung der Frage, warum gerade die Umgebung von Oppeln solche rasche Entwicklung der Portlandzementindustrie aufweisen kann, ist vor allen Dingen in dem bekannten besonders günstigen Rohmaterialienverhältnissen zu suchen; außerdem wirkt die Nähe der Kohlengruben mit allerdings nur relativ niedrigen Kohlenpreisen günstig ein. Die Arbeiteranzahl der gesamten schlesischen Portlandzementfabriken, welche zur Zeit der letzten Breslauer Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure im Jahre 1888 rund 1600 Mann bei einer Produktion von rund 770 000 Faß Portlandzement betrug, stellt sich heute, bei einer ungefähren Jahresproduktion von 4 000 000 Faß Portlandzement auf rund 2800. Während also damals auf eine Arbeitskraft eine durchschnittliche Produktion von rund 480 Faß Portlandzement kamen, leistet heute unter Zuhilfenahme der wesentlich vergrößerten Maschinenkraft 1 Arbeiter rund 1430 Faß pro anno.

Hierbei ist zu berücksichtigen, daß sämtliche Fabriken zu Reparaturzwecken usw. heute sehr viel mehr Handwerker, wie Maurer, Schlosser, Schmiede und Zimmerleute, beschäftigen als früher, weil die meisten Reparaturen seitens der Fabriken — im Gegensatz zu früher — heute durch eigene Leute vorgenommen werden.

Umgekehrt ist die benötigte Maschinenkraft natürlich in stetigem Wachsen begriffen.

Das Jahr 1888, das Jahr der letzten Hauptversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure in Schlesien, wies für die damaligen 4 Fabriken Schlesiens Dampfmaschinen mit insgesamt 3000 PS auf gegen rund 25 000 PS der heutigen Fabriken.

Die schlesische Steinindustrie.

Unter den hervorragenden und mannigfaltigen Bodenschätzen Schlesiens haben auch die natürlichen Steine eine große Bedeutung. Sie haben seit Gründung des Deutschen Reiches nicht nur in unserem Vaterlande, sondern auch im Auslande bedeutsame Verwendung gefunden und namentlich bei der Entwicklung der großen Städte, insbesondere Berlins, eine große Rolle gespielt. Das Reichstagsgebäude ist zum weitaus größten Teil aus schlesischem Stein erbaut, ebenso wie die meisten Monumentalbauten von Berlin und seiner Umgebung. Auch selbst Dresden und Leipzig weisen bedeutsame Ausführungen aus schlesischen Steinen auf. Es dürfte daher von Interesse sein, die wichtigsten Gebiete der natürlichen Steine Schlesiens kurz zu beschreiben.

Wir beginnen mit der

Granitindustrie.

Sie beschäftigt zur Zeit etwa 4000 Vollarbeiter oder nahezu $\frac{2}{5}$ der gesamten Vollarbeiter der Granitindustrie Deutschlands. Die Hauptgebiete sind: Striegau mit seiner weiteren Umgebung, sowie die Steinbrüche am Fuße des Zobtenberges. Diese Steinbrüche liefern sämtlich in der Hauptsache weißgraues Material. Die höchste Vollendung in der Bearbeitung des »Striegauer Granites« findet sich innerhalb Schlesiens wohl am Kaiser Wilhelm Denkmal in Breslau. Der Striegauer Granit wird in der Hauptsache zu Werksteinen aller Art verarbeitet; aber auch Pflastersteine und Schotter werden in großen Mengen daraus hergestellt.

Das zweite nicht weniger wichtige Gebiet ist dasjenige, in dem sehr harter, feinkörniger Granit gewonnen und hauptsächlich zu Pflastersteinen verarbeitet wird. Das wichtigste Vorkommen hiervon befindet sich bei Strehlen, ein anderes in der Gegend von Jauer. In beiden Gebieten werden Pflastersteine von ausgezeichneter Qualität in großen Mengen gewonnen. Die Stadt Breslau verwendet seit vielen Jahren fast ausschließlich Material aus diesen Gebieten; es dürften wohl innerhalb Deutschlands bessere Pflastersteine nicht gewonnen werden. Das Material steht aber auch keineswegs den besten schwedischen Steinen nach, welche ja leider noch in großen Mengen in Deutschland eingeführt werden.

Das dritte weniger wichtige Granitgebiet Schlesiens ist dasjenige der preußischen Oberlausitz, westlich von Görlitz in der Gegend von Königshain gelegen. Das dortige Material ist zum Teil von gelblicher Farbe, nähert sich aber in Farbe und Korn demjenigen von Striegau und Umgegend und wird ebenfalls zu Werksteinen und Pflastersteinen verarbeitet.

Neuerdings ist noch ein anderes Granitgebiet in größerem Umfange erschlossen worden, welches bisher keine große Ausbeute erfahren hat, aber in Zukunft wahrscheinlich mehr und mehr Bedeutung erlangen wird. Es ist dies das Gebiet von Jannowitz-Fischbach im Riesengebirge. Dort wird ein schöner Granit von rötlicher Farbe gewonnen, aus dem die gewaltigen Aufbauten für die neue Kaiserbrücke in Breslau hergestellt sind. Dieses Material bildet gleichsam eine Neuheit am Werksteinmarkt.

Während in der Lausitz und im Fichtelgebirge zahlreiche Schleifereien vorhanden sind, in denen die dort heimischen Materialien, namentlich aber auch schwedischer Granit, in großen Mengen bearbeitet werden, ist in Schlesien das Sägen, Schleifen und Polieren der Granite bisher nicht sehr entwickelt. Das einzige Werk dieser Art von Bedeutung befindet sich am Fuße des Streitberges und es ist daraus auch die bereits erwähnte Arbeit zum Kaiser Wilhelm Denkmal in Breslau hervorgegangen. Andere maschinelle Anlagen werden bisher noch nicht in sehr großem Umfange in den Steinbrüchen betrieben. Wir rechnen dazu Bohranlagen aller Art, Schotterwerke und vereinzelt auch Spaltmaschinen. Es bietet sich hier für den Maschineningenieur noch ein großes Feld, um so mehr, als die Versorgung Schlesiens mit elektrischer Energie mehr und mehr fortschreitet.

Die Sandsteinindustrie.

Diese Industrie ist die älteste Steinindustrie Schlesiens. Das am längsten erschlossene Gebiet liegt in Niederschlesien, in den Kreisen Bunzlau, Löwenberg und Goldberg-Haynau. Aus diesem Steingebiet finden wir nicht nur in Breslau (Rathaus mit Staupsiule, Dom usw.), sondern namentlich auch in Görlitz, Bunzlau,

Löwenberg, Hirschberg und Jauer zahlreiche Bauwerke, welche meist gut erhalten und als Beweise dafür anzusehen sind, daß sich der schlesische Sandstein im Verhältnis zu anderen Sandsteinmaterialien Deutschlands im allgemeinen vorzüglich gehalten hat. Es sind von diesen alten Sandsteingebieten Niederschlesiens folgende einzelne Bruchgebiete zu erwähnen:

1. die Steinbrüche von Alt-Warthau im Kreise Bunzlau,
2. die Steinbrüche von Wenig Rackwitz und Hohlstein (Sirgwitz) im Kreise Löwenberg,
3. die Steinbrüche von Hockenua (Neudorf a. G.) und
4. in neuerer Zeit noch die Steinbrüche in Plagwitz und Löwenberg.

Den besten Ruf hatten von jeher die Steinbrüche von Alt-Warthau. In diesen Brüchen wurden besonders von 1870 bis 1900 gewaltige Mengen von Werkstücken hergestellt. Zeitweise wurden in Warthau und Bunzlau mehr als 600 Mann mit der Steingewinnung und Bearbeitung beschäftigt.

Eine große Bedeutung hatten in früheren Jahrhunderten auch die großen Hockenuaer Steinbrüche, oder wie sie in alten Urkunden heißen, die »Steinbrüche am Hockenberge«. Dieses Material, welches lange Jahre als minderwertig galt, ist durch die sehr eingehenden wissenschaftlichen Untersuchungen, welche aus Anlaß der Renovation des Breslauer Domes vorgenommen worden sind, als das beste von den älteren schlesischen Sandsteinen ermittelt worden. Und während die Produktion in den Steinbrüchen von Warthau und Rackwitz in den letzten Jahren etwas zurückgegangen ist, kommt das Material von Hockenua wieder mehr in den Vordergrund.

Aber dieses ältere Sandsteingebiet von Niederschlesien ist in den letzten 20 Jahren durch die vorzüglichen Sandsteine aus dem Heuscheuer Gebiet überflügelt worden. Dort werden die besten Sandsteine Schlesiens und wohl ganz Deutschlands gewonnen. Das härteste Material findet sich in der Gegend von Tscherbenej bei Kudowa und ist unter dem Namen »Kudowaer Sandstein« in weiteren Kreisen bekannt geworden. Von mindestens gleicher Qualität und dabei sehr feinkörnig und zu den feinsten Bildhauerarbeiten geeignet ist der Friedersdorfer Sandstein, welcher an der Friedersdorfer Lehne in der Gegend von Reinerz gewonnen wird. Indessen darf dieses Material nicht mit dem Sandstein aus dem Goldbachtale verwechselt werden, welches erst in neuerer Zeit teilweise als »Friedersdorfer Sandstein« an den Markt gebracht wird und an Qualität dem zuerst unter diesem Namen in den Handel gebrachten Material nicht gleichkommt.

Der größte Steinbruch im Gebiet der Heuscheuer befindet sich oberhalb der Stadt Wünschelburg. Dieser Steinbruch ist wegen seiner Anlage und Betriebsweise besonders bemerkenswert.

Es befinden sich in der Heuscheuer noch zahlreiche andere Steinbruchbetriebe, so besonders in der Gegend von Albendorf und wie oben erwähnt bei Goldbach in der Nähe von Reinerz. Letztere Steinbrüche liegen teilweise in der Gemarkung Friedersdorf.

Schließlich ist noch der rote Sandstein aus der Gegend von Schlegel und Neurode in der Grafschaft Glatz zu erwähnen. Dieses Material ist im Korn verschieden und in der Hauptsache ziemlich hart. In Breslau wurde dieser Stein u. a. zum Neubau der Paßbrücke in der Nähe des Zoologischen Gartens verwendet. Eine große Bedeutung hat dieser Stein am Markt aber nicht erreicht.

Die Sandsteinindustrie Schlesiens beschäftigte in den letzten Jahren ungefähr 1000 Vollarbeiter. In den Bruchbetrieben befinden sich maschinelle Anlagen nur vereinzelt. Neuerdings hat man mehrfach Schwenkkräne in den Brüchen aufgestellt und auch Anfänge mit maschineller Bohrung gemacht.

Anders liegt die Sache mit der Bearbeitung. Seit mehr als 30 Jahren wird der Sandstein von Niederschlesien in Sägereien in Bunzlau und Alt-Warthau und auf Drehbänken bearbeitet und man ist neuerdings in der Hauptsache auf die Diamantsägerei übergegangen, die in dieser Gegend wohl zuerst in größerem Maßstabe angewendet worden ist. Der größte Sägereibetrieb befindet sich aber bei Wünschelburg. Als das bedeutsamste Bauwerk in der letzten Zeit, welches in den Außenfronten ganz aus Sandstein aus den Brüchen von Wünschelburg hergestellt wird, kann die Königliche Bibliothek in Berlin genannt werden.

Der schlesische Sandstein hat seit nahezu 15 Jahren eine starke Konkurrenz durch die Einführung des Muschelkalkes erfahren. Unter den Sandsteinen Deutschlands hat er sich aber den ersten Platz erobert und erhalten.

Die Marmorindustrie

konzentriert sich, soweit es sich um Marmorlager für Werksteinzwecke handelt, in der Hauptsache auf das Gebiet von Groß-Kunzendorf bei Neiße und seiner weiteren Umgebung. Die Hauptbetriebe liegen hier an der Grenze und es wird vielfach Rohmaterial von Oesterreich nach Deutschland geschafft und innerhalb unserer Grenzen verarbeitet. Die in der Gegend von Groß-Kunzendorf, Lindewiese usw. gewonnenen Materialien sind von blaugrauer bis schwarzgrauer Färbung. Sie sind durchaus wetterbeständig und werden neuerdings auch in vielfachen und zum Teil sehr interessanten Aderungen auf den Markt gebracht. Zu erwähnen ist die Eingangstreppe der neuen Technischen Hochschule in Breslau. Das Material wurde in früherer Zeit hauptsächlich zu Denkmälern verwendet, neuerdings werden aber namentlich Stufenbeläge usw. daraus gefertigt. Aus älterer Zeit finden sich Marmorarbeiten aus diesem Gebiet u. a. im Stadtschloß und Marmorpalais zu Potsdam.

Ein anderes Marmorgebiet liegt bei Seitenberg und in Prieborn, doch werden diese Brüche heute nicht mehr betrieben.

Ein bedeutendes Marmorvorkommen findet sich noch in der Gegend von Kauffung an der Katzbach. Dort an der Westseite des Kitzelberges ließ Friedrich der Große den Marmor für seine Potsdamer Bauten brechen. Der sogenannte »Friedrichsbruch« ist daselbst noch heute vorhanden, aber verfallen. Dieses bedeutende Marmorvorkommen versorgt jetzt ein sehr großes, am Fuße des Kitzelberges gelegenes Kalkwerk. Für Werksteinzwecke wird das an sich schöne aber rissige Material nur ganz vereinzelt, gewissermaßen aus Liebhaberei, verwendet. Von Zeit zu Zeit wird es zu den Reparaturen an den unter Friedrich dem Großen ausgeführten Marmorarbeiten in Potsdam benutzt.

Die Basaltindustrie

ist in Schlesien auch mehr und mehr entwickelt worden. Zuerst wurde Basalt in Mittel- und Oberschlesien und vereinzelt auch in Niederschlesien ausschließlich für Chausseezwecke gewonnen und nur ganz vereinzelt zu Pflasterungen verwendet, wohl hauptsächlich deshalb, weil sich derselbe sehr bald glatt fährt und deshalb im Vergleich zu anderen Steinarten den Zugtieren wenig Halt bietet.

Seit etwa einem Jahrzehnt haben sich auch in Niederschlesien, in der Gegend von Görlitz, Lauban, Goldberg usw. veranlaßt durch den großen Bedarf der Eisenbahnen zu Gleiszwecken größere Basaltbrüche aufgetan. Diese Brüche liefern auch größere Mengen Mosaiksteine.

Schließlich ist noch der Quarzitschiefer zu erwähnen, der bei Crummendorf im Kreise Strehlen gewonnen, zur Ausmauerung von Kupolöfen und für Zuckerfabriken verwendet wird und in seiner Art bis jetzt einzig dasteht.

Spielmann, Breslau.

Die Papier- und Halbstoffindustrie Schlesiens.

Der Verfasser der Studie über die Papier- und Halbstoffindustrie Schlesiens in der Festschrift zur 29. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure in Breslau im Jahre 1888 hat in seinen Ausführungen über die Zellstofffabrikation die Jugendgeschichte eines Großgewerbes geschildert, dessen Bedeutung für die Papierindustrie er zwar ahnte, in ihrem ganzen Umfange aber schwerlich voraussehen konnte. Die Zahl der Zellstofffabriken Deutschlands beträgt zurzeit 64, die Größe der deutschen Zellstoffherzeugung im verflossenen Jahre ist aus dem Holzverbrauche der Holzzellstofffabriken, der auf rund 3 000 000 Fm. Holz, im wesentlichen Fichten- und Tannenholz, berechnet wird, ersichtlich.

Dank dem Umstande, daß die Zellstoffindustrie in der Lage war, die teuren und der Menge nach schon lange nicht mehr ausreichenden Lumpen durch einen billigeren Halbstoff zu ersetzen, konnte auch die Papierindustrie eine den Bedürfnissen der wachsenden Kultur genügende Entwicklung nehmen. Allerdings läßt sich diese ziffernmäßig nicht genau darstellen, da für die vergangenen Jahre statistische Nachweise der Papierfabrikation fehlen. Legt man jedoch die Zahl, welche die Statistik über den Güterverkehr der deutschen Eisenbahnen bietet, zu grunde, so ergibt sich für das Jahr 1897 ein Gesamttransport von 800 000 t, für das Jahr 1908 dagegen ein Gesamttransport von über 1 700 000 t. Die Papier- und Pappenerzeugung Deutschlands für das Jahr 1909 ist durch eine Erhebung des Vereins deutscher Papierfabrikanten annähernd festgestellt worden und betrug rund 1 500 000 t im Werte von 415 000 000 M., die in 663 Papier- und Pappenfabriken hergestellt wurden.

Auf den Kopf der Bevölkerung gerechnet ergibt dies, unter Berücksichtigung der Zahlen für Import und Export, daß im Jahre 1909 jeder Einwohner Deutschlands 20,27 kg Papier und Pappe verbraucht hat. Hieraus ersieht man, welche bedeutende Stellung die Papierfabrikation im Rahmen der gesamten deutschen Erwerbswirtschaft einnimmt, betrug doch z. B. der Verbrauch an Zucker 1908/09 pro Kopf der Bevölkerung nur 17,6 kg.

An der deutschen Zellstoff- und Papierproduktion ist die Provinz Schlesien in hervorragendem Maaße beteiligt.

Mit einer Produktion von rund 18 000 000 kg im Jahre 1909 steht Schlesien in Bezug auf die Menge der erzeugten Papiere und Pappen unter den papierproduzierenden Provinzen Preußens mit an erster Stelle. Dem Werte nach wird die schlesische Papierproduktion allerdings von der rheinländischen übertroffen. Es liegt dies wohl zum Teil in den für die Fabrikation besserer Papiere ungünstigen schlesischen Wasserverhältnissen und der jüngeren Kultur der Provinz begründet.

Die Zahl der Betriebe, in denen Papier- und Halbstoffe erzeugt werden, belief sich im Jahre 1909 auf 143, von denen 33 auf den Regierungsbezirk Breslau, 87 auf den Regierungsbezirk Liegnitz und 23 auf den Regierungsbezirk Oppeln entfallen.

Die Anzahl der in diesen Betrieben direkt beschäftigten Vollarbeiter betrug nach den Angaben der Papiermacherberufsgenossenschaft rund 11 500. Wieviel Arbeitskräfte von der schlesischen Papier- und Halbstoffindustrie indirekt, sei es in Forsten, im Fuhrwesen und den zahlreichen Hilfsindustrien, beschäftigt werden, ist natürlich genau nicht zu erfassen, sicherlich sind es bedeutend mehr, als die von ihr direkt beschäftigten.

Um ein Bild der Entwicklung zu geben mögen die Zahlen des Jahres 1887 zum Vergleiche herangezogen werden. Die Anzahl der Betriebe ist fast gleich geblieben — sie betrug damals 141 — die Zahl der Arbeiter hat sich dagegen mehr als verdoppelt, während die gezahlten Löhne fast um das Vierfache gestiegen sind.

Nach den Aufstellungen der Berufsgenossenschaft verteilten sich 1887 und 1909 die im Betriebe befindlichen Fabriken nebst den von ihnen beschäftigten Arbeitern auf die wichtigsten Zweige der Papier- und Halbstofffabrikation wie folgt:

	1887		1909	
	Betriebe	Arbeiter	Betriebe	Arbeiter
Papierfabriken	36	2867	39	5984
Pappenfabriken	12	423	21	1197
Cellulosefabriken	9	1158	9	2139
Strohstoffabriken	2	78	1	38
Holzschleifereien	64	598	74	1884

Jedoch kann ein einfaches Nebeneinanderstellen der Zahlen von 1887 und 1909 nicht die großen Wandlungen aufweisen, die sich in diesen 22 Jahren innerhalb der schlesischen Papier- und Halbstoffindustrie vollzogen haben. Um ein richtiges Bild zu erlangen, ist eine Uebersicht über die historische Entwicklung der einzelnen Fabrikationszweige nötig.

Nachdem es gelungen war, den auf mechanischem Wege gewonnenen Holzschliff für die Papierfabrikation zu verwerten, siedelten sich die ersten Holzschleifereien naturgemäß dort an, wo ihnen Rohmaterial und Arbeitskraft, Holz und Wasser, am billigsten zur Verfügung standen, nämlich im Gebirge.

So entstanden in den Hängen und Tälern der schlesischen Mittelgebirge eine große Anzahl von Holzschleifereien. Noch heutigen Tages finden sich die meisten Holzschleifereien Schlesiens im Riesengebirge, Waldenburger Gebirge und in der Grafschaft Glatz, z. B. weist der eine Ort Giersdorf im Riesengebirge nicht weniger als sieben Holzschleifereien auf.

Das zum Betriebe einer Holzschleiferei benötigte Kapital war verhältnismäßig gering, so daß die Form des Privatunternehmens in der Holzschleiferei die Regel war. Allerdings vollzieht sich auch in der Holzschliffindustrie immer mehr der Uebergang zum Großbetriebe, sei es, daß der Holzstoff entweder in reinen Holzstoffabriken mit Dampfkraft, oder, wie es jetzt vorwiegend der Fall ist, von den Papierfabriken selbst hergestellt wird.

Dieser Uebergang zum Großbetriebe kann auch in der Pappenindustrie, die bis in die jüngste Zeit ihren Charakter als Kleinindustrie bewahrt hat, festgestellt werden.

Als größere Holzpappenfabriken nennen wir: Die Norddeutschen Lederpappenfabriken zu Groß-Särchen, die Graf Haugwitz'sche Holzstoff- und Pappenfabrik Schloß Krappitz und die Fürstlich Stolberg'sche Pappenfabrik zu Kolonnowska.

Auch die ersten Papierfabriken entstanden, als noch die Hadern das Feld beherrschten, fast ausnahmslos am oberen Laufe der schlesischen Gebirgsbäche und Flüsse, denn hier fand man das erforderliche Gefälle und das reine Fabrikationswasser, von dem die Qualität des erzeugten Produktes wesentlich abhängt.

Die ersten Papiermaschinen in Schlesien wurden in Alt-Friedland, Kreis Waldenburg, und in Eichberg am Bober aufgestellt.

Es mag in diesem Zusammenhange erwähnt werden, daß in der Papierfabrik Eichberg außer der modernen Papierfabrikation noch bis zum heutigen Tage mit der Hand geschöpfte Hadernpapiere, das Büttenspapier, hergestellt werden.

Auch als die Papierfabrikation zur Verwendung von Holzschliff überging, empfahl sich die Anlage neuer Fabriken an Gebirgsbächen, da außer der Frage des reinen Fabrikationswassers jetzt noch die Nähe der Produktionsstätten des Halbstoffes zu berücksichtigen war.

Von älteren Papierfabriken Schlesiens nennen wir die Firmen: Papierfabrik Sacrau G. m. b. H., die mit einer Strohstoffabrik, nunmehr der einzigen Schlesiens, verbunden ist, sowie auch in Czulow eine Holzzellstoffabrik betreibt; die Firmen: Gebr. Erfurt und Friedrich Erfurt, Straupitz, beide in oder bei Hirschberg gelegen; die Papierfabrik J. G. Enge zu Petersdorf, Papierfabrik Birkigt, die Arnsdorfer Papierfabrik zu Arnsdorf u. a.

Es kam die neue Zeit der Papierfabrikation. Zunächst die Erfindung der Natroncellulose, dann aber vor allem die Entdeckung des Verfahrens, zur Herstellung von Papier die durch Behandlung mit schweflig-saurem Kalk aus dem Fichtenholz gewonnene reine Pflanzenzelle zu verwenden, ermöglichte es, Papiere herzustellen, die einmal an Qualität dem aus Hadern hergestellten Papier wenig nachstehen, für viele Zwecke es an Brauchbarkeit sogar bedeutend übertreffen, dann aber durch ihre Preiswürdigkeit allein geeignet waren, den enorm anschwellenden Bedarf nach besseren Papieren, den die Hadernpapierindustrie schon lange nicht mehr decken konnte, zu befriedigen.

Die junge Industrie der Zellstoffabrikation fand bald in Schlesien Eingang. Auch sie setzte sich zunächst vornehmlich an den Gebirgsflüssen fest, wobei auch für sie in ihrer Kindheit die Frage des Rohmaterials und des guten Fabrikationswassers ausschlaggebend war.

Es ist bemerkenswert, daß, wie im übrigen Deutschland, so auch in Schlesien diese Industrie von Anfang an die Form der Großindustrie trug. Zwar sind die meisten der schlesischen Zellstoffwerke als Privatunternehmungen entstanden. Da aber die Fabrikation des Zellstoffes die Errichtung kostspieliger Anlagen und den Bezug großer Holz- und Kohlenmengen benötigt, außerdem auch das in dieser Industrie namentlich anfänglich vorliegende Risiko recht groß war, sind im Laufe der Jahre fast alle schlesischen Zellstoffabriken in die Form des Gesellschaftsunternehmens umgewandelt worden.

Dem Aufblühen der neuen Industrie stellten sich mancherlei Hindernisse entgegen. Zunächst war es schon nicht leicht, das Vorurteil vieler Papierfabrikanten gegen die Verwendung der reinen Holzfasern an Stelle von Hadern zu überwinden. Als aber der Zellstoff siegreich das Feld behauptet hatte und der schnell wachsende Bedarf an Cellulose bald eine Vergrößerung der meisten Anlagen notwendig machte, da wuchsen auch mit der gesteigerten Produktion für die an kleinen Gebirgswässern gelegenen Zellstofffabriken die Schwierigkeiten, welche mit der Frage der Beseitigung der Abwässer verbunden sind.

Einige Zellstofffabriken waren genötigt, kostspielige Verdampfungsanlagen einzurichten; die Cellulose-Fabrik Feldmühle (sie hat ihren Namen jüngst in »Feldmühle, Papier- und Zellstoffwerke A.-G.« umgewandelt), welche in ihrer Fabrik zu Liebau gleichfalls eine Verdampfungsanlage eingerichtet hatte, gab hier die Zellstoffproduktion freiwillig auf, um in Cosel O./S. eine neue Cellulosefabrik zu errichten und in Liebau nur noch Papier herzustellen; zwei weitere ältere Cellulosefabriken, nämlich die zu Egelsdorf a. Qu. und zu Rietschen i. d. L. waren auf behördliche Anordnungen sogar gezwungen, ihren Betrieb vollständig einzustellen.

Ein weiteres Hindernis für die gedeihliche Entwicklung der schlesischen Zellstoffindustrie lag in den schwierigen Absatzverhältnissen für das Halbfabrikat, welche es den meisten Fabriken nahelegte, die erzeugte Cellulose selbst zu Papier zu verarbeiten.

So baute die »Feldmühle« auch in Cosel neben ihrem dortigen Zellstoffwerk zwei große Papierfabriken; die Gräfllich Henckel'sche Verwaltung verband mit ihrer Natroncellulosefabrik Hugohütte bei Tarnowitz eine Papierfabrik und errichtete später eine neue große Papier- und Natroncellulosefabrik zu Krappitz. Die »Schlesische Cellulose- und Papierfabriken A.-G.« zu Kunnersdorf verarbeitete nicht nur in Kunnersdorf selbst, wo eine der ältesten Papiermaschinen Deutschlands läuft, ihren selbsterzeugten Halbstoff, sondern erwarb außerdem noch die Papierfabriken zu Jannowitz und Lomnitz. Ebenso stellt der »Verein für Zellstoffindustrie A.-G.« in seiner Zweigniederlassung Ober-Leschen jetzt fast nur noch Zellstoff zum eigenen Bedarf her. Die »Altdamm-Stahlhammer Holzzellstoff- und Papierindustrie A.-G.« hat auch mit ihrem schlesischen, nach dem Natronverfahren arbeitenden Werk Stahlhammer eine Papierfabrik verbunden. So ist es im Laufe der Jahre dahin gekommen, daß von sämtlichen schlesischen Zellstofffabriken allein noch die der Firma »Sulfitcellulosefabrik Tillgner & Co. A.-G.« gehörige Cellulosefabrik zu Ziegenhals ausschließlich für den Verkauf arbeitet, während andere, wie z. B. die »Cellulosefabrik Wartha«, wenigstens durch gemeinschaftlichen Besitz mit Papierfabriken verbunden sind.

Die übrigen verarbeiten den selbsterzeugten Zellstoff zum größten Teil oder ausschließlich in eigenen Papierfabriken zu besseren Packpapieren, fettichten Papieren, dem sogen. Pergamynpapier, Seidenpapieren, Kuvertpapieren usw., und gerade diese Werke stellen die Großbetriebe unter den schlesischen Papierfabriken dar.

Von neueren schlesischen Druckpapierfabriken nennen wir hier noch: die »Papierfabrik Krappitz A.-G.« und die »Papierfabrik Ziegenhals, Glogner & Methner«.

Einige der schlesischen Papierfabriken, wie die Papierfabrik zu Haynau, die Feldmühle, die zurzeit ein neues Werk für Papier- und Halbstofffabrikation unterhalb Stettins an der Odermündung errichtet, die Gräfllich Henckel'schen Papier- und Zellstofffabriken zu Hugohütte und Krappitz, die Papierfabrik Sacrau gehören zu den bedeutendsten und angesehensten Werken ihrer Art, und genießen als solche einen Ruf nicht nur innerhalb Deutschlands, sondern auch weit über die Grenzen des Heimatlandes und Europa hinaus.

So ist zu hoffen, daß die schlesische Papierindustrie ihre jetzt so bedeutende Stellung auch für die Zukunft behaupten wird.

Dr. Lejeune-Jung.

Die Brauindustrie.

In der Kulturgeschichte Schlesiens nimmt das Brauwesen einen besonderen Abschnitt ein, denn Fürsten und Klöster, ja selbst der Papst, haben direkt und indirekt in dessen Entwicklungsgeschichte eingegriffen.

Der Biergenuß ist historisch bis zu den Zeiten zurückzuführen, als noch Slaven die schlesischen Gaue bevölkerten, und nahm einen bestimmteren Charakter zu Anfang des 15. Jahrhunderts an.

Es weisen sichere Belege des Historikers Stengel darauf hin, daß in Trebnitz 1224, Militisch 1249, Kreuzburg 1274, Oëls 1288, Löwenberg 1281 Hopfenbau in großem Stile betrieben wurde.

In Breslau war der Hopfenhandel im 13. Jahrhundert sogar magistratisches Monopol und blieb es 400 Jahre. Zu diesem Höpfner-Privileg kam 1396 noch das Recht der Vermahlung des Malzes in sogenannten »Stadtmühlen«.

Zum Bierverkauf im Bierausschank wurden bezügliche Rechte verliehen. In Breslau wurde nach der Chronik durch Heinrich V Crasso dieses Recht 1296 dem Dittrich Pfefferkorn gegen einen jährlichen Zins verliehen.

Doch muß das ursprüngliche Gerstenmalzbier dann nicht mehr gemundet haben, und wandte man sich dem Weizenmalzbier zu. Damit beginnt die Epoche des »Schöpses«. Diesem erwuchs dann wieder unter Karl IV. 1363 eine scharfe Konkurrenz durch das Schweidnitzer Gerstenbier, dem seiner Güte wegen von obigem Fürsten in Breslau Zollfreiheit eingeräumt wurde.

Die Einfuhr dieses Bieres wurde aber durch die Domherren betrieben, und diese richteten sogar einen Ausschank ein. Hierdurch sah sich der Rat der Stadt in seinen Einkünften aus dem oben erwähnten Schrotamt beeinträchtigt und hob die Zollfreiheit wieder auf. Die Domherren bekümmerten sich aber nicht darum, und die Stadt beschlagnahmte schließlich die Bierladungen von Schweidnitz. Diese Maßnahme beantwortete der Bischof wieder mit dem Interdikt, d. h. Breslau blieb 2 Jahre lang ohne geistliche Handlung.

Es entspann sich also ein regelrechter Bierkrieg, der sogenannte »Pfaffenkrieg«, welcher, da selbst König Wenzel 1382 die Geistlichkeit durch Zwangsmaßregeln nicht zur Wiederaufnahme ihrer Amtstätigkeit zwingen konnte, schließlich durch den Papst, der einen Kardinal zur Schlichtung des Streites entsandte, beigelegt werden mußte.

Das salomonische Urteil ging dahin, daß die Domherren das Schweidnitzer Bier wohl einführen, aber nicht mehr an Breslauer Bürger verkaufen durften.

Die Herrlichkeit des Schweidnitzer Bieres dauerte bis etwa 1600, dann soll es, wohl durch verseuchte Betriebe, einen unangenehmen, brandigen Nachgeschmack bekommen haben und ging seines Rufes verlustig.

Inzwischen hatten aber auch noch andere Städte — das Privilegium des Bierbrauens war nur an Städte vergeben — sich einen andauernden guten Ruf ihrer Biere erworben.

Das »Bunzlauer« florierte von 1450 bis 1550 und soll so vorzüglich gewesen sein, daß Heinrich von Münsterberg einen Kriegszug unterbrochen hat, um in Bunzlau Bier zu trinken.

Aber auch in Breslau brach während dieser Zeit mit dem sogenannten »Schöps« eine Epoche höchster Vollendung der Bierbereitung an.

Aerzte und Poeten jener Zeit wetteifern in Lobeserhebungen über diesen Stoff und rühmen seine segensbringende, heilsame Wirkung.

Aus diesen poetischen Ergüssen geht auch hervor, welche kolossale Ausdehnung dieser Schöps in kurzer Zeit gefunden hat.

»Mus sagen des zu aller Frist,
Kein Wirtshaus an der Straßen ist.
Von Bresslaw bis nach Leiptzig
Der sich auf solchen Schöps nicht schick.
Zu Nürnberg und auch in Dresden
Manch Achtel Schöps wird ausgelesen.
Die Polen halten Schöps in solchen werdt
Das sie ihn holen mit Wagen und Pferd.«

Gegen Ende des 17. Jahrhunderts muß ein Niedergang der schlesischen Bierbrauerei eingetreten sein, denn der Chronist verzeichnet die Einfuhr von Zerbster und Prager Bier, gegen die natürlich die Brauer- oder Brauer-Innungen Front machten und speziell in Breslau den Rat der Stadt veranlaßten, den Importeuren streng auf die Finger zu sehen.

Vorübergehend hat man wegen mangelhafter Weizenernten den Schöps auch aus Hafer brauen müssen, doch scheint er nicht viel Anklang gefunden zu haben. Im Jahre 1696 kehrte man zum Gerstenmalz zurück. Dasselbe wurde zuerst im Bitterbierhause in Breslau ausgeschenkt und hat diesem Hause den Namen gegeben.

Das »Bitterbier« verdrängte langsam aber sicher den typisch süßen Schöps, sodaß er 1800 völlig der Vergangenheit angehörte und damit verschwanden auch viele Kretschmereien.

Zum Ueberfluß hielt auch das bayrische Bier seinen Einzug in Schlesien.

Ein Schmerzensschrei eines Zeitpoeten gipfelt in den Versen:

»Bayrisch klingts an jedem Ende,
Bayrisch, wo ich hin mich wende,
Sind wir denn in Bayern hier? —
Solche Zeiten zu erleben
Wo's kein Kretschmerhaus soll geben,
Wie ichs mein, vom alten Schlag —
Daran mag ich gar nicht denken,
Ich laß mir mein Braumbier schänken,
Bis einst kommt mein letzter Tag.«

Der zeitigen Geschmacksrichtung folgend, lenkten aber bald die schlesischen Brauer in die neuen Bahnen. Zuerst die Weberbauer'sche Brauerei in Breslau, und damit beginnt die Epoche kräftiger, untergäriger Biere nach bayerischer Methode. Dieser schlossen sich nach und nach die meisten Brauereien an, und damit schwand auch der handwerksmäßige Betrieb.

Dampf und Maschine hielten ihren Einzug in die Brauereien und heute findet man in Schlesien bedeutende Anlagen, deren Ruf weit über die Grenzen der Provinz gedrunken ist. Die Entwicklungsgeschichte Preußens und Deutschlands Ende vorigen Jahrhunderts und die segensreiche lange Friedenszeit blieb nicht ohne Folgen auf die Ausdehnung der Brauindustrie und erhob sie auch in Schlesien zu nie geahnter Blüte, sodaß die Biererzeugung in der Provinz ständig stieg, aber auch mit Recht, denn in Schlesien und speziell in Breslau werden Biere erzeugt, die den sogenannten echten Bieren weder geschmacklich noch gehaltlich nachstehen.

Aber auch in maschinentechnischer Beziehung sind die großen Brauereien mustergültig eingerichtet.

Zur Veranschaulichung wollen wir in Folgendem in kurzen Zügen eine Beschreibung der größten und berühmtesten schlesischen Lagerbier-Brauerei E. Haase in Breslau geben, die ihre erstklassigen Produkte von der österreichischen Grenze bis zur Ostsee und andererseits bis zur russischen bzw. sächsischen Grenze, ja selbst bis nach Sachsen hinein verschleißt.

Lagerbierbrauerei E. Haase, Breslau.
(Inhaber Geheimer Kommerzienrat Georg Haase.)

Die Entstehung dieser Brauerei fällt zurück bis in das Jahr 1858, wo der Vater des jetzigen Besitzers eine sogenannte Kretschmerei die »Katternecke« (Brauerei mit Selbstausschank) ankaupte und gleich nach dem Erwerb Lagerbier nach bayrischer Art braute, welches derartigen Anklang fand, daß bei einer steten Zunahme des Konsums eine damit Hand in Hand gehende Erweiterung des Betriebes nötig wurde, die zum Ankauf des jetzigen Brauereigrundstückes an der Ohlauer Chaussee führte.

Obwohl schon 1864 hier Kellereien, 1871 das Sudhaus und 1876 die Mälzerei erbaut wurden, sind die damaligen Anlagen doch so weitblickend ausgeführt worden, daß das Grundstück heute ein zweckmäßig in einandergreifendes Ganze bildet, wie man es selten findet. Die Brauerei macht, obwohl die alten Anlagen sämtlich erhalten sind, den Eindruck einer neu erbauten. In schmuckem Rohbau gehalten, baut sie sich zwischen Wiesen und Gärten vor unseren Augen auf.

Auf den Höfen spielt sich ein lebhafter Verkehr ab, den Großbetrieb schon dadurch kennzeichnend, daß sämtliche Höfe mit Schienensträngen belegt sind und der Waggonbetrieb — es sind deren 5000 im Jahre — durch elektrisch angetriebenen Spillvorrichtungen, bzw. durch eine Akkumulatorenlokomotive bewältigt wird.

Die Transporte der Gerste und des Malzes werden vom Waggon aus nach den Lagerböden und Silos durch eine pneumatische Sauganlage vermittelt. Dieselbe wirkt auch in der Mälzerei zum Umschieben des Grünmalzes von der Tenne zur Darre, bzw. der Gersten- und Malzmengen zu den Silos und Putzmaschinen oder der Schroterei, unabhängig von deren Lage.

Die Mälzerei wird sowohl von »Hand«, wie auch durch Keimtrommeln »pneumatisch« betrieben, aber auch die Malztennen sind durch Kühlanlagen und Exhaustoren ständig feuchter Luft ausgesetzt, sodaß die besten Bedingungen für vorzügliche Eigenschaften des zu erzeugenden Malzes gegeben sind.

Der höchste Punkt zwischen Mälzerei und Sudhaus ist die Schrotanlage, zu der allmählich das fertige Braumalz in seinem Werdegang durch die Mälzerei hinaufwächst, um dann nochmals durch interessante Trocken-

anlagen getrocknet und poliert, die Schrotmühlen zu passieren und in sortiertem Zustand (Hülsen, Gries, Mehl) im Sudhaus verbraucht zu werden.

Ist die Mälzerei mit ihren Keimtrommeln, Sortier- und Putzmaschinen, mit ihren mechanischen Malzwendern auf den Darren, ihren Saug-, Lüftungs- und Trockenvorrichtungen lediglich elektrisch angetrieben, so wird das Sudhaus durch Transmissionen in Bewegung gesetzt. »Ovale« Maischbottiche mit eingebauten Propellern, Feuerkochung mit »mechanischer Rostbeschickung« sind hier das Bemerkenswerte.

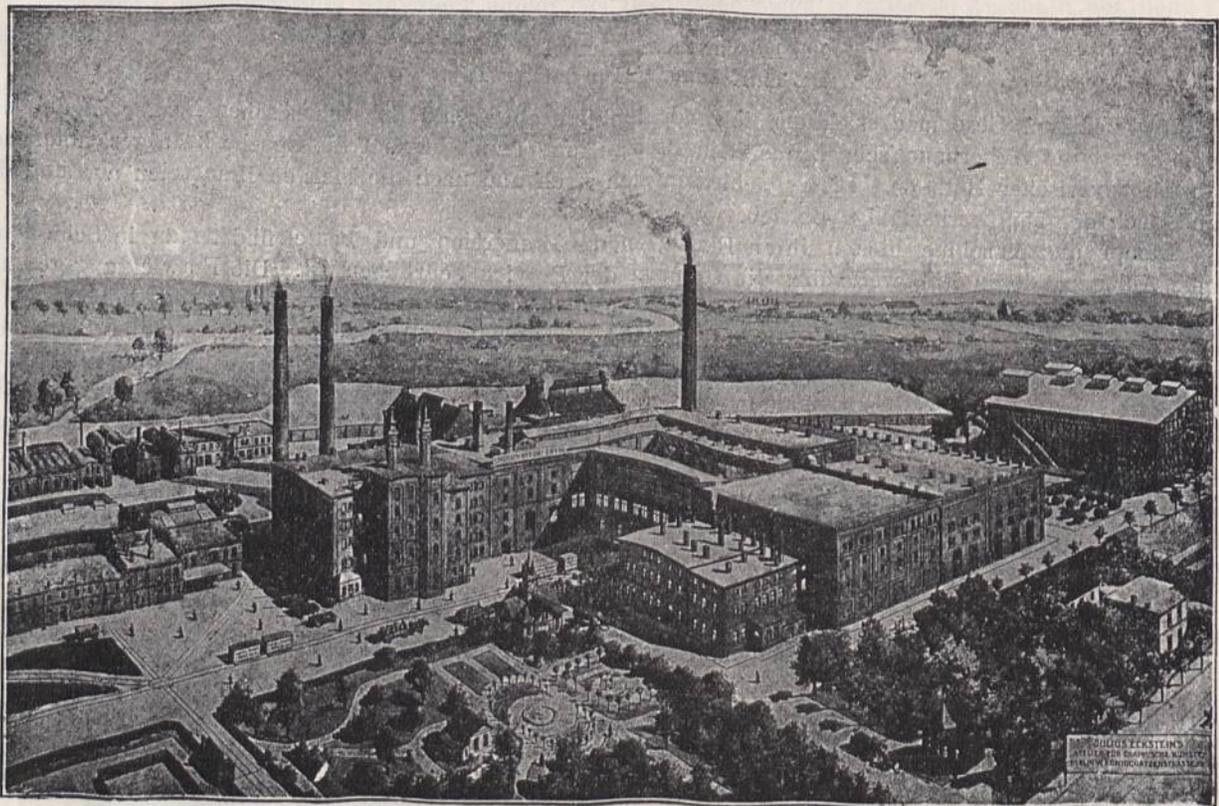
Drei Sudzeuge mit einer täglichen Leistungsfähigkeit von 44000 kg Malzschüttung füllen den domähnlich gewölbten Raum.

Auf mächtigen Kühlschiffen, mit einer Kapazität von 1200 Hekt, durch elektrisch angetriebene Windflügel vorgekühlt, passiert dann das fertig gesottene Bier zwecks endgültiger Abkühlung die eigentlichen »Gegenstrom-Kühlapparate«.

Gesammelt in großen Anstellbottichen wird das Bier mit reingezüchteter Kulturhefe in Gärung versetzt und dann auf die Gärbottiche verteilt.

Aus 670 Bottichen schäumt es hier auf und trotz dieser Kohlensäuremenge ist, dank der vorzüglichen Ventilierung, die beste Luft im Keller.

Sämtliche Keller sind oberirdisch, tadellos isoliert und in Zementbügelputz gehalten.



Lagerbierbrauerei E. Haase, [Breslau.

Nach vollendeter Hauptgärung schlummern dann die Biere während eines mehrmonatlichen Lagers im Lagerkeller, der ein Fassungsvermögen von 90000 Hekt. hat, ihrer Bestimmung entgegen.

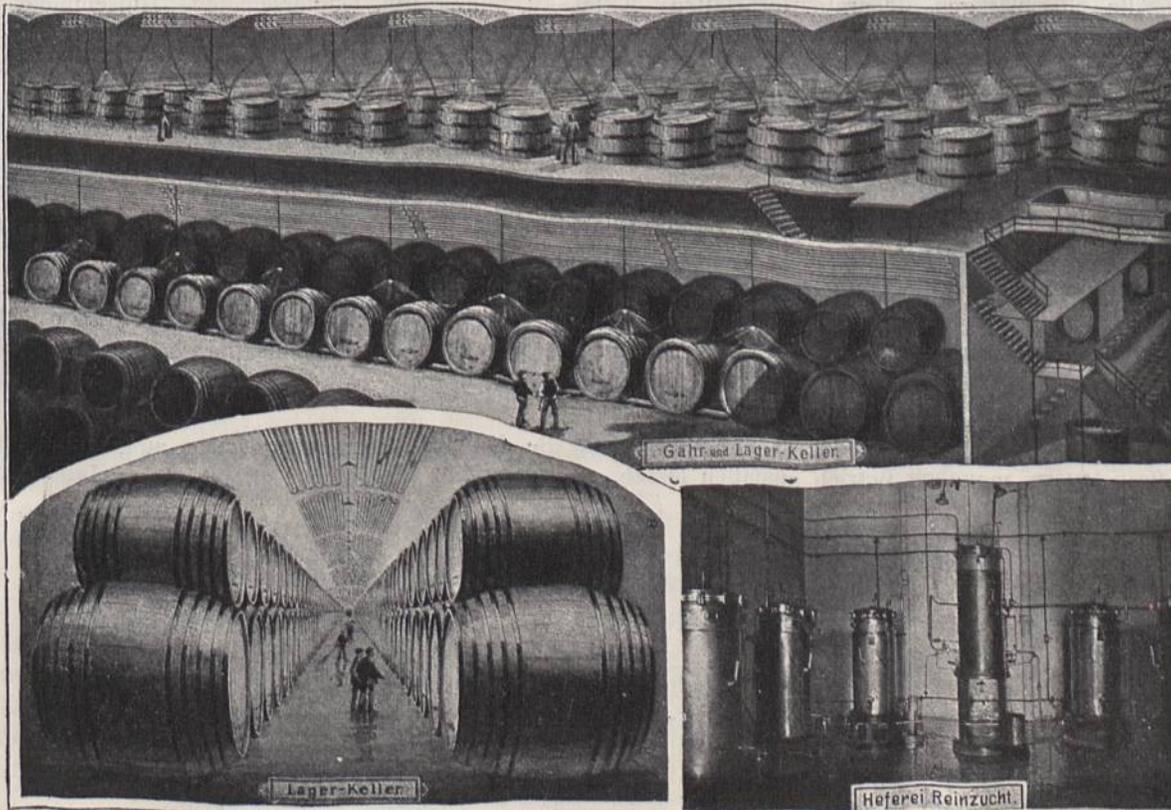
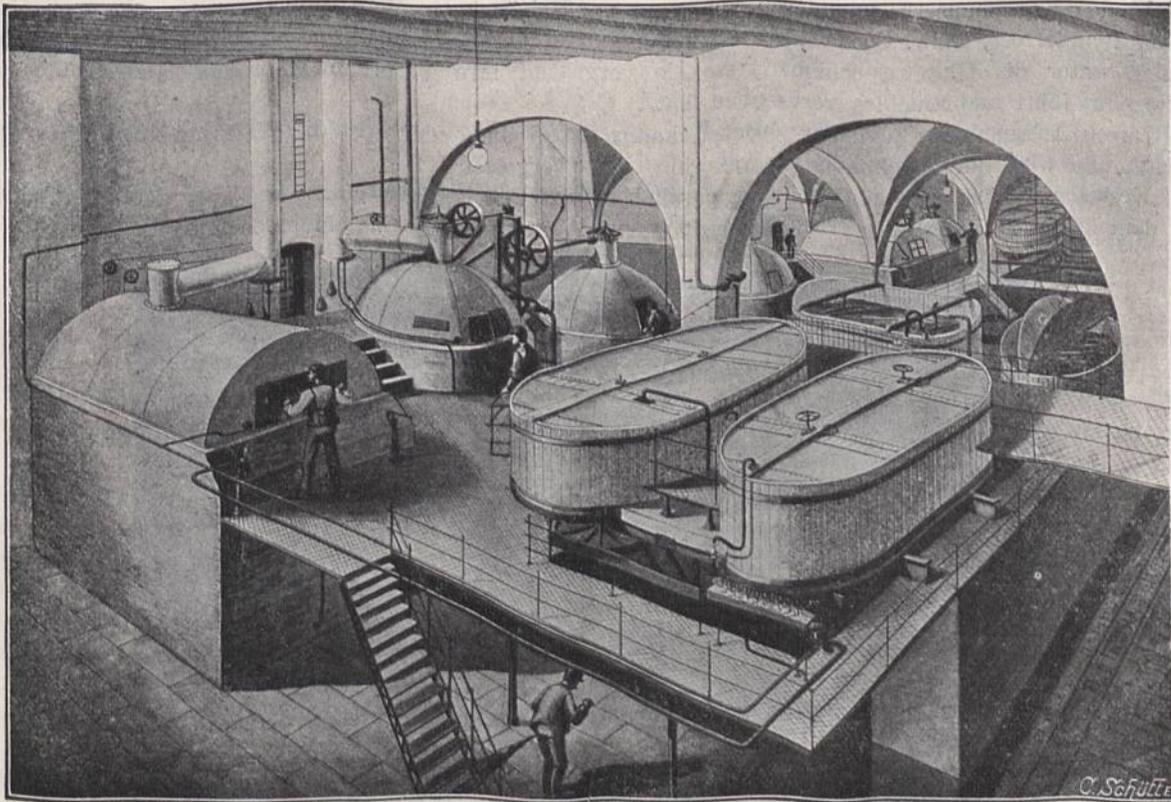
Alle modernen Spundapparate und Druckregler, Filter und isobarometrische Gegendruckabfüllvorrichtungen sind hier plaziert und resultieren ein kohlenäurereiches, verlustfrei abgefülltes, klares und haltbares Produkt.

Eine dieser Abfüllvorrichtungen fördert das Bier »direkt vom Lagerfaß« zum Flaschenkeller zur weiteren Verfüllung auf Flaschen. Auch hier finden wir die modernsten Apparate im sauberen, herrlich belichteten und eingerichteten Raum.

Flascheneinweichbottiche mit durch Luftdruck gehobenen oder gesenkten Flaschenbehältern, rotierende Gegendruck-Füllmaschinen, die ein schaumfreies Abfüllen gestatten und Etikettiermaschinen sind ununterbrochen im Betrieb und zeitigen täglich 120 bis 150000 Flaschen, die auf kugelig gelagerten Rollbahnen in den Kühlkeller gelangen, um dort durch ebensolche Bahnen im Raume selbst verteilt zu werden. Auch die Expedition des Flaschenbieres wird durch Rollbahnen auf die Flaschenwagen vermittelt. In 30 Minuten sind morgens sämtliche Flaschenwagen geladen.

Zur Kühlung aller Kelleranlagen und zur Eisgewinnung stehen während der Sommermonate 5 Ammoniakkompressions- und 1 Ammoniakabsorptionsmaschine mit einer Gesamt-Kälteleistung von 1550000 Kalorien zur Verfügung.

Alle Wärme abgebenden Teile dieser Maschinen, die 1000 PS effektiv repräsentieren, sind in den wunder-vollen Maschinenräumen, die Kondensatoren in freier Luft, alle Kälte erzeugenden Verdampfer, Salz- und Eis-wasserpumpen dagegen zentralisiert in kalten Räumen untergebracht. Jede von den zum Antrieb der Kom-pressoren benötigten Dampfmaschinen treibt auch indirekt durch Vorgelege eine Dynamomaschine vermittelt Seilantrieb und ist auf diese Weise, da die Maschinenräume neben einander liegen, eine gewisse Zentralisation



geschaffen, die aber im Falle eines Defektes eine sofortige Dezentralisation gestattet, ohne daß der Betrieb im geringsten gestört wird, denn sämtliche Maschinen arbeiten, sei es nun für Kälte oder Elektrizität, auf ein Leitungsnetz, sind aber von einander trennbar und durch genügende Reserven gedeckt.

»Rast ich, so rost ich« — funkelt es uns von einem Schaltbrett entgegen — und wo man in diesem Betriebe hinblickt, vor allen aber in den prächtig ausgestatteten und belichteten Maschinenhäusern, das glänzende Zeugnis der Rastlosigkeit.

In den Kesselhäusern summieren sich 1200 qm Heizfläche in Wasserröhrenkesseln mit mechanisch beschicktem Wanderrost, bezw. Cornwallkesseln mit automatischer Feuerung, die darin gipfelt, die frische Kohle hydraulisch unter die Glut zu schieben, wo sie vergasend ihre Verbrennungsprodukte durch die darüber gelagerte Glut führt und rauchlos verbrennen läßt.

Durch Ausschaltung jeglicher falscher kalter Luft beim Feuern ist die Wärmeausnutzung bestens gewährleistet und wird durch Oekonomiser weiterhin sicher hergestellt.

Kessel und Maschinenhäuser liegen parallel zu den Fabrikationsräumen und sind dort angeordnet, wo sie auf dem kürzesten Wege die erzeugte Kraft zu den Verwendungsstellen hinleiten können.



Alle einschlägigen Reparaturwerkstätten: Böttcherei, Schlosserei, Kupferschmiede, Hukschmiede, sowie die ausgedehnten Stallungen für 150 Pferde vervollständigen den Betrieb.

Chemiker und Ingenieur sorgen in der Versuchsanstalt und im Betriebsbureau für Klärung der Betriebskontrolle in wissenschaftlicher und technischer Beziehung.

Für die Angestellten ist seitens des Besitzers, und zwar lediglich aus dessen Mitteln, in ausgiebigster Weise in sozialpolitischer Beziehung durch Einrichtung eines Pensionsfonds für den Fall der Invalidität und mehrerer Unterstützungsfonds für den Fall unverschuldeter wirtschaftlicher Not gesorgt.

Eine Betriebskrankenkasse in Verbindung mit einer durch Geheimrat Haase aus eigenen Mitteln geschaffenen Unfallstation überwachen das leibliche Wohl der 550 Angestellten.

Ähnlich vorgenanntem Betriebe sind auch die erstklassigen Brauereien von C. Kipke und Schultheiss in Breslau, vom Fürsten Pleß in Tichau, Haselbach in Namslau eingerichtet und organisiert, aber auch sonst gibt es in Breslau, Liegnitz, Gleiwitz, Glogau, sowie in kleineren Städten recht gut eingerichtete Brauereien mit recht beachtenswerten Produkten, sodaß wir mit großer Befriedigung auf die Entwicklung der schlesischen Brauindustrie zurückblicken können.

Leider haben die Folgen der Finanzreform und die in Kürze dem Braugewerbe aufgewälzten wiederholten Brausteuern manchen Betrieb ausfallen lassen, ein Bild, daß auch die Zukunft dieser Industrie stark verschleiert.

Die Bedeutung der Kartoffelrocknung für Schlesien.

Von Zivilingenieur H. Schimpff †, Breslau¹⁾.

Die hohe volkswirtschaftliche Bedeutung der Kartoffelrocknung hat sich im Laufe der letzten 8 Jahre ganz besonders in der Provinz Schlesien erwiesen, sie soll im Nachstehenden näher begründet werden.

Wie die Reichsstatistik nachweist, sind die Kartoffelernten in Deutschland mit Ausnahme des Jahres 1904 von Jahr zu Jahr gestiegen. Während in den Jahren 1882 bis 1892 ein Gesamtertrag von etwa 280 Millionen Doppelzentner als Mittelernte anzusehen war, beläuft sich unter den heutigen Verhältnissen die Höhe einer Mittelernte in Deutschland auf mindestens 430 Millionen Doppelzentner. Die Ernten sind also um 53 vH gewachsen, während der Bevölkerungszuwachs nur rund 33 vH beträgt. Durch diese gewaltige Uebererzeugung von Kartoffeln war man gezwungen neue Wege für die Verbrauchsmöglichkeit der Kartoffel und deren Erzeugnisse zu suchen.

In Schlesien mit einer Bodenfläche von 4032000 ha wurden im Jahre 1909 339220 ha d. h. 8,4 vH mit Kartoffeln bebaut und der Ertrag war in diesem Jahre 96658000 Zentner. Von dieser Kartoffelernte wurden 41 vH zu Futterzwecken, 28 vH als Speisekartoffeln, 33 vH für Stärkefabrikation, 12 vH als Aussaat und 6 vH für Brennereien verwendet, während der Rest von 9,7 vH durch Fäulnis, Veratmung und Keimung verloren gehen.

Beifolgende Zusammenstellung gibt ein Bild von der Ausnutzung der Kartoffelernte in Schlesien im Jahre 1909:

Futterkartoffeln	41 vH	39 630 000 Zentner
Speisekartoffeln	28 »	27 060 000 »
Saatkartoffeln	12 »	11 600 000 »
Brennereikartoffeln	6 »	5 800 000 »
Stärkefabrikationskartoffeln	3,3 »	3 200 000 »
Verlustkartoffeln	9,7 »	9 368 000 »

Summe: 100 vH 96 658 000 Zentner

Aus dieser Darstellung ergibt sich für Schlesien allein bei einem Kartoffelpreise von \mathcal{M} 1 pro Zentner ein Verlust von fast 10 Millionen Mark und die Tatsache, daß nur der kleinste Teil der Kartoffelernte eine Verwertung in technischen Betrieben findet.

Diese ständig wachsende Ueberproduktion an Kartoffeln drückt auf die Stärkeindustrie und Brennerei und bewirkt den Rückgang der Preise für deren Fabrikate, der noch durch die immer steigende Konkurrenz, durch welche Stärkezucker und Stärkesyrup von der Rübenzuckerindustrie bedroht werden, die Unrentabilität der Stärkefabrikation veranlaßt hat.

Aehnlich, oder noch ungünstiger liegen die Verhältnisse im Brennereigewerbe. Der Verbrauch an Trinkbranntwein geht mehr und mehr zurück, in Folge dessen ist das Kontingent der Brennereien wesentlich gekürzt worden und darum deren Rentabilität vollständig in Frage gestellt.

Aus dieser Kalamität ist erst seit 1903 ein Ausweg dadurch gefunden worden, daß die Massenverarbeitung der Kartoffeln als Trockenfuttermittel und als Rohstoff für technische Gewerbe ermöglicht worden ist, nachdem mehrfache Versuche zur Herstellung von Dauerkartoffeln und von Kartoffelkonserven zur menschlichen Ernährung angestellt worden waren, welche jedoch gegenüber der großen Menge der Kartoffeln verschwinden.

¹⁾ Noch vor der Drucklegung der Festschrift wurde der Verfasser, der uns in dankenswertester Weise diesen Aufsatz zur Verfügung gestellt hatte, aus voller Tätigkeit heraus vom Tode hinweggerafft. Ehre seinem Andenken!

Nachdem in einer Versammlung der Spiritusfabrikanten und der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft am 7. April 1894 ein Preisausschreiben betreffend Herstellung von Dauerkartoffeln als Handelsware im Großbetrieb beschlossen und eröffnet war, wurden von den 7 eingegangenen Bewerbungen durch das Preisgericht folgende Preise zuerkannt:

der Firma Karl Seidel & Co., Münsterberg	4000 M
» » Warnecke & Seidel, Hildesheim	2000 »
» » H. Königsdorf, Parchen	1000 »

Die beiden ersten für Herstellung von Dauerkartoffeln für menschliche Ernährung, letzterer für Dauerkartoffeln als Futtermittel und Rohstoff für technische Gewerbe.

Dieses Preisausschreiben vom Jahre 1894 hatte jedoch eine genügende Lösung der Frage der Kartoffeltrocknung nicht zu bringen vermocht und so wurde nach der im Jahre 1901 erfolgten größten Kartoffelernte in Deutschland das Auffinden einer Methode der Kartoffeltrocknung zur zwingenden Notwendigkeit.

Den weiteren Anstrengungen des Vereins der Spiritusfabrikanten gelang es dann im Jahre 1902 im Verein mit der D. L. G. und dem Verwertungsverband der Spiritus-Fabrikanten, ein Preisausschreiben betreffend Herstellung von Trockenkartoffeln als Futtermittel und Handelsware im Großbetriebe zu erlassen, auf welches von den 40 eingelaufenen Anmeldungen 18 Verfahren geprüft und folgende Preise erteilt wurden:

W. Knauer, Zuckerfabrik, Calbe a. S.	10 000 M	} für Großbetrieb
Akt.-Ges. vorm. Venuleth & Ellenberger, Darmstadt	10 000 »	
Büttner & Meyer, Uerdingen	5 000 »	
Venuleth & Ellenberger	25 000 »	} für Kleinbetrieb
Büttner & Meyer	25 000 »	

Im Verlaufe des Jahres 1903 drang das Interesse für Kartoffeltrocknung in weitere Kreise und es erschienen noch die Verfahren von L. Wüstenhagen, Hecklingen; Heinz & Bischof, Coswig; Petry & Hecking, Dortmund; H. Paucksch A. G., Landsberg; Th. Nolting, Bielefeld; Kletsch, Coswig; v. Schütz, Zoppot; Tätosinwerke, Berlin; Soest & Co., Reisholz; A. Wolf, Buckau-Magdeburg; Papka, Berlin; J. Aders, Magdeburg; A. Wernicke, Halle und Imperial, Meissen.

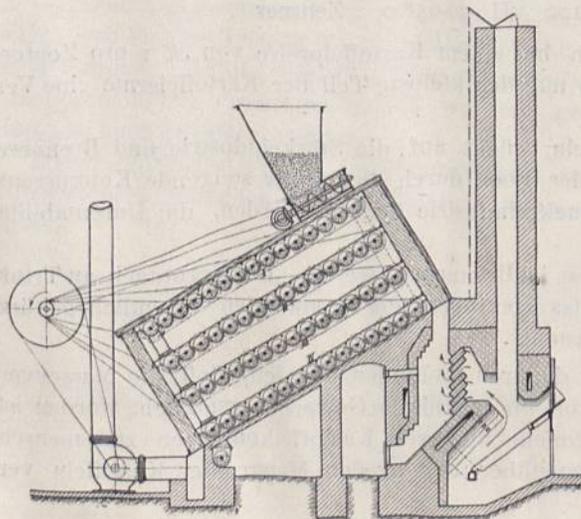
Die Herstellung von Trockenkartoffeln als Futtermittel.

Sehen wir von dem Verfahren zur Herstellung von Dauerkartoffeln ab, weil die Trockenkosten mit 0,75 M pro Zentner Rohkartoffeln so hoch sind, daß die Ware wohl zu Speisezwecken, aber niemals als Futtermittel zu verwerten ist, so sind die übrigen 18 verschiedenen Verfahren dann in 2 Klassen zu gruppieren.

Zur 1. Klasse gehören die Verfahren, welche die Kartoffel in Schnitzel verwandeln und diese durch direkte Feuergase trocknen. Zur 2. Klasse gehören diejenigen Verfahren, welche die gedämpften Kartoffeln durch direkten oder indirekten Dampf trocknen und das Trockenprodukt in Form von dünnen Flocken liefern.

Danach sind zur 1. Klasse folgende Verfahren zu rechnen:

W. Knauer, Calbe. Die gewaschenen und geschnitzelten Kartoffeln werden durch einen Verteiler dem aus drei mit direkter Feuerung versehenen Trommeln bestehenden Trockenapparat zugeführt und zwar derart, daß die Schnitzel in zwei Trommeln gleichmäßig vorgetrocknet und alsdann in der dritten Trommel fertiggetrocknet werden. Die Trockenschnitzel werden dann mittelst Schnecke und Elevator nach dem Trockenboden geschafft. Aus jeder Trommel wird die heiße Luft durch einen Exhaustor abgesaugt.



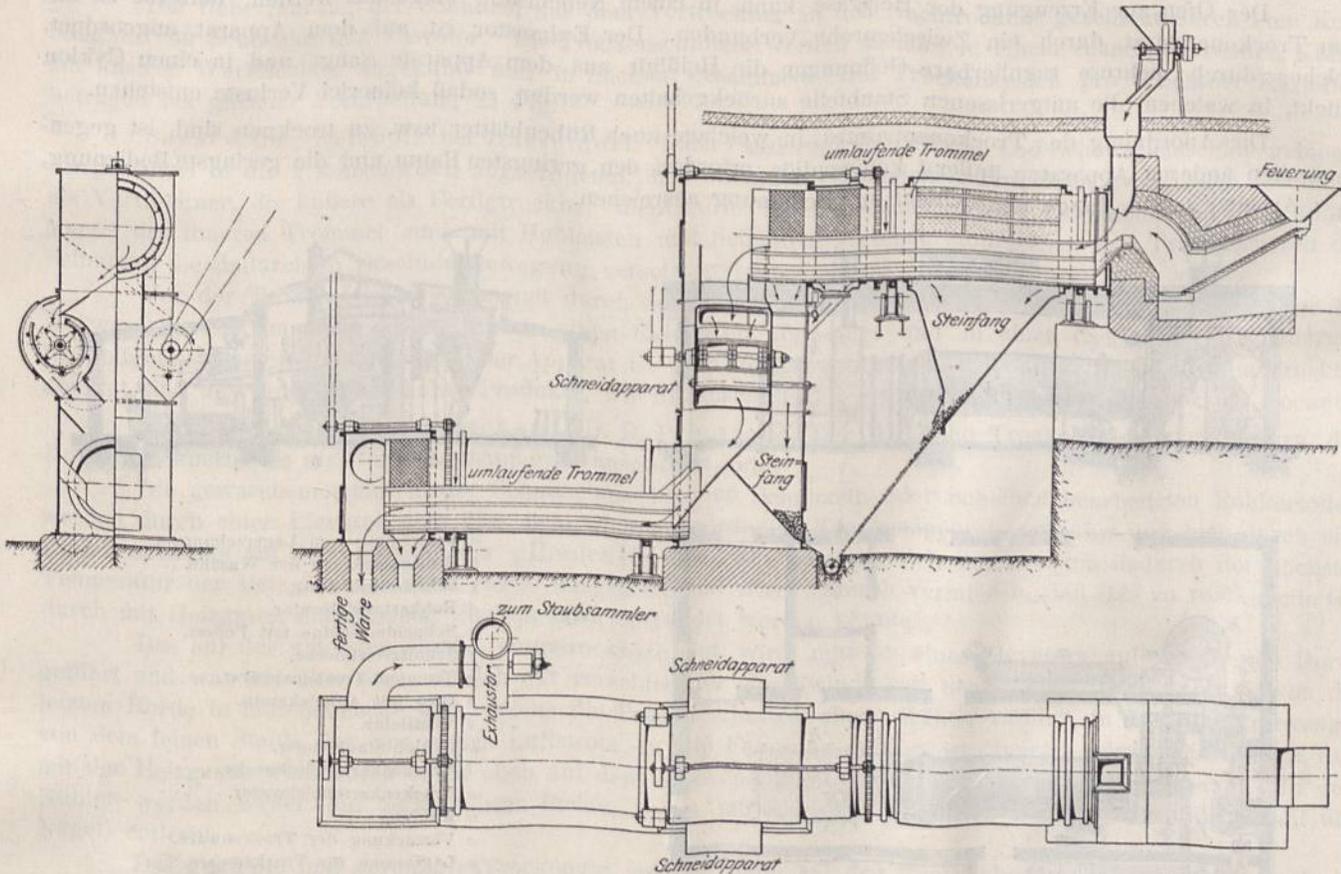
Kartoffeltrocknungsanlage der Aktien-Maschinenbauanstalt vorm. Venuleth & Ellenberger in Darmstadt.

Der Wassergehalt der Schnitzel beträgt 17,4 vH, die Trockenkosten betragen bei 24stündiger Verarbeitung von 400 Zentner unter Anrechnung entsprechender Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals pro 1 Zentner Kartoffeln 30,6 Pfg.

Venuleth & Ellenberger, Darmstadt. Die gewaschenen und geschnitzelten Kartoffeln werden in einem Trichter gesammelt und durch 4 Schnecken in 4 über einander in schräger Lage angeordnete Abteilungen geführt, in denen sich je 15 abwechselnd links- und rechtsgängige Schnecken befinden, deren Enden mit einander kommunizieren, sodaß die Schnitzel den ganzen Weg der 15 Schnecken passieren müssen. Die ersten 4 Schnecken sind durch eine Kammer mit der Feuerung verbunden, während die 4 letzten Schnecken ebenfalls durch eine Kammer verbunden sind, aus welcher die Heizgase durch einen Exhaustor abgesaugt werden. Der Wassergehalt der Schnitzel beträgt 14 vH. Die Trockenkosten betragen bei gleicher Verarbeitung 27 Pfg.

Büttner & Meyer, Urdingen. Die gewaschenen und geschnitzelten Kartoffeln werden auf Darrhorden durch direkte Heizgase getrocknet, welche durch einen Ventilator unter und über die Horden gedrückt werden. Von der unteren Horde werden die Trockenschnitzel mittelst Schnecke und Elevator auf den Trockenboden geschafft. Der Feuchtigkeitsgehalt der Schnitzel beträgt 12 vH. Die Trockenkosten betragen bei gleicher Verarbeitung 30 Pfg.

Wüstenhagen, Hecklingen. Die ungewaschenen Kartoffeln werden nach Passierung der Schnitzelmaschine einer mit auswechselbaren Sieben versehenen Trommel zugeführt, in welcher sie durch direkte Feuer-gase vorgetrocknet werden. Von hier gelangen sie nach Passierung einer Zerkleinerungsmaschine in eine dar-



Kartoffeltrockenapparat Bauart L. Wüstenhagen, Hecklingen.

unter befindliche Trommel, in welcher die vollständige Trocknung geschieht. Ein Exhaustor saugt die Gase aus der Trommel ab. Der Feuchtigkeitsgehalt der Schnitzel beträgt 24,4 vH. Die Trockenkosten betragen bei gleicher Verarbeitung 22,3 Pfg.

Heinz & Bischof, Coswig. Die Anlage besteht aus Wäsche, Elevator, Schnitzelmaschine und Trockenapparat. Letzterer besteht aus einem eisernen Kasten von 9 m Länge, 2 m Breite und 2 m Höhe mit 2 Abteilungen von je 8 Kammern. Jede Kammer enthält 11 übereinander liegende Horden mit Zwischenwänden und sind erstere aus verzinktem grobmaschigem Drahtgeflecht hergestellt.

Die Abwärtsbewegung der Horden und das Herausnehmen derselben geschieht durch einen Tritthebel.

Zur Heizung des Apparates ist ein Rippenheizkörpersystem unter dem Apparat eingebaut, dem Dampf von 3 bis 4 Atm. zugeführt wird. Der Luftzutritt wird durch 8 Kanäle vermittelt.

Da die Trocknungskosten dieses Verfahrens sehr hohe waren, (pro 1 Zentner Kartoffeln 59 Pfg.), genügte derselbe den Bedingungen des Preisausschreibens nicht und ist dieses Verfahren auch nicht weiter zur Ausführung gekommen.

Petry & Hecking, Dortmund. Die gewaschenen und geschnitzelten Kartoffeln fallen in eine rotierende Trommel, werden durch an den Wandungen angebrachte Schöpfvorrichtungen hochgehoben und durch Heizgase getrocknet, die durch einen Exhaustor abgesaugt werden. Die Trockenkosten bei gleicher Verarbeitung betragen pro 1 Zentner Kartoffeln 28,5 Pfg.

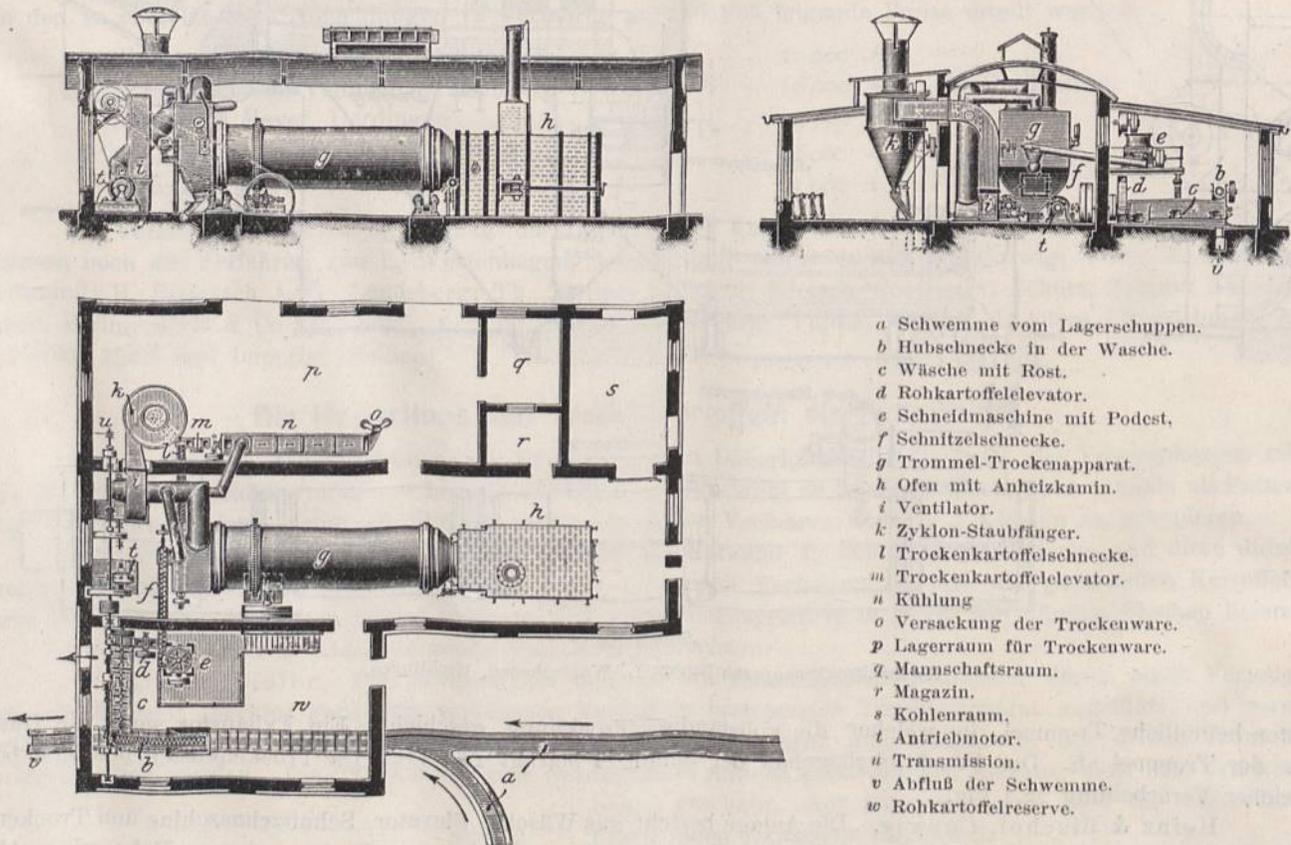
»Imperial« Maschinenfabrik, Meissen. Die gewaschenen Kartoffeln werden durch einen Elevator in die Schnitzelmaschine befördert und durch eine mit dem Trockenapparat verbundene, regulierbare Aufgabevorrichtung direkt in den Trockenapparat geführt. Der Apparat besteht in der Hauptsache aus einer eisernen Mulde, in welcher sich ein gelochter Blechzylinder dreht, der auf seinem Umfange mit Schaufelreihen besetzt ist.

Von dem Boden der Blechmulde werden die Schnitzel durch die Schaufeln des rotierenden Zylinders ständig aufgehoben und auf den Umfang des Zylinders gleichmäßig verteilt. Eine Verteilvorrichtung über dem Zylinder verhindert die Bildung von Klumpen. Die mit Luft gemischten Heizgase werden durch den gelochten Zylinder angesaugt, treten durch die Löcher im Mantel und trocknen das auf den Mantel verteilte Gut. Es wird mit einer genau einstellbaren Temperatur von 230 bis 250° C gearbeitet, so daß die Schnitzel ihre weiße Farbe behalten.

Die Trockenschnitzel fallen aus dem Apparat in etwa 1 m Höhe heraus und werden durch eine pneumatische Transportvorrichtung nach dem Boden befördert, wobei sie gleichzeitig gekühlt werden.

Der Ofen zur Erzeugung der Heizgase kann in einem Nebenraum eingebaut werden, derselbe ist mit dem Trockenapparat durch ein Zwischenrohr verbunden. Der Exhaustor ist auf dem Apparat angeordnet, welcher durch mehrere regulierbare Oeffnungen die Heißluft aus dem Apparate saugt und in einen Cyklon drückt, in welchem die mitgerissenen Staubteile zurückgehalten werden, sodaß keinerlei Verluste entstehen.

Die Anordnung des Trockenapparates, in welchem auch Rübenblätter usw. zu trocknen sind, ist gegenüber allen anderen Apparaten äußerst kompensiös, erfordert den geringsten Raum und die geringste Bedienung, da 1 Arbeiter und 1 Junge pro Schicht zur Bedienung ausreichen.



Schematische Anordnung einer automatisch arbeitenden Kartoffeltrockenanlage nach Bauart Soest, Reisholz bei Düsseldorf.

Da zur Trocknung kein Dampf verwendet wird, kann als Betriebskraft eine viel sparsamer arbeitende Sauggasanlage eingebaut werden, wodurch sich die Kosten pro Zentner verarbeitete Kartoffeln wesentlich verbilligen; dieselben betragen bei einer Anlage, welche 250 Zentner Kartoffeln in 24 Stunden verarbeitet, 31 Pfg.

Th. Nolting, Bielefeld (ausgeführt durch Främbs & Freudenberg, Schweidnitz). Die gewaschenen Kartoffeln werden in üblicher Weise durch Schnecke und Elevator in einen Vorratskasten geführt, aus welchem sie in die über dem Trockenapparat eingebaute Schnitzmaschine fallen. Die Schnitzel werden durch eine Schnecke auf drei aus gelochten Blechen hergestellte bewegte Tücher ohne Ende gleichmäßig ausgebreitet und hier vorgetrocknet. Von dem letzten Tuch fallen sie in 2 Trommeln, deren innere Wandungen mit schräg gestellten Schaufeln versehen sind, durch welche die Schnitzel stets angehoben und nach vorn befördert werden, bis sie aus den Trommeln herausfallen. Dabei kommen die Schnitzel mit den Heizgasen in innige Berührung und werden hier nachgetrocknet. Unterhalb der Trommeln ist eine Feuerung eingebaut, deren Gase nach Passierung der Trommeln und Tücher aus dem ganz geschlossenen Apparate oben durch einen Exhaustor aus einem mit regulären Drosselklappen versehenen Hauptrohr abgesaugt werden.

Bei einer nach diesem System auf dem Gute des Grafen von Strachwitz im Anschluß an die Brennerei ausgeführten Anlage mit einer stündlichen Verarbeitung von 14 Zentner Kartoffeln wurden pro

1 Zentner Kartoffeln 6,6 kg Koks verbraucht. Die komplette Anlage erforderte 12 PS Betriebskraft und außerdem Maschinenwärter 3 Arbeiter zur Bedienung.

v. Schütz, Zoppot (ausgeführt durch A. Wagner, Cüstrin). Die gewaschenen und geschnitzelten Kartoffeln werden 2 Systemen von je 4 übereinander geneigt liegenden, rechts und links von der Feuerung angeordneten Zylindern mit Rührwerken zugeführt, welche sie im Zickzack nach einander passieren müssen. Die eine Seite der Zylinder bildet den Vortrockner, die andere den Nachrockner. Die Feuerung ist derart, daß gleichzeitig frische Heizgase mit kalter Luft gemischt im Mitstrom den acht Trommeln zugeführt werden. Die Temperaturen sind durch am Heizerstand angebrachte Thermometer zu kontrollieren und zu regulieren.

Die Ueberführung der Schnitzel aus dem Vortrockner in den Nachrockner geschieht durch eine Kombination von Schnecke und Elevator. Die Trockenschnitzel werden alsdann in einem schnellrotierenden Kühler mit inneren Wurfblechen abgekühlt und in Säcken gesammelt. Die Trockenkosten pro 1 Zentner Kartoffeln betragen bei gleicher Verarbeitung 24 Pfg.

Soest & Co., Reisholz bei Düsseldorf. Nach Passierung der Wäsche und Schnitzelmaschine gelangen die Schnitzel in die 2 konzentrisch angeordneten, mit einander verbundenen Trommeln, von denen die innere als Vortrockner, die äußere als Fertigtrockner dient. Die inneren Mäntel beider Trommeln und der äußere Mantel der inneren Trommel sind mit Hubleisten und Schaufeln versehen zum Heben und Transportieren der Schnitzel, die dadurch in rieselnde Bewegung versetzt werden.

Vor der Trommel ist ein Ofen mit durch Schieber regulierbaren Luftmischkammern eingebaut und die Heizgase werden am andern Ende durch einen Exhaustor abgesaugt und in einen Cyklon zur Absonderung des mitgerissenen Staubes geführt. Der Apparat ist nach dem Gegenstromprinzip ausgeführt. In dem Trockenapparat sind alle landwirtschaftlichen Produkte, wie Rübenschnitzel und Blätter, Gras, Lupinen usw. zu trocknen.

R. Wolf, Magdeburg-Buckau. D. R. P. 203636. Der Wolfsche Trockenapparat gehört zu den Hordentrocknern, die als Gegenstromapparate ausgeführt sind.

Die gewaschenen und in der Schnitzelmaschine zu Schnitzeln oder Scheiben bearbeiteten Rohkartoffeln werden durch einen Elevator dem über dem Ofen angeordneten Trockenapparat zugeführt und hier durch eine Einfuhrschnecke auf der untersten der 4 Horden verteilt. Die nassesten Schnitzel werden dadurch der höchsten Temperatur der Heizgase von rund 350° C ausgesetzt und wird dadurch vermieden, daß das zu trocknende Gut durch mit Heizgasen mitgerissene Funken etwa entzündet werden könnte.

Das auf der untersten Horde vorgetrocknete Gut wird mittelst eines Elevators auf die oberste Horde geführt und wandert über die 3 in sich mit verschiedener Geschwindigkeit beweglichen Horden, bis es von der letzten Horde in eine Schnecke fällt, welche die Trockenschnitzel einem Kühler zuführt, in dem das Trockengut von dem feinen Staub, der von einem Luftstrom in die Feuerung geführt ist, befreit wird. Die feuchte Luft mit den Heizgasen wird durch einen oben auf dem Trockenapparat angeordneten Exhaustor abgesaugt. In dem Kühler werden ferner die zerkleinerten Steine, sowie mittelst eines Magneten etwaige Eisenteile (Draht und Nägel) entfernt.

Das gekühlte und gereinigte Trockengut gelangt dann auf den Trockenboden, wo es ohne gesackt zu werden, beliebig hoch aufgeschüttet werden kann.

Der Apparat dient auch zum Trocknen von allen Wurzelgewächsen, Rübenkraut, Gras, Klee, Lupinen, Grünmais usw., welche vor der Trocknung in einer Zerreißmaschine entsprechend zerkleinert sind.

Nach einer Analyse der Agrikulturchemischen Kontrollstation Halle a./S. enthielten Kartoffelschnitzel: Wasser 8,65 vH, Protein 6,5 vH, Fett 0,4 vH, Asche 5,85 vH, Rohfaser 2,45 vH, Stickstofffreie Substanz 76,15 vH.

Die Regulierung des Trockenprozesses ist sehr bequem durchzuführen, so daß sowohl der Grad der Trocknung, als auch die Menge des zugeführten Naßgutes, sowie die Zeit des Verweilens desselben im Apparat und die Temperatur der Heizgase genau einzustellen sind.

Die Trockenkosten betragen bei gleicher täglicher Verarbeitung pro 1 Zentner Rohkartoffeln 25,5 Pfg.

»Papka«, Preßkartoffel-Industrie Gumpel, Berlin. Die gewaschenen Kartoffel werden auf besonderen Maschinen gerieben, das Gereibsel wird in einem Absaugeapparat mit Luftdiffusion von einem Teile des Wassers befreit, alsdann in hydraulischen Pressen gepreßt und in Trockenapparaten wie bei der Brikettfabrikation, mit Dampf getrocknet. Die trockene Masse wird dann in Kuchenform gepreßt. Laut einem Bericht in Nr. 88 der Landw. Presse hat sich bei den in der Versuchsstation Karstät angestellten Fütterungsversuchen herausgestellt, daß »Papka« viel ungünstigere Resultate ergeben hat, als Flocken und die Entwicklung der Tiere sehr ungünstig beeinflußt hat. Auch sind die Trockenkosten verhältnismäßig zu hoch, da der von dem Erfinder des Verfahrens erwartete Gewinn aus dem hierbei gewonnenen Eiweiß noch höchst problematisch ist.

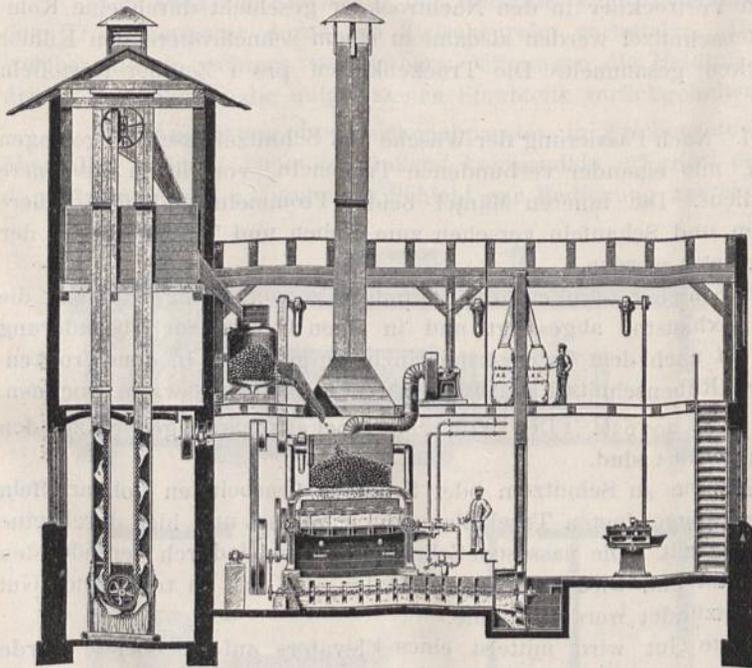
Die Verfahren zur Herstellung von Kartoffelflocken.

Prof. Parow, Berlin, stellt in seinem Handbuch über Kartoffeltrocknerei als allgemeine Erfahrung fest, daß das für die Kartoffeltrocknerei geeignetste Verfahren dasjenige ist, welches die Beseitigung des Wassers durch Verdampfung bewirkt, ohne vorher einen Teil desselben durch Abpressen, Zentrifugieren oder auf anderem Wege zu entfernen, weil in letzterem Falle mit dem Kartoffelsaite wertvolle Nährstoffbestandteile entfernt werden

und für die Trockenkartoffeln verloren gehen. Auch das Produkt dieses Verfahrens, die Flocken werden stets um 1 M pro Zentner höher bewertet als die Schnitzel, weil ihr Nährwert höher ist als derjenige der letzteren.

Obiger Anforderung entspricht nun am sichersten die 2. Klasse der Verfahren, nämlich die Trocknung der Kartoffeln durch Herstellung von Flocken nach folgenden 6 Verfahren: H. Paucksch, A.-G., Landsberg; Venuleth & Ellenberger, Darmstadt; Tätosinwerke, Berlin; A. Wernicke, Halle; Metallwerke J. Aders, Magdeburg und Kletsch, Coswig. Die 4 ersten Verfahren stimmen in Folgendem überein:

Die Kartoffeln werden zunächst in einer Waschmaschine bekannter Art sauber gewaschen, darauf durch einen Elevator in einen Vorratskasten geführt, aus welchem sie in einem über dem Trockenapparat aufgestellten



Kartoffeltrocknerel, Bauart Paucksch.

Dämpfer mittelst Abdampf gar gekocht werden. Der Trockenapparat selbst besteht aus zwei zylindrischen auf einem gußeisernen Gestell gelagerten und durch direkten Dampf geheizten Walzen, über denen sich ein eiserner Schüttrumpf befindet, welcher am Boden mit einem Quetschwerk versehen ist. Die aus dem Dämpfer in den Schüttrumpf entleerten Kartoffeln werden durch das Quetschwerk zerdrückt und fallen so zerkleinert zwischen die sich gegen einander drehenden Walzen, welche sich fast mit den Mantelflächen berühren.

Die gequetschten Kartoffeln werden von den Walzen gefaßt, sodaß sich jede derselben in Folge der Pressung mit einer gleichmäßigen Schicht überzieht von ganz dünner Stärke. Die dünne Schicht trocknet auf etwa $\frac{2}{3}$ des Umfanges der Walzen und wird durch Messer von letzteren abgestrichen, während der aus den Kartoffeln ausgeschiedene Wasserdampf durch einen Exhaustor abgesaugt wird.

Das Trockengut fällt von den Messern in Form eines ganz dünnen Schleiers in eine unterhalb der Walzen angebrachte Kühlmulde

mit Schnecke, welche dasselbe mittelst Elevator auf den Trockenboden befördert.

Paucksch wendet hier noch ein kombiniertes Verfahren an, indem er durch Kesselabgase hoch erhitze Luft von außen auf die Walzen wirken läßt, während Venuleth die von den Walzen abgestrichenen Flocken noch durch seitlich angeordnete Heizschlangen nachtrocknet.

Metallwerke J. Aders, Magdeburg. Von den geschilderten Verfahren weicht J. Aders insofern ab, als die gedämpften Kartoffeln in einen Sammeltrichter fallen, aus welchem sie durch eine Schnecke unter die Walzen des Walzenapparates geführt und an diese angeedrückt werden.

Diese mit Dampf von 3 bis 4 Atm. geheizten Walzen drehen sich in entgegengesetztem Sinne (nach außen). Ueber denselben sind 2 kleine Walzen angeordnet, welche das Material gleichmäßig auf die großen Walzen verteilen und zugleich die Schalen von der Masse absondern, die durch eine periodisch wirkende Kratze abgenommen werden; dieses Quantum an Schalen beläuft sich nach Versuchen von Prof. Parow auf rd. 2 bis 4 vH der verarbeiteten Kartoffeln.

Die getrocknete Kartoffelschicht wird durch Schabemesser an dem unteren Teile von den Walzen abgetrennt und rutscht über Führungsbleche nach den Transportschnecken zu beiden Seiten des Apparates, welche die Flocken zu dem Flockentransporteur und weiter auf den Flockenboden führen. Diese Flocken zeichnen sich durch besonders weiße Farbe und große Stücke aus.

Der Wrasen wird durch einen hölzernen Dunstschlot abgeführt, wodurch der Exhaustor mit Rohrleitung, welche bei den anderen Verfahren unerlässlich sind, und die für denselben erforderliche Betriebskraft erspart wird.

Die Firma garantiert bei ihrem Apparat für einen Dampfverbrauch von 40 bis 42 kg Dampf pro 1 Zentner verarbeitete Kartoffeln.

Das in allerneuester Zeit aufgetauchte Verfahren von A. Kletsch, Coswig, weicht insofern von den 5 anderen Verfahren ab, als bei ihm die Trocknung in den Walzenapparaten nicht durch Dampf, sondern durch in einem besonderen Kessel auf 385° C erhitztes Zylinderschmieröl bewirkt wird, welches durch Pumpen in die Walzen gepreßt, nach der Wärmeabgabe aus denselben wieder abgesaugt und in den Kessel zurückgedrückt wird. Alle übrigen Apparate sind mit den zuvor beschriebenen identisch.

Die Absicht, durch Verwendung des erhitzten Oeles die Trockenkosten durch geringeren Brennmaterialverbrauch zu verringern, dürfte wahrscheinlich nicht erfüllt werden, da sich einmal die Verluste in den beiden Kesselfeuerungen ja verdoppeln und das Oel eine bedeutend geringere Wärmezirkulation besitzt, als der Dampf.

Bis Ende des Jahres 1909 waren nach den Listen des Vereins der Kartoffeltrockner 280 Trocknungsanlagen vorhanden, von denen 213 als Flockenanlagen, 63 als Schnitzelanlagen und 4 für andere Erzeugnisse ausgeführt sind. Nach Provinzen verteilt, ergibt sich folgendes Bild:

In der Provinz	Ostpreußen	21	Flocken-	und	2	Schnitzelanlagen
» » »	Westpreußen	10	»	»	10	»
» » »	Brandenburg	31	»	»	7	»
» » »	Pommern	22	»	»	11	»
» » »	Posen	34	»	»	2	»
» » »	Schlesien	52	»	»	11	»
» » »	Sachsen und Thüringen	22	»	»	12	»
» » »	Mecklenburg	10	»	»	3	»
» » »	Hannover und Braunschweig	9	»	»	5	»
»	Süddeutschland	2	»	»	—	»

Summe 213 Flocken- und 63 Schnitzelanlagen

Gegen das Vorjahr, in welchem nur 152 Flocken- und 45 Schnitzelanlagen vorhanden waren, bedeutet dies einen Zuwachs im Jahre 1909 von 61 Flocken- und 18 Schnitzelanlagen, d. h. die Trocknungsanlagen haben sich um 40 vH in dem einen Jahre vermehrt.

Nach Prof. Parow betrug nach 39 angestellten verschiedenen Proben der Wassergehalt der Flocken durchschnittlich 12 vH, bei den Schnitzeln 15 vH. Die Analyse einer ganzen Reihe von Trockenkartoffeln ergab folgendes Resultat: Wasser 13,67 vH, Eiweiß 5,84 vH, Fett 0,40 vH, Rohfaser 1,59 vH, Asche 3,36 vH, Stickstofffreie Extraktstoffe 75,14 vH.

Leider hat man es noch nicht in der Hand, die Trocknung der Kartoffeln so einzustellen, daß das Produkt immer den gleichen Wassergehalt hat, während bei dem Verkaufspreis keine Rücksicht auf diesen Gehalt genommen wird. Es wird daher angestrebt, den Verkaufspreis nach einem normalen Wassergehalt (etwa 14 vH) festzusetzen und Produkte mit geringerem Wassergehalt entsprechend höher, resp. mit höherem Wassergehalt entsprechend niedriger zu bewerten.

Zur Feststellung des Wassergehaltes der Trockenkartoffeln dienen verschiedene Apparate, wie der von Prof. J. F. Hoffmann konstruierte oder die unter dem Namen «Simplex-Universal» von Imperial zu beziehende Wage, mit welcher in wenigen Minuten der Wassergehalt bis auf $\frac{1}{4}$ vH genau bestimmt wird.

Der Wert der Trockenkartoffeln als Futtermittel.

Die Kartoffelflocken und -Schnitzel sind auch noch bei einem Wassergehalt von 19 vH absolut haltbar, brauchen nicht umgeschauelt zu werden und es ist daher durch sie ein Futtermittel geschaffen, der über schwierige Verhältnisse hinweghilft und die Beschaffung teurer Kraftfuttermittel vermeiden läßt.

Herr Geh. Hofrat Prof. Dr. Kellner hat mit den Kartoffelflocken eingehende Fütterungsversuche angestellt und kommt zu dem Resultate: »Die untersuchten getrockneten Kartoffeln gehören zu den am leichtesten und höchsten verdaulichen Futterstoffen. Sie besitzen weder die scharfen, die Verdauungsorgane reizenden Wirkungen der rohen Kartoffeln, noch bewirken sie Verschleimung und Versauerung der Verdauungsorgane, was reichlichere Gaben gekochter Futtermittel zur Folge haben. Demgemäß eignen sich die getrockneten Kartoffeln für alle Zwecke der Nutztviehhaltung.«

Weitere Versuche von Autoritäten der Landwirtschaft haben ergeben, daß die Kartoffelflocken sowohl für Pferde wie für Rinder, Kälber und Schweine mit dem größten Vorteil verfüttert werden, daß besonders bei letzteren eine bedeutend schnellere Mast, verbunden mit derberem Fleische erreicht wird.

Auch das Kriegsministerium hat in sämtlichen deutschen Armeekorps bei einigen berittenen Truppenteilen Versuche angestellt, um festzustellen, wie weit sich die Haferrationen durch Flocken ersetzen lassen. Auch diese Versuche sind zu Gunsten der Flocken ausgefallen.

Die Verwertung der Kartoffelflocken in technischen Betrieben.

Als Rohstoff für technische Gewerbe können die Kartoffelflocken als Ersatz von Mais in der Brennerei und in der Preßhefefabrikation verwendet werden. Ihre Verarbeitung ist ähnlich derjenigen von Mais. Nach Versuchen der Firma Köhne, Lücke, Bükelmann, Atzendorf haben sich bei sorgfältiger Verarbeitung die Flocken vorzüglich zum Brennereibetriebe bewährt. Die Maische ist etwas dunkler, der Zuckergehalt in den Bottichen betrug 20 bis 21° Balling, die Ausbeute war 9 bis 9,4 vH.

H. Lange, Berlin, hat in der Versuchsbrennerei des Institutes für Gährungsgewerbe mit folgenden Resultaten Versuche angestellt:

Für Preßhefefabrikation und besonders beim Würzeverfahren ließen sich zu Malz und Malzkeimen bis zu 40 vH des Gesamtmaterials an Flocken zumischen, ohne daß eine besondere Vorbehandlung erforderlich gewesen wäre. Als Vorteile ergeben sich Verbilligung des Rohmaterials, z. B. gegenüber Mais, hohe Ausbeuten

(12,5 kg Hefe von 50 kg Flocken) und gute Triebkraft in der Hefe. Beim Dickmaischen, wo hoher Druck angewendet werden kann, lassen sich 70 vH und mehr Flocken mit Malz vermaischen. Die Gärungen verlaufen schnell und normal und die Ausbeute mit 17 Liter Alkohol von 1 Zentner Rohkartoffeln entspricht normalen Verhältnissen.

Stellt man die 3 Betriebe Brennerei, Stärkefabrik und Flockenfabrik bei Annahme gleicher Betriebsverhältnisse gegenüber, so ergibt sich Folgendes:

Es sei angenommen, daß in den 3 Betrieben Kartoffeln mit 18 vH Stärke verarbeitet werden, daß ferner der Preis des Spiritus 42 *M*, der Wert der Schlempe pro Zentner Kartoffeln 0,26 *M* betrage, daß der Preis für Prima-Stärke 9 *M* pro Zentner, der Fütterungswert der Pülpe pro Zentner Kartoffeln 0,04 *M*, daß der Preis der Flocken 7,30 *M* pro Zentner beträgt und daß endlich in sämtlichen Betrieben an 100 Tagen bei Tag und Nacht gearbeitet wird.

Unter diesen Bedingungen ergibt sich die Verwertung von 1 Zentner Kartoffeln

in der Brennerei	in der Stärkefabrik	in der Flockenfabrik
zu 1,27 <i>M</i>	zu 1,18 <i>M</i>	zu 1,65 <i>M</i> .

Hieraus ergibt sich, daß der das geringste Anlagekapital erfordernde technische Betrieb, die Flockenfabrikation, die höchste Verwertung der Kartoffel gewährt.

Der Nutzen der Kartoffeltrocknung besteht also in Folgendem:

1. In der Verringerung der Verluste durch Fäulnis der Kartoffelernte.
2. Die Trockenkartoffeln bieten vollen Ersatz für ausländische Futterstoffe, namentlich für Mais, sowie für Rohstoffe bei der Preßhefefabrikation.
3. In der Gewährung einer gleichmäßigen Fütterung das ganze Jahr hindurch.
4. Darin, daß der Kartoffelbau keiner Beschränkung mehr unterworfen ist.
5. Daß das Brennerei- und Stärkefabrikationsgewerbe gesund erhalten wird.

Die Kosten der Kartoffeltrocknung.

Nach einer von dem Verein der Kartoffeltrockner gehaltenen Umfrage gingen 133 Antworten ein, von denen 103 auf Flocken- und 30 auf Schnitzelanlagen entfallen. Die Flockenanlagen hatten durchschnittlich in 136 Tagen à 17 Stunden 3 334 000 Zentner Kartoffeln verarbeitet, wobei sich die Trockenkosten auf 34 bis 58 Pfg. pro 1 Zentner Kartoffeln stellten, die Schnitzelanlagen verarbeiteten durchschnittlich in 98 Tagen à 19 Stunden 1 220 900 Zentner Kartoffeln und die Kosten stellten sich auf 32 bis 46 Pfg. pro 1 Zentner Kartoffeln.

Danach würden sich die Rohkartoffeln von 18 bis 20 vH Stärke bei der Flockenfabrikation bei einem Marktpreis der Flocken von 7,40 *M* pro 1 Zentner im Durchschnitt zu 1,62 *M* verwerten, während sich bei der Schnitzelfabrikation bei dem Marktpreise von 6,40 *M* pro Zentner die Kartoffeln im Durchschnitt zu 1,43 *M* verwerten würden. Der Vorteil liegt also auch hier bei der Flockenfabrikation.

Übertragen wir die Resultate dieser Umfrage auf die Gesamtzahl der 280 Trockenanlagen, so ergibt sich eine Gesamtverarbeitung durch dieselben von 9,75 Millionen Zentner. Das in diesen Trockenanlagen investierte Kapital beträgt etwa 10 Millionen *M*.

Diese Zahlen beweisen, daß die Zahl der Trockenanlagen noch viel zu klein gegenüber den großen Kartoffelernten ist und daß sowohl für die Landwirtschaft, wie für die Industrie auf diesem Gebiete noch ein reiches Arbeitsfeld geboten ist.

Den wesentlichsten Faktor der Trocknungskosten bildet der Brennmaterialverbrauch, der bis zu 40 vH der Gesamtunkosten ansteigt. Darum ist das Hauptgewicht auf eine rationelle Dampfkesselfeuerung zu legen, durch welche ein Minimum an Kosten für Kohle erreicht werden kann.

Alsdann ist besonderes Gewicht auf möglichste Sparsamkeit in der baulichen Ausführung zu legen, um die Generalia günstig zu beeinflussen.

Ebenso ist auf geschultes Personal Gewicht zu legen, sowie auf volle Ausnutzung der Doppelschichten zur Ersparnis von Brennmaterial, Schmiermitteln und Beleuchtung, welche letztere dadurch erhöht wird, daß in der Kampagne von 150 Tagen die Räume durch 15 Stunden pro Tag beleuchtet werden müssen. Hier empfiehlt sich die »Fernholz-Lichtanlage«, bei welcher die Brennstunde einer Lampe von 1000 HK Lichtstärke nur 5 Pfg. kostet.

Durch die genannten Mittel läßt sich eine wesentliche Ersparnis in den Trockenkosten erzielen und damit wäre zugleich sowohl eine weitere Veranlassung zum Bau neuer Anlagen gegeben, als auch durch die damit Hand in Hand gehende Verbilligung des Flockenpreises der vollständige Ausschluß der ausländischen Futtermittel ermöglicht.

Die Rübenzuckerindustrie der Provinz Schlesien.

Von H. Steffens, Direktor der Zuckerfabrik Glogau.

Schlesien repräsentiert mit seinen 49 Zuckerfabriken den 7. Teil der deutschen Zuckerindustrie. Deutschland erzeugt etwa den 7. Teil des Weltverbrauches an Zucker. Dies mag zur Würdigung der Zuckerindustrie Schlesiens vorweg genommen werden.

Schlesien ist aber die Geburtsstätte der Rübenzuckerindustrie überhaupt.

Nachdem im Jahre 1774 Marggraf, Direktor der physikalischen Klasse der Kgl. Preußischen Akademie der Wissenschaft in Berlin entdeckt hatte, daß Runkelrüben und andere Pflanzen einen Zucker enthielten, der identisch war mit dem aus Indien eingeführten Rohrzucker, beschäftigte sich Achard, geb. 28. 4. 1753, damit auf seinem Gute Kaulsdorf bei Berlin zuckerreiche Runkelrüben zu züchten und zugleich damit chemische Methoden ausfindig zu machen, welche die Gewinnung von Zucker im Großen ermöglichten.

Am 11. Januar 1799 konnte Franz Karl Achard, der inzwischen der Nachfolger Marggrafs im Amte geworden war, das erste von ihm aus Rüben hergestellte größere Quantum Zucker, im Gewicht von 10 Pfund, 30 Lot, dem Könige Friedrich Wilhelm III. im Beisein der Königin Luise überreichen.

Schon am 15. Januar 1799 erließ der König an das General-Direktorium eine Verfügung, in welcher:

- a) die einzelnen Provinzial-Minister beauftragt wurden, auf einem Domänenamte das erforderliche Terrain in einem dazu geschickten Boden anzuweisen, um darauf den Anbau der Runkelrüben nach den von Achard zu gebenden Anweisungen auszuführen und dann Versuche über die Darstellung des Zuckers vorzunehmen;
- b) dem Achard für die wichtige Entdeckung eine Kgl. Belohnung in Aussicht gestellt, zugleich aber
- c) die Erteilung des erbetenen Privilegs, als den Untergang der bestehenden Raffinieren herbeiführend, rund abgelehnt wurde.

Von den Versuchen der Domänenämter ist nichts bekannt. Dagegen wurden die Laboratoriumsversuche durch Klaproth fortgesetzt und, da diese günstig ausfielen, vom Könige dem Direktor Achard ein Kapital von 50 000 Talern zum Ankaufe eines Gutes und zur Errichtung einer Runkelrüben-Zuckerfabrik hergeliehen. Achard kaufte damit das im Kreise Wohlau gelegene Rittergut Ober- und Nieder-Cunern.

Die Wahl der Provinz Schlesien begründet Achard mit den Worten:

»Schlesien ist die Provinz der preußischen Staaten, in der man sich die gegründetste Hoffnung machen kann, daß die Rübenzuckerfabrikation am ersten mit success betrieben werden wird und zwar theils wegen der ausgezeichneten Industrie der Gutsbesitzer, theils wegen der Eigenheit des schlesischen Bodens, besonders süße Wurzelgewächse hervorzubringen und theils wegen dem glücklichen Erfolg, mit welchem es den ächt patriotischen Bemühungen der Gebürgsraffinerie zu Hirschberg gelungen ist, den Runkelrüben-Rohrzucker bis zur höchsten Feine zu raffinieren«.

Schlesien besaß also schon zu Ende des 18. Jahrhunderts Raffinerieen, die Kolonialzucker verarbeiteten.

Achard eröffnete im April 1802 seine Fabrik mit einer Tagesverarbeitung von 72 Ztnr. Rüben.

Unser Bild zeigt das noch heute erhaltene Gebäude in Cunern, in welchem Achard den ersten Rübenzucker fabrikmäßig herstellte.

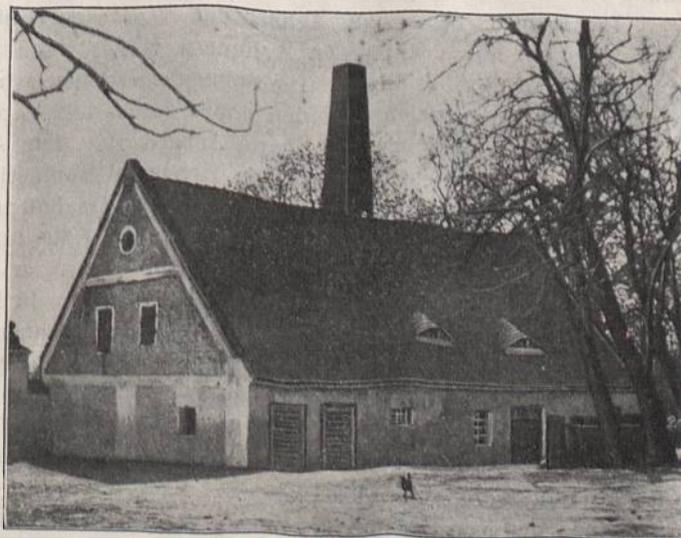


Fig. 1. Die erste Rübenzuckerfabrik, 1802 eingerichtet von Achard in Cunern, Kr. Wohlau.

Wie sah aber diese Fabrik aus!

In einem $7\frac{3}{4}$ Fuß langen, 2 Fuß breiten und 2 Fuß tiefen, hölzernen Troge werden die Rüben unter Wasser mit einem stumpfen Reiserbesen gewaschen. Auf einer Kartoffelschneidemaschine werden sie mittels zickzackförmig ausgebildeter Messer zerkleinert und die Rübenstücke zwischen steineichenen mit Eisenblech beschlagenen Walzen von $1\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser zerquetscht.

Aus dem Rübenbrei wird in Pressen, die den Obst- und Weinpressen ähnlich gestaltet sind, der Rübensaft abgepreßt. 100 Pfund Rüben geben etwa 70 Pfund Saft, der kalt mit verdünnter Schwefelsäure versetzt wird behufs Abscheidung der Eiweißstoffe, ein Prozeß, der 12 bis 24 Stunden in Anspruch nimmt. In glasierten Töpfen wird das Abstumpfen der Schwefelsäure durch kalkreiche Holzasche vorgenommen und darauf folgt das Alkalischemachen des Saftes mittels Kalkmilch.

In kupfernen Pfannen von 2 Fuß 1 Zoll Durchmesser und 2 Fuß $3\frac{3}{4}$ Zoll Tiefe, die so eingerichtet sind, daß das Feuer nur den Boden berührt, wird der Saft durch Erhitzen bis zum Aufwallen geklärt. Dabei scheidet sich an der Oberfläche eine zähe schwarze Schaumrinde ab, die mit kupfernen Schaumlöffeln abgeschöpft wird. 3 solcher Kessel reichen für die tägliche Verarbeitung von 72 Zentner Rüben aus. Die so gewonnene »Kläre«, ein weingelber Zuckersaft, wird, wie das noch heute in den Apotheken üblich ist, durch ein Koliertuch filtriert und nun in einem kupfernen Einsiedekessel von 3 Fuß 1 Zoll Durchmesser und 1 Fuß $9\frac{5}{8}$ Zoll eingesotten. Dieser Einsiedekessel wird aber nur 6 Zoll hoch mit Kläre gefüllt, denn Achard macht schon in der ersten Rübenzucker-Campagne die Erfahrung, daß hoher Saftstand erhöhten Siedepunkt und damit Dunkelwerden der Zuckersäfte im Gefolge hat. Die auf etwa die Hälfte eingesottete Kläre kommt in cylinderische, 4 Fuß hohe und etwa $1\frac{1}{2}$ Fuß weite, Gefäße von verzinnem Eisenblech, in denen sich das »Sediment«, der Gyps, innerhalb 48 bis 72 Stunden abscheiden soll. Das gelingt aber nicht immer zur Zufriedenheit Achards und er hat viel unter Beschwerden der Raffinerien über ungenügend vom Sediment befreiten und angebrannten Zucker zu leiden. Nachdem der kolierter Saft nochmals »auf Fadenprobe« eingedickt ist, wird er in tönernen, zuckerhutförmige Gefäße gefüllt, in denen etwa $\frac{2}{3}$ des Zuckers auskrystallisiert. Der größte Teil des Syrups wird durch ein Loch an der Spitze der Form heraus gelassen. Der Krystallbrei wird unter der Hebelpresse so gut wie möglich vom Syrup befreit und das Ergebnis ist ein brauner, krystallisierter Runkelrübenzucker.

Am 11. Mai 1802, also schon etwa 4 Wochen nach Eröffnung des ersten Betriebes, überzeugt sich eine königliche Finanzkommission von der Durchführbarkeit der Zuckergewinnung aus Runkelrüben in größerem Stile; sie stellt fest, daß 1 Zentner Rüben 4 Pfd. 26 Lot braunen und 4 Pfd. 12 Lot Melasse gegeben hat. Da ein schlesischer Zentner 132 Pfd. und 32 Lot besaß, so hatte Achard 3,64 vH Rohzucker und 3,31 vH Melasse gewonnen.

Die Finanzkommission rechnet aus, daß bei Annahme eines Rübenpreises von $7\frac{1}{2}$ Sgr. für den Zentner, bei Annahme einer Amortisationsquote von 10 Sgr. auf 12 Zentner Rüben, der Gestehungspreis eines Pfundes Zucker 3 Sgr. $2\frac{2}{3}$ Pfg. war. Abfälle und Melasse waren außer Ansatz geblieben. Im Ganzen hatte Achard in Cunern 5000 Ztr. Rüben geerntet, von denen aber bei dem späten Beginne der Kampagne im April ein großer Teil verdorben war.

Wenn man sich vergegenwärtigt, daß heutzutage die Kampagnen Ende September beginnen und meist vor dem neuen Jahre zu Ende geführt sind, daß es heute für den Zuckerfabrikanten so gut wie unmöglich ist, Rüben zu verarbeiten, die zufolge der bald im Frühjahr beginnenden neuen Vegetationsperiode im Saft zersetzt sind, so muß man staunen, daß Achard die Schwierigkeiten überhaupt überwand, die sich der Gewinnung des Zuckers entgegenstellen mußten.

Im Sommer 1802 schafft Achard eine neue vom Grafen Reichenbach konstruierte Rübenschneidmaschine an. Sie bestand aus 4 kupfernen Zylindern von je $2\frac{1}{3}$ Fuß Durchmesser und $3\frac{1}{3}$ Fuß Länge, deren Mäntel reibeisenartig ausgestaltet waren. Die Schneidmaschinen wurden durch ein Ochsen-Tretrad angetrieben. Achard konstruiert aber auch gleichzeitig den ersten Koch- und Verdampfapparat!

Wie schon oben erwähnt, hatte Achard mit dem Anbrennen des Zuckersaftes zu kämpfen, der bei offenem Feuer eingekocht wurde. Die Breslauer Raffinerie entschuldigte die geringe Ausbeute an weißem Zucker aus Achards Rohzucker mit der geringen Qualität des Achard'schen Zuckers. Achard wollte das Anbrennen in Zukunft dadurch vermeiden, daß er die Klär- und Verdampfpfannen mit Dampf heizte. Diese dampfgeheizten Koch- und Verdampfungsapparate konstruierte er auf die Weise, daß er 6 Fuß im Quadrat große und 6 bis 18 Zoll tiefe kupferne Pfannen mit geradem Boden in hölzerne, aus dicken Bohlen hergestellte Kasten versenkte, indem er die breiten Ränder der kupfernen Pfannen auf den Rand der Holzkasten aufnagelte und nun Dampf in den hölzernen Kasten leitete, der in einem kupfernen Kessel erzeugt war.

Die zweite Kampagne wurde wieder erst Ende Februar eröffnet.

Die neue Reibe erwies sich als bedeutend leistungsfähiger als die alte. Die größte Errungenschaft war aber der Verdampfapparat. Die Säfte brannten nicht mehr an; es bildete sich kein »Schleimzucker« mehr und der Zucker körnte schon in der Pfanne.

Nach den von Achard gegebenen Zahlen berechnet Rümpler, der sich ein großes Verdienst um unsere Kenntnis der Anfänge der Rübenzuckerfabrikation erworben hat, die Ausbeute an Füllmasse zu 9,79 vH des Rüben Gewichtes. Hiernach müßte Achard, wenn er im Jahre 1802, $\frac{2}{3}$ des Füllmasse-Gewichtes an Krystallen

gewann, schon 6,5 vH Rohzucker gewonnen haben. Auch die Raffinierbarkeit des aus Rüben gewonnenen Zuckers, die anfänglich bezweifelt wurde, wurde durch Raffinationsversuche in der schlesischen Gebirgs-Raffinerie zu Hirschberg erwiesen.

Nach schlechten Erfahrungen, die Achard mit dem Raffinieren seines Zuckers durch die Breslauer Raffinerie gemacht hatte, verzichtete er in Zukunft auf das Raffinieren überhaupt. Er kochte seine Zuckersäfte nur noch dünn ein, gewann daraus in Krystallisierstuben einen kandisartigen Zucker, den er durch Abpressen von Syrup befreite und den er aus dem Hause in die Umgegend verkaufte, ebenso wie einen Teil des Abfallsyrups, »den der Landmann statt Butter gern als Zubrot genießt«. Im Uebrigen betrieb Achard neben seiner Zuckerfabrik noch eine Branntwein- und Essigfabrik, in welcher er die Melasse verarbeitete, aus der krystallisierte Zucker nicht mehr zu gewinnen war.

Im Jahre 1807 brannte Achard's Fabrik bis auf den Grund nieder.

Friedrich Wilhelm III, der, wie wir wissen, mit Scharfblick die Bedeutung der Achard'schen Arbeit von vornherein erkannt hatte, unterstützte Achard dadurch, daß er seine auf Cunern eingetragene Hypothek von 50000 Taler löschen ließ und Achard baute seine Fabrik wieder auf. Jetzt wurde Cunern eine Lehrfabrik. Wir sehen Landwirte und Fabrikanten aller Herren Länder nach Cunern ziehen, um die Rübenzuckerfabrikation von Achard zu erlernen.

Von Schlesien aus breitete sich die neue Industrie bald über den ganzen europäischen Kontinent aus. Besonders waren es in jener Zeit französische Chemiker und Techniker, die sich durch Verbesserung der Arbeitsmethoden um die neue Industrie in hohem Grade verdient machten.

Wie lange Achard mit seiner Fabrik in Cunern noch gearbeitet hat, ist nicht bekannt, wahrscheinlich jedoch bis kurz vor seinem am 20. April 1821 in Cunern erfolgten Tode. Von der Lebensfähigkeit der Rübenzuckerindustrie überzeugt, ihre große Bedeutung für die Landwirtschaft erkennend, wurde Achard nicht müde, in uneigennützigster Weise seine Erfahrungen Andern zur Verfügung zu stellen. In den Zeitungen erbot er sich, für 100 Taler Zwergbetriebe, die mit 5 Arbeitern täglich 3 Zentner Rüben verarbeiten konnten, einzurichten. Es müssen eine ganze Anzahl solcher Betriebe damals eingerichtet gewesen sein, denn man findet noch heute auf einigen schlesischen Dominien Einrichtungen, die zur Zuckerfabrikation gedient haben.

Es ist von Interesse, ein Bild von der Rentabilität der ältesten Betriebe zu gewinnen. Nach den erhalten gebliebenen Aufzeichnungen, die im Jahre 1901 von Dr. Rümpler in seiner interessanten, diesem Berichte als Quelle dienenden, Arbeit »Die Rübenzuckerindustrie vor hundert Jahren« veröffentlicht sind, berechnete Achard, in unser Gewichts- und Münzsystem umgeformt, die Unkosten der Verarbeitung von 100 kg Rüben wie folgt:

100 kg Rüben (Selbstkosten)	64,91 Pfg.
Vitriol, Oel, Holzasche, Kalk	41,76 »
Brennmaterial	51,92 »
Löhne	186,92 »
Zinsen	12,98 »
Summe	258,49 Pfg.

Aus 100 kg Rüben sollten rund 4,04 kg brauner, sogenanter Thomaszucker und 2,02 kg »Schleimsyrup« oder Melasse, »zum Verspeisen für das Gesinde sehr brauchbar« gewonnen werden und nebenher das aus den Preßrückständen bestehende nährreiche Viehfutter. Läßt man den Wert des letzteren unberücksichtigt und nimmt man an, daß der Schleimsyrup nur den 4. Teil des Wertes des Thomaszuckers gehabt hat, so berechnen sich die Herstellungskosten für 1 kg Thomaszucker auf rund 71 Pfg. Wahrscheinlich hat Achard aber den Rübenpreis zu niedrig angenommen, denn Major Freiherr von Kopy, der 1805 in Krain (Schlesien) eine Fabrik errichtet hatte, die 70 Zentner Rüben täglich verarbeitete, gibt an, daß er selbst 15 Silbergroschen für den Zentner Rüben bezahle, wobei der Landwirt im Durchschnitte von mehreren Jahren 50 bis 60 Taler bar pro Morgen einnehme. Setzt man diesen Rübenpreis in die Rechnung Achards ein, so kommt man zu einem Gestehungspreis von 1,175 *M* für das kg Thomaszucker. Dieser Gestehungspreis war sehr lohnend. Im April 1806 verzeichnete die Breslauer Raffinerie folgende Preise für 100 kg:

feine Raffinade	395,40 <i>M</i>
Farin, braun	238,88 »

Unter der Herrschaft der Kontinental Sperre, die am 21. November 1806 einsetzte und bis zur Besiegung Napoleons dauerte, stieg der Preis aber noch weit höher. Im November 1810 kosteten 100 kg Konsumzucker je nach der Qualität

666 *M* 30 Pfg. bis 785 *M* 70 Pfg.

Man sollte glauben, daß Achard unter diesen Umständen ein reicher Mann geworden wäre. Das war aber nicht der Fall. Achard hatte mit steten Geldsorgen zu kämpfen. Es hat also den Anschein, als sei er kein Finanzgenie gewesen. Vielleicht hat er sein Geld in Experimenten zur Verbesserung der Fabrikation wieder verbraucht.

1829 wurde vom Grafen Anton von Magnis in Eckersdorf eine Zuckerfabrik errichtet, die noch heute besteht; die Koppysche Fabrik war 1828 eingegangen. Zuckerfabrik Eckersdorf in Schlesien ist somit die älteste der deutschen Zuckerfabriken. Ihr folgten die heute noch bestehenden schlesischen Zuckerfabriken Rosenthal bei Breslau 1835, Gräben bei Striegau 1837, Puschkau bei Striegau 1838, Klettendorf bei Breslau 1839.

Von den 20er Jahren des vorigen Jahrhunderts ab verlieren sich mehr und mehr die Gesichtspunkte, aus denen die Rübenzuckerindustrie als eine spezifische schlesische Industrie angesehen werden konnte.

Unsere Industrie wurde von Jahr zu Jahr zunehmend Gemeingut aller Nationen des europäischen Continents. In Deutschland war es besonders die Provinz Sachsen, die bald die führende Stelle in der Zucker-Industrie übernahm. Der Rübenbau war dort ganz besonders durch die guten Bodenverhältnisse begünstigt.

In Campagne 1836/37 verarbeiteten 122 deutsche Fabriken schon 25346 t Rüben und gewannen daraus 1408 t Zucker (5,5 vH). Die meisten dieser Fabriken wurden noch lange Zeit mit Göpeln betrieben, denn erst von 1830 an fand die Dampfmaschine in Deutschland Verbreitung. In der Provinz Sachsen zählte man in der Campagne 1841/42 auf 40 Betriebe erst 210 Dampfmaschinen-Pferdestärken; 1849/50 in 69 Betrieben 1127. Noch 1845 erfolgte das Zerkleinern der Rüben in einer Fabrik auf Handreiben.

Die Rohrzuckerindustrie war der Rübenzuckerindustrie immer noch weit voraus. Schon 1782 hatte Watt den westindischen Rohrzuckermühlen rotierende Dampfmaschinen geliefert.

Das Arbeitsverfahren Achards, mittels Schwefelsäure den Rübensaft zu scheiden, hat sich namentlich in Frankreich lange erhalten. Die deutsche Zuckerindustrie hatte schon vor 1830 das aus den Kolonien stammende Verfahren Hermbstädt's angenommen, nach welchem der Rübensaft auf etwa 90° C erhitzt wurde um das Eiweiß zu koagulieren und dann soviel Kalk zugesetzt wurde, als genügte, um eine feste Schlammdecke zu erhalten unter der der reine Saft vollständig abgezogen wurde. Bei diesem »alkalischen« Scheideverfahren wurde die Inversion des Zuckers, d. h. die Umwandlung der Saccharose in Lävulose (Traubenzucker) und Dextrose (Fruchtzucker) vermieden und infolgedessen besser verkochende und krystallisierende Säfte erhalten.

Daß zu einer rationellen Rübenzuckerfabrikation auch die Kultur einer zuckerreichen Rübe gehöre, hatte Achard von vornherein erkannt. Schon von 1786 an hatte er auf seinem Gute Kaulsdorf bei Berlin 22 Spielarten der Runkelrübe angebaut. Diese Versuche setzte er in Cunern fort. 1810 veröffentlichte er in den Provinzialblättern für Schlesien eine Anleitung zum Anbau des Rübensamens. Er ist zu dem Resultate gekommen, daß sich zum Anbau für die Zuckergewinnung am besten die Runkelrübe eignet, die sowohl im Fleische als auf der Oberfläche weiß und ganz ungefärbt ist, die nicht mit dem Kopfe aus dem Boden heraus wächst, die mehr lang und spindelförmig, als kurz und birnförmig ausfällt. Achard hatte damit die weiße schlesische Rübe gezüchtet, die Stammutter aller Zuckerrüben der Welt. Briem schreibt darüber: »Im Grunde ist auch die heutige, beste Rübe diejenige mit weißem Fleisch und weißer Schale. Freilich würde sich ein heutiger, moderner Züchter genieren, zu sagen, daß er schlesische Rüben züchtet«. Schlesien hat sich den Rübensamenbau von anderen Provinzen, namentlich von Thüringen und Sachsen entreißen lassen. Der schlesische Rübensamenbau ist heute von untergeordneter Bedeutung.

Wir müssen die weitere Entwicklung der von Schlesien ausgegangenen Rübenzuckerindustrie übergehen, da sich diese Arbeit sonst zu einer Geschichte der Entwicklung der Rübenzuckerindustrie überhaupt ausdehnen würde.

Typisch für die schlesische Zuckerindustrie ist die verhältnismäßig große Anzahl von Weißzuckerfabriken, d. h. solchen Fabriken, die Rüben verarbeiten und daraus Konsumzucker herstellen, während sonst nur Rohrzucker hergestellt wird, der in besonderen Raffinerien des In- und Auslandes zu weißem Zucker umgearbeitet wird. Schlesien hat unter den 49 Betrieben 13 Weißzuckerfabriken, während die Provinz Sachsen unter 104 Betrieben nur 8 Weißzuckerfabriken zählt. Veranlassung zur Weißzuckerarbeit hat den schlesischen Fabriken jedenfalls ursprünglich der erschwerte Absatz des Zuckers gegeben.

Die österreichische und die russische Grenze, über welche hinaus nicht exportiert werden kann, liegen nahe. Die Vorracht bis zur Oder ist für die entfernt davon liegenden Fabriken hoch und erst seit dem letzten Jahrzehnt sind die Oderfrachten billiger geworden.

Von der schlesischen Produktion die für Campagne 1910/11 auf 375 000 t beziffert werden kann, wird annähernd die Hälfte in Schlesien selbst als Konsumzucker gewonnen. Davon gehen etwa 40 000 t als Granuliert (Krystalle), gemahlen oder nicht und als Würfelzucker nach England. Hohen Ruf besitzt in England die von der Zuckerfabrik Klettendorf bei Breslau hergestellte Perlraffinade (Marke Pearls). Norwegen bezieht aus Schlesien feingemahlene Raffinade und Würfelzucker. Etwa 150 000 t schlesischer Konsumzucker werden in Schlesien selbst, in den Provinzen Posen, Brandenburg Pommern und im Königreich Sachsen untergebracht. Der übrig bleibende schlesische Rohrzucker geht auf dem Wasserwege in die Pommersche Provinzial-Zuckersiederei Stettin, an die Raffinerie Tangermünde (Elbe) in die Raffinerie Itzehoe bei Hamburg, in die Raffinerie Frankental in der Pfalz und in die Raffinerien von England und Amerika. Es geht hieraus die große Bedeutung der Oder für Schlesien hervor. Ohne die Oder wäre die schlesische Zuckerindustrie auf eine gemessene kleine Anzahl von Fabriken beschränkt. Es wird überraschen, daß schlesischer Zucker sogar nach der Pfalz geht, denn die Pfalz hat in Thüringen, Sachsen und Hannover näher liegende Rohrzuckerfabriken. Schlesischer Zucker liegt aber zufolge der Möglichkeit des Transportes auf dem Wasserwege über Stettin-Rotterdam frachtgünstiger

als die auf Eisenbahntransport angewiesenen Zuckerfabriken des Westen. Es ist daher auch verständlich, daß sich die schlesische Zuckerindustrie gegen die Einführung von Schiffsabgaben und gegen Detarifizierung des Zuckers auf den Eisenbahnen wehrt. Letztere würde eine gänzliche Verschiebung des inländischen Absatzgebietes zur Folge haben.

Von den 49 schlesischen Zuckerfabriken sind 18 Aktiengesellschaften, 5 offene Handelsgesellschaften, 1 Kommanditgesellschaft, 18 Gesellschaften m. b. H., 7 Fabriken befinden sich im Privatbesitz. Schlesien hat nur eine Handelsraffinerie, die in Roswadze, Oberschlesien. Die jüngsten Fabriken Maltzsch und Glogau, beide an der Oder gelegen, sind 1897 erbaut.

Die durchschnittliche Tagesverarbeitung der schlesischen Fabriken betrug in Kampagne 1910/11 6468 Doppelzentner Rüben, während sich für die 353 Fabriken Deutschlands der Durchschnitt auf 6455 Doppelzentner berechnet. Maltzsch, Kurtwitz und Klettendorf haben mit 15000 Doppelzentner Rübenverarbeitung die größte Tagesleistung. In Kampagne 1910/11 verarbeitete Schlesien 23 815 929 Doppelzentner Rüben, das Deutsche Reich 157 534 029 Doppelzentner.

In der graphischen Darstellung Fig. 2 ist die Stellung der Rübenzuckerindustrie im Allgemeinen und der Deutschen Zuckerindustrie im Besonderen in ihrem Verhältnisse zur Rohrzuckerindustrie wiedergegeben. Die ostindische Rohrzuckerproduktion ist ausgelassen, weil sie auf dem Weltmarkte nicht erscheint. Rohrzucker und Rübenzucker machen sich die Herrschaft streitig.

Unter den landwirtschaftlichen Industrien ist die Zuckerindustrie diejenige, die als exportierende allen anderen den Rang ablauft. Deutschlands Zuckerexport brachte 1909 158 935 000 *M* herein. Die Zuckersteuer (14 *M* auf 100 kg) brachte im Betriebsjahre 1909/10 einen Ertrag von 158 827 000 *M*.

Im Jahre 1910 waren im Deutschen Reiche 474 003 ha mit Rüben bebaut, davon entfielen auf Schlesien 68 983 ha. Die schlesischen Landwirte liefern ihre Rüben den Zuckerfabriken zum überwiegenden Teile als Kaufrüben, d. h. sie sind nicht am Gewinne und Verluste beteiligt. Im Laufe der letzten 20 Jahre hat sich eingeführt, die Rüben nach ihrem Zuckergehalte und nach dem Stande des Zuckerpreises während der Ablieferung der Rüben oder während einer die Kampagne umfassenden Zeit zu bezahlen. Früher war das nicht Brauch; die Zuckerfabriken mußten im Herbst oder Frühjahr Rübenkontrakte für die nächste Kampagne abschließen und darin feste Preise für das Rübengewicht anlegen, sie mußten also das Risiko der Zuckerpreisgestaltung und das Risiko des Zuckerhaltes der Rüben auf sich nehmen. Da der Rübenpreis oft und in weiten Grenzen schwankt, so wechselte die Enttäuschung, die aus solchen Rübenlieferungsverträgen entsprang, zwischen Käufer und Verkäufer ab.

Längere Zeit anhaltende Tiefkonjunkturen auf dem Zuckermarkte haben endlich die Zuckerfabriken veranlaßt, mit dem Einkaufe der Rüben vorsichtiger zu sein. Der Einkauf der Rüben nach Zuckergehalt und Preisskala besteht in Schlesien seit etwa 15 Jahren. Zuckerfabriken, bei denen das Gros der Beteiligung in den Händen der Rübenbauer liegt, bezahlen die Rüben nach dem Gewinne, den sie erzielen. Im Laufe der letzten 15 Jahre ist das Kilo Zucker in den Rüben mit 0,11 bis 0,16 *M* bezahlt.

Hindernd stellte sich früher der Bezahlung der Rüben nach Zuckergehalt die Umständlichkeit und die geringere Zuverlässigkeit der Zuckerbestimmungsmethoden entgegen. Hindernd beim Einkaufe der Rüben nach Zuckergehalt war auch schon das Mißtrauen der Landwirte gegen die Zuckerfabriken, in deren Hände die Untersuchung der Rüben auf Zuckergehalt notgedrungen gelegt werden mußte. Inzwischen ist aber die analytische Methode so vereinfacht und verbessert, daß hunderte von Rübenuntersuchungen unter Aufwand von wenig Personal Tag für Tag in der Kampagne ausgeführt werden können.

Bahnbrechend für die Bezahlung der Rüben nach ihrem Zuckergehalte haben die im Besitze von Landwirten befindlichen Genossenschaftsfabriken gewirkt, indem durch sie den Landwirten allgemeiner bekannt wurde, mit welchem Zuckergehalte in den Rüben zu rechnen war. Man kann behaupten, daß die Landwirtschaft die Bedingungen für den Bau zuckerreicher Rüben erst durch die Bezahlung der Rüben nach Zuckergehalt kennen gelernt hat. Müßte man nicht berücksichtigen, daß, wie oben schon dargelegt, die Verhältnisse früher andere gewesen sind, so versteht man heute nicht mehr, weshalb die Zuckerfabriken die Landwirte solange in Unkenntnis über den Zuckergehalt der Rüben gelassen haben.

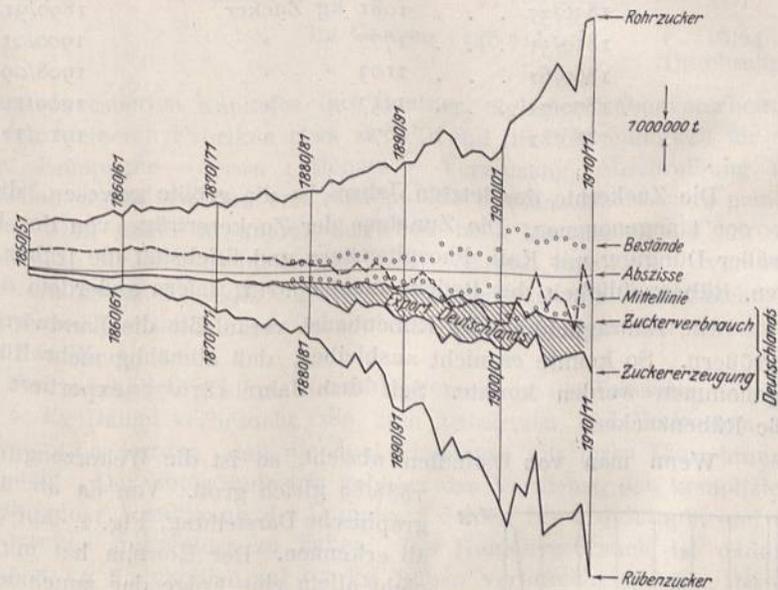


Fig. 2. Erzeugung von Rohrzucker und von Rübenzucker.

Der enorme Fortschritt in der Kultur der Zuckerrübe und nicht zum Wenigsten auch die großen Fortschritte in der Züchtung des Rübensamens geht aus den Ausbeuten der Fabriken an Zucker eklatant hervor. Wir wissen, daß Achard Anfangs nicht viel mehr als etwa 3,15 vH Ausbeute an kristallisiertem Zucker hatte.

Die Ausbeute betrug:

1836/37	5,5 vH	1890/91	12,54 vH
1850/51	7,25 »	1900/01	14,44 »
1860/61	8,62 »	1908/09	17,55 »
1870/71	8,62 »	1909/10	15,67 »
1880/81	8,79 »	1910/11	16,49 »

Vom Hektar mit Rüben bebauter Fläche wurden geerntet:

1836/37	1081 kg Zucker	1890/91	4076 kg Zucker
1850/51	1777 » »	1900/01	4433 » »
1860/61	2103 » »	1908/09	4744 » »
1870/71	2457 » »	1909/10	4414 » »
1880/81	2876 » »	1910/11	5475 » »

Die Zuckernte des letzten Jahres ist die größte gewesen, die Deutschland je gehabt hat. Sie wird zu 2 600 000 t angenommen. Die Zunahme der Zuckererträge von der Flächeneinheit zeigt deutlich, daß bei sachgemäßer Düngung mit Kali, Phosphorsäure und Stickstoff die früher gegen den Rübenbau oft ins Feld geführte sogen. Rübenmüdigkeit des Bodens nicht eintritt, sofern außerdem die richtige Fruchtfolge inne gehalten wird.

Die Einträglichkeit des Rübenbaues veranlaßte die Landwirtschaft, den Rübenbau von Jahr zu Jahr zu vergrößern. So konnte es nicht ausbleiben, daß allmählich mehr Rübenzucker erzeugt wurde, als vom Inlande aufgenommen werden konnte. Seit dem Jahre 1876/77 exportiert Deutschland in immer größer werdendem Maße Rübenzucker.

Wenn man von Ostindien absieht, so ist die Welterzeugung an Rohrzucker und Rübenzucker schon 1888/89 gleich groß. Von da ab überwiegt meist die Rübenherzeugung. Die graphische Darstellung, Fig. 2, läßt das Anwachsen der Produktion von 1850/51 ab erkennen. Der Konsum hat mit der Produktion gleichen Schritt gehalten, nicht allein eine Folge der zunehmenden Bevölkerung, sondern vielmehr eine Folge der Verbilligung des Zuckers und der gewonnenen Einsicht, daß Zucker ein Nahrungsmittel von hohem Werte ist.

Es würde uns zu weit führen, darauf einzugehen, wie auch die Steuergesetzgebung dazu beigetragen hat, die Zuckerindustrie groß zu ziehen. Es sei nur bemerkt, daß die uns von den-Engländern aufgedrängte, in der sogenannten Brüsseler Konvention niedergelegte Politik: »Hebung des Weltmarktpreises im Interesse des englischen Kolonialzuckers durch Abschaffung der Ausfuhrprämien seitens der an England Rübenzucker liefernden Länder«, der deutschen Zuckerindustrie zu neuer Blüte verholfen hat.

Vorher war man der Meinung, man könne der Misère, die durch niedrige Weltmarktpreise hervorgerufen war, durch ein Kartell begegnen, welches unter dem Schutze eines hohen Eingangszolles den Inlandspreis in die Höhe trieb und dadurch die niedrigen Preise für Exportzucker ausgleichen sollte (1. Juni 1900 bis 1. September 1903).

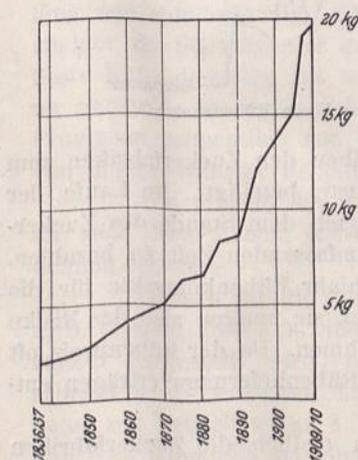


Fig. 3. Zuckerverbrauch Deutschlands pro Kopf der Bevölkerung.

Die vermeintliche Versicherung des Rübenpreises und der Gewinne hatte aber Ueberproduktion und eine so starke Einschränkung des Inlandsverbrauches zur Folge, daß der Weltmarktpreis für Rohzucker am 10. Juli 1902 auf 5,925 \mathcal{M} für den Zentner inklusive Sack frei an Bord Hamburg sinken konnte.

Seit Inkrafttreten der Brüsseler Konvention (1. September 1903) hat sich nicht allein der Weltmarktpreis so gehoben, daß die Landwirtschaft auskömmliche, ja hohe Preise für die Zuckerrüben erhält, sondern auch der Verbrauch im Inlande ist bedeutend größer geworden. Dadurch ist der Exportmarkt entlastet und die Möglichkeit größerer Erzeugung zu nutzbringenden Preisen gegeben, weil sich inzwischen auch der Weltmarktverbrauch vergrößert hat. Nicht zum Wenigsten hat die allgemeine Verteuerung der Lebensmittel bei gleichzeitiger Verbilligung des Zuckers zum Steigen des Konsums beigetragen. Im Zeitraume 1897 bis 1902 verbrauchte der Kopf der Bevölkerung in Deutschland jährlich 12,6 kg Zucker und gab dafür 6,40 \mathcal{M} aus; im Zeitraume 1902 bis 1907 war der Verbrauch pro Kopf 17,1 kg Zucker, wofür aber nur 1 \mathcal{M} mehr aufzuwenden war.

Der Zuckerverbrauch auf den Kopf der Bevölkerung berechnet, stellt sich folgendermaßen:

	Einwohnerzahl 1910	Zuckerverbrauch 1909/10 kg		Einwohnerzahl 1910	Zuckerverbrauch 1909/10 kg
Deutschland	64 724 000	19,75	Uebertag	361 147 000	
Oesterreich-Ungarn	51 018 000	11,43	Rumänien	6 860 000	4,31
Frankreich	39 450 000	17,18	Finnland	2 969 000	14,75
Rußland	128 171 000	10,39	Bulgarien	4 253 000	3,20
Belgien	7 386 000	14,71	Griechenland	2 636 000	3,42
Holland	5 826 000	19,79	Serbien	2 821 000	3,44
Schweden	5 476 000	24,50	Türkei mit Asien	24 050 000	5,86
Norwegen	2 350 000	18,99	Portugal und Madeira	5 760 000	6,42
Dänemark	2 726 000	35,34	Schweiz	3 559 000	29,14
Italien	34 270 000	4,24	England	45 472 000	39,23
Spanien	19 750 000	6,45	Nordamerika	97 189 000	38,77
Transport 361 147 000			Im Ganzen 546 716 000		18,64 (Durchschnitt)

Die Höhe des in den Zuckerfabriken investierten Kapitals (pro Zentner täglicher Rübenverarbeitung in den größeren Fabriken etwa 100 *M*, in den kleineren Fabriken etwa 125 *M*) und die Notwendigkeit für den Zuckerfabrikanten, in der kurzen Zeit der Kampagne — etwa 3 Monate — Verzinsung, Abschreibung und Gewinn heraus zu wirtschaften, läßt es erklärlich erscheinen, daß vom Standpunkte des Maschinenbauers manche Betriebe als rückständig angesehen werden. Man findet in älteren Betrieben noch Maschinen, die mit nur 4 Atm Kesseldruck betrieben werden, denen noch Expansionseinrichtung fehlt. Es gab eine Zeit — vor etwa 25 Jahren —, daß die Ingenieure den Zuckerfabrikanten erklärten, sie verschwendeten den Dampf mehr als sie ihn verwendeten. Sie redeten der Dampfmaschine mit hohem Admissionsdrucke, weitgehender Expansion und der Zentralisation der Dampfmaschinen das Wort.

Die Meinungen darüber haben sich aber allmählich geklärt. Ausschlaggebend ist die Tatsache, daß eine Zuckerfabrik auf 100 kg Rüben annähernd 60 kg Dampf verbraucht, die zum Anwärmen und Verkochen der dünnen Säfte nötig sind. Es kann nicht bestritten werden, daß die Zuckerindustrie mit ihren Einrichtungen zur Ausnutzung des Dampfes auf der Höhe steht. Der Zuckerindustrie gebührt das Verdienst, das komplizierte System der Verdampfung der Säfte unter mehrfacher Ausnützung des Dampfes à double bis à quintuple und der Zwischenentnahme von Dampf zu Anwärmszwecken ausgebildet zu haben. Der Kohlenverbrauch ist dadurch stark vermindert. Während früher 30, sogar 40 kg Steinkohlen auf 100 kg Rüben verbraucht wurden, ist der Verbrauch jetzt auf 7 bis 10 kg herab gegangen.

Da für die stündliche Verarbeitung von 100 kg Rüben nur 1,5 bis 2 PS. gebraucht werden, so wird nicht allein sämtlicher Rückdampf der Maschinen in den Anwärme-, Verdampf- und Verkochapparaten kondensiert, sondern es muß noch ein großer Teil — je nach dem Verbräuche der Maschinen — erzeugt werden, der die Dampfmaschinen garnicht passiert. Es sind also lediglich Abkühlungsverluste, welche für die Rechnung in Frage kommen. Daß bei Neuanschaffungen die Fortschritte im Dampfkessel- und Dampfmaschinenbau berücksichtigt werden, ist selbstverständlich.

In neuerer Zeit finden Wasserröhrenkessel, für Drucke bis zu 14 Atm eingerichtet, Aufstellung, nachdem man sich davon überzeugt hat, daß auch diese Kessel im Stande sind, sich dem schwankenden Dampfverbräuche einer Zuckerfabrik anzupassen.

In der Anpassung an das Moderne geht allen schlesischen Fabriken die Zuckerfabrik Klettendorf bei Breslau, von Rath, Schoeller & Skene voran. Dort sind vor einigen Jahren auch 2 Turbodynamos der Firma Brown, Boveri & Comp. von je 600 PS. aufgestellt, die mit Dampf von 14 Atm gespeist werden, deren Rückdampf von 6 Atm. aber zum Betriebe älterer Dampfmaschinen verwendet wird. Die jüngeren schlesischen Zuckerfabriken sind, wie es sich wohl von selbst versteht, so modern eingerichtet, wie es dem Stande der Technik zur Zeit ihrer Errichtung entsprochen hat.

Zuckerfabrik Maltsh a./O., 1896/97 erbaut, besitzt Hochdruckkessel und Dampfmaschinenzentrale. Zuckerfabrik Glogau, in demselben Jahre erbaut, ist die erste Zuckerfabrik, die ihr gesamtes Betriebswasser 5 bis 6 cbm pro Minute, durch Borsigsche Mammuthpumpen fördert. Die Schöpfstelle dieser Anlage liegt 450 m von der Fabrik entfernt, wo die Luftkompressoren aufgestellt sind; die Förderhöhe beträgt 16 m. Der Nutzeffekt der Anlage ist von Professor Josse, Charlottenburg; zu 25 vH ermittelt. In diesem Falle ist auf einen höheren Nutzeffekt in Rücksicht auf Betriebseinfachheit und Sicherheit verzichtet. Dies Prinzip empfiehlt sich überhaupt den Zuckerfabriken am meisten. Das Herstellen von Zucker aus Rüben ist ein Prozeß, der wegen der geringen Haltbarkeit der dünnen Säfte in keinem Stadium unterbrochen werden darf. Eine Station schiebt der andern das in ihr hergestellte Halbfabrikat zu. Störungen auf einer Station haben Stillstand der Verarbeitung in den anderen Stationen zu Folge. Daher kann ein Defekt, wenn die Mittel zu einer Beseitigung nicht zur Stelle sind, den ganzen Betrieb auf Stunden und selbst auf Tage lahmlegen. Hunderttausende von Mark sind schon verloren gegangen, wenn eine umgeänderte Station versagte oder sich mit ihrer Leistung nicht dem übrigen Betriebe

anpaßte. Wer wird es daher den Zuckerfabrikanten verargen, wenn sie nur mit der größten Vorsicht an Neuerungen heran gehen! Sie ziehen leicht zu beaufsichtigende und einfach zu reparierende Mechanismen vor; ebenso sind sie nicht für Einrichtungen zu haben, die zwar im maschinentechnischen Sinne rationeller arbeiten als andere, die aber wegen ihrer Kostspieligkeit keine Rentabilität geben.

Der elektrische Antrieb ist nur in wenigen Zuckerfabriken eingeführt, und dort auch meist nur an den Stellen, wo höhere Tourenzahlen in Frage kommen. Neuerdings erweitert sich das Anwendungsgebiet der elektrischen Kraftübertragung für die Zuckerfabriken. Amerikanische Fabriken verwenden Zentrifugalpumpen nicht allein zum Fördern von Wasser, sondern auch zum Fördern von heißen, zum Teil stark schlammigen Zuckersäften. Vielen Erfolg kann man sich von den in neuester Zeit auf den Markt gekommenen Luftpumpen versprechen, die unter Verwendung von Wasser, das mittels Zentrifugalpumpen auf hohen Druck gebracht ist, nach dem Prinzip der Wasserstrahl Luftpumpen arbeiten.

Nachdem auch schon Turbogebläse zum Ansaugen und Fortdrücken (0,5 Atm.) des im Kalkofen gewonnenen Sättigungsgases aufgestellt sind (Zuckerfabrik Klettendorf), bleiben für die Zuckerfabriken die niedrige Umdrehungszahlen erfordernden Elevatoren sowie die Rübenreinigungs- und Zerkleinerungsmaschinen übrig, deren elektrischer Antrieb nicht so vorteilhaft ist. Die Einführung der Turbodynamo in die Zuckerfabriken ist daher nur noch eine Frage der Zeit. Für eine neu zu errichtende Zuckerfabrik kommt überhaupt nur noch die Turbine in Betracht. Daß die Zuckerfabriken sich auf die Einführung der Dampfturbine vorbereiten, geht daraus hervor, daß bei Vergrößerungen zumeist nur Wasserrohrkessel für Drücke von 12–14 Atm. angeschafft werden.

Für Zuckerfabriken kommen natürlich nur Gegendruckturbinen in Frage, die mit etwa 13 Atm. Admissionsdruck und 1 bis 2 Atm. Gegendruck arbeiten. Die Wahl so hoher Enddrücke ist empfehlenswert, einmal, weil die Transportfähigkeit des Dampfes mit seinem Drucke wächst, zum andern, weil man in den Verdampf- und Verkochapparaten höhere Temperaturgefälle erzielt und damit die Leistungsfähigkeit dieses Apparates erhöht. Die dem Turbinendampfe inne wohnende Ueberhitzung aber läßt das Entstehen lästig werdender Kondensationen vermeiden. Erst seit Ende der 80er Jahre weiß man, daß dünne Zuckersäfte auch bei einer bis zu 120 Grad hoch liegenden Temperatur, ohne daß der Zucker Schaden nimmt, verdampft werden dürfen. In Schlesien war es Zuckerfabrik Lueben, die im Jahre 1889 den im Jahre vorher von Pauly erfundenen Saftkocher einführt, einen à simple effet arbeitenden Saftverdampfer, in welchem der Dünnsaft bei etwa 118 Grad verdampft, welcher Dampf zum Beheizen der Vacua und anderer Stationen Verwendung findet. Der Saftkocher wird mit Dampf geheizt, der direkt den Kesseln entnommen wird. Vielfach ist in den Zuckerfabriken auch eingeführt, nur den von den Dampfmaschinen benötigten Dampf hoch zu spannen, den darüber hinaus benötigten Dampf aber unter niedrigerem Drucke (2–4 Atm.) zu halten. Hier sei auch erwähnt, daß die Brieger Zuckersiederei, ursprünglich eine Raffinerie, das erste Vacuum in Deutschland eingeführt haben soll (1846).

Bei dem umfangreichen Güterumsatze besitzen bis auf 6 Betriebe sämtliche Schlesischen Zuckerfabriken Bahnanschluß. Einige haben eigene Rangierlokomotiven. 20 schlesische Fabriken haben Einrichtungen zum Trocknen der Schnitzel, 14 nach dem Systeme Büttner und Meyer, 4 System Sperber, 4 System Petry und Hecking. 2 Fabriken besitzen Anlagen zum Trocknen von Rübenblättern. Schon Achard trocknete die Blätter. Er verkaufte die trockenen Rübenblätter aber als Rauchtobak, was heute kaum noch der Fall sein dürfte.

Bis auf die Verdampf- und Verkochstation findet der Ingenieur in den Zuckerfabriken nur wenige, ihm nicht schon aus anderen Industrien bekannte eigenartige Einrichtungen.

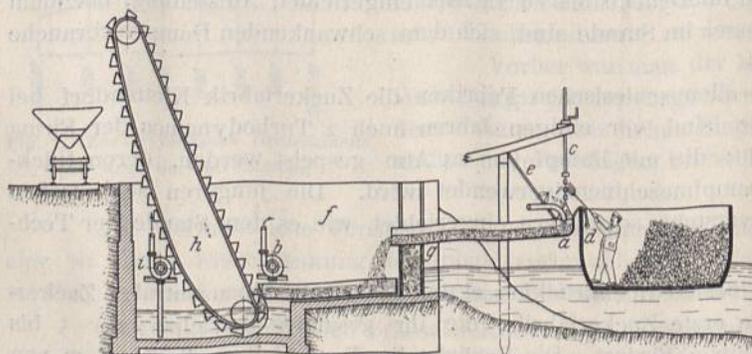


Fig. 4. Schiffs-Rübenauslade-Vorrichtung in der Zuckerfabrik Glogau.

In eine Rinne, die mit einem Gefälle von etwa 1:100 in den geraden Strecken und etwa 1:40 in den Kurven verlegt ist, und in welche an der höchsten Stelle Wasser eingeführt wird, werden die Rüben geworfen, die von dem Wasserstrome fortgerissen und an die Stelle geführt werden, wo sie von einem Elevator, einer Schnecke oder einem Rübenhubrade (innen beaufschlagtes Wasserrad) in die Wäsche befördert werden.

Beim Entladen von Rüben aus Kähnen handelt es sich im wesentlichen um den Transport an das Ufer. Das Aufnehmen der Rüben im Kahne muß von Hand erfolgen, da ein Greifer die Rüben zu stark beschädigen würde und ein Ausrüsten der Kähne mit Gefäßen, in welche die Rüben geschüttet werden könnten, zu kostspielig werden würde.

Erwähnenswert und nur in Schlesien eingeführte Einrichtungen sind nur 2:

1) Die großartige, von der Firma J. Pohlig, Cöln, ausgeführte, elektrisch angetriebene Rübenentladeanlage der Zuckerfabrik, die in Nr. X. 42 des Zentralblattes für die Zuckerindustrie schon beschrieben ist, und

2) die Anlage der Zuckerfabrik Glogau zum Entladen von Rüben aus Kähnen. (Seit 1899.) Fig. 4 stellt letztere schematisch dar.

Die Anlage ist den in den Zuckerfabriken gebräuchlichen, 1878 von Riedinger erfundenen Schwemmrinnen nachgebildet.

A stellt die aus Eisenblech hergestellte Schwemmrinne dar, in welche die Zentrifugalpumpe B das zum Schwemmen der Rüben erforderliche Betriebswasser wirft. Mittels der Schrauben C kann die Schwemmrinne gehoben und gesenkt, also der verschiedenen Höhenlage des Kahnes angepaßt werden. Die Schwemmrinne liegt längs des Kahnes, ungefähr in Bordhöhe. Um zu verhindern, daß die von den Arbeitern über Bord in die Schwemmrinne geworfenen Rüben ins Wasser fallen und verloren gehen, ist einerseits durch starke Tücher, D, in welche an 2 gegenüber liegenden Seiten Rundeisenstäbe eingnäht sind, der freie Raum zwischen Kahn und Schwemmrinne überbrückt, ist andererseits eine aus dünnen Brettern hergestellte Wand E vorgesehen, gegen welche die von den Arbeitern zu weit geworfenen Rüben prallen und verlustlos in die Schwemme rutschen. Die Schwemmrinne mündet in eine gemauerte Grube F, deren nach der Wasserseite zu gelegene Wand aus einer mit Lehm ausgefüllten Spundwand besteht, die in ihrer Breite der Schwemmrinne genügend Platz bietet. Es ist ersichtlich, daß die Höhe der Spundwand und damit auch die Höhenlage der Schwemmrinne dem jeweiligen Wasserstande, der bis zu 2,5 m schwankt, leicht angepaßt werden kann. Ein Elevator H befördert die Rüben in die Kippplowries. Zentrifugalpumpe I entfernt das reichlich mit Rübenerde durchsetzte Wasser aus der Grube.

Mit 8 Arbeitern, welche die Rüben im Kahne aufnehmen, vermag die Anlage 400 bis 500 Zentner in der Stunde zu entladen. Die Arbeitsleistung des einzelnen Arbeiters wird erheblich dadurch beeinträchtigt, daß das Eintreiben der Rübengabel in den Rübenhaufen nur schwer von statten geht.

Viel leichter geht diese Arbeit vor sich, wenn der Kahn so weit entladen ist, daß die Rübengabel über den ebenen Boden des Kahnes hinweg in den Rübenhaufen gleiten kann. Der maschinelle Betrieb dieser Anlage erfordert ungefähr 20 PS.

Das Entladen von Rübenkähnen allein durch Menschenkraft, indem die Rüben an Land getragen werden, erfordert bei gleicher Leistung 3 bis 4 mal so viel Leute. Das Entladen von Rübenkähnen durch Elevatoren, die erfordert bei gleicher Leistung werden, führt den Uebelstand mit sich, daß der Kahn bei festliegender Schöpfstelle des öfteren der Länge nach verschoben werden muß, damit ungleiche Belastung und daraus entstehendes Zerbrechen des Kahnes vermieden wird.

Wenn auch bei dieser Anlage der Nutzeffekt hinsichtlich der Maschinenkraft nur gering ist, so wird dies doch reichlich dadurch aufgewogen, daß die Anlage nicht teuer ist und daß sie ermöglicht, mit Aufwand von wenig Leuten in kurzer Zeit viel zu leisten. Und hierauf kommt es wesentlich an, denn die Zeit für das Heranschaffen der Kahnrüben ist wegen der Möglichkeit des frühen Einfrierens der Oder nur knapp bemessen. Außerdem werden die mit der beschriebenen Anlage geförderten Rüben so gut vorgewaschen, daß die Schwemnteiche der Fabrik, welche den abgewaschenen Rübenboden aufzunehmen haben, erheblich entlastet werden.

Dieser kurze Abriß der Geschichte der Schlesischen Zuckerindustrie zeigt, wie oft die Gedankenarbeit und die erfinderische Tätigkeit eines Einzelnen, in diesem Falle Achard's, des zum Schlesier Gewordenen, grundlegend werden können für die Entwicklung großer Industrien, welche an ihrem Teile dazu beitragen, den Wohlstand der Völker zu fördern und den Ruhm des Landes, in dem sie geboren werden, zu mehren.

Die elektrische Zugförderung auf Hauptbahnen, unter besonderer Berücksichtigung einzelner Strecken im Riesengebirge.

Von Ober- und Geheimer Baurat **Wagner**, Breslau.

Die Preußisch-Hessische Staatseisenbahnverwaltung hat sich bereits seit Jahren näher mit der Frage befaßt, ob und unter welchen Bedingungen der elektrische Betrieb mit Vorteil den Dampfbetrieb auf Eisenbahnen zu ersetzen vermag, und durch eine Reihe von Versuchen zur Klärung dieser Frage beigetragen.

Ein erster Versuch wurde bekanntlich auf der Wannseebahnstrecke Berlin—Zehlendorf in den Jahren 1900 bis 1902 ausgeführt. Die Bahn wurde mit Gleichstrom von 650 Volt betrieben und als Stromzuführung eine dritte Schiene benutzt. Im Jahre 1903 wurde ein weiterer Versuch auf der Vorortbahn Berlin—Groß-Lichterfelde Ost mit gleicher Stromart eingeleitet.

Nachdem im Jahre 1903 brauchbare Motoren für den sonst in allen Punkten idealen einfachen Wechselstrom von den Großfirmen der Elektrizitätsindustrie auf den Markt gebracht waren, wurde von der Preußisch-Hessischen Staatsbahn dem reinen Wechselstromsystem vor allen anderen der Vorzug gegeben und Versuche auf der Vorortbahn Berlin—Niederschöneweide im Jahre 1904 und 1905 angestellt. Hier wurden die wertvollen Erfahrungen über die Ausgestaltung der Fahrdrahtanlage für hohe Spannung, der Motoren, der Zugsteuerung und der Stromabnehmer gemacht, die dazu führten, daß im Vorortverkehr Ohlsdorf—Hamburg—Altona—Blankenese die elektrische Zugförderung 1907 eingeführt wurde.

Die Vorteile, die sich hierbei ergaben, waren so bedeutende, daß Arbeiten eingeleitet wurden, auf einer Flachlandvollbahnstrecke Magdeburg—Dessau—Bitterfeld—Halle—Leipzig elektrische Zugförderung vorzusehen und diese sofort auf der 26 km langen Teilstrecke Dessau—Bitterfeld im Jahre 1910 auszuführen.

Noch während des Ausbaues dieser Strecke im April 1910 wurde die Königliche Eisenbahndirektion Breslau beauftragt, vergleichende Arbeiten für eine elektrische Zugförderung auf der Strecke des Riesengebirges Lauban—Königszelt und den südlich von ihr nach dem Kamm des Gebirges abzweigenden Strecken Hirschberg—Schreiberhau—Grünthal, Hirschberg—Schmiedeberg—Landeshut, Ruhbank—Liebau, Nieder-Salzbrunn—Halbstadt auszuführen. Diese Arbeiten sind so beschleunigt betrieben worden, daß sie noch in dem diesjährigen Eisenbahnanleihegesetzentwurf Platz finden.

Bevor auf diese Arbeiten selber eingegangen wird, empfiehlt es sich, einiges über die elektrische Zugförderung selbst voranzuschicken.

Die Triebfahrzeuge des elektrischen Betriebes hängen von einer Kraftzentrale, einem Speiseleitungsnetz und einem Fahrleitungsnetz ab. Unabhängige Triebfahrzeuge mit elektrischer Kraft sind nur die Akkumulatorenfahrzeuge, die aber für schweren und dichten Vollbahnbetrieb nicht in Frage kommen. Auch die in neuester Zeit versuchsweise eingeführten benzolelektrischen Wagen können nur für Triebwageneinzelfahrten oder mit ein oder zwei Anhängern Verwendung finden. Für den Bahnbetrieb der Stadt- und Vorortbahnen kommen nur Triebwagen mit Oberleitung, für den großen Verkehr der Hauptbahnen dagegen regelrechte Lokomotiven mit Elektromotoren wegen der Beförderung durchlaufender Wagen und der Güterwagen aller möglichen Bahnen in Betracht.

Im elektrischen Zugbetriebe hat in neuerer Zeit der einfache Wechselstrom sowohl den Gleichstrom wie den Drehstrom ausnahmslos verdrängt. Der Gleichstrom hat den Nachteil, daß er nur mit niedriger Spannung arbeiten kann, daß also seine Uebertragung auf große Entfernungen zu starken Leitungsquerschnitten führt. Der Drehstrom oder Dreiphasenwechselstrom bedarf mehrerer Fahrdrahtleitungen. Bei beiden Stromarten werden also die Kosten der Leitungen sehr bedeutende.

Während andere Länder wie Norwegen, Schweden, Italien, die Schweiz und die süddeutschen Länder Wasserkräfte zur Verfügung haben, die zur Herstellung der Kraftzentralen ausgenutzt werden können, kann Preußen sich nur auf die Ausnutzung seiner großen Lager minderwertiger Brennstoffe stützen. Auch für die

Strecke Dessau—Bitterfeld liefert ein in der Nähe liegendes Braunkohlenlager den Brennstoff für das Kraftwerk Muldenstein. Der dort erzeugte einfache Wechselstrom von 3000 Volt wird durch Transformatoren auf 60000 Volt Spannung gebracht, in die Speiseleitung geschickt und in den Unterwerken an der Strecke durch Transformatoren auf 10000 Volt ermäßigt. Mit dieser Spannung werden die Fahrdrähte beschickt, von denen die Stromabnehmer der Lokomotiven diesen den Strom zuleiten. Auf der Lokomotive befindet sich ein weiterer Transformator, der die Spannung auf die Motorspannung ermäßigt.

Die Uebertragung der motorischen Kraft auf die Achsen der Lokomotiven erfolgt durch Kurbeln und Stangen wie bei den Lokomotiven unter Vermeidung der früher üblichen Zahnradgetriebe. Dabei sind die schädlichen Wirkungen der hin- und hergehenden Massen auf die Schienen, die bei den Dampflokomotiven unvermeidlich sind, weggefallen. Entsprechend der Erfahrung der Neuzeit, daß eine hohe Schwerpunktage bei den Lokomotiven den Gang ruhiger macht und zur Schonung des Schienenmaterials beiträgt, wurde auch bei den neuesten elektrischen Lokomotiven von der früher angewendeten Tieflage des Motors abgegangen. Die Treibräder der elektrischen Lokomotiven sind genau wie die der Dampflokomotiven durch Kurbelstangen verbunden, um die Schienenkraft mehrerer Achsen nutzbar zu machen. Auch hat man gefunden, daß eine unsymmetrische Anordnung der ganzen Lokomotive beruhigend auf den Gang einwirkt.

Der Fahrdraht ist in Abständen von je 6 m in Schlingen an einem besonderen zwischen den Masten mit tiefem Durchhange ausgespannten Drahtseil aufgehängt. Die Masten stehen 75 Meter von einander entfernt, während der Fahrdraht selbst alle 6 m unterstützt ist, so daß er sich in wagerechter Lage befindet und beim Vorbeisausen des von unten gegen ihn drückenden Stromabnehmers der Lokomotiven keine starken Schlingerbewegungen ausführt. Man bezeichnet diese Aufhängung mit Vielfachaufhängung des Fahrdrahtes.

Als Vorteile, die mit der elektrischen Zugförderung verbunden sind, sind hervorzuheben:

- 1) Der Fortfall der Rauchbelästigung,
- 2) die bessere Ausnutzung der elektrischen Lokomotiven, die stets betriebsfertig sind und, abgesehen von der Wartung der Lager, so gut wie gar keine Unterhaltung bedürfen, auch wegen der geringeren Verschmutzung weniger Reinigungsarbeiten erfordern,
- 3) die billigere Unterhaltung des Oberbaues, da an den elektrischen Lokomotiven die hin- und hergehenden Massen wegfallen, die schädliche Beanspruchungen des Gleises verursachen,
- 4) das schnelle Anfahren der elektrischen Züge, das eine größere Zugdichte gestattet,
- 5) die große Erleichterung des Dienstes für das Personal, das den Witterungseinflüssen und dem unvermeidlichen Schmutz der Kohle nicht mehr ausgesetzt ist, sondern in einem reinlichen, geheizten und geschützten Führerabteil sich befindet,
- 6) die bessere Beobachtung der Signale seitens des Personals infolge der Vereinfachung der Hantierungen bei den elektrischen Lokomotiven, und endlich
- 7) der Fortfall der Beschädigung der Fluren durch Funkenauswurf.

Nach diesen allgemeinen Andeutungen über die elektrische Zugförderung soll auf die elektrische Zugförderung auf den Riesengebirgsstrecken übergegangen werden. Hier ist zuerst hervorzuheben, daß die gewählten Hauptbahnstrecken zum großen Teil Steigungen von 1:100 und die Nebenbahnen Steigungen von 1:40 haben. Die hier auszuführenden Versuche auf Steilstrecken werden demnach die Versuche auf der Flachlandstrecke Dessau—Bitterfeld vorteilhaft ergänzen.

Von den Voraussetzungen, unter denen die Einführung des elektrischen Betriebes überhaupt vorteilhaft ist, sind dichte Zugfolge, Wechsel starker Steigungs- und Gefällstrecken, die Notwendigkeit, die Zuggeschwindigkeit insbesondere die der Personenzüge zu erhöhen, auf den Strecken des Riesengebirges vorhanden.

Wenn auch ausgiebige Wasserkräfte nicht vorhanden sind, so können doch Kohlenlager, welche durch die zu elektrisierenden Strecken durchschnitten werden, an Ort und Stelle zur Stromerzeugung verwendet werden, so daß ein verhältnismäßig billiges, durch Frachtkosten nicht verteuertes Brennmaterial zur Verfügung steht.

Die für die elektrische Zugförderung in Aussicht genommenen Strecken durchschneiden das dichtbevölkerte niederschlesische Industriegebiet, berühren Hirschberg und von dort ausgehend, die besuchtesten Sommerfrischen, Winterkur- und Sportplätze des schlesischen Riesengebirges. Die Einführung des elektrischen Betriebes wird auch die Möglichkeit bieten, mit verhältnismäßig geringerem Mehraufwande die stets angestrebte bessere Zugverbindung zu schaffen und die Fahrzeit zu verkürzen, also einen leistungsfähigen Riesengebirgsverkehr zu entwickeln und hierdurch die Einnahmen erheblich zu steigern; auch wird sie ermöglichen, die Bahnhöfe mit billiger elektrischer Arbeit und Licht zu versorgen.

Die Größe des Verkehrs auf sämtlichen Strecken zeigt im Winter gegenüber dem Sommer nur geringe Abweichungen. Im Schnell- und Personenzugverkehr hat dies seinen Grund darin, daß der starke Touristenverkehr im Sommer einem jährlich wachsenden Wintersportverkehr fast die Wage hält. Die im Güterverkehr vorhandene Gleichmäßigkeit ist auf den überwiegenden Einfluß des niederschlesischen Kohlenbezirks zurückzuführen, wo weniger eine Hausbrandkohle als vielmehr eine Industriekohle gefördert wird, deren Verbrauch im Winter wie im Sommer nahezu gleich bleibt.

Der Verschiebedienst soll auf solchen Bahnhöfen, wo bisher besondere Dampflokomotiven benutzt werden, auch ferner mit Dampflokomotiven bedient werden, auf kleineren Bahnhöfen, wo der Verschiebedienst gegenwärtig durch die Lokomotiven der Güterzüge ausgeführt wird, soll beim elektrischen Betriebe in gleicher Weise verfahren werden, so daß hier auch die Nebengleise für den elektrischen Betrieb hergerichtet werden.

Die Grundlagen für die Aufstellung der Ermittlungen bildeten die jährlich zu leistenden Zug-, Tonnen- und Lokomotivkilometer. Um diese zu finden, sind die Zugbelastungen für die einzelnen Streckenabschnitte, wie vorstehende Skizze zeigt, zusammengestellt und ist die zeitweise zu fahrende größere Anzahl von Zügen in Prozenten zur Jahresleistung berechnet. Diese verteilt sich freilich nicht gleichmäßig über das ganze Jahr und ist daher von erheblichem Einfluß auf die höchste Tagesleistung.

Zur elektrischen Zugförderung soll einfacher Wechselstrom von $16\frac{2}{3}$ Perioden und 15000 Volt Fahrdratspannung verwendet werden. Die Anzahl der elektrischen Lokomotiven ist so festgelegt worden, daß auch an den Tagen des stärksten Verkehrs Dampflokomotiven anderer Strecken nicht herangezogen werden müssen, daß vielmehr alle nicht regelmäßig verkehrenden Züge elektrisch befördert werden können. Es sind genaue Lokomotiveinteilungen aufgestellt und nur 2 Gattungen von Lokomotiven vorgesehen worden, eine für Schnell- und Personenzüge und eine zweite für Güterzüge. Nach den Plänen werden 13 Schnell- und 32 Güterzuglokomotiven gebraucht, zu denen Bereitschaftslokomotiven hinzuzurechnen sind. Da die elektrischen Lokomotiven bei der dafür gewählten einfachen Bauart weniger Reparaturzeit erfordern als Dampflokomotiven, wird als Reparaturstand mit 12 v. H. auszukommen sein gegen 20 v. H. bei Dampflokomotiven. Im ganzen werden 20 Schnell- und 41 Güterzuglokomotiven notwendig werden. Sämtliche elektrischen Lokomotiven werden wesentliche Mehrleistungen an Kilometern haben als die Dampflokomotiven, weil das Anheizen, Ausschlacken und Reinigen des Feuers, Versorgen mit Kohlen und Wasser und das Drehen wegfällt, die Lokomotiven also schneller dienstbereit sind, und weil die Mehrfachbesetzung mit Personal im weitesten Umfange durchgeführt werden kann.

Für die Abmessungen der Triebmaschinen in der Lokomotive kommt in erster Linie die Dauerleistung in Betracht, da diese tagtäglich viele Stunden hintereinander Dienst tun. Hohe Anfahrtsbeschleunigungen sind mit Rücksicht auf die Neigungsverhältnisse der Strecken und das oftmalige Halten notwendig. Auf der Steigung der Hauptbahnen 1 : 100 sollen die Personen- und Schnellzugmaschinen 340 bzw. 315 t angehängtes Zuggewicht, der Güterzuglokomotiven 800 t befördern; auf der Nebenbahn kommen nur Güterzuglokomotiven zur Verwendung und sollen sie hier auf der Neigung 1 : 40 noch 350 t ziehen. Die Geschwindigkeiten sollen dabei derartig sein, daß die kürzeste Fahrzeit jederzeit eingehalten werden kann. Die Personenzug- und Schnellzuglokomotive soll auf der Horizontalen 100 km Geschwindigkeit entwickeln, weil die angestrebte Beschleunigung des Verkehrs auf dem Riesengebirge in absehbarer Zeit zur Erhöhung der gegenwärtigen Geschwindigkeit führen wird.

Die Konstruktion der Lokomotiven steht noch nicht fest. Es ist berechnet, daß die Personen- und Schnellzuglokomotive als $\frac{3}{5}$ gekuppelte mit einer Triebmaschine bei einem Gesamtgewicht von 70 t gebaut und die Güterzugmaschine als $\frac{4}{6}$ gekuppelte mit zwei Triebmaschinen bei einem Gesamtgewicht von 90 t ausgeführt wird. Die Lokomotiven erhalten Druckluftbremse; die Druckluft, die gleichzeitig für die Pfeife und zum Stromanheber verwendet wird, soll durch elektrisch betriebene Pumpen betrieben werden; der Raddruck der Lokomotiven soll 8 t nicht überschreiten.

Der von den Sammelschienen des Kraftwerkes mit einer Spannung von 80000 Volt abgegebene einfache Wechselstrom von $16\frac{2}{3}$ Perioden wird durch Speiseleitungen zu 4 Unterwerken geführt, wo Transformatoren die Spannung auf 15000 Volt herabsetzen. Die Lage der Unterwerke ist noch nicht endgültig festgelegt. Mit dieser Spannung von 15000 Volt wird der Strom den Fahrleitungen zugeführt, von wo die Stromabnehmer der Fahrzeuge ihn entnehmen. Jedem der 4 Unterwerke entspricht ein Speisebezirk, der im regelmäßigen Betriebe von den benachbarten Bezirken abgetrennt ist. Bei Störung eines Speisebezirks wird derselbe an den Nachbarnspeisebezirk angeschlossen. Innerhalb eines Speisebezirks sind die Fahrleitungen der beiden Hauptgleise im regelmäßigen Verkehr elektrisch mit einander verbunden, können aber im Notfalle von einander getrennt werden. Auf den größeren Bahnhöfen sind die Nebengleise zu Gruppen zusammengefaßt; ihre Fahrleitungen können von den übrigen Gruppen sowie von den Hauptgleisen abgeschaltet werden, damit bei Betriebsstörungen oder Ausbesserungen einzelne Fahrleitungsabschnitte stromlos gemacht werden können.

Bei Bemessung der Fahrleitungen, Speiseleitungen und Unterwerke ist angenommen worden, daß alle im Fahrplan vorgesehenen Züge gleichzeitig mit ihren Höchstlasten verkehren. Bei Ausfall eines Unterwerkes kann nach Verbindung des beteiligten Speiseabschnittes mit den benachbarten Speiseabschnitten der Betrieb ungestört weitergeführt werden. Der gesamte Spannungsabfall vom Kraftwerk bis zum Stromabnehmer soll im regelmäßigen Betriebe nicht mehr als 30 v. H. der normalen Fahrdratspannung betragen.

In ausführlicher Weise mußten die Betriebskosten, soweit sie beim Uebergange zum elektrischen Betriebe eine Aenderung erfahren, für Dampftrieb und elektrische Zugförderung gegenübergestellt werden, um die wichtige und ausschlaggebende Frage nach der Wirtschaftlichkeit des elektrischen Bahnbetriebes klarzulegen. Zu dem Zwecke wurde berechnet, was die einzelnen Lokomotiven im Schnell-, Personen- und Güterzugdienst an Kilometern geleistet haben und wieviel Lokomotiven und Lokomotivpersonale einschließlich der Erkrankungen und Beurlaubungen für die vorhandenen Leistungen notwendig sind und was für Kosten dafür aufzuwenden sind. Bei dem hierfür notwendigen Betriebsmaterial kommen hauptsächlich die Kosten für die Kohlen, die sich

zusammensetzen aus dem Beschaffungspreise, den Frachtkosten, Ladekosten und der Höhe des Verbrauchs, die Kosten für die Schmiermaterialien und des Wassers in Betracht. Bei der Unterhaltung der Lokomotiven sind zu unterscheiden die Kosten im Betriebe und in den Werkstätten. Endlich mußten auch die Aufwendungen für Wohlfahrtszwecke berücksichtigt werden. Bei den Beschaffungskosten der Lokomotiven wurden die notwendigen Rücklagen und Verzinsungen eingesetzt und so die Kosten des Dampfbetriebes zusammengestellt und auf 3 277 396 M festgestellt.

In gleicher Weise wurden die elektrischen Zugförderungskosten berechnet durch den Bedarf an Lokomotiven und ihre Beschaffungskosten, den Bedarf an Lokomotivpersonal einschließlich der Erkrankungen und Beurlaubungen, durch die Betriebsausgaben, welche die Ermittlung des Bedarfs an elektrischer Kraft, die Stromkosten, enthalten sowie den Schmiermaterialverbrauch, die Unterhaltung der Lokomotiven im Betriebe und in der Werkstatt und die Kosten für die besondere Heizung der Züge. Endlich mußten nicht unbedeutende Kosten für Aenderung der Schwachstromanlagen eingesetzt werden. Einschließlich der Verzinsung und Rücklagen wurden die jährlichen Betriebskosten der elektrischen Zugförderung auf 2 884 763 M festgestellt. Es werden also gegenüber dem Dampfbetriebe beim elektrischen Betriebe 392 633 M gespart, welche Ersparnisse durch die Beleuchtungs- und Kraftübertragungsanlagen um weitere 94 570 M sich erhöhen, so daß sich im ganzen der elektrische Betrieb um 487 203 M niedriger stellt als der Dampfbetrieb.

Während bei Steigerung des Verkehrs die Betriebskosten des Dampfbetriebes annähernd im gleichen Verhältnis zunehmen wie die beförderten Tonnenkilometer, wird beim elektrischen Betriebe diese Zunahme bedeutend geringer sein, da eine ungünstige Beeinflussung des Höchstbedarfs durch zweckmäßige Gestaltung des Fahrplanes vermieden werden kann und die Unterhaltungskosten nicht in gleichem Maße wie beim Dampfbetriebe steigen, da der Strompreis für die Kilowattstunde bei wachsendem Verbrauch sinkt.

Für die Einrichtung der elektrischen Zugförderung auf den in Rede stehenden Strecken des Riesengebirges sind 17 000 000 M veranschlagt unter der Voraussetzung, daß der Strom einem fremden Werke entnommen wird. 9 300 000 M sind als Wert der freiwerdenden Dampflokomotiven jedoch abzusetzen, da sie auf anderen Strecken der preußisch-hessischen Eisenbahnverwaltung verwendet werden.

Hochwasserschutzanlagen an den Schlesischen Gebirgsflüssen mit den Talsperren bei Marklissa und Mauer.

Von Kgl. Baurat **Bachmann**, Mauer a/Bober.

Schlesiens landschaftlich schönsten Teil bilden unstreitig seine Gebirge, die Sudeten, die es nach Süden zu gegen Oesterreich abgrenzen. Am Fuße des Nordabhanges des Riesengebirges, etwa von Landeshut bis Flinsberg, sammeln der Bober und Queis die vom Gebirge herabfließenden Wassermassen und führen sie durch tief eingeschnittene bewaldete Täler, durch romantische Felsschluchten und Gründe, durch weite grüne Auen der Oder zu. So bevorzugt dieser schönste Teil Schlesiens offenbar ist, so hat er aber doch seine Schattenseiten. Wenn schwere Regenwolken nach dem Gebirge ziehen und hier zum raschen Ansteigen in höhere kältere Luftschichten genötigt werden, treten infolge der plötzlichen Abkühlung durch Verdichtung der nebelartigen Wolkengebilde die dem Talbewohner unbekanntenen enormen Regengüsse und Wolkenbrüche ein, deren Niederschläge von den steil abfallenden Gebirgshängen mit großer Geschwindigkeit herabstürzen und in ungeheuren Massen durch die Flußtäler zum Abfluß drängen. Den sonst so ruhigen Gebirgsflüssen werden dann die Ufer zu eng. Sie werden zu reißenden Strömen, die Felder und Wiesen verwüsten, Brücken und Häuser zerstören, Tiere und Menschen mit fortreißen und nach den Chroniken unsäglich viel Elend über ihre Anwohner gebracht haben.

Seit Jahrhunderten haben die Bewohner dieser Gegend unter diesem Unheil geseufzt und vergebens nach Rettung und Hilfe gerufen. Man wußte kein anderes Mittel dagegen als die Flußtäler zu verlassen. Wenn aber einige Jahre nach solchen Hochfluten vergangen waren, geriet das Elend mehr und mehr in Vergessenheit. Die üppige Fruchtbarkeit der überschwemmten Gefilde überwog alle zurückgebliebenen Sorgen. An ein Verlassen der Flußtäler war nicht zu denken. Die Bebauung wurde im Gegenteil gerade in den gefährlichsten Flußgebieten immer enger.

Die größte dieser unheilvollen Hochfluten, die vom 29. bis 31. Juli 1897, wurde endlich die Veranlassung zur ersten wirksamen Abhilfe, nachdem die auch in Deutschland inzwischen eingeführten Talsperren



Abb. 1. Verwilderte Flußstrecke vor der Regelung.

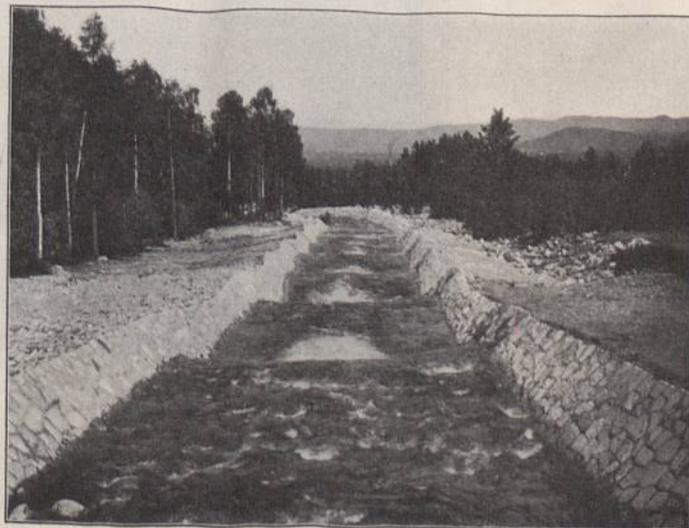


Abb. 2. Flußstrecke nach der Regelung.

hierzu ein wirksames und trotz der erheblichen für ihre Ausführung nötigen Aufwendungen für den hohen Zweck nicht zu teures Mittel boten.

In dem aus Anlaß dieses Hochwassers geschaffenen schlesischen Hochwasserschutzgesetz vom Juli 1900 waren neben einer Reihe von Maßnahmen des Ausbaues der hochwassergefährlichen Flüsse eine große Zahl von Stauweihern nicht nur im Bober und Queis, sondern auch in der Katzbach, die das Bober-Katzbach-Gebirge nach Norden zu entwässert, in der Weistritz, der Glatzer Neiße, der Hotzenplotz, die die Nordostseite des Eulen-, bezw. Altvater-Gebirges entwässern, sowie ferner die beiden großen Talsperren bei Marklissa im Queis und bei Mauer im Bober vorgesehen.

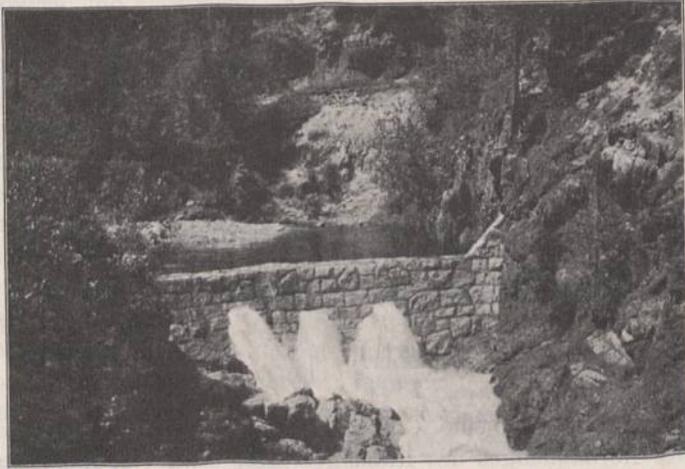


Abb. 3. Geröllsperre.

An Maßnahmen des Ausbaues der Flußläufe kommen die Herstellung regelmäßiger Flußbette in verwilderten Gebirgsläufen (siehe Abbildung 1 und 2), die Befestigung der Ufer, der Einbau von Sohlwellen zur Befestigung der Flußsohle und die Anlage von Geröllsperren, Abb. 3, die die vom Hochwasser mitgerissenen Geröllmassen zurückhalten sollen und auch die Geschwindigkeit der abströmenden Wassermassen brechen, in Betracht.

An sogenannten Stauweihern, das sind durch Erdmassen oder niedrige Mauern gebildete Stauräume, sind im Queisgebiet einer und zwar im Langwasser oberhalb Friedeberg mit 3,4 Mill. cbm Stauinhalt, im Bober 4 und zwar 2 in unmittelbarer Nähe von Warmbrunn im Zacken mit 6,0 Millionen cbm Inhalt und im Heidewasser mit 4,0 Millionen cbm Inhalt; einer oberhalb Zillerthal in der Lomnitz mit 3,0 Millionen cbm Inhalt, einer im Zieder bei Grüssau mit 0,8 Millionen cbm Inhalt ausgeführt. Außerdem ist noch eine kleinere Talsperre bei Buchwald im Bober; Abb. 4, mit 2,2 Millionen cbm Inhalt durch Aufführung einer Betonmauer geschaffen. Ferner sind 2 Stauweiher an der Katzbach bei Schönau und Klein-Waltersdorf mit 1,6 bezw. 0,5 Millionen cbm Inhalt; 2 Stauweiher an der Glatzer Neiße bei Wölfelsgrund und Seitenberg mit 0,91 und 1,15 Millionen cbm Stauinhalt

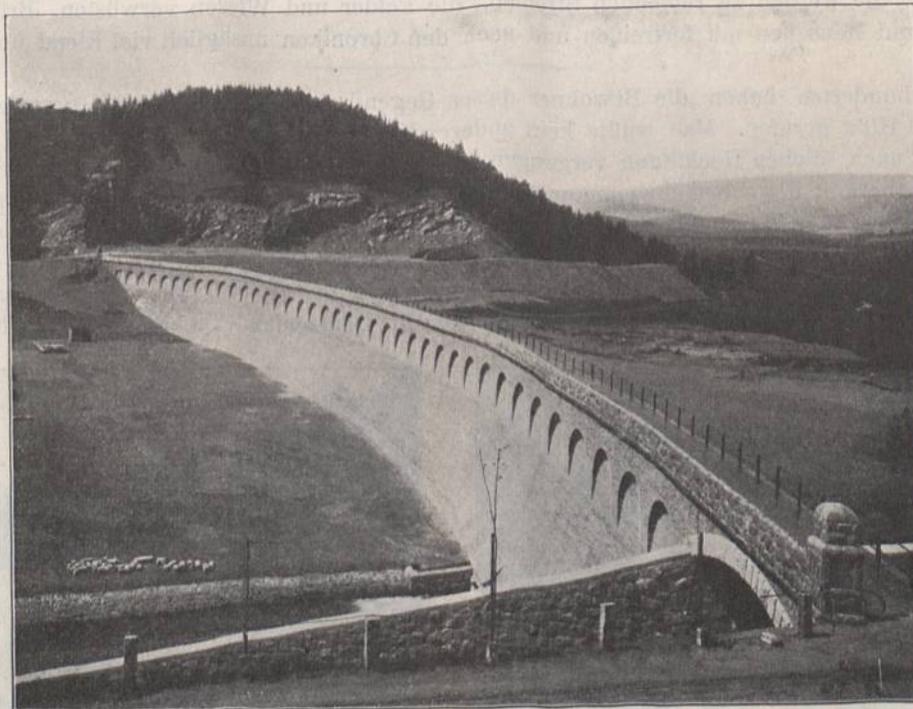


Abb. 4. Talsperre Buchwald.

und 1 Stauweiher an der Hotzenplotz bei Arnoldsdorf mit 2,25 Millionen cbm Stauinhalt angelegt, siehe Uebersichtskarte. Alle diese Stauweiher treten nur bei großen Hochwassergefahren in Tätigkeit und sind für gewöhnlich vollständig leer. Sie haben im Grunde der Täler, welche sie absperren, Durchlaßöffnungen erhalten, die so groß bemessen sind, daß sie alles unschädliche Wasser, d. h. diejenige sekundliche Abflußmenge, welche der betreffende Wasserlauf ohne Ausuferung abzuführen imstande ist, frei hindurchlassen, so daß nur der

eigentliche schadenbringende Teil des Hochwassers selbsttätig in den Staubecken zurückgehalten wird. Die Staubecken sind im allgemeinen so bemessen, daß sie den schadenbringenden Teil eines Hochwassers, wie das vom Jahre 1897, voll aufzufangen imstande sind. Da die Durchlaßöffnungen am Grunde der Stauweiher ihrer selbsttätigen Wirkung wegen Verschlüßvorrichtungen nicht erhalten hatten, traten bisher diese Staubecken bei weniger großen Hochfluten natürlich nur in sehr geringem Maße in Wirksamkeit. Man ist deswegen neuerdings bestrebt, die Stauräume auch bei weniger großen Hochfluten mehr für die Zurückhaltung von Wasser auszunutzen, da ein ufervoller Abfluß unmittelbar unterhalb eines Stauweihers in seinem weiteren Verlaufe natürlich auch nicht ohne Schaden vor sich geht. Dementsprechend haben auch die Grundablässe bei den Stauweihern, ähnlich wie die der großen Talsperren bei Marklissa und Mauer, Verschlüßvorrichtungen erhalten, die eine Regulierung des Abflusses nicht nur während der Füllung des Staubeckens, sondern namentlich auch für die Absenkung des gestauten Wassers gestatten.

Alle diese Ausbaumaßnahmen und Stauweiher haben mehr oder weniger nur lokale Bedeutung, wie z. B. die Stauweiher bei Warmbrunn für den Schutz von Warmbrunn und zum Teil auch von Hirschberg. Ihre Wirkung reicht nicht viel weiter flußabwärts. Den weitaus wirksamsten Einfluß auf die Abschwächung der Hochfluten sind unter den Maßnahmen des genannten Hochwasserschutzgesetzes die beiden großen Talsperren bei Marklissa und Mauer auszuüben berufen.

Die Talsperre bei Marklissa.

Die Talsperre bei Marklissa, s. Abb. 5 und 6, ist ungefähr $2\frac{1}{2}$ km oberhalb Marklissa im Queis in einer durch steile Felswände gebildeten Talenge errichtet. Sie ist die erste aller Talsperren, die vorwiegend

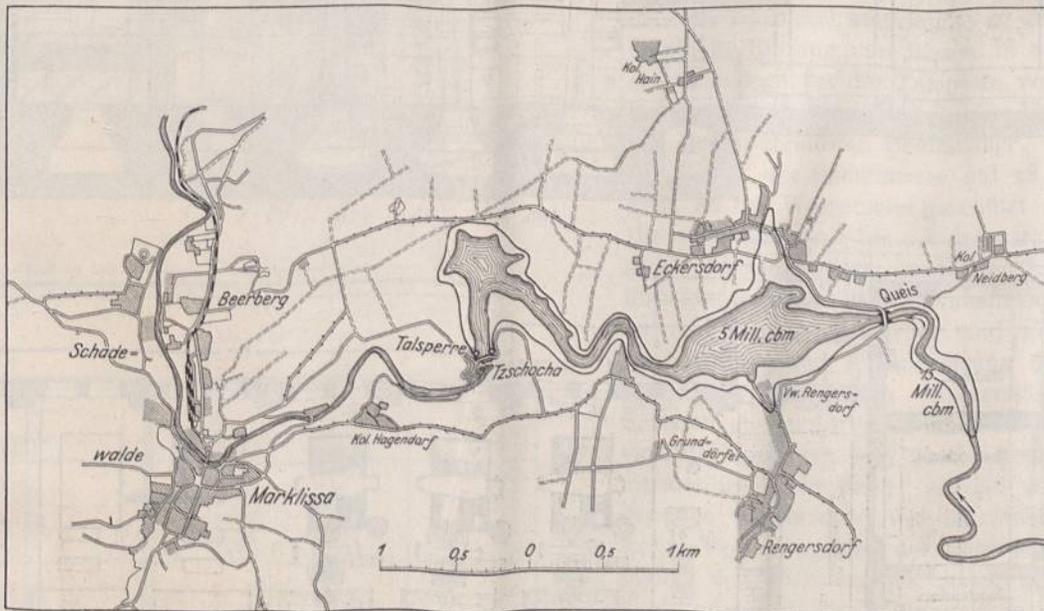


Abb. 5. Uebersichtskarte der Talsperre bei Marklissa.

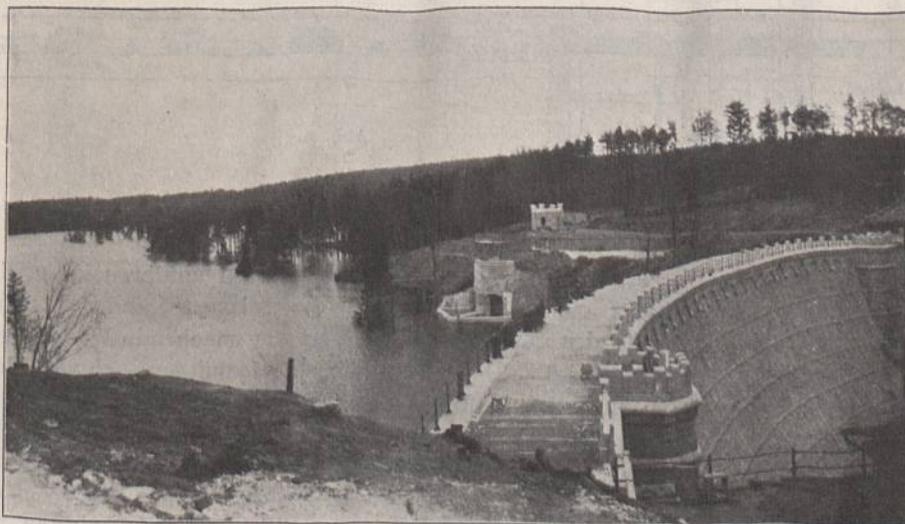


Abb. 6. Staubecken Marklissa.

des Hochwasserschutzes wegen und zwar im Jahre 1901 in Angriff genommen wurde. Ihr Einzugsgebiet umfaßt 306 qkm und reicht bis an den Kamm des Isergebirges. Das Staubecken der Talsperre nimmt einen Flächenraum von 140 ha ein und hat einen Inhalt von 15 000 000 cbm. Dieser Stauraum reicht aus, um den schadenbringenden Teil selbst eines größten bisher beobachteten Hochwassers wie das vom Juli 1897 zurückzuhalten.

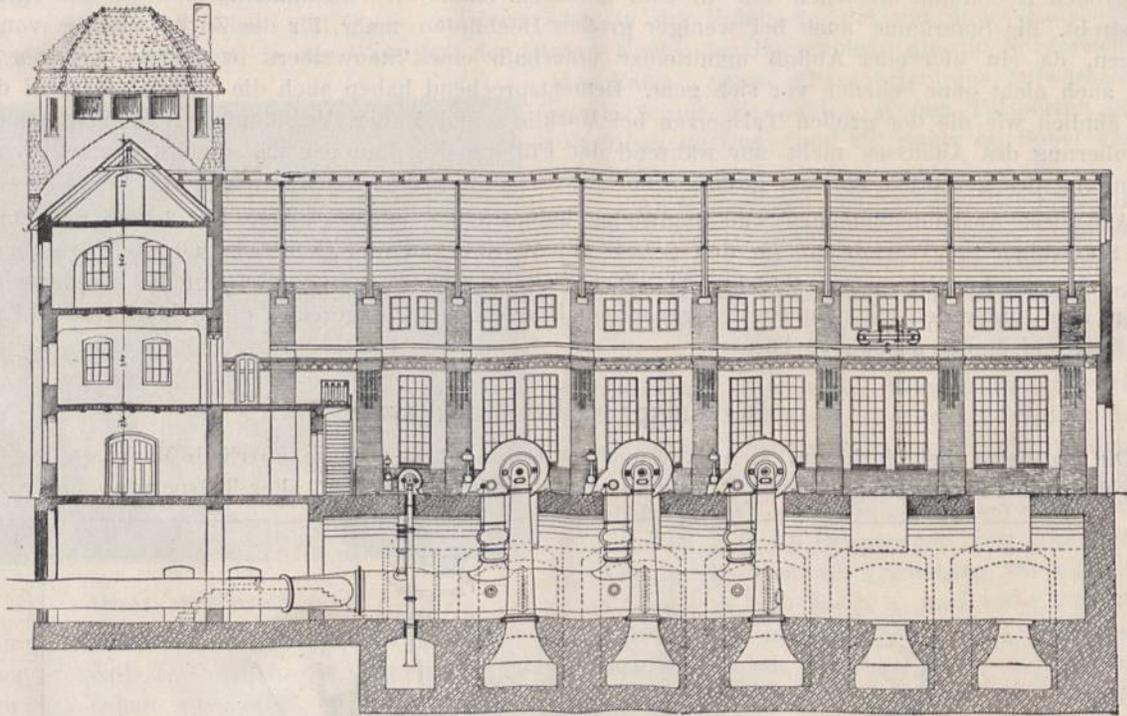


Abb. 8.

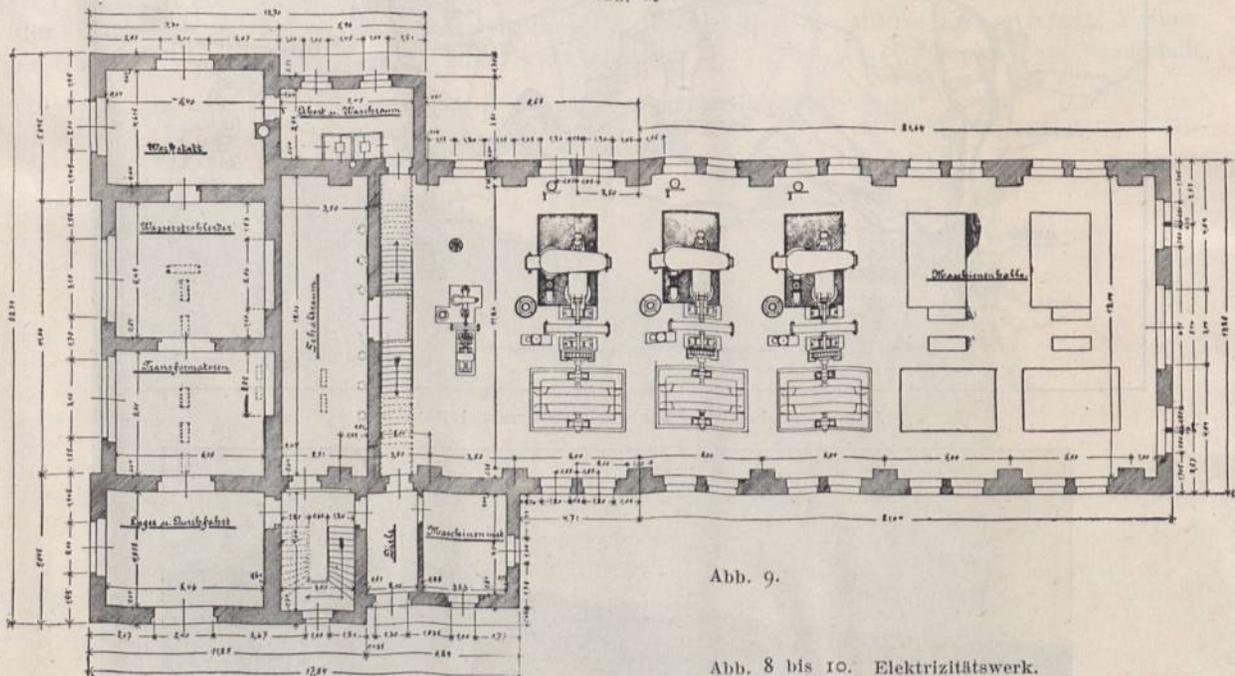


Abb. 9.

Abb. 8 bis 10. Elektrizitätswerk.

Hierbei ist zu beachten, daß die Wassermengen, welche der Queis ufervoll abführen kann, das sind, s. Abb. 7, 110 cbm/Sek., auch während des Verlaufes einer Hochflut durch die Talsperre hindurch zum Abfluß gelangen müssen und daß diese mehr als die Hälfte des gesamten Hochwassers ausmachende Wassermenge nicht zu dem schadenbringenden Hochwasser zu rechnen ist. Die gewöhnlichen Hochfluten nehmen den Stauraum von 15 Millionen Kubikmeter nur teilweise in Anspruch. Infolgedessen ist ein Raum von vorläufig 5 bis 10 Millionen Kubikmeter des Staubeckens als Nutzwasserbecken ausgebildet, welches zum Ausgleich des Wasserabflusses im Queis und zur Erzeugung eines 31,6 m bis 37,0 m hohen Staudruckes für den Antrieb eines elektrischen Kraftwerkes, s. Abb. 8, 9 und 10, ausgenutzt werden kann. Auch dieser Nutzraum kann bei rechtzeitiger Absenkung vor dem Eintritt eines Hochwassers, die sich bei dem Betriebe zumeist von selbst ergeben wird, teilweise mit für den Hochwasserschutz herangezogen werden.

Die eigentliche Sperrmauer (s. Abb. 11, 12 und 13) ist rund 40 m über der Sohle des Flußbettes und 45 m über dem tiefsten Punkte des Felsgrundes in der Talsperre hoch, oben im eigentlichen Mauerkern 6 m und unten an der tiefsten Stelle rund 38 m breit und mit einem Krümmungshalbmesser von 125 m zwischen die in einer außerordentlich günstigen natürlichen Talenge steil anstehenden Felswände des Queistales gespannt.

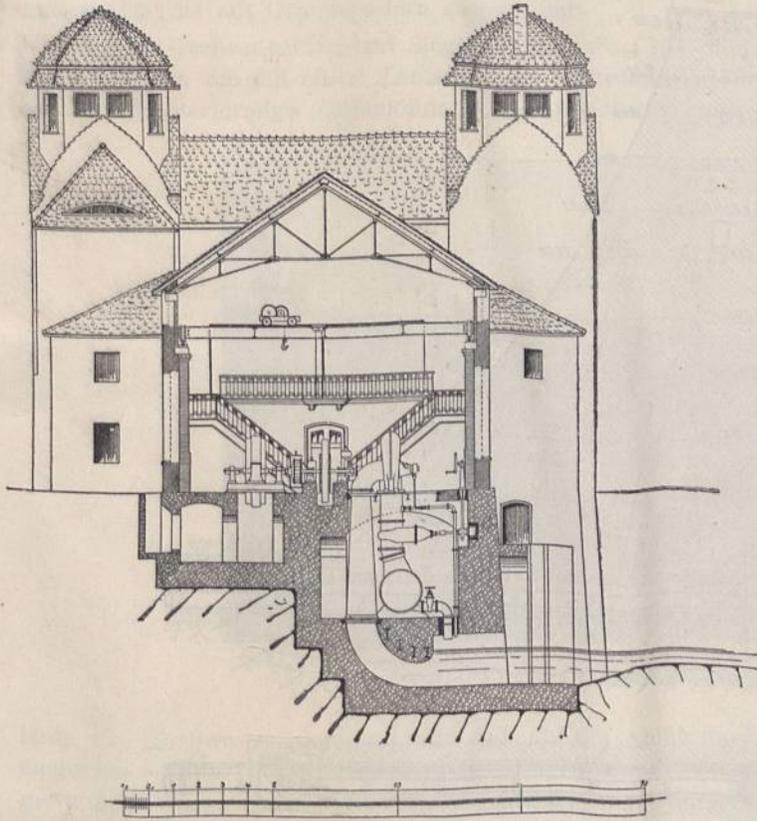


Abb. 10.

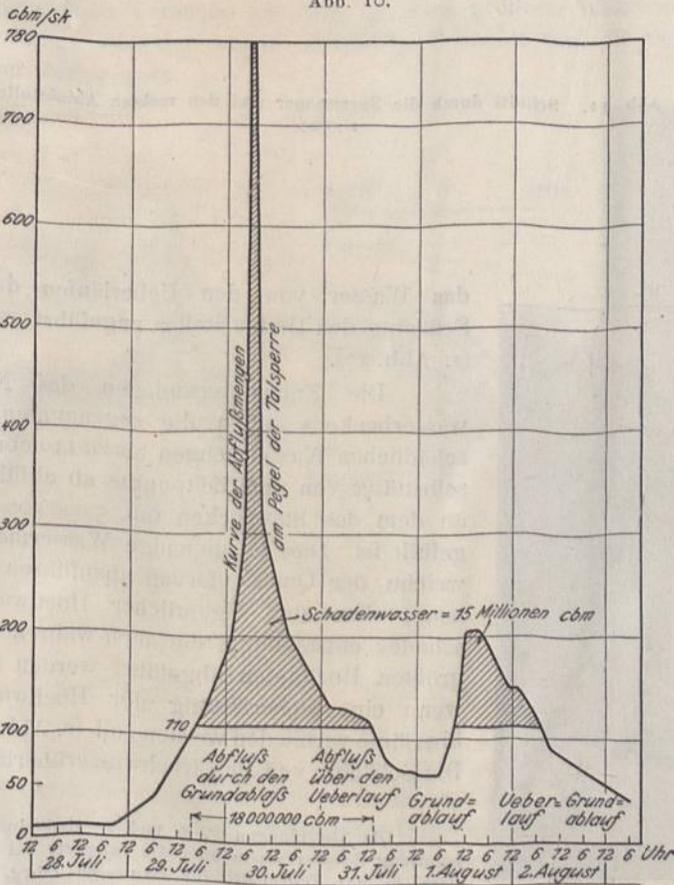


Abb. 7.

Die Krone der Sperrmauer ist nur 130 m lang. Die Sperrmauer ist in Bruchsteinmauerwerk in Zementmörtel (1 Zement, 5 Sand mit einem Zusatz von $\frac{1}{2}$ Traß- und $\frac{1}{3}$ Kalkbrei) ausgeführt, unter ausschließlicher Verwendung der im Queistale in unmittelbarer Nähe an der Baustelle gewonnenen Bruchsteine (Gneis). Die Sperrmauer hat einen Inhalt an Bruchsteinmauerwerk von 64 000 cbm.

An der Wasserseite ist die Sperrmauer mit einer im Mittel 5 cm starken Verputzschicht aus Zement-Traßmörtel (1 Zement, $\frac{1}{2}$ Traß, 1 Sand, bzw. 2 Sand) versehen. Die Verputzschicht hat zur Erhöhung der Dichtigkeit noch einen Anstrich mit Siderosthen erhalten. Um diese Verputzflächen vor den Einflüssen der Witterung und des Stauwassers, sowie namentlich vor Wärmeschwankungen zu schützen und damit die Bildung von Rissen in dem Verputz zu verhindern, ist die Talsperre von Marklissa in eigenartiger Weise durch eine Ummantelung mit einer aufgelösten Betonmauer, welche von der Krone der Sperrmauer auf 28,4 m herabgeht, an der Wasserseite geschützt (s. Abb. 11). Die nur durch 0,6 bis 0,8 m starke kämpferartige Zwischenwände getrennten halbzyklindrischen Schächte des Betonmantels sind durch einen Fahrkorb befahrbar und gestatten die Beobachtung und Instandsetzung der Verputzfläche bei geeigneten Wasserständen. Die Schächte stehen durch 10 cm weite Rohre untereinander und mit dem Staubecken in kommunizierender Verbindung, so daß sich in ihnen derselbe Wasserstand wie im Staubecken einstellt. Zum Ausgleich der Formveränderungen infolge von Wärmeunterschieden und zur Verhinderung von Rissebildungen in dem Betonmantel sind in Abständen von 10 m lotrechte Ausgleichfugen angeordnet. Dieser Betonmantel ist ohne jede Verankerung oder Verbindung mit der Sperrmauer glatt vor die Verputzfläche gesetzt und lehnt sich einfach gegen die 1:10 geneigte Außenfläche der Sperrmauer. Im unteren Teile ist der Verputz durch eine vorgestampfte Lehmschicht und eine Anschüttung geschützt.

Das Eigenartige der Marklissaer Talsperre liegt im wesentlichen aber in der Stollenanlage, mit welcher die Entlastung des Staubeckens verbunden ist (s. Abb. 14). Zwei Umlaufstollen A, B, C von etwa 200 m Länge und 5,8 m Durchmesser im Lichten wurden zunächst für die Umleitung des Queis um die Baustelle der Sperrmauer während der Bauzeit ausgeführt (siehe Abb. 15). Alsdann wurde der Queis unmittelbar unterhalb der Stolleneinläufe durch ein 7 m über Flußsohle hinaufreichendes Betonwehr

s. Abb. 13) abgedämmt. Nach Fertigstellung der Talsperre wurden die Umlaufstollen an den Stellen »B« unter Einfügung von Grundablaßrohren mit Schiebern zugemauert (Abb. 14 und 16) und nun zur Abführung des an den Ueberläufen des Nutzwasserbeckens und des Hochwasserschutzbeckens abfließenden Wassers benutzt, indem

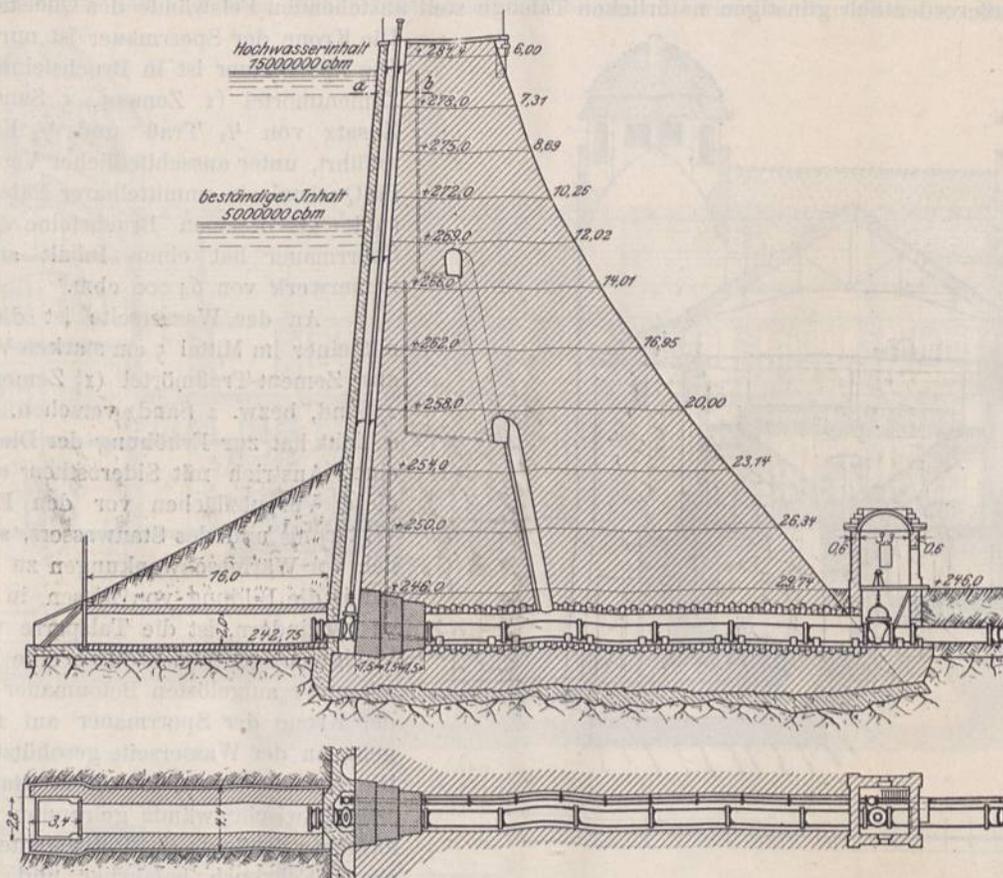


Abb. 11. Schnitt durch die Sperrmauer und den rechten Ablaßstollen.
I : 500.

Schnitt a-b durch die Ummantelung an der Wasserseite.

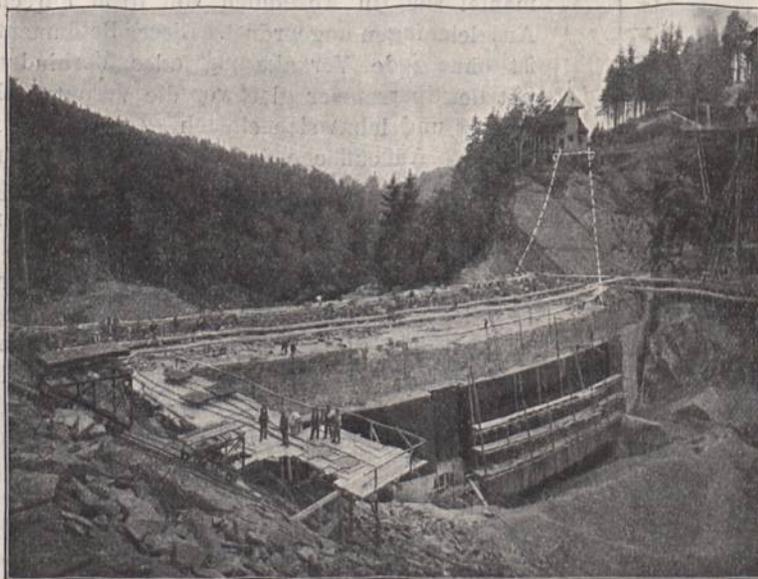
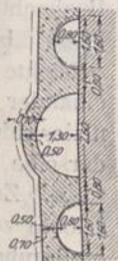


Abb. 12. Wassersseite der Sperrmauer im Bau.

das Wasser von den Ueberläufen durch Schächte den Umlaufstollen zugeführt wurde (s. Abb. 17).

Die Entlastungsanlagen des Nutzwasserbeckens sollen die sogenannten un-schädlichen Wassermengen bis zu 110 cbm/sk selbsttätig von dem Zeitpunkte ab abführen, an dem das Staubecken mit 5 000 000 cbm gefüllt ist. Dies ist diejenige Wassermenge, welche der Queis ufervoll abzuführen vermag, ohne daß eigentlicher Hochwasser-schaden entsteht und die auch während der größten Hochfluten abgeführt werden muß, wenn eine Ueberflutung der Hochwasser-überläufe vermieden werden soll (s. Abb. 17). Die Schächte von den Hochwasserüberläufen

Die Abbildungen 8, 9 und 10 sind einer Ab-handlung des Verfassers über die Talsperre bei Mark-lissa in der Zeitschrift für Bauwesen Jahrg. 1908 entnommen. Die Cliches hierfür hat die Verlagshand-lung Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin, geliefert.

haben einen Durchmesser von 5 m im Lichten, die abzweigenden Schächte nach den unteren Ueberläufen einen Durchmesser von 4 m. Die Innenwände der Schächte und der unmittelbar anschließenden Stollen strecken sind durch eine 8 bzw. 10 mm starke Blechhaut, die mit einer 60 cm starken Betonauskleidung verankert ist, gepanzert (s. Abb. 18). Die Absturzstelle des Wassers unmittelbar unter der Einmündung der Ueberlaufschachtes ist mit Granitquadern ausgemauert.

Der Hochwasserüberlauf liegt in Höhe 280,4 NN. und ist durch eine ringförmige Ueberfallmauer aus Beton gebildet, die mit einem Laufstege auf Eisenständern zur Zurückhaltung treibender Gegenstände versehen ist. Die trichterförmige Einlauföffnung ist oben durch einen Haubenrechen (Abb. 19) geschützt. Diese Ueber-

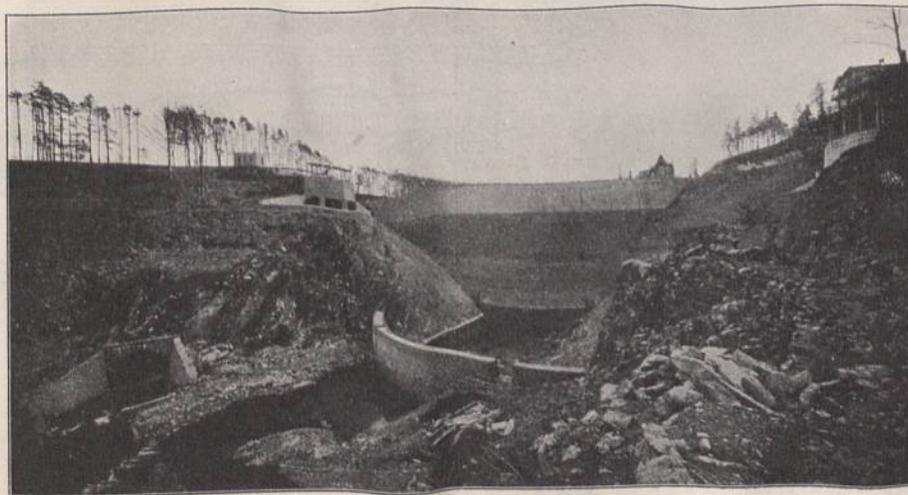


Abb. 13. Staubekken vor der Füllung.

läufe des Hochwasserschutzbeckens sind auf die Abführung einer Wassermenge von zusammen 428 cbm/Sek. eingerichtet. Bei der geringen Durchflußweite der Schächte von 5 m ist durch sie die Abführung derartig gewaltiger Wassermassen nur dadurch möglich, daß die Durchflußgeschwindigkeiten außerordentlich gesteigert werden, und zwar etwa der Fall- bzw. der Saughöhe von 40 m entsprechend, bis über 20 m/Sek. Die bereits angestellten Versuche mit dem Ablassen größerer Wassermengen, bis zu 150 cbm/Sek. in einem Schacht, haben bestätigt, daß der Anfluß durch die Schächte und die Stollen ohne irgend welche bedenkliche Erscheinungen von statten geht.

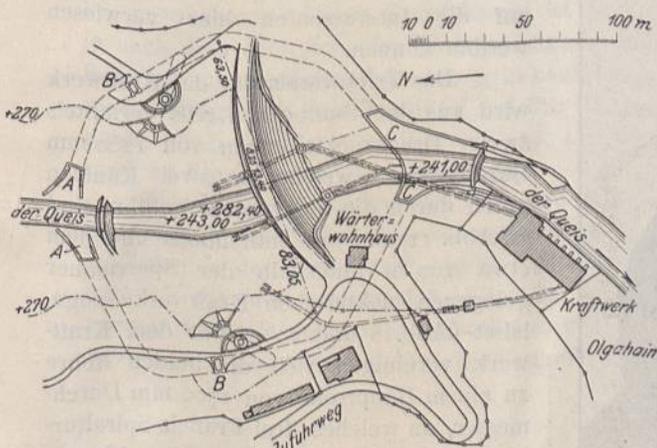


Abb. 14. Lageplan.

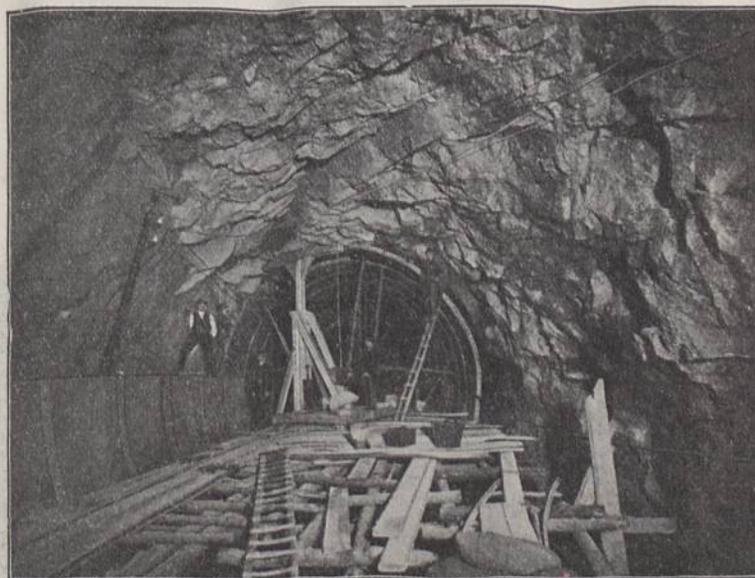


Abb. 15. Panzerung der Umlaufstollen.

Die Abläufe und Entlastungsschächte in Höhe des Stauspiegels des Nutzwasserbeckens sind durch Schützen verschließbar, und zwar dienen hierzu für jeden Ablauf sechs Rollschützen, die zu dreien neben- und übereinander in einem besonderen Betonbau vor den Schachteinläufen untergebracht sind (s. Abb. 17). Mit den Rollschützen wurden vor dem Einbau unter einer künstlich aufgetragenen Belastung von 54 t Versuche zur Ermittlung der Bewegungswiderstände angestellt, über die Verfasser im Jahrgang 1904 des Zentralblattes der

Bauverwaltung S. 228, berichtete. Diese Versuche führten zum Einbau von Walzenlagern für die Rollenachsen, welche die Bewegungswiderstände soweit herabminderten, daß die Schützen mittels einer Zugkraft von 300 bis 400 kg bewegt werden konnten. Trotzdem stellten sich bei der Bewegung der Schützen unter dem vollen Wasserdruck dem Aufwinden außerordentlich große Bewegungswiderstände entgegen, während das Schließen der Schützen sehr leicht von statten ging. Dabei ist das Gewicht der Schützen durch Gegengewichte ausgeglichen. Dieselbe Erscheinung war auch bei den großen Rohrschiebern in den Grundablaßrohren, die zuerst in der üblichen Bauart der Wasserschieber ausgeführt waren, zutage getreten. Auf die Ursachen dieser auffallenden Erscheinungen, die mehr oder weniger fast bei allen größeren Talsperren aufgetreten sind, und die zur Abhilfe

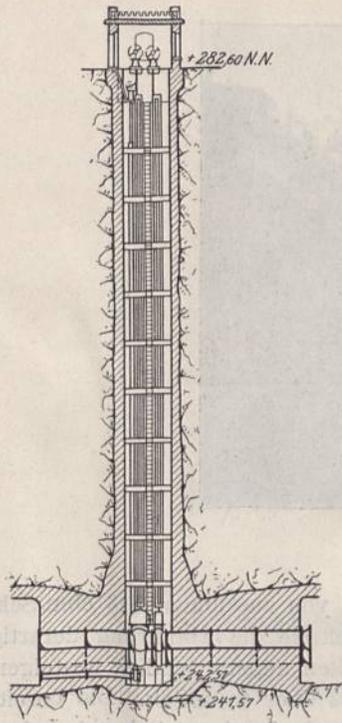


Abb. 16. Anordnung der Schieber und Windwerke in den Grundablässen der Umlaufstollen. 1 : 500.

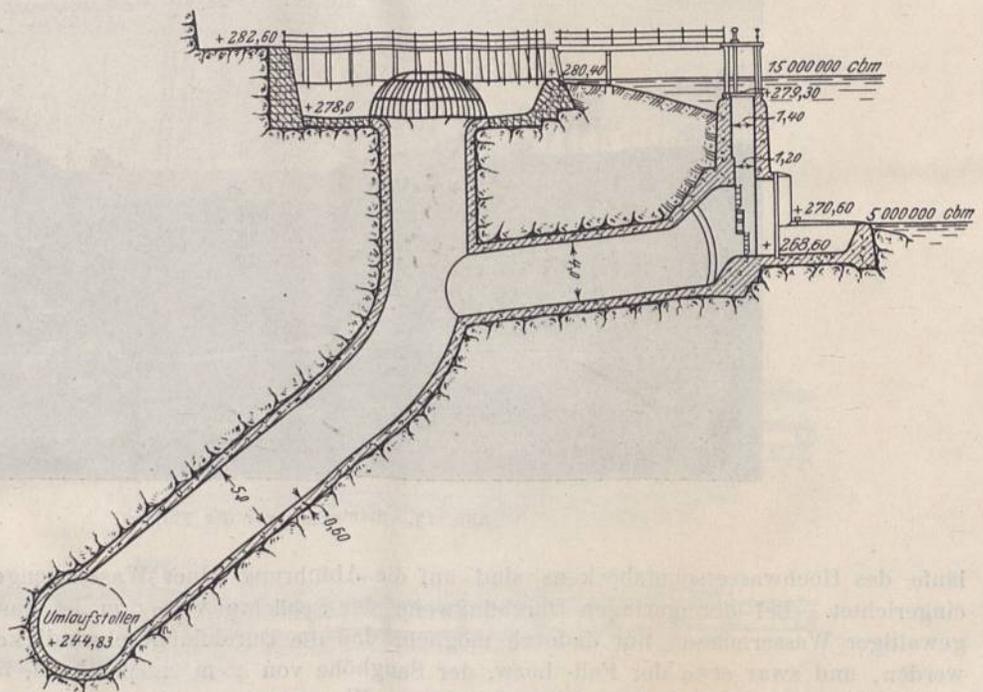


Abb. 17. Abfallschacht an den Ueberläufen. 1 : 500.

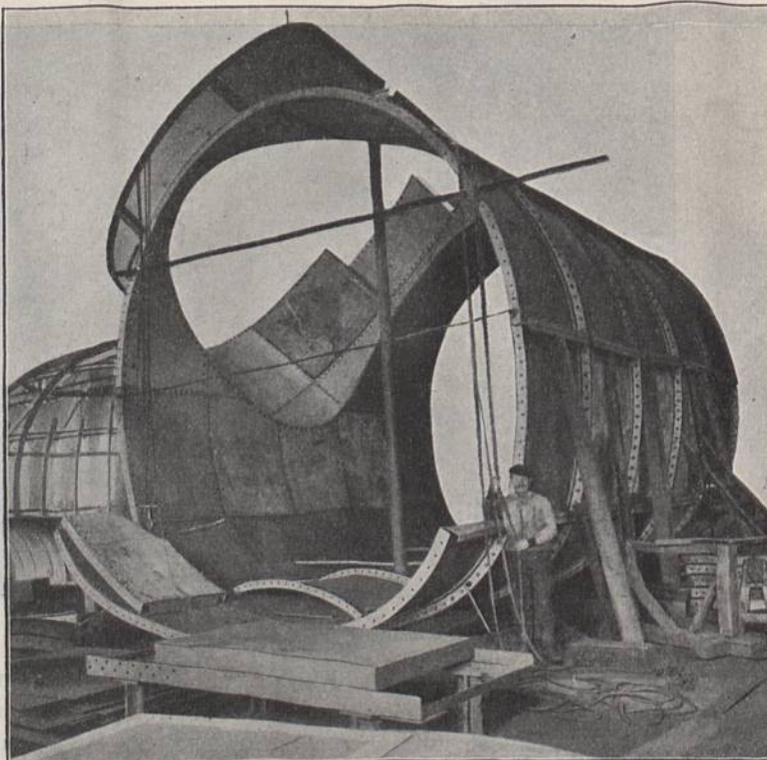


Abb. 18. Teile der Panzerung des Umlaufstollens an der Einmündung des Abfallschachtes.

angewandten Mittel ist Verfasser in einer besonderen Abhandlung im Zentralblatt der Bauverwaltung näher eingegangen, auf die Interessenten hier verwiesen werden können.

Das Triebwasser für das Kraftwerk wird aus dem Staubecken teils vermittelt zweier Druckrohrleitungen von 1200 mm Durchmesser, welche in zwei Kanälen unten durch die Sperrmauer geführt sind (s. Abb. 11 und 14), entnommen und dem etwa 100 m unterhalb der Sperrmauer gelegenen elektrischen Kraftwerke zugeleitet (Abb. 8 und 20). Vor dem Kraftwerk vereinigen sich die beiden Rohre zu einem Hauptrohr von 1700 mm Durchmesser, an welches drei Francis-Spiralturbinen zu je 700 bis 820 PS angeschlossen sind. Eine dieser Turbinen dient zur Aushilfe. Zwei weitere Turbinen von je 700 PS sind mit besonderen Zuleitungsrohren an einen kleinen, in Höhe 265,5 N.N. durch die rechte Berglehne getriebenen Kraftstollen von 2,3 m lichter Weite angeschlossen. Das Kraftwerk ist somit bei vollem Ausbau mit fünf gleichen Turbinen von zusammen 3500 PS bei mittlerem

Gefälle ausgerüstet, sodaß die höchste Kraftleistung bei Belassung einer Turbine als Aushilfe 2800 PS. bei mittlerem Wasserstande im Staubecken beträgt.

Bei einem Unterschiede der Wasserstände im vollen Nutzwasserbecken von 270,6 N.N. und dem Unter-

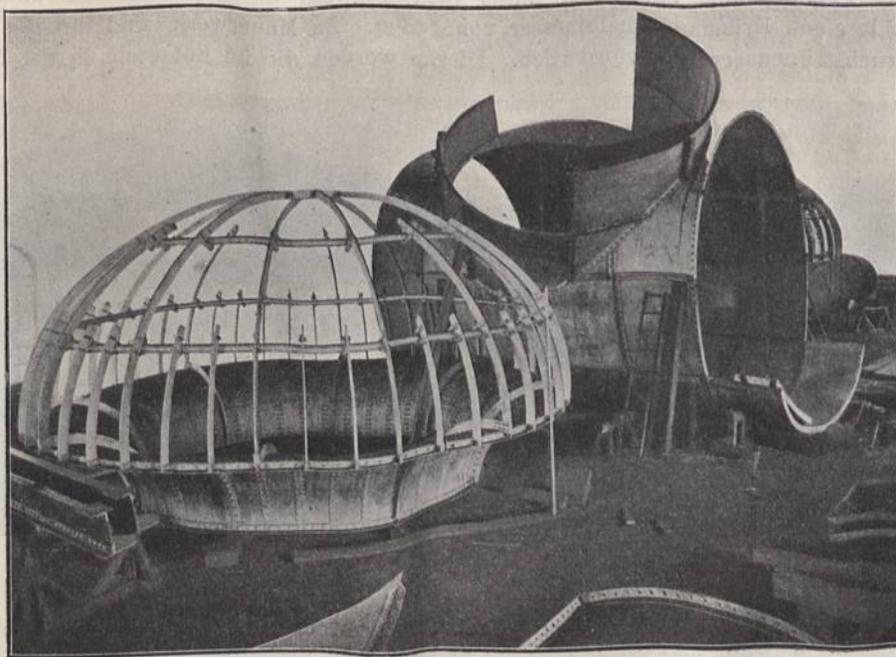


Abb. 19. Haubenrechen über dem Abfallschacht.

wasser von 239 N.N. — 31,6 m Rohgefälle und einem reinen Betriebsdrucke von 30 m entspricht dieser höchsten Kraftleistung eine Wassermenge von 9,33 cbm/Sek. Diese Kraftleistung würde nur in den Stunden der höchsten Belastung des Werkes, d. h. in den Abendstunden der Wintermonate eintreten. Die durchschnittlich während 24 Stunden am Tage gleichmäßig vorhandene Kraftleistung ist bei 28 m Nutzgefälle und 5 cbm/Sek. Abfluß zu etwa 1400 PS anzunehmen. Diese Kraftleistung ist jedoch je nach dem Eintreten der Niederschläge großen Schwankungen unterworfen. Sie geht nach langer niederschlagsloser Zeit im Mittel auf 600 PS. herunter, um in regenreicher Zeit bis 2400 PS. während 24 Stunden am Tage zu steigen.

Den Nutzwasserbecken der Talsperre fällt nun die Aufgabe zu, einmal diese zeitweiligen Unregelmäßigkeiten des Wasserzufflusses nach Möglichkeit auszugleichen und zweitens den Abfluß den Schwankungen der Belastung des Elektrizitätswerkes anzupassen, so daß es wie ein natürlicher Sammler wirkt.

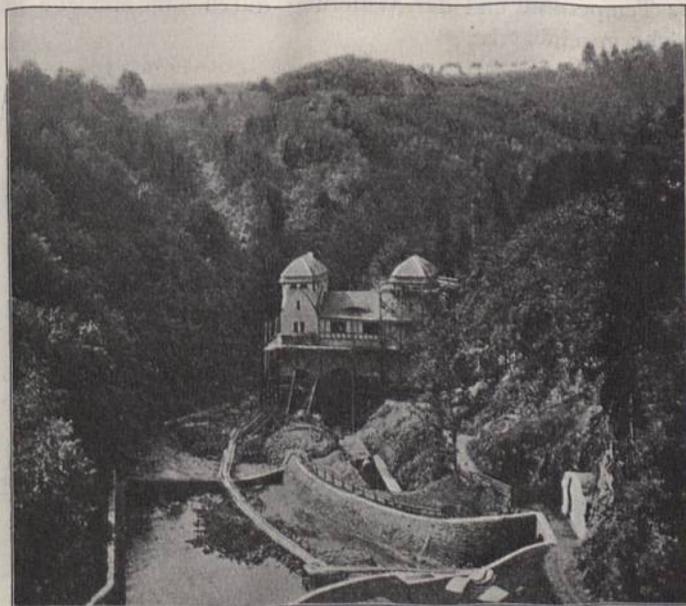


Abb. 20. Elektrizitätswerk und Auslauf der Umlaufstollen.

Die Talsperre bei Mauer.

Die Talsperre bei Mauer wird in der Luftlinie gemessen rd. 10 km boberabwärts von Hirschberg und 2 km oberhalb des Dorfes Mauer an einer Stelle im Bobertale errichtet, die mit ihren näher aneinandertretenden steilen und über 100 m hohen Felswänden schon wie von der Natur für die Errichtung einer Talsperre vorbestimmt erscheint (s. Abb. 21 und 22 bis 28).

Das Einzugsgebiet, dessen Niederschläge an dieser Stelle zum Abfluß gelangen, hat eine Ausdehnung von 1210 qkm. Der durch die Talsperre geschaffene Stauraum wird eine Oberfläche von 290 ha mit einer Länge von 8,5 km im Bober aufwärts gemessen aufweisen. Mit einem Fassungsraume von 50 000 000 cbm wird diese Talsperre bei ihrer Fertigstellung alle anderen bisher in Europa ausgeführten eine Zeit lang übertreffen. (Die bisher größte, die Urftalsperre, faßt nur 45 000 000 cbm Wasser.)

Die Sperrmauer wird 60 m hoch, unten rund 50 m und oben 7,2 m breit (s. Abb. 23). Die tiefste Stelle der Fundamente reicht noch ca. 8,0 m tiefer, sodaß sich an dieser Stelle eine Gesamthöhe von 68 m ergibt. Die Mauer hat die jetzt allgemein übliche Gewölbeform erhalten, welche den am meisten beanspruchten mittleren Teil der Sperrmauer entlastet und einen Teil dieser Belastung auf die seitlichen Felswände überträgt. Der Gewölbebogen erhält einen Krümmungshalbmesser von 250 m. An Mauerwerk sind für die Sperrmauer rund 255 000 000 cbm Bruchsteinmauerwerk erforderlich. Hierzu werden die im Bobertale in der Nähe gewonnenen

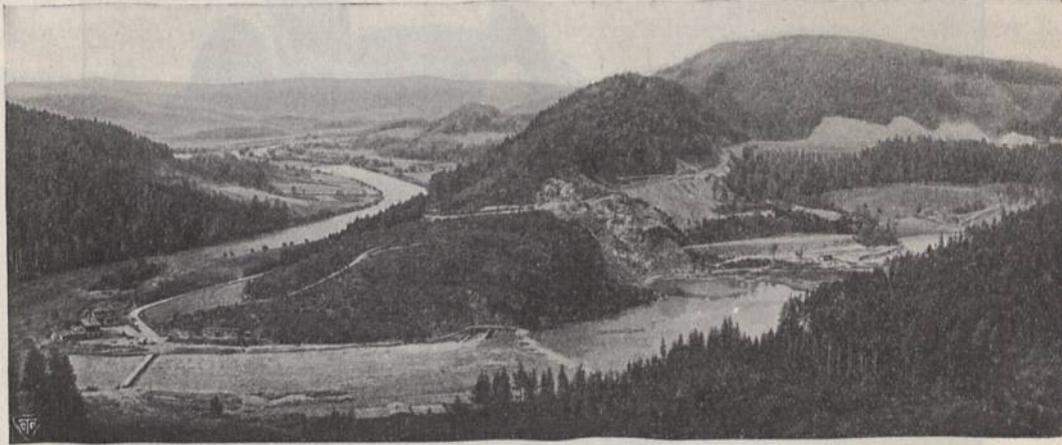


Abb. 21. Uebersicht der Baustelle der Talsperre bei Mauer.

Bausteine verwandt und mit einem kräftigen Cement-Traßmörtel vermauert. Der Mörtel ist wie an der Talsperre bei Marklissa aus Zement, Traß, Kalk und Sand gemischt und zwar im Verhältnis von $1 : \frac{1}{2} : \frac{1}{3} : 5$. Zur Abdichtung erhielt die Sperrmauer an der ganzen Wasserseite eine ca. 5 cm starke Verputzschicht aus einem fetten Zement-Traßmörtel, welche im oberen für gewöhnlich leeren Teile des Staubeckens zum Schutze gegen den Wechsel der Temperatur und der Witterung durch eine einfache glatt vorgemauerte Schutzmauer von im Mittel 70 cm Stärke geschützt ist.

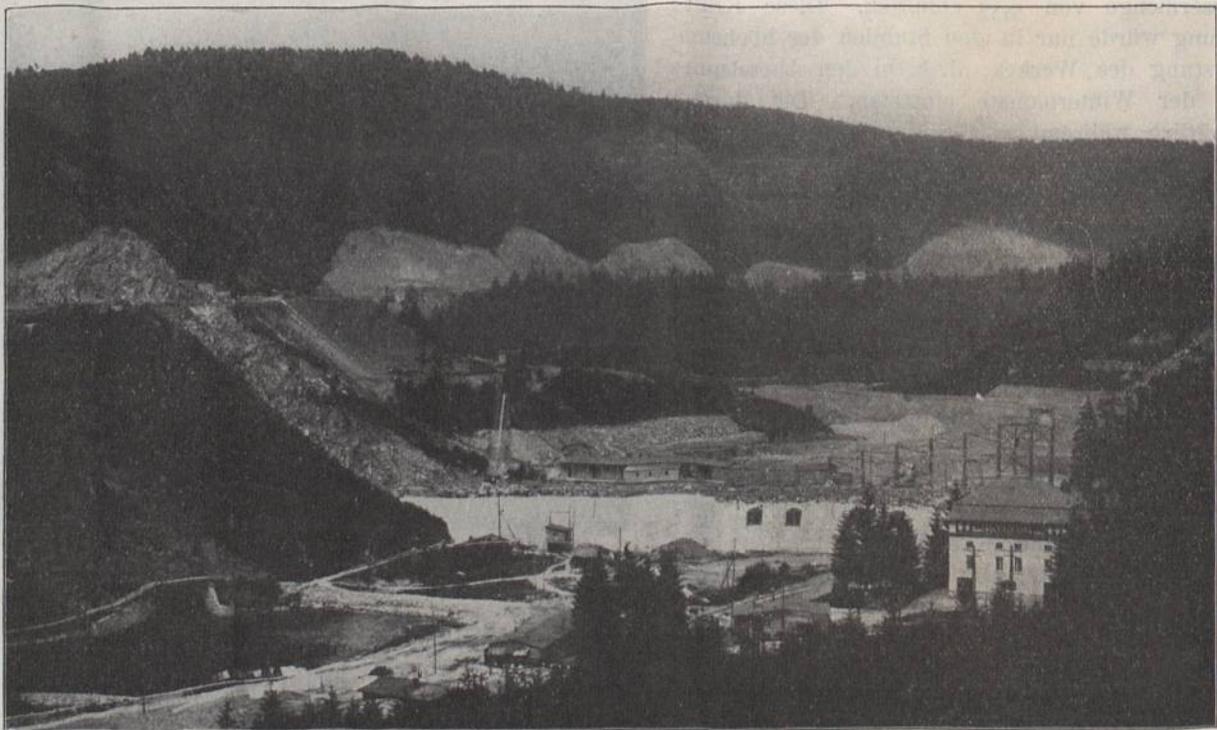


Abb. 22. Talsperre bei Mauer. Luftseite. Stand der Maurerarbeiten Ende 1910.

Um die Sperrmauer in dem dem Hochwasser so häufig ausgesetzten Flußbette des Bober ausführen zu können, mußte zunächst die Umleitung des Bobers durch einen im Felsausbruch 9 m breiten und 7 m hohen Tunnel durch den Bergrücken am rechten Ufer, den sogenannten Schloßberg, vorgenommen werden (Abb. 24 und 25). Dieser Tunnel ist allenthalben durch massives Felsgestein getrieben. Alsdann wurde oberhalb der

Elektrischer Teil.

Kraftwerk an der Talsperre bei Marklissa.

Siehe Abbildung 8, 9, 10 und 20.

Mit den fünf im Kraftwerke aufgestellten Francis-Spiral-Turbinen sind Drehstromgeneratoren von 620 KVA Leistung bei $\cos \varphi = 1$ bis 0,8 elastisch durch Lederkuppelungen gekuppelt. Die Generatoren erzeugen Drehstrom in 10000 Volt Spannung bei einer Frequenz von 50 pro Sekunde. Die Aggregate machen 375 Touren in der Minute. Der Erregerstrom wird durch zwei Drehstrom-Gleichstrom-Umformer erzeugt, bestehend aus je einem Gleichstrom-Asynchron-Motor von 110 PS Leistung für 210 Volt mit gekuppelter Gleichstrom-Nebenschluß-Dynamo von 64 KVA Leistung für 110 bis 150 Volt bei 375 Touren pro Minute. Der Gleichstrom für den Antrieb der Erregermotoren wird also vorher transformiert. Zur Reserve bzw. zur ersten Erregung der Maschinen nach einem eventl. gänzlichen Stillstande ist ein besonderes kleines Turbinenaggregat von 20 KW Gleichstromleistung und eine kleine Erregerbatterie vorgesehen.

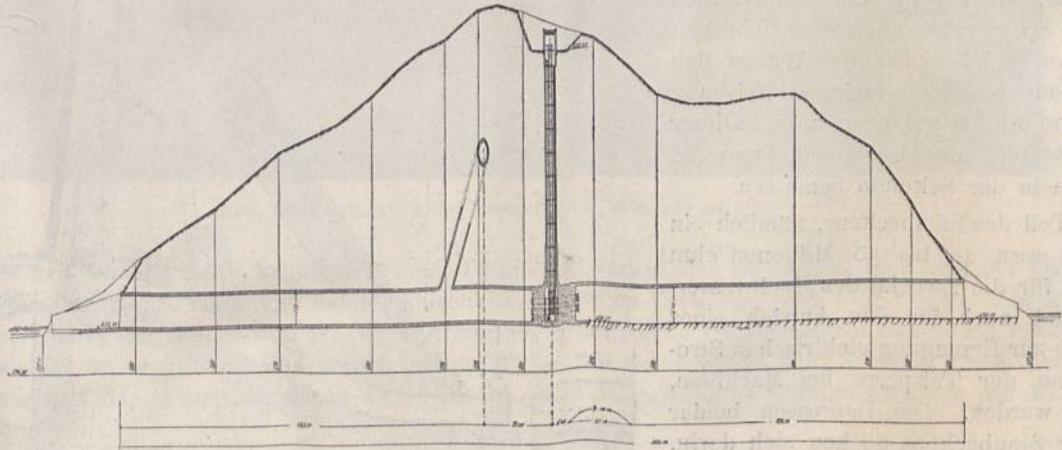


Abb. 25. Längsschnitt durch den Umlaufstollen.

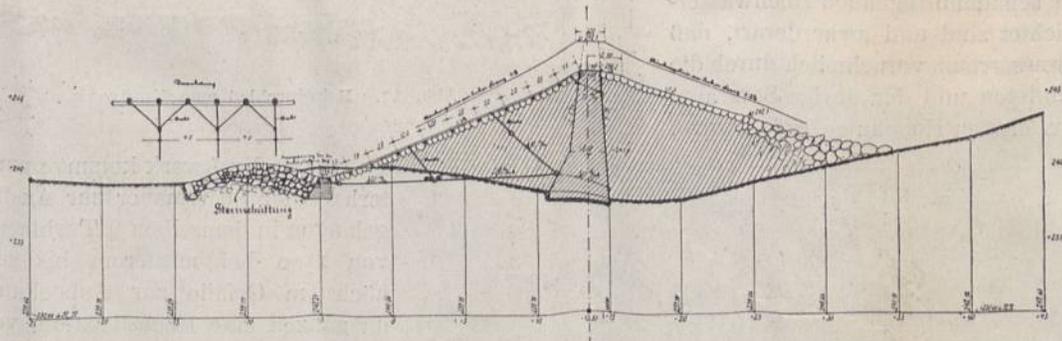


Abb. 26. Umleitungswehr.

In dem der Talsperre zunächst gelegenen Ende der Maschinenhalle ist in einem geräumigen durch zwei Türme flankiertem Anbau die Schaltanlage untergebracht. Die Schaltbühne ist durch Treppenaufgänge von der Maschinenhalle aus zugänglich. Sie trägt die Schaltsäulen mit den Apparaten für die 5 Generatoren, die Erreger und die Leistungsanzeiger. Es sind hier ferner die Betätigungsschalter für die Fernsteuerung der Turbinen angebracht, welche die Regulierung der Tourenzahl von der Schaltbühne aus vermittelt eines kleinen an den Regulatoren angebrachten Elektromotors gestatten. Im Erdgeschoß des Schaltanbaues sind die Meßtransformatoren und Zähler, die Transformatoren für die Erregung und die Wasserstrahler untergebracht sowie ferner zwei Transformatoren für je 750 KVA Leistung zur Umwandlung der Spannung von 10000 auf 30000 Volt und ein Reguliertransformator mit Stufenschalter. Im ersten Stockwerke, die Umformer und die abgehenden 5 Fernleitungen sowie die Sammelschienen. Im zweiten Geschoße befinden sich die Blitzschutzapparate oder Sammelschienen bestehend aus Hörnerblitzableitern mit Drosselpulsen und Oelwiderständen. Darüber sind im Dachgeschoße die 6 Freileitungen ausgeführt und dort noch durch Hörnerblitzableiter vor Ueberspannungen geschützt. Die Generatoren sowie die abgehenden Leitungen können auf zwei von einander unabhängige Sammelschienensysteme geschaltet werden, so daß ein System eventl. in Reserve bleiben oder eventl. mit zwei verschiedenen Spannungen für verschieden entfernt gelegene Gebiete gearbeitet werden kann. Außerdem ist

eine besondere Einrichtung für das Parallelschalten mit Synchronismusrose vorgesehen, die erkennen läßt, ob die parallel zu schaltende Maschine genau die richtige Umlaufzahl hat.

Das Kraftwerk an der Talsperre bei Mauer.

Mit den 4 Turbinen sind Drehstrom-Generatoren von je 1550 KVA Leistung für eine Spannung von 10000 Volt und einer Frequenz von 50 in der Sekunde elastisch gekuppelt. Die Aggregate haben eine Tourenzahl von 375 in der Minute bei einem Nutzgefälle von 28 m. Für die Erregung gelangt ein Umformeraggregat bestehend aus einem Drehstrom-Asynchronmotor von 110 PS Leistung mit gekuppelter Gleichstromdynamo von 64 KW Leistung und ein besonderes Turbinenaggregat von ungefähr gleicher Leistungsfähigkeit zur Aufstellung. Außerdem ist noch eine kleine Erregerbatterie vorgesehen. Da für die spätere Zeit der Anbau einer Dampfturbinenanlage an der rechten Giebelseite des Kraftwerkes in Aussicht genommen ist, ist der Anbau für die Schaltanlage an der flußabwärts gelegenen Längsseite der Maschinenhalle derart angeordnet, daß dieser Anbau später den Mittelbau des Gesamtgebäudes bildet. Die Schaltanlage selbst ist im übrigen in derselben

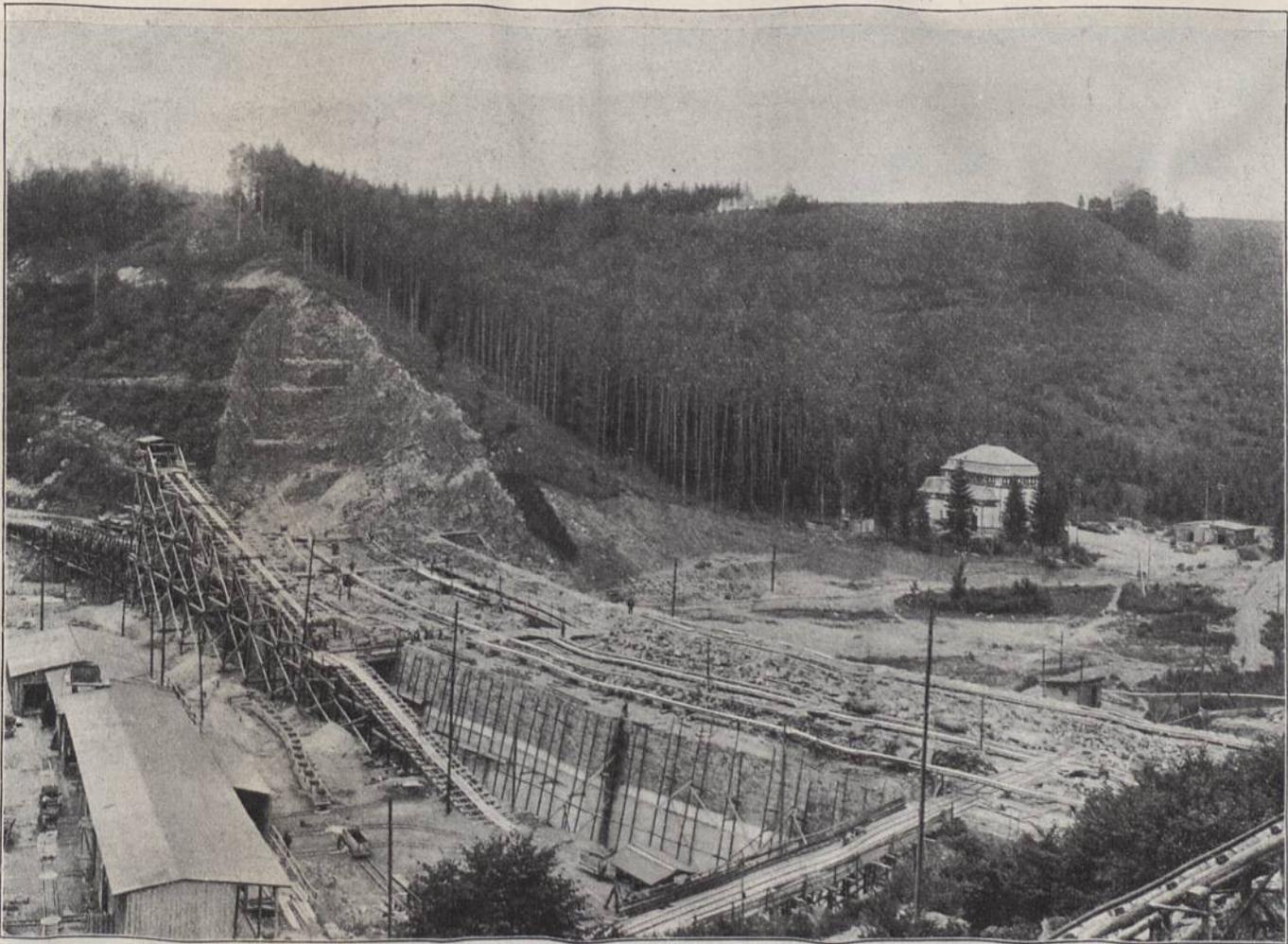


Abb. 27. Talsperre bei Mauer, Wasserseite. Stand der Maurerarbeiten Ende 1910.

Weise ausgebildet wie die im Kraftwerk der Talsperre bei Marklissa. Aus dem Dachgeschoße des Schaltvorbaues werden auch hier die 10000 Volt Freileitungen ausgeführt werden. Außerdem werden zwei Kabel nach einer bereits jetzt während des Baues der Talsperre vorhandenen großen Transformatorstation, welche etwa 50 m von dem Kraftwerke entfernt liegt, ausgeführt werden. In dieser Station sind bereits jetzt zwei Transformatoren für die Umwandlung der Spannung von 10000 auf 30000 Volt mit Reguliertransformator und Stufenschalter aufgestellt. Mit dieser Spannung von 30000 Volt wird die Uebertragungsleitung zwischen den beiden Kraftwerken Marklissa und Mauer und dem Niederschlesischen Elektrizitätswerk in Waldenburg gespeist. Das Waldenburger Werk liefert bei etwa eintretendem Wassermangel den Talsperren-Kraftwerken den nötigen Reservestrom und nimmt bei etwaigem Wasserüberflusse den Talsperrenwerken die überschüssige elektrische Energie ab. Die verschiedenen Richtungen, in welchen der elektrische Strom auf dieser Leitung somit übertragen werden muß, bedingen die Regulierung der Spannung bei Mauer und Marklissa und in Waldenburg.

Die Lieferung des elektrischen Teiles der Kraftwerke bei Marklissa und Mauer wurde den Siemens-Schuckert-Werken übertragen. Die Turbinen lieferte die Maschinenfabrik von J. M. Voith-Heidenheim.

Das Fernleitungsnetz.

Von dem Kraftwerke aus wird der elektrische Strom vermittelt sogenannter Speiseleitungen nach den Hauptzentren des Strombedarfes, d. h. also in die Nähe der Städte nach besonderen Schalthäusern geleitet. Von diesen Schalthäusern aus, welche mit Blitzschutz, Sammelschienen und automatisch wirkenden Oelschaltern ausgerüstet sind, gehen die sogenannten Hochspannungsverteilungsleitungen aus, an welchen die einzelnen Städte, Dörfer und größere Einzelbetriebe mittelst besonderer Transformatorstationen angeschlossen sind. Der Verlust in den Speiseleitungen soll höchstens 10 vH. betragen. Die Spannung wird von den Zentralen aus derart reguliert, daß in den Verteilungsleitungen an den Speisepunkten eine gleichbleibende Spannung von 9000 Volt herrscht. Die Transformatorstationen sind in der jetzt allgemein üblichen Weise zumeist in gemauerten Häuschen untergebracht. Für den Blitzschutz der Freileitungen sind Hörnerblitzableiter eingebaut, welche an den Schalthäusern mit Goldblitzableitern und Wasserwiderständen, in den Transformatorstationen nur mit Wasserwiderständen mit den Erdleitungen verbunden sind. Bei den Hochspannungsleitungen ist die Weitspannung mit Abständen der Stützpunkte bis zu 120 m in weitgehendstem Maße angewendet worden. An der Ueberspannungsstelle des zukünftigen Stauspiegels der Talsperre bei Mauer beträgt die Spannweite sogar 200 m.



Abb. 28. Ausführung der Maurerarbeiten an der Talsperre bei Mauer.

Neuartig ist auch die bei Eisenbahnkreuzungen usw. fast durchweg ausgeführte sogenannte bruchsihere Aufhängung der Drähte, bei der Schutznetze in Fortfall kommen.

Die Ausdehnung des Fernleitungsnetzes ist auf der beigegebenen Uebersichtskarte — rote Fläche — ersichtlich. Es erstreckt sich von der Landesgrenze mit Böhmen, d. h. vom Kamme des Riesen- und Isergebirges (Schreiberhau—Rabishau) nach Norden zu schon jetzt bis Bunzlau bzw. Kauffung, nach Osten zu bis hinter Schmiedeberg und nach Westen zu hinein in den Görlitzer Kreis bis dicht vor Görlitz. Eine weitere Ausdehnung des Fernleitungsnetzes ist noch nach der Gegend von Goldberg, Haynau und eventl. nach Liegnitz in Aussicht genommen.

Die Verteilungsnetze.

Die Niederspannungsverteilungsnetze sind teils von dem Provinzialverbände von Schlesien selbst und teils, namentlich in den Dörfern, durch die betreffenden Gemeinden oder Genossenschaften auf eigene Rechnung

ausgeführt worden. Der Strom wird in Niederspannung allgemein für Motoren mit 210 Volt und unter Ausnützung des Nullpunktes der Transformatoren für Licht mit 120 Volt Spannung verteilt. Nur die Stadt Bunzlau hat eine Spannung für die Außenleiter von 380 Volt und zwischen einem Außenleiter und dem Nulleiter von 230 Volt gewählt. Es sind bis jetzt im ganzen 11 Städte und 78 Dörfer an das Fernleitungsnetz angeschlossen.

Der gesamte Anschlußwert beziffert sich gegenwärtig auf rund 9100 KW, welcher mit einer höchsten Maschinenleistung von 2100 KW im Winter 1910/11 gedeckt wurde. Im Betriebsjahr 1910/11 wurden rund 4 000 000 Kwstd. im eigenen Versorgungsgebiete der beiden Kraftwerke und 3 400 000 Kwstd. an das Waldenburger Elektrizitätswerk abgegeben und zwar lediglich aus dem Kraftwerke bei Marklissa.

Die Fernleitungen mit den Schalt- und Transformatorenstationen, sowie den größten Teil der Niederspannungsnetze führte die A. E. G. aus.

Allgemeines.

Mit den Bauarbeiten an der Talsperre bei Marklissa wurde 1901 begonnen. Die Talsperre selbst mit den Umlaufstollen, Schächten usw. wurde im Jahre 1905 in Betrieb genommen. Bis Ende 1907 wurde alsdann das Kraftwerk an der Talsperre bei Marklissa und der erste Teil der zugehörigen Hochspannungsleitungen fertiggestellt, sodaß der reguläre Betrieb dieses Kraftwerkes mit dem Beginn des Jahres 1908 aufgenommen werden konnte.

Bereits im Jahre 1903 wurden die Vorarbeiten für die Talsperre bei Mauer mit den Bodenuntersuchungen, Probestollen usw. aufgenommen. Bis zu Ende des Jahres 1904 wurde der Umlaufstollen fertiggestellt, sodaß im Jahre 1905 mit der Ausschachtung der Baugrube, der Sperrmauer und im Sommer 1908 mit den Maurerarbeiten der Sperrmauer begonnen werden konnte. Bis Ende des Jahres 1910 waren 159 600 cbm Bruchsteinmauerwerk fertiggestellt. Die Sperrmauer wird voraussichtlich mit Ende des Jahres 1911 vollendet werden, sodaß nach Abschluß des Umlaufstollens und der Grundablässe in der Sperrmauer der Betrieb des Kraftwerkes voraussichtlich im Frühjahr 1912 wird aufgenommen werden können. Die Ausführung der Maurerarbeiten der beiden Sperrmauern bei Marklissa und Mauer wurde der Firma B. Liebold & Cie. A. G. Holzminden, übertragen.

Die Eisenkonstruktionen der Panzerung, der Windwerke und Schützenverschlüsse usw. führte die Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. Starke & Hoffmann in Hirschberg nach den Plänen der Bauleitung aus.

Die Kosten der Talsperre bei Marklissa stellen sich auf rund 3 250 000 \mathcal{M} und die der Talsperre bei Mauer auf 8 300 000 \mathcal{M} ohne die Kraftwerke, jedoch einschließlich des Grunderwerbes, der durch den Ankauf einer Papierfabrik in Berthelsdorf für die Talsperre bei Mauer besonders ungünstig beeinflusst wurde. Zu diesen Kosten, sowie auch zu den übrigen im Eingange dieser Mitteilungen erwähnten Hochwasserschutzbauten des schlesischen Hochwasserschutzgesetzes trägt der preußische Staat $\frac{1}{3}$ bei, während $\frac{1}{3}$ und die weitere Unterhaltung der sämtlichen Hochwasserschutzbauten der Provinzialverband von Schlesien übernommen hat.

Für den Ausbau des Elektrizitätswerkes, den der Provinzialverband auf alleinige Kosten ausführt, sind bis jetzt im ganzen 6 200 000 \mathcal{M} bewilligt. Von den Erträgen aus den Elektrizitätswerken erhält der Staat einen Anteil, welcher für den ausgenutzten Teil der Talsperren im Verhältnis zu den Aufwendungen und dem Risiko der Provinz entsprechend bemessen werden sollte. Voraussichtlich wird sich der Staat hierfür durch eine einmalige Zahlung von 2 000 000 \mathcal{M} abfinden lassen.

Die Entwürfe der Talsperren bei Marklissa und Mauer sind unter der Oberleitung des Geheimen Regierungsrates und Professors Intze vom Verfasser ausgearbeitet und in den wesentlichen Einzelheiten sowie teilweise auch in der Gesamtanordnung nach den Ideen des Verfassers aufgestellt worden.

Für die Talsperre bei Mauer wurde nach Intze's Tode auf Veranlassung der Dezernten der Ministerien in Berücksichtigung der Erfahrungen im Betriebe der Talsperre bei Marklissa behufs Ersparung von Kosten durch den Verfasser ein neuer und namentlich in den Entlastungsanlagen wesentlich eingeschränkter Entwurf ausgearbeitet, welcher jetzt zur Ausführung gelangt. Bei den Beratungen und Prüfungen der Entwürfe und ihrer Ausführung waren vertreten: das Ministerium für Landwirtschaft durch den Geheimen Oberbaurat von Münstermann, das Ministerium für öffentliche Arbeiten durch den Geheimen Oberbaurat Germelmann, das Oberpräsidium zu Breslau durch den Oderstrombaudirektor, Oberbaurat Hamel und den Regierungs- und Baurat Fischer, welcher besonders für die Zwecke der Hochwasserschutzbauten dem Oberpräsidenten überwiesen ist.

Die Bauausführung sämtlicher Anlagen des schlesischen Hochwasserschutzgesetzes 1900 ist dem Provinzialverbande von Schlesien zugewiesen, dessen wasserbautechnische Abteilung von dem Landesbaurat Gretschel geleitet wird.

Die Flußbauten und kleinen Stauweiher sind von besonderen Flußbauämtern des Provinzialverbandes in Hirschberg, Liegnitz, Neiße und Gleiwitz ausgeführt worden.

Die örtliche Leitung der Bauausführung der Talsperren bei Marklissa und Mauer und der Ueberland-Kraftwerke lag zugleich mit der staatlichen Aufsicht in den Händen des Verfassers.

Das Elektrizitätswerk der Niederschlesischen Elektrizitäts- und Kleinbahn-Aktien-Gesellschaft zu Waldenburg in Schlesien.

Unmittelbar an das Versorgungsgebiet des Elektrizitätswerkes des Provinzialverbandes von Schlesien an den Talsperren bei Marklissa und Mauer grenzt nach Osten zu das Interessengebiet des Elektrizitätswerkes der oben genannten Aktien-Gesellschaft.

Das Kraftwerk befindet sich in Waldenburg in der Nähe des Bahnhofes und ist von zwei Steinkohlengruben und an einer Seite vom Hermsdorfer Wasser begrenzt. Es sind daselbst aufgestellt 6 Kolbendampfmaschinen mit zusammen 3910 KVA Leistung und 3 Dampfturbinen mit zusammen 6240 KVA Leistung, zusammen 10 150 KVA Leistung. Es wird Drehstrom von 3100 und 11 000 Volt Spannung erzeugt. Außerdem arbeitet das Werk noch mit einer Spannung von 30 000 Volt bei der gegenseitigen Stromlieferung mit dem Elektrizitätswerke der Talsperren, wie bereits in der Beschreibung des Talsperren-Elektrizitätswerkes angegeben.

Das Fernleitungsnetz hat gegenwärtig eine Ausdehnung von rd. 251,2 km. An dasselbe sind im ganzen 80 Gemeinden und zwar 5 Städte ganz und 2 Städte in einzelnen Anschlüssen und 75 Landgemeinden angeschlossen. Das gegenwärtige Versorgungsgebiet (siehe Planskizze, neutralfarbene Fläche) erstreckt sich über die Kreise Waldenburg, Landeshut, Bolkenhain ganz und über die östlichen Teile der Kreise Schweidnitz und Striegau. Der gesamte Anschlußwert beträgt zur Zeit, das ist im Januar 1911, 15 088 Kilowatt. Im Geschäftsjahre 1909/10 wurden an den Sammelschienen des Kraftwerkes im ganzen rd. 22 000 000 Kilowattstunden gemessen. Die höchste Leistung stieg hierbei im Kraftwerke auf 5 670 Kilowatt Drehstrom, darunter 600 Kilowatt Gleichstrom.

Die Herstellungskosten der Anlage stellen sich nach dem Stande vom Juni 1910 insgesamt auf 7 137 454 *M.*

Das gut gehende Werk wird von dem Direktor Fethge geleitet.

Das Elektrizitätswerk Mittelschlesien.

Zwischen den Versorgungsgebieten der Waldenburger Ueberlandzentrale und des Elektrizitätswerkes Schlesien ist die Gründung eines neuen Kraftwerkes in Verbindung mit einer Talsperre in der Weistritz im Schlesiertale oberhalb Schweidnitz geplant, s. Planskizze, grüne Fläche. Die Talsperre soll einen Stauinhalt von 8 000 000 cbm erhalten. Die Wasserkraft wird auf eine Leistung von 1200 Kilowatt ausgebaut. Das Kraftwerk wird unterstützt durch das Waldenburger Werk, mit dem es zu dem Zwecke durch eine Hochspannungsleitung von 30 000 Volt Spannung verbunden werden soll. Das Waldenburger Werk wird die gleichbleibende Belastung übernehmen, während dem Wasserkraftwerke vorwiegend die Aufgabe zufällt die Spitzen der Belastung zu decken. Hierfür ist das Talsperrenkraftwerk deswegen besonders geeignet, weil der Stauraum der Talsperre gewissermaßen einen natürlichen Akkumulator darstellt, der den Wasserabfluß und damit die Kraftleistung den Belastungsschwankungen anzupassen bequem gestattet. Von diesem Kraftwerke aus werden die Kreise Schweidnitz, Neumarkt, Jauer, Striegau und teilweise Reichenbach mit Elektrizität versorgt werden.

Das Fernleitungsnetz wird eine Länge von rd. 500 km bei vollem Ausbau erhalten.

Die Talsperre wird gleichzeitig auch dem Hochwasserschutz, für den ein Stauraum von 2 000 000 cbm in Aussicht genommen ist, dienen.

Die Mittel für die Talsperre mit dem Kraftwerke hat der Provinzialverband von Schlesien mit 2 600 000 *M.* bereit gestellt, während außerdem 1 000 000 *M.* als Beitrag des Staates für die Hochwasserschutzzwecke der Talsperre erwartet werden.

Die Kosten der Leitungsnetze sollen die beteiligten Kreise tragen. Den Bau und Betrieb der Verteilungsnetze werden die Bergmann-Elektrizitäts-Unternehmungen übernehmen, welche den Kreisen die Zins- und Tilgungsbeträge der von ihnen übernommenen Kosten garantieren.

Das Elektrizitätswerk Schlesien, Akt.-Ges.

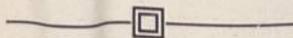
Ein neues Elektrizitätswerk, welches sich die Versorgung der um Breslau gelegenen Landkreise zur Aufgabe gemacht hat, ist in den Jahren 1909 und 1910 in dem Elektrizitätswerke Schlesien entstanden. Das neu erbaute Kraftwerk liegt in Tschecnitz in der Nähe von Breslau. Zur Zeit sind daselbst zwei Dampfturbinen à 2000 Kilowatt Leistung aufgestellt. Außerdem hat die Gesellschaft das vor einigen Jahren an der Wenzeslausgrube bei Mölke unweit von Langenbielau errichtete Ueberlandkraftwerk Mölke angekauft, um diese beiden Kraftwerke durch eine Hochspannungs-Uebertragungsleitung von 70 km Länge, welche mit 30- bis

40 000 Volt Spannung betrieben werden soll, zu verbinden. In der Zentrale Mülke stehen zwei Turbogeneratoren, der eine von 4000, der andere von 2000 Kilowatt Leistung, sodaß die beiden Werke zusammen gegenwärtig eine Kraftleistung von 10 000 Kilowatt besitzen.

Die Hochspannungsleitungen werden im allgemeinen mit 10 000 Volt Spannung betrieben. Das Versorgungsgebiet, s. Plankizze, gelbe Fläche, erstreckt sich von Militsch bis Habelschwerdt und von Deutsch-Lissa bis Grottkau-Brieg. Es sind bis jetzt im ganzen 300 km Hochspannungsleitung fertiggestellt. Das Werk beabsichtigt in nächster Zeit noch weitere 230 km ausführen zu lassen.

Unter Einrechnung der Anschlüsse des Kraftwerkes Mülke waren im ganzen an das Elektrizitätswerk Schlesien bis ultimo November 1906 7764 Kilowatt angeschlossen. Die bis dahin investierten Kapitalien sind schätzungsweise zu 5 675 000 M angegeben. Das neue Kraftwerk in Tschelnitz ist am 16. Dezember 1910 in Betrieb gesetzt worden.

Der Bau und Betrieb dieses großzügigen Werkes wird von dem Direktor Wolfes geleitet.





BIBLIOTEKA GŁÓWNA

2375

89-12

124B.1/5