



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Ein Jahrhundert deutscher Maschinenbau**

**Matschoss, Conrad**

**Berlin, 1919**

2. Der Werdegang Der Stammfirmen Der Deutschen Maschinen-Fabrik  
Und Ihre Arbeit Im Rahmen Der Gesamtentwicklung.
- 

[urn:nbn:de:hbz:466:1-75011](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-75011)

## 2. Der Werdegang der Stammfirmen der Deutschen Maschinenfabrik und ihre Arbeit im Rahmen der Gesamtentwicklung.

Die Märkische Maschinenbau-Anstalt vormals Kamp & Comp.

Trappen und seine Mitarbeiter / Hauptleistungen.



In halbes Jahrhundert war dahingegangen, seitdem Harkort und Kamp der Industrie auf der alten Burg in Wetter eine entwicklungsreiche Arbeitsstätte geschaffen hatten. Von den Schicksalen der Mechanischen Werkstätte in diesen ersten fünf Jahrzehnten haben wir ausführlich berichtet. Im Herbst 1869 konnte im Kreise von etwa 25 Beamten und 300 Arbeitern unter Anteilnahme des ganzen Wetter das fünfzigjährige Jubiläum festlich begangen werden. In einem Brief vom 23. September 1869 schildert Heinrich Blank seinem Onkel Otto Kamp das Fest in lebhaften Farben. Versuchen wir hiernach dieses sympathische Bild gemeinsamer Freude der Menschen, die lange gemeinsame Arbeit eng miteinander verbunden hatte, in kurzen Zügen festzuhalten. Von ihren Werkstätten, die sie schon tags zuvor liebevoll in einen grünen Wald und Blumengarten verwandelt hatten, zogen Arbeiter und Beamte am Sonnabendmorgen mit Militärmusik und wehenden Fahnen zu dem Hause des Fabrikbesizers. Jede Werkstatt geführt von ihrem Meister und gekennzeichnet in ihrer Arbeit durch mitgeführte farbige Wappenschilder. Alfred Trappen hielt die Festrede und überreichte als Gabe der Arbeiter einen silbernen Pokal, während die Familie Blank als Gegengabe eine seidene Werkfahne in den norddeutschen Farben stiftete, die in den Ecken als Sinnbild des Schaffens, von Lorbeerkränzen umwunden, eine Dampfmaschine, einen Kuppelofen, einen Dreihundertzenterhammer und das unvermeidliche Zahnrad mit Regulator enthielt. Der Zug ging zurück zur alten Burg. In der Fabrik wurden die zahlreichen Gäste empfangen, dann wurde ihnen diese im Betrieb gezeigt, im Montageraum spielte die Musik und jedermann bewunderte, wie schön die Arbeiter, jeder nach seinem persönlichen Geschmack, ihre Werkstätten ausgeschmückt hatten. Es folgte eine große Mittagstafel, „Kaffee und Kuchen, Ball und Jubiläumsverein“. An Liedern, Reden und guten Wünschen hat es nicht gefehlt. Daß man hierbei auch Friedrich Harkorts, der als Gast am Feste teilnahm, nicht vergaß, ist selbstverständlich. Die Arbeiter feierten noch Sonntag und Montag, ohne daß, wie Heinrich Blank betont, auch nur der geringste Mißton sich bemerkbar gemacht hätte.

Eins der Festgedichte, das besser ist, wie man es sonst von derartiger Gelegenheitspoesie zu erwarten pflegt, ist bis auf uns gekommen. Einige Strophen mögen hier ihren Platz finden; sie kennzeichnen anschaulich den Stimmungsgehalt, der auch diesem technischen Schaffen innewohnt:

Hoch ragt vom Berg ins ruhrdurchflossne Tal  
ein altersgrau, doch sturmerprobt Gemäuer.  
Gegrüßt vom letzten Sonnenstrahl,  
wenn unten weben schon der Dämmerung Schleier.  
Gerötet von des Tages jungem Schein,  
wenn Nacht noch hüllt des Tales Tiefen ein.

Das ist im lieben Märkerland,  
von jedem Kinde wohlbekannt,  
die alte Burg von Wetter!

Von hier zog einst bewaffnet und bewehrt  
manch edler Ritter aus zur tapfren Fehde,  
hier klang, wenn in die Scheide fuhr das Schwert,  
beim frohen Sieggelag manch heitre Rede,  
und Edelfräulein sahn von Turmes Rand  
wohl träumerisch ins sonnig grüne Land.

Das war die vielbesungne Zeit  
der alten Ritterherlichkeit,  
in unserer Burg zu Wetter!

Das Mittelalter aber – Jahre flohn –  
ging altersschwach entgegen seinem Ende.  
Herangeschritten kam von Ferne schon  
die erbelustge, neue Zeit behende.  
Ade, Romantik, leer nun stand das Schloß,  
harmlos vom Turme schauten Gras und Moos,  
und düster wünschte sich zurück  
der alten Zeiten Glanz und Glück  
die öde Burg von Wetter.

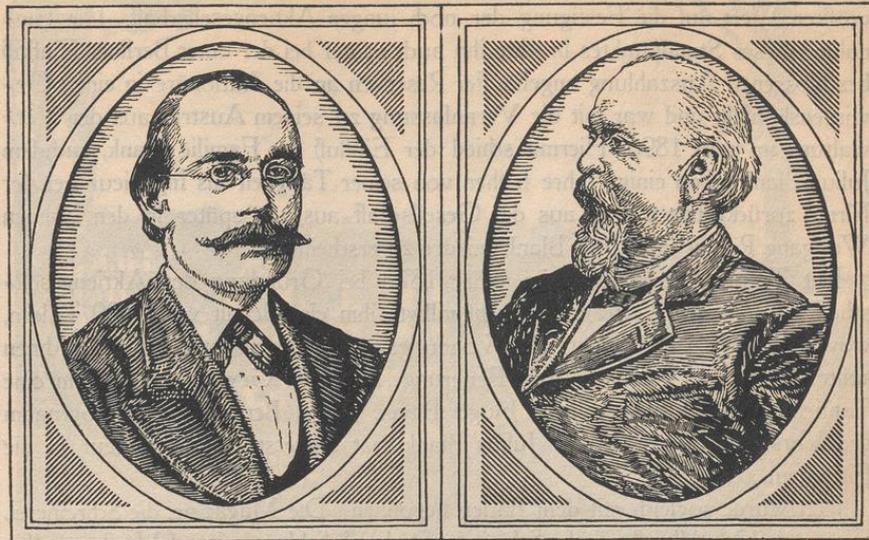
Doch sieh, ein Auferstehungsmorgen war  
den weltvergeßnen Räumen aufgehoben,  
ein neuer Geist, geschützt von Preußens Aar,  
rief plötzlich wieder Leben wach hier oben.  
In der Ruine tote Poesie  
zog lebenskräftig ein die Industrie.

Was in ganz Preußen nicht geschahn,  
sah staunend jetzt bei sich erstehn  
die Ritterburg von Wetter!

Bald rauchten Schloten, und der Essen Glut  
beganng des Eisens Starrheit zu bezwingen,  
daß schwere Ströme roter Feuersglut  
gebändigt im bestimmten Bette gingen.  
Was ungefügig, roh sich eingestellt,  
kehrt schmuck bald als Maschine in die Welt  
und rühmte, wo's auch hingeführt:  
ich werde einzig fabriziert  
nur in der Burg von Wetter.

Ihr Freunde um mich her, Ihr wißt es ja,  
schon fünfzig Jahre sind vorbeigezogen,  
seit diese Segenswandlung hier geschah,  
und immer blieb das Glück ihr wohlgeuogen.  
Ob von den Gründern heut am Jubeltag  
auch einer nur des Werks sich freuen mag:  
Es lebt der andern schaffend Wort  
in Kind und Kindeskindern fort  
in der Fabrik in Wetter!

Das zweite halbe Jahrhundert weiterer Arbeit, durch das Fest so stimmungsvoll eingeleitet, sollte mit einer stürmischen Aufwärtsbewegung einsetzen. Der siegreiche Krieg 1870/71 brachte eine sich ins Ungemessene überstürzende industrielle Entwicklung mit sich. Kriegs- und Eisenbahnmaterial mußten instand gesetzt werden, überall begann man zu bauen, zu erweitern und größer zu werden. Die Zechen konnten nicht soviel Kohlen liefern, als verlangt wurden. Die Eisenwerke konnten sich vor dringenden Bestellungen nicht retten. Die neu zu bauenden Eisenbahnen, Schiffe, Maschinen und Fabrikgebäude verlangten damals plötzlich nach größten Eisenmassen. Kein Wunder, daß auch der Firma Kamp & Co., die für die Eisenindustrie in erster Linie arbeitete, die Aufträge mühelos zuströmten. Aber wie wollte man diesen großen Anforderungen in den alten Werkstätten oben auf dem Berg, jedem Verkehrsmittel fern, gerecht werden? Trappen drängte ins Tal. Jetzt konnte man sich der von ihm schon jahrelang betonten Notwendigkeit, unmittelbar an der Bahn, auf ebener Erde eine neuzeitige große Maschinenfabrik zu errichten, nicht mehr verschließen. Man kaufte am Bahnhof in Wetter ein etwa 32 Morgen großes Grundstück und Trappen gelang es, eine für lange Zeit



Alfred Trappen, geb. 19. 6. 1828, gest. 28. 5. 1908. Heinrich Blank, geb. 6. 9. 1836, gest. 16. 11. 1906.

mustergültige Maschinenfabrik auf Grund seiner Erfahrungen zu erbauen. Die Geldmittel, die hierzu erforderlich waren, schienen aber der Familie Blank, der Inhaberin der Firma, doch über ihre Verhältnisse zu gehen, und deshalb entschloß sie sich, den zahlreichen, damals neu gegründeten Aktiengesellschaften eine neue hinzuzufügen. Am 27. März wurde die Firma Kamp & Co. übergeführt in die Märkische Maschinenbau-Anstalt vormals Kamp & Comp. Das Aktienkapital, das zum größten Teil im Besitz der Familie Blank blieb, betrug 3,6 Millionen Mark.

Nach Umwandlung der Firma im Jahre 1873 schied Hugo Blank aus. Alfred Trappen blieb technischer Direktor, während Heinrich Blank die kaufmännische Leitung der Aktiengesellschaft übernahm. Durch seine verwandtschaftlichen Beziehungen zu dem Bankhause der Firma gelang es Heinrich Blank, in Zeiten der Geldknappheit für den nötigen Kredit zu sorgen, wie er überhaupt besonders während der langen Reisen von Trappen nach Rußland und Österreich der ruhende Pol in der Verwaltung blieb und die Geschäftsführung mit großer Gewissenhaftigkeit überwachte. Die Verdienste Heinrich Blanks sind deshalb nicht in äußeren Erfolgen zu suchen, sondern, ausgehend von seinen Ansichten über Treu und Glauben im Geschäftsleben und in der Sicherung des Unternehmens in seinen Grundfesten, im Wachsen und in der Ausbreitung des Ansehens seiner von Vorfahren väterlicher- und mütterlicherseits zu treuen Händen übernommenen geschäftlichen Verpflichtungen. Blank war kein Freund hoher Dividenden, er legte vielmehr den

größten Wert auf die Festigung der noch jungen Aktiengesellschaft. Die Einnahme dieses Standpunktes brachte ihn auch später bei der unter Berliner Einfluß beschlossenen Auszahlung angehäufter Reserven an die Aktionäre in einen Gewissenskonflikt und war mit die Veranlassung zu seinem Austritt aus der Verwaltung im Jahre 1896. Hiermit schied der Einfluß der Familie Blank, nachdem Julius Blank schon einige Jahre früher von seiner Tätigkeit als Ingenieur bei der Firma zurückgetreten war, aus der Gesellschaft aus, um später in den Namen Wolfgang Reuter und Otto Blank wieder zu erscheinen.

Mit Trappen schloß man im Jahre 1873 bei Gründung der Aktiengesellschaft einen neuen Vertrag. Man bewilligte ihm ein Gehalt von 5000 Talern, wovon er sich 1000 Taler als Wohnungs- und Repräsentationsgeld rechnen sollte. Außerdem erhielt er freie Feuerung, und vom Gewinn wurde ihm eine Tantieme von 5 v H bewilligt. Hugo Blank, der in Berlin wohnte, übernahm den Vorsitz im Aufsichtsrat. Julius Blank trat als erster Konstrukteur in die Firma ein.

Jetzt wurde sogleich mit dem Bauen begonnen. Die Magazine, die Schreinerei, Eisen- und Metallgießerei, die Schmiede, Dreherei, Schlosserei und Montagehallen wurden so schnell es irgend ging fertiggestellt. Nun konnte man anfangen, die Fabrik auf dem Berge zu räumen, wo man inzwischen auch das letzte Plätzchen mit Maschinen besetzt hatte. Alle Werkstätten wurden ins Tal verlegt, nur die Kesselschmiede blieb noch bis zum Jahre 1891 oben auf der Burg. Dann hörte diese letzte industrielle Arbeit in der alten Festung auf und nach wieder zwei Jahrzehnten wurde das Stammwerk auf der Burg an den Gemeinnützigen Bauverein in Wetter verkauft. Mit den neuen Fabrikgebäuden allein war es aber nicht getan. Es war schwierig, so schnell als es erforderlich war, für die Ausstattung der Fabrik mit Maschinen zu sorgen. In Deutschland waren Werkzeugmaschinen damals nicht zu erhalten. Alle Firmen waren mit Aufträgen überlastet. So mußte sich Trappen die Maschinen, die er brauchte, aus England und Belgien holen. Hoffnungsfreudig weist der erste Geschäftsbericht der neuen Aktiengesellschaft darauf hin, daß die Firma neu gerüstet sei mit den „neuesten und schwersten Hobelmaschinen, Drehbänken und sonstigen Hilfswerkzeugen, bei einer vorzüglichen Lage, welche die Anfuhr der Rohmaterialien und Abfuhr der fertigen Fabrikate auf die bequemste und wohlfeilste Weise gestattet, im Innern versehen mit den besten Vorrichtungen zur möglichsten Sparung von Handarbeit und zur Erleichterung des Transportes der meist schweren Gegenstände bei hellen luftigen Arbeitsräumen“ und deshalb in der Lage sein wird, „bedeutend mehr als das Doppelte der jetzigen Produktionen fertigzustellen, und daher rascher, wohlfeiler und besser arbeiten zu können.“

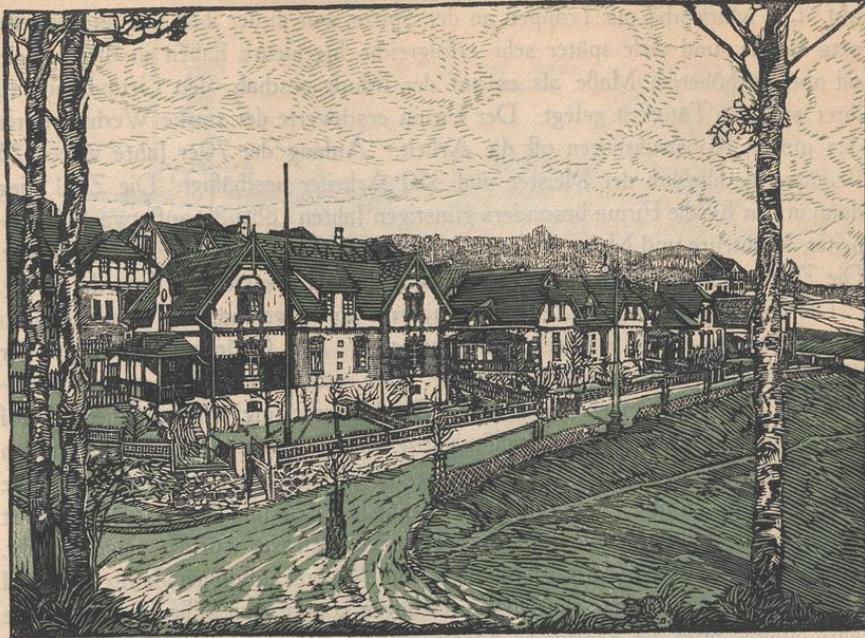


Abb. 33. Arbeiterkolonie Stuckenholzhöhe in Wetter-Ruhr.

Auch an eine zeitgemäße Beleuchtung hatte man gedacht. Mit der Firma Peter Harkort & Sohn und mit Ludwig Stuckenholz baute man gemeinsam eine Gasanstalt, durch die man auch Wetter selbst mit Gas versorgen konnte. Größten Wert legte man mit Recht darauf, sich einen guten Arbeiterstamm zu erhalten. Billige und gute Wohnungen, die den Arbeitern das Leben angenehm machten, waren hierfür ein besonderes Erfolg versprechendes Mittel. Gleichzeitig mit der neuen Fabrik wurden deshalb auch eine Anzahl Arbeiterwohnungen erbaut, die zunächst Raum für 76 Familien boten. Eine eigene Werkskranken- und Unterstützungskasse wurde gegründet, mit den beiden eben genannten benachbarten Firmen in Wetter rief man eine auch heute noch segensreich wirkende gemeinsame Invalidenkasse ins Leben und errichtete gemeinschaftlich einen Konsumverein. In den ersten Jahrzehnten war der Wechsel in der Arbeiterschaft tatsächlich recht gering. Bald gab es eine ganze Anzahl Arbeiterfamilien, deren Angehörige schon in der dritten Generation in der Firma tätig waren. Dasselbe galt auch für die Monteure, Meister und kaufmännischen Beamten. Anders sah es allerdings bei den Ingenieuren und Technikern aus. Die jungen Herren, die hier, dem Rufe der Märkischen folgend, von überall her, meist unmittelbar von den Schulen, nach Wetter kamen, faßten ihre Tätigkeit zu oft als eine nur vorübergehende Lehrzeit

auf. Die Märkische, mit Trappen an der Spitze, war in der Tat eine ausgezeichnete Schule, und viele später sehr erfolgreiche Ingenieure haben in dieser Zeit, oft noch in höherem Maße als es auf der Schule geschah, den Grundstock zu ihrer späteren Tätigkeit gelegt. Der Firma erschwerte der starke Wechsel unter den jungen Konstrukteuren oft die Arbeit. Anfang der 70er Jahre waren 25 Beamte einschließlich der Meister und 350 Arbeiter beschäftigt. Die Zahl stieg dann in den für die Firma besonders günstigen Jahren 1886/89 auf etwa 500 Arbeiter, Monteure und Meister. Dazu kamen noch 8 Kaufleute und 14 Techniker. Die Zahlen sind im Verhältnis zu dem, was damals geleistet wurde, recht gering.

Die hoffnungsvolle erste Zeit in der neuen Fabrik, wo man sich vor Aufträgen kaum zu retten wußte, war sehr kurz bemessen. Den Gründerjahren folgte der tiefe Abfall in der wirtschaftlichen Kurve. Der erste Geschäftsbericht spricht bereits von einer allgemeinen beispiellosen Geschäftsstockung, wie sie namentlich auf dem Gebiete der Eisen- und Stahlindustrie kaum verheerender gedacht werden könne. Hinzu kam noch die Freihandelsbewegung im neuen Deutschen Reich. Die Zollsätze wurden abgebaut, und 1877 konnten Eisen und Stahl frei eingeführt werden. Die Industrie wurde schwer getroffen, Betriebe wurden eingeschränkt, Hochöfen ausgeblasen. An Neubauten und Neuanschaffungen dachte niemand mehr, im Gegenteil, ganze Betriebseinrichtungen konnte man billig kaufen. Diese Jahre mußten auch die Märkische Maschinenbau-Anstalt, die mit ihrem Hauptarbeitsgebiet auf die Eisen- und Stahlindustrie angewiesen war, schwer treffen. Hatte man für das Jahr 1873/74 noch einen Reingewinn von 320000 M ausgerechnet, so sank dieser im Jahre 1875/76 auf etwas über 64000 M und die nächsten drei Jahre blieben ohne jeden Gewinn.

Als die schlechte Zeit begann und in Rheinland und Westfalen der Absatz zu stocken anfing, versuchte Trappen, planmäßig das Ausland zu bearbeiten. Er knüpfte sehr wertvolle Verbindungen in Österreich-Ungarn an und verstand es, unterstützt von einem ungemein tüchtigen Vertreter, schnell festen Fuß zu fassen. Die dortige Industrie wurde Jahrzehnte lang ein ständiger Abnehmer der Märkischen. Ein unbegrenztes Vertrauen wurde Trappen als Sachverständigen und Konstrukteur entgegengebracht. Er war Sachverständiger bei der Österreichisch-Ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft, bei einer großen Zahl von namhaften Bergwerksgesellschaften und Eisenhüttenwerken. Fast regelmäßig zweibis dreimal im Jahre bereiste Trappen Österreich-Ungarn und fast jedesmal, das galt in Wetter bereits als selbstverständlich, kam er mit größeren und kleineren Aufträgen wieder nach Haus. 1874 hat Trappen auch zum erstenmal Rußland bereist. Sein Aufsichtsrat hatte ihm empfohlen, zunächst einmal Land und Leute kennen zu lernen, und so durchquerte er Rußland von der nördlichen Spitze des Onega-Sees bis zum Schwarzen Meer. Der erste große Auftrag,

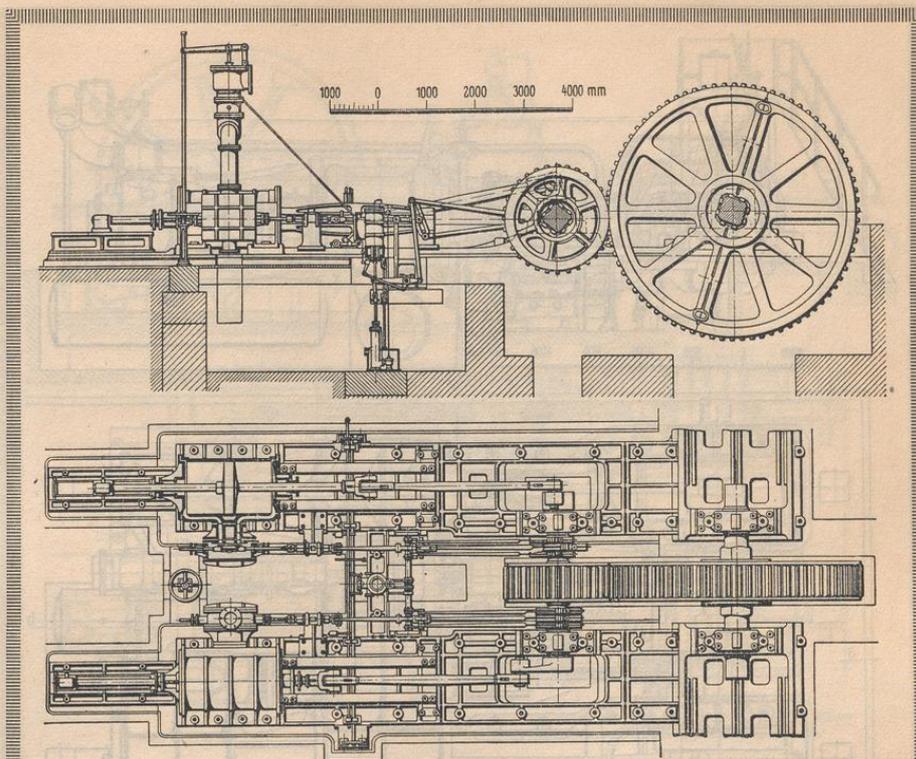


Abb. 34 und 35. Umkehrwalzenzugmaschine 1100 mm Zylinderdurchm., 1570 mm Hub, erbaut für das Kaiserlich Russische Werk in Kolpino im Jahre 1874.

den er in Rußland auszuführen hatte, war, ein Puddlingswerk und Luppenwalzwerk mit Drahtwalzwerk, Walzenzugmaschine, Dampfkessel und allem, was dazu gehört, im Innern Rußlands, etwa auf der Mitte zwischen Moskau und Nishni-Nowgorod, einzurichten. Trappen hat in seinen Erinnerungen, die er an seinem Lebensabend in knapper kurzer Art zu Papier gebracht hat, darauf hingewiesen, wie sehr es ihn gewundert habe, daß die russischen Arbeiter sich so schnell in die ihnen bis dahin ganz fremde Feuerart hineingearbeitet hätten. Weitere größere Aufträge für Rußland folgten. Besonders bedeutungsvoll wurde eine sehr große Walzenumkehrmaschine, wie sie Rußland bis dahin noch nicht gekannt hatte. Sie wurde 1875 auf dem Kaiserlichen Werk in Kolpino, zwischen Moskau und Petersburg gelegen, in Betrieb gesetzt und hat 20 Jahre lang ohne jede Reparatur ihre Dienste zu voller Zufriedenheit verrichtet, wie zur Freude Trappens der alte Maschinenmeister erzählte, der ihn, als er 1895 zum letztenmal das Werk besuchte, wiedererkannte. Trappen war stets gern in Rußland.

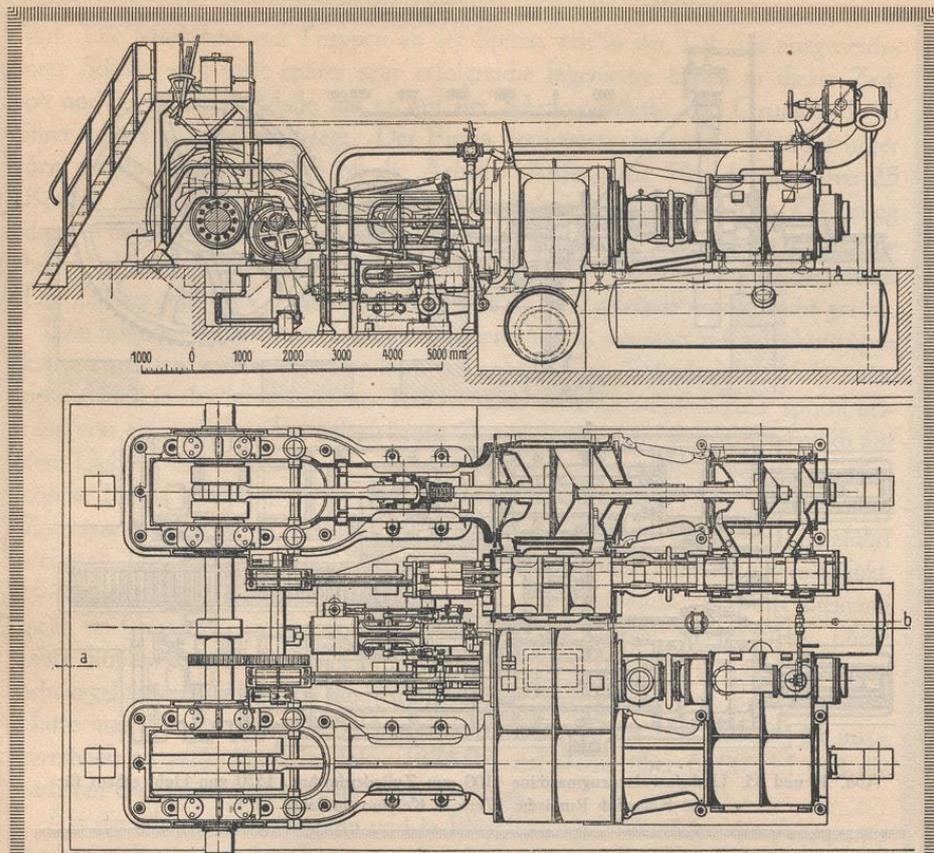


Abb. 36 u. 37. Neuzeitige Zwillings-Tandem-Umkehrmaschine, gebaut 1914 für Aachen-Rothe-Erde.  
Zylinderdurchmesser 1200 und 1800 mm, Hub 1500 mm.

Er erzählt, wie er das russische Leben und viele Russen lieb gewonnen habe. Die Zahl der Aufträge, verglichen mit denen aus anderen Ländern, sei allerdings bescheiden gewesen, aber es habe ihm doch Freude gemacht, seine Maschinen bis über den Ural, bis ans Kaspische und Schwarze Meer zu senden.

In Deutschland hatte Mitte 1879 Bismarck im Reichstag einen neuen Zolltarif durchgesetzt, der der Eisen- und Stahlindustrie half, sich aufzurichten. Das machte sich auch bald in der Märkischen Maschinenbau-Anstalt bemerkbar. Der Geschäftsbericht vom Jahre 1881 stellte fest, daß „der jahrelange Marasmus, der wie ein Alp auf der deutschen Industrie und namentlich auf der uns vorwiegend interessierenden Eisen- und Kohlenindustrie gelastet, zu weichen beginnt“. Zwei Jahre darauf, 1882/83, aber muß man schon wieder über Mangel an Arbeit klagen.

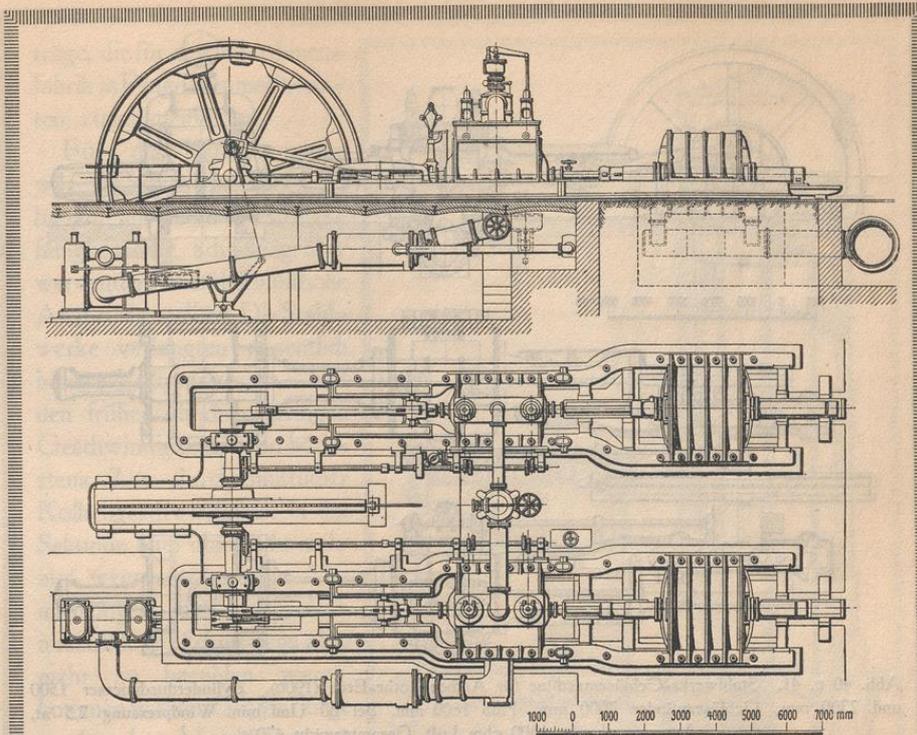


Abb. 38 u. 39. Hochofen-Verbund-Gebläsemaschine, erbaut 1883 für Eisenwerks-A.-G. in Saljo-Tarjan (Ungarn). Durchmesser der Dampfzylinder 1100 und 1650 mm, Gebläsezylinder 2250 mm Durchmesser, Hub 1700 mm, 25 Umdrehungen/min.

Die Eisenpreise stiegen dank der Vereinigung in der Eisenindustrie sehr stark, für die Maschinen wurden aber keine höheren Preise bewilligt. Von Arbeiterentlassungen wollte man zunächst noch absehen, da man wußte, was ein eingearbeiteter vorzüglicher Arbeiterstamm für eine Firma, die auf Qualitätsarbeit angewiesen ist, zu bedeuten hat; man suchte planmäßig die Selbstkosten herabzudrücken und gab sich Mühe, neue Arbeitsgebiete für die Firma zu erschließen. Erst Ende der 80er Jahre begann wieder ein glänzender Geschäftsabschnitt für die Märkische. Der Reingewinn stieg 1889/90 auf über 400000 M, die größte Zahl, die in den 25 Jahren von 1872 bis 1897 erreicht wurde. 1890 schied Trapen als technischer Direktor aus der Märkischen aus. Sein immer schlechter werdendes Gehör hinderte ihn mit der Zeit zu stark im Verkehr mit der Kundschaft. In harter, mehr als 40jähriger Berufsarbeit hatte er sich einen ruhigen Lebensabend verdient.

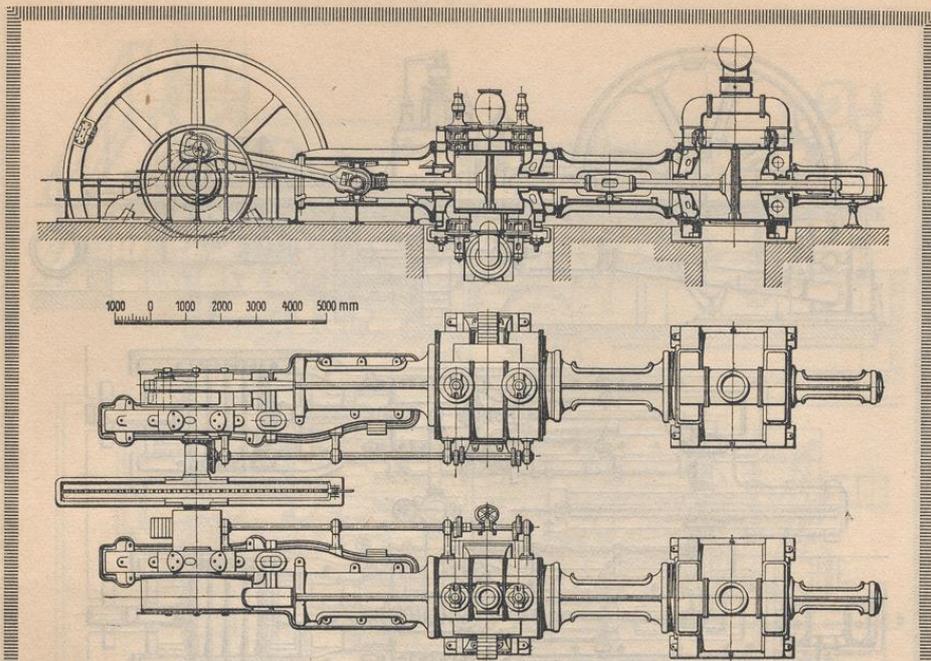


Abb. 40 u. 41. Stahlwerks-Gebläsemaschine für Aachen-Rothe-Erde (1906). Zylinderdurchmesser 1500 und 2300 mm, Gebläsezylinder 2000 mm, Hub 1800 mm. Bei 60 Uml./min. Windpressung 2,5 at, Ansaugvolumen 1300 cbm Luft. Gesamtgewicht 470 t.

**V**ersuchen wir, ehe wir fortfahren, die weitere Entwicklung der Firma zu schildern, zusammenzufassen, was die Märkische in den drei Jahrzehnten, in Trappens Meisterjahren, technisch geleistet hat. Natürlich ist es unmöglich, auf Einzelheiten einzugehen, oder auch nur annähernde Vollständigkeit anzustreben. Es muß genügen, unterstützt durch einige bildliche Darstellungen, auf die Hauptarbeitsgebiete kurz hinzuweisen.

In dem Arbeitsprogramm für die neue Fabrik, das Trappen seinem Aufsichtsrat unterbreitete, empfahl er zunächst, an die bisherigen Leistungen anzuknüpfen und in erster Linie zu versuchen, „auf dem Gebiete der Hüttenwesen-Maschinen, namentlich in schweren Dampfhämmern, Walzenzugmaschinen, Walzwerken, Gebläsemaschinen usw. das Vorzüglichste zu leisten“. Aber nicht wie bisher wollte sich Trappen begnügen, einzelne Maschinen und Apparate zu liefern, sein Ehrgeiz war, nunmehr vollständige Hochofen- und Stahlwerke, Hammer- und Walzwerksanlagen auszuführen. Auf der einen Seite strebte er an, das Arbeitsgebiet auf bestimmte Aufgaben zu beschränken, sich zu spezialisieren, auf der anderen Seite aber wollte er innerhalb dieses Arbeitsfeldes nunmehr auch alle Auf-

träge, die für eine Maschinenfabrik in Frage kommen konnten, zusammenfassen.

Für die Hochofenwerke waren Gebläsemaschinen zu bauen, an deren Leistungsfähigkeit die schnell größer werdenden Hochofen bald hohe Ansprüche stellten. Die Stahlwerke verlangten wesentlich höhere Luftpressungen. Mit den früher üblichen geringen Geschwindigkeiten von höchstens 2 m durchschnittlicher Kolbengeschwindigkeit in der Sekunde kam man nicht mehr aus, wenn man nicht zu Abmessungen, die kaum noch auszuführen, keineswegs aber mehr zu bezahlen waren, kommen wollte. Größte Sorge machte dem Maschinenbauer der Gebläsezylinder mit seinen

Auslaß- und Einlaßorganen. Mit dem Winddruck stieg die Lufteerwärmung. Die alten Filz- und Lederklappen versagten ihre Dienste. Neue Lösungen mußten gefunden werden. Erfahrungen und großes konstruktives Können waren nötig, bis man auch diese Schwierigkeiten überwunden hatte.

Was die äußeren Anordnungen anbelangt, so wurden anfangs der 70er Jahre noch große Balanciermaschinen ausgeführt. Die Abb. 21 auf Seite 72 gibt ein kennzeichnendes Beispiel einer solchen Maschine aus dem Jahre 1871. Gleichzeitig begann aber Trappen, sich dem Bau liegender Gebläsemaschinen zuzuwenden. Große Zwillingsmaschinen, die Gebläsezylinder hinter dem Dampfzylinder angeordnet, mit breit aufliegenden, aus verschiedenen Teilen zusammengesetzten Rahmen, mit viergleisiger Schlittenführung für den Kreuzkopf, wurden gebaut. Schieber, später Ventile, besorgten die Dampfverteilung. Nach und nach entwickelte sich die Gebläsemaschine in gleichem Ausmaße wie die normale Betriebsmaschine zur hochwertigen Wärmekraftmaschine, bei der neben großer Zuverlässigkeit im Betriebe auch größte Wärmeökonomie verlangt wurde. In den 80er Jahren wurden deshalb auch Verbundmaschinen ausgeführt. Schließlich mußte sich Trappen, wenn

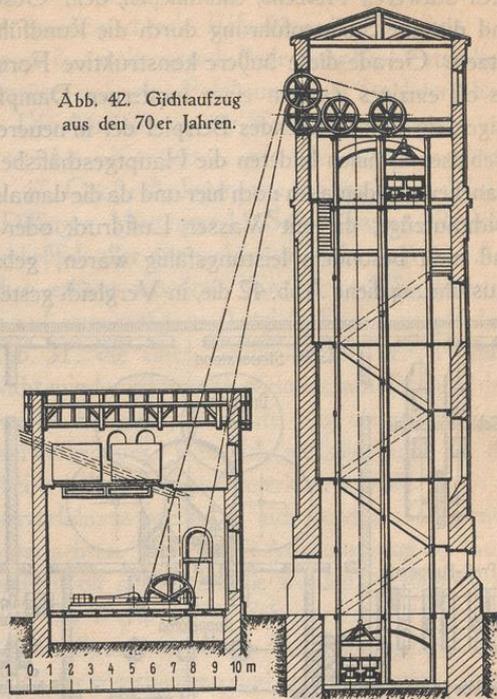


Abb. 42. Gichtaufzug aus den 70er Jahren.

auch schweren Herzens, entschließen, dem Geschmack der Zeit zu entsprechen und die alte Schlittenführung durch die Rundführung mit Bajonettbalken zu ersetzen. Gerade diese äußere konstruktive Form galt damals weitesten Kreisen als oft einziges Zeichen einer modernen Dampfmaschine. Die Abb. 40 und 41 zeigen ein kennzeichnendes Beispiel der in neuerer Zeit üblichen Ausführung. Die Gebläsemaschinen bildeten die Hauptgeschäftsbeziehung zu den Hochofenwerken. Daneben wurden auch noch hier und da die damals üblichen senkrecht angeordneten Gichtaufzüge, die mit Wasser, Luftdruck oder durch Seile angetrieben wurden und nicht besonders leistungsfähig waren, gebaut. Als Beispiel einer solchen Ausführung diene Abb. 42 die, in Vergleich gestellt mit neuzeitigen Ausführungen,

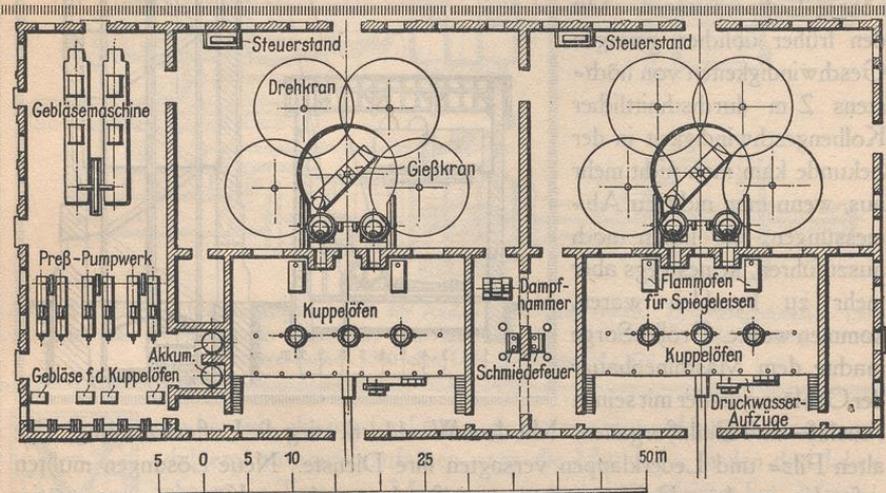


Abb. 43. Bessemerwerk mit  $2 \times 2$  Birnen aus den 80er Jahren.  
Zeichnung aus dem Nachlaß von Alfred Trappen.

den bemerkenswerten Unterschied zwischen einst und jetzt vor Augen führt.

Wesentlich umfangreicher gestalteten sich die geschäftlichen Beziehungen zu den Stahlwerken. Hier hat Trappen den engsten Anschluß an die neuzeitige Entwicklung gefunden. Die Märkische war eine der ersten Firmen in Deutschland, die Bessemerwerke baute. 1871 wurde ein kleines Stahlwerk für die Steinhäuserhütte bei Witten errichtet. Drei Bessemerbirnen, die je 2 bis 3 t faßten, standen halbkreisförmig um den hydraulischen Drehkran, der das flüssige Eisen in seiner Pfanne in die den Konvertern gegenüberliegende Gießgrube vergoß. Diese von Bessemer geschaffene Anordnung erhielt sich lange Zeit, sie kehrte bei jedem Stahlwerk, wo und von wem es auch ausgeführt wurde, wieder. Die Abb. 43 bis 45 lassen diese Bauweise erkennen. Eine ganze Reihe derartiger Stahlwerke mit den

Gießkranen, den Gebläsemaschinen und allem anderen, was dazu gehörte, wurde ausgeführt. Als dann 1879 die epochemachende Erfindung von Thomas und Gilchrist bekannt wurde, war Trappen ihre weittragende Bedeutung für Deutschland sofort klar, und es gelang ihm, gestützt auf seine Erfahrungen im Stahlwerksbau, die ersten Anlagen auszuführen. Die Ausbildung der Konverteranlagen ist von Trappen maßgebend beeinflusst worden. Konverter, wie sie damals zahlreich gebaut wurden, zeigen Abb. 46 u. 47. Große Anlagen, wie für das Peiner Walzwerk, die Friedenshütte, das Dillinger Hüttenwerk, Salgo-Tarjan, Resicza, um nur einige zu nennen, sind einschließlich aller dazugehörigen Hebezeuge und Arbeitsmaschinen von der Märkischen erbaut worden. Wie schwerfällig derartige Krananlagen wurden, wenn man auf unmittelbaren Antrieb durch Dampfanlage nicht verzichten wollte, zeigt Abb. 31, die einer Zeichnung aus dem Nachlaß Trappens entnommen wurde. Nicht minder erfolgreich widmete sich Trappen dem Bau des Siemens-Martin-Stahlwerks. Er galt Jahrzehnte lang als erster Fachmann auf dem Gebiete des Stahlwerksbaues, was sich natürlich auch bei den Auftragerteilungen und den hierbei erzielten Preisen bemerkbar machte.

Nach Einführung des Thomasverfahrens stellte es sich bald als notwendig heraus, die Anzahl der Birnen zu vermehren. Boden und Ausmauerung der Konverter hielten nur kurze Zeit, mußten oft ausgewechselt werden, dazu stieg die Anforderung an die Gesamtleistung des Werkes. Die bisherige kreisförmige Anordnung mit dem hydraulischen Zentralkran hielt diese Ausdehnungsmöglichkeit in engen Grenzen, wenn man nicht zu der kostspieligen und raumkostenden Lösung greifen wollte, derartige kreisförmige Systeme nebeneinander aufzustellen. Trappen fand die Lösung. Er gab die bisher allein übliche Anordnung vollständig auf, stellte die Birnen in eine Reihe und konstruierte den ersten fahrbaren Gießwagen, mit dem er den Stahl in einer von der Konverterhalle ganz getrennten Gießhalle vergießen konnte. Die neue Anordnung zeigt Abb. 48 u. 49. Zuerst wurde ein solches Stahlwerk 1881 für den Hörder Verein und das Peiner Walzwerk ausgeführt. Den ersten Gießwagen, der den Stahlwerken räumlich günstige Entwicklungsmöglichkeiten schuf, zeigen die Abb. 50 bis 52. Der Gießwagen ist für Chargen von 10 t mit feststehendem Plunger und beweglichem Zylinder ausgestattet. Die Pfanne läßt sich auf einen Meter in radialer Richtung verschieben. Die Ausladung beträgt 2,25 m, die Hubhöhe 1 m. Eine Zwillingsdampfmaschine von 10 PS mit Umsteuerung, von der zugleich mit verlängerter Kolbenstange ein Pumpwerk mit Preßwasser von 20 at betrieben wird, dient zum Antrieb. Eine Dampfmaschine, die den Kessel zu speisen hat, kann auch während des Gießens Wasser in den Preßzylinder drücken. Als Dampferzeuger dient ein Röhrenkessel mit 6 at Überdruck. Der Gießwagen hat nach einigen wenigen Änderungen in den ersten Wochen anstandslos gearbeitet und 40 bis 45 Chargen von je 10 t in der Doppelschicht bewältigt.

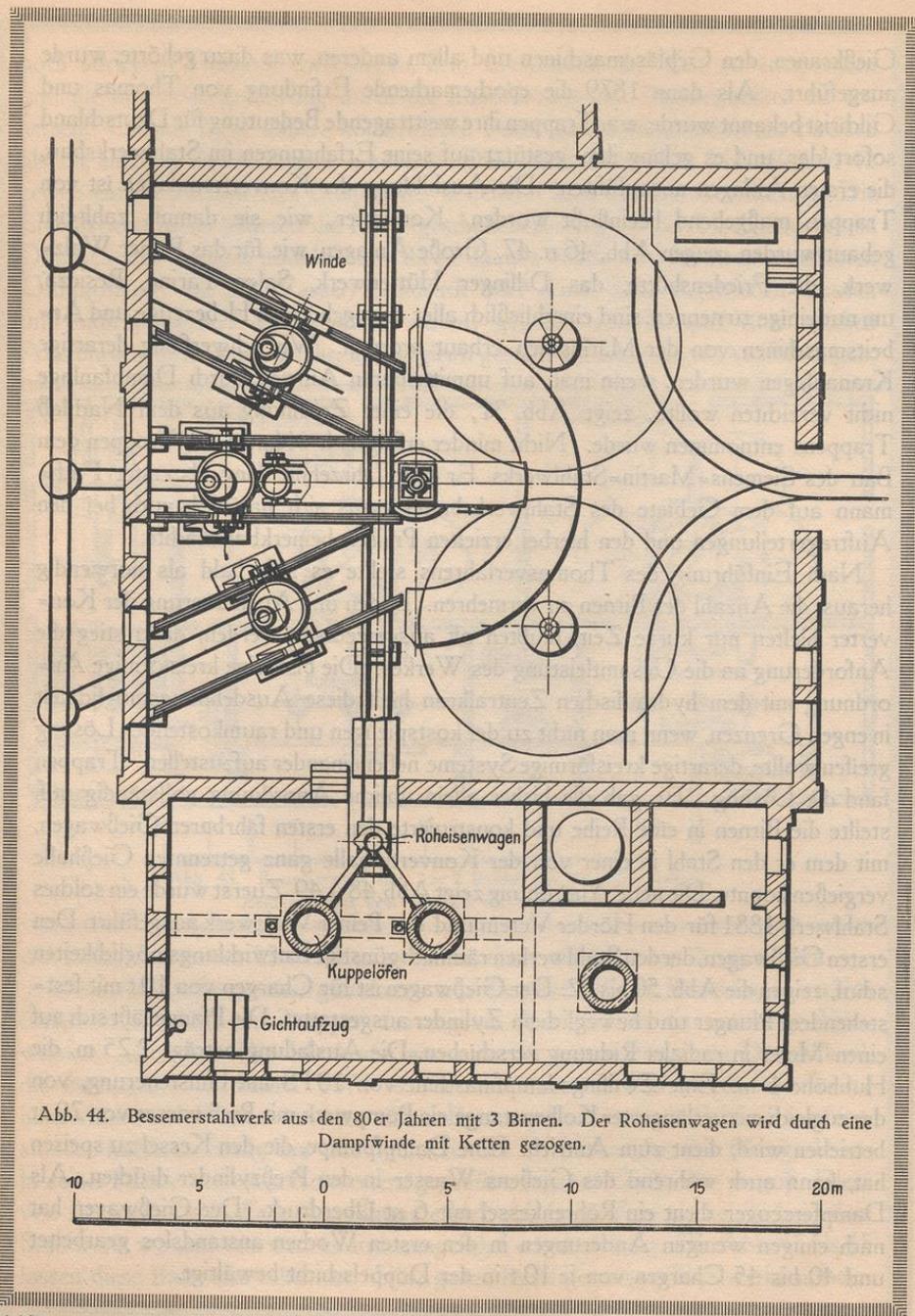
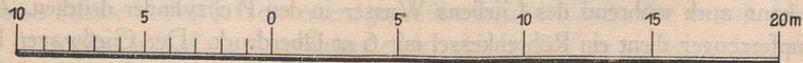


Abb. 44. Bessemerstahlwerk aus den 80er Jahren mit 3 Birnen. Der Roheisenwagen wird durch eine Dampfwinde mit Ketten gezogen.



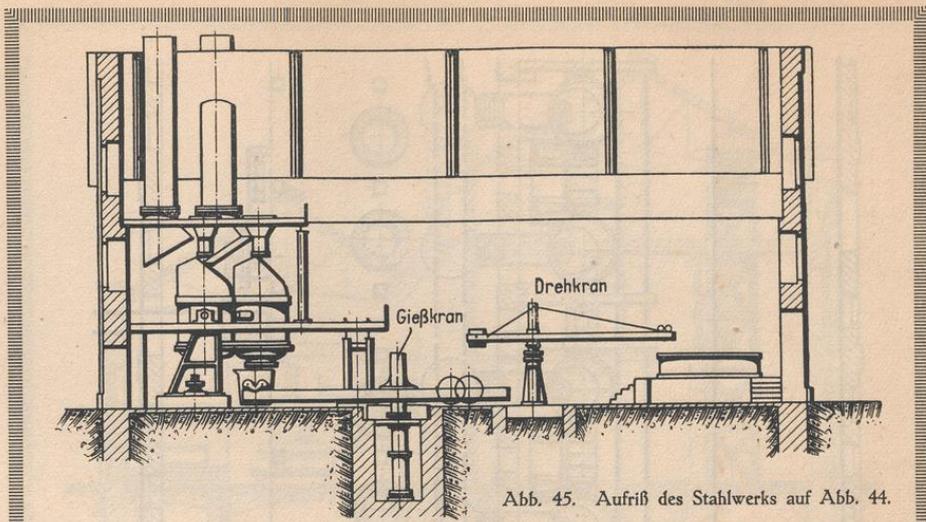


Abb. 45. Aufriß des Stahlwerks auf Abb. 44.

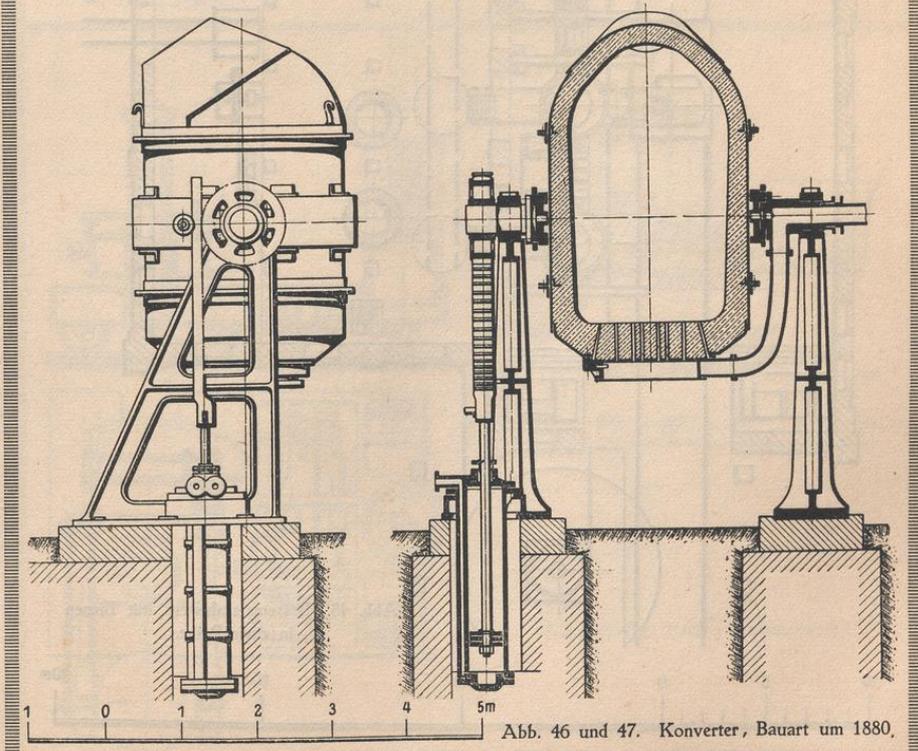


Abb. 46 und 47. Konverter, Bauart um 1880.

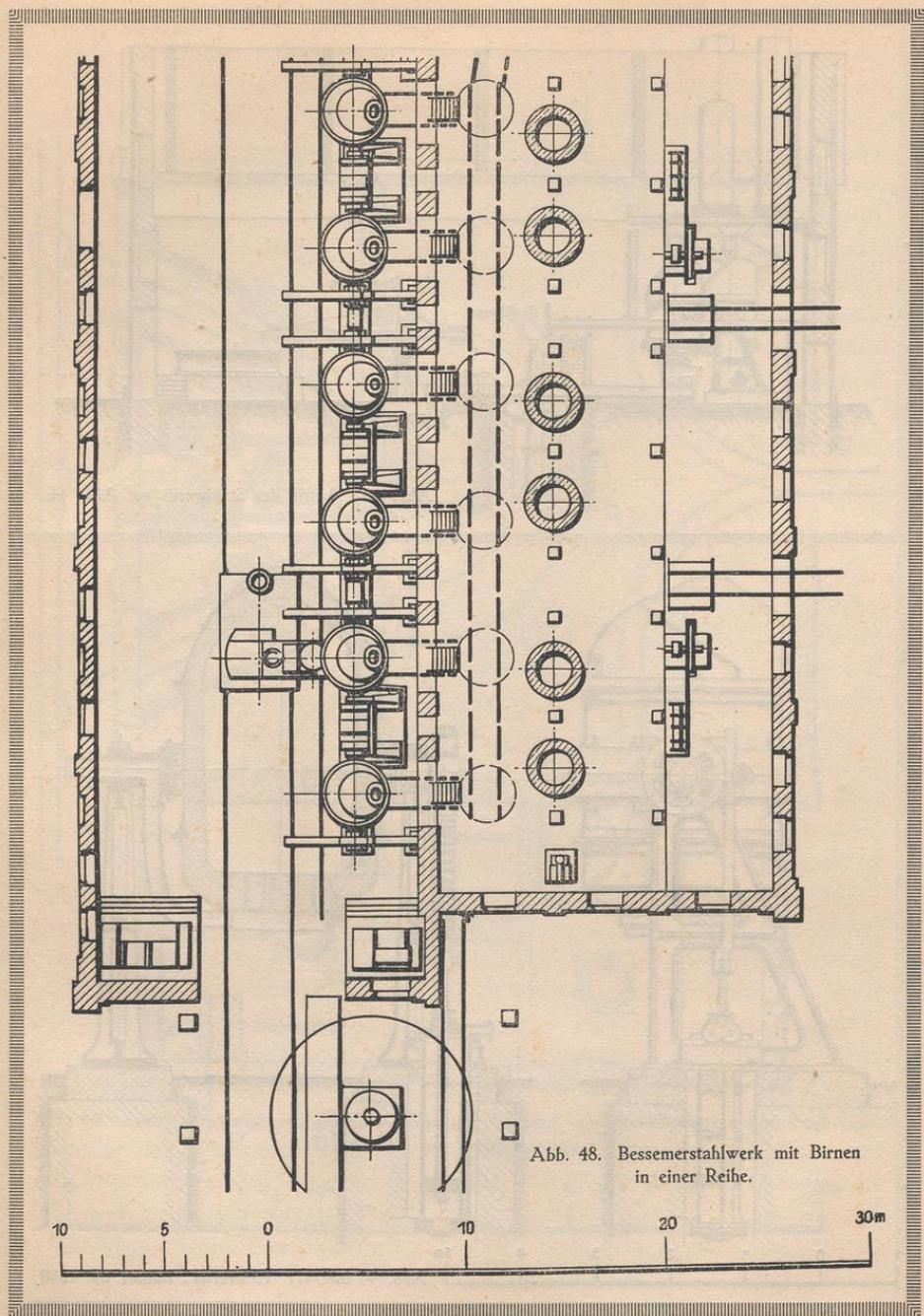
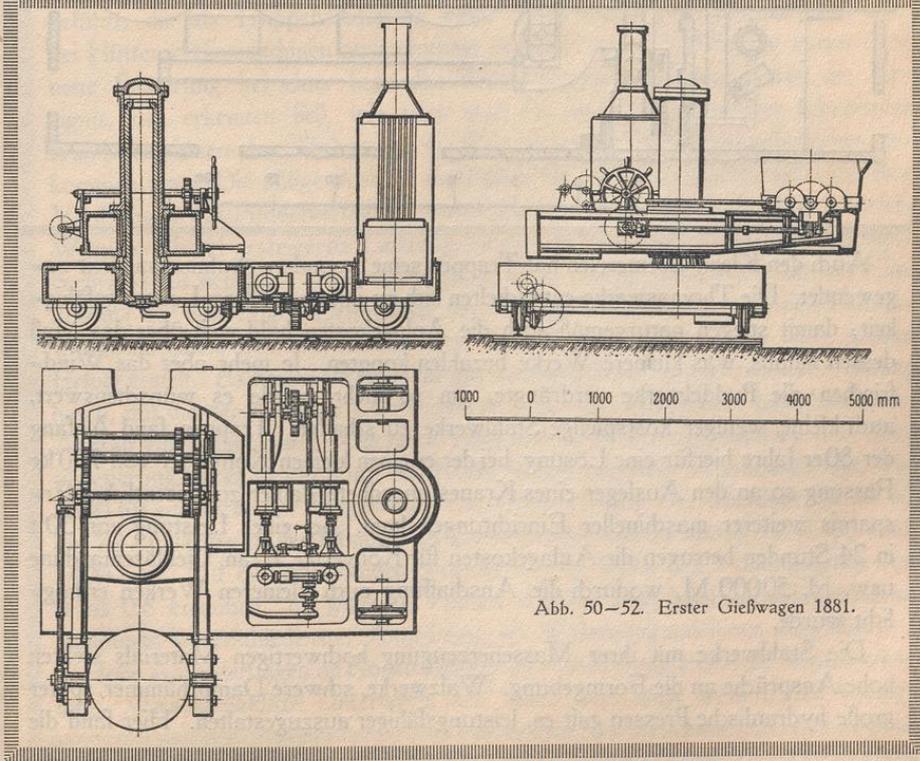
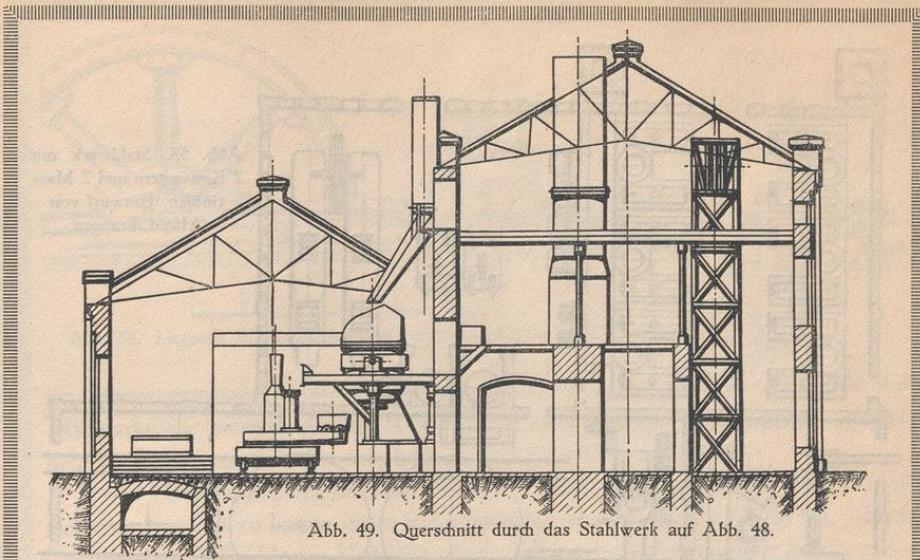
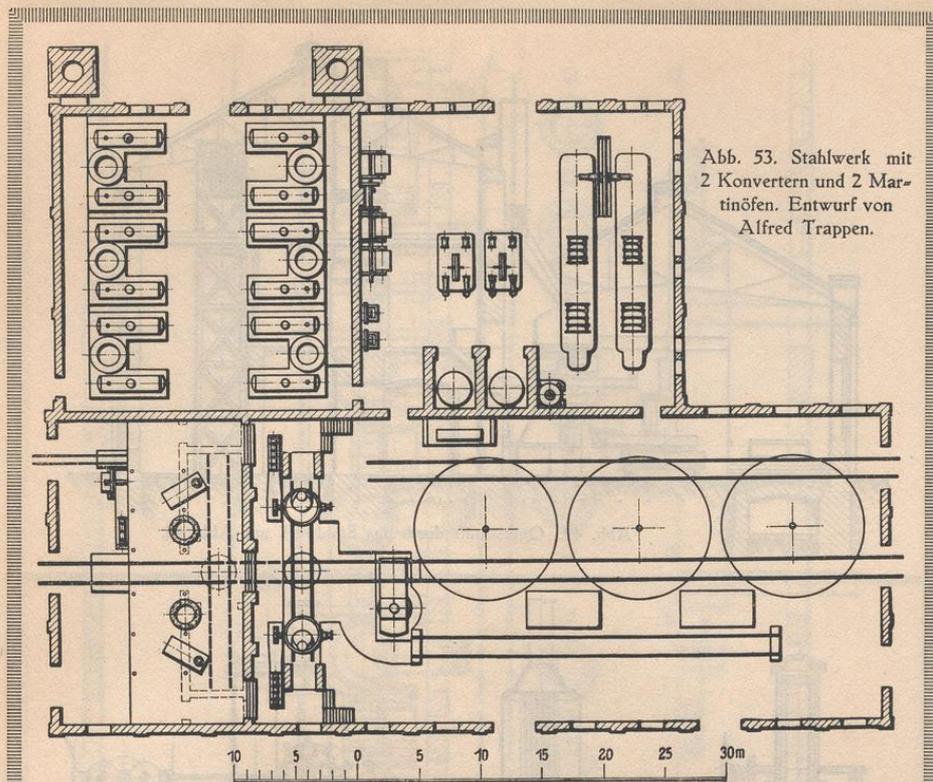


Abb. 48. Bessemerstahlwerk mit Birnen  
in einer Reihe.





Auch den Kleinbessemerieien hat Trappen seine besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Die Thomaswerke entwickelten sich zu immer größerer Leistungsfähigkeit, damit stiegen naturgemäß auch die Anlagekosten bald weit über das Maß dessen hinaus, was kleinere Werke bezahlen konnten. Je mehr aber das Windfrischen die Puddelwerke verdrängte, um so mehr wurde es wünschenswert, auch kleine, weniger kostspielige Stahlwerke zu schaffen. Trappen fand Anfang der 80er Jahre hierfür eine Lösung, bei der er einen kleinen Konverter von 750 kg Fassung so an den Ausleger eines Kranes anordnete, daß er zu wesentlicher Ersparnis weiterer maschineller Einrichtungen kam. Bei einer Leistung von 30 t in 24 Stunden betrug die Anlagekosten für Konverter, Kran, Gebläsemaschine usw. rd. 50000 M, wodurch die Anschaffung auch kleineren Werken ermöglicht wurde.

Die Stahlwerke mit ihrer Massenerzeugung hochwertigeren Materials stellten hohe Ansprüche an die Formgebung. Walzwerke, schwere Dampfhämmer, später große hydraulische Pressen galt es, leistungsfähiger auszugestalten. Hier fand die

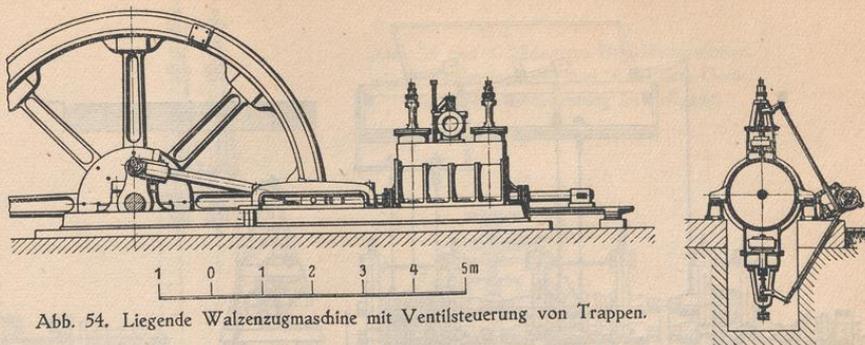


Abb. 54. Liegende Walzenzugmaschine mit Ventilsteuerung von Trappen.

Märkische ihr zweites großes Absatzgebiet und Trappen bot sich ein ausgedehntes Betätigungsfeld für sein bedeutendes technisches Können.

In den 70er Jahren begann man überall in erhöhtem Maße sogenannte Präzisionssteuerungen zu bauen unter vorzugsweiser Benutzung von Ventilen. Auch Trappen hat 1873/74 eine Ventilsteuerung mit zwangsläufig bewegter Klinke ausgeführt, die als Trappensteuerung weite Verbreitung gefunden und sich auch bei Hüttenwerksmaschinen ausgezeichnet bewährt hat. 1880 hat er zuerst diese neue Steuerung bei einer liegenden Walzenzugmaschine angewandt, ein Ereignis, das erkennen ließ, wie jetzt auch für diese großen schwer arbeitenden Dampfmaschinen der Walzwerke die Zeit sparsamsten Dampfverbrauches gekommen war. Die billige Abhitze der Puddelöfen ging den Hüttenleuten mit dem Verdrängen des Puddelverfahrens durch die Stahlwerke verloren. Der schärfere Wettbewerb bei gesteigerter Leistung zwang, an das Sparen auch beim Dampfverbrauch zu denken. Trappen, der diese Entwicklung voraussah, hat mit Einführung der neuzeitigen Grundsätze des Dampfmaschinenbaues bei den Hüttenwerksmaschinen, den Gebläsesmaschinen und Walzenzugmaschinen einen großen Erfolg erzielt. Es kam noch eine sehr gut durchgebildete Kondensationseinrichtung hinzu, auf die der damalige Oberingenieur Horn der Märkischen Maschinenbau-Anstalt ein Patent hatte. Die erste Trappensche Walzenzugmaschine mit Ventilsteuerung, deren Anordnung und Konstruktion die Abb. 54 erkennen läßt, war 1880 für ein Burbacher Trägerwalzwerk erbaut worden. Die Maschine lief mit 60 bis 70 Umläufen in der Minute, der Zylinderdurchmesser betrug 1170, der Hub 1400 mm. Mit der auslösenden Ventilsteuerung ließen sich Füllungsgrade von 0 bis 0,8 erreichen. Im weiteren Verlauf wurden auch Mehrfach-Expansionsmaschinen in verschiedenster Anordnung als Walzenzugmaschinen ausgeführt.

Hohe Anforderungen an Konstruktion und Ausführung stellte der Walzwerksbau. Wissenschaftliche Unterlagen, auf denen man hätte weiterbauen können,

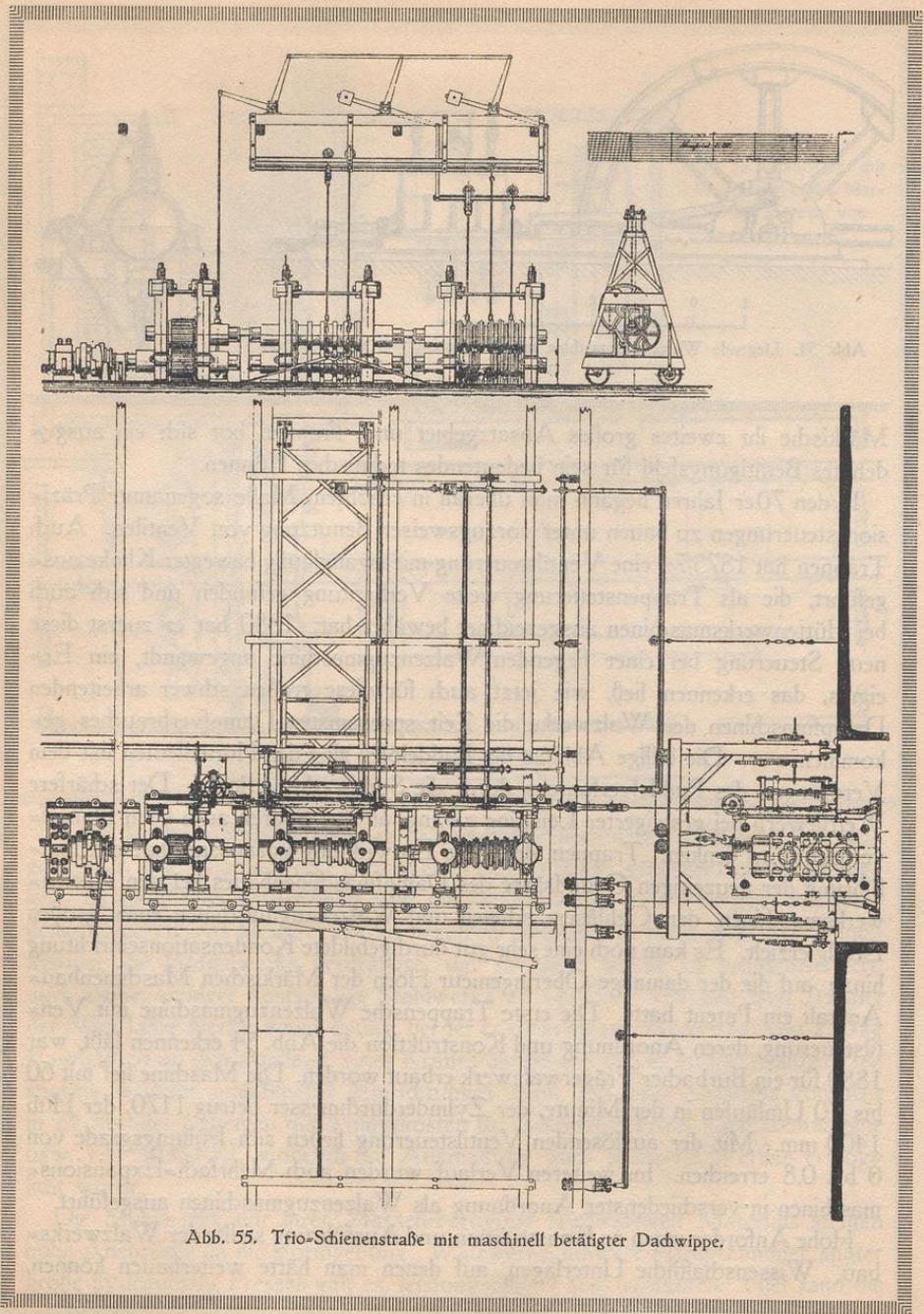
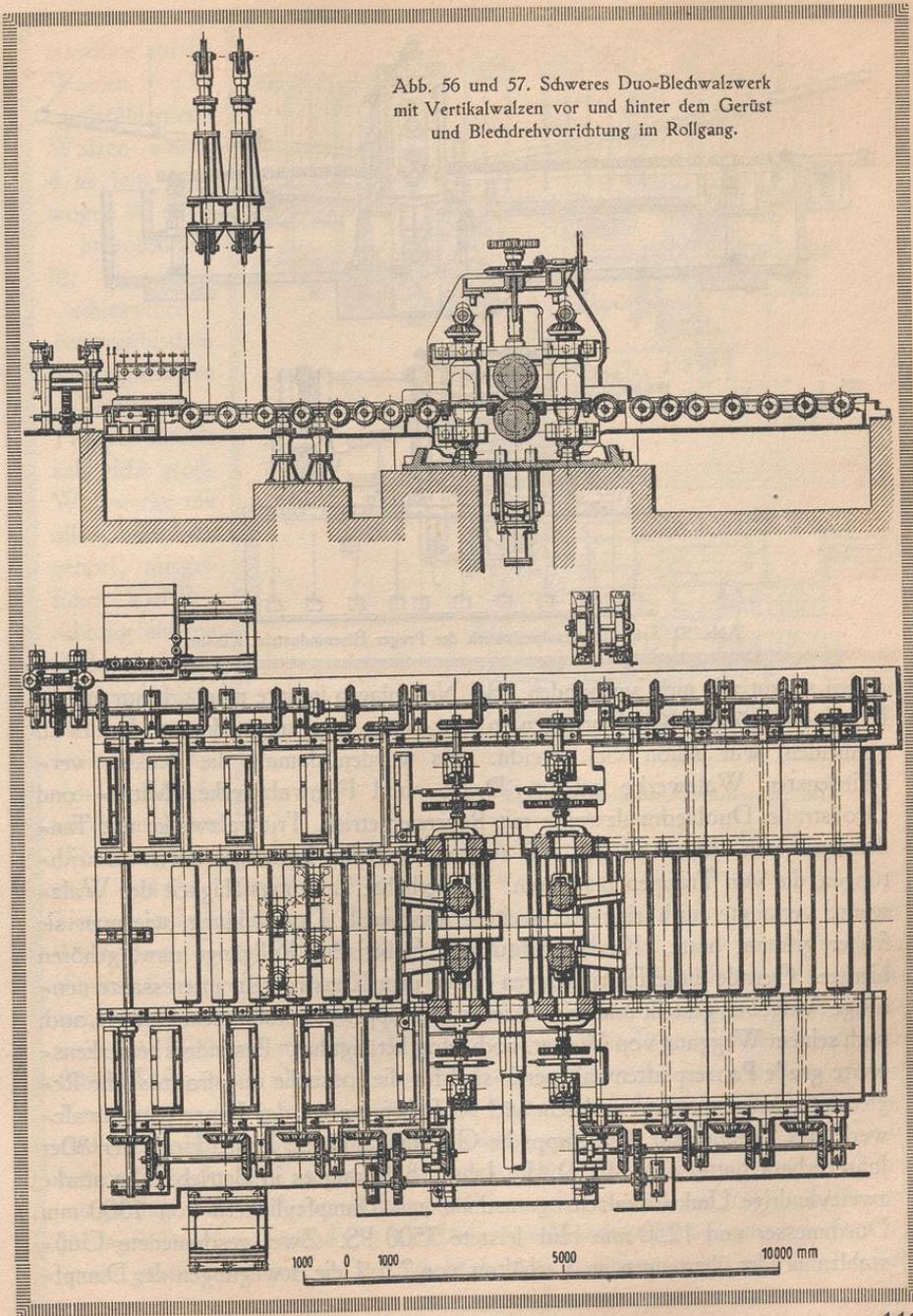


Abb. 55. Trio-Schienenstraße mit maschinell betätigter Dachwippe.

Abb. 56 und 57. Schweres Duo-Blechwalzwerk  
mit Vertikalwalzen vor und hinter dem Gerüst  
und Blechdrehvorrichtung im Rollgang.



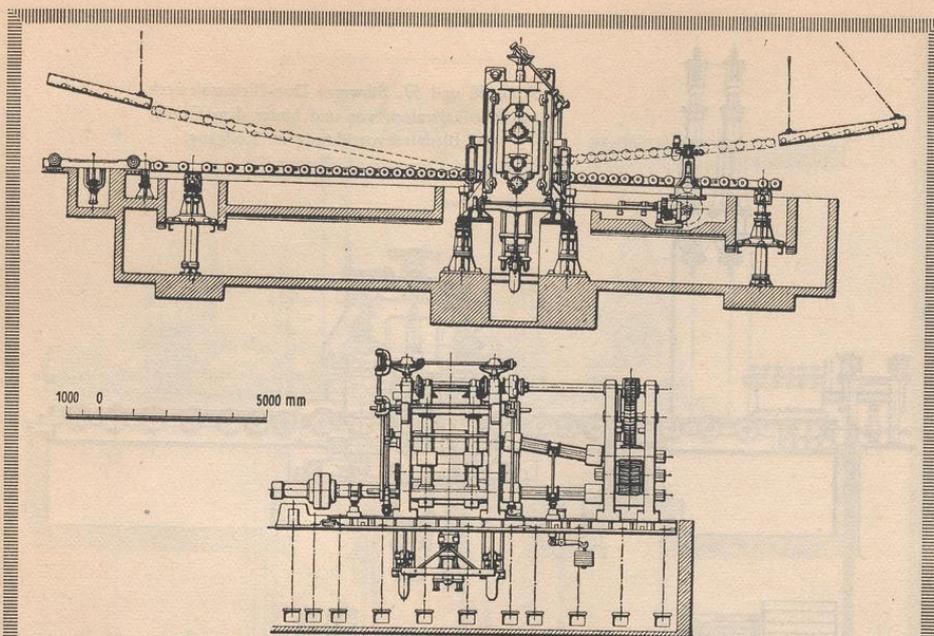


Abb. 59. Trio-Universalwalzwerk der Prager Eisenindustrie, Kladno.

waren so gut wie nicht vorhanden. Bei Neuanlagen konnte man sich nur auf die Ergebnisse früherer Ausführungen stützen; wenn es gelang, erkannte Fehler zu vermeiden, war schon viel erreicht. Es wurden damals die denkbar verschiedensten Walzwerke gebaut: Draht- und Feinwalzwerke, Mittel- und Grobstraße, Duobledwalzwerke mit Reversierbetrieb, Triowalzwerke mit Tandemaschinen. Die Abb. 55–58 zeigen eine Reihe bemerkenswerter Einrichtungen, die von Trappen herrühren. Die erhöhte Leistungsfähigkeit der Walzwerke verlangte auch eine viel weitere maschinelle Durchbildung, wie man sie früher gekannt hatte. Kantvorrichtungen, Hebetische, Rollgänge usw. gehören hierher. Gerade diese Einrichtungen haben dem Konstrukteur interessante neue Aufgaben gestellt und wir wissen, daß Trappen sich auf diesem Gebiete, auch nach seinem Weggang von Wetter, noch eifrig betätigt hat. Besonders bemerkenswerte große Panzerplattenwalzwerke sind für die russische und französische Regierung geliefert worden, und sehr viel Aufsehen machte das Panzerplattenwalzwerk, das Trappen für die Kruppsche Gußstahlfabrik zu Essen Ende der 80er Jahre erbaut hatte, s. Abb. 59. Im Jahre 1889 kam es in Betrieb. Die starke zweizylindrige Umkehrwalzenzugmaschine, mit Dampfzylindern von 1300 mm Durchmesser und 1250 mm Hub leistete 3500 PS. Zwei geschmiedete Gußstahlzahnäder übertrugen im Verhältnis von 2,5:1 die Bewegungen der Dampf-

maschine auf die Walzen. Die gußstählernen Walzen waren 4 m lang und wogen 90 t.

Insbesondere für die ober-schlesischen, österreichischen und ungarischen Werke hat Trappen damals zahlreiche große Walzwerke mit allem, was dazu gehört, ausgeführt. Viel Beachtung fand mit Recht die erste Einrichtung einer kontinuierlich arbeitenden Feinblechstraße mit zwei Vorwalzgerü-

sten und vier hintereinanderliegenden Duoblechgerüsten mit gemeinsamem Antrieb, die Trappen 1891 für ein Eisenhüttenwerk in Österreich ausgeführt hat. Abb. 60. Es mag dies die erste derartige kontinuierliche Walzenstraße auf dem Festlande gewesen sein. Sie hat wesentlich dazu angeregt, die Walzwerke nach dieser Richtung hin weiter auszubauen. Während man damals in Deutschland das Triowalzwerk bevorzugte, führte Trappen für Österreich 5 große Umkehrwalzwerke aus, wie sie in gleicher Konstruktion erst wesentlich später auch in unserem Industriebezirk Anerkennung und Verwendung gefunden haben. Die heute allgemein übliche Bauart der Radreifenwalzwerke hat Trappen, wie bereits erwähnt, schon im Anfang der 60er Jahre ausgeführt. Die Aufgabe, die hier gestellt war, hat er glänzend gelöst. Zahlreiche Anlagen ähnlicher Art sind von der Märkischen Maschinenbau-Anstalt an Hüttenwerke geliefert worden, wo sie auch heute noch fast unverändert anstandslos ihre

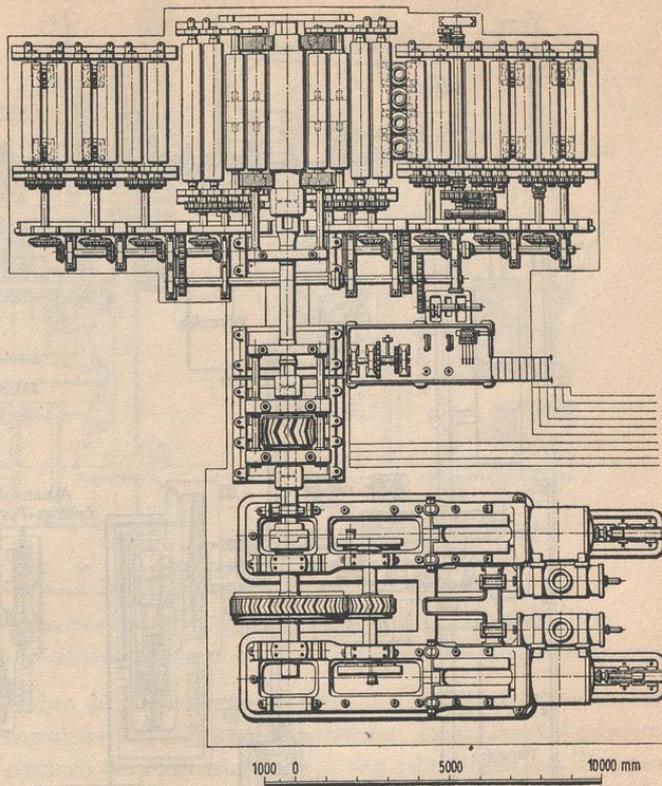


Abb. 59. Panzerplattenwalzwerk Krupp 1889.

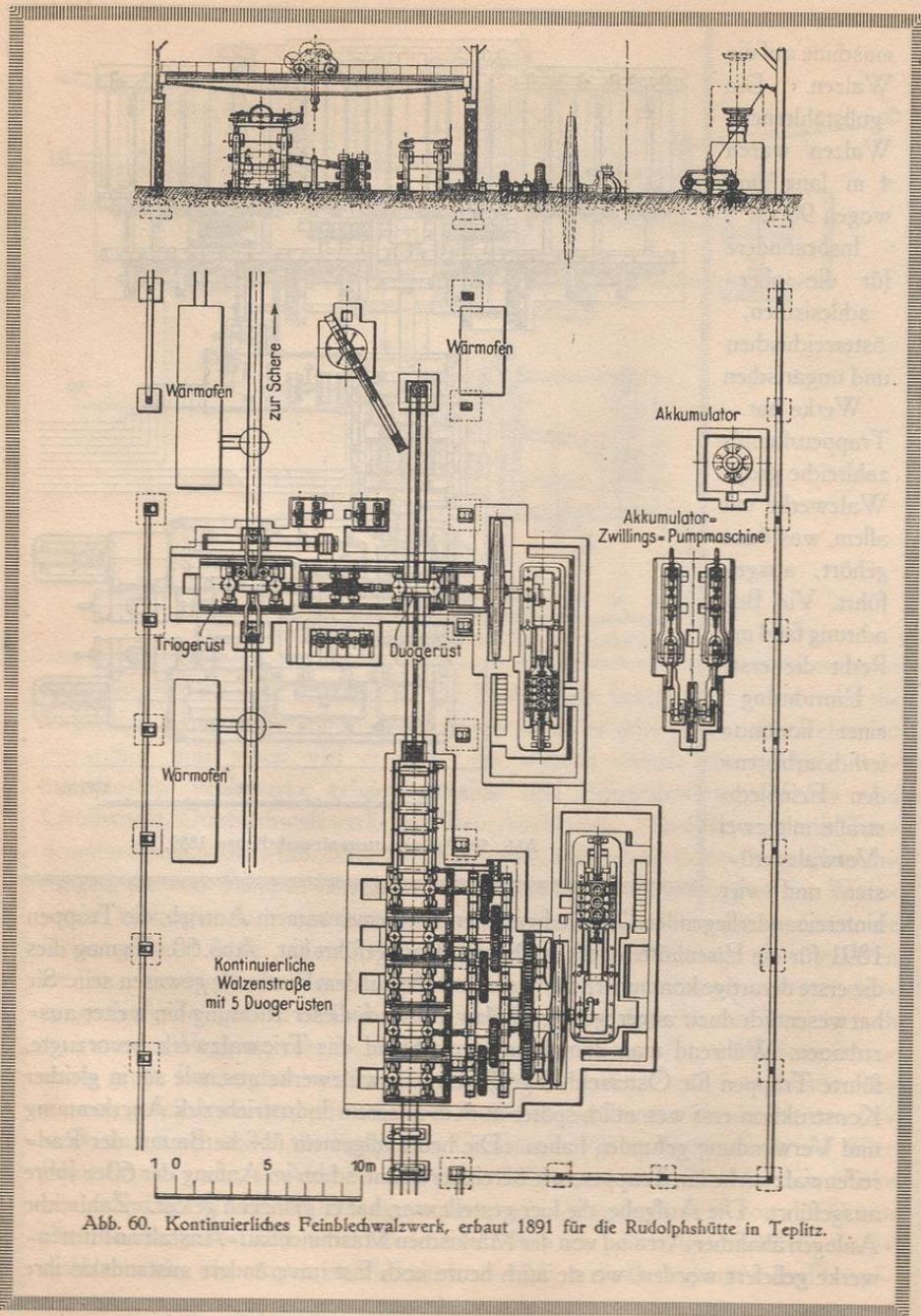


Abb. 60. Kontinuierliches Feinblechwalzwerk, erbaut 1891 für die Rudolphshütte in Teplitz.

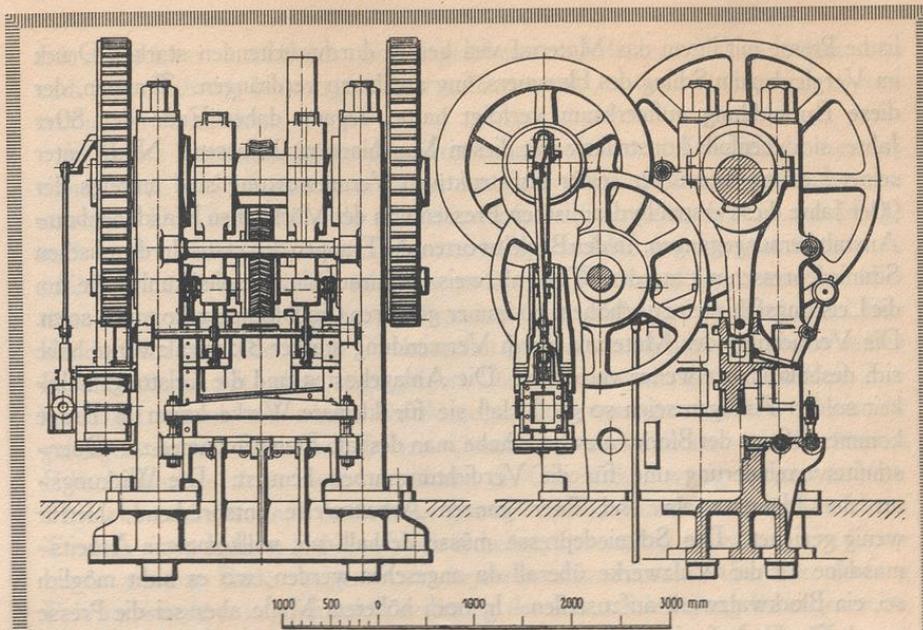


Abb. 61. Mit Dampf betriebene Blockschere für Blöcke von 1,4 m Länge und 200 mm Dicke.

Arbeit verrichten. Neben den Radreifenwalzwerken hat Wetter später auch den Bau von Radscheibenwalzwerken aufgenommen und eine ganze Anzahl geliefert.

Wie weit das Vertrauen der Hüttenindustrie in den Jahrzehnten, als Trappen dieses Gebiet beherrschte, ging, läßt sich aus der Tatsache ermessen, daß ihm nicht selten ganze Walzwerksanlagen mit allem Zubehör in Auftrag gegeben wurden, ohne daß man daran dachte, vorher Konstruktion und Preis festzusetzen.

Ein wichtiges Arbeitsgebiet bildete der Bau von Dampfhämmern, mit dem Trappen bereits vor den 70er Jahren große Erfolge erzielt hatte. Auf der Weltausstellung in Wien 1873 erregte der große Dampfhammer besonderes Aufsehen und wenige Stunden nach Eröffnung der Ausstellung zierte ihn bereits ein großes „Verkauf“. Gerade die Dampfhämmer mit schmiedeeisernen Untergestellen erwarben sich ein großes Absatzgebiet. Der schwerste von der Märkischen Maschinenbau-Anstalt 1880 gebaute Hammer mit schmiedeeisernem Unterbau hatte bei 3,3 m Fallhöhe ein Bärgewicht von 400 Zentner. Dieser Hammer ging an die Witkowitzer Eisen- und Stahlwerke. Ein Dampfhammer von 300 Zentner Fallgewicht konnte 1888 sogar nach Amerika an die Firma Roberts & Co. in Philadelphia geliefert werden. Schließlich aber reichte auch der Dampfhammer für die Leistungen, die nach und nach von ihm verlangt wurden, bei weitem nicht aus. Die hydrau-

liche Presse mit ihrem das Material viel besser durcharbeitenden starken Druck im Vergleich zum Schlag des Hammers, fing an, ihn zu verdrängen. Trappen, der diese Entwicklung aufmerksam verfolgt hatte, begann daher Ende der 80er Jahre, sich ebenfalls konstruktiv mit diesen Maschinen zu befassen. Noch unter seiner Leitung und unter seiner konstruktiven Verantwortung sind anfangs der 90er Jahre diese ersten hydraulischen Pressen von der Märkischen Maschinenbau-Anstalt herausgegangen. In den Begleitworten, die Trappen den ersten hydraulischen Schmiedepressen mit auf den Weg gab, weist er darauf hin, wie die Stahlwerke, um die Leistungsfähigkeit zu erhöhen, zu immer größeren Gußblöcken gekommen seien. Die Verdichtung des Materials durch Verwendung starker Blockwalzwerke habe sich deshalb immer weiter verbreitet. Die Anlagekosten und die Leistungsfähigkeit solcher Anlagen seien so groß, daß sie für kleinere Werke kaum in Frage kommen. Statt der Blockwalzwerke habe man deshalb Dampfhämmer zur Querschnittsverminderung und für die Verdichtungsarbeit benutzt. Die Wirkungsart der Hämmer aber sei, ihrer ganzen Arbeitsweise entsprechend, hierfür wenig geeignet. Die Schmiedepresse müsse deshalb als willkommene Arbeitsmaschine für die Walzwerke überall da angesehen werden, wo es nicht möglich sei, ein Blockwalzwerk aufzustellen. In noch höherem Maße aber sei die Presse gerade für die Anfertigung großer Schmiedestücke zu empfehlen. Der Maschinenbau müsse sich des besten Baustoffes bedienen, wenn er den Anforderungen, die an ihn gestellt werden, dauernd gerecht werden wolle. Es sei nicht mehr angängig, wie es vielfach bisher geschehen sei, Schmiedestücke aus einer Masse kleiner Stücke Schmiedeeisen durch Schweißen herzustellen. Zu der von ihm konstruierten Presse selbst übergehend, betont er, daß es ihm in erster Linie darauf angekommen sei, ohne die Betriebsicherheit zu beeinträchtigen, die Gesamtanlage zu vereinfachen. Er führe deshalb seine Schmiedepresse ohne den sonst fast stets angewandten Akkumulator aus. Die Dampfmaschine bliebe unter Dampf, nur die Presse würde gesteuert. Die Märkische führte drei Größen aus für Preßdrücke von 300, 600 und 1200 t. Die Gewichte der Presse mit Maschinen und Wasserbehälter wurden angegeben zu 45, 83 und 149 t, der Hub zu 500, 800 und 1100 mm.

Stahlwerke und Walzwerke mit ihren so mannigfach verschiedenen Anforderungen an den Maschinenbau blieben das Hauptarbeitsgebiet der Märkischen Maschinenbau-Anstalt. Hier sind die großen Leistungen, die ihr stets einen ehrenvollen Platz in der Geschichte des deutschen Maschinenbaues sichern werden, zu verzeichnen. Nicht immer aber entsprachen, wie wir bereits gesehen haben, die Aufträge, die man erhalten konnte, der Leistungsfähigkeit des Werkes. Schwere Jahre kamen auch über die Märkische Maschinenbau-Anstalt, und die leitenden Männer mußten die Frage prüfen, ob man nicht neue Arbeitsgebiete aufnehmen könne, um Arbeiter und Werkstätten zu beschäftigen; denn mit Recht konnte man

sich nur schwer entschließen, den eingearbeiteten Arbeiterstamm, mit dem man nach jeder Richtung hin ausgezeichnet zufrieden war, in den schlechten Jahren wesentlich zu vermindern.

In diesem Zusammenhange ist es interessant, zu sehen, daß die Märkische auch einmal einen Anlauf genommen hat, in den Kreis der groÙelektischen Firmen einzutreten. Der Geschäftsbericht 1885/86, der feststellen mußte, daß die „Nachfrage nach unseren Erzeugnissen auf das bescheidenste Maß heruntergesunken war“, schildert auch, wie ungemein schwierig es für die Gesellschaft sei, „neue Spezialitäten zu gewinnen, da fast in allen Branchen Überproduktion vorhanden ist.“ Der Bericht fährt dann fort: „Die Direktion hat geglaubt, namentlich der angewandten Electricität, die mit jedem Tage größere Dimensionen annimmt und noch ein Zukunftsbild darzubieten scheint, ihr Augenmerk zuwenden zu sollen. Es ist ihr gelungen, mit der Deutschen Edison-Gesellschaft in Berlin und mit der Société Edison continentale in Paris vorteilhafte, die Gesellschaft wenig belastende Verträge abzuschließen, und dadurch die gewerbsmäßige Ausnutzung der dem Herrn Thomas Alva Edison in New-York erteilten Patente zu erwerben. Die Contracte wurden Ende vorigen Kalenderjahres abgeschlossen, aber erst Anfang Februar wurde es möglich, mit Einrichtung der neuen Abtheilung für angewandte Electricität in unserem Etablissement zu beginnen, da erst um diese Zeit von genannter Gesellschaft geeignete Ingenieurkräfte zur Verfügung gestellt werden konnten. Von den vielfachen Edison'schen Patenten werden wir zunächst diejenigen für electriche Beleuchtung auszunutzen suchen. Die Deutsche Edison-Gesellschaft hat uns in anerkanntester Weise mit ihren reichen Erfahrungen unterstützt, so daß wir aller kostspieligen Versuche und Experimente enthoben waren und nunmehr die sich trotzdem vielfach darbietenden Schwierigkeiten auf dem uns ganz neuen und bis dahin nur wenig bekannten Felde der Wissenschaft als überwunden angesehen werden können.

Um zunächst auf dem neuen Gebiete etwas aufweisen und selbst einige Erfahrungen sammeln zu können, haben wir für unsere Bureaux eine electriche Glühlicht- und für unser Etablissement eine Bogenlichtanlage ausgeführt, welche täglich in Betrieb sind, untadelhaft arbeiten und sich des Beifalls unserer Besucher erfreuen, daher zunächst als Empfehlung verwendet werden können.“

Und im Geschäftsbericht des folgenden Jahres heißt es dann weiter: „Die Einführung unserer neuen Branche, der Anfertigung von Dynamomaschinen und Installation von electriche Beleuchtungsanlagen war mit übergroßen Schwierigkeiten verknüpft, da die Concurrrenz alles aufbot und kein Mittel scheute, jedes Geschäft zu hintertreiben. Obschon wir nicht nöthig haben, in dieser Branche irgend welche Experimente zu machen, sondern direct die reichen Erfahrungen der Deutschen Edison-Gesellschaft verwerthen, welche in dieser Branche unstreitig obenan steht,

gelang es der Concurrenz durch den Hinweis auf den bescheidenen Umfang unserer bisherigen Ausführungen, manches Geschäft für uns unmöglich zu machen. Die mit Opfern übernommenen Installationen haben indes den Beweis geliefert, daß sich unsere Einrichtungen den besten an die Seite stellen können, wodurch manches Vorurtheil bereits besiegt, und nunmehr auch der größere Eingang von Bestellungen gesichert ist, wie dies das erste Quartal des laufenden Jahres gezeigt hat."

Die ganze Fabrikation paßte in den Rahmen der Märkischen Maschinenbau-Anstalt nicht hinein. Aus der Not der Zeit geboren, war sie eine Verlegenheitsfabrikation, an der niemand rechte Freude hatte. Die Zahl der Aufträge, die man mit großen Opfern hereinholte, wurde immer geringer, die Verluste der Abteilung immer größer. Sobald sich der Geschäftsgang in der Hüttenindustrie Anfang 1889 auch nur etwas besserte, entschloß sich die Verwaltung, die elektrische Abteilung wieder aufzugeben. So blieb die Elektrotechnik für die Firma nur eine Episode weniger Jahre.

Trappen hat sich auch eine Zeit lang mit dem Gedanken abgegeben, große Gesteinbohrmaschinen auszuführen. Man dachte daran, das Patent eines Ingenieurs Ritter von Walther zu übernehmen. Anfang der 90er Jahre hat man auch die eine oder die andere Maschine ausgeführt, ist dann aber wieder von dieser Fabrikation abgegangen.

Nachdem Trappen ausgeschieden, hat sich im Arbeitsprogramm der Märkischen Maschinenbau-Anstalt auch weiterhin wenig geändert. Ein wichtiger Versuch, sich der neuesten Entwicklung der Technik anzupassen, ist in der Aufnahme von Hochofengasmaschinen zu sehen, zu der man sich 1900 entschloß. Von der Gesellschaft Cockerill zu Seraing wurde für eine Lizenz von 80000 M. das Recht erworben, die von ihr und dem französischen Ingenieur Delamare-Deboutville entwickelte Gaskraftmaschine in Gemeinschaft mit der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft in Mülhausen zu bauen. Man sah sich zur Einführung des Gasmaschinenbetriebes um so mehr veranlaßt, da der in Aufnahme gekommene Bau von Gasmaschinen für Hochofenwerke sich im Dampfmaschinenbau bereits fühlbar machte. Das traf grade die Märkische, die für die Hüttenwerke viele Dampfmaschinen zu liefern hatte. Für die Cockerillsche Maschine glaubte man sich deshalb entschließen zu sollen, weil einige dieser Hochofengasmaschinen seit längerer Zeit in Seraing anstandslos betrieben wurden. Eine Hochofengebläsemaschine, damals die größte einzylindrige Hochofengasmaschine, war seit März 1899 ebenfalls im Betrieb. Die von Professor Hubert aus Lüttich zusammen mit maßgebenden Fachleuten verschiedener Industrieländer vorgenommenen Versuche hatten gute Ergebnisse gezeigt. Man hoffte deshalb, durch Aufnahme gerade dieser Maschinen einen Teil des eigenen Lehrgeldes ersparen zu können. Eine

ganze Anzahl bemerkenswerter Gasmaschinen sind dann im Anfang des Jahrhunderts von Wetter aus geliefert worden.

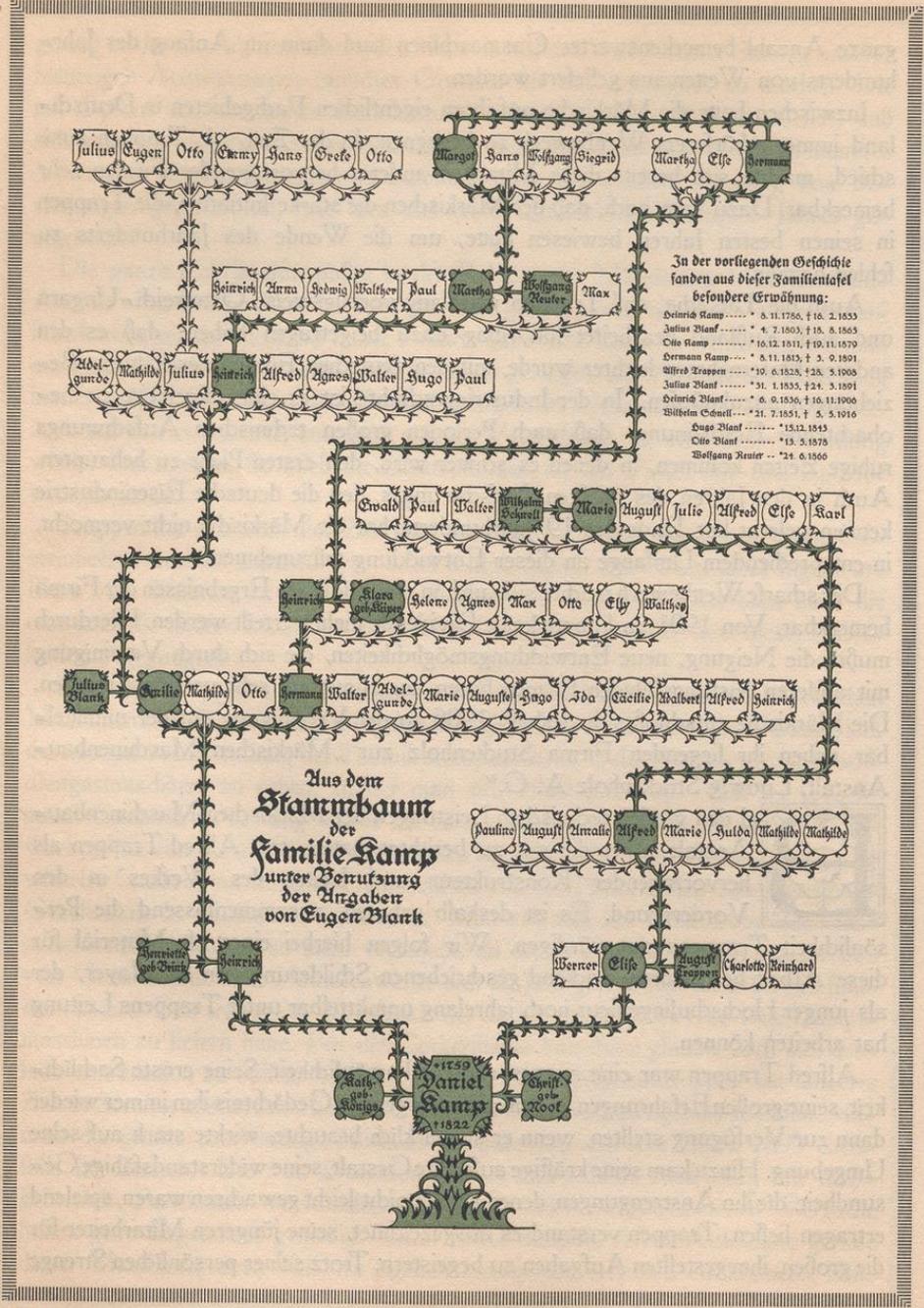
Inzwischen hatte die Märkische auf ihren eigentlichen Fachgebieten in Deutschland immer schärferem Wettbewerb zu begegnen. In der Zeit, als Trappen ausschied, machte sich bereits diese Mitarbeit anderer hervorragender Firmen sehr bemerkbar. Dazu kam noch, daß der Märkischen die starke Initiative, die Trappen in seinen besten Jahren bewiesen hatte, um die Wende des Jahrhunderts zu fehlen begann.

Auch die Tatsache, daß Trappen jahrelang vorzugsweise Österreich-Ungarn und auch Rußland bearbeitet hat, mag dazu beigetragen haben, daß es den anderen Unternehmen leichter wurde, mit den deutschen Firmen geschäftliche Beziehungen anzuknüpfen. In der Industriegeschichte ist es eine allgemein zu beobachtende Erscheinung, daß nach Perioden großen technischen Aufschwungs ruhige Zeiten kommen, in denen es schwer wird, den ersten Platz zu behaupten. Auch in den Jahren des größten Aufschwunges, den die deutsche Eisenindustrie kennen gelernt hat, Ende des 19. Jahrhunderts, hat die Märkische nicht vermocht, in entsprechendem Umfange an dieser Entwicklung teilzunehmen.

Der scharfe Wettbewerb machte sich auch in den geldlichen Ergebnissen der Firma bemerkbar. Von 1901 an konnte keine Dividende mehr verteilt werden. Hierdurch mußte die Neigung, neue Entwicklungsmöglichkeiten, die sich durch Vereinigung mit anderen leistungsfähigen Firmen boten, auszunutzen, sehr verstärkt werden. Die Märkische entschloß sich deshalb 1906 zu der Vereinigung mit der unmittelbar neben ihr liegenden Firma Stuckenholz zur „Märkischen Maschinenbau-Anstalt, Ludwig Stuckenholz A. G.“

**B**ei den großen technischen Leistungen der Märkischen Maschinenbau-Anstalt, über die wir zu berichten hatten, trat Alfred Trappen als hervorragender Konstrukteur und Leiter des Werkes in den Vordergrund. Es ist deshalb geboten, zusammenfassend die Persönlichkeit Trappens zu würdigen. Wir folgen hierbei einer als Material für diese Arbeit bestimmten, packend geschriebenen Schilderung von K. Mayer, der als junger Hochschulingenieur noch jahrelang unmittelbar unter Trappens Leitung hat arbeiten können.

Alfred Trappen war eine ausgesprochene Persönlichkeit. Seine ernste Sachlichkeit, seine großen Erfahrungen, die ein nie versagendes Gedächtnis ihm immer wieder dann zur Verfügung stellten, wenn er sie wirklich brauchte, wirkte stark auf seine Umgebung. Hinzu kam seine kräftige aufrechte Gestalt, seine widerstandsfähige Gesundheit, die ihn Anstrengungen, denen andere nicht leicht gewachsen waren, spielend ertragen ließen. Trappen verstand es ausgezeichnet, seine jüngeren Mitarbeiter für die großen, ihm gestellten Aufgaben zu begeistern. Trotz seiner persönlichen Strenge



haben ihn deshalb alle Angestellten im Bureau und Betrieb, alle Arbeiter der Firma verehrt. Trappen war eine Respektperson im wirklichen Sinne des Wortes. Das erleichterte ihm auch sehr den Verkehr mit Außenstehenden. Das unbedingte Vertrauen, das ihm von allen Seiten entgegengebracht wurde, begünstigte ihn natürlich sehr, Aufträge zu erhalten. Bereitwillig hat er aus dem Schatz seiner reichen Erfahrungen auch all den Werken, die ihn darum baten, geholfen, Schwierigkeiten zu überwinden und neue Wege zu finden. Trappen pflegte die Grundrisse der neuen Anlagen an Ort und Stelle selbst zu skizzieren. Er bestimmte, nur mit dem treuen Zollstock bewaffnet, die Räume und die Gebäudeverhältnisse und legte die Größen der für die verschiedensten Zwecke erforderlichen Antriebsmaschinen und Walzenstraßen fest. Selten hat er sich in diesen grundlegenden Bestimmungen geirrt.

Trappen war, was sich aus seinen Arbeiten von selbst ergibt, ein vorzüglicher Konstrukteur und Rechner. Es war zu bewundern, mit welcher Sicherheit er trotz der geringen schulmäßigen Vorbildung, die er hatte genießen können, die Abmessungen seiner Maschine zu bestimmen wußte. „Es dauerte ihm“, erzählt K. Mayer, „meist viel zu lange und er war ungeduldig darüber, bis wir gelernte Hochschüler bei der Bestimmung der schweren Vorgelege-Wellen für Walzwerksantriebe die Kubikwurzel ausgewertet hatten. Er nahm den Zollstock in die Linke (an das Rechnen mit Millimetern konnte er sich schwer gewöhnen, so daß wir in englischen oder rheinischen Zölln gut Bescheid wissen mußten) und tastete mit dem Daumen-nagel der Rechten denselben entlang, die Strecke sorgsam mit den Augen abwägend und korrigierend, und gab in kurzer Zeit die Dimensionen der auszuführenden Wellen und Zapfen an, deren genaue auf Torsion und Biegung bewerkstelligte Durchrechnung fast stets die Richtigkeit seiner Methode bewies. Hinter die Art seiner dabei betätigten, zuverlässigen und raschen Gedächtnisarbeit war nicht zu kommen. Im Allgemeinen stand er der einseitigen Hochschul-Gelehrsamkeit recht skeptisch gegenüber und seine, bei meiner ersten Vorstellung an mich gerichteten Worte sind mir in bester Erinnerung: ‚Ihre erste Aufgabe ist zunächst, sich an praktisches Denken und Fühlen zu gewöhnen. Sie müssen jetzt Vieles von dem vergessen, was Sie auf der Hochschule gelernt haben, denn die Gesichtspunkte hier in der Praxis sind völlig von denen an der Hochschule verschieden und mit theoretischen Klügeleien kommen wir nicht vorwärts.‘ Er hatte damit, bei der damaligen noch zu einseitigen theoretischen Ausbildung an der Hochschule, gewiß nicht ganz unrecht. Er übersah nur, daß er selbst seit langem richtige und nach den neueren Erfahrungen zweckdienliche Hochschularbeit in der Praxis geleistet hatte. Man würde ihm deshalb großes Unrecht tun, wenn man ihm neben seiner praktischen Hand nicht auch durchaus logisches theoretisches Denken zusprechen würde. Seine Gedanken und Ideen legte er meist durch sehr gute Handskizzen fest, die auf kariertem Papier ent-

worfen wurden und jedesmal schon maßstäblich die Größenverhältnisse der Maschinen bis auf kleinere spätere Korrekturen bestimmten.“

Trappen hat sich aber dabei nicht begnügt, nur zu konstruieren. Er wußte, wieviel für das Gelingen einer Arbeit von der Ausführung in der Werkstatt abhängig war. Deshalb hat er sich auch stets sehr eingehend um die Betriebsleitung gekümmert, und es war ihm gelungen, hierfür sehr tüchtige Betriebsingenieure heranzuziehen. Fast täglich besuchte er die einzelnen Werksabteilungen, um jedes Stück von der Gießerei bis zum Versand mit kritischem Auge zu prüfen. „Da gab es allerdings auch trotz größter Vorsicht auf dem Konstruktionsbureau manchen schweren Auftritt, und die westfälische Derbheit des in solchen Fällen recht gefürchteten Herrn Trappen machte manches junge Ingenieurherz erzittern. Aber sein durchaus gerechtes, sachgemäßes, wenn auch in recht herber Form gegebenes Urteil, konnte die Liebe und die Verehrung zu ihm nicht schmälern, besaß er doch die schätzenswerte Gabe, niemals einen Fehler längere Zeit nachzutragen und ein lebenswürdiges Wort nach dem Krach gab dann wieder Mut und brachte alles ins richtige Geleise.“

Seine hohe Einschätzung guter Werkstattarbeit veranlaßte Trappen auch, sich um die Ausbildung tüchtiger Meister und Monteure besonders zu kümmern. Viele von ihnen standen bei den Abnehmern in sehr hohem Ansehen, und oft wurde an die Bestellung die Bedingung geknüpft, daß die Anlage von einem mit Namen genannten Monteur aufgestellt und in Betrieb gesetzt werde.

Mit Recht konnte Trappen in seinen kurzen Skizzen zu seinem Lebensgang, die er 1906 in hohem Alter verfaßte, von sich sagen, daß er stark in seinem Leben gearbeitet habe, daß er aber hoffe, einen guten Namen hinterlassen zu können. Trappen hat noch die Entwicklung seiner Söhne bis zu maßgebenden Stellungen in der Industrie erleben können. Der älteste Sohn war lange Jahre Stahlwerkschef der Skodawerke in Pilsen und wurde später nach dem Tode Skodas Generaldirektor dieser Werke. Ein anderer Sohn war Direktor der Krainischen Industrie-Gesellschaft bei Laibach in Steiermark. Trappen war ein sorgsamer Familienvater. Eine große Liebe zur Natur war ihm eigen. Mit Sorgfalt pflegte er seinen schönen Garten in Wetter. Hier fand er seine Erholung in frühen Morgenstunden und nach seiner Heimkehr von der Arbeit. Eine Schwerhörigkeit, die ihn schon früh befiel, nahm mit dem Alter so zu, daß der Verkehr mit der Kundschaft für ihn allzu sehr erschwert wurde. Das hat auch seinen Austritt aus der Firma 1890 unmittelbar veranlaßt.

Mit seinen weiten Geschäftsreisen verband er Erholungsfahrten ins österreichische Alpenland Krain, von da führte sein Weg meist durch Süddeutschland und die Schweiz, durch Oberitalien und das Salzkammergut wieder nach Wetter zurück. Was ihm einst in jüngeren Jahren als frohes Zukunftsbild vorschwebte, ein

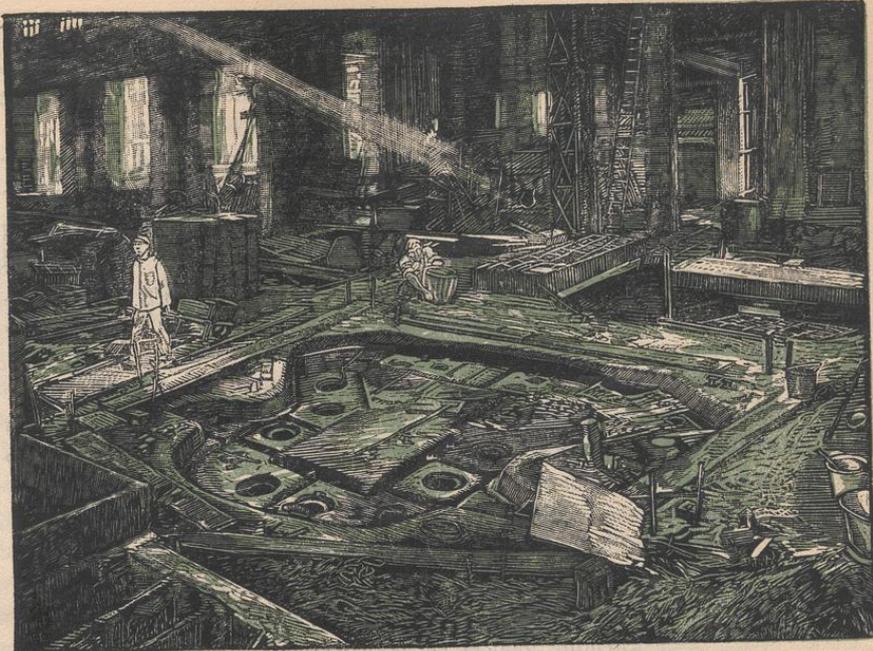


Abb. 62. Das Einformen eines großen Walzenständers in der Gießerei in Wetter.

sorgenfreies Alter in eigenem Heim in schöner Gegend, hatte er schließlich erreicht, als er in Honnef am Rhein ein wunderbar gelegenes Besitztum erwerben konnte, in dem es ihm vergönnt war, noch 18 Jahre seines Lebens zu verbringen. Erst 1904 schied er auch aus dem Aufsichtsrat der Firma aus, nachdem er 59  $\frac{1}{2}$  Jahre der gleichen Fabrik in den verschiedensten Stellungen vom Lehrling an seine Lebensarbeit gewidmet hatte. Ein Mann, der so persönlich durch ein langes Leben mit der Märkischen verknüpft war, empfand die weitere Entwicklung, die die Firma veranlaßte, ihre Selbständigkeit zugunsten einer größeren Zukunft aufzugeben, in den letzten Jahren schmerzlich. Der alte Trappen verstand diese neue Zeit nicht mehr. Besonders ärgerte er sich über das „Treiben der Bankiers“ in Wetter, die selbst den alten Namen Kamp aus der neuen Firma gestrichen hätten.

Für uns, die wir die Gesamtentwicklung zu überblicken vermögen, ist gerade die Lebensarbeit eines Trappen wieder ein Beweis dafür, wie notwendig starke führende Persönlichkeiten innerhalb der technischen Arbeit sind, wenn Großes erreicht werden soll.

Von den Mitarbeitern Trappens sei hier noch besonders der Oberingenieur Frielinghaus erwähnt, ein tüchtiger Konstrukteur, der eine hervorragende praktische Begabung besaß. Er war lange Jahre hindurch die rechte Hand Trappens

und verstand es, dessen Ideen brauchbare konstruktive Formen zu geben. Auch er verfügte über ein ausgezeichnetes Gedächtnis und war in Wetter der einzige, der in den vielen Zeichnungen und Mappen so genau Bescheid wußte, daß er jede Konstruktion schnell finden konnte.

Als Oberingenieur war Schnell tätig, der Schwiegersohn und Nachfolger Trappens. Ihm stand eine gediegene Hochschulbildung zur Verfügung. Auch er galt als hervorragender Konstrukteur, als sicherer Rechner, dessen mustergültig durchgearbeitete Pläne durchaus Trappens Zufriedenheit fanden. Er verstand es, die Kenntnisse Trappens in wissenschaftlicher Richtung zweckmäßig zu ergänzen. Die starke Initiative und die große persönliche Wirkung, über die Trappen verfügte, gingen ihm ab.

Ein wertvoller Mitarbeiter Trappens war Oberingenieur Horn, der als junger Ingenieur in Hörde und bei Brinkmann & Co., tätig war und dann zur Märkischen kam. Er verfügte über ein sehr umfangreiches Wissen. Vor allem war er im Betrieb tätig, da er wertvolle Kenntnisse im Gießereiwesen und auf dem Gebiete der Werkzeugmaschinen mitbrachte. Er hat wesentlich dazu beigetragen, daß die Märkische durch gute Werkstattausführung berühmt wurde. Von Wetter ging Horn dann als Direktor zu Bechem & Keetman. In seiner neuen Stellung fand er ein noch wesentlich größeres Arbeitsgebiet vor.



## DIE FIRMA LUDWIG STUCKENHOLZ

Bredt als Pionier auf dem Gebiete des Hebezeugbaues. / Seine Mitarbeiter und Nachfolger.  
Verschmelzung mit der Märkischen Maschinenbau-Anstalt.



Im neuen Deutschen Reich sollte sich auch die zweite Maschinenfabrik in Wetter, bei deren Geburt Harkort Pate gestanden hatte, zu großer Bedeutung entwickeln. Für die Firma Ludwig Stuckenholz wurde der Eintritt Rudolf Bredts der entscheidende Wendepunkt der Entwicklung. Bredt war, wie wir gesehen hatten, nach einer sorgfältigen wissenschaftlichen Ausbildung in Karlsruhe und Zürich, bei Maschinenfirmen in Berlin und Bremen, dann in England in Crewe bei Ramsbottom in Stellung gewesen. Die Jahre in England wurden ihm zu wichtigen Lehrjahren. Hier lernte er im Rahmen großer Entwicklungsgebiete vielseitige neue Aufgaben kennen, wie sie Deutschland damals noch nicht gestellt waren. Ramsbottom hatte den Kranbau eigenartig entwickelt. Er hatte gezeigt, mit wie großen Vorteilen zweckmäßig ausgebildete maschinell betriebene Hebezeuge auf den verschiedensten Gebieten wirtschaftlich verwendet werden können. Hier lernte Bredt aus dem Vollen schaffen. Mit reichen Erfahrungen kehrte er nach Deutschland zurück. Sein Vater riet ihm, sich an einer kleinen Maschinenfabrik zu beteiligen. Er sah hierin das sicherste Brot für seinen Sohn, der selbst wohl mehr zur rein wissenschaftlichen Arbeit an einer Hochschule neigte. Bredt folgte dem väterlichen Rat und knüpfte Beziehungen zu der Firma Stuckenholz in Wetter an. Die Verhandlungen führten 1867 zu dem Eintritt in die Firma, die in diesem Jahr von dem Sohne des Begründers, Gustav Stuckenholz, und dem Schwiegersohne, W. Vermeulen, sowie von Rudolf Bredt übernommen wurde.

Bredt war der Ingenieur, der sich zugleich mit seinem Eintritt die Aufgabe stellte, das, was er in England gelernt hatte, nunmehr für seine Heimat zu verwerten. So wurde durch Bredt die Firma Stuckenholz zur ersten Kranbaufabrik Deutschlands. Man ging sogleich daran, das alte Werk oben in der Freiheit, auf dem ursprünglichen Besitz Harkorts, zu erweitern. Aber viel Platz dafür war nicht vorhanden, die unglückliche Verkehrslage mußte sich naturgemäß bei der Firma Stuckenholz ebenso stark bemerkbar machen wie bei Kamp & Co. Es gab nur eine Lösung: Bau einer leistungsfähigen Fabrik unmittelbar an der Bahn. Dies wurde unbedingt erforderlich, als nach dem siegreichen Krieg die Anforderungen an die deutsche Industrie sprunghaft emporschnellten. 1872 errichtete man die neuen Werkstätten an der Bahn neben der zu gleicher Zeit emporwachsenden Fabrik, die Trappen



Abb. 63. Bureaugebäude der Firma Ludwig Stuckenholz. Der ältere Teil ist 1900 durch Neubau erweitert worden.

baute. Die nicht unerheblichen Geldmittel, die hierfür nötig waren, wurden geliehen. Da kam nach den Gründerjahren der scharfe Niedergang, der auch die Firma Stuckenholz in schwere Bedrängnis brachte. Ein wirtschaftlicher Zusammenbruch schien unvermeidlich. Bredt gelang es, noch einmal im Freundes- und Bekanntenkreise finanzielle Hilfe zu erhalten. Es erschien ihm aber notwendig, sich nunmehr ganz auf eigene Füße zu stellen, um auch die Verantwortung für fremde Gelder tragen zu können. Gustav Stuckenholz trat 1875 aus der Fabrik aus. Bredt aber setzte jetzt seinen ganzen Ehrgeiz in seine technische Arbeit, und er überwand auch seine innere Abneigung gegen die nun einmal mit der Tätigkeit eines Fabrikbesitzers unlöslich verbundenen kaufmännischen Pflichten, denn er wollte die, die ihm geholfen hatten, nicht enttäuschen. Er wollte seine Firma lebenskräftig ausgestalten. In selbstverleugnender Pflichttreue, mit eisernem Fleiß hat er über zwei Jahrzehnte in jeder Richtung hervorragende Ingenieurarbeit geleistet, die ihm für alle Zeiten einen Ehrenplatz in der Reihe bedeutender Ingenieure sichern muß. Der Ruf seiner Arbeit ging bald weit über die Grenzen Deutschlands hinaus. Seine Firma zählte unter seiner Leitung in den besten Zeiten 250 bis 300 Arbeiter, war also nach unseren heutigen Begriffen zu den kleineren und mittleren Maschinenfabriken zu rechnen. Aber gerade wenn wir dies berücksichtigen, ist es erstaunlich, welche große Leistungen von dieser Firma ausgingen, welche vielseitige Anregung sie gegeben hat, wieviel geniale konstruktive Gedanken hier in Stahl und Eisen ihre für wirtschaftliche Arbeit geeignete Ausdrucksform gefunden haben.

Bredt selbst hat in einer kurz nach der Ausstellung in Chicago 1894 oder 1895 herausgekommenen Druckschrift, der er den Titel: „Krahn-Typen der Firma Ludwig Stuckenholz“ gegeben hat, über einige der Ergebnisse dieser über ein Vierteljahrhundert sich erstreckenden Tätigkeit berichtet. In seiner anspruchslosen Weise spricht Bredt hier über die verschiedensten Bauarten der Hebezeuge, die er während dieser Zeit hat ausführen können. Nirgends vergißt er auf die Arbeiten seiner Vorgänger oder auf Anregungen, die ihm von anderer Seite geworden waren und ihn zu Konstruktionen veranlaßt hatten, hinzuweisen. Mit dieser zusammenfassenden Darstellung seiner Leistung auf dem Gebiete der Hebezeuge wollte er, wie er im Vorwort sagt, zwei Aufgaben erfüllen. Einmal sollte sie den Abnehmern die eigene Auswahl der für ihre Zwecke besonders geeigneten Konstruktion und Ausführungen erleichtern und ihnen gleichzeitig einen Überblick geben über das, was sie von ihm erwarten konnten. Auf der anderen Seite wollte er dem unlauteren Wettbewerb einen Riegel vorschieben.

Man hatte sich daran gewöhnt, in sehr erheblichem Umfange seine Originalkonstruktionen nachzubauen. Bredtsche Zeichnungen waren im In- und Auslande zu kaufen. Inserate machten darauf aufmerksam. Bredt führt an, daß Firmen, die geistiges Eigentum von vornherein als Allgemeingut ansähen, seine Zeichnungen in Katalogen und Inseraten peinlich genau ohne Quellenangabe abbildeten und dazu noch die Bemerkung machten „Laufkrahne in bewährter Konstruktion“. Humoristisch fügt er hinzu, daß sich allerdings gegen die Richtigkeit dieser Bemerkung nichts einwenden lasse. Mit den Gesetzen sei gegen derartigen geistigen Diebstahl wenig auszurichten. Man müsse von dem Rechtsgefühl der Käufer einen gewissen Schutz der geistigen Arbeit des Ingenieurs erwarten. Mit seiner Druckschrift wolle er das Urteil erleichtern, ob es sich hier um geistloses Nachbauen oder um die berechnete Benutzung fremder Gedanken handle. Hierbei betont Bredt ausdrücklich, daß auch er natürlich im gemeinsamen Fortschritt dem In- und Auslande manche wertvolle Anregung verdanke. Für sich aber erhebt er den Anspruch, neue Gedanken stets selbständig weiter verarbeitet zu haben.

Der Inhalt der Druckschrift gibt uns zugleich einen wertvollen Überblick der Entwicklung des Hebezeugbaues bis Mitte der 90er Jahre. Bredt behandelt zuerst die Laufkrane für Maschinenfabriken und Gießereien, die von den 70er Jahren an größere Bedeutung gewonnen hatten. Ihre Entwicklung begann in England. Hier hatte Ramsbottom in Crewe 1861 einen Laufkran mit Seilantrieb durchgeführt, den Bredt 1867 wesentlich verbessert und vereinfacht auf deutsche Verhältnisse übertragen hat. Besonders kennzeichnend war die Anordnung des Triebwerkes an dem einen Ende der Kranbühne. Der Kranführer erhielt hierdurch eine bequeme Übersicht über die Werkstatt und über die Lastbewegung. Die Last verteilte sich auf beide Seiten des Trägers gleichmäßig. Vor allem wurden auch die Getriebe ver-

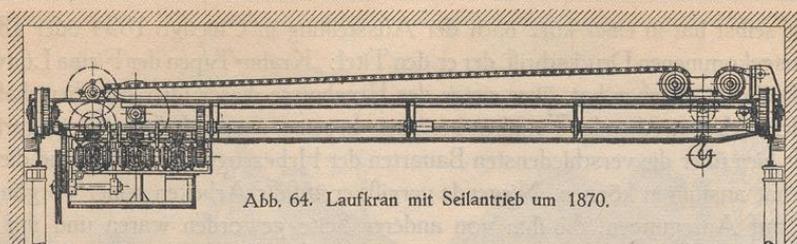


Abb. 64. Laufkran mit Seilantrieb um 1870.

einfacht, da das querlaufende Seil unter der Welle wegfiel. Diese Bauart führte sich in Deutschland allgemein ein, während man in England noch lange der alten Laufkran-Konstruktion treu blieb und dort unter Benutzung von Schneckenradgetrieben zu verhältnismäßig hohen Seilgeschwindigkeiten überging. Diese Entwicklung hat Bredt nicht mitgemacht. Er sah darin eine bedeutende Kraftverschwendung und benutzte lieber geringe Seilgeschwindigkeiten, um die kraftverbrauchenden Schneckenradgetriebe zu beseitigen. Die Seilübertragung wurde einfacher und dauerhafter als bei der bisher üblichen Konstruktion, bei der das Triebwerk auf der Laufkatze angebracht war. Hatte man bisher vielfach das laufende Seil an die Seilscheibe gepreßt, so verwandte Bredt Wendegetriebe mit Spreizringkupplungen, die sich, wie Kammerer in seinem Buch „Die Lastenförderung einst und jetzt“ noch 1906 hervorhebt, so vorzüglich bewährt haben, daß sie noch heute in wenig veränderter Gestalt oft ausgeführt werden.

Älter als der Seilkran war die Kraftübertragung bei Laufkränen mit Hilfe von Vierkant-Wellen. In englischen Zeitschriften sind sie bereits 1854 beschrieben. Auch diese Bauart hat Bredt mehrfach mit wesentlichen Verbesserungen durchgeführt. Hierhin kann man vor allem die von ihm herrührenden Kipplager rechnen. Diese Lager wurden zwangsläufig bewegt, sie neigten sich stets nach derselben Richtung, von welcher Seite auch der Kran kommen mochte. Die Transmissionskrane kamen in erster Linie für verhältnismäßig geringe Werkstattlängen in Frage, obwohl Bredt auch Krane bis 150 m Wellenlänge ausgeführt hat. Als Aufzugsorgane wurden in der ersten Zeit, als Bredt anfing, Krane zu bauen, noch sehr viel Hanfseile benutzt, die nach und nach ganz durch Ketten und Stahlseile verdrängt wurden. Mit besonderer Vorliebe hat Bredt neben den geschweißten Ketten, die sich auf einer Windetrommel aufwickeln und den kalibrierten Ketten, die in eine verzahnte Rolle eingreifen, Gallsche Gelenkketten benutzt. Die unbedingte Zuverlässigkeit dieser Konstruktion, durch die sich auch die größte Sicherheit gegen Unfälle erreichen ließ, war der ausschlaggebende Grund. Um diese Ketten in einer ihm zusagenden Güte stets zur Verfügung zu haben, hat er ihre Fabrikation aufgenommen und Gallsche Ketten von 40 mm bis zu 200 mm Teilung für 1000 bis 40000 kg Nutzlast hergestellt. Die geringe Biegsamkeit der Ketten

machte sich besonders bei kleinen Lasten oft unangenehm bemerkbar. Deshalb kam das Gußstahlseil Mitte der 80er Jahre, dank großer Fortschritte in seiner Herstellung, schnell in Aufnahme. Ein wesentlicher Vorteil des Seils gegenüber den Ketten war der sanfte, völlig stoßfreie und geräuschlose Gang, durch den es möglich wurde, die Geschwindigkeiten zu steigern. Jetzt wurde es auch möglich, bei Arbeiten, die große Genauigkeiten beanspruchten, den Lasthaken genau auf die gewünschte Höhe einzustellen. Hinzu kam noch, daß, da die Seile viel leichter waren, das tote Gewicht wesentlich verringert wurde. Die schweren Ketten verlangten auf großen wagerechten Strecken schwierig durchzuführende Unterstützungen, die auch bei dem Seil fast ganz wegfallen konnten.

Die durch Seile und Transmissionen betriebenen Laufkrane bildeten in den 70er Jahren noch oft die Ausnahme gegenüber den durch Menschenkraft betriebenen Laufkranen, die auch in großer Anzahl in Wetter gebaut wurden. Menschliche Arbeitskraft wird durch Zugketten sehr unvollkommen ausgenutzt, an der Kurbel wesentlich besser, weshalb Bredt auch dieser Konstruktion überall den Vorzug gab. Aber die Kraft des Menschen war sehr beschränkt. Bredt gibt ein Beispiel: um eine Last von 10000 kg auf eine Höhe von 4 m zu heben, dazu brauchen 2 Arbeiter an den Zugketten 50 Minuten, 4 Arbeiter an den Kurbeln 12½ Minuten. Es war somit eine Verbesserung, vom Zugkettenkran zum Laufkran mit Kurbelantrieb und ständiger Bedienungsmannschaft überzugehen. Vielfach wünschte man aber auch, daß die Facharbeiter noch selbst ihren Kran bedienen konnten, und hierfür ordnete Bredt den Laufkran mit tiefhängender fester Winde an, damit die Arbeiter weniger Zeit gebrauchten, um an die Bedienungsstelle des Laufkranes zu kommen. Von Grund aus mußten sich die Arbeitsbedingungen des Laufkranes vereinfachen, als es gelang, den elektrischen Strom ihm nutzbar zu machen. Bredt hat bereits 1887 den ersten elektrisch angetriebenen Laufkran ausgeführt. Er weist darauf hin, daß sich diese Konstruktion schnell eingeführt habe, und er empfiehlt überall da den elektrischen Antrieb, wo ausreichend Strom auf dem Werk vorhanden sei. Bemerkenswert ist, wenn Bredt ausdrücklich hervorhebt, daß ihm der elektrische Teil hierbei keinerlei Schwierigkeiten gemacht habe. Allerdings betont er, daß daraus trotz der Vorzüge des elektrischen Antriebes doch nicht zu folgern sei, daß er unter allen Umständen vorzuziehen wäre. Bredt mußte damals, als er diese Ansicht niederschrieb, noch mit der Tatsache rechnen, daß durchaus nicht in allen Fabriken elektrischer Strom zur Verfügung stand. Die Reichweite der Elektrizitätswerke war noch gering. Wollte man aber für einen Laufkran erst eine besondere elektrische Anlage schaffen, dann stiegen die Kosten so hoch, daß man den Seil- oder Wellenbetrieb, der den damaligen Ansprüchen noch vielfach genügte, vorziehen mußte. Der elektrische Laufkran kam deshalb zunächst nur für große Werke in Frage.

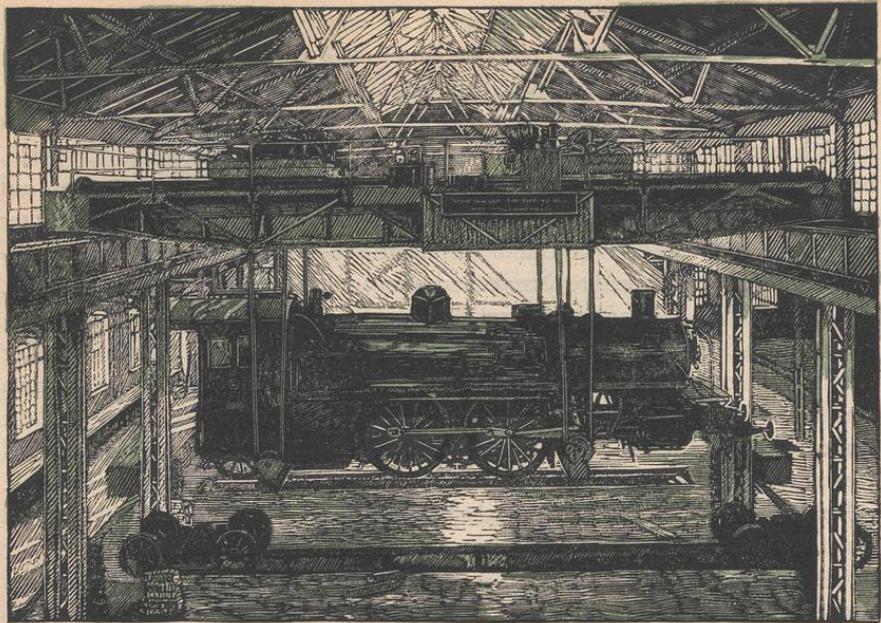


Abb. 65. Elektrischer Laufkran mit Schnellzuglokomotive.

Bredt geht auch auf die technische Kreise damals stark bewegende Frage ein, ob man nur einen Elektromotor mit ziemlich gleichmäßiger Umlaufzahl, der belastet und unbelastet stets in der gleichen Bewegungsrichtung arbeitete, oder ob man für jede der drei Bewegungen des Kranes einen besonders umsteuerbaren Elektromotor verwenden sollte. In dem einen Falle wurde der Kran genau wie bei den bisher bekannten Konstruktionen durch Wendegetriebe mit Reibungskupplung angetrieben. Die ganze Bauart blieb fast unverändert. Bei der zweiten Lösung konnten die Wendegetriebe ganz wegfallen. Im Preis war der Unterschied, was den Kran anbelangte, gering. In der gesamten Anlage stellte sich damals, anfangs der 90er Jahre, der Dreimotorenkran höher im Preise. Als Nachteil des Dreimotorenkranes sah Bredt die Schwierigkeit an, Licht und Kraft aus dem gleichen Stromkreis zu nehmen. Die Stromschwankungen waren zu stark. Ferner wurde als besonderer Nachteil empfunden, daß bei jedem Wechsel der Bewegung die lebendige Kraft des Ankers vernichtet werden mußte. Bei häufigem Wechsel mit kurzen Pausen sah man hierin eine beträchtliche Kraftvergeudung. Auch die elektrischen Firmen waren sich über die zweckmäßigste Anordnung nicht im klaren. Die einen waren Anhänger des Dreimotorensystems, die anderen bekämpften es leidenschaftlich. Bredt bemerkte sehr richtig, daß die weitere Entwicklung dieser Frage davon abhängig sein werde, ob es gelänge, betriebsichere Elektromotore

mit brauchbarer Umsteuerung herzustellen. Wenn diese Aufgabe ausgeführt sei, würde das Dreimotorensystem die beste Lösung darstellen.

Neben dem Laufkran kamen für Maschinenfabriken auch Drehkrane in Frage, die man in leichter Bauart unter den Laufkränen anbrachte, um die teuern Krane zu entlasten und für schwere Stücke freizuhalten. Interessant waren hier die so-

genannten Velozipedkrane, die auch Ramsbottom Mitte der 60er Jahre zuerst für die Räder- und Achsendreherei seiner Lokomotiv-Werkstätten in Crewe konstruiert hatte: fahrbare Drehkrane, die auf einer einzigen Schiene laufen und unter den Dachbindern durch eine oder zwei Schienen seitlich gehalten werden. Abb. 67 zeigt die Ausführung von Bredt. Neben diesen Normalkonstruktionen kam natürlich auch eine Anzahl sehr interessanter Bauarten für besondere Zwecke zur Ausführung. In Fabrikhöfen arbeiteten große fahrbare Blockkrane, die Bredt damals bis 25000 kg Tragkraft ausführte, und fahrbare Drehkrane von ebenfalls recht erheblicher Leistung. Ferner hat Bredt Schiebepöhlen für den Eisenbahnbetrieb bereits in den 70er Jahren in hervorragender Ausführung geliefert. Er empfahl später besonders für diese Konstruktion den elektrischen Antrieb. Als er die hier behandelte Druckschrift herausgab, wurde gerade die große Müngstener Brücke erbaut. Hierfür konstruierte Bredt besondere Montage-

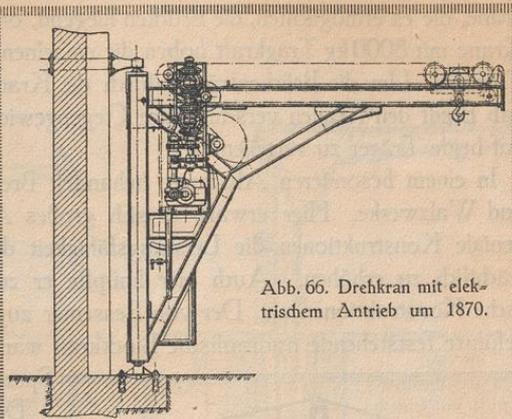


Abb. 66. Drehkran mit elektrischem Antrieb um 1870.

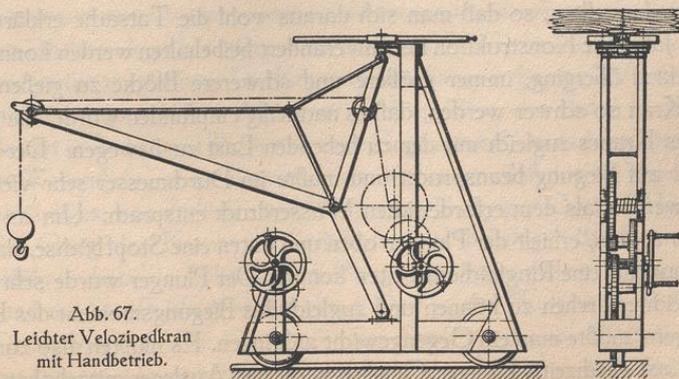


Abb. 67.  
Leichter Velozipedkran  
mit Handbetrieb.

krane, die es ermöglichten, die Brücken fliegend, ohne Baugerüst, aufzustellen. Die Krane mit 8000 kg Tragkraft hoben die einzelnen Brückenteile von der 70 m tiefen Talsohle. Um die Brückenträger durch die Krane möglichst wenig zu belasten, gab Bredt den Kranen verschiebbare Gegengewichte, um so die Last gleichmäßig auf beide Träger zu verteilen.

In einem besonderen Abschnitt behandelt Bredt seine Hebezeuge für Stahl- und Walzwerke. Hier erwarb er sich großes Ansehen. Ihm gelang es, durch geniale Konstruktionen die Leistungsfähigkeit der Eisen- und Stahlwerke beträchtlich zu erhöhen. Auch hier knüpfte er zunächst an hervorragende englische Konstruktionen an. Der von Bessemer zugleich mit seinem Verfahren eingeführte feststehende hydraulische Blockkran war der Ausgangspunkt für diese Spezialkrane.

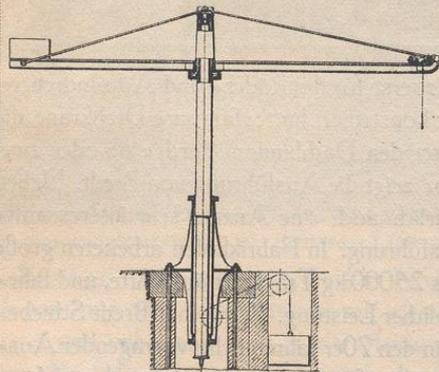


Abb. 68. Hydraulischer Blockkran in alter engl. Konstruktion aus dem Jahre 1865.

Der Druckwasserantrieb läßt sich bereits auf Bramah, der 1795 die hydraulische Presse erfand, zurückführen. Er selbst hat später versucht, diesen hydraulischen Antrieb zur Bewegung von Hebezeugen zu benutzen. Erfolg erzielte erst Armstrong 1846, der das Druckwasser in Hochbehältern aufspeicherte und dann 1851 den Gewichtsakkumulator einführte. In England wurden Druckwasserkrane zuerst 1847 im Hafenbetrieb angewandt. Große Bedeutung

erlangte, wie bereits erwähnt, der Druckwasserantrieb aber erst durch Bessemer, dessen Blockkrane einen großen Fortschritt darstellten, so daß man sich daraus wohl die Tatsache erklären kann, daß lange Jahre die Konstruktion fast unverändert beibehalten werden konnte. Erst als man dazu überging, immer größere und schwerere Blöcke zu gießen, mußte auch der Kran so schwer werden, daß es nachteilig empfunden wurde, die gesamte Masse des Kranes zugleich mit der zu hebenden Last zu bewegen. Der Plunger selbst war auf Biegung beansprucht und mußte im Durchmesser sehr viel größer gehalten werden, als dem erforderlichen Wasserdruck entsprach. Um an Druckwasser zu sparen, erhielt der Plunger oben und unten eine Stopfbüchse, damit das Wasser nur auf eine Ringfläche arbeiten konnte. Der Plunger wurde sehr schwer. Um ihn leichter drehen zu können und zugleich das Biegemoment des Plungers zu verringern, mußte man ein Gegengewicht anbringen. Es mußten also zur Bewegung der Last gleichzeitig Plunger, Gegengewicht und Ausleger mitgehoben werden.

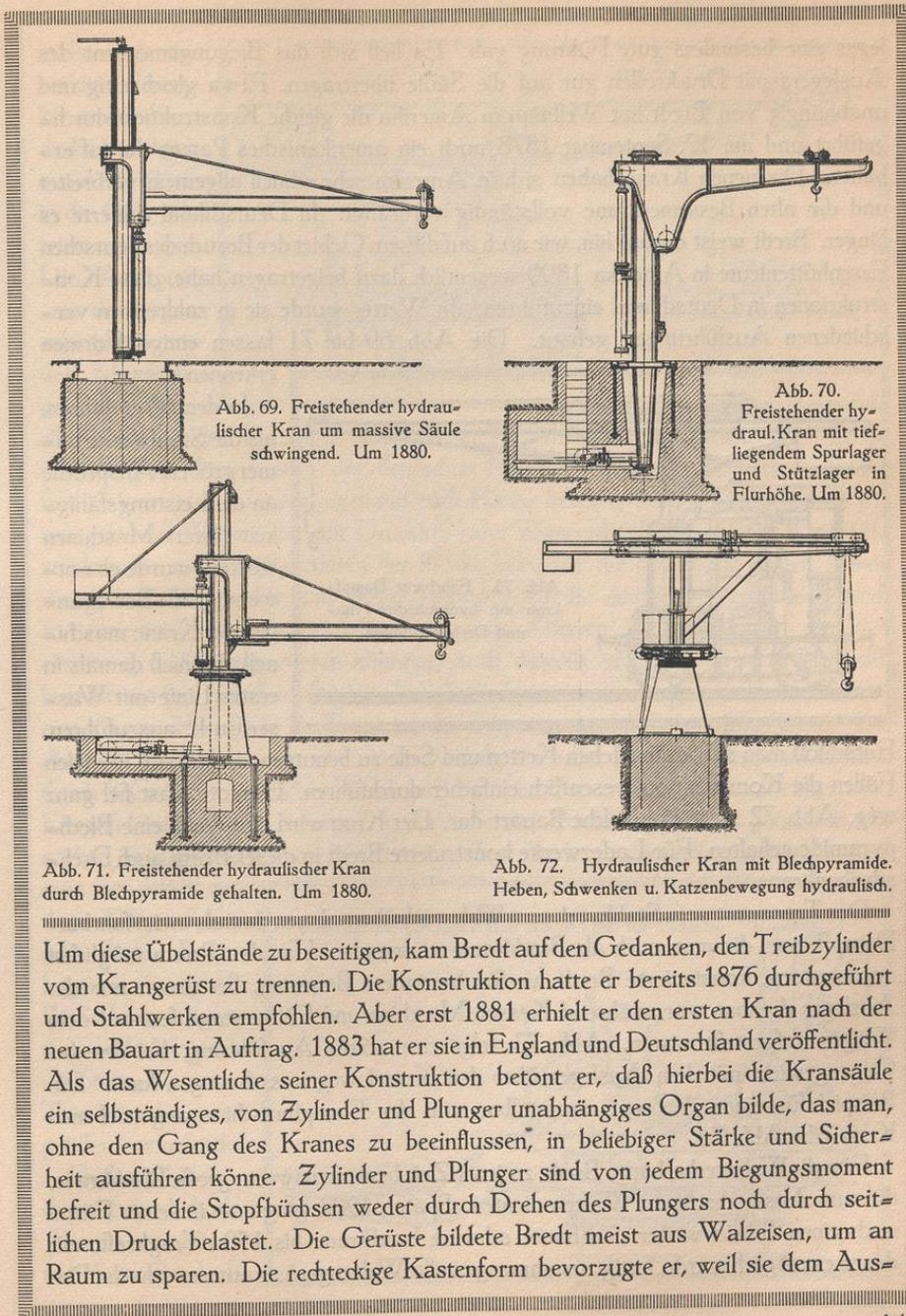


Abb. 69. Freistehender hydraulischer Kran um massive Säule schwingend. Um 1880.

Abb. 70. Freistehender hydraulischer Kran mit tief liegendem Spurlager und Stützlager in Flurhöhe. Um 1880.

Abb. 71. Freistehender hydraulischer Kran durch Blechpyramide gehalten. Um 1880.

Abb. 72. Hydraulischer Kran mit Blechpyramide. Heben, Schwenken u. Katzenbewegung hydraulisch.

Um diese Übelstände zu beseitigen, kam Bredt auf den Gedanken, den Treibzylinder vom Krangerüst zu trennen. Die Konstruktion hatte er bereits 1876 durchgeführt und Stahlwerken empfohlen. Aber erst 1881 erhielt er den ersten Kran nach der neuen Bauart in Auftrag. 1883 hat er sie in England und Deutschland veröffentlicht. Als das Wesentliche seiner Konstruktion betont er, daß hierbei die Kransäule ein selbständiges, von Zylinder und Plunger unabhängiges Organ bilde, das man, ohne den Gang des Kranes zu beeinflussen, in beliebiger Stärke und Sicherheit ausführen könne. Zylinder und Plunger sind von jedem Biegemoment befreit und die Stopfbüchsen weder durch Drehen des Plungers noch durch seitlichen Druck belastet. Die Gerüste bildete Bredt meist aus Walzeisen, um an Raum zu sparen. Die rechteckige Kastenform bevorzugte er, weil sie dem Aus-

leger eine besonders gute Führung gab. Es ließ sich das Biegemoment des Auslegers mit Druckrollen gut auf die Säule übertragen. Etwa gleichzeitig und unabhängig von Bredt hat Wellman in Amerika die gleiche Konstruktion durchgeführt und am 17. September 1878 auch ein amerikanisches Patent darauf erhalten. Die neuen Krane haben sich in Amerika sehr schnell allgemein verbreitet und die alten Bessemerkrane vollständig verdrängt. In Deutschland dauerte es länger. Bredt weist darauf hin, wie auch auf diesem Gebiet der Besuch der deutschen Eisenhüttenleute in Amerika 1890 wesentlich dazu beigetragen habe, diese Konstruktionen in Deutschland einzuführen. In Wetter wurde sie in zahlreichen verschiedenen Ausführungen gebaut. Die Abb. 69 bis 71 lassen einige Formen erkennen.

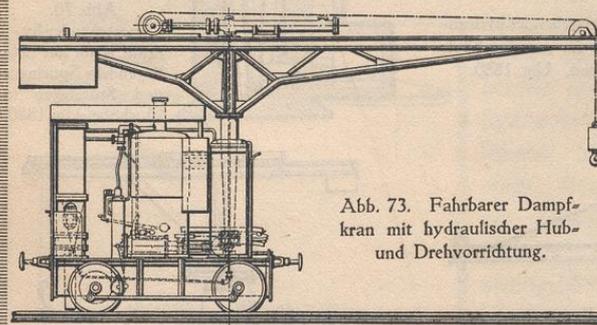


Abb. 73. Fahrbarer Dampfkran mit hydraulischer Hub- und Drehvorrichtung.

In den 90er Jahren, als die Stahlwerke immer größere Ansprüche an die Leistungsfähigkeit ihrer Maschinen stellten, wurde es notwendig, alle Bewegungen der Krane maschinell, das hieß damals in erster Linie mit Wasserdampf, auszuführen.

Entschloß man sich, zum Heben Ketten und Seile zu benutzen, so ließ sich in vielen Fällen die Konstruktion wesentlich einfacher durchführen. Die tote Last fiel ganz weg. Abb. 72 stellt eine solche Bauart dar. Der Kran wird hier durch eine Blechpyramide gehalten. Für Ladezwecke konstruierte Bredt in dieser Form auch Drehscheibenkrane.

Den Transport vom Stahlwerk zum Walzwerk übernahmen damals meist fahrbare Dampfkrane, die man auch als Blockkrane verwandte. Um den Raum möglichst auszunutzen, konstruierte Bredt hierfür besondere Bauarten, bei denen nur der Ausleger drehbar war, während Kessel, Maschine und Führerstand fest auf dem Wagen aufgestellt waren. Abb. 73 zeigt eine solche Ausführung, bei der das Gegengewicht mit dem Ausleger über den Kessel weg ausschwingen kann. Ein Beispiel für einen größeren unmittelbar von der Dampfmaschine angetriebenen Kran gibt Abb. 74.

Für die Walzwerke baute Bredt zu jener Zeit bemerkenswerte große Blockkrane, die zum Auswechseln der Walzen dienten. Später, 1902, ging man in seiner Firma noch einen Schritt weiter und baute schwere Laufkrane bis 150 t Tragkraft, mit denen es möglich wurde, fertig zusammengestellte Walzengerüste auszuwechseln. Da-

mals entstanden bereits bemerkenswerte Sonderkonstruktionen, die die Blöcke in die Öfen einzusetzen hatten. Die Anregung zu derartigen arbeitersparenden Maschinen ging von Amerika aus, wo der Grund in sehr hohen Arbeitslöhnen zu suchen war.

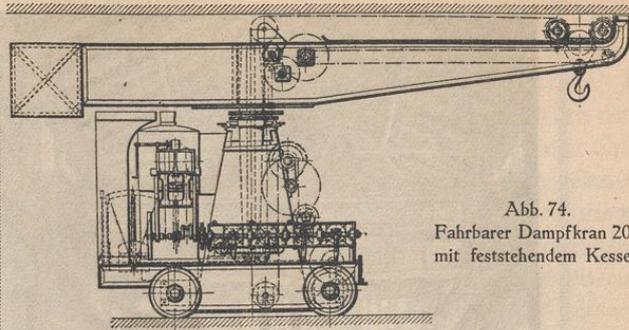


Abb. 74.  
Fahrbarer Dampfkran 20 t  
mit feststehendem Kessel.

Bredt, der 1890 an dem Besuch der deutschen Eisenhüttenleute in Amerika teilnahm und viele wertvolle Anregungen mit nach Hause brachte, konnte dort sehen, in wie weitgehender Weise man mit Druckluft oder Wasserdruck verwickelte Krankonstruktionen zum Transportieren der Blöcke benutzte, die den Block greifen, heben, wenden. Bredt glaubte, daß diese Apparate für die deutschen Verhältnisse noch zu teuer seien, daß aber einfache Krankonstruktionen, die den Block in die Öfen einsetzen und transportieren könnten, auch damals schon in vielen Fällen sich bezahlt machen würden. Er hat deshalb einen ersten derartigen fahrbaren Blockeinsetzkrane von 5000 kg Tragkraft für Thyssen in Mülheim ausgeführt. Die Abb. 75 zeigt die Bauart. Der Antrieb erfolgte wie bei den Transmissionskranen durch 3 Gruppen konischer Wendegetriebe. Die Geschwindigkeiten, die man beim Längsfahren und beim Schwenken, am äußersten Punkt des Kranes gemessen, erreichte, betragen 90 m/min. Mit einem an dem Ausleger angebrachten Bügel konnte man den Block aus dem Ofen ziehen.

Mit dieser Bauart begann die große Reihe hervorragender Sonderkonstruktionen, die zum Transport der immer größer werdenden Gußstahlblöcke dienten, durch die der Krankonstrukteur in hohem Grade die

Abb. 75. Blocktransportkran erbaut 1890 für Thyssen  
Mülheim an der Ruhr.

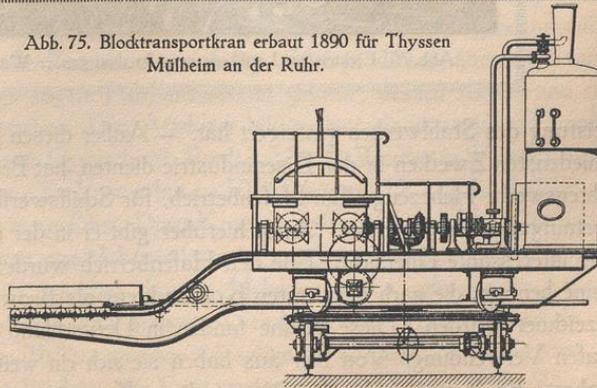




Abb. 76. Elektrischer Laufkran zum Ausbau ganzer Walzgerüste.

Leistung des Stahlwerkes gesteigert hat. — Außer diesen Bauarten, die den verschiedensten Zwecken in der Eisenindustrie dienen, hat Bredt noch zahlreiche beachtenswerte Hebezeuge für Hafenbetrieb, für Schiffswerften und andere Transportaufgaben durchgeführt. Auch hierüber gibt er in der erwähnten Druckschrift eine interessante Übersicht. Für den Hafenbetrieb wurden vielfach Dampfdrehkrane benutzt, die nach dem ersten Konstrukteur als Brownsche Dampfdrehkrane bezeichnet wurden. Diese Krane fanden in Deutschland zuerst im Hamburger Hafen Verwendung. Von hier aus haben sie sich ein weites Anwendungsgebiet erobert. Bredt war an der Ausführung dieser Krane in großem Umfange beteiligt.

Was die Förderung der Massengüter, wie Erze, Steine und Kohlen anbelangt, so wurden damals vielfach Förderkübel mit Bodenklappen benutzt. Mit den Dampfkranen konnte man unter günstigen Verhältnissen in zehn Stunden etwa 200 t Kohlen fördern. Der Kohlenverbrauch pro Stunde betrug 17 kg. Die Krane wurden meist mit einer Tragkraft von 1500 kg ausgeführt. Neben diesen Dampfkranen verbreiteten sich auch Konstruktionen mit gemeinschaftlicher Kraftquelle. Hierhin gehörten hydraulische Krane, Dampfkranen mit gemeinsamer Kesselanlage und die auch hier sich bald einführenden Krane mit elektrischem Antrieb. Bredt war sehr für die hydraulischen Krane eingenommen. Ihm galten sie damals als die vollkommensten und elegantesten Werkzeuge, die einfach zu handhaben, sicher und schnell in ihren Bewegungen waren, und denen man Haltbarkeit und geringe Unterhaltungskosten nachsagen konnte. Ihr Wirkungsgrad im Verhältnis zum Brennstoffaufwand war gut. Ob die elektrische Kraftübertragung günstiger sein würde, war für Bredt anfangs der 90er Jahre noch eine Frage, die erst die Zukunft beantworten konnte. Als Hauptnachteil der Wasserdruckkrane galt besonders in unserem Klima die Frostgefahr. Immerhin glaubte Bredt, auch wenn er die Vorteile des elektrischen Antriebes im Gegensatz zu den Vertretern der elektrischen Firmen etwas skeptischer ansah, doch an die Möglichkeit, daß der elektrische Antrieb, der bei den Werkstättenkranen sich schnell eingeführt hatte, auch in Häfen bald in ausgedehntem Maße Verwendung finden würde. Die bis dahin ausgeführten elektrischen Krane für Häfen waren vorzugsweise mit zwei umsteuerbaren Motoren gebaut.

Was die Krane für größere Lasten anbelangt, so spielte hier lange Zeit die ausschlaggebende Rolle der Drehkran mit Wippausleger, der sogen. Derrick-Kran, der noch in den 90er Jahren in England und Amerika fast ausschließlich Verwendung fand. Die Konstruktion war einfach, man konnte, da die Ausladung des Kranes veränderlich war, eine ziemlich große Fläche bestreichen, die Hauptglieder waren nur auf Zug oder Druck, nur durch Eigengewicht auf Biegung beansprucht. Nachteilig war die große Raumbeanspruchung. Neben diesen ältesten Kranen wurde noch vielfach der sogen. Fairbairn-Kran gebaut, dessen ruhige und elegante Form Bredt hervorhob. Den Ausleger bildete hier ein einziger gekrümmter Träger mit kastenförmigem Querschnitt. Bredt hat für die Werften in Wilhelmshaven und Kiel derartige Krane für Lasten bis zu 30000 kg und 13,5 m Ausladung zur Ausrüstung der Schiffe ausgeführt. Diese Krane wurden noch von Hand betrieben. An den Kurbeln arbeiteten zum Heben in kurzen Pausen mit Ablösung acht Arbeiter.

Besonderes Aufsehen machten damals Hebezeuge für sehr große Lasten, Schwerlastkrane, mit denen man schwere Geschütze und ganze Kessel in die Schiffe einsetzen konnte. Früher wurden nur selten derartige große Hebezeuge, die Mastenkrane, gebraucht, bei denen die Vordermasten möglichst nahe an die Wasser-



Abb. 77. Schwerlastkran von 150 t in Hamburg auf dem Grasbrok. Erbaut im Jahre 1887.

kante gerückt wurden, das Ende des Hintergerüsts wurde durch eine lange Schraube wagerecht hin- und herbewegt. Der Kopf des Kranes mit der Last konnte somit in gleicher Weise senkrecht zur Hafenumauer bewegt werden. Auch diese Bauart ist in England entstanden. Man baute die Krane, um Masten in die Schiffe einsetzen zu können, gern hoch, meist 30 bis 35 m. Bredt hat u. a. einen solchen 80 t Kran für die Stadt Amsterdam ausgeführt und zuweilen an Stelle der Schraubenspindeln Kettenzüge mit Schneckenradantrieb benutzt.

Je mehr der Verkehr in den Häfen und Werften stieg, um so mehr machte sich die geringe Ausnutzungsmöglichkeit dieser Mastenkrane bemerkbar. Sie konnten nur eine einzige Stelle am Ufer über dem Schienengleis bedienen. Es mußten deshalb die schweren Stücke den Kranen unmittelbar vorgelegt werden, erst dann konnten sie die Lasten aufnehmen. Bredt ersetzte 1882 zuerst die Mastenkrane durch Drehscheibenkrane. Hier konnten die schweren Stücke in der Nähe des Krans angefahren werden, sobald das Schiff an Ort und Stelle war, konnte man nunmehr ohne jeden Zeitverlust hintereinander die Lasten verladen. Diese Drehscheibenkrane, die vor Bredt bereits Armstrong einmal gebaut hatte, ohne daß sie Beachtung fanden, wurden jetzt schnell allgemein eingeführt. Einen Riesenkran, damals der größte Kran der Welt, hat Bredt 1887 für den

Hamburger Hafen geliefert, die Abb. 77 zeigt die Ausführung. Der Kran, durch einen kräftigen Mittelzapfen gehalten, ruht auf 32 Laufrollen. Man konnte 150 t mit einer Geschwindigkeit von 0,25 m/min., Lasten bis 18 t mit 2 m/min. Geschwindigkeit heben. Die größte Ausladung betrug 19,3 m, die Höhe 31 m. Der Kran wog ohne Ballast 245 t, mit Ballast (Sand) 495 t. Die bewegende Kraft gab eine Zwillingdampfmaschine, die mit 80 Umdrehungen lief. Diese Drehscheibenkrane wurden auch von der Ausstellungsleitung in Chicago 1893 auf Grund der ausgestellten Photographien als eine besonders hohe Stufe der Ingenieurkunst rühmend hervorgehoben. Außer diesem Kran hat Bredt damals große Schwimmkrane gebaut, die besonders in Kriegshäfen gern benutzt wurden, weil es mit ihnen möglich war, schwere Stücke schnell nach dem Schiff zu transportieren. Gleichzeitig leisteten sie bei der Montage gute Dienste. Auch diese Krane wurden damals meist als Mastenkrane ausgeführt.

Bemerkenswert sind einige Bauarten für Kohlenverladung, die Bredt für die holländische Staatsbahn ausgeführt hat. Mit der Anlage sollten die Kohlen unter größter Schonung verladen und zugleich die Schiffe mit Ballast versehen werden. Die Kohlenwagen wurden durch eine hydraulische Winde auf eine Plattform geschoben, die man durch einen unter Flur befindlichen hydraulischen Zylinder um 45° neigen konnte. Hierbei entleerte sich der Wagen in ein großes zylindrisches Fördergefäß, das im Mastenkran hing. Das Gefäß wurde in die Schiffsluke gesenkt und durch hydraulische Zylinder der Boden des Fördergefäßes gehoben, so daß die Kohlen sanft in den Schiffsraum gleiten konnten. Beim Verladen des Ballastes schwenkte man den Wagen durch den Kran unmittelbar über das Schiff und stellte ihn hier schräg, so daß der Inhalt sich unmittelbar in den Schiffsraum entleeren konnte. Die ganze Anlage war mit hydraulischem Antrieb durchgeführt.

So konnte Bredt, gestützt auf die großzügige Durchgestaltung eines von ihm in Deutschland eingeführten großen Arbeitsgebietes, Mitte der 90er Jahre in den Abschnitt der beispiellos raschen Entwicklung unseres Wirtschaftslebens eintreten. Es war ihm hiermit zugleich vergönnt, die seine Erwartungen weit übersteigende wirtschaftliche Entwicklung der aus einer bescheidenen kleinen Maschinenfabrik von ihm gleichsam neugeschaffenen Firma, die sich jetzt eines Welt Rufes erfreute, zu erleben. Die Verwirklichung seiner Sehnsucht, sich vom Geschäftsleben, das er sehr wenig geschätzt hatte, zurückziehen und seinen wissenschaftlichen und künstlerischen Neigungen leben zu können, schien nahe zu sein. Da traf ihn ein schweres Leiden. Den sicheren Tod in kurzer Zeit vor Augen, mußte er die letzten Monate seines Daseins erleben. Seine tief religiöse Lebensauffassung, die er vom Elternhaus mitgebracht und sich erhalten hatte, gab ihm in dieser schwersten Leidenszeit einen solchen inneren Frieden, daß er, wie alle, die ihm am nächsten standen, noch heute ergriffen zu berichten wissen, fast heiter,

ohne seine Lebensgewohnheiten irgendwie zu ändern, dem Ende entgegenging. Bredt ist am 18. Mai 1900 in Wetter gestorben. Mit ihm ist nicht nur einer der ersten deutschen Ingenieure von uns gegangen, sondern auch eine nach jeder Richtung hin ausgezeichnete, harmonisch durchgebildete Persönlichkeit, die im Andenken aller derer, die den Vorzug hatten, ihm näher zu stehen, dauernd in ehrenvollem Andenken fortleben wird.

Wenn wir versuchen, Bredts Charakter kurz zu kennzeichnen, so fällt einem die Ähnlichkeit mit einem anderen großen Ingenieur, James Watt, dem Erfinder der Dampfmaschine, in die Augen, mit dem er jedenfalls die Vorliebe für vertieftes wissenschaftliches Durchdenken von Problemen und die große scharf ausgesprochene Abneigung gegen alle geschäftliche Tätigkeit teilte. Der Ausspruch von James Watt, daß er sich viel lieber vor die Mündung einer geladenen Kanone stellen wolle, als mit anderen Menschen geschäftlich zu verhandeln, könnte auch von Bredt herrühren. Der Alltag mit seinen geschäftlichen Sorgen, das Hervorkehren eigener Leistungen, die Notwendigkeit, auch mit Menschen zu verkehren, die einem persönlich alles andere als sympathisch sind – alles dieses, das mit dem geschäftlichen Leben unzertrennlich verbunden ist, war Bredt zuwider. Er war der stille, einsame, feine, in sich gekehrte Denker, der instinktiv bestrebt war, sich dem Lärm und Geräusch des Alltags fern zu halten. Daß er mit dieser seelischen Disposition zum Fabrikunternehmer oft recht schlecht paßte, hat er selbst am meisten empfunden. Manchmal kam ihm wohl der Gedanke, daß er als Forscher und Gelehrter an einer Technischen Hochschule eher am Platze gewesen wäre, aber treu und gewissenhaft hat er an der Stelle ausgehalten, an die ihn das Schicksal gestellt hatte. Daß er auch hier das Beste auf technischem Gebiet geleistet hat, haben wir bereits berichten können. Jeder Ehrgeiz, reich zu werden, eine große Fabrik zu errichten, lag ihm vollständig fern. Alle die zahlreichen Konstruktionen, die aus der Firma während seiner Schaffenszeit hervorgegangen sind, rührten von ihm her, aber sie trugen nach außen hin den Namen Stuckenholz. Ein Mitarbeiter des „Engineering“, der in Wetter selbst sich das Material zu einer Veröffentlichung verschafft hatte, mag dies besonders stark empfunden haben, denn in seinem größeren Bericht fügte er am Schluß ausdrücklich hinzu, daß alle diese großartigen Schöpfungen nicht von Herrn Stuckenholz, sondern von Herrn Bredt herrührten. Auch in Deutschland wurde Bredt persönlich vielfach als Herr Stuckenholz angeredet und auch dies ließ er sich ruhig gefallen. Keinerlei Ehrgeiz verband er mit seinem Namen.

Seinen wissenschaftlichen Neigungen blieb die Zeit seiner recht karg bemessenen Mußstunden. Mit besonderer Vorliebe betrieb er mathematische Studien. Dieses Rüstzeug beherrschte er in einem Maß, das weit über das hinausging, was hochschulgebildete Ingenieure in der Praxis gewöhnlich zur Verfügung hatten. Ein Holsteiner, Heinrici, der als Professor der Mathematik in London wirkte, war sein

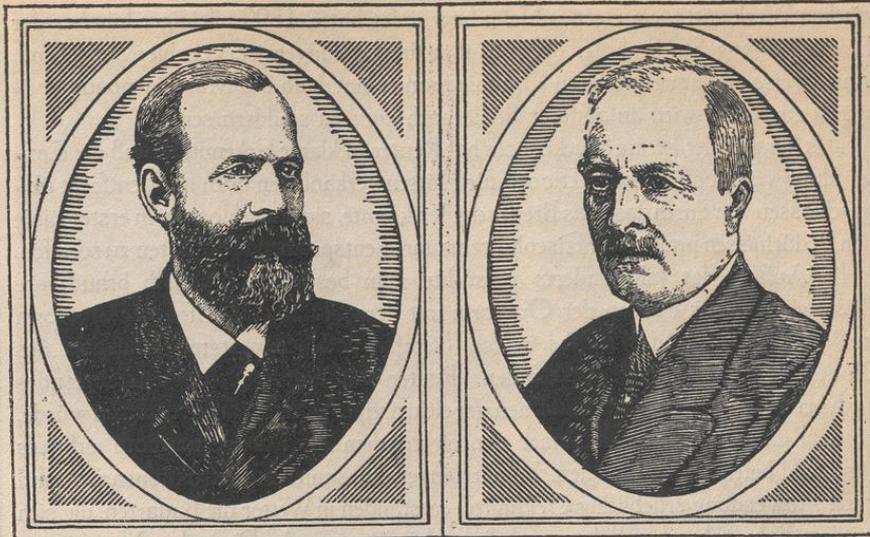
mathematischer Freund, mit dem er viele Jahre hindurch seinen Urlaub gewöhnlich in der Schweiz verlebte und mit dem er mündlich und schriftlich mathematische Probleme mit großer Vorliebe behandelte. Zuweilen hat Bredt auch die Ergebnisse seiner wissenschaftlichen Forschung durch Veröffentlichung seinen Fachgenossen zugänglich gemacht, ohne mit dieser Arbeit merkwürdigerweise auch nur entfernt die Beachtung zu finden, die ihrem wissenschaftlichen Wert entsprochen hätte. In der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure hat er in den 80er Jahren über Zerknickungsfestigkeit und exzentrischen Druck, dann in den 90er Jahren über Biegungsfestigkeit, über Festigkeit von Röhren- und Kugelschalen mit innerem und äußerem Druck, über die Elastizität und Festigkeit krummer Stäbe, über das Elastizitätsgesetz und seine Anwendung für praktische Rechnung, über die Festigkeit der Schwungräder und Studien über die Zerknickungsfestigkeit veröffentlicht. Auf eine seiner 1896 in der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure veröffentlichten wissenschaftlichen Arbeiten „Kritische Bemerkung zur Drehungselastizität“ hat Professor Föppl in München als besonders berufener Beurteiler noch im vorigen Jahre in „Stahl und Eisen“ hingewiesen. Föppl nennt diese Arbeit die bedeutendste der Bredtschen theoretischen Arbeiten und schätzte ihn gerade auf Grund dieser Ausführungen als selbständigen Denker hoch ein. Andererseits macht er allerdings darauf aufmerksam, daß es Bredt schwer wurde, seine Arbeiten so auszugestalten, daß es andern leicht möglich gewesen wäre, diesen Gedankengängen zu folgen. Darauf mag es wohl mit zurückzuführen sein, daß diese wertvollen Arbeiten lange Zeit unbeachtet geblieben sind. Die besprochene Arbeit bezeichnet Föppl als ein „gewiß sehr seltenes Beispiel dafür, wie ein scharfsinniger Geist trotz geringer theoretischer Schulung ohne jede eingehendere Kenntnis der wichtigsten vor-  
ausgehenden Arbeiten auf einem immerhin nicht ganz einfachen Gebiete die Wahrheit einfach erschaut, und zwar über die Grenzen hinaus, bis zu denen andere vor ihm schon gekommen waren, ohne daß er davon wußte.“ Es handelte sich hierbei um eine Berechnung des elastischen Verdrehungswinkels eines Stabes. Praktisch hatte diese Frage besondere Bedeutung bei den Walzeisen, bei den großen Tragkonstruktionen und auch bei dem Bau von Krangerüsten. Hieran hat Bredt wohl in erster Linie gedacht und sich deshalb im Zusammenhang mit seinen wissenschaftlichen Untersuchungen vorzugsweise mit I-Trägern beschäftigt. „Was er über diese sagt“, schreibt Föppl, „ist wohl bis heute noch nicht übertroffen worden. Besonders seine Bemerkungen über die Stelle, an der die größte Beanspruchung auftritt, bei denen er sich gegen eine herrschende irrtümliche Ansicht wendet, sind vollkommen zutreffend und beweisen, wie tief er die ganze Frage durchdacht und erfaßt hat. Hierbei muß man bemerken, daß vor 20 Jahren die neueren Walzverfahren noch nicht bekannt waren, die inzwischen zu dünnwandigen, an den Flanschen breiter ausladenden und weniger abgeschrägten Querschnittprofilen geführt haben. Sonst würde Bredt

wohl damals schon für diese Profile zu ungefähr denselben Schlüssen gelangt sein, die ich jetzt selbst gezogen habe: die Grundlagen dazu liefert seine Arbeit wenigstens ohne weiteres, also ohne daß man eine der anderen vorher besprochenen Vorarbeiten daneben auch zu Rate ziehen müßte.“

An der letzten wissenschaftlichen Arbeit über Elastizität hat Bredt noch wenige Stunden vor seinem Ende gearbeitet. Es ist bisher noch nicht gelungen, einen Bearbeiter zu finden, der sie der Öffentlichkeit übergeben könnte. Das Manuskript hat Frau Bredt der Technischen Hochschule in Karlsruhe vermacht.

Neben dieser wissenschaftlichen Tätigkeit bot ihm die Liebe zur Kunst Ablenkung vom Alltag und geistige Erholung. Bredt, der von Jugend an einen ausgesprochenen Sinn für zeichnerische Darstellung hatte, entwickelte diese Fähigkeit weiter, ohne auch hierin irgendeinen Ehrgeiz nach außen zu bekunden. Von seinen Wanderungen, die ihn, einen begeisterten Freund des Hochgebirges, meist nach der Schweiz führten, brachte er Skizzen nach Hause, die er dann in Wetter als Grundlage für seine Aquarelle und Ölbilder benutzte, sich und den Seinen zur Freude. So vereinigten sich in Bredt die religiösen Empfindungen mit künstlerischem Schönheitsgefühl und tiefgehenden wissenschaftlichen Neigungen zu einer nach innen und außen in sich harmonisch abgerundeten großen Persönlichkeit. Seine hervorragenden Leistungen auf technischem Gebiete rechtfertigen nicht minder wie seine wissenschaftlichen Forschungsarbeiten, daß sein Andenken in der Geschichte der Technik erhalten bleibt.

Bredt hat seine Schöpfung in mächtigem Aufblühen verlassen müssen. Sein Nachfolger wurde Wolfgang Reuter, der am 6. Juni 1888 als junger 22 jähriger Ingenieur aus Finnland nach Wetter verschlagen wurde. Reuter wurde am 24. Juni 1866 in Helsingfors geboren. Sein Vater, der aus Schleswig stammte, war 1862 bereits nach Helsingfors gekommen, hatte dort das Polytechnikum mit begründet und sich als Stadtbaumeister auf verschiedenen Gebieten betätigt. Reuter erhielt eine gute technische Ausbildung auf dem Polytechnikum seiner Geburtsstadt, die wesentlich durch seinen Vater beeinflusst und vervollständigt wurde. Auf der Schule in schwedischer Sprache erzogen, sollte er seine Kenntnisse im Deutschen durch einen Besuch Deutschlands festigen und hier, wenn möglich, sich eine dauernde Lebensstellung zu schaffen suchen. Durch Empfehlung eines Onkels, der in Iserlohn als Leiter der Kunstgewerbeschule tätig war, wurde der junge Reuter an Bredt empfohlen und so kam er 1888 nach dem damals noch recht stillen, einsam gelegenen Wetter. Als seinen Kollegen fand er dort Kauermann, der dann von Stuckenholz zu Bechem & Keetman ging, und der später jahrelang in enger Arbeitsgemeinschaft mit Reuter arbeiten sollte. Reuter kam bei Bredt in eine ausgezeichnete Schule. Daß die Fabrik noch nicht groß war, sich also leicht nach jeder Richtung hin in technischer, betrieblicher und kaufmännischer Richtung übersehen ließ, war für die Ausbildungszeit ein großer Vorteil, denn Reuter lernte auf diese Weise die gesamte



Rudolf Bredt, geb. 17. IV. 1842, gest. 18. V. 1900.

Wolfgang Reuter, geb. 24. VI. 1866.

Tätigkeit, die der Leiter einer großen Maschinenfabrik verantwortungsvoll auszuüben hat, hier in kleinem Umfange kennen. Auch die persönliche Einwirkung Bredts auf einen jungen, aufnahmefähigen Ingenieur war groß und nachhaltig. Die stille, bescheidene Größe des Mannes unterstrich die hervorragende technische Leistung. Reuter lernte hier technische Einzelarbeit schätzen und hoch bewerten. Hier erwarb er sich auch die Grundlage zu seiner späteren konstruktiven Betätigung auf dem Sondergebiet des Kranbaues für Hüttenwesen.

**M**it Reuter begann bei Stuckenholz eine neue Zeit. Alles in dem jungen, gesunden, arbeitsfrohen Nordländer drängte nach vorwärts. In vieler Beziehung ergänzte er seinen ihm mit jedem Jahr mehr zum Freunde gewordenen Lehrer. Reuter hatte Lust am geschäftlichen Kampf. Sein Tatenrang freute sich an dem erzielten Erfolg. Der Wunsch, größer zu werden, war unzertrennlich mit seiner Persönlichkeit verbunden. Manchmal mag es ihm schwer geworden sein, seine Ungeduld zu meistern, wenn er sah, wie geradezu unbeholfen Bredt in geschäftlichen Dingen oft sein konnte, wie wenig ihm daran lag, seine Fabrik zu erweitern, neuzeitige Betriebsverfahren einzuführen und was sonst noch dazu gehörte, um die Früchte seiner großen technischen Leistungen zu ernten. 1896 nahm Bredt Reuter als Teilhaber in die Firma auf und bald reifte, durch das schwere Leiden Bredts beschleunigt, auch der Entschluß in ihm, seinem jungen Teilhaber sein ganzes Lebenswerk zu übertragen. So wurde Reuter, der sich auch in Wetter durch die Verheiratung mit Martha Blank, einer Urenkelin von Heinrich Kamp, dem Begründer der Mecha-

nischen Werkstätte, ein eigenes Heim begründet hatte, 1899 alleiniger Inhaber der Firma Ludwig Stuckenholz. Wie es ihm dann gelungen ist, von hier ausgehend, schrittweise zu immer größeren Organisationen innerhalb des Maschinenbaus vorwärts zu gehen, wird an anderer Stelle noch kurz zu schildern sein.

Als Inhaber der Firma Stuckenholz hat Reuter in klarer Erkenntnis, daß die Entwicklung von Sonderkonstruktionen für Hüttenwerkanlagen noch nicht entfernt abgeschlossen war durch das, was Bredt schaffen konnte, sich entschlossen, in erster Linie den Bedürfnissen praktischer Eisenhüttenmänner entsprechende Bauarten zu schaffen.

Im Anfang des Jahrhunderts versuchte man besonders praktisch brauchbare Lösungen für das Fassen der Gußform mit dem Block, Abstreifen der Gußform und das Einsetzen des Blocks in den Tiefofen und den weiteren Transport des Blockes bis zum Walzwerk zu finden. Reuter war überzeugt, daß letzten Endes auch bei diesen Sonderkonstruktionen der elektrische Antrieb sich durchsetzen würde, obwohl damals viele Fachmänner den elektrischen Antrieb hierfür noch nicht als genügend betriebsicher ansahen. In jahrelanger mühsamer Konstruktionsarbeit und unter Anwendung erheblicher Geldmittel entstanden in Wetter die Bauarten, die sich seitdem Bahn gebrochen haben, und die auch später von der Deutschen Maschinenfabrik in großem Umfang für die Hüttenwerke geliefert werden konnten. Ein Bild der ersten elektrischen Abstreifkrane gibt uns der Holzschnitt Abb. 78.

Besondere Schwierigkeiten bot die Steuerung der verwickelten Bewegung, die die Zangenschenkel ausführen mußten. Zunächst mußte die Gußform gehalten und der Block durch den nach abwärts gehenden Ausdrückstempel herausgedrückt werden. Dabei entstehen Druckkräfte, die teilweise über 100 t steigen, so daß ein Festhalten der Kokille durch Körnerspitzen nicht möglich ist; man muß die Kokillen mit ihren angegossenen Nasen vielmehr in entsprechende Ösen der Zangenschenkel einhängen. Die Zange muß aber auch geeignet sein, später den ausgestoßenen Block durch Anpressen zweier Körnerspitzen zu erfassen, um den Block in den Tiefofen einsetzen zu können. Diese Bedingung erfordert außerdem eine möglichst schlanke Zangenform, um die Tiefograben klein halten zu können, denn nur dann, wenn das Futter der Tiefogrube den Block unmittelbar umgibt, ist ein gutes Durchweichen des Blockes möglich. Die Zange ist durch einen starren, um seine senkrechte Achse drehbaren Stiel (nicht durch Ketten) mit der Laufkatze des Kranes verbunden, um trotz größter Arbeitsgeschwindigkeiten ein sicheres, genaues Arbeiten zu erreichen. Ein derartiger neuzeitiger Abstreifkran, bei dem, wie schon bei den ersten Bauarten, die Zange nur durch die Bewegung des Ausdrückstempels gesteuert wird, kann in der 10 stündigen Schicht bis zu 200 Blöcke abstreifen und in den Tiefofen einsetzen.

Sehr bemerkenswert ist, daß die immer höher werdenden Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Stahlwerke noch zu einer weitergehenden Arbeits-

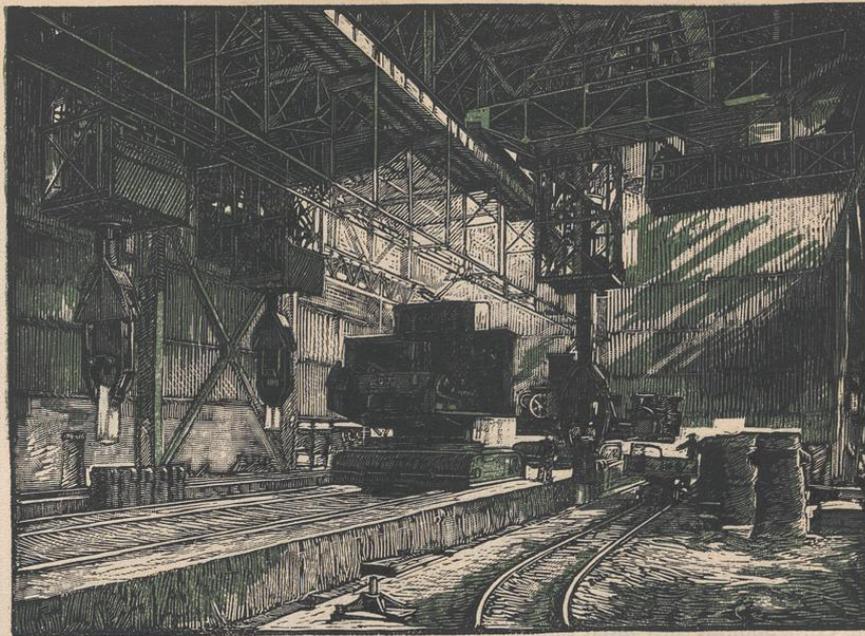


Abb. 78. Die ersten rein elektrischen Blockabstreifkrane und Gießwagen in Aachen Rothe-Erde.

teilung führten. Zu dem normalen Abstreifkran baute man besondere Krane, die nur das Einsetzen der abgestreiften Blöcke in die Tieföfen zu besorgen hatten. Reuter knüpfte dann auch weiter an die unter seiner Mitwirkung bereits zustande gekommenen, von Bredt herrührenden Blocktransportwagen an und bildete, von dem Bestreben ausgehend, den Hüttenflur frei zu bekommen, laufkranartige Bauarten durch, mit denen er die Blöcke je nach der gestellten Aufgabe, entweder vom Lager in den Ofen oder aus dem Ofen auf den Rollgang transportieren konnte. Abb. 79 zeigt eine dieser Bauarten aus dem Anfang des Jahrhunderts. Die Abb. 80 zeigt die weitere Entwicklung bis zur neuesten Zeit. Man ist hier von dem Bestreben ausgegangen, die tiefliegenden Massen soweit als möglich zu vermindern, um hierdurch größere Arbeitsgeschwindigkeiten, geringere Beanspruchungen des Triebwerks und der Tragkonstruktion zu erzielen. Unten in der Nähe des Blockes (am Steuerstand) sitzt nur noch das Zangenschließwerk. Alle anderen Mechanismen sind oben auf die Laufkatze verlegt. Die Zangenform ist der jeweils vorhandenen Lagerform im Ofen anzupassen.

Ähnlich im Aufbau sind auch die Muldenbeschickkrane, die von der Firma Stuckenholz gebaut wurden, nachdem sie die Lizenz von Lauchhammer für diese Maschinen erworben hatte. Gerade diese Konstruktionen sind dann später auch

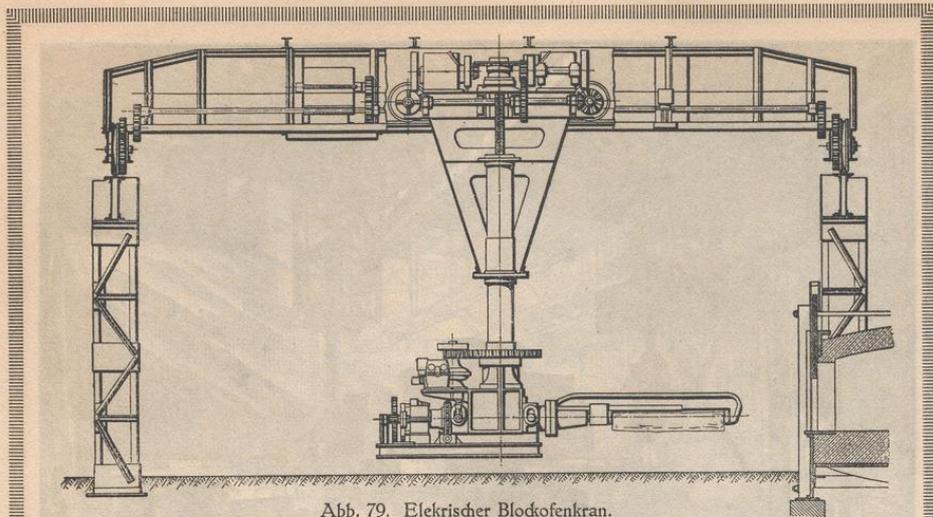


Abb. 79. Elektrischer Blockofenkran.

von der Deutschen Maschinenfabrik in sehr zahlreichen Ausführungen für Hüttenwerke geliefert worden.

Eine andere wichtige Aufgabe, die man damals in Wetter in Angriff nahm, war die Umwandlung des alten dampfhydraulischen Gießwagens in einen rein elektrisch betriebenen Wagen. Die erste Form zeigt Abb. 81. Die Ansicht dieser Konstruktion ist auch aus dem Holzschnitt 78 zu entnehmen.

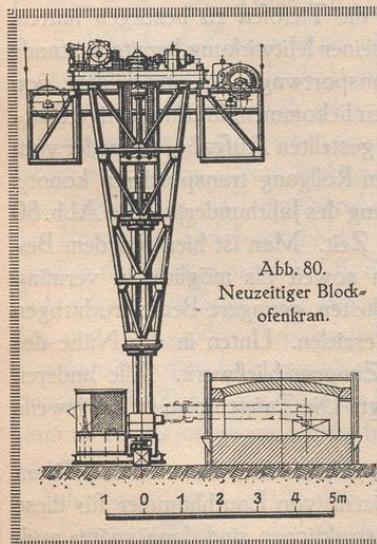


Abb. 80.  
Neuzeitiger Block-  
ofenkran.

Bei den ersten Konstruktionen behielt man durchaus die allgemeine von Trappen geschaffene Anordnung, bei der die Gießpfannen mit ihrer Tragkonstruktion senkrecht gehoben wurden, bei. Ein Elektromotor hob und senkte über eine stehende Säule mit Hilfe zweier Gallschen Ketten die bewegliche Tragbühne. In neuester Zeit hat man auch diese Konstruktion in noch viel höherem Maße dem elektrischen Antrieb angepasst und ist zu einer langarmigen Hebelanordnung mit festem Drehpunkt gekommen. Der Holzschnitt 83 zeigt eine solche Lösung.

Die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der neuzeitigen Hebezeuge stiegen um so mehr, je größer die Fortschritte wurden. Man begann einzelne Arbeitsperioden zeitlich genau

zu studieren. Hierbei trat für viele Arbeitsvorrichtungen die Tatsache deutlich in Erscheinung, daß sehr lange Zeiten noch notwendig waren, um das zu transportierende Material mit dem Hebezeug in Verbindung zu bringen. Das Auf- und Abladen spielte zeitlich eine oft viel größere Rolle, als der Transport selbst. Hier lag es nahe, nach Hilfsmitteln zu suchen, um diese Zeit zu verkürzen.

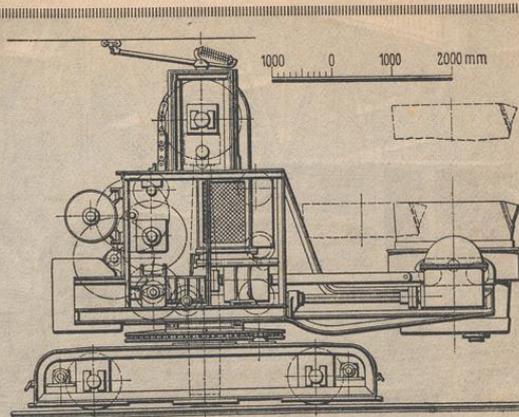


Abb. 81. Der erste vollständig elektrisch betriebene Gießwagen.

Bei Massengütern hatte man deshalb bald begonnen, nach amerikanischen Vorbildern Greiferkonstruktionen einzuführen. Im Hüttenbetrieb war das Auf- und Abladen von Schrott besonders zeitraubend und mühsam, für die Arbeiter auch sehr gefährlich. Der immer mehr in Aufnahme kommende Martinofen vergrößerte aber auch wieder die Anzahl dieser einzelnen Tätigkeiten. Hier konnte der elektrische Strom im Elektromagneten Abhilfe schaffen. In Amerika hatte man deshalb frühzeitig versucht, den Elektromagnet als Hebemagnet auszunutzen. In Deutschland war man anfangs geneigt, hierin eine der damals zuweilen üblichen Übertreibungen in der Anwendung des elektrischen Stromes zu sehen; man konnte sich schwer vorstellen, daß unter den schwierigen Verhältnissen im praktischen Betrieb solche empfindliche Konstruktionen dauernd Verwendung finden sollten. Reuter war überzeugt, daß hier der elektrische Strom ein sehr wertvolles Hilfsmittel abgeben könnte und er hat sich mit besonderer Tatkraft der Entwicklung des Lasthebemagneten zugewendet. Um schnell voran zu kommen und die praktischen Erfahrungen des

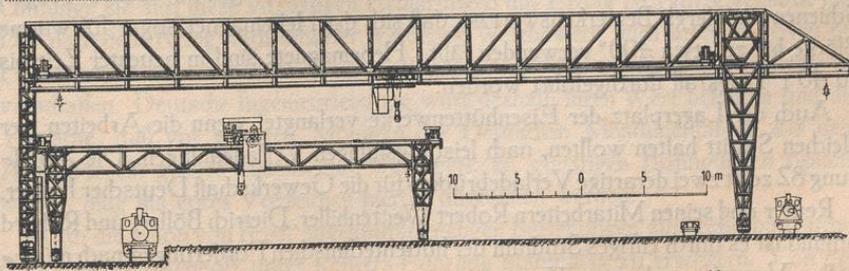


Abb. 82. Stabeisenverladebrücken der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Brockhausen.



Abb. 83. Neuzeitiger rein elektrischer Stahl-Gießwagen.

Kranbauers und Hüttenmannes sofort zu verwenden, ging er dazu über, auch den elektrischen Teil der Lastmagnete in Wetter selbst herzustellen. So entstanden nacheinander eine Anzahl bemerkenswerter Hebemagnete, und die Firma begann, sie auch für die verschiedensten Zwecke zu benutzen.

Zuerst baute man Magnete für das Auf- und Abladen von Schrott. Bald ging man auch dazu über, das Fallwerk durch Hebemagnete zu bedienen. Der Holzschnitt 84 zeigt dieses Anwendungsgebiet. Die sehr günstigen Erfahrungen mit diesen Hebemagneten führten bald zu weiterer Verwendung. Man lernte es, die großen Blechplatten mit seiner Hilfe schnell zu regieren, ebenso Träger, Schienen und dergl. Bemerkenswert ist, daß sich der Hebemagnet sogar für warme Blöcke bis zu etwa  $400^{\circ}$  verwenden läßt. Hebemagnete sind in neuester Zeit bis zu 40 t Tragkraft durchgeführt worden.

Auch der Lagerplatz der Eisenhüttenwerke verlangte, wenn die Arbeiten hier gleichen Schritt halten wollten, nach leistungsfähigen Verladeanlagen. Die Abbildung 82 zeigt zwei derartige Verladebrücken für die Gewerkschaft Deutscher Kaiser.

Reuter und seinen Mitarbeitern Robert Weittenhiller, Dietrich Böllert und Richard Schmid ist es durch eifriges Studium der hütten technischen Forderungen nach mühevollen Versuchen gelungen, Konstruktionen zu schaffen, die in erheblichem Maße

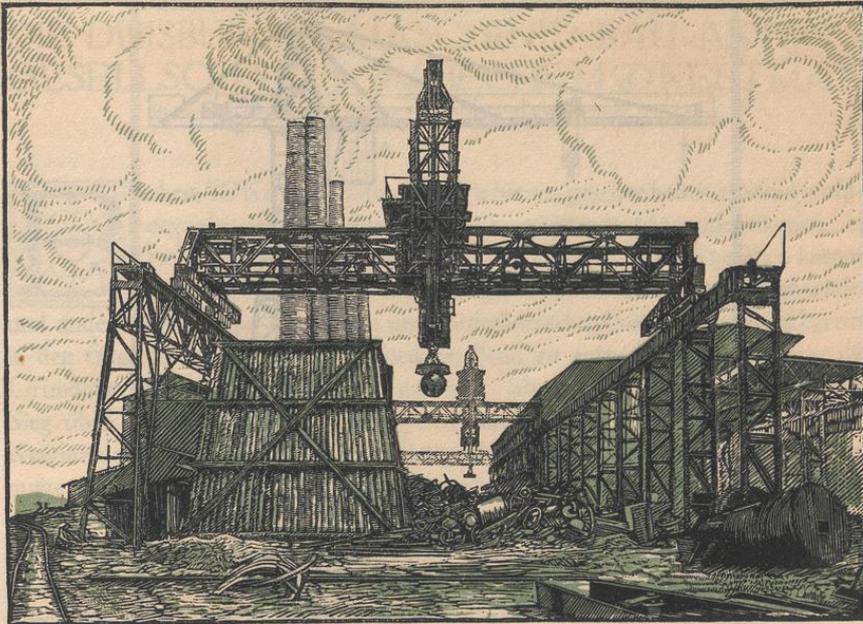


Abb. 84. Magnetkrananlage auf einem Schrottplatz.

zur Steigerung der Leistungsfähigkeit der deutschen Eisenindustrie und damit zu deren beispielloser Entwicklung während der letzten zwei Jahrzehnte beigetragen haben. Wenn auch das Bestreben jeder der drei Einzelgesellschaften, bei dieser Entwicklung die erste zu sein, ohne Zweifel die technische Entwicklung beschleunigt hat, so trug doch nach der Fusion die planmäßige Benutzung aller Erfahrungen wesentlich dazu bei, das deutsche Hüttenwerk maschinell immer vollkommener auszugestalten. Infolge der grundlegenden Konstruktionen und der zahlreichen Lieferungen der drei Firmen wurde die Deutsche Maschinenfabrik bald auch für das Ausland in weitem Maße zur Mitarbeit herangezogen. Die Druckschriften der Firma zeigen, in welchem Umfange sie sich diese vielseitigen Erfahrungen mit Erfolg zu Nutze gemacht hat. Der nach dem Krieg noch schärfer werdende Wettbewerb wird auch weiterhin die Hüttenwerke in der ganzen Welt veranlassen, sich das technisch Vollendetste zu verschaffen. Deutsche Ingenieurleistung wird deshalb ihren Wert behalten und die Tatsache, daß vor wenigen Monaten der Deutschen Maschinenfabrik aus dem Auslande ein großes Eisen- und Stahlwerk zu günstigen Bedingungen bestellt wurde, mag als gutes Vorzeichen hierfür angesehen werden.

Auch die schon von Bredt angeknüpften engen Beziehungen zum Schiffbau suchte die Firma Stuckenholtz unter Reuters Führung planmäßig zu erweitern. Von den

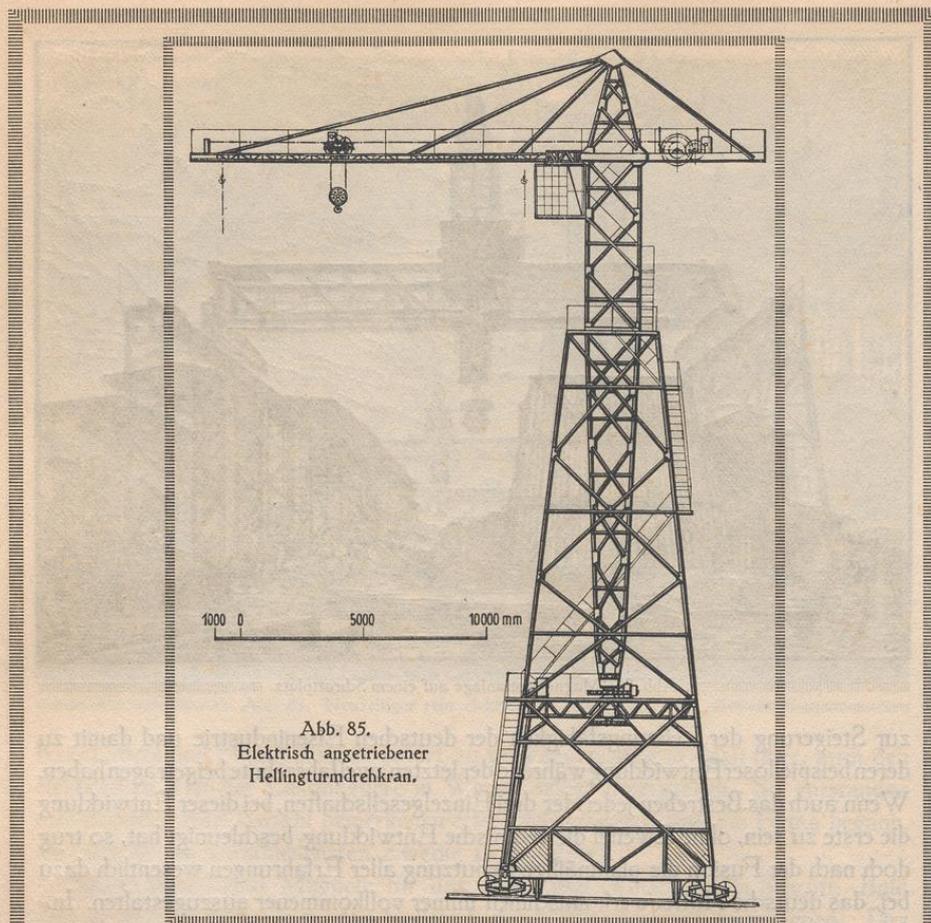


Abb. 85.  
Elektrisch angetriebener  
Hellingturm-drehkran.

Anlagen, die vor der Vereinigung zur Deutschen Maschinenfabrik in Wetter entstanden sind, seien nur die Drehlaufrkatzen für die Hellinge der Germania-Werft in Kiel erwähnt. Auch elektrisch angetriebene Hellingkrane sind damals in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts in Wetter entstanden. Die Abb. 85 zeigt eine dieser Konstruktionen für den Bremer Vulkan.



## DIE DUISBURGER MASCHINENBAU-AKTIEN- GESELLSCHAFT VORM. BECHEM & KEETMAN

Bechem & Keetman. / Hauptarbeitsgebiete. / Geschäftliche Ergebnisse.



Bechem & Keetman hatten, wie wir bereits gesehen haben, eine auf wohlorganisierte Werkstattarbeit sich gründende Massenfabrikation ins Leben gerufen. Die kleine Fabrik, der sie ihren Namen gegeben hatten, stellte in erster Linie Flaschenzüge, Winden, dann Ketten, Zahnräder und anderes her. Ihrem technischen und kaufmännischen Können gelang es bereits in den 60er Jahren, die Firma zufriedenstellend zu entwickeln. Damit war die Grundlage geschaffen, auf der man nunmehr, als das Wirtschaftsleben mit dem Sieg über Frankreich emporstrebte, weiterbauen konnte. Die Firma Bechem & Keetman verstand es, die gebotene Gelegenheit, schnell voranzukommen, zu benutzen. Der Umsatz der Firma verdoppelte sich im Jahre 1871/72 gegenüber dem vorhergehenden Jahr. Ende 1872 waren etwa 200 Arbeiter beschäftigt. Die Firma mag damals, was die Arbeiterzahl anbelangt, nicht viel hinter der Märkischen Maschinenbauanstalt in Wetter zurückgestanden haben. Die Entwicklung drängte in erster Linie dazu, die Gießerei auszubauen und zu vergrößern. Um aber nicht die eigene Firma hiermit zu stark zu belasten, entschloß man sich zunächst, für die Massenfabrikation von Eisengußwaren eine besondere Gesellschaft zu gründen. Die Firma zeichnete als Langhans, Bechem & Cie. Als persönlich haftende Gesellschafter traten ein: der Fabrikant August Langhans und der Bruder von Bechem, Gustav Bechem. Nur ein Jahr bestand die Firma, dann wurde sie aufgelöst und die Firma Bechem & Keetman übernahm das gesamte Vermögen.

Was nun das geschäftliche Ergebnis der Arbeit beider Begründer anbelangt, so haben wir genauere Zahlen aus den ersten Jahren, aus denen am 1. Juli 1869 sich der Gesamtgewinn der ersten 6½ Geschäftsjahre mit rund 60000 Talern ermitteln läßt.

Leider machte sich bereits in diesen glücklichen Jahren des Emporkommens bei August Bechem eine Krankheit immer mehr bemerkbar, die er sich beim Ausbaggern des Dollart in seiner Tätigkeit bei der Isselburger Hütte zugezogen hatte. Gelenkrheumatismus mit hinzutretender Lungenentzündung hinderten ihn an der vollen Ausnützung seiner wertvollen Arbeitskraft. Die Krankheit wurde schlimmer und so mußte er sich entschließen, Ende der 60er Jahre im Süden, in Algier, Heilung zu suchen. Die Besserung, die eintrat, war nur vorübergehend. Als er 1870 nach Deutschland zurückkam, gewann er Gewißheit, daß sein Lungenleiden und damit sein Ableben nicht mehr aufzuhalten war. Nur mit Unterbrechungen

konnte er sich der Arbeit in der Fabrik widmen. 1873 verschlimmerte sich die Krankheit so, daß er jede Tätigkeit aufgeben mußte, wenige Wochen nach seinem Ausscheiden setzte der Tod seinem Schaffen für immer ein Ende.

Die Krankheit August Bechems auf der einen Seite, auf der anderen Seite das unaufhaltsame Vorwärtsdrängen, das nach dem Kriege 1870/71 alle Erwerbs-schichten Deutschlands wie ein Fieber ergriff, ließen Theodor Keetman überlegen, ob nicht eine Änderung des gesamten Aufbaues der Firma jetzt durchgeführt werden mußte. Wer stillsteht, geht zurück. Es gab nur eine Wahl zwischen dem Rückgang oder dem weiteren Ausbau den tatsächlich vorliegenden wirtschaftlichen Verhältnissen entsprechend. Für den Ausbau waren erhebliche Geldmittel notwendig. Es wäre leicht gewesen, von den Banken Geld zu erhalten, aber Keetman hat zeitlebens den größten Wert darauf gelegt, von den Banken unabhängig zu bleiben. Er glaubte, aus seinem Bekanntenkreis genügend Geld erhalten zu können, wenn er jedem Geldgeber Gewinnbeteiligung in Aussicht stellen konnte. Die einfachste Form hierfür war die Aktiengesellschaft und so entschloß man sich am 14. November 1872, die offene Handelsgesellschaft in eine Aktiengesellschaft mit dem Namen „Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals Bechem & Keetman“ umzuwandeln. 350000 Taler Aktienkapital hatte man schnell zusammenbekommen. Unter den Zeichnern finden wir außer Theodor Keetman und August Bechem den Vater Wilhelm Keetman und seinen Vetter August Keetman, den Schwager Hüls und einen Verwandten, v. Frowein in Elberfeld. Von Bechems Seite waren unter den Aktionären ein Bruder Gustav, Schwester Auguste, Vetter Hermann und Karl und Onkel Robert Bechem. Dazu kamen eine ganze Anzahl Geschäftsfreunde Keetmans, darunter Wichelhaus, Karl Poensgen, Franz Gieße, Direktor der Niederrheinischen Hütte in Duisburg und August Thyssen in Mülheim an der Ruhr. Das Kapital von 350000 Talern wurde in 700 auf den Inhaber lautende unteilbare Aktien von je 500 Talern festgesetzt. Den Vorsitz im Aufsichtsrat übernahm Franz Gieße. In der Revisionskommission saß August Thyssen. Vorstand der Gesellschaft waren August Bechem und Theodor Keetman. Die Aktiengesellschaft übernahm von der Handelsgesellschaft sämtliche Aktiva und Passiva zum Wert von rd. 407940 Talern. Hiervon wurden Bechem und Keetman 150000 Taler ausgezahlt.

Die erste bedeutsame Tat der Aktiengesellschaft war der Kauf der Maschinenfabrik und Eisengießerei R. Bergmann & Thissen in Hochfeld bei Duisburg, die bis dahin etwa 100 Arbeiter beschäftigt hatte. Das Fabrikgelände, etwa 4 Morgen groß, lag verkehrstechnisch sehr günstig am Rheinkanal und hatte unmittelbare Verbindung mit der Eisenbahn. Man glaubte, auf diesem Wege am billigsten zu der dringend erforderlichen Erweiterung der gesamten Anlage zu kommen. Am 15. März 1872 ging die Firma zum Preise von 90000 Talern an die Duisburger

Maschinenbau=A.=G. über. Die Abteilung Hochfeld übernahm die Fabrikation von Hebezeugen und Schmiedestücken. Im alten Duisburger Werk blieb der übrige Maschinenbau. Die Leistung des gesamten Werkes war gegenüber den Anfängen auf das Zehnfache gestiegen.

Inzwischen war man auch nach und nach zum allgemeinen Maschinenbau übergegangen und hatte hierbei besonders zu den Walzwerken Beziehungen angeknüpft. August Bechem hatte sich von der Entwicklung des Walzwerkbaues mancherlei versprochen, ohne daß es ihm gelang, seine großen Pläne durchzuführen. Sein Nachfolger H. Erdmann, der als ausgezeichneter Konstrukteur und Unternehmer bezeichnet wird, war der richtige Mann auf diesem Gebiet, das Werk schnell vorwärts zu führen. Die allgemeine Entwicklung des Werkes wurde natürlich durch den auf die Gründerjahre folgenden Zusammenbruch des zu rasch emporgewachsenen Wirtschaftslebens auch schwer getroffen. Mitten aus der Zeit höchster Arbeitsintensität kam man in die Zeit der Arbeitslosigkeit. Mit allen Mitteln mußte versucht werden, Arbeit zu schaffen. Auch vor Notstandsarbeiten durfte man nicht zurückschrecken. Der neue technische Leiter hatte hier zusammen mit Keetman, dem erfahrenen, sicher rechnenden Kaufmann, schwere Jahre vor sich. Um geschäftliche Beziehungen anzuknüpfen, führte Erdmann große Reisen aus. Eine seiner ersten Reisen ging nach dem Saargebiet, über Bayern nach Österreich, Schlesien, Sachsen, durch ganz Westfalen und das Rheinland, ohne daß er seiner Firma auch nur einen einzigen Auftrag von der großen Reise hätte mitbringen können. Man mußte Ersparnisse im Betriebe erreichen und versuchen, durch Ausgestaltung des Fabrikationsprogrammes den Kreis der Abnehmer zu erweitern. Erdmann bemühte sich vor allem, auch den Walzwerkbau zu entwickeln. Zunächst galt es auch hier, Betriebsersparnisse anzustreben. Das war möglich, wenn man die frühere Walzenzugdampfmaschine, von der gewöhnlich nur verlangt wurde, daß sie stark war, in eine möglichst wirtschaftlich arbeitende neuzeitige Dampfmaschine überführte. So entschloß sich die Firma, das Ausführungsrecht der sehr bekannt gewordenen Collmannsteuerung zu erwerben. Es wurden von nun an eine ganze Anzahl hervorragender sogenannter Präzisionsdampfmaschinen für Walzwerkantriebe gebaut. Auch der Walzwerkbau selber wurde wesentlich verbessert. Eine Konstruktion auf Lagereinstellung der Walzen außerhalb des Ständers mit Hilfe von Hebelschrauben ließ die Firma patentamtlich schützen. Die Konstruktion bewährte sich ausgezeichnet. Man begann, auch alte Walzenstraßen erfolgreich nach der neuen Bauart umzubauen. Auf diesem Wege kam man in den Walzwerkbau hinein. Alle möglichen Arten von Walzenstraßen wurden ausgeführt. Einen besonders folgenreichen Auftrag erhielt die Firma mittelbar durch die deutsche Marine, die danach trachtete, auch im Bezug von Panzerplatten sich vom Auslande unabhängig zu machen. Dillinger Hüttenwerke nahmen auf Anregung des Marineministers

von Stosch die Fabrikation von Panzerplatten auf. Das Hüttenwerk nahm den Auftrag an und entschloß sich, ein großes leistungsfähiges Panzerplattenwalzwerk einzurichten. Für die Durchführung der Anlage hatte man Erdmann als Sachverständigen gewonnen und dies führte dazu, daß die Duisburger Maschinenbau=A.=G. den Auftrag auf ein großes Panzerplattenwalzwerk erhielt. Wenn man sich die damals noch sehr bescheidenen Werkstätten und ihre Einrichtungen vorstellt, dann muß man bewundern, daß es gelungen ist, ein solch großes Walzwerk mit allem, was dazu gehörte, herzustellen. Die großen schweren Gewichte mußten mit Handwinden gehoben und verladen werden, die noch recht kleinen Hebezeuge reichten nicht entfernt für diese Lasten aus. Die Oberleitung der Montage übernahm der Meister Augustin, dem wir auch persönliche Erinnerungen aus jenen Zeiten, für diese Schrift niedergelegt, verdanken. Unter seiner Führung konnte Mitte Oktober 1877 die erste Panzerplatte in Deutschland gewalzt werden.

Naturgemäß mußte ein solch großer Auftrag, glücklich durchgeführt, den Ruf der Firma ungemein kräftigen. Von da an begann der Walzwerkbau in immer größerem Umfange innerhalb der Firma Bedeutung zu gewinnen. Für die Bearbeitung der mit dem Panzerplattenwalzwerk hergestellten Panzerplatten mußten auch Bearbeitungsmaschinen geschaffen werden. Hiermit wurde der Oberingenieur Thurm beauftragt. War es schon schwierig, das Walzwerk herzustellen, so war diese große konstruktive Aufgabe noch ungleich schwerer zu lösen. Die Maschinen sind gebaut worden, und zwar so vollendet in Konstruktion und Ausführung, daß sie heute noch arbeiten und als Meisterwerke, die auf diesem Gebiete grundlegend für die Bauart anderer Maschinen gewesen sind, bezeichnet werden können. Es kamen hier in Frage: große Hobelmaschinen, Stoßmaschinen, mit denen die Schießscharten bearbeitet wurden, gewaltige Bohrmaschinen und Hobelmaschinen für windschiefe Flächen. Gerade diese Maschinen enthalten eine Unsumme scharfsinniger Geistesarbeit. Der Bau der großen Werkzeugmaschinen wurde später an die Werkzeugmaschinenfabrik von Schieß abgegeben, in deren Arbeitsprogramm sie besser paßten. Sehr unterstützt wurde die Duisburger Maschinenbau=A.=G. durch den weitschauenden August Thyssen, der die Leistungsfähigkeit des Werkes und ihrer leitenden Männer früh erkannte und die Entwicklung durch große Walzwerkaufträge kräftig gefördert hat. Das schon erwähnte Patent Erdmann auf Verstellung der Walzen mit Druckübertragung auf die Ständer und dadurch bedingte Druckentlastung der Walzenzapfen wurde für den Walzwerkbau so wichtig, daß jahrelang fast alle neuen Anlagen in dieser Form gebaut wurden. Besonders machte sich das Ende der 70er Jahre bemerkbar, als die ersten Thomas=Stahlwerke entstanden. Mit dem Walzwerkbau entwickelten sich auch die Hilfsmaschinen, Sägen, Scheren, Richtmaschinen usw., und gerade diesem Sondergebiet hat Erdmann vor allem seine Aufmerksamkeit zugewandt. Nachdem Erdmann am

5. Oktober 1884 infolge eines Unfalles, dem er zuerst keine Beachtung schenkte, plötzlich verstorben war, wurde der Ingenieur Horn von der Märkischen Maschinenbau-Anstalt in Wetter als technischer Direktor für die Firma gewonnen. Er hat sich besonders der Ausbildung schwerer Walzwerke und der Entwicklung aller Hilfseinrichtungen, die hierzu gehören, gewidmet. Das erste große Blockwalzwerk wurde für die Firma Hoesch und für den Hoerder Verein in Hoerde geliefert. Es folgten dann große Blechumkehrwalzwerke. Horn hat mit großer Sachkunde auch den hydraulischen Antrieb in hohem Maße in den Walzwerkbau eingeführt und ihn für diese Zwecke entsprechend ausgebildet. Nicht minder hat er sich auch der Vervollkommnung der bereits erwähnten großen Werkzeugmaschinen gewidmet, so daß auch hier die Firma sich eines guten Rufes erfreuen konnte. Unter ihm sind bereits große Träger- und Schienenstraßen, so u. a. für das Peiner Walzwerk und den Hoerder Verein, für das Osnabrücker Stahlwerk u. a. m. ausgeführt worden. 1892 gab Horn seine Stellung auf, um sich nach langer erfolgreicher Arbeit die wohlverdiente Ruhe zu verschaffen. Er war aber noch jahrelang als Konstrukteur und Vertreter von Firmen tätig. In der Duisburger Maschinenbau-A.-G. wurde der Direktor der Baroper Maschinenbau A.-G., Hessenbruch, sein Nachfolger.

Anfang der 90er Jahre war es eine Zeitlang schwierig, Aufträge zu bekommen. Man gab sich deshalb die erdenklichste Mühe, die Maschinen und Anlagen konstruktiv wesentlich zu fördern. So war man wohl gerüstet, als Mitte der 90er Jahre der große industrielle Aufschwung in Deutschland einsetzte. Einige Jahre vorher war auch der elektrische Strom in den Walzwerkbau eingedrungen und hatte bald Fortschritte gemacht. Man suchte die Vorteile der elektrischen Kraftübertragung auch den Hilfseinrichtungen des Walzwerkbau zugute kommen zu lassen. Rollgänge, bis dahin durch besondere Dampfmaschinen oder durch Riemenübertragung betrieben, wurden nun elektrisch angetrieben. Auch die Anstellvorrichtung der Druckschraube, früher durch Wasserdruck betätigt, wurde jetzt elektrisch eingestellt. Ebenso wurden die Hebevorrichtungen und die Hebetische, ferner Ein- und Ausstoßvorrichtungen mit elektrischem Antrieb ausgeführt. Auch die hydraulischen Blockscheren und andere Arbeitsmaschinen suchte man dem

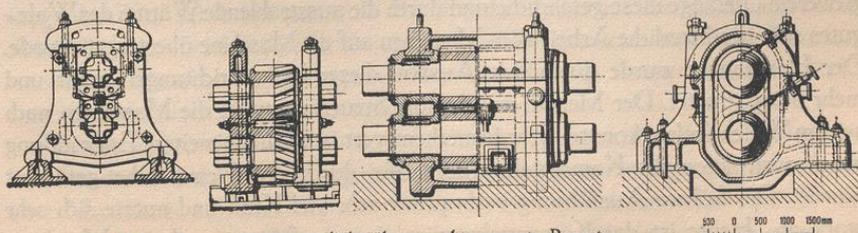


Abb. 86. Kammwalzgerüste, links ältere, rechts neueste Bauart.

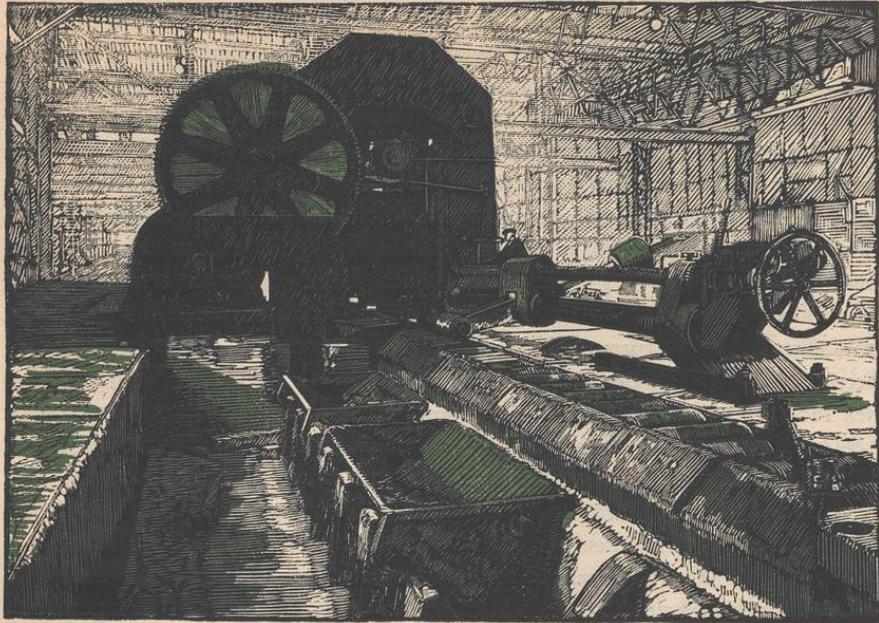


Abb. 87. Elektrisch angetriebene Blockschere für Blöcke bis 400 mm Quadrat.

elektrischen Antrieb planmäßig anzupassen. Besonders wurde die Konstruktion der Rollgänge wesentlich gefördert. In der Duisburger Maschinenbau-A.-G. ist auch der erste fahrbare Rollgang, und zwar für die Friedenshütte zu Morgenroth in Oberschlesien ausgeführt worden. Der Rollgang wurde mit Elektromotoren von je 60 PS betrieben, von denen der eine die Rollen mit 1,5, der andere das Fahrwerk mit 1,2 m/sek. Geschwindigkeit antrieb. Mit diesem fahrbaren Rollgang wurde es erst möglich, in einfacher brauchbarer Weise das Material von einem Walzengerüst zu einem zweiten quer zur Walzenrichtung zu verschieben. 1903 hat dann Benrath für das Triowalzwerk der Baildon-Hütte in Oberschlesien auch die ersten elektrisch betriebenen, fahrbaren Wipptische geliefert. Hinzu kamen weiter besondere Wendevorrichtungen, die das Kanten des Blockes ermöglichten usw., so daß in immer größerem Umfange diese gefährliche und durch die ausstrahlende Wärme des Walzgutes sehr beschwerliche Arbeit vom Menschen auf die Maschine übertragen wurde. Der Handlanger wurde durch den Ausbau dieser Hilfseinrichtungen mehr und mehr ausgeschaltet. Der Mensch wurde zum Steuermann, der die Maschinen nach seinem Willen lenken konnte. Sehr bemerkenswert ist auch die weitere Entwicklung der Konstruktion der Kammwalzgerüste, die durch die Firma sehr gefördert wurde. Die frühere Ausführung verbrauchte sehr viel Kraft und nutzte sich sehr stark ab. Heute ist das Kammwalzgerüst eine sorgfältig ausgebaute Maschine.

**I**n den Zeiten des Niederganges pflegt man sich nach neuen Arbeitsgebieten umzusehen. Die Beziehungen der Firma zum Bergbau legten den Gedanken nahe, zu versuchen, auch hier den Maschinen Eingang zu schaffen. Man entschloß sich, den Bau von Gesteinbohrmaschinen aufzunehmen, der vom Standpunkt der Fabrikation auch in die Abteilung des Kleinmaschinenbaues, wie man sie von Anfang an zu entwickeln versucht hatte, gut hineinpaßte.

Die ersten Versuche, ohne die Muskelarbeit des Menschen in Anspruch zu nehmen, auf maschinellem Wege Sprenglöcher herzustellen, gehen bereits bis in die 60er Jahre zurück. Man hatte beim Bau des Mont=Cenis=Tunnels 1861 französische Maschinen der Bauart Sommeiller verwendet. Es waren das Stoßbohrmaschinen, bei denen der hin= und hergehende Kolben seine Energie auf den Meißel überträgt. Der Stoßkolben wurde mit Anschlägen umgesteuert, die auf das Steuergestänge, das den Steuerschieber zu bewegen hatte, einwirkten. Diese Umsteuerungen waren den starken Stößen bei hoher Schlagzahl nicht gewachsen, sie waren eine ständige Quelle von Reparaturen und man war 1866 schon sehr froh, wenn es gelang, eine Maschine 5 Tage lang zu gebrauchen, ohne sie ausbessern zu müssen. Bei 10 Maschinen rechnete man anfänglich auf je 1 Maschine mit mehr als einem Bruch täglich. Die Verbesserungen mußten also bei der Steuerung einsetzen. Man mußte versuchen, ohne die mechanischen Mittel von Anschlägen und Knaggen die Umsteuerung des Stoßkolbens in dem Augenblick zu erreichen, in dem der Bohrstahl die Bohrlochsohle getroffen hatte. Es galt dann ferner auch, die Gesteinbohrmaschinen vom Tunnelbau auf die bergbaulichen Arbeiten un= mittelbar zu übertragen.

Im rheinisch=westfälischen Bergbaugesbiet kannte man um die Mitte des vorigen Jahrhunderts nur Handbohrmaschinen. Die Leistungen waren gering, die schnelle Entwicklung des Bergbaues wurde hierdurch merklich gehemmt. Ein Mann konnte mit einer Handbohrmaschine immerhin etwa das Doppelte leisten als bei reiner Handarbeit. Man konnte die Löcher bis zu etwa 2 m Tiefe bohren und kam so mit wenigen Löchern aus. 1865 kam die erste Bohrmaschine in den Ruhrbezirk. Sie wurde mit Preßluft betrieben und beim Abteufen von Schächten angewandt. Anfangs der 70er Jahre hat man auch hier und da Dampf als Triebkraft angewandt. Auch die Brandtsche drehendwirkende und mit Druckwasser betriebene Maschine ist öfter zur Mitarbeit herangezogen worden. Der Hoerder Verein teufte 1873 bis 79 einen Schacht bereits mit 12 Maschinen ab.

Als bei Bechem & Keetman der Plan entstanden war, den Bau der Gesteinbohrmaschinen aufzunehmen, lag ihnen daran, schnell mit wenig Lehrgeld brauchbare Maschinen auf den Markt zu bringen. Sie entschlossen sich deshalb, das Ausführungsrecht einer Maschine, die bereits als gut bekannt war, zu erwerben,

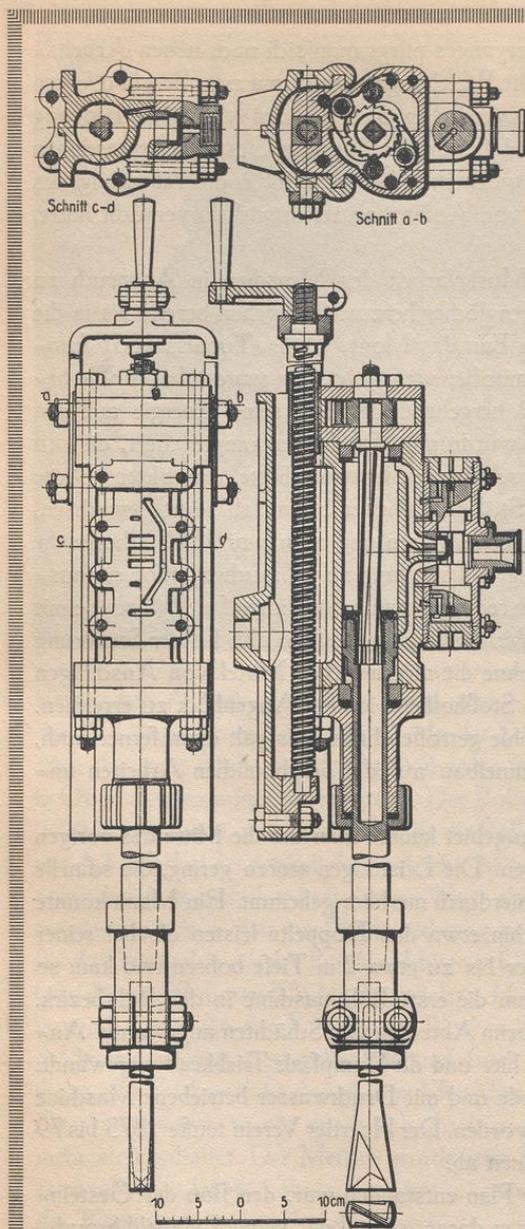


Abb. 88. Ältere Ausführung  
einer Duisburger Gesteinbohrmaschine.

und sie wählten die Maschinen von Wortmann & Frölich. Frölich, später Gewerbeinspektor in Barmen, hat sich frühzeitig mit der Aufgabe der maschinellen Bohrung im Bergbau befaßt. Er fand auch eine brauchbare Lösung für die Steuerung. Bei seiner Maschine wurde der Steuerkolben durch die Arbeitsluft selbst gesteuert. Das war die Lösung, die auch die Anregung zu einer ganzen Anzahl später entstandener Bohrmaschinensteuerungen gab. Die Duisburger Maschinenbau = A. = G. übernahm 1875 den Bau dieser Maschine, die damalige Unternehmerfirma Wortmann & Frölich in Düsseldorf behielt sich das Recht vor, die Maschinen selbst zu verkaufen. Die ersten Maschinen hatten 65 und 70 mm Zylinderdurchmesser und selbsttätigen Vorschub. Der im Schlitten geführte Zylinder wurde nach jedem Stoß des Schlagkolbens, der Tiefe des auf der Bohrlochssole herausgesprengten Gesteinkeiles entsprechend, vorgeschoben. Auch den Bohrstahl umzusetzen hatte man der Maschine überlassen. Die Gesteinbohrmaschine arbeitete selbsttätig. Der Bergmann hatte nur die Preßluft anzustellen, nach Ablauf der Maschine über die Länge des Bohrschlittens hinaus sie zurückzuziehen und einen längeren Bohrstahl einzusetzen. Der Werkmeister Jaeger bei der

Duisburger Maschinenbau=A.=G. hat 1879 versucht, die Gesteinbohrmaschine zu verbessern. Er erhielt auch ein Patent auf eine Vorrichtung zum selbsttätigen Verschieben und zum Feststellen des Bohrers. Diese Jaegersche Gesteinbohrmaschine mit einem Kolbendurchmesser von 65 mm wurde nunmehr statt der Frölich'schen Maschine ausgeführt. Jaeger entschloß sich, den Bau seiner Maschinen selbst aufzunehmen. Er begründete 1888 in Duisburg eine Firma Hanner & Jaeger. Nachfolger Jaegers bei der Duisburger Maschinenbau=A.=G. wurde Werkmeister Augustin, der durch weitere Ausgestaltung der Fabrikation versuchte, die vielen Klagen über die zu hohe Reparaturbedürftigkeit der Gesteinbohrmaschine abzustellen. Man errichtete auf dem Werke einen Probierstand. Die Erfahrungen, die man hier gewann, zeigten, daß der selbsttätige Vorschub mit der Feststellung des Bohrers die Hauptursache der Betriebsstörungen war. Die Bergarbeiter in den Gruben konnten hiermit nicht fertig werden. Die Meinung wurde laut, daß auch die Bedeutung dieser Konstruktion überschätzt worden war. Man war von dem Bestreben ausgegangen, Arbeitskräfte zu sparen. Zur Bedienung der Maschine wurde aber doch ein Mann gebraucht, der den Vorschub mit einer Handkurbel leicht mit übernehmen konnte. Diese Quelle von Betriebsstörungen wurde dadurch beseitigt, daß man auf den selbsttätigen Vorschub verzichtete und die Arbeit wieder der Bedienung übertrug. Die Steuerung wurde noch weiter verbessert, und man gab sich Mühe, besonders geeignetes Material für die Teile der Bohrmaschine ausfindig zu machen. Durch Preßluft wurde ferner der Hub des Stoßkolbens begrenzt und dadurch das sehr häufig vorkommende Zerbrechen der Zylinderdeckel vermieden. So entstand aus all diesen Bestrebungen eine sehr einfache Maschine, die wenig Reparaturen erforderte und sich auch billiger herstellen ließ. Die heute unter dem Namen „Duisburger Maschinen“ bekannten Gesteinbohrmaschinen haben sich weit verbreitet. 1889 erhielt die Firma ein Patent auf ihre Ausführung. Man baute von da an drei Größen von 55, 70 und 85 mm Kolbendurchmesser. Diese Maschinen waren auch auf der Düsseldorfer Ausstellung vertreten. Durch den Vergleich mit den anderen Konstruktionen erkannte man aber, daß man bemüht sein mußte, das Anwendungsgebiet der Maschine zu erweitern. So wurde die Schrämmaschine eingeführt und die Gesteinbohrmaschine den neu auftretenden Bedingungen stets angepaßt.

Gesteinbohrmaschinen von Bechem & Keetman wurden bereits 1880 in den Richtstollen auf der Nordseite des Gotthard-Tunnels verwendet. Im festen Granit erzielte man einen täglichen Fortschritt von 4 bis 5 m. Mit Handbetrieb hätte man unter den gleichen Verhältnissen kaum  $\frac{3}{4}$  m Fortschritt erreichen können. Auch in die Erzbergwerke des Harzes und des Siegerlandes wurden bald Bohrmaschinen geliefert. In den Steinbruchbetrieben führten sich die Maschinen ebenfalls ein. Der Kohlenbergbau als wichtiges Absatzgebiet konnte erst zuletzt erobert werden. Die

neuen Anlagen der Zechen waren meistens an Unternehmer vergeben, die im Akkord in der Weise arbeiteten, daß sie monatlich eine gewisse Strecke, in Metern ausgedrückt, fertigstellten. Lieferten sie mehr, so stieg der Preis für das laufende Meter, lieferten sie weniger, so wurde gekürzt. Diese Unternehmer beschäftigten ihre eigenen Arbeiter, und sie bestellten auch bei den Firmen Bohranlagen und führten den maschinellen Betrieb auf den Zechen ein. Die Zechenverwaltungen lernten auf die Weise zuerst die Vorteile des maschinellen Betriebes kennen und gingen nach und nach dazu über, ihn auch auf die täglichen Arbeiten zu übertragen. Hindernd machte sich zunächst der Mangel an geeigneten mit dem Bohrbetrieb vertrauten Arbeitern bemerkbar. Die Grubenverwaltungen schickten deshalb Bergleute nach den Fabriken, um den Bohrbetrieb zu lernen. Von den Fabriken andererseits wurden tüchtige Schlosser an die Zechen abgegeben, damit sie sich dort mit den bergbaulichen Betriebsverhältnissen vertraut machen konnten. So gelang es nach und nach, einen guten Stamm ausgezeichneter Arbeitskräfte heranzubilden. Auch die bergbaulichen Fachschulen machte man dieser Aufgabe dienstbar, indem man ihnen besondere Anlagen zur Verfügung stellte. Ferner hat man durch geeignete Fachmänner die Gruben bereisen lassen, die hier für das Anlernen sorgten. Hatten die führenden Firmen so versucht, die Nützlichkeit ihrer Maschinen nachzuweisen und das Bedürfnis danach zu wecken, so wurde damit doch auch zugleich die Aufmerksamkeit anderer Fabrikanten auf die Möglichkeit, in Gesteinbohrmaschinen lohnenden Absatz zu finden, gelenkt. Damals nahmen schnell hintereinander eine ganze Anzahl von Maschinenfabriken den Bau von Bohrmaschinen auf und die Zechen wurden von Reisenden überlaufen, die ihnen Bohrmaschinen, die eine immer billiger als die andere, zur Verfügung stellen wollten. Es kam die Sitte auf, ganze Anlagen zur Probe zu liefern. Man konnte es erleben, daß in einer Grube bis 5 Maschinenfabriken kostenlos um die Wette bohrten, um die Leistungsfähigkeit ihrer Maschinen zu beweisen. Die Notwendigkeit, diesem ungesunden Wettbewerb entgegenzutreten, führte dann 1906 zur Bildung eines Gesteinbohrmaschinen-Vereins, der sich bemühte, die Konkurrenz in angemessenen Grenzen zu halten.

Die Erfolge der Bohrmaschinen waren von vielen Einzelheiten abhängig. Einfachheit der Konstruktion war Bedingung. Um die Teile nicht zu sehr dem Verschleiß, der Gefahr des Bruches auszusetzen, mußten sie ausreichend bemessen sein, zugleich aber verlangte man, daß das Gewicht der gesamten Maschine möglichst niedrig gehalten wurde, zwei Bedingungen, die sich schwer miteinander vereinigen ließen. Ausschlaggebend war natürlich auch das Material des Bohrstahles selber. Die besten Maschinen konnten nicht befriedigen ohne guten Werkzeugstahl. Die Gesamtleistung war sehr abhängig von der Aufstellungsweise der Maschine. Hier strebte man bei den vom Tunnelbau her bekannten großen Bohrwagen wesentliche Vereinfachungen an. Wichtig war, daß man sich entschloß, die Bohrmaschine un-

mittelbar auf die Säule zu setzen. Bedeutung erlangte die hydraulische Spannsäule. Aber auch diese Konstruktion zeigte manche Nachteile während des Betriebes. Um sie zu reparieren, waren stets geschulte Schlosser notwendig. Diese standen aber durchaus nicht überall zur Verfügung. So entschloß man sich 1894, eine Schraubenspannsäule zu konstruieren, die mit geringen Abweichungen bis heute noch allgemein verwendet wird.

Ein sehr bedeutsamer Fortschritt war die Verwendung der Gesteinbohrmaschine zum Schrämen der Kohlen. Ein früherer Grubenschlosser, Eisenbeis aus Wellesweiler, hatte 1899 eine Schwenkvorrichtung erfunden, mit deren Hilfe man unter Benutzung von Stoßbohrmaschinen einen wagerechten oder beliebig geneigten Schram herstellen konnte. Er bemühte sich, seine Konstruktion zur Ausführung zu bringen, wurde aber von allen Stellen, an die er sich wandte, abgewiesen. Bedem Ⓞ Keetman erkannten den fruchtbaren Gedanken, der in der neuen Konstruktion lag und entschlossen sich, sie durchzubilden und in den Betrieb einzuführen. Das Patent Eisenbeis ist dann in den nächsten 15 Jahren, wie es immer mit erfolgreichen Erfindungen zu geschehen pflegt, sehr scharf angegriffen worden. Vier Verhandlungen haben bis vor das Reichsgericht geführt, aber alle Bemühungen, das Patent zu Fall zu bringen, waren vergeblich. Von Duisburg aus sind viele Tausende dieser Eisenbeis-Maschinen in den deutschen Kohlenbezirken, in Österreich-Ungarn und England in Betrieb gekommen. Auch auf den Kohlenfeldern Südafrikas konnten sie festen Fuß fassen.

Als besonderen Erfolg konnte die Firma die Tatsache buchen, daß auf dem Internationalen Bohrwettbewerb in Johannesburg (Transvaal) im Jahre 1909/10 in einem achtmonatlichen Dauerversuch ihre leichte Preßluftbohrmaschine den einen der beiden Preise von 50000 Mark erhielt. Hierbei hatte man die Bohrleistung, den Luftverbrauch und die Ausbesserungskosten bei der Preisbestimmung in Rücksicht gezogen.

Das Hauptabsatzgebiet für die Abteilung Bohr- und Schrämmaschinen blieben die Bergwerke. Sehr erheblich wurden die Kosten beeinflusst durch die zum Teil notwendig werdende Anschaffung langer Rohrleitungen, und man suchte sich hier dadurch zu helfen, daß man statt der ortsfesten großen Druckluftanlagen kleine fahrbare Kompressoren baute. Das wurde sehr erleichtert, da man mit der elektrischen Kraftübertragung zugleich die Möglichkeit hatte, den Antrieb Elektromotoren zu übertragen. Statt der langen kostspieligen Rohrleitungen genügten Drähte als Energieleiter.

Die Firma, die die Kompressoren zuerst von anderen Firmen bezogen hatte, ging bald dazu über, sie auch selbst herzustellen. Zuerst baute man einen Kompressor mit Ventilen amerikanischer Herkunft. 1890 begann man nach dem Patent Burkhardt Ⓞ Weiß Schieberkompressoren zu fabrizieren. Aber auch damals war



Abb. 89. Bohren eines Sprenglochs in einem Basaltsteinbruch.

man noch nicht besonders darauf bedacht, dieses Fabrikationsgebiet planmäßig auszubauen. Das wurde erst mit dem Jahre 1907 anders. Man richtete jetzt eine besondere Abteilung für Kompressorenbau ein und begann, die am meisten verlangten Größen reihenweise herzustellen. Man konnte nun den Bauunternehmern für die Tunnel- und Gesteinbohrarbeiten, sowie den Steinbruchbesitzern vollständige Anlagen, Druckluftanlagen nebst Bohrmaschinen und allem, was dazu gehört, liefern.

Bei dem durchschlagenden Erfolg, den die Anwendung des elektrischen Stromes auf allen Arbeitsgebieten bisher gehabt hatte, lag es nahe, auch die Frage der elektrischen Kraftübertragung bei Bohrmaschinen sehr ernsthaft zu prüfen. In den Jahren 1898 bis 1903 hat die Duisburger Maschinenbau A.=G. umfangreiche Versuche in dieser Richtung vorgenommen. Die Schwierigkeiten, die sich hier bemerkbar machten, lagen nicht nur auf konstruktivem Gebiet. Die Bergbehörden gestatteten nicht die Benutzung der elektrisch betriebenen Bohrmaschinen vor Ort mit Rücksicht auf die damit verbundene Feuersgefahr. Auch die technischen Schwierigkeiten schienen der Firma noch so groß, daß sie 1903 von der weiteren Fabrikation dieser Maschinen Abstand nahm.

Da sich das Absatzgebiet der Bohr- und Schrämmaschinen ständig erweiterte, ging man daran, die Fabrikation auf Massenherstellung einzurichten, um die Her-

stellungskosten soweit als irgend möglich zu verringern. 1903 begann man, planmäßig die Konstruktion der Bohrmaschine von diesen Gesichtspunkten aus nachzuprüfen. So hat gerade die Fabrikation von Gesteinbohrmaschinen auch einen wesentlichen Einfluß auf die betriebstechnische Entwicklung des Werkes ausgeübt. Zeit- und arbeitsparende Sonderwerkzeugmaschinen wurden beschafft. Die naheliegende Forderung der Auswechselbarkeit aller Teile, die für die schnelle Beschaffung der Ersatzteile wesentlich sein mußte, führte zur frühzeitigen Einführung von Grenzlehren und zur Ausgestaltung der Maßkontrolle der einzelnen Teile vor dem Übergang zur nächsten Bearbeitungsstufe. Hatte man beim Beginn der Fabrikation höchstens 10 bis 12 Bohrmaschinen gleichzeitig in Arbeit genommen, so wurden jetzt an die Fabrik Aufträge bis zu 1000 Maschinen gegeben. In den Jahren 1880 bis 1885 führte man 325 Bohrmaschinen aus, im Zeitraum von 1891 bis 1895 610, in den Jahren 1901 bis 1905 1660 und in den zwei Jahren 1906 bis 1907 rund 2000 Maschinen. Hatte man in den ersten Jahren 10 bis 12000 M mit diesen Maschinen umgesetzt, so erreichte man 1907 bereits einen Umsatz von 850000 M.

Die ständige Beschäftigung mit den durch Preßluft betriebenen hammerartig wirkenden Bohr- und Schrämmaschinen ließ die Firma auch die Entwicklung der Bohrhämmer, die, von Amerika ausgehend, sich große Arbeitsgebiete erobert hatten, genau verfolgen. 1906 entschloß man sich im Anschluß an die Bohrmaschinenabteilung, die Herstellung dieser Preßluftwerkzeuge im Großen zu übernehmen. Die Werkzeuge paßten sich gut in den Rahmen der vorhandenen Abteilungen ein und es gelang auch hier, technische und geschäftliche Erfolge zu erzielen.

Nach der Vereinigung zur Deutschen Maschinenfabrik wurde die Abteilung planmäßig zu einer großen Abteilung für Preßluft-Anlagen ausgebaut, die auch den Bau von Niethämmern, Stampfern und ähnlichen Preßluftwerkzeugen aufnahm und insbesondere erfolgreich für die Verbreitung und Einführung der Preßluft in immer neue Industriezweige wirkte und ihr Absatzgebiet so ständig erweiterte.

**E**in anderes großes Arbeitsgebiet erschloß sich der Firma im Bau von Hebezeugen der denkbar verschiedensten Art. Die Entwicklung geht hier vom einfachen Flaschenzug bis zum Riesenkran. Flaschenzüge und einfache Winden wurden bereits von Bechem & Keetman in den ersten Jahren hergestellt. Als übliche Handelsware paßten sie gut in das auf Massenerzeugung eingestellte Fabrikationsprogramm der Begründer der Firma. Die ebenfalls von Anfang an aufgenommene Herstellung von Ketten gab auch bald mancherlei Anregung, sich um den Bau von Hebezeugen und Transportanlagen, in denen die Ketten vielfach verwendet wurden, zu kümmern. Die Einrichtung von Walzwerken und die damit erreichte engere Beziehung zum Eisenhüttenwesen überhaupt veranlaßte ebenfalls, sich in steigendem Maße dem Hebezeugbau zuzuwenden. Von den 90er Jahren an gewann dieser Zweig immer größere Bedeutung, zumal es

1890 gelungen war, A. Kauermann, der sich bei Bredt in Wetter zu einem ausgezeichneten Konstrukteur im Hebezeugbau ausgebildet hatte, für die Firma zu verpflichten. Kauermann, 1867 in Barop bei Dortmund geboren, besuchte hier die Gewerbeschule. Nach einer zweijährigen praktischen Arbeitszeit in der Eisenbahn-Zentralwerkstatt absolvierte er die Fachschule in Hagen. Von hier ging er 1897 zu Bredt, wo er in gleicher Weise wie W. Reuter, der wenige Monate nach ihm als junger Ingenieur eintrat, die denkbar beste Gelegenheit fand, mit den verschiedensten Arbeitsgebieten des Ingenieurs und Fabrikanten vertraut zu werden. Kauermann kam zur rechten Zeit nach Duisburg. Der elektrische Antrieb hatte begonnen, in so starkem Maße auch dies Gebiet zu beeinflussen, daß man daran denken mußte, auf dieser nunmehr gegebenen technischen Grundlage neu aufzubauen. Die Entwicklungsmöglichkeiten hatten sich für Bau und Benutzung von Hebezeugen ungemein erweitert. Hinzu kam der schnelle wirtschaftliche Aufstieg im letzten Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts, der außergewöhnliche Anforderungen an die Leistungsfähigkeit gerade der Firmen stellte, die mit gut durchgebildeten Hebezeugen die Leistungen im Bergbau und Eisenhüttenwesen, im Schiffbau und der Maschinenfabrikation und vor allem auch im Verkehrswesen wesentlich zu steigern vermochten. Hatte man bis zum Eintritt Kauermanns der in Hochfeld ganz getrennt vom alten Duisburger Werk untergebrachten Abteilung Hebezeuge von seiten der Leitung wenig Beachtung geschenkt, so wurde das anders, als man sah, daß man durch moderne Konstruktionen Geld verdienen konnte. Kauermann war es gelungen, sein bisher von der Firma noch gar nicht bearbeitetes

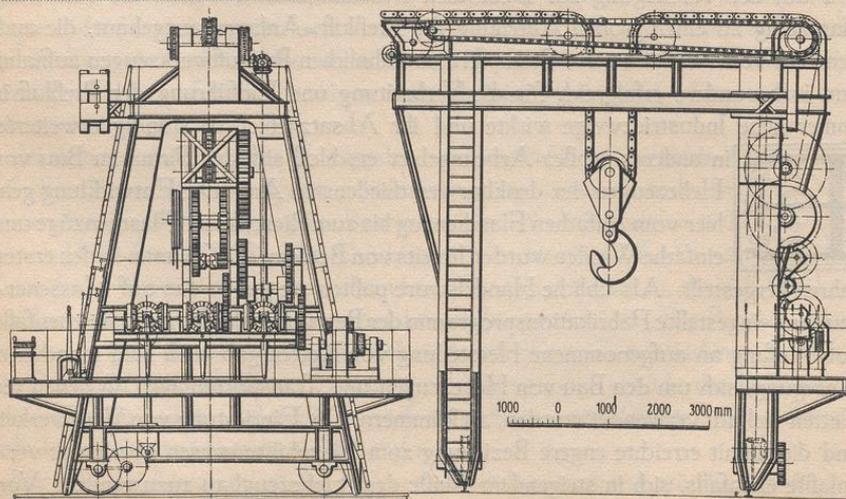
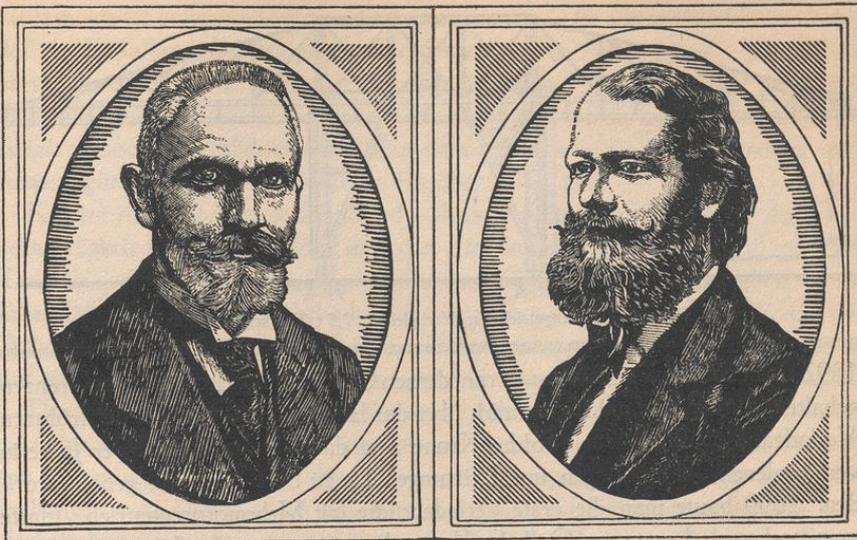


Abb. 90. Fahrbarer elektrisch angetriebener 80 t Bockkran um 1898.



August Kauermann, geb. 20. II. 1867.

Heinrich Erdmann, gest. 5. X. 1884.

großes Arbeitsfeld auf den Hafenbetrieb und Schiffbau auszudehnen. Er hatte den Ehrgeiz, mit den ebenfalls stark vorwärtsdrängenden Mitarbeitern der Abteilung seinem früheren Meister und Lehrherrn Bredt zu zeigen, was man auch in Duisburg im Hebezeugbau jetzt zu leisten vermochte. Die Erfolge, die sich bald einstellten, bewiesen die großen konstruktiven Fähigkeiten, die sich in Duisburg auf dem Gebiete der Hebezeuge frei entfalten konnten. Aus der Fülle der Aufgaben, die in diesen Jahren gestellt und gelöst wurden, können naturgemäß hier auch wieder nur wenige als Kennzeichen der Entwicklung behandelt werden.

Nicht nur innerhalb der Fabrikationsräume, sondern auch auf den Lagerplätzen wurden die neuzeitigen Hebezeuge immer unentbehrlicher. So bildeten sich hierfür bestimmte Bauarten aus, die insonderheit für das Verladen des Stabeisens und anderer Walzwerkerzeugnisse benutzt wurden. Derartige Bockkrane und Verladebrücken hat man in Duisburg seit den 90 er Jahren gebaut. 1896 hat die Firma einen Bockkran von 30 t Tragfähigkeit bei 12 m Spannweite für das Peiner Walzwerk in Betrieb gesetzt. Der Antrieb erfolgte durch ein endloses Seil, das von einer ortsfesten Kraftanlage aus angetrieben wurde. Die Arbeitsgeschwindigkeiten waren noch recht gering. Bei dem Heben begnügte man sich mit 2 m, beim Katzenfahren mit 2,6 und beim Kranfahren mit 13,9 m in der Minute. Bald begann man an den elektrischen Antrieb zu denken. Zunächst wurde auch die bisherige Kraftquelle einfach durch einen Elektromotor unter Beibehaltung sämtlicher Zahnräder und Wendegetriebe ersetzt. Für Gebrüder Sulzer in Winterthur lieferte die Firma

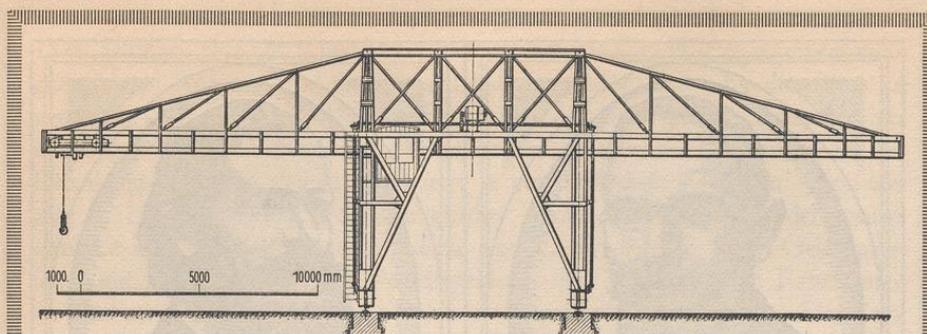


Abb. 91. Elektrisch angetriebener Verladekran 7,5 t Tragkraft, erbaut 1899.

1892 einen solchen Einmotoren-Kran, dessen Geschwindigkeiten in engen Grenzen gehalten wurden und nicht wesentlich über das hinausgingen, was bei der früheren Verladeanlage üblich war. Solche Krane sind dann im Laufe der 90er Jahre in verschiedenen Anordnungen und Leistungen bis zu 80 t Tragkraft gebaut worden. 1899 baute man die erste Verladebrücke mit Mehrmotorenantrieb. Hatte man vorher als Lastorgan Gallsche Ketten benutzt, so wurden hier zum erstenmal Drahtseile verwendet. Die großen Vorzüge des Mehrmotorenantriebes waren so in die Augen springend, daß man von da an ausschließlich diese Bauart benutzt hat. Die Geschwindigkeiten stiegen sehr beträchtlich. Bei einer Stabeisenverladebrücke von 5 t Tragkraft und 43,3 m Spannweite, die man 1900 lieferte, hatte man für das Heben schon 12,5 m in der Minute, für das Katzenfahren 120 m und für das Brückenfahren 100 m in der Minute erreicht. Auch später ist man über diese Fahrgeschwindigkeiten in sehr seltenen Fällen hinausgegangen. Vielmehr hat man

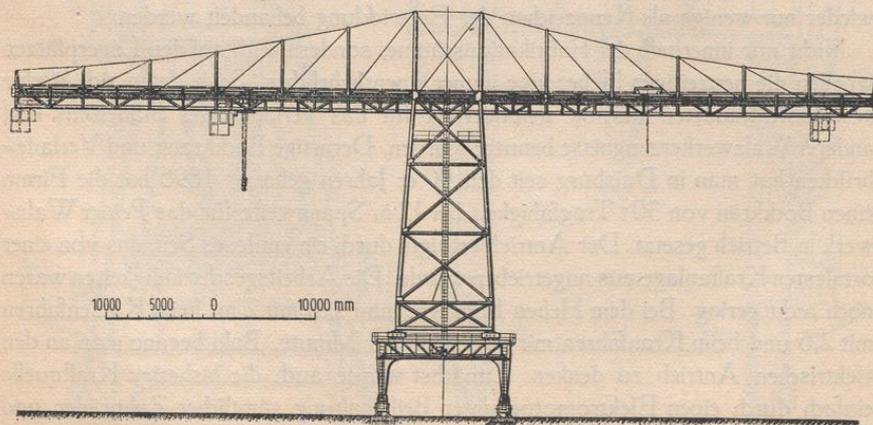


Abb. 92. Fahrbarer auf dem Portal drehbarer Auslegerkran 15 t Tragkraft.

vielfach wieder geringere Geschwindigkeiten gewählt. Der Grund hierfür lag darin, daß der Kranführer bei den großen Geschwindigkeiten Anforderungen zu erfüllen hatte, denen er auf die Dauer gewöhnlich nicht gewachsen war. Nur die Hubgeschwindigkeit hat man bei späteren Verladeanlagen, um die Leistungsfähigkeit zu steigern, noch wesentlich erhöht. Man kam hier besonders beim Umschlag von Massengütern zu Geschwindigkeiten bis über 60 m/min.

Konnte man die Gesamtleistung der Anlage nicht durch Erhöhung der Geschwindigkeit steigern, so suchte man das Ziel dadurch zu erreichen, daß man die Tragfähigkeit der Gesamtanlage erhöhte, das hieß bei Massengütern die Verladegefäße, Greifer und Kübel erheblich vergrößern. Wir sehen demnach, daß die Arbeitsgeschwindigkeiten schnell in die Höhe gehen, um dann allmählich wieder auf etwas ermäßigte, dem Betrieb angepaßte, Geschwindigkeiten zurückzufallen.

Die Steuerung dieser Verladeanlagen erfolgte etwa bis zum Jahre 1900 meist von einem fest eingebauten Führerstand aus. Je größer aber die Anlagen wurden, um so weniger war es dem Führer möglich, die Bewegung der Lasten in den Endstellungen von seinem festen Standort aus genau zu beobachten. Benrath war deshalb hier vorangegangen und hatte den Führerstand unmittelbar an die Katze angebaut, damit der Führer bei jeder Stellung die Last und das Arbeitsfeld ungehindert überschauen konnte. Diese Neuerung hat sich vortrefflich bewährt und wurde auch von Bechem & Keetman und anderen Firmen bald übernommen. Abb. 92 ist ein kennzeichnendes Beispiel eines Kranes, bei dem diese Art der Steuerung von der Katze aus es allein ermöglicht, den Betrieb aufrecht zu erhalten.

Um die Leistungsfähigkeit noch zu steigern, wurden auch für die besonderen Zwecke der einzelnen Transportanlagen in steigendem Maße Sondereinrichtungen erfunden und gebaut. Man führte, um Träger zu verladen, lange am Hebezeug angebrachte Tragkonstruktionen mit sogenannten Prätzen ein, die sich bequem unter die zu verladenden Träger schieben ließen, so daß man auf diesem Wege auch zum Auf- und Abladen keine weiteren Hilfsarbeiter mehr brauchte. Um die Last abzuwerfen, konnten diese Prätzen mit Hilfe eines besonderen Windwerkes gekippt werden. Derartige Trägerverladebrücken sind von Duisburg seit 1906 in großer Anzahl geliefert worden.

Auch auf dem großen Gebiet der Hafenkranen hat die Duisburger Maschinenbau A.-G. seit den 90er Jahren hervorragende Leistungen aufzuweisen. 1896 konnte sie in Verbindung mit der Helios A.-G. in Köln ihren ersten fahrbaren Drehkran mit elektrischem Antrieb für Hafenzwecke liefern. Die Entwicklung führte dann bald dazu, den einfach am Ufer fahrenden Drehkran durch den Portalkran zu ersetzen, der mit seinem Fahrwerkgerüst die am Kai entlang verlegten Bahngleise überspannt und die Güter auf dem kürzesten Weg vom Schiff in den Bahnwagen verlädt. Derartige Portalkrane haben sich vor allem durch Ausfüh-

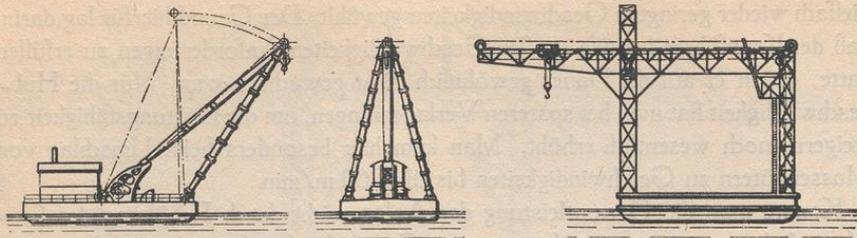


Abb. 93. Mastenschwimmkran 40 t Tragkraft, erbaut 1886 von Stuckenholtz für die Wasserbau-Inspektion Duisburg-Ruhrort.

Abb. 94. 60 t Schwimmkran mit auf waagrechter Bahn verfahrbarer Katze, erbaut 1903 von Bechem & Keetman für Klawitter in Danzig.

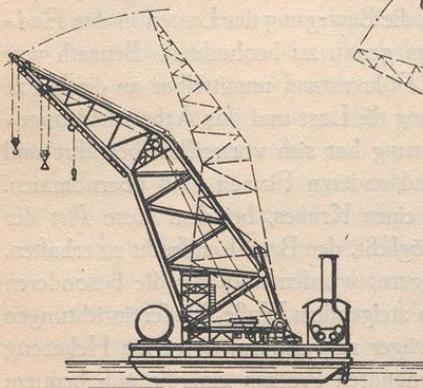
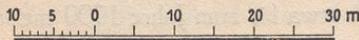


Abb. 95. 140 t Schwimmkran mit Wippausleger, erbaut 1904 von Bechem & Keetman für die Werft Swan, Hunter & Wigham Richardson Ltd. in England.

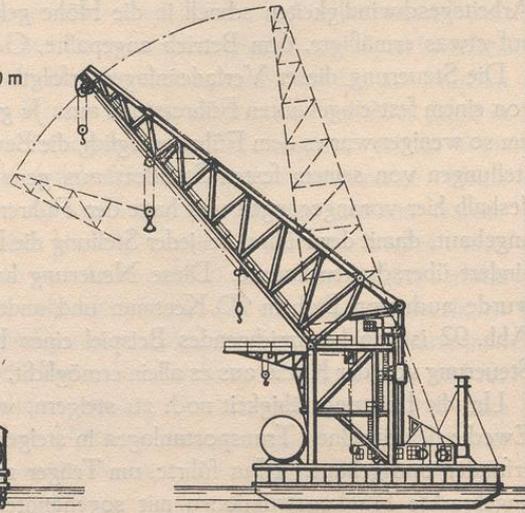


Abb. 96. 265 t Schwimmkran mit Wippausleger, auf Turmgerüst, erbaut 1909 von Bechem & Keetman für die Baltische Staatswerft in Petersburg.

Die auf dieser und der nächsten Seite dargestellten 6 Schwimmkrane sind kennzeichnende, aber keineswegs erschöpfende Beispiele für die Entwicklung der schwimmenden Ausrüstungskrane. Im Verlaufe der letzten 33 Jahre sind in den 3 Werken in Wetter, Duisburg und Benrath 32 Schwimmkrane mit einer Gesamttragfähigkeit von über 3000 t gebaut worden, von denen gewöhnlich jeder seinen Vorgänger an Größe und Tragfähigkeit übertraf und eine Zeitlang als der größte Kran der Welt galt. 17 von diesen 32 Kranen wurden für das Ausland gebaut, von denen 2 von je 250 t Tragkraft für den Panama-Kanal bestimmt waren.

Abb. 97. Elektrisch betriebener drehbarer Schwimmkran mit einziehbarem Ausleger für 150 t Last bei 22 m Ausladung von Drehmitte. Die Probebelastung betrug 225 t. Zum Antrieb des Kranes dienen zwei Turbogeneratoren im Ponton von 260 PS Leistung. Der 30 t-Haken an der Spitze des Auslegers bestreicht ein Arbeitsfeld von 6700 qm Inhalt. Erbaut 1909 von Bechem & Keetman für die Kaiserliche Werft Kiel.

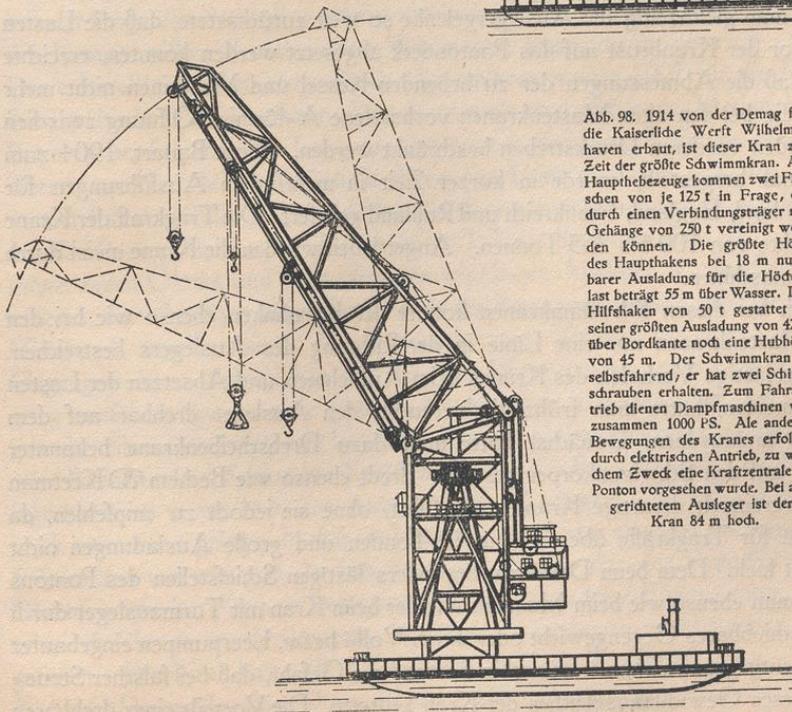
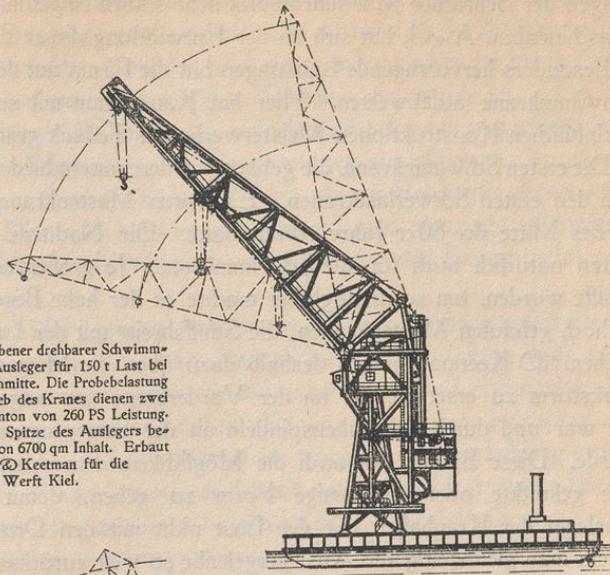


Abb. 98. 1914 von der Demag für die Kaiserliche Werft Wilhelmshaven erbaut, ist dieser Kran zur Zeit der größte Schwimmkran. Als Hauptbezeuge kommen zwei Flaschen von je 125 t in Frage, die durch einen Verbindungsträger mit Gehänge von 250 t vereinigt werden können. Die größte Höhe des Haupthakens bei 18 m nutzbarer Ausladung über Wasser. Der Hilfshaken von 50 t gestattet bei seiner größten Ausladung von 42 m über Bordkante noch eine Hubhöhe von 45 m. Der Schwimmkran ist selbstfahrend, er hat zwei Schiffschrauben erhalten. Zum Fahrtrieb dienen Dampfmaschinen von zusammen 1000 PS. Alle anderen Bewegungen des Kranes erfolgen durch elektrischen Antrieb, zu welchem Zweck eine Kraftzentrale im Ponton vorgesehen wurde. Bei aufgerichtetem Ausleger ist der Kran 84 m hoch.

rungen der Benrather Maschinenfabrik sehr schnell eingeführt und die Duisburger Maschinenbau A.-G. hat sich an der Entwicklung dieser Bauart beteiligt.

Besonders hervorragende Leistungen hat die Firma auf dem Gebiet der großen Schwimmkrane aufzuweisen. Hier hat Kauer mann mit seinen Mitarbeitern in vorbildlichen Konstruktionen Meisterwerke der Technik geschaffen.

Die ersten Schwimmkrane, die gebaut wurden, unterschieden sich in keiner Weise von den ersten Schwerlastkranen. Es waren Mastenkrane, wie sie auch Bredt bereits Mitte der 80er Jahre erbaut hatte. Die Nachteile dieser Mastenkrane galten natürlich auch für die Schwimmkrane. Je größer und hochbordiger die Schiffe wurden, um so unmöglicher machte es der hohe Bordrand auch den noch so hoch gebauten Mastenkranen, die Schiffsbreite mit der Last zu überstreichen. Bechem & Keetman gingen deshalb dazu über, die Masten durch einen Fachwerksturm zu ersetzen, der an der Vorderkante um wagerechte Bolzen drehbar war und durch Schraubenspindeln an der entgegengesetzten Seite gehalten wurde. Diese Bauart bot auch die Möglichkeit, dem Ausleger im oberen Teil eine geknickte oder sichelartige Form zu geben, damit bei aufgerichtetem Ausleger der Kranhaken mit der Last nicht mit den Druckstreben kollidierte. Indem man gleichzeitig die Auslegergelenke so weit zurücksetzte, daß die Lasten noch vor der Kranbrust auf das Pontondeck abgesetzt werden konnten, erreichte man, daß die Abmessungen der zu hebenden Kessel und Maschinen nicht mehr durch die bei den alten Mastenkranen vorhandene A-förmige Öffnung zwischen den beiden vorderen Druckstreben beschränkt werden. Diese Bauart, 1904 zum erstenmal hergestellt, wurde in kurzer Zeit in mehrfachen Ausführungen für Deutschland, England, Frankreich und Rußland geliefert. Die Tragkraft der Krane schwankte von 100 bis 265 Tonnen. Angetrieben wurden die Krane meist durch Dampfmaschinen.

Auch bei diesen Schwimmkranen konnte der Kranhaken ebenso wie bei den alten Mastenkranen nur eine Linie in der Richtung des Auslegers bestreichen. Um das lästige Verholen des Kranes beim Aufnehmen und Absetzen der Lasten zu vermeiden, hatte man frühzeitig versucht, den Ausleger drehbar auf dem Ponton anzuordnen. Zunächst hatte man dazu Drehscheibenkrane bekannter Bauart auf den Schwimmkörper gesetzt. Bredt ebenso wie Bechem & Keetman haben vereinzelt derartige Krane ausgeführt, ohne sie jedoch zu empfehlen, da man sie für Tragkräfte über 35 bis 40 Tonnen und große Ausladungen nicht geeignet hielt. Dem beim Drehkran besonders lästigen Schiefstellen des Pontons suchte man ebenso wie beim Mastenkran oder beim Kran mit Turmausleger durch ein verschiebbares Gegengewicht oder durch Voll- bzw. Leerpumpen eingebauter Tanks entgegenzuwirken. Immerhin bestand die Gefahr, daß bei falscher Steuerung dieses Gewichtsausgleiches der Kran kenterte. Die Vorteile eines drehbaren

Schwimmkranes waren zwar derart augenscheinlich, daß immer wieder von Seiten der Werften diese Forderung gestellt wurde, aber die Lösung der Aufgabe schien so schwierig, daß noch in der Ausgabe 1908 des Taschenbuches der Hütte (Abteilung II. Seite 471) diese Frage mit den Worten abgetan wurde: „Drehkran auf dem Schwimmkasten. Wird nur für mittelschwere Lasten ausgeführt, weil für schwere Lasten der Schwimmkasten unbequem breit ausgeführt werden müßte.“ Es war ein sonderbares Spiel des Zufalls, daß gerade vor Erscheinen dieses Jahrganges von anderer Seite eine Lösung gefunden worden war, so vollkommen, daß seitdem wesentliche Änderungen an der grundlegenden Bauart nicht mehr vorgenommen wurden.

Benrath hatte etwa 1904 begonnen, den Bau von Schwimmkränen aufzunehmen. Um den Vorsprung wettzumachen, den Bechem & Keetman infolge ihrer zahlreichen Ausführungen hatten, versuchte das Benrather Werk, die Leistungsfähigkeit der von ihm angebotenen Krane zu erhöhen. Es ging von Anfang an darauf aus, einen brauchbaren, drehbaren Schwimmkran zu schaffen, der mit beliebig großen Abmessungen auch für die größten erforderlichen Lasten ausgeführt werden konnte, einen möglichst kleinen Schwimmkörper besaß und ohne bewegliche Gegengewichte in jeder Lage des Auslegers schwimmfähig war. Der Antrieb und die Steuerung des Kranes sollten den Benrather Traditionen entsprechend elektrisch erfolgen. Der erste elektrisch betriebene Riesenschwimmkran wurde 1907 für die Kaiserlich Japanische Marine erbaut. Das neue und kennzeichnende Merkmal dieser Bauart war die pendelnde Lagerung des ganzen drehbaren Teils auf dem Kopf einer etwa 17 m hohen Drehsäule, deren vier Eckstützen fest mit dem Ponton vernietet sind und die Zug- und Druckkräfte nur an 4 genau bestimmten Punkten auf das Ponton übertragen. Der drehbare Teil hat die Form einer die Stützsäule umgebenden Glocke und trägt oben den wipbaren Ausleger, während an seinem unteren, dem Ausleger abgekehrten Ende ein Betongegengewicht und darüber das Windwerk angebaut sind. Der Kran war unter Verzicht auf alles bewegliche Gegengewicht so ausgeglichen, daß der Kranführer mit ihm jede beliebige Bewegung ausführen konnte, ohne seine Aufmerksamkeit zwischen Last und Gegengewicht teilen zu müssen, wie bisher bei Kränen mit beweglichen Gegengewichten oder Ballasttanks. Senkrechte Spindeln, die an der Rückwand der Glocke gelagert waren, vermittelten das Aufrichten des Auslegers. Hub- und Einziehwerk war derart gekuppelt, daß die Last sich annähernd wagerecht bewegte. Der Steuerstand war oben an der Glocke angebracht, so daß der Kranführer freien Überblick erhielt. Für jede Bewegung war ein besonderer Elektromotor vorgesehen, der Strom wurde von einer im Ponton eingebauten elektrischen Zentrale geliefert. Der Kran hatte 110 t Tragkraft bei 20 m Ausladung, bzw. 75 t bei 27,5 m. Die größte Ausladung des 20 t-Hilfshakens betrug 42,5 m. Weitere

Ausführungen mit Tragkräften bis zu 150 t wurden in Deutschland und England in Betrieb genommen. Bedem & Keetman nahmen diese Bauart ebenfalls auf und lieferten 1909 einen solchen Kran für die Kaiserliche Werft in Kiel.

Den bis heute größten Kran nach dieser Konstruktion erbaute später die Deutsche Maschinenfabrik für Wilhelmshaven. Der Kran regierte bei 33,5 m Ausladung von Drehmitte eine Last von 250 t. Die Auslegerspitze in ihrer größten Höhe überragte den Wasserspiegel um 85 m. Das Ponton, 50 m lang und 30,5 m breit, hatte eigene Fahrmaschinen, die den Kran bei ruhigem Wetter mit 4,5 Knoten Geschwindigkeit bewegen konnten. Für den Antrieb dieses schwimmenden Hebezeuges standen 1000 PS zur Verfügung.

Wurden so im Laufe der Entwicklung neue Arbeitsgebiete der Firma zugeführt und erfolgreich weitergeführt, so vergaß man auch nicht das Arbeitsfeld, mit dem man begonnen, mit dem man die ersten Geldmittel zum Größerwerden verdient hatte: die Kettenfabrikation. Die Herstellung von Ketten mittlerer Größe ist wesentlich geringer geworden, seitdem das Gußstahldrahtseil in so großem Umfange an die Stelle von Ketten getreten ist. Die hohe Bruchfestigkeit bei geringem Eigengewicht des Seiles, sein geräuschloses Arbeiten haben seine Überlegenheit über die Kette auf vielen Gebieten klar erwiesen. Die Aufgabe der Kettenfabrikation hat sich innerhalb der Firma immer mehr der Herstellung sehr schwerer Ketten für den Schiffbau und den Hebezeugbau zugewendet.

Von der Güte und Sicherheit dieser Ketten hängt ungemein viel ab, so daß sorgfältigste Herstellung durch gewissenhafte und geübte Facharbeiter Bedingung ist. Ihre maschinelle Herstellung hat sich noch nicht durchführen lassen. Dagegen hat man den Grundsatz der weitgehenden Arbeitsteilung auch hier angewendet, um die Kosten möglichst niedrig zu halten. Mit ganz besonderer Sorgfalt sind Ankerketten herzustellen, da die Sicherheit des Schiffes mit der Besatzung unter Umständen vom Halten der Ankerkette abhängig sein kann. Jede Kette wird vor der Ablieferung zur Probe der  $2\frac{1}{2}$  fachen Belastung, die sie im Betriebe auszuhalten hat, ausgesetzt. Die 30 m lange Kettenprüfmaschine ist für einen Preßdruck bis zu 200 at eingerichtet. Die Leistungen dieser Abteilung sind bis in die neueste Zeit fortwährend gestiegen. Ketten von ungewöhnlicher Größe sind aus der Schmiede hervorgegangen. So erhielt ein Hüttenwerk ein Gehänge aus 4 Kettensträngen von 60 mm Gliedstärke mit einer Gesamttragfähigkeit von 100000 kg. Auch die größte je in Deutschland geschmiedete Kette, die 300 m lange Ankerstegkette des „Fürst Bismark“ mit Gliedern von 102 mm Durchmesser, wurde in Duisburg geschmiedet. Für diese in Längen von je 15 Faden mit Schäkeln, Ankerreserveschäkeln usw. hergestellte Kette war eine Bruchlast von 287 Tonnen vorgeschrieben. Die Zerreißproben mußten in der Materialprüfanstalt in Großlichterfelde vorgenommen werden, weil die Duisburger Presse hierfür zu schwach

war. Auch dort mußten die Versuche bei 315,5 Tonnen Zug meist abgebrochen werden, ohne daß es immer gelang, das aus 3 Gliedern bestehende Probestück zu zerreißen.

Die großen technischen Leistungen, von denen hier nur einige im Zusammenhang mit der Gesamtentwicklung kurz gekennzeichnet wurden, bedingten ständige Erweiterung der Fabriken, der Betriebs-einrichtungen. Das alte Werk, in Duisburg-Neudorf gelegen, von Wohnvierteln mehr und mehr umbaut und eingeengt, wurde viel zu klein. Es war ein Glück, daß die Bestrebungen in der schlechten Zeit der 80er Jahre, die darauf hinaus-

gingen, das Werk in Hochfeld abzustößen, keinen Erfolg gehabt hatten. Jetzt ging man daran, diese Abteilung des Werkes, die große Erweiterungsmöglichkeit bot, und die für den Verkehr sehr günstig zum Kanal und zu den Eisenbahnen lag, auszubauen. Die Abb. 162 zeigt, in welchem Umfange dies bis heute geschehen ist. 1898 beschäftigte die Firma 696 Arbeiter, 1909 rd. 1200, davon waren 144 Lehrlinge. 1907 war dann auch die Zeit gekommen, wo man das alte Werk vollständig aufgeben konnte. Es ist das große Verdienst Theodor Keetmans, daß er trotz seiner großen Sparsamkeit stets Mittel für notwendige Ausgaben bereitgestellt hat. Er hatte frühzeitig erkannt, wie sehr der Erfolg eines Unternehmens davon abhängt, in geschäftlich günstiger Zeit gut und schnell zu liefern. Deshalb hat er auch von jeher Wert darauf gelegt, seiner Fabrik stets möglichst vollkommene Arbeitsmaschinen zur Verfügung zu stellen. Da der deutsche Werkzeugmaschinenbau damals besondere Maschinen für Massenfabrikation nicht in demselben Umfang wie Amerika zu liefern vermochte, hat Keetman viele seiner Maschinen, wie Revolverdrehbänke und Automaten, Fräsmaschinen usw. von Amerika bezogen.

Die ersten 25 Jahre der Aktiengesellschaft lassen deutlich erkennen, wie hervorragend Keetman es als Geschäftsmann, Unternehmer und Fabrikleiter verstanden hatte, unterstützt von tüchtigen Mitarbeitern, auch finanziell das Unternehmen auf einen hohen Stand zu bringen. In diesen 25 Jahren wurden als Reingewinn insgesamt fast 3 Mill. Mark verteilt, als Rücklage angesammelt 260000 Mark, für Neu-



Abb. 99. Werk Neudorf im Jahre 1904.  
Maßstab 1:6000.



Abb. 100. Die große Montagehalle des Werkes Hoffeld.

anlagen wurden etwas über 2 Mill. Mark verausgabt, davon wieder fast die gleiche Summe abgeschrieben. In der genannten Zeit wurde also das Stammkapital, das seit dem Jahre 1872 1,5 Mill. Mark betrug, nahezu doppelt zurückgezahlt und daneben wurden noch die Neuanlagen vollständig abgeschrieben.

Keetman hatte planmäßig schon im Anfang das Auslandsgeschäft gepflegt. Der Erfolg, den er hier aufzuweisen hatte, ließ ihn den Gedanken erwägen, sich, um das groß gewordene russische Geschäft noch zu erweitern, an einer in Südrussland zu begründenden Maschinenfabrik zu beteiligen. Die günstigen Verhältnisse Ende der 90er Jahre unterstützten dieses Streben. Man beschloß, vom Stammkapital der neuen Gesellschaft, das 900000 Rubel betragen sollte, 250000 zu übernehmen, um auf diesem Wege der Duisburger Firma die Leitung des Unternehmens zu sichern. Um diese Geldmittel zu beschaffen und das Betriebskapital, das in jenen Zeiten der Hochkonjunktur in dem Hauptwerk selbst sehr notwendig gebraucht wurde, nicht anzugreifen, entschloß man sich, 400 neue Aktien zu 1500 M zum Kurse von 125 vH auszugeben. Auch hier gelang es Keetman, die Vermittlung der Börse und der Banken zu vermeiden. 1899 brauchte man wieder erhebliche Geldmittel, um den Betrieb entsprechend den neuen Anforderungen zu erweitern. Es wurde eine Kapitalerhöhung auf 900000 Mark beschlossen und auch diesmal

wieder ohne Börse und Banken durchgeführt. Kaum hatte man sich in das große russische Unternehmen eingelassen, da begann im Jahre 1900 die so überaus starke Aufwärtsbewegung im deutschen Wirtschaftsleben sich umzukehren. Hatte man in den letzten 90er Jahren 15 vH Dividende verteilt, so fiel für das Jahr 1900/01 die Dividende auf 9 vH, und im nächsten Jahre blieb sie ganz aus. Während man in den 90er Jahren an Rohgewinn durchschnittlich 22 vH des Aktienkapitals erarbeitet hatte, gelang es, seit 1900 nur auf durchschnittlich 14 vH zu kommen. Der Grund hierfür lag in erster Linie in den russischen Unternehmen, die sich nicht entfernt so entwickelten, wie man erwartet hatte. Die Jekaterinoslawer Maschinenbau A.=G., 1897 begründet, mußte gleich nach Inbetriebnahme ihr Aktienkapital von 900000 auf 1,5 Mill. Rubel erhöhen. Die Beteiligung von Bechem & Keetman stieg einschließlich der Unkosten auf über 860000 Mark. Bald kamen schwere Zeiten über das neue Werk. Bechem & Keetman schrieben bereits 1901 ihre Beteiligung auf etwa 720000 Mark ab, im nächsten Jahre waren neue Abschreibungen notwendig, da die russischen Verhältnisse immer unsicherer wurden. Die erwarteten Aufträge waren ausgeblieben, große Verluste traten ein. Um das Werk zu halten, wurde 1903 ein Kapital von 1,2 Millionen Mark zu 5 vH aufgenommen, von denen Bechem & Keetman allein die Hälfte zur Deckung ihrer großen Forderungen übernahmen. Man hoffte, über die schwerste Krisis hinwegzukommen. Da machte die russische Revolution 1904 mit ihren Folgeerscheinungen auch diesen Hoffnungen ein rasches Ende. Die Forderungen der Duisburger Maschinenbau A.=G. an die russische Firma betrugen damals über 1,6 Millionen Mark. Im Ganzen verloren Bechem & Keetman an dieser russischen Gründung rund 2 Millionen Mark, das war nicht weniger als zwei Drittel ihres eigenen Aktienkapitals. Durch die russische Gesellschaft waren also nicht nur die Reserven zum größten Teil verloren gegangen, auch das Betriebskapital war so vermindert, daß dadurch die freie Entwicklung des eignen Geschäftes beeinträchtigt wurde. 1905 entschloß sich daher die Firma, neue Kapitalien durch Ausgabe von 1 Million Mark 4½ vH hypothekarisch eingetragener Obligationen zu beschaffen. Die weitere Ausdehnung des Geschäftes, die Errichtung von Neubauten und der 1907 aufgenommene Plan, die beiden Abteilungen des Werkes in der Fabrik Hochfeld zu vereinigen, erforderten neue Mittel. Die Anlagen in Hochfeld mußten zu diesem Zweck ganz bedeutend erweitert werden, da das zusammengelegte Werk dreimal so groß wie das stillgelegte war. Diese Zeit mußte all den Maßnahmen die Wege ebnen, die darauf hinzielten, Ausgaben zu ersparen und die Leistung zu erhöhen. Auch der Gedanke, sich mit anderen Werken zu einer Interessengemeinschaft zusammenzuschließen, lag auf diesem Wege.

Bereits Mitte der 80er Jahre hatte man versucht, zwischen der Duisburger Maschinenbau A.=G. und Ludwig Stuckenholz in Wetter sich freundschaftlich

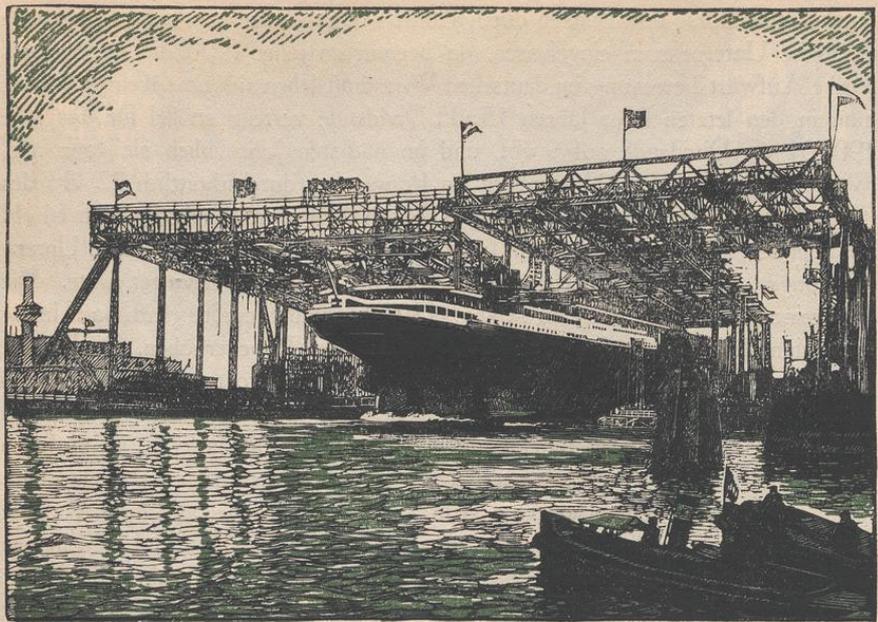


Abb. 101. Stapellauf des Dampfers Vaterland auf der Werft von Blohm & Voß, Hamburg.

bei der Verfolgung von einzelnen großen Aufträgen zu verständigen. Keetman hat dann 1895 mit Bredt nochmals ein Abkommen getroffen, die Preise auf einigermaßen befriedigender Höhe zu halten. 1904 hat man dann weiter mit Firmen, die das gleiche Arbeitsgebiet pflegten, wegen eines Zusammenschlusses verhandelt und auch Pläne zur vollständigen Verschmelzung erörtert, ohne jedoch hiermit Erfolg zu erzielen. Dies sollte, wie an anderer Stelle noch zu berichten sein wird, erst am Ende des ersten Jahrzehnts des neuen Jahrhunderts gelingen.



## DIE BENRATHER MASCHINENFABRIK ACTIENGESELLSCHAFT.

de Fries & Co. / Die Kranfabrik in Benrath / Das Hüttenbüro.



Die jüngste der Maschinenfabriken, deren Entwicklungsgang hier zu schildern ist, kennzeichnet das bewußte von keinerlei Tradition gehemmte wagemutige Vorwärtsdrängen auf neuen Bahnen, das planmäßige Ausnutzen jeden technischen Fortschritts. Die Benrather Maschinenfabrik hatte sich durch bahnbrechende technische Leistungen und nicht minder große kaufmännische Erfolge in überraschend schnellem Aufstieg zu einer weit über Deutschlands Grenzen hinaus angesehenen großen Maschinenfabrik entwickelt. Der Begründer der Firma, der auch für viele Jahre mit weitschauendem Blick ihre Richtung bestimmt und für das Zuströmen großer Aufträge gesorgt hat, war Wilhelm de Fries. Er stammte aus einfachen Verhältnissen. Am 2. Februar 1856 zu Orsoy im Düsseldorfer Regierungsbezirk als Sohn eines Kohlenhändlers geboren, besuchte er die Volksschule und mußte, da sein Vater starb, frühzeitig der Mutter im Geschäft, mit dem auch Gastwirtschaft und Fischerei verbunden war, helfen. Oft genug hat er in seiner Jugendzeit noch selbst die Kohlen aus dem Schiff schleppen müssen. Er wollte Maschinenbauer werden und so machte er eine vierjährige Lehrzeit bei einem Mechaniker in Duisburg durch, um dann 1874 als Schlosser bei der Maschinenfabrik von Breuer & Schuhmacher in Köln ein Jahr lang tätig zu sein. Die Wanderlust trieb ihn den Rhein herauf nach Zürich. Es folgten drei Jahre Militärdienst. Während dieser Zeit wurde de Fries zur Ausbildung als Waffenmeister nach der Artilleriewerkstatt in Spandau kommandiert. Nachher finden wir ihn in den Werkstätten der rheinischen Eisenbahn als Lokomotivheizer. Frühzeitig hatte de Fries erkannt, daß ohne eingehende technische Kenntnisse das Vorankommen vom gelernten Arbeiter an recht langsam und schwierig war. Er benutzte deshalb seine Ersparnisse, um das Technikum in Mittweida zu besuchen. Nach dieser Schulzeit ging er als Konstrukteur zu der Maschinenfabrik von Schieß in Düsseldorf und von da führte ihn sein Weg zu Bechem & Keetman nach Duisburg. Auch hier hielt er es nicht lange aus. Er kam zu der Firma Losenhausen A.-G. in Düsseldorf, um als Ingenieurkaufmann die Kundschaft zu besuchen und als Reisender der Firma Aufträge zuzuführen. Hier mag er seine große Fähigkeit, Aufträge zu werben, mit der Kundschaft zu verkehren, ihr Vertrauen zu gewinnen, zuerst in vollem Umfange erkannt haben; jedenfalls war das eine Tätigkeit, die ihm durchaus zusagte; er entschloß sich, diese für das ge-

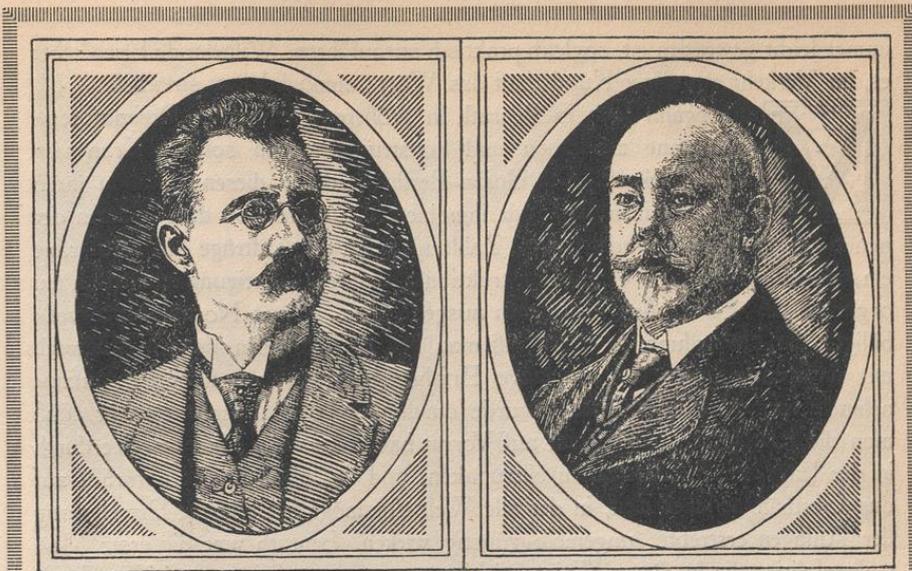
schäftliche Vorankommen so wichtigen Fähigkeiten fortan für eigene Rechnung auszunutzen. Im August 1891 gründete er mit seinem Bruder Heinrich de Fries und Anton Röper in Düsseldorf die Firma de Fries & Co. Zuerst dachte de Fries an ein reines Handelsgeschäft für technische Artikel. Bald aber entschloß er sich, auch eine kleine Maschinenfabrik dem Geschäft anzugliedern, um den Fabrikationsgewinn bei Gegenständen, für die er besonders lohnenden Absatz fand, mitzunehmen. In erster Linie wurden Brückenwagen, Flaschenzüge und andere kleine Hebezeuge angefertigt. Die Geschäftsräume der Firma lagen in der Bismarckstraße, die Werkstätten in der Kölnerstraße. Die erste große Lieferung der Firma war ein Handlaufkran von 10 m Spannweite, der in der nächsten Nachbarschaft deshalb Bewunderung erregte, weil man ihn kaum aus dem zu engen Torweg und der zu engen Straße herausbefördern konnte. Zehn kleinere Werkzeugmaschinen, von einer Lokomobile angetrieben, waren die Betriebsausstattung. Anfangs beschäftigte man etwa 30 Arbeiter, später stieg die Zahl auf über 60. Bald waren die Räume zu eng, man mußte sich nach einem geeigneten Ort umsehen und sich zu Neubauten entschließen, wenn man das Werk weiter entwickeln wollte. Wilhelm de Fries entschied sich für Benrath, einen Nachbarort bei Düsseldorf. Er erwarb dort ein etwa 3 Morgen großes Grundstück, das, wenn man von den bescheidenen Anfängen in Düsseldorf ausging, für lange Zeit ausreichen mußte. Die neue Fabrik wurde errichtet und als selbständiges Unternehmen unter der Firma „Benrather Maschinenfabrik G. m. b. H.“ am 1. April 1896 begründet, die Leitung übernahm Wilhelm de Fries. Heinrich de Fries mit Anton Röper führten die Firma de Fries & Co. in Düsseldorf weiter. Anfangs baute de Fries in Benrath in erster Linie große Wagen und kleinere Hebezeuge, vor allem kleinere Laufkrane, fast ausschließlich für Handbetrieb. In der ersten Zeit war es nicht leicht, genügende Aufträge für die größer gewordene Fabrik zu bekommen. Dann aber begann der rasche Aufstieg des deutschen Wirtschaftslebens in der zweiten Hälfte der 90er Jahre. Frische Unternehmungslust regte sich. Überall drängte man vorwärts, suchte die Betriebe zu erweitern, wirtschaftlicher und leistungsfähiger auszugestalten. Den Hebezeugen mußte, das erkannte de Fries klar, bei dieser Aufwärtsbewegung eine besonders hervorragende Rolle zufallen, wenn es gelang, sie unter Berücksichtigung des damals in die Augen springenden technischen Fortschritts, der Elektrotechnik, leistungsfähiger zu gestalten. Diese außergewöhnlich großen Möglichkeiten, voranzukommen, waren de Fries vollständig klar geworden, als er mit jungen Ingenieuren der Union-Elektrizitäts-Gesellschaft, die, von Loewe begründet, auf amerikanischen Erfahrungen aufbauend, rasch in Deutschland ein Gebiet nach dem andern für den elektrischen Strom eroberte, zusammen kam. Die Union hatte sich in erster Linie die Aufgabe gestellt, die Möglichkeiten, die bereits 1879 Werner

von Siemens mit seiner kleinen elektrischen Bahn auf der Ausstellung in Berlin aller Welt vor Augen geführt hatte, in großem Maßstabe in die Praxis einzuführen. Im engen Zusammenarbeiten mit ausgezeichneten Maschinenkonstruktoren gelang es, die Elektromotoren aus Erzeugnissen von Mechanikern zu betriebsicheren, auch den schweren Anforderungen des Bahnbetriebes entsprechenden Maschinen umzuwandeln. Hier hatte der Elektromotor zu zeigen, daß der elektrische Strom auch unter harten Bedingungen erfolgreich arbeiten konnte. Mit dem Motor allein war es nicht getan. Es mußten auch betriebsicher arbeitende Schalter geschaffen werden. So entstanden walzenförmig ausgebildete Schaltapparate, die sogen. Kontroller, wie sie sich heute überall eingeführt haben. Damals war das Jugendzeitalter der elektrischen Starkstromtechnik. In der gleichen Weise wie nach der Erfindung der Dampfmaschine, nachdem man ihre große Anwendungsmöglichkeit erkannt hatte und daran dachte, plötzlich alles mit Dampf zu betreiben, machte sich jetzt das Bestreben geltend, die neue Kraftübertragung allen Gebieten der Technik zugänglich zu machen. Der elektrische Strom wurde volkstümlich. Je weniger man von den Schwierigkeiten wußte, die hier zu überwinden waren, um so hoffnungsfroher sah man schon die Zeit gekommen, in der alles „elektrisch“ betrieben werden konnte. Daß man hierbei in erster Linie auch an die Hebezeuge dachte, lag nahe, hatte doch Werner von Siemens in Mannheim auf der Ausstellung 1880 das erste elektrisch betriebene Hebezeug im Betriebe vorgeführt. Es sollte aber noch Jahre dauern, ehe dieser unmittelbar elektrisch angetriebene Aufzug Nachfolger erhielt. Wie wir bereits gesehen haben, wurden schon in den 80er Jahren Elektromotoren für Hebezeuge und Transportanlagen als Antriebsquelle benutzt. Gegenüber den bei Laufkränen verwendeten Triebseilen mit Leitrollen und Spannvorrichtungen oder den schwerfälligen unbeholfenen Vierkantwellen mit ihren Pendellagern war der leicht anbringbare Elektromotor eine große Verbesserung. Alle anderen Teile des Kranes, an die man sich gewöhnt hatte, Zahnräder und Wendegetriebe, wurden unverändert beibehalten. Derartig elektrisch betriebene Laufkrane sind von der Helios A.-G. bereits 1885 benutzt worden und wie schon erwähnt, hat Bredt für Blohm & Voss 1887 einen solchen Kran geliefert.

Hiermit aber waren die Möglichkeiten, die der elektrische Strom gerade für die Entwicklung des Hebezeugs bot, nicht entfernt erschöpft. Das erkannten damals besonders deutlich die Ingenieure Essberger und Geyer der Union-Elektrizitätsgesellschaft. Während die berühmte Frankfurter elektrische Ausstellung 1891 auf dem Gebiet der Krane, gegenüber dem was vorher geschehen war, so gut wie nichts Neues brachte, stellten die Ingenieure der Union 1893 ihre Forderungen, die sie an ein elektrisch betriebenes Hebezeug stellten, etwa in der folgenden Form als Richtlinien auf: Sie verlangten, daß jede Bewegung des Kranes ihren eigenen Motor

erhalte, daß der Motor mit dem Rädergetriebe dauernd mit dem Triebwerk verbunden sei, also stillstehe, wenn das entsprechende Triebwerk stehe. Sie verlangten weiter, daß der Motor mit Hilfe des Steuerapparates unter steter Kontrolle des Kranführers sein müsse und daß die Geschwindigkeit jeder einzelnen Bewegung durch den Schaltapparat in den weitesten Grenzen reguliert werden könne. Beim Abstellen des Stromes mußten die Triebwerke durch elektromagnetische Bremsen gesperrt werden. Auf die Entwicklung der von dem Elektrotechniker zu erfüllenden Forderungen nahm die Union maßgebenden Einfluß. Für den mechanischen Teil suchte man hervorragende Krankonstrukteure zu interessieren; bei Wilhelm de Fries und seinen Mitarbeitern sowie bei der aufwärtsstrebenden Benrather Maschinenfabrik fand man das größte Entgegenkommen und die erfolgreichste Mitarbeit. Geeignete Elektromotoren und Steuerapparate wurden von der Union konstruiert. Der Bahnmotor gab die Grundlage für die weitere Entwicklung ab. Diese langsam laufenden Motoren waren staub- und wasserdicht gekapselt und hielten auch rohe Behandlung aus. Sie konnten ohne weiteren Schutz im Freien arbeiten. Die Steuerapparate, anfangs mit offenen auf Platten aufgebauten Kontakten versehen, wurden bald durch die aus dem Bahnwesen entwickelten Kontroller ersetzt. Besonderes Aufsehen erregte die sogen. Universalsteuerung nach dem Patent Geyer-Essberger, bei der die Last sich stets im Sinn der Bewegung des Steuerhebels bewegte. Ein Elektromagnet wirkte auf eine Bandbremse. Bei der ersten Ausführung der Elektromagnete fiel das Bremsgewicht nach Abstellen des Stroms frei herunter, das Bremsband erlitt starke Stöße, es lag die Gefahr des Abreißen und Abstürzens der Last vor, was mit Rücksicht auf die unter der Last arbeitenden Menschen unbedingt vermieden werden mußte. Der Ingenieur Bode der Benrather Maschinenfabrik ordnete unter dem Bremshebel eine Dämpferpumpe mit Luftkatarakt an. Diese wurde dann von der Union mit dem Elektromagneten vereinigt und doppelwirkend ausgebildet. So entstand im Laufe der Jahre der heute im Kranbau allgemein übliche Bremsmagnet. Ein dem vorher erwähnten Arbeitsprogramm der Union entsprechender Kran wurde 1893 auf dem Hofe der Berliner Fabrik der Öffentlichkeit vorgeführt. Auch die Skeptiker waren überrascht durch die stoßfreie Bewegung und die Sicherheit des Betriebes sowie durch den verhältnismäßig geringen Energieverbrauch des Kranes. Es war ein Glück für die Benrather Maschinenfabrik, daß sie in dieser Entwicklungszeit auch über hervorragende Konstrukteure verfügte, die unter Benutzung dessen, was der Elektrotechniker ihnen bot, den neuzeitigen Hebezeugbau ein großes Stück vorwärts zu bringen vermochten.

Mit der Begründung der Benrather Maschinenfabrik 1896 war auch Otto Briede, ein hervorragender Ingenieur, der von Bechem Ⓞ Keetman aus Duisburg kam, in die Firma eingetreten und bildete mit Wilhelm de Fries zusammen den Vorstand.



Otto Briede, geb. 29. 12. 1864, gest. 8. 2. 1914. Wilhelm de Fries, geb. 2. 2. 1856, gest. 21. 2. 1919.

Briede hatte noch einen englischen Ingenieur Moore und einen Ingenieur Müller mitgebracht. Einige Wochen später trat der Ingenieur Bode ein. Otto Briede, am 29. Dezember 1864 zu Cassel geboren, hatte eine gute technische Ausbildung genossen und in der Lokomotivfabrik von Henschel in Cassel praktisch gearbeitet. Von 1887 bis 1896 war er in der Maschinenfabrik Bechem & Keetman, Abteilung Hochfeld, tätig und hatte sich dort umfassende Erfahrungen im Hebezeugbau erworben.

Wilhelm de Fries war überzeugter Anhänger der neuen elektrischen Entwicklung. Er sah vor allem die großen Verkaufsmöglichkeiten vor sich, wenn er seiner Firma gleichsam als besonderes Kennzeichen den Ruf verschaffte, der technischen Entwicklung, wenn möglich, stets einen Schritt voranzueilen. Er hat damals seinen Freunden gegenüber immer die Forderung vertreten „bei dem Laufkran muß die Katze zugleich heben und fahren können und auch der Kran muß immer fahren können“. Dieses instinktive Gefühl für große Entwicklungsmöglichkeiten erklärt auch seine großen geschäftlichen Erfolge. Hinzu kam der eigene feste Glaube an das, was er sagte. Eine reiche Phantasie setzte ihn in die Lage, immer neue Seiten für die Zweckmäßigkeit und die Vorteile der von ihm empfohlenen Bauarten ins Feld zu führen. Hinzu kam die große Fähigkeit, Menschen behandeln zu können. Er war der geborene Verkaufingenieur, dem der Kampf um die Aufträge zur anregenden Nervenspannung wurde. Bei solchen Verhandlungen konnte er allerdings zuweilen auch manches versprechen, was seinen Ingenieuren nicht

immer leicht geworden ist, sogleich praktisch auszuführen. Wilhelm de Fries liebte es, im Verkehr mit seiner Kundschaft das Wort „unmöglich“ zu streichen.



Man begann jetzt in Benrath in größerem Maßstabe Dreimotoren-Laufkrane zu bauen und konstruierte einen solchen Kran von 20 t Tragkraft. Die Union-Berlin beschrieb diesen Kran in ihren Druckschriften und gab ihm hiermit zugleich mit dem Namen der neuen Firma weiteste Verbreitung. Zahlreich liefen die Aufträge auf Laufkrane ein; man begann bald, diese Konstruktion und ihre Anfertigung einheitlich zu organisieren. Es wurden Normalien ausgearbeitet. Dieses Normalisieren verbilligte die Herstellung so weit, daß man bei guten Preisen den Wettbewerb mit anderen Firmen, die auf lange Erfahrungen hinweisen konnten, aufzunehmen vermochte. Vor allem wurde durch das Normalisieren erreicht, daß man die Laufkatzen reihenweise auf Vorrat bauen konnte. Man war hierdurch in der Lage, kurze Lieferzeiten einzuhalten, und das allein mußte natürlich auf das Geschäft in jener Zeit, in der alle Welt eine möglichst schnelle Erweiterung der Anlagen erstrebte, ungemein günstig wirken. Benrath war die erste Maschinenfabrik, die in dieser Weise bei Hebezeugen normalisierte und in größeren Mengen nach einheitlichem Plan herstellte. Auch dem Kleinhebezeugbau blieb man treu und suchte diese Konstruktion weiter zu entwickeln. Das gelang einige Jahre später durch die 1900 patentamtlich geschützte Bauart einer Motorlaufwinde: ein elektrisch angetriebenes Hebezeug mit Gallscher Kette, dessen ganzes Windwerk pendelnd gelagert war, so daß auch bei einseitigem Zug Biegungsbeanspruchungen der Kettenglieder trotz der Steifheit der Gallschen Kette nicht auftreten konnten. Auch diese Motorlaufwinden wurden normalisiert und in großer Zahl auf Vorrat ausgeführt. Man konnte somit schnell liefern und die Winden auch unter sehr geringen Änderungen den verschiedensten Verwendungszwecken leicht anpassen. Tausende dieser Winden sind geliefert worden und erst gegen Ende 1908 begann man die Bauart allmählich aufzugeben. An ihre Stelle trat der von der Deutschen Maschinenfabrik durchgebildete Elektroflaschenzug mit Drahtseil als Lastorgan.

Neben den Laufkranen für die verschiedensten Fabriken machte sich im Hafenbetrieb in steigendem Maße ein großes Bedürfnis nach neuzeitigen leistungsfähigen Hebezeugen geltend. Zuerst hatte man in Hamburg Versuche mit elektrischem Kaikranbetrieb durchgeführt. Bereits 1890 wurden zwei elektrisch betriebene Halbportalkrane dort aufgestellt mit einer Tragkraft von 2,5 t bei 10 m Ausladung und 1 m/sk Hubgeschwindigkeit. Es folgte dann in Rotterdam eine elektrisch betriebene Portalkrananlage. Anfangs 1897 begann die Benrathener Maschinenfabrik sich mit großer Tatkraft der weiteren Entwicklung dieser elektrisch betriebenen Portalkrane im Hafenbetrieb anzunehmen. Es wurde von der Firma auf eigenes Wagnis hin ein Probekran erbaut und auf dem Werk in Benrath in Betrieb gesetzt.

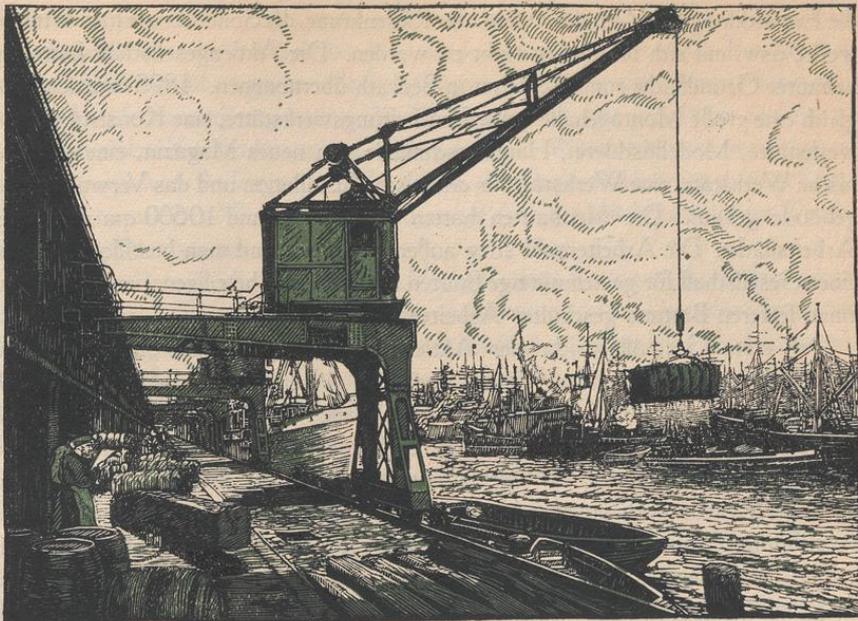


Abb. 102. Portalkrananlage im Hamburger Hafen.

Die Union hatte die Motoren und den Controller mit der schon erwähnten Universalsteuerung geliefert. Als man dann im Frühjahr 1898 in Hamburg größeren Bedarf an Hafenportalkranen hatte, sandte man Sachverständige nach Benrath, um den dort stehenden Portalkran zu besichtigen. Die Stromverbrauchsversuche und die Arbeitsproben fielen so gut aus, daß der Hamburger Staat den Kran übernahm und eine größere Anzahl Portalkrane gleicher Bauart in Auftrag gab. So wurden nunmehr in Hamburg die elektrisch betriebenen Portalkrananlagen in großem Umfange eingeführt. 1900 waren bereits 58 Krane aufgestellt. 1904 kamen 135 weitere Krane hinzu. Im ganzen hat die Benrather Maschinenfabrik allein bis zum Jahre 1908 nicht weniger als 200 elektrische Drehkrane für den Hamburger Hafen geliefert.

Als man zu Anfang des Jahres 1898 sah, welche große Aufträge auf den verschiedenen Arbeitsgebieten, vor allem auch für den Hafenbetrieb zu erwarten waren, entschloß man sich, für diese Arbeitsgelegenheit rechtzeitig Vorsorge dadurch zu treffen, daß man der Firma einen weiteren Rahmen gab. So wurde am 16. Mai 1898 die Gesellschaft mit beschränkter Haftung in eine "Aktiengesellschaft" übergeführt. Zugleich ging man daran, die Werkstätten sehr wesentlich zu vergrößern. In erster Linie mußten die Konstruktionsbüros erweitert werden, um in der Lage zu sein, den in immer stärkerem Maße gestellten großen neuen Aufgaben, wie sie

die Entwicklung der Verladebrücken, der Riesenkrane, der Sonderkrane für Hüttenwerke usw. mit sich brachte, gerecht zu werden. Die Aktiengesellschaft hatte an bebauter Grundfläche rund 5200 qm in Benrath übernommen. 1898 wurden sogleich eine große Montagehalle nebst Bearbeitungswerkstätte, eine Konstruktionswerkstätte, Modelltischlerei, Hammerschmiede, ein neues Magazin, eine mechanische Werkstatt, eine Werkstatt für elektrische Installation und das Verwaltungsgebäude gebaut. Die Neubauten hatten zusammen rund 10600 qm nutzbare Arbeitsfläche. Die Arbeiterzahl stieg außergewöhnlich und man beschloß, sich an einer Gesellschaft für gemeinnützige Bauten in Benrath zu beteiligen, um der Fabrik einen festeren Bestand geschulter Arbeiter zu sichern.

Der erste Geschäftsbericht der Aktiengesellschaft stellte ein „befriedigendes Geschäftsergebnis“ fest und führte von den Arbeitsleistungen besonders 30 für den Hamburger Hafen gelieferte Portalkrane an, die bereits im September 1898 in Betrieb waren. 24 weitere Portalkrane waren bestellt. Besonders erwähnt wurde der für Bremerhaven zu liefernde Riesenkran, über den an anderer Stelle noch zu sprechen sein wird. Auch große Lösch- und Ladevorrichtungen hat man bereits in diesem Jahre für den Dortmund-Ems-Kanal gebaut. Gemeinsam mit der Union wurden große elektrische Lokomotiven für Bergwerke hergestellt, und man beschäftigte sich bereits mit der Ausarbeitung und Konstruktion von allen möglichen Sonderkranen für Hüttenwerke, „wie solche bisher in Deutschland nicht im Gebrauch waren“. Man konnte im ersten Jahr bei einem Reingewinn von fast 391000 M 12 vH Dividende zahlen. Den Vorstand der Aktiengesellschaft bildeten Wilhelm de Fries und Otto Briede.

Zu den Hafenkranen kamen bald in großem Umfange Verladebrücken in den verschiedensten Konstruktionen. Auch hierzu war die Anregung von Amerika nach Deutschland gekommen. Die großen Massen, Kohle, Erz und andere Massengüter, die bei sehr hohen Arbeitslöhnen zu transportieren waren, hatten in Amerika zuerst dem Ingenieur Gelegenheit gegeben, die primitive Form der menschlichen

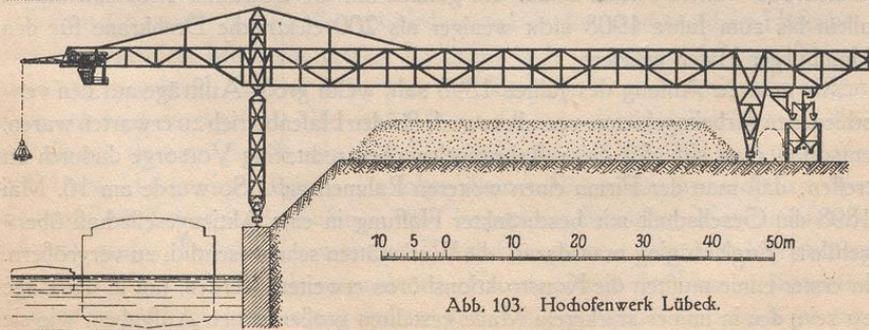


Abb. 103. Hochofenwerk Lübeck.

Arbeitsleistung durch große in ihrer Anlage kostspielige aber in ihrem Betriebe sich doch als wirtschaftlich erweisende Transportanlagen zu ersetzen. Benrath hat sich bei der Durchführung dieser Verladeanlagen zielbewußt von den amerikanischen Vorbildern freizumachen gesucht. Die Firma hat auch hier gegenüber den ersten amerikanischen Konstruktionen mit feststehendem Windwerk und verwickelten Seilführungen von Anfang an den Grundsatz des Dreimotorenkrans durchgeführt. Nur auf besonderen Wunsch der Besteller sind Anlagen mit feststehendem Windwerk ausgeführt worden.

1896 hat Benrath die erste größere Verladeanlage für einen Kohlenlagerplatz in Mülhausen i. Elsaß ausgeführt. Hier arbeitete noch ein Dampfdrehkran mit Greiferbetrieb am Hafen, der die Kohle aus dem Kahn in einen Füllrumpf schüttete, der am Kopf einer Verladebrücke mit 32 m Spannweite eingebaut war. Aus diesem Füllrumpf füllte man die Kohle in kleine Schmalspurwagen, die im Innern des Brückenträgers liefen und anfangs noch durch Arbeiter geschoben und gekippt werden mußten. Auf dem Lagerplatz selbst mußte die Kohle ebenfalls noch von Hand aufgeschaufelt und in Pferdefuhrwerken verladen werden.

Es folgten sodann zwei bereits elektrisch betriebene Verladebrücken für den Kohlenlagerplatz des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikats in Rheinau. Bei diesen Brücken liefen oben auf den Brückenträgern schon Laufkatzen, bei denen rechts und links an einem starr an der Laufkatze befestigten Ausleger je ein zweiseitiger Klappkübel herabhing, der vom Führerstand aus geöffnet und geschlossen werden konnte, um so den Inhalt der Kübel in die Eisenbahnwagen zu entleeren. Gefüllt mußten die Kübel noch durch Schaufeln werden. Um die Kohle über den Lagerplatz zu verteilen, benutzte man in der Brücke fahrende kleine Wagen, die

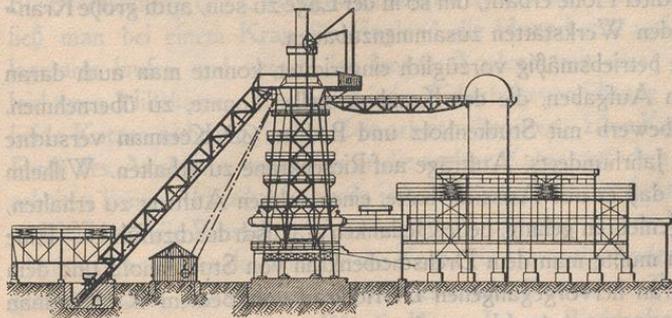


Abb. 104. Hochofenwerk Lübeck.  
Der Transport von Erz, Koks und Kalkstein vom Schiff bis auf die Hochofengicht erfolgt maschinell.

zunächst wie bei den Grubenbahnen durch ein endloses Seil bewegt wurden. 1897 baute man aber diese Brücken bereits derart um, daß statt des endlosen Seiltriebes kleine elektrische Schlepplokomotiven verwandt wurden. Die

späteren Brücken erhielten Selbstgreifer zur Beförderung des Verladegutes und wurden auch mit der von der Benrather Maschinenfabrik patentamtlich geschützten Auslegerlaufkatze versehen. Anfang 1903 lieferte man für Rotterdam die erste Verladebrücke mit auf der Brücke laufendem Drehkran. Es folgten dann andere große Anlagen für die verschiedensten Zwecke im In- und Auslande, die sich fast alle durch ungewöhnlich große Abmessungen oder große Leistungen auszeichneten. Um allen auf dem Gebiete des Transportwesens auftauchenden Aufgaben gewachsen zu sein, nahm man auch den Bau von Elektrohängebahnen und Drahtseilbahnen auf, da derartige Anlagen häufig im Zusammenhang mit Kranen und Verladebrücken bestellt wurden. Trotzdem auch auf diesem Gebiete eine ganze Reihe bemerkenswerter Anlagen ausgeführt wurde, entschloß man sich 1911 nach der Fusion, infolge einer Vereinbarung mit der Firma Bleichert & Co., zur Aufgabe dieser Abteilungen. Abb. 103/104 zeigt eine derartige Verladeanlage für das Hochofenwerk Lübeck, 4 fahrbare Brücken mit Auslegerlaufkatzen fördern Erz und Koks aus den Seedampfern auf den Lagerplatz oder mit Hilfe einer an den Brücken vorbeiführenden Drahtseilbahn in die Erzbunker.

Die Eisenkonstruktionen für die ersten Verladebrücken waren noch von außerhalb bezogen worden. Es stellte sich aber sehr bald das Bedürfnis ein, auch diese Konstruktionen, für die man als Lieferant die volle Verantwortung übernehmen mußte, selbst herzustellen. Das immer mehr sich geltend machende Bestreben der Auftraggeber, auch Gegenlieferungen zu verlangen, mag den Entschluß, eine Eisenkonstruktionsabteilung zu begründen, wesentlich erleichtert haben. Es wurden zu diesem Zweck besonders große Werkstätten, die größte 250 m lang bei 30 m lichter Weite, eingerichtet, in denen man die immer größer werdenden Eisenkonstruktionen selbst herstellen konnte. Ferner wurden Maschinenbauwerkstätten von 20 m lichter Höhe erbaut, um so in der Lage zu sein, auch große Krankonstruktionen in den Werkstätten zusammenzubauen.

In dieser Weise betriebsmäßig vorzüglich eingerichtet, konnte man auch daran gehen, die größten Aufgaben, die der Kranbau stellen konnte, zu übernehmen. Im scharfen Wettbewerb mit Stuckenholz und Bedem & Keetman versuchte man am Ende des Jahrhunderts, Aufträge auf Riesenkrane zu erhalten. Wilhelm de Fries erkannte, daß er nur Aussicht hatte, einen solchen Auftrag zu erhalten, wenn es seinen Ingenieuren gelang, neue Gedanken praktisch durchzuführen. Eine neue Konstruktion mußte man dem Drehscheibenkran von Stuckenholz und dem aus dem Mastenkran hervorgegangenen Derrickkran von Bedem & Keetman entgegensetzen. So entstand der Hammerkran, dessen kennzeichnende T-förmige Form die weitere Entwicklung der Riesenkrane ausschlaggebend beeinflusst hat. Den ersten Auftrag erteilte die Hafenuinspektion Bremerhaven, und der damalige Staatsbaumeister Günther hat an der Entwicklung des Hammerkranes wesent-

lich mitgearbeitet. Der feststehende Bock ist hier als vierkantiger eiserner großer Turm ausgebildet. Der drehbare Teil ist T-förmig und wird durch den den senkrechten Teil umschließenden Turm gehalten. Die Last, an einer Laufkatze aufgehängt, ist auf dem wagerechten Teil des Auslegers bewegbar. Gleichzeitig kann die Last mit dem Ausleger in vollem Kreisbogen bewegt werden. Den Turm mußte man so hoch ausführen, daß der Ausleger über die Takelage des Schiffes hinweggeschwenkt werden konnte. Man kam so zu großen Höhen. Der Kran in Bremerhaven erreichte bereits eine lichte Höhe von 30 m über der Kaimauer.

Bechem & Keetman nahmen noch im gleichen Jahre, 1900, die Bauart auf und lieferten für die Germaniawerft in Kiel einen 150 t Hammerkran, der abweichend von der Benrather Konstruktion ein dreiseitiges Stützgerüst erhielt. Bei den ersten Turmkranen war der Tragarm nach beiden Seiten gleich lang, um das Gewicht auszugleichen. Zum Ausgleich von Last und Laufkatze wurde auf dem Gegengewichtsarm ein Betongewicht angebracht. Um an Gewicht zu sparen, wurde später das Hubwerk auf dem rückwärtigen Ausleger angeordnet. Für den Bau der Windwerke der Riesenkrane war die Verwendung von zwei Spilltrommeln mit Seilaufspeicherung anstelle der bis dahin im Kranbau üblichen Seiltrommel mit Aufwicklung des ganzen Hubseiles bedeutungsvoll. Hierdurch erreichte man wesentlich kleinere Abmessungen. Diese Anwendung der Spilltrommelbauart rührte von Wilhelm de Fries her und wurde ihm auch geschützt.

Bei den Ausführungen, die dem Kran für Bremerhaven folgten, hat man den rückwärtigen Arm des Auslegers kürzer gemacht, um am Gewicht zu sparen, und Bechem & Keetman hatte, um den Winddruck auszugleichen, den kürzeren Gegengewichtsarm mit Blech verkleidet. Bald aber wurde klar, daß der Winddruck in dieser Beziehung eine verhältnismäßig geringe Rolle spielte, so daß man die Blechverkleidung des Gegengewichtsarmes später nicht wieder ausführte. 1903 ließ man bei einem Kran für England die Hauptkatze auf den kurzen Auslegerarm laufen und versah den langen Ausleger mit einer zweiten wesentlich leichteren Hilfskatze. Eine elektrische Sicherheitsvorrichtung sorgte dafür, daß beide Katzen nicht zu gleicher Zeit arbeiten konnten. Eine Katze mußte stets am Ende des Auslegers stehen, bevor die andere Katze auf dem anderen Ausleger arbeiten konnte. Hierdurch wurde jedes Gegengewicht entbehrlich.

1907 kam die Benrather Maschinenfabrik zu einer neuen Konstruktion ihres Hammerkranes. Bis dahin hatten die Krane ein vierseitiges oder dreiseitiges Stützgerüst erhalten, das die Kippmomente des unmittelbar auf das Fundament sich stützenden Auslegers aufnahm. Für die Firma Johann Tecklenborg A.-G., Geestemünde, führte man nunmehr eine von dem Chefkonstrukteur der Abteilung Riesenkrane, dem Ingenieur Karl Böttcher, herrührende Konstruktion durch, bei der die Kransäule als eine nach oben verjüngte vierseitige Pyramide durchgebildet, mit ihren

# Die Entwicklung der Schwerlastkrane

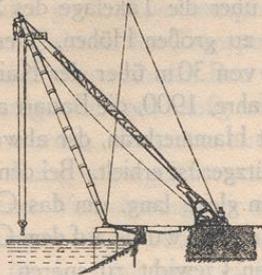


Abb. 105.

Mastkran von Stuckenholz 1881 für Amsterdam erbaut. Tragkraft 80 t. Arbeitsfeld eine Linie senkrecht zur Kaikante. Abmessung der Last begrenzt durch die Öffnung zwischen den Druckstreben.

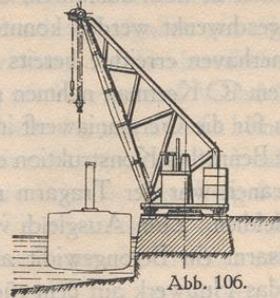


Abb. 106.

1887 von Stuckenholz für den Hamburger Staat erbaut. Tragkraft 150 t, Ausladung 17,2 m, Dampf-antrieb. Arbeitsfeld eine Kreislinie von 34,4 Durchmesser. Zu jener Zeit der größte Kran der Welt.

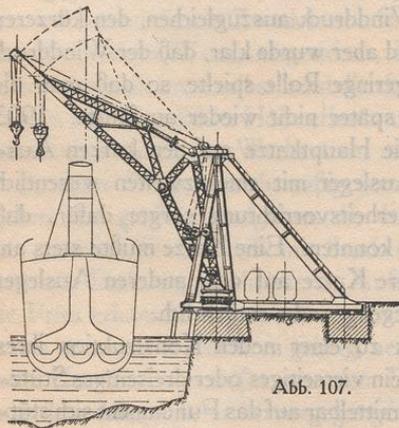


Abb. 107.

1896 von Bechem & Keetman für die Werft von Blohm & Voß in Hamburg erbaut. Tragkraft 150 t bei 17,5 m Ausladung. Größte Ausladung 32,5 m für 30 t am Hilfshaken. Der Kran ist nur um 240 Grad drehbar. Der erste Riesenkran aus Eisenfachwerk.

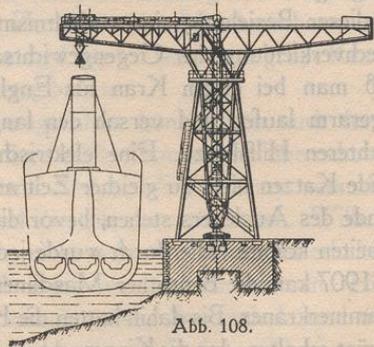


Abb. 108.

1900 von Benrath für das Kaiserdock in Bremerhaven erbaut. Tragkraft 150 t bei 22 m Ausladung. Der Lasthaken hängt an einer auf dem wagerechten Lastarm verfahrbaren Katze. Antrieb elektrisch. Die erste Ausführung nach der Hammerkranbauart.

# Die Entwicklung der Schwerlastkrane

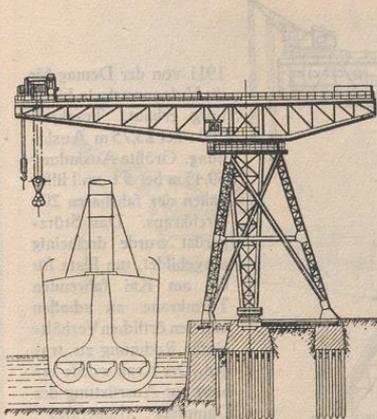


Abb. 109.

1901 von Bedem & Keetman für Friedrich Krupp A.-G. Germania-Werft in Kiel-Gaarden erbaut. Tragkraft 150 t bei 22,75 m Ausladung. Größte Ausladung 37,65 m für 45 t am Hilfshaken. Das Stützgerüst bildet eine dreiseitige Pyramide.

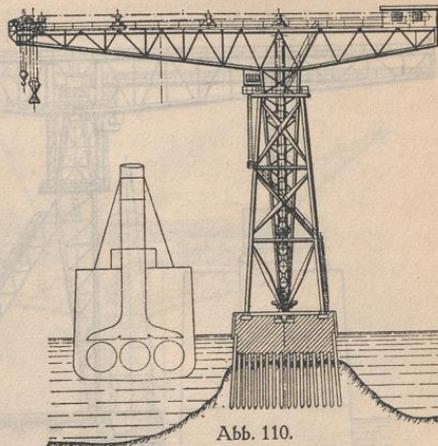


Abb. 110.

1901 von Benrath für die Howaldtwerke in Kiel erbaut. Tragkraft 150 t bei 20 m Ausladung. Größte Ausladung 42,4 m bei 15 t Last am Hilfshaken. Höhe bis Oberkante Ausleger 47,15 m. Der Kran steht auf einer Mole und kann zwei Schiffe bedienen.

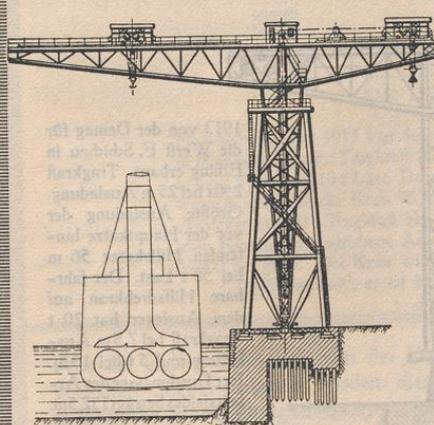


Abb. 111.

1902 von Benrath für William Beardmore & Co. in Glasgow erbaut. Tragkraft 150 t bei 22 m Ausladung. Größte Ausladung 42,5 m für 30 t Last am Lasthaken der 50 t-Katze auf dem langen Auslegerarm. Jede Katze trägt ein unabhängiges Windwerk. Das Hauptseil wird in einem Flaschenzug aufgespeichert.

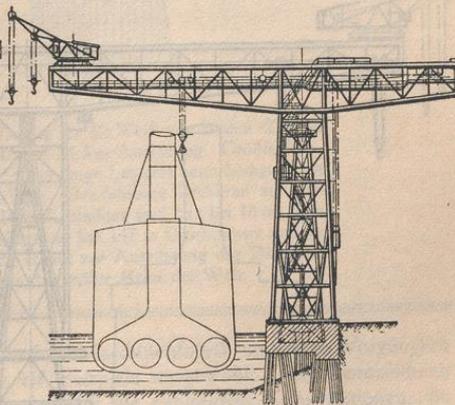


Abb. 112.

1907 von Benrath für Johann C. Tecklenborg A.-G. Geestemünde erbaut. Tragkraft 150 t bei 20 m Ausladung. Größte Ausladung 47,5 m für 5 t Last am Hilfshaken des oben auf dem Ausleger fahrenden Drehkranes. Die erste Ausführung mit fester Mittelsäule und Fachwerksglocke am Ausleger.

## Die Entwicklung der Schwerlastkrane

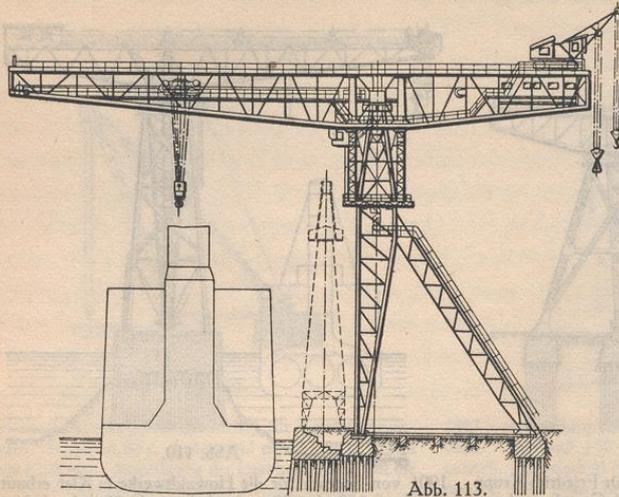


Abb. 113.

1911 von der Demag für die Vulcanwerke in Hamburg erbaut. Tragkraft 200 t bei 23,75 m Ausladung. Größte Ausladung 59,45 m bei 5 t am Hilfs- haken des fahrbaren 20 t Drehkrans. Das Stütz- gerüst wurde dreibeinig ausgebildet, um Platz für die am Kai fahrenden Turmkrane zu schaffen und den örtlichen Verhält- nissen Rechnung zu tra- gen. Der Kran wurde er- baut zur Ausrüstung des Dampfers „Imperator“.

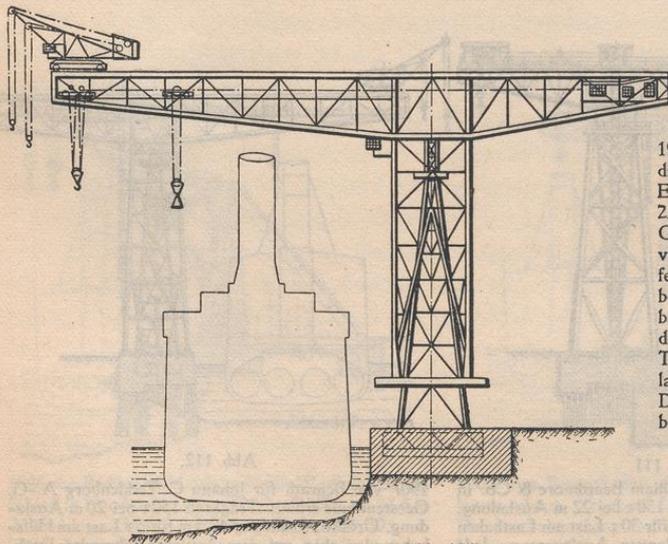


Abb. 114.

1913 von der Demag für die Werft F. Schidau in Elbing erbaut. Tragkraft 250 t bei 25 m Ausladung. Größte Ausladung der vor der Hauptkatze lau- fenden Hilfskatze 56 m bei 50 t Last. Der fahr- bare Hilfsdrehkran auf dem Ausleger hat 20 t Tragkraft bei 7,5 m Aus- ladung und 5 t bei 10 m. Der Durchmesser des Ar- beitsfeldes beträgt 132,5 m.

## Die Entwicklung der Schwerlastkrane

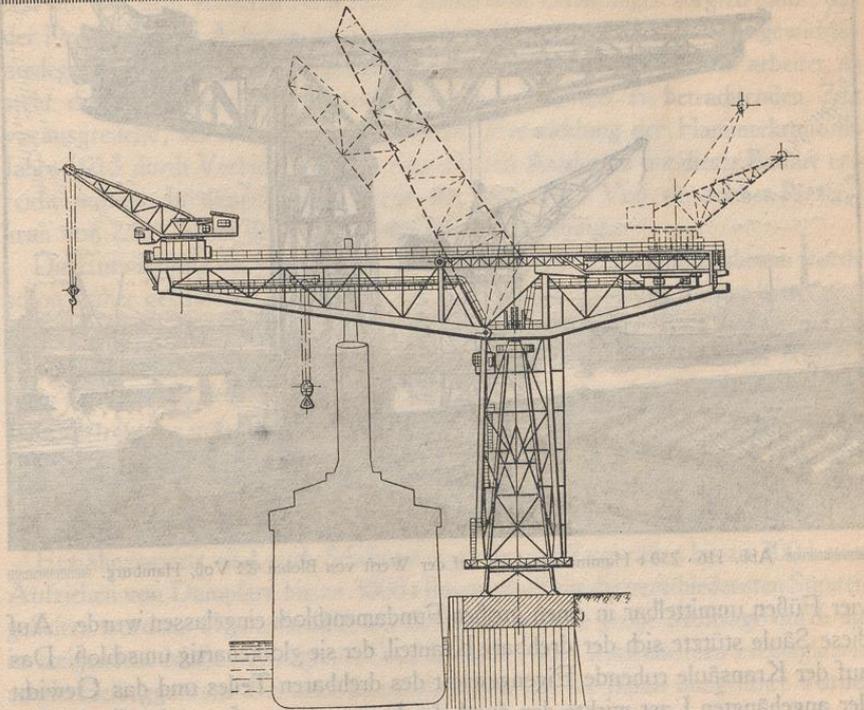


Abb. 115.

Hammerwipplkran 1913 von der Demag für die Werft von Blohm & Voß in Hamburg erbaut. Tragkraft 250 t bei 34,5 m Ausladung. Größte Ausladung 53 m bei 110 t Last. Der 55,4 m lange Lastarm kann hochgeklappt werden, dann ist der Kran 96 m hoch. Der fahrbare Drehkran auf dem Ausleger hat 20 t Tragkraft bei 10 m Ausladung und 10 t bei 18 m. Das vom Kranhaken bestrichene Arbeitsgebiet hat 147 m Durchmesser und ist 17000 qm groß. Der Kran wurde erbaut zur Ausrüstung des Dampfers „Vaterland“, er ist heute der größte Kran der Welt.

Aus der großen Reihe der von der Deutschen Maschinenfabrik und ihren Vorgängern gebauten Schwerlastkrane wurden diese elf Beispiele ausgewählt. Sie kennzeichnen wesentliche Entwicklungsabschnitte, ohne natürlich die zahlreichen Konstruktionen, die aus den Werkstätten in Benrath, Duisburg und Wetter hervorgegangen sind, irgendwie zu erschöpfen, denn in diesen Werkstätten sind seit dem Jahre 1881 an feststehenden und fahrbaren Riesenkränen mit mehr als 25 t Tragkraft für Werften und Docks 57 hergestellt worden mit einer Gesamttragfähigkeit von rd. sechs Millionen kg, darunter allein 38 Krane mit einer Tragkraft von je 100 t und mehr.

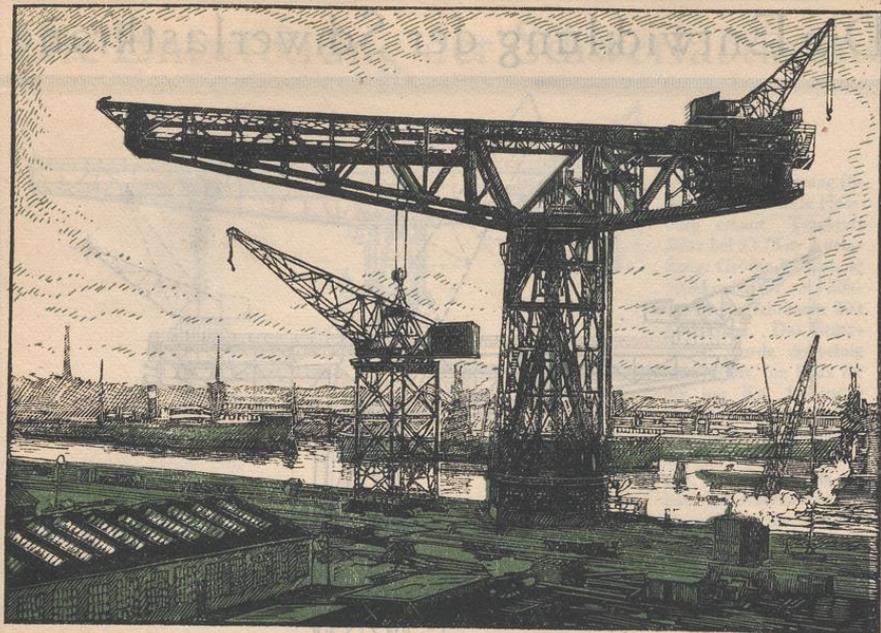


Abb. 116. 250 t Hammerwippkran auf der Werft von Blohm & Voß, Hamburg.

vier Füßen unmittelbar in einen großen Fundamentblock eingelassen wurde. Auf diese Säule stützte sich der drehbare Kranteil, der sie glockenartig umschloß. Das auf der Kransäule ruhende Eigengewicht des drehbaren Teiles und das Gewicht der angehängten Last wirkte den durch das Lastmoment auftretenden Zugkräften im Fundament entgegen, wodurch dieses erheblich kleiner wurde und die Kosten etwa auf die Hälfte verminderte. Das Eigengewicht des Kranes und der Last wurde so zur Standsicherheit des Kranes mitbenutzt. Außerdem hatte man damit den Vorteil, den Drehmittelpunkt des Kranes wesentlich näher an die Vorderkante der Kaimauer heranrücken zu können, wodurch die Ausladungen des Kranes, verglichen mit den früheren Konstruktionen, also kleiner sein konnten. Dieser Kran zeigte auch noch eine weitere der Benrather Maschinenfabrik geschützte Verbesserung. Die Firma Joh. Tecklenborg A.-G. in Geestemünde verlangte, daß man mit dem Kran auch die bis zu 60 m hohen Masten der von der Werft zu bauenden großen Fünfmaster-Segelschiffe einsetzen könne. Den Kran selbst wollte man nicht so hoch bauen. So kam denn der Ingenieur Bode auf den Gedanken, die auf dem Obergurt des Auslegers laufende Katze in das Innere zu verlegen und einen oben auf dem Ausleger laufenden Drehkran von 20 t Tragkraft anzubringen. Man konnte hierdurch die Masten unabhängig von der Höhe des Kranes seitlich

aufnehmen und einsetzen. Diesen Drehkran ließ man über die ganze Länge des vorderen und rückwärtigen Auslegers fahren, während die Laufkatze für die Hauptlast nur auf dem vorderen Arm fuhr. Elektrische Schaltungen sorgten dafür, daß der Drehkran beim Arbeiten der Laufkatze am hinteren Ende des Gegengewichtsauslegers steht und so als Gegengewicht dient. Wenn der Drehkran arbeitet, so steht die Laufkatze in der innersten Stellung. Der hier zu betrachtenden Zeit vorausgreifend, sei erwähnt, daß die letzte Entwicklung der Hammerkrane im Jahre 1913 durch Verbindung eines einziehbaren Auslegers mit dieser Bauart erreicht wurde. In diesem Jahre wurde für Blohm & Voß ein solcher Riesenkran von 250 t, heute der größte Kran der Welt, erbaut.

Die Entwicklung der von Benrath geschaffenen neuen Schwimmdrehkrane wurde schon früher geschildert. Der Erfolg, den Benrath mit der neuen Bauart hatte, war so groß, daß schon einige Wochen nach der Bestellung des ersten für Japan bestimmten Schwimmkranes auch eine irische Werft einen solchen Kran in Auftrag gab, der mit 152,5 t Tragkraft und 30,5 m Ausladung von Drehmitte alle bestehenden Krane weit in den Schatten stellte. Bald folgten Bestellungen für Bremerhaven und die Germania-Werft und später nach der Fusion für den Panama-Kanal und die Kaiserliche Werft in Wilhelmshaven, bei denen die Tragkraft sogar auf 250 t gesteigert wurde.

Erwähnenswert sind auch Schiffsauzüge, die mit Zugkräften bis zu 300 t zum Aufziehen von Dampfern bis zu 3000 t Raumgehalt für die verschiedensten Staaten geliefert wurden. Ferner brachte der Schiffbau weitere große Aufträge durch die in steigendem Maße verlangten hohen fahrbaren und feststehenden Hellingkrane sowie Hellinggerüste. Bei einer dieser Anlagen, die für Japan ausgeführt wurde, benutzte man in dem Hellinggerüst außer leichten Kranen auch einen Laufkran von 30 t, mit dem man, während noch das Schiff auf der Helling lag, die Panzerplatten anbringen und die Hilfsmaschinen einsetzen konnte.

Mit dem Beginn des neuen Jahrhunderts schienen wieder für eine Zeitlang die reiche Ernte bringenden Jahre des wirtschaftlichen Aufstieges beendet. Der Geschäftsbericht der Benrather Maschinenfabrik vom Jahre 1900/01 berichtet, daß die Fabrikerweiterungen in diesem Jahre völlig abgeschlossen wurden, daß man das Betriebskapital auf 4,5 Millionen Mark erhöht habe, daß aber der Rückgang der Konjunktur zugleich stark einsetze. Ein Teil der Besteller habe bereits die fertig vorliegenden Maschinen nicht abgenommen mit der Begründung, die Neubauten seien noch nicht weit genug vorgeschritten. Der Jahresumsatz blieb um ein Viertel gegen das Vorjahr zurück. Die erzielten Preise überschritten nur wenig die Selbstkosten. Eine Anzahl kleinerer Kranbauanstalten entstanden und der Wettbewerb machte sich immer stärker bemerkbar, zumal auch größere Werke aus Mangel an anderer Beschäftigung begonnen hatten, den Kranbau aufzunehmen. Die Firma mußte

deshalb ihrerseits ebenfalls versuchen, andere Arbeitsgebiete zu gewinnen. Hier lag das Eisenhüttenwesen am nächsten, für das sie bereits begonnen hatte, eine große Anzahl elektrisch betriebener Sonderkrane zu liefern.

Die Firma begründete deshalb 1901 eine besondere Abteilung „für den Bau aller Maschinen für den Hüttenbetrieb, vor allem mit elektrischem Antrieb“. Auch hier suchte man soweit als möglich amerikanische Erfahrungen sich zunutze zu machen und diese Konstruktionen den deutschen Verhältnissen sinngemäß anzupassen. Besondere Beachtung verdienten die großen Hochofenbegichtungsanlagen. Je größer die in neueren Hochofenwerken verarbeiteten Rohstoffmengen wurden, umso notwendiger mußten auch leistungsfähige Hebe- und Fördereinrichtungen werden. Um welche Massen es sich hier handelt, ergibt sich aus der Leistung neuzeitiger Anlagen. Öfen, die täglich 400 t Roheisen erzeugen, gehören heute nicht einmal zu den größten Anlagen, werden doch bereits mit Öfen mehr als 600 t Eisen erzielt. Ein Hochofenwerk, bei dem 8 Öfen mit je 400 t Tagesleistung in einer Reihe stehen, muß mit einem Gesamttagesbedarf an Rohstoffen (Koks, Erze, Zuschläge) von rund 11200 bis 11800 t rechnen, die den Öfen in etwa 20 Stunden zugeführt werden müssen. Für die Zufuhr dieser Massen zum Werk muß mit noch kürzerer Zeit gerechnet werden, da beim Transport meist nicht mit Doppelschichten gearbeitet wird. Große auch maschinell gut eingerichtete Lagerplätze sind von Bedeutung, damit man nicht von der Hand in den Mund leben muß. Die Aufgabe, diese großen Rohstoffmassen ununterbrochen Tag und Nacht in möglichst gleichmäßiger Folge von der Hüttensohle aus dem Hochofen zuzuführen, hat zuerst in Amerika, dann in Deutschland zu einer Reihe bemerkenswerter Lösungen geführt. Außer einem unbedingt zuverlässigen Betrieb verlangte man möglichste Schonung des Materials, insonderheit des Koks, der durch vielfaches Umladen leidet, gleichmäßige Verteilung des Fördergutes im Ofen und Ersparnis von Arbeitern. Ohne hier auf die gesamte neuzeitige Entwicklung eingehen zu können, sei nur der Weg angedeutet, der eingeschlagen wurde.

Die alten niederen Hochofen hatten selten besondere Begichtungsanlagen nötig. Später baute man senkrecht stehende Aufzüge, bei denen die Wagen in der obersten Stellung mit dem Fördergut von den Arbeitern bis zur Gicht gezogen und dort gekippt wurden. Man kam sodann zu Schrägaufzügen, bei denen es gelang, die Fördergefäße unmittelbar bis zur Gicht maschinell zu fördern. Die Gichtverschlüsse wurden planmäßig weiter ausgebildet, wobei versucht wurde, ihre Bewegung in der Weise von dem Aufzug abhängig zu machen, daß das Einschütten des Rohstoffes selbsttätig in den Ofen erfolgen konnte. In Deutschland suchte man, von der Notwendigkeit ausgehend, den verhältnismäßig weichen Koks so sehr als möglich vor dem Zerreiben zu schützen, Konstruktionen zu entwickeln, bei denen ohne mehrfache Umladung das Fördergut in den Ofen gebracht werden konnte. So entstanden

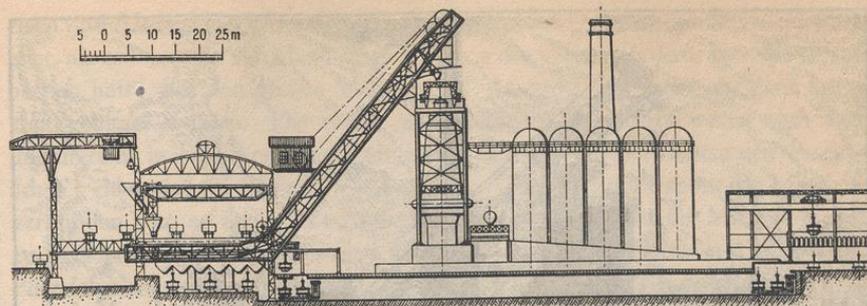


Abb. 117. Hochofenanlage der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Hamborn

Schrägaufzüge mit Trichterkübeln, die unmittelbar auf die Gicht des Ofens aufgesetzt auch für gleichmäßige Aufgabe des Materials sorgten. Während der Antrieb früher bei den alten senkrechten Aufzügen vorwiegend durch Dampfmaschinen, die oft oben auf den Hochöfen lagen, erfolgte und auch Druckluft zeitweise benutzt wurde, hat seit 1900 hier der elektrische Antrieb sich eingeführt.

Diese Schrägaufzüge mit Trichterkübel waren bereits vor den ersten Ausführungen der Benrather Maschinenfabrik mehrfach mit Erfolg auch in Deutschland hergestellt worden. Die Benrather Maschinenfabrik übernahm die Bauart, die die Firma Heinrich Stähler, Dampfkesselfabrik in Weidenau an der Sieg, baute; sie hat gemeinsam mit dieser Firma eine größere Zahl von leistungsfähigen Schrägaufzügen für die verschiedensten Hochofenwerke ausgeführt. Eine neuzeitige Hochofenbegichtung, 1909/1911 ausgeführt für die Gewerkschaft Deutscher Kaiser in Hamborn, zeigt Abb. 117.

Ferner wurden für die Hochofenwerke große Roheisenwagen zum Transport des Roheisens ausgeführt, zum Teil elektrisch betrieben mit Fassungsraum von 40 t. 1903 hat Benrath auch den ersten Roheisenmischer an das Stahlwerk Rothe Erde in Aachen geliefert. Diese Roheisenmischer gewannen eine umso größere Bedeutung, je mehr man mit Rücksicht auf Brennstoffersparnis dazu überging, vom Hochofen das Stahlwerk unmittelbar zu versorgen. Die Zwischenschaltung des Sammelbehälters zwischen Hochofen und Konverter bot auch den großen Vorteil, neben der Mischung eine Reinigung des Eisens, eine Entschwefelung, zu erreichen. Die erste Anregung zu ihrer Einführung hatte Alfred Trappen schon im Jahre 1885 durch einen Aufsatz in Stahl und Eisen gegeben, wobei er zunächst allerdings nur an die Kleinbessemerei gedacht hatte, um die Schwierigkeiten zu beheben, am Hochofen in kurzen Zwischenräumen kleine Eisenmengen abstechen zu müssen. Dieser erste Mischer wurde entgegen dem Rat der Benrather Maschinenfabrik noch ohne Heizung ausgeführt und mußte deshalb bereits nach Jahresfrist



Abb. 118. Hochofenschrägaufzug System Stähler & Benrath.

außer Betrieb gesetzt werden, da er infolge unvorsichtiger Bedienung einfror. Bald darauf hat Benrath einen geheizten Roheisenmischer für die Vereinigte Königs- und Laurahütte von 300 t Inhalt geliefert, dem weitere Ausführungen folgten. Es sei bereits an dieser Stelle erwähnt, daß die Deutsche Maschinenfabrik hier aufbauend neuerdings einen Mischer bis zu einer Größe von rd. 1400 t ausgeführt hat. Die ersten kippbaren Flachherdmischer sind von der Benrather Maschinenfabrik 1907 erbaut worden.

Die neuzeitigen Stahlwerke stellten, wie wir bereits früher hervorgehoben haben, außerordentlich große Anforderungen an den Kranbau. Auf diesem Gebiete kam die Benrather Maschinenfabrik vor allem in scharfen Wettbewerb mit Stuckenholtz. Hier war man unter der Leitung von W. Reuter ebenfalls zielbewußt an den weiteren Ausbau gerade dieser Sonderkrane herangegangen und hatte unter Überwindung großer Schwierigkeiten den elektrischen Antrieb erfolgreich durchgeführt. Unter den vielen in diesem Zusammenhang in Frage kommenden Anforderungen sind besonders bemerkenswert die für die Martinöfen geschaffenen Beschickungsvorrichtungen, die auf mehreren großen Werken in Amerika, u. a. in den Werken von Carnegie, bereits 1893 im Betrieb waren. Sie wurden damals mit Dampf, durch Wasserdruck oder Druckluft, betrieben. Mit ihrer Hilfe konnte man Roh-

eisen und Alteisen in wesentlich größeren Mengen und vor allem in sehr viel kürzerer Zeit, als es bis dahin von Hand möglich war, in den Ofen befördern. Für den Ofenbetrieb hatte dies den großen Vorzug, daß nunmehr die Türen nur ganz kurze Zeit geöffnet wurden. Die ersten amerikanischen Maschinen waren noch sehr umfangreich, in ihren Antriebsverhältnissen sehr verwickelt und hatten den wesentlichen Fehler, daß der Löffel zur Aufnahme des Schrots noch fest mit der Maschine verbunden war, so daß es notwendig wurde, diesen Löffel an der Maschine selbst zu beladen. Es kamen dann in dem Wellmanschen Stahlwerk in Thurlow bei Philadelphia wesentlich verbesserte Maschinen, die elektrisch betrieben wurden, in Benutzung und man ging daran, diese auch in Europa einzuführen. Die erste elektrisch betriebene Chargiermaschine wurde 1895 auf dem Eisenwerk Rheinau der Aktiengesellschaft Lauchhammer gebaut und hier in Betrieb genommen. Die Benrather Maschinenfabrik hat sich bereits seit 1898 mit dem Bau dieser elektrisch betriebenen auf Hüttenflur fahrenden Beschickungsmaschinen beschäftigt. In vielen Werken wurde es bei den ersten Maschinen als sehr lästig empfunden, daß der Raum in der ganzen Länge vor den Öfen für die Maschinen freigehalten werden mußte. Der Transport von Beschickungsmaterial war umständlich und auch mit Gefahr verbunden. Die Geschwindigkeit, besonders für das Längsfahren der Maschinen, war sehr beschränkt. Man ging deshalb dazu über, Maschinen auf hochgelegener Bahn laufen zu lassen. Die Firma Stuckenholz hatte bereits 1903 derartige Beschickungsmaschinen mit 5 umsteuerbaren Elektromotoren gebaut. Diese Konstruktion ist dann grundlegend für weitere Ausführungen auch bei der Benrather Maschinenfabrik geworden.

Im Walzwerkbau hat man in Benrath zunächst begonnen, Rollgänge, Kantvorrichtungen usw., in ausgezeichneter Weise mit elektrischem Antrieb versehen, durchzubilden. Auch alle anderen Hilfseinrichtungen und Hebezeuge, wie sie der Walzwerkbetrieb erfordert, wurden hier unter Berücksichtigung amerikanischer Erfahrungen in neuzeitiger Form durchkonstruiert und mit Erfolg eingeführt. Diese vielseitige Beschäftigung für den Walzwerkbetrieb führte dazu, auch vollständige Walzwerke einzurichten, als es schwer wurde, ausreichende Aufträge im Hebezeugbau zu erhalten. So wurden von Benrath eine große Zahl mustergültig durchgeführter Walzwerke verschiedenster Bauart hergestellt. Hier mußte sich naturgemäß der Wettbewerb mit Bechem & Keetman sehr stark bemerkbar machen. Der Tradition der Benrather entsprach es, auch hier wieder zu versuchen, den elektrischen Strom auch zum Antrieb der Walzwerke selbst zu benutzen. Gemeinsam mit der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, der Rechtsnachfolgerin der Union, führte Benrath dann 1903 und 1904 die ersten elektrisch betriebenen großen Walzwerke aus. Beide waren für Weiterlieferung an die Firma Balcke, Telling & Co. A.-G., Hilden, bestimmt und zwar für die neuerrichteten

Walzwerke zum Walzen nahtloser Rohre nach dem System Briede. Die Leistung des Elektromotors lag bei dem einen zwischen 360 bis 720, bei dem anderen zwischen 500 und 1000 PS. Beide Motore waren unmittelbar mit der Walzenstraße verkuppelt. Der Motor mit der kleineren Leistung für Schrägwalzwerktrieb arbeitete mit 140 bis 190 Umdrehungen in der Minute, die zweite Anlage zum Antrieb des Pendelwalzwerks mit 220 bis 300 Umdrehungen. Die Spannung betrug 500 Volt. Eine ganze Anzahl weiterer Motore, besonders für elektrischen Antrieb, sind dann in der Folge von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft für Benrath geliefert worden.

Innerhalb des Walzwerkbaues gewann die Ausführung von Rohrwalzwerken, deren Grundgedanken Briede bereits 1901 patentiert wurden, große Bedeutung. Eines der ersten Rohrwalzwerke nach dem Briedeschen Verfahren, zugleich mit einem Schrägwalzwerk und Radscheibenwalzwerk, wurde 1902 nach den Vereinigten Staaten geliefert.

Der Geschäftsbericht vom 1902/1903 stellte fest, daß man mit den Erfolgen der neuen Abteilung Hüttenwesen besonders zufrieden sein konnte. Neben elektrisch betriebenen Rohrwalzwerken werden vom Bericht vollständige Drahtwalzwerke einschließlich der Öfen und Haspeln, eine Triovorstraße, eine große Mischeranlage von 500 t, Gießwagen, elektrisch betriebene Warmsägen, elektrische Rollgangantriebe und Beschickungsvorrichtungen für Siemens-Martin-Öfen besonders erwähnt. Trotzdem der Umsatz um etwa  $33\frac{1}{3}$  vH höher war, konnte man doch bei einem Reingewinn von 190178 M nur eine Dividende von 4 vH verteilen, und auch die Goldene Ausstellungsmedaille, die man sich in Düsseldorf mit einer sehr nennenswerten Ausstellung erworben hatte, konnte an dem geschäftlichen Ergebnis nichts ändern. Man durfte nur hoffen, infolge der auf dieser Ausstellung angeknüpften weiteren Geschäftsverbindungen neue lohnende Aufträge zu erhalten.

Im folgenden Jahr 1903 schied Otto Briede aus dem Vorstand aus, um sich unabhängig von der Firma der Verwertung seiner Rohrwalzwerkpatente widmen zu können. Da ein großer Teil der Aktien in den Besitz der Berlin-Anhalt. Maschinenbau A.-G. übergegangen war, traten Generaldirektor Blum in Berlin und Direktor Roth in Dessau von dieser Firma an die Stelle von Briede. Als Vorsitzender des Aufsichtsrates wurde Ed. Arnhold, Berlin, gewählt. Das Geschäftsjahr wurde jetzt dem Kalenderjahr gleichgesetzt. Das gesamte Kalkulationswesen suchte man nach dem Muster der Berlin-Anhalt. Maschinenbau A.-G. zu verbessern. 1904 richtete man eine besondere Abteilung für Hängebahnen und Transportanlagen ein, im folgenden Jahr mußte man bereits wieder Neubauten in Angriff nehmen, ohne jedoch das Geschäftsergebnis, in Dividende ausgedrückt, verbessern zu können. Im Geschäftsbericht vom Jahre 1906 wird auf



Abb. 119. Die große Eisenbahnwerkstatt in Benrath.

den neuen Aufschwung der gesamten Industrie hingewiesen, durch den sich auch die außergewöhnliche Steigerung der Aufträge erklären läßt. Der Mangel an geschulten Arbeitern machte sich stark fühlbar und der scharfe Wettbewerb drückte die Preise so, daß trotz der großen Beschäftigung die Dividende nicht über 5 v H stieg. Die Arbeiterzahl betrug damals 872 und stieg im folgenden Jahr auf die Höchstzahl von über 1200. Im Bericht vom Jahre 1908 mußte den Aktionären mitgeteilt werden, daß das Geschäftsergebnis sehr ungünstig sei. Die Arbeiterzahl war wieder auf rd. 880 heruntergegangen. Der Mißerfolg war, wie die Geschäftsleitung feststellte, „auf die geringen Preise zurückzuführen, die infolge des scharfen Wettbewerbs eingehalten werden mußten“. Unter diesen Umständen fielen die jetzt einsetzenden Bestrebungen auf Abschluß einer Interessengemeinschaft mit den beiden Firmen, mit denen man im schärfsten Wettbewerb stand, natürlich auf besonders günstigen Boden. Wilhelm de Fries hat diesen gegenseitigen Preisdruck in dem Wettbewerb von jeher schwer empfunden, besonders stark in den Krisen-jahren 1904/06. Er hat damals bereits zielbewußt auf einen Zusammenschluß der Maschinenfabriken hingearbeitet und wenigstens versucht, im Auslandsgeschäft eine Vereinigung zustande zu bringen, die lohnende Preise gewährleistete. Nachdem die Vereinigung mit Wetter und Duisburg zustande gekommen war,

schied Wilhelm de Fries aus dem Vorstande aus und begründete mit Georg Nicolai die offene Handelsgesellschaft Wilhelm de Fries & Co. zu Düsseldorf. Auch diese Firma, die sich mit dem Verkauf von Hebezeugen und anderen Maschinen befaßte, hat in ihren ersten 10 Jahren ansehnliche Erfolge erzielt. Am 21. Februar 1919 ist Wilhelm de Fries durch den Tod aus seiner erfolgreichen industriellen Tätigkeit abberufen worden.

Den bedeutenden technischen Aufgaben der Benrather Maschinenfabrik hat er seine hervorragenden kaufmännischen Fähigkeiten zur Verfügung gestellt. Er hat den Wert der neuzeitigen Propaganda auch für den Absatz großer Maschinenanlagen erkannt. Trotzdem er über Sprachkenntnisse nicht verfügte, hat er mit Vorliebe und seltener Fähigkeit das Auslandsgeschäft, soweit es möglich war, persönlich verfolgt. Als er der englischen Firma Harland & Wolff in Belfast den ersten großen 150 t Schwimmdrehkran verkaufte, bot der Generaldirektor der Werft ihm an, wenn der Kran seine Aufgabe zur Zufriedenheit durchführe, dann solle de Fries die deutsche Flagge an der Spitze des Auslegers dieses Riesenkranes hissen und sie solle dort solange bleiben, bis der Wind sie selber herunterhole. Die Fahne ist tatsächlich auch 70 m über Wasser, weithin über Land und Meer sichtbar angebracht worden und die Tatsache, daß die deutsche Flagge über einem britischen Hafen wehe, hat die englische Presse und die Stadtverordnetenversammlung in Belfast nicht wenig aufgeregt. Den Gegnern der deutschen Industrie konnten allerdings solche kleinen Unterstreichungen deutscher technischer Leistungen in England nur willkommen sein, denn die Organisation des Widerstandes, den sie dem Eindringen deutscher Technik in England entgegensetzten, wurde dadurch erleichtert. Das Auslandsgeschäft hat Wilhelm de Fries auch weiterhin dadurch zu fördern gesucht, daß er mit ersten Maschinenfabriken in England, Frankreich, Österreich-Ungarn und Rußland Verträge abschloß und ihnen dadurch die Möglichkeit bot, Benrather Normalkonstruktionen im Auslande auszuführen.



# DIE DEUTSCHE MASCHINENFABRIK A.-G.

Der Wettbewerb der Stammfirmen / Der Beginn des Zusammenschlusses / Die treibenden Kräfte / Die führenden Männer / Der Zusammenschluß zur Demag / Das technische Arbeitsgebiet und seine Organisation / Angliederung der Firma Rudolf Meyer & Co. / Technische Leistungen / Organisation und Verwaltung / Rückblick und Ausblick.



Die im Verhältnis zu den hervorragenden technischen Leistungen oft so geringen wirtschaftlichen Ergebnisse mußten die Leiter der Maschinenfabriken immer wieder vor die Frage stellen, ob es nicht möglich sei, durch Preisvereinbarungen, Abgrenzung der Arbeitsfelder oder durch vollständigen Zusammenschluß von Firmen gleicher oder ähnlicher Arbeitsgebiete den das Einzelunternehmen wirtschaftlich so schwer belastenden Wettbewerb auf ein erträgliches Maß einzuschränken. Was sich auf diesem Wege erreichen ließ, hatte der Bergbau und die Eisenindustrie an vielen Beispielen gezeigt. Das so viel zitierte freie Spiel der Kräfte hatte man hier längst auf das für die gesamte wirtschaftliche Entwicklung erträgliche Maß zurückgeführt. Man dachte nicht daran, einem Prinzip zuliebe sich dauernd wirtschaftlich zu schädigen. Die Entwicklung ging hier von der losen Vereinbarung von Fall zu Fall bis zur vollkommenen Verschmelzung der Unternehmungen. Für den Maschinenbau erschien es um so schwerer, diesen Beispielen zu folgen, je mehr die große technische Einzelleistung in den Vordergrund rückte. Hatte man es dort mit Massenartikeln zu tun, deren Güte sich leicht abschätzen ließ, deren Vertrieb nach listenmäßigen Preisen organisiert werden konnte, so spielte im Maschinenbau die persönliche Bewertung der oder jener verwickelten Konstruktion für die Beurteilung oft eine ausschlaggebende Rolle. Es war auf dem Gebiet des Bergbaues und der Eisenindustrie leichter, sich über Güte, Leistung und Preis zu verständigen. Derartige Vereinbarungen mußten aber jeder Art von Zusammenfassung vorangehen. Auch gemeinsame Verkaufsorganisationen ließen sich auf Grund leicht beurteilbarer Massenerzeugnisse eher schaffen, als im Maschinenbau, bei dem sich jeder strafferen Vereinigung große Schwierigkeiten entgegenstellten. Diese lagen in den stark differenzierten und schwer einheitlich zu beurteilenden Erzeugnissen nicht minder als in der hohen Einschätzung der vollen Selbständigkeit, die den Leitern dieser Industrie, die zumeist aus eigener Kraft sich mühevoll aus kleinen Verhältnissen emporgearbeitet hatten, eigen war. Der Zwang, nicht nur Ehre und Ruhm, sondern auch Geld zu verdienen, um sich wirtschaftlich weiter entwickeln zu können, führte auch hier dazu, die Formen

der nutzbringenden Gemeinschaftsarbeit auszubauen. Der schrankenlose Wettbewerb hatte zweifelsohne auf vielen Gebieten die technische Entwicklung stark vorwärts getrieben. Konnte man doch dauernd nur dann auf gewinnbringende Aufträge rechnen, wenn man besondere Vorteile gegenüber seinen Mitbewerbern zu bieten hatte. Großen Nutzen davon hatten die Abnehmer der Maschinen, die meist, je schärfer der Wettbewerb der konkurrierenden Maschinenfabriken war, um so weniger Neigung verspürten, den Mehrwert derartiger Verbesserungen auch durch angemessene höhere Preise anzuerkennen. Schließlich besiegte die Sorge um den wirtschaftlichen Fortbestand des Unternehmens auch die tiefingewurzelte Abneigung, sich mit seinen Gegnern im Kampf um die Aufträge freundschaftlich zu verständigen. Man begann, sich in steigendem Maße in wirtschaftlichen Vereinen und Verbänden zusammenzuschließen und lernte es, zunächst auf den allen gemeinsamen Gebieten einheitlich zusammen zu arbeiten. Diese Gemeinschaftsarbeit nahm mit jedem Jahr größeren Umfang an. Sie erzog dazu, das Vereinende dem Trennenden voranzustellen. Die gesamte Entwicklung der Technik drängte auf Zusammenfassung. Das Größerwerden der Unternehmen ergab sich zwangsläufig aus wirtschaftlichen Gründen, die in der technischen Arbeitsweise verankert lagen. Der Ehrgeiz der Führer kam meist erst in zweiter Linie und konnte hier höchstens beschleunigend wirken. Oft genug hätten viele der maßgebenden Männer gern dieser Entwicklung zum Größerwerden Halt geboten und sich viel lieber mit dem Erreichten begnügt, als sich von neuem mit immer größerer Verantwortung zu belasten. Nur die innere Wahrheit des Sprichwortes, daß, wer stillsteht, zurückgeht, die man täglich erleben konnte, warnte vor derartiger Selbstgenügsamkeit.

Daß sich auch in der Fertigungindustrie mit sehr hochwertigen und denkbar verschiedenen Erzeugnissen große einheitliche Unternehmungen schaffen ließen, hatte die elektrische Industrie bewiesen. Die Riesenfabriken von Siemens & Halske und Siemens-Schuckert auf der einen, die der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft auf der anderen Seite zeigten, was die Zusammenfassung technisch und wirtschaftlich bedeuten kann. Auch innerhalb des eigentlichen Maschinenbaues begann man zu festeren Vereinigungen bis dahin sich bekämpfender oder im Arbeitsgebiet sich gut ergänzender Fabriken zu kommen. So hatten 1898 die altberühmten Maschinenfabriken in Augsburg und Nürnberg mit der ihnen bereits angegliederten Brückenbauanstalt in Gustavsburg sich zu der „Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.=G.“ vereint, die auch bald daran ging, im Westen, in Duisburg, eine eigene Fabrik zu errichten.

Besonderes Aufsehen erregte der Zusammenschluß der Firmen, von denen hier zu berichten ist. Die Entstehung der Deutschen Maschinenfabrik A.=G., die von der Duisburger Maschinenbau A.=G., der heutigen bis zum Übermaß ent-

wickelte Freude an der Neubildung von Worten durch Zusammensetzen der Anfangsbuchstaben entsprechend, das Kennwort „Demag“ als Telegrammadresse und Firmenbezeichnung übernommen hat, wurde in weiten Kreisen als ein kennzeichnendes Beispiel für die neuzeitige Arbeitsvereinigung innerhalb der Maschinenindustrie angesehen. Wie sie entstand, soll kurz berichtet werden.

**W**ir sahen bereits, daß in Wetter die beiden räumlich benachbarten, in ihrem Arbeitsgebiet einander ergänzenden Firmen, die Märkische Maschinenbau-Anstalt und die offene Handelsgesellschaft Ludwig Stuckenholz, sich vereinigt hatten. In den letzten Jahren vor der Vereinigung weist die Märkische Maschinenbau-Anstalt wenig befriedigende wirtschaftliche Ergebnisse auf. Ihr sorgsam auf das bisher Erreichte sich stützender Direktor war wenig geeignet, neue Wege zu neuen Zielen einzuschlagen. Bei Stuckenholz strebte ein junger tatenlustiger Besitzer, dem der Wunsch, groß zu werden, im Blute lag, durch die Vereinigung nach größeren Zielen.

Stuckenholz stand im Hebezeugbau im schärfsten Wettbewerb mit Benrath und Duisburg, die Märkische mit den gleichen Firmen im Stahlwerk- und Walzwerkbau. Märkische und Stuckenholz vereint, mußten einen vollwertigen Gegner zu den beiden anderen Firmen auf ihrem Gesamtarbeitsgebiet abgeben. Hinzu kam noch, daß die Abnehmer von Stuckenholz und der Märkischen ungefähr die gleichen waren. Es mußten sich also auch in der Auftragswerbung wie in der Verwaltung Ersparnisse erzielen lassen. Beide Firmen waren etwa gleich groß, sie hatten ungefähr die gleiche Arbeiterzahl. So entschloß man sich 1906, sie zu einer gemeinsamen Aktiengesellschaft zu vereinen, was aus steuertechnischen Gründen in der Form geschah, daß die Märkische die Firma Stuckenholz in sich aufnahm. Jede der Gesellschaften wurde mit  $1\frac{1}{2}$  Millionen M bewertet. Das Aktienkapital beider betrug also 3 Millionen M. Für Reuter bedeutete es einen schweren Entschluß, vom selbständigen Fabrikbesitzer zum Leiter und damit auch zum Beamten einer Aktiengesellschaft zu werden.

Aus zwei Spezialfirmen war nunmehr eine geworden, die unaufhaltsam dahin drängte, ihr Arbeitsgebiet noch weiterhin zu ergänzen und abzurunden. Der schärfste Wettbewerb für Wetter lag in Benrath und Duisburg. Überall begegneten sich die drei Firmen. Stellt man, wie dies auf Seite 218 versucht wurde, die Verteilung der wichtigsten Arbeitsgebiete der drei Firmen vor ihrer Vereinigung übersichtlich zusammen, so ergibt sich daraus ohne weiteres, wie stark sich die Arbeiten überdeckten und ergänzten. Galt es, große Verladeanlagen, riesige Schwermastkrane, feststehend oder schwimmend, oder Krane für Hütten- und Walzwerke, Walzenzugmaschinen und die denkbar verschiedensten Walzwerkeinrichtungen zu liefern, immer konnte man mindestens drei Angebote erhalten, die in sich meistens gleichwertig waren, und bei denen gewöhnlich nur der niedrigste Preis den

Ausschlag gab. Die Folgen des schrankenlosen Wettbewerbs machten sich naturgemäß in wirtschaftlich schwierigen Zeiten besonders stark bemerkbar. Die Geschäftsberichte von Benrath klagen in den letzten Jahren vor der Vereinigung über ständig geringer werdende Erträge trotz vieler Aufträge und großer technischer Leistung.

Beidem  $\text{\textcircled{D}}$  Keetman, die in den für den Zusammenschluß entscheidenden Jahren durch die Gründung der russischen Fabrik ein Drittel ihres Aktienkapitals eingebüßt hatten, waren durch diesen Verlust anlehnungsbedürftig geworden. Der Gedanke, den scharfen Wettbewerb durch Vereinbarungen zu mildern, war bereits früher zum Ausdruck gekommen.

Reuter nahm Gelegenheit, diese Fragen dauernd mit einem besonders hervorragenden Kenner der wirtschaftlichen Verhältnisse im Industriegebiet, dem Direktor der Deutschen Bank C. Klönne in Berlin, zu besprechen. Klönne, der Reuter verwandtschaftlich und freundschaftlich nahe stand, hatte durch seinen Rat bereits die Vereinigung zwischen der Märkischen und Stuckenholz sehr gefördert.

Klönne stammte aus einer alten rheinischen Kaufmannsfamilie. 1850 in Sölingen geboren, war er längere Zeit in Amsterdam und London, dann auch in Rußland an einer Bank tätig. Mit 26 Jahren wurde er Direktor der Westfälischen Bank in Bielefeld, 1879, drei Jahre später, wurde er Direktor des A. Schaaffhausenschen Bankvereins. In dieser Stellung verstand er es, sehr weitreichende Beziehungen zur rheinisch-westfälischen Industrie anzubahnen. 1901 trat er in den Vorstand der Deutschen Bank ein, dem er 14 Jahre angehörte. Von hier aus vermochte er die gesamte großindustrielle Entwicklung zu übersehen und zu beeinflussen. Gesundheitliche Rücksichten zwangen ihn, am 1. Januar 1915 sein Amt aufzugeben; schon am 20. Mai des gleichen Jahres starb er.

Sein Nachfolger als Vorsitzender im Aufsichtsrat wurde der Direktor der Deutschen Bank, Oskar Schlitter, dessen reiche Erfahrungen und weit verzweigte Beziehungen, besonders zu der westdeutschen Industrie, für die Deutsche Maschinenfabrik A.-G. wesentlich in Betracht kamen.

Klönne hat Reuter dringend dazu geraten, die engste Vereinigung mit den Firmen in Wetter, Duisburg und Benrath zu versuchen. Der erste Schritt nach dieser Richtung geschah in Düsseldorf. Es trafen sich dort die leitenden Personen, de Fries aus Benrath, Wilhelm Keetman und Kauermann aus Duisburg und Reuter aus Wetter. Zunächst fanden rein persönliche Besprechungen statt und man beschloß, sich in vertraulicher Form in Einzelfällen zu verständigen, um besonders bei großen Aufträgen ein zu weitgehendes Unterbieten zu verhindern. Von diesen vertraulich behandelten Einzelfällen kam man bald zu vertraulichen generellen Abmachungen. Auf die Dauer würde es aber als unbequem empfunden, solch weitgehende Verpflichtungen vor der Öffentlichkeit geheim zu halten. So entschloß man



Carl Klönne, gest. 20. V. 1915.

Oskar Schlitter, Vorsitzender des Aufsichtsrats.

sich denn 1906, eine Interessengemeinschaft zwischen den drei Werken zu bilden. Der Weg hierzu ging durch langwierige Verhandlungen, denen umfangreiche Gutachten, große statistische Aufstellungen und Berechnungen zugrunde gelegt wurden. Besonders bemüht war man, Vergleichs- und damit Verteilungsmaßstäbe zu finden. Man untersuchte in langen Zahlentafeln, wie die bisherigen Aufträge sich auf die einzelnen Bauarten verteilt haben, welche Ausgaben auf Konstruktion, Projektierungs- und Offertenabteilung, auf Montage und Propaganda entfallen und ermittelte auch diese Anteile prozentual zur gesamten Auftragssumme. Die Aufstellungen zeigen beträchtliche Schwankungen, wie dies durch die verschiedenen Preise bei verschiedener wirtschaftlicher Lage sich ergibt. Bei Benrath z. B. stieg der Anteil der Unkosten auf Auftragswerbung, Konstruktion und Montage von 3,4 vH der Auftragssumme im Jahre 1906 auf 7,88 vH im Jahre 1908.

Sehr viel Überlegung erforderte die Verteilung der Aufträge. Zunächst dachte man daran, die Bauarten auf die einzelnen Firmen in der Weise zu verteilen, daß die eine nur noch Laufkrane, und die andere nur Drehkrane usw. bauen sollte. Als man dann anfang, für die zurückliegenden Jahre die Aufträge so zusammenzustellen, zeigte sich, daß diese Form der Verteilung zu ganz ungleichmäßiger Beschäftigung der einzelnen Firmen führen würde, was natürlich unbedingt vermieden werden mußte. Hinzu kam noch als große Schwierigkeit, daß keine der Firmen — und vor allem keiner der Ingenieure —

Konstruktionen abgeben wollte, die man mit vieler Mühe praktisch brauchbar entwickelt hatte. Man glaubte auch, daß bei großen Aufträgen, die sich aus den verschiedensten Kranbauarten zusammensetzen konnten, die Auftraggeber kaum damit einverstanden sein würden, wenn Teile des Auftrages anderen Firmen übertragen würden. Vor allem aber war es die Sorge für möglichst gleichmäßige Beschäftigung der Werkstätten, die eine solche Verteilung der Aufträge von vornherein unzweckmäßig erscheinen ließ. Man schlug dagegen vor, jede der beteiligten Firmen solle im wesentlichen nur das anbieten, was sie bereits ausgeführt habe, und möglichst wenig von Normalkonstruktionen abweichen, auch auf den augenblicklichen Stand der Fabrikation sei Rücksicht zu nehmen. Dieser Gedanke mußte den technischen Fortschritt erschweren und konnte kaum eine gerechte Verteilung sichern.

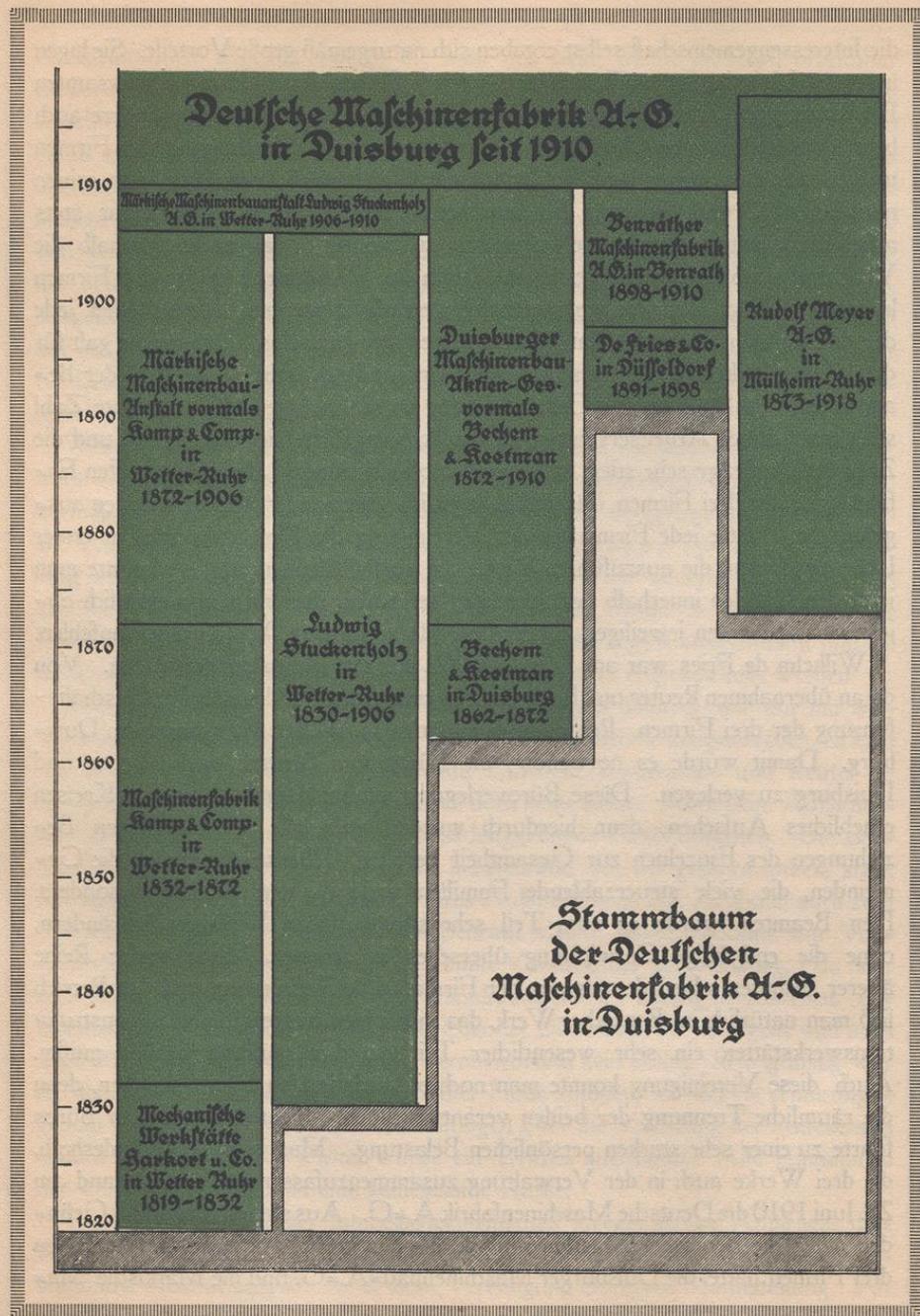
Wesentlicher war der Hinweis auf die großen Vorteile, die zu erreichen sein mußten, wenn man dazu überging, die Hauptmaschinenelemente innerhalb der drei Firmen zu normalisieren. Die Einzelheiten sollten so weitgehend festgelegt werden, daß man die Teile auf Vorrat herstellen konnte. Kurze Lieferfristen und billige Herstellung waren so zu erreichen. Die eine Firma konnte der anderen aushelfen. Bei der Abrechnung würde sich auch bald zeigen, welche Firma am billigsten arbeite. Erfahrungen der einzelnen Firmen würden hierbei zwanglos ausgetauscht und die technischen Entwicklungsmöglichkeiten nicht allzu stark eingeschränkt werden.

Erleichtert wurden die endgültigen Entschlüsse dadurch, daß nur mit wenigen Personen zu verhandeln war. In Benrath war Briede ausgeschieden, es kam nur noch de Fries in Frage, der sich mit Keetman, Kauermann und Reuter zu verständigen hatte. Die Banken spielten noch keine Rolle. Auch beim Aufsichtsrat handelte es sich nur um wenige ausschlaggebende Persönlichkeiten. Die Berlin-Anhalt. Maschinenbau A.-G., die bei Benrath, wie wir gesehen haben, stark beteiligt war, hatte den Vorsitzenden ihres Aufsichtsrates, Ed. Arnhold, auch zum Vorsitzenden des Aufsichtsrates von Benrath wählen lassen. Klönne war Vorsitzender in Wetter und August Keetman Vorsitzender in Duisburg. Es war also leicht, zwischen den führenden Persönlichkeiten die Fühlung herzustellen. Die Interessengemeinschaft bestimmte, daß jeder der Direktoren für die eigene und auch zugleich für die anderen Firmen mit verantwortlich sein sollte. Sehr günstig war es, daß die drei Firmen etwa auf gleicher Höhe standen, so daß die erfahrungsgemäß besonders schwierigen Verhandlungen über die Verteilung der Anteile sich einfach gestaltete, jeder Firma wurde ein Drittel zuerkannt. Alle Einnahmen der drei Firmen kamen in eine gemeinsame Kasse.

Die Bekanntgabe dieser Interessengemeinschaft erregte großes Aufsehen. Die Kundschaft fühlte sich benachteiligt, vielerorts fürchtete man eine allzu starke wirtschaftliche Ausnutzung der durch diese Vereinigung erlangten Machtstellung. Für

die Interessengemeinschaft selbst ergaben sich naturgemäß große Vorteile. Sie lagen in erster Linie in der vollkommenen wirtschaftlichen Ausnutzung der gesamten Betriebsanlagen, in dem Vermeiden kostspieliger Doppelarbeit, insbesondere auch beim Ausarbeiten von Angeboten. Trotz der engen Vereinigung der Firmen machte sich aber immer noch im Innern ein Wettbewerb bemerkbar, der seinen natürlichen Grund in dem Streben hatte, dem eigenen Aufsichtsrat stets möglichst günstige Ergebnisse vorweisen zu wollen. Man suchte deshalb die Vereinigung noch enger zu gestalten. Nach der Verschmelzung der drei Firmen konnten wichtige Abteilungen wesentlich vereinfacht werden. Hatte bisher jede der drei Firmen ein großes Patentbüro, so genügte jetzt eins. Das gleiche galt für die Werbetätigkeit der literarischen Büros und anderes mehr. Die Zahl der Beamten im Verhältnis zu der Gesamtleistung wurde geringer. Die absolute Zahl stieg trotz dieser Arbeitersparnis, da die Arbeitsgebiete sich erweiterten und die Zahl der Aufträge sehr stieg. Die großen oft mit teurem Lehrgeld erkaufenen Erfahrungen der drei Firmen, bis dahin ängstlich voreinander gehütet, wurden ausgetauscht. Hatte jede Firma vor der Vereinigung die Konstruktionen in erster Linie empfohlen, die auszuführen für sie am vorteilhaftesten war, so konnte man jetzt den Kunden innerhalb des Arbeitsgebietes aller drei Firmen wesentlich objektiver die für den jeweiligen Zweck besonders geeignete Ausführung empfehlen.

Wilhelm de Fries war am 1. April 1909 aus der Firma ausgeschieden. Von da an übernahmen Reuter und Kauer mann gemeinschaftlich die alleinige Geschäftsführung der drei Firmen. Reuter blieb zunächst in Wetter, Kauer mann in Duisburg. Damit wurde es notwendig, die Büros von Benrath nach Wetter und Duisburg zu verlegen. Diese Büroverlegung machte damals in weiten Kreisen erhebliches Aufsehen, denn hierdurch wurden auch alle die vielfältigen Beziehungen des Einzelnen zur Gesamtheit berührt. Ebenso empfanden die Gemeinden, die viele steuerzahlende Familien verloren, den Wechsel besonders. Den Beamten wurde es zum Teil sehr schwer, ihren Wohnsitz zu ändern, ohne die endgültige Entwicklung übersehen zu können. Eine ganze Reihe älterer Beamten schied damals aus der Firma. Die Fabrikation und den Betrieb ließ man natürlich im Benrather Werk, das mit seinen ausgezeichneten Konstruktionswerkstätten ein sehr wesentlicher Teil der Gesamtfirma bleiben mußte. Auch diese Vereinigung konnte man noch nicht als letzten Schritt ansehen, denn die räumliche Trennung der beiden verantwortlichen Direktoren und ihrer Büros führte zu einer sehr starken persönlichen Belastung. Man entschloß sich deshalb, die drei Werke auch in der Verwaltung zusammenzufassen und so entstand am 27. Juni 1910 die Deutsche Maschinenfabrik A.=G. Aus steuertechnischen Gründen nahm die Benrather Maschinenfabrik, die das größte Aktienkapital unter den drei Firmen hatte, die Duisburger Maschinenbau=A.=G. und die Märkische Ma-



schinenbau-Anstalt vormals L. Stuckenholz in sich auf. Reuter und Kauermann wurden die alleinigen Vorstandsmitglieder. Die Firma erhielt damit zwei vollständig gleichberechtigte technische Direktoren, deren Arbeitsgebiete in der Weise geteilt waren, daß Reuter die kaufmännische und geschäftliche Organisation und die Bearbeitung der Hüttenwerke übernahm, während Kauermann die Bearbeitung der Werften, Häfen usw. und den gesamten Betrieb hatte. Bei der praktischen Durchführung dieser Arbeitsteilung stellte sich ein starkes Nebeneinanderarbeiten heraus, da natürlich jeder der Direktoren sich im wesentlichen nur in seinem Arbeitsgebiet für zuständig und verantwortlich hielt. Eine freundschaftliche Auseinandersetzung zwischen Reuter und Kauermann führte dann dazu, daß Kauermann als Generalvertreter der Deutschen Maschinenfabrik nach Berlin ging, eine Stellung, die sich besonders durch das immer enger werdende Zusammenarbeiten mit den Behörden als wünschenswert herausgestellt hatte. Um die freundschaftliche enge Zusammenarbeit mit Kauermann zu sichern, sollte er in den Aufsichtsrat der Deutschen Maschinenfabrik eintreten. Dies unterblieb, da Kauermann durch die Berufung als alleiniger Direktor der Schieß=A.=G. einen neuen großen Wirkungskreis, der seinen Neigungen, sich unmittelbar im praktischen Betrieb zu betätigen, entsprach, gefunden hatte. Reuter hatte nunmehr als Generaldirektor die endgültige Entscheidung, damit aber auch allein die Verantwortung für die weitere Entwicklung des großen Unternehmens.

Nach dem vollständigen Zusammenschluß der Firmen ging man daran, die einzelnen Arbeitsgebiete planmäßig zu ergänzen. Man kam dazu, in ungleich höherem Maße als bisher vollständige Anlagen für den Bergbau, für Stahl- und Walzwerke, für Häfen und Werften auszuführen. Wie stark diese Überlegungen den Wunsch auf Vereinigung unterstützen mußten, ergibt sich besonders klar aus der folgenden Zusammenstellung. Für einige wichtige Arbeitsgebiete sind hier für die drei Firmen, die Märkische in Wetter, Duisburg und Benrath angegeben, wo sich ein besonders starker Wettbewerb vor der Vereinigung bemerkbar machte. Daraus zugleich lassen sich die gegenseitigen Ergänzungsmöglichkeiten entnehmen. Im inneren Betrieb konnte man die Herstellung der Aufträge planmäßig auf die einzelnen Werkstätten verteilen. Die Betriebsmittel ließen sich besser als bisher ausnutzen, ein Vorteil, der für das wirtschaftliche Gesamtergebnis stark ins Gewicht fallen mußte. Benrath hatte die besten und größten Einrichtungen für Eisenkonstruktionen. Der Eisenbau mit den großen Tragkonstruktionen für den Hebezeugbau, die Herstellung großer eiserner Fabrikbauten wurde deshalb hier zusammengefaßt. Die Duisburger Werkstätten bildeten den Kern der eigentlichen Maschinenfabrik. Die schweren Maschinen, die großen Gebläse- und Walzenzugmaschinen, die Walzwerke, die Dampfhämmer, Scheren, Pressen und was alles noch in das Arbeitsprogramm



hineingehört, werden hier hergestellt. Duisburg behielt ferner die Kettenfabrikation, den Bau der Bergwerksmaschinen und der Pressluftwerkzeuge. Der für die Massenerzeugung in Frage kommende Zweig der Fabrikation wurde hier in einer besonderen Abteilung zusammengefaßt.

Wetter hatte die Aufgabe, in seiner großen, noch weiter ausgebauten Gießerei alle drei Firmen mit Guß zu versorgen. Die Gießerei konnte deshalb gleichmäßiger als bisher beschäftigt und damit wirtschaftlicher ausgenutzt werden. Wetter erhielt ferner als Sondergebiet den Bau der Hüttenwerkkranen zugewiesen, ebenso wurden in den dortigen Werkstätten Winden, Laufkatzen, kleinere Laufkrane, soweit man sie auf Vorrat herstellen konnte, gefertigt. Die Herstellung der so vielfach für die verschiedensten Erzeugnisse der Firma gebrauchten Zahnräder wurde einer besonderen Abteilung überwiesen, die ihre Erzeugnisse auch außerhalb der eigenen Firma absetzte.

Zur planmäßigen Arbeitsverteilung auf die einzelnen Werkstätten kam das Streben, die Arbeitsgebiete zu ergänzen. Das war, wie wir gesehen haben, auch bereits ein wichtiger Grund für die Vereinigung der Werke gewesen. Immer stärker trat der Wunsch in den Vordergrund, große Arbeitsgebiete, die einen gemeinsamen Abnehmerkreis umfaßten, möglichst vollständig zu bearbeiten. Bei dieser Ausdehnung und Abrundung des Arbeitsfeldes konnte es zweckmäßig werden, zu „Reuters gesammelten Werken“, wie in Industriekreisen ein Witzwort die Vereinigung der Firmen zur Deutschen Maschinenfabrik benannt hatte, einen oder den anderen neuen Band hinzuzufügen. Dieser Fall trat ein, als man daran ging, die Bergwerksabteilung weiter auszubauen. Hierbei erschien es wünschenswert, das Fabrikationsgebiet der Aktiengesellschaft Rudolf Meyer zu Mülheim an der Ruhr, das Groß- und Hochdruckkompressoren, Druckluftlokomotiven und Gesteinsbohrmaschinen umfaßte, in sich aufzunehmen. Aus der Entstehungsgeschichte dieses neuesten Gliedes im Rahmen der Deutschen Maschinenfabrik seien hier einige Angaben zusammengestellt.

**D**er Begründer der Firma, Rudolf Meyer, war seit 1876 Teilhaber der Maschinenfabrik von Becker & Jordan, die 1883 von August und Josef Thyssen, Friedrich Hoosemann und Franz Burgers mit 150 000 M in die Aktiengesellschaft Mülheimer Maschinenfabrik umgewandelt wurde. Im folgenden Jahre ging diese Firma durch Liquidation in den Besitz von Thyssen & Co. über. Die Fabrik, wie sie zuletzt in der Aktienstraße in Mülheim bestand, wurde von Rudolf Meyer 1885 neu begründet. Meyer starb im Mai 1899. Das Werk leitete nach ihm der Ingenieur Th. Giller. 1907 wurde die Fabrik in eine Aktiengesellschaft mit einem Kapital von 1,5 Mill. übergeführt, eine Summe, die 1909 auf 2 Mill. erhöht wurde. Am 12. März 1918 wurde die Verschmelzung der Aktiengesell-

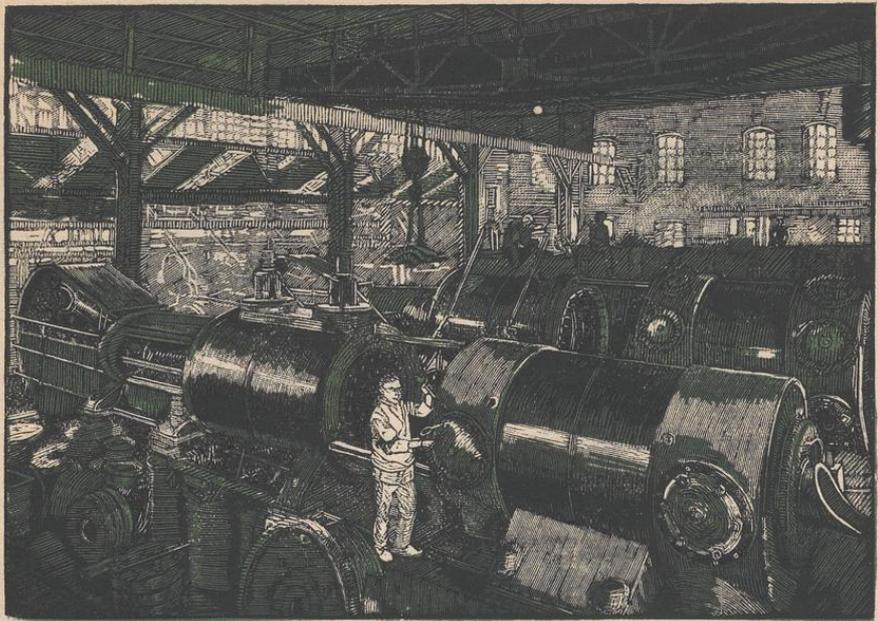


Abb. 120. Montagehalle für Großkompressoren im Werk Mülheim.

schaft mit der Deutschen Maschinenfabrik zu Duisburg beschlossen. Die Firma hatte sich durch ausgezeichnete Konstruktionen Rudolf Meyers auf dem Gebiet des Kompressorenbaues und der Gesteinbohrmaschinen entwickelt. 1885 war bereits der erste einstufige Luftkompressor mit Kataraktventilen geliefert worden. 1894 hatte die Firma eine Druckluftlokomotive mit 50 at Füllungsdruck für Versuchsfahrten auf dem Werke gebaut, 1904 wurden die ersten Hochdruck-Kompressoren für 200 at Enddruck gebaut. Zu dem Erfolg der Kompressoren trug die Bauart der Ventile sehr viel bei. 1901 hatte man das Plattenventil eingeführt, das man 1909 durch den Bau des Blattfederventiles noch vereinfachte und verbesserte. Im Kompressorenbau war man bald zu großen Abmessungen gekommen. Eine der größten von der Firma gelieferten Anlagen wurde 1910 fertiggestellt, die in einem südafrikanischen Bergwerkbetrieb mit 18000 cbm stündlicher Leistung arbeitet. 1912 konnte man auch die ersten Turbokompressoren für eine Kruppsche Zeche liefern.

Unbequem war nur, daß man hierbei zu einer vierten, wieder räumlich von den anderen getrennten Fabrikationsstätte in Mülheim kam. Als sich die Gelegenheit bot, Grundstück und Fabrikräume günstig an die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin abzutreten, die hier eine Reparaturwerkstatt für das

Industriegebiet einrichten wollte, griff man zu. 1919 wurde der Fabrikbetrieb in Mülheim aufgelöst und Maschinen und Einrichtungen nach Duisburg überführt.

Erwähnenswert ist an dieser Stelle auch die enge Gemeinschaftsarbeit mit A. Borsig, Berlin-Tegel, auf dem Gebiet der hydraulischen Pressen und dem was dazu gehört, der man die Form einer besonderen Gesellschaft gegeben hat. 1909 begründete man die Hydraulik G. m. b. H. mit einem Kapital von 600000 M, das zu gleichen Teilen auf die beiden einzigen Gesellschafter kommt. Die Hydraulik ist nur als Ingenieurbüro anzusehen, das Aufträge einholt, Projekte bearbeitet und alle konstruktive Arbeit leistet. Die Ausführung der Aufträge liegt allein der Deutschen Maschinenfabrik und A. Borsig ob.

Die Kriegszeit mit ihren großen Waffenaufträgen für die Industrie hatte 1916 dazu geführt, in Zella in Thüringen eine Fabrik zu erwerben und dort, am Sitz einer alten Handfeuerwaffenindustrie, die Herstellung von Gewehren im Großen einzurichten. Die weite Entfernung von Duisburg erschwerte jedoch das Zusammenarbeiten so erheblich, daß man sich entschloß, die Fabrikation aufzugeben und die Fabrik zu verkaufen, zumal die Herstellung von Waffen sich zu wenig in das bisherige Arbeitsgebiet einfügte. Dieser Ausflug in die Waffenindustrie blieb deshalb eine kurze Kriegsepisode.

Haben wir so gesehen, wie die Deutsche Maschinenfabrik entstanden war, so bleibt uns noch übrig, da die Zeitspanne von 9 Jahren, die die Firma bis heute zurückgelegt hat, zu kurz ist, um eine abschließende geschichtliche Würdigung zu ermöglichen, den heutigen Stand der Entwicklung kurz zu skizzieren. Ohne hierbei auch nur entfernt auf Vollständigkeit Anspruch machen zu können, wird es im Rahmen der gesamten geschichtlichen Entwicklung wünschenswert sein, hiermit gleichsam den Faden späteren Bearbeitern des heute noch in der Zukunft liegenden Werdegangs der Firma weiter zu geben.

Neben der kurzen Schilderung der technischen Leistungen wird hier auch die Darstellung der inneren und äußeren Organisation der Firma von Wert sein.

## TECHNISCHE LEISTUNGEN



Wir sahen, wie bereits für die Vereinigung der Firmen der Wunsch nach möglichst vollständiger Beherrschung großer Arbeitsgebiete maßgebend war. In den Druckschriften der Deutschen Maschinenfabrik findet man immer wiederkehrend den Hinweis, daß die Firma vollständige Stahlwerke, Walzwerke, Werfteinrichtungen usw. baue. Die großen Eisenbauwerkstätten in Benrath ermöglichen es, ganze Fabrikbauten zu übernehmen, so daß man von schlüsselfertiger Ablieferung dieser großen Werke sprechen kann.

# ARBEITSGEBIET DER DEUTSCHEN MASCHINENFABRIK 1919

## 1. Einrichtungen für Bergwerke, Steinbrüche und Tunnelbauten

### Förderanlagen:

Aufsetzvorrichtungen f. Förderkörbe	Fördermaschinen mit Dampftrieb	Koks-Lösch- und Verladeanlagen
Aufzüge	Fördermaschinen mit elektrischem	Kreiselwipper
Aufzugserüste	Antrieb und mit Köpelscheibe	Schachtgerüste
Dampfkrane	Ketten	Seilklemmen
Förderhaspel	Kettenbahnen	Seilscheiben mit schmiedeis. Kranz
Förderkörbe	Kohlenstampfmaschinen f. Koksöfen	Wetterschleusen, selbsttätige
Förderkorbbeschickungen	Koksausdrückmaschinen	Zwischengesdirre

### Preßluftanlagen:

Abbauhämmer	Meißelhämmer	Stangenschrämmaschinen
Bohrhämmer	Niethämmer	Staudmaschinen für Gesteinbohrer
Großkompressoren	Preßluftstampfer	Stoßbohrmaschinen
Druckluftlokomotiven	Rotationskompressoren	Turbokompressoren
Hochdruckkompressoren	Säulenschrämmaschinen	Vakuumpumpen
Keillochhämmer	Schärfmaschinen für Gesteinbohrer	Verbundkompressoren
Kompressoren	Spannsäulen	

## 2. Hochofenanlagen

Begichtungsanlagen, selbsttätige	Granulierungsanlagen für Hochofenschlacke, Patent Buderus	Schlackenwagen
Bunkeranlagen für Erz und Koks	Gießmaschinen	Schlagwerkskrane
Eisenhochbauten	Hochofengerüste	Schrägaufzüge, Besonderheit System „Stähler & Benrath“
Gebälasmaschinen	Hochofenpanzer	Trichterrehwerke
Gichtgasreinigungsanlagen	Masselbrecher	Verladeanlagen für Erz und Koks
Gichtverschlüsse	Masselverladekrane mit Magneten	Winderhitzer
Gießbettkrane	Roheisenwagen	Zubringerwagen

## 3. Thomas- und Martin-Stahlwerke, Elektrostahlwerke

Abschervorrichtungen für Gießknochen	Eisenhochbauten	Martinofen-Beschickkrane und -maschinen
Beschickkrane für Martinöfen	Fallwerkskrane mit Lastmagneten	Mischerkrane
Blockabstreifkrane	Flachherdmischer	Muldentransportkrane
Blocktransportkrane mit Zangen und Magneten	Gebälasmaschinen	Paketierpressen mit elektr. Antrieb
Bodeneinsatzmaschinen f. Konverter	Gießkrane	Rundmischer
Bodenstampfmaschinen f. Konverter	Gießwagen jeder Bauart	Schrottransportkrane mit Lastmagneten
Dolomitanlagen	Konverter	Tiefenkrane
	Martinöfen, feststehend und kippar	

#### 4. Walzwerksanlagen

Bandagenwalzwerke .....	Feineisenwalzwerke .....	Sägen .....
Bandeisenhaspel .....	Kaltwalzwerke .....	Scheibenräderwalzwerke .....
Biegemaschinen .....	Kantvorrichtungen .....	Scheren .....
Blechrichtmaschinen .....	Kontinuierliche Rohrwalzwerke .....	Schienen-Bohr- und Fräsmaschinen
Blechscheren .....	Kontinuierliche Walzwerke .....	Schrägwalzwerke .....
Blechwalzwerke .....	Knüppelwalzwerke .....	Schweißrohrwalzwerke .....
Blockdrücker .....	Laufkrane .....	Schwellen-Kapp- u. Lochmaschinen
Blockeinsetzkrane .....	Lochmaschinen .....	Stahlwalzen, gehärtete .....
Blockkipper .....	Magnetkrane .....	Universalwalzwerke .....
Blockscheren .....	Panzerplattenwalzwerke .....	Verladekrane .....
Blockwalzwerke .....	Pilgerschrittwalzwerke .....	Verschiebevorrichtungen für Blöcke
Blockziehkrane .....	Platinenkühlvorrichtungen .....	usw. ....
Blockkrane .....	Platinenwalzwerke .....	Walzendrehbänke .....
Brammenwalzwerke .....	Pratzenkrane .....	Walzenwechselkrane .....
Dachwippen .....	Profleisenwalzwerke .....	Walzenzugmaschinen .....
Dampfkrane .....	Reduzierwalzwerke .....	Warmbetten .....
Drahthaspel .....	Richtmaschinen .....	Wellrohrwalzwerke .....
Drahtwalzwerke .....	Rohrwalzwerke .....	Wipptische .....
Drehkrane .....	Rollgänge .....	Ziehbänke .....
Hebetische .....	Rolltische .....	Zurichtereimaschinen .....

#### 5. Werfteinrichtungen

Bootskrane .....	Kompressoren .....	Riesenkrane .....
Dampfhämmer .....	Krane für Trocken- und Schwimm-	Schiffs-Aufschieppvorrichtungen ..
Dampfkrane .....	docks .....	Schleusentore .....
Eisenhochbauten .....	Kranschiffe für Bergungszwecke ..	Schmiedepressen .....
Hebeschiffe für Unterseeboote ..	Laufkrane .....	Schwimmkrane .....
Hellinggerüste .....	Meißelhämmer .....	Turmdrehkrane, fest und fahrbar
Hellingkrane .....	Nietmaschinen .....	Verholspille .....
Ketten .....	Nietmaschinen .....	Werftmaschinen .....

#### 6. Hafeneinrichtungen und Lagerplatzausrüstungen

Bekohlungs-Einrichtungen .....	Kippdrehscheiben .....	Schwebefähren .....
Brücken, bewegliche .....	Klappkübel .....	Schwimmkrane .....
Dampfkrane .....	Kompressoren .....	Spille .....
Drehscheiben .....	Landungsbrücken .....	Verladebrücken, auch in Verbindung
Eisenhochbauten .....	Preßluftanlagen .....	mit Drahtseilbahnen und Elektro-
Greifer für Erz und Kohle .....	Rangierwinden .....	Hängebahnen .....
Hafenkrane .....	Schiebebühnen .....	Wagenkipper .....

#### 7. Einrichtungen für Werkstätten, Gießereien, Maschinenhäuser usw.

Andrehvorrichtungen f. Kraftmasch.	Gießereieinrichtungen .....	Motorlaufwinden .....
Aufzüge .....	Gießkrane .....	Preßluftanlagen .....
Dampfhämmer .....	Ketten .....	Schmiedekrane .....
Dampfkrane .....	Konsolkrane .....	Schmiedepressen .....
Drehkrane, feststehend und fahrbar	Kuppelöfen .....	Schmiedestücke .....
Eisenhochbauten .....	Kuppelöfenaufzüge .....	Spindelpressen .....
Elektroflaschenzüge .....	Lasthebemagnete .....	Velozipedkrane .....
Exzenterpressen .....	Laufkrane .....	Zahnräder .....

Harkort hatte nach dem ersten Jahrzehnt der Mechanischen Werkstätten die wichtigsten Arbeiten des neuen Unternehmens aufgezählt. Es ist nicht uninteressant, dieser Aufstellung auf Seite 38 das Arbeitsprogramm der Deutschen Maschinenfabrik, die sich als Nachfolgerin der Mechanischen Werkstätte betrachten kann, gegenüber zu stellen. Auf den technischen Grundlagen, die die Stammfirmen der Deutschen Maschinenfabrik in langjähriger Entwicklung geschaffen haben, hat sie erfolgreich weitergebaut. Vieles von dem heutigen Arbeitsprogramm konnte deshalb bei der Schilderung der technischen Entwicklung innerhalb der einzelnen Firmen bereits behandelt werden.

Der Fortschritt der Technik stellte gerade den Maschinenbau immer wieder vor neue Aufgaben, für die neue Lösungen gefunden werden mußten. Allerdings auf Zeiten stürmischer Neuentwicklung folgen ruhige Abschnitte. Aufregende romantische Pionierarbeit wird abgelöst durch Zeiten ruhigen Ausbaues. Nicht immer kann Neuland erobert werden, es gilt auch, Begonnenes den wechselnden Ansprüchen der Praxis anzupassen und planmäßig auszugestalten. Gerade auch diese Zeiten, in denen Aufsehen erregende, alles Bisherige schnell überholende neu errungene Ziele fehlen, bedürfen nicht minder gewissenhafter, sorgfältiger Ingenieurarbeit. Jedenfalls bot auch das erste Jahrzehnt der Deutschen Maschinenfabrik, das jetzt seinem Abschluß entgegengeht, für technisch bemerkenswerte Arbeit genügend Anlaß. Mehrfach konnte darauf hingewiesen werden, wie bahnbrechend die Einführung des elektrischen Stromes auf die Arbeitsgebiete, die hier zu betrachten waren, gewirkt hat. Die Elektrotechnik hat in ihrem Siegeszug dem Maschinenbau ganz neue Entwicklungsmöglichkeiten eröffnet. Schneller wohl als selbst die zukunftsfrohen Freunde der neuen Technik es für möglich gehalten haben, hat sich der elektrische Antrieb auf den denkbar verschiedensten Gebieten durchgesetzt.

Bestimmend für die heutige technische Entwicklung ist das Streben, die Leistungsfähigkeit zu erhöhen, die Herstellung zu verbilligen, und sich von der immer kostspieliger werdenden menschlichen Arbeit unabhängiger zu machen, die zudem für die heutigen Arbeitsanforderungen vielfach nicht mehr ausreicht. Die Verhältnisse, wie sie Krieg und Revolution mit sich gebracht haben, werden diese Entwicklungsrichtung noch wesentlich verstärken. Sparen wird zum Hauptwort der neuen schweren Zeit.

Versuchen wir kurz, das zu ergänzen, was wir über die technische Entwicklung bei der Betrachtung der einzelnen Firmen bereits berichten konnten, um so wenigstens an einigen Beispielen aus der neuesten Zeit festzustellen, welche Aufgaben in der Deutschen Maschinenfabrik dem Maschinenbau heute gestellt werden gegenüber der Zeit, als Harkort und Kamp vor hundert Jahren die kleine Werkstätte begründeten, die damals mit Recht von den maßgebenden Kreisen als neuzeitigste Maschinenfabrik Deutschlands betrachtet wurde.

Die Deutsche Maschinenfabrik wird heute als die größte Fabrik für Hebezeuge angesehen. Ungefähr zwei Drittel ihrer Gesamterzeugung fallen unter den Begriff Hebezeuge und Transportanlagen. Man braucht nur die Druckschriften der Firma flüchtig durchzublättern, um einen Begriff zu bekommen von der Vielseitigkeit dessen, was heute unter Hebezeugen zu verstehen ist.

Das neuzeitige Transportwesen wird beherrscht durch den Umschlag der Massengüter. In endlosen Zügen rollen die riesigen Massen von Kohle und Erz, Eisen und Stahl und die aus ihnen gefertigten Erzeugnisse durch die Länder. Dieser riesige Massentransport stellte die Eisenbahn nicht minder wie den Schiffsverkehr vor neue große Aufgaben. 1913 verkehrten auf deutschen Eisenbahnen 500 Mill. Tonnen Güter. Davon entfielen 259 Mill. Tonnen allein auf Eisen, Erz, Kohlen, Koks und andere Brennstoffe. In der Grube, am Schacht, beginnt bereits die Arbeit des Maschinenbauers. Wir haben gesehen, daß in dem ersten Entwicklungsabschnitt der Firma hier und da auch Fördermaschinen gebaut wurden, ohne daß dieser Fabrikationszweig damals zu Bedeutung gelangte. Zu einem besonderen Arbeitsgebiet wurde das bergbauliche Förderwesen erst Anfang der 90er Jahre in der Duisburger Maschinenbau A.-G. Die großen Lieferungen an Ketten für den Bergbau führten dazu, auch die Verbindungsteile zwischen Förderkorb und Seil, die sogen. Zwischengeschirre, anzufertigen. Man verbesserte die damals übliche Befestigung des Seils mit einer Schlinge durch Einführung von Seilklemmen, bei denen das Seil, ohne es zu biegen, durch lange Klemmbanken festgehalten wird. Zur sorgfältigen Prüfung der Seilbefestigung sind Einrichtungen getroffen, um jede Klemme vor dem Versand einer starken Belastungsprobe zu unterwerfen. 1900 begannen Bechem & Keetman auch den Bau von Förderkörben aufzunehmen, der von der Deutschen Maschinenfabrik ebenfalls in ihr umfangreiches Arbeitsprogramm mit eingeschlossen wurde. Tausende von Förderkörben aller Art und Größen konnten geliefert werden.

Besondere Sorgfalt widmete man der weiteren Durchbildung der Fangvorrichtungen, durch die der Absturz des Förderkorbes auch bei Seilbruch verhindert werden sollte. Auch hier hat die Firma die Möglichkeit zu eingehenden Fallversuchen geschaffen, um Wirkungsweise und Zuverlässigkeit ihrer Bauarten in der Fahrt nachzuweisen. 1908 wurde die Bergbau-Abteilung durch Aufnahme der Herstellung von Fördergerüsten und Seilscheiben erweitert. Diese Scheiben werden mit schmiedeeisernem Kranz und Armen aus U-Eisen angefertigt. In Größen von 3 bis 7 m ausgeführt, fallen die Scheiben sehr leicht aus, wodurch infolge der geringeren Massenwirkung auch der Verschleiß zwischen Seilkranz und Seil vermindert wird.

In den letzten Jahren vor dem Kriege wurde besondere Aufmerksamkeit der Mechanisierung der Hängebänke zugewendet. Man mußte gerade hier versuchen,

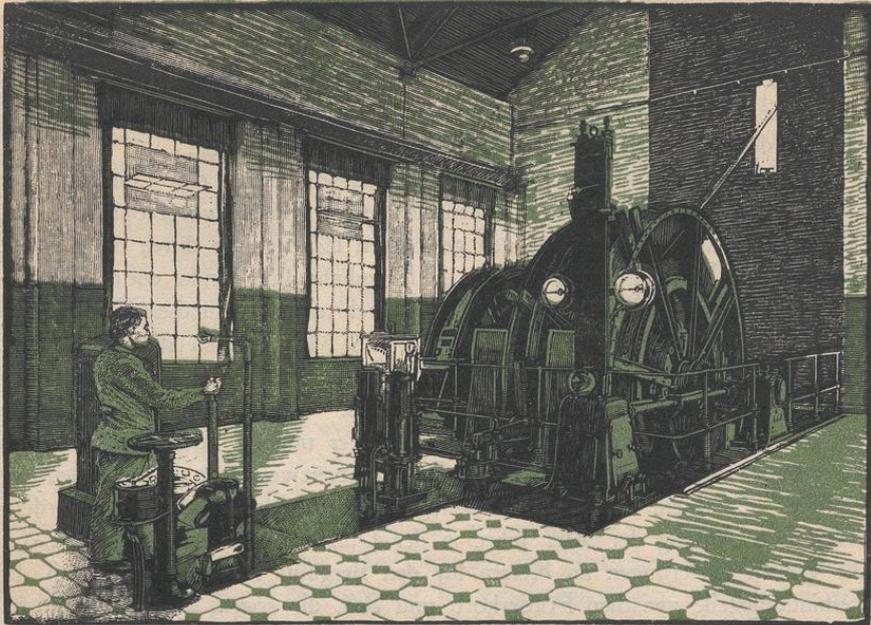


Abb. 121. Elektrische Hauptschachtfördermaschine eines Kalibergwerks.

die Leistung der Förderanlage zu erhöhen. Dazu kam, daß auf diesem Wege wesentlich an Bedienungsmannschaften gespart werden konnte. Das mechanische Beschicken der Körbe und die selbsttätige Regelung des Wagenumlaufs vom Schacht zu den einzelnen Entladestellen der Wagen, sowie die selbsttätige Wiederaufführung der Wagen zum Schacht wurde planmäßig entwickelt. Die erste größere Anlage dieser Art für selbsttätige Beschickung der Förderkörbe mit geeigneten Schienen ist seit dem Jahre 1915 in Oberschlesien in Betrieb. Kurze Zeit vor dem Kriege wurde auch der Bau einer durch Patent geschützten Wetterschleuse aufgenommen, bei der die Förderwagen durch elektrisch angetriebene Kettenbahnen ohne Wetterverlust durch Schleusenammern in ausziehende Schächte gebracht werden können. Anfang des Jahrhunderts hatte die Märkische Maschinenbau-Anstalt in Wetter sich dem Arbeitsgebiet der bergbaulichen Förderung erneut zugewandt. Man begann, Förderhaspeln in größerem Umfange herzustellen. 1908 wurden bei Auflösung der Maschinenbau-Abteilung der seit den 60er Jahren im Bergbau führenden Maschinenbau A.-G. Union in Essen die gesamten Zeichnungen und Modelle übernommen und man begann, den Bau größerer Fördermaschinen aufzunehmen. Im gleichen Jahre konnte man bereits eine große elektrisch betriebene Fördermaschine für die Gelsenkirchener Bergwerks = A. = G. aus-

führen, bei der eine Nutzlast von 8800 kg mit einer Geschwindigkeit von 20 m/sk gefördert wurde. Der Bau der Fördermaschinen ist dann innerhalb der Deutschen Maschinenfabrik weiter entwickelt worden. Neben elektrisch betriebenen Fördermaschinen wurde die Dampffördermaschine ebenfalls nicht vernachlässigt. Auch hier verlangte man in neuerer Zeit eine möglichst hohe wirtschaftliche Ausnutzung des Brennstoffs neben großer Sicherheit im Betriebe. Das führte dazu, in dieser Beziehung an die Dampffördermaschine die gleichen Anforderungen zu stellen wie an beste Betriebsmaschinen.

Die der Erde entnommenen wertvollen Schätze an Kohle und Erzen gilt es, den verschiedensten Verwendungsgebieten zuzuführen. Dampfschiff und Eisenbahn teilen sich in diese Aufgaben. Ein Transport von Massen, die jedes Jahr steigen, ist hier zu bewältigen. Viel Zeit und viel menschliche Arbeit verbrauchte das Ein- und Ausladen. Hier ermöglichte erst die vielseitige Anwendung neuerzeitiger Hebezeuge eine weitere Steigerung der gesamten Leistungsfähigkeit. Der Transport der Massengüter bildet eine der bemerkenswertesten Abschnitte auf dem Gebiet des Hebezeugbaues. Das Auf- und Abladen von Kohle und Erz von Menschenhand mit Schaufeln wurde in weitgehendem Maße durch mechanischen Greiferbetrieb ersetzt. Benrath hat innerhalb der jetzigen Firma den Bau von Greifern zuerst aufgenommen und besondere Versuchseinrichtungen geschaffen, um neue Konstruktionen durch planmäßigen Versuch weiter zu entwickeln.

Für das schnelle Entladen der Eisenbahnwagen wurden in großem Umfang die Wagenkipper entwickelt, die Bredt bereits in den 80er Jahren hier und da aus-

Abb. 122.  
Kohlenverladebrücke im Osthafen von Berlin.

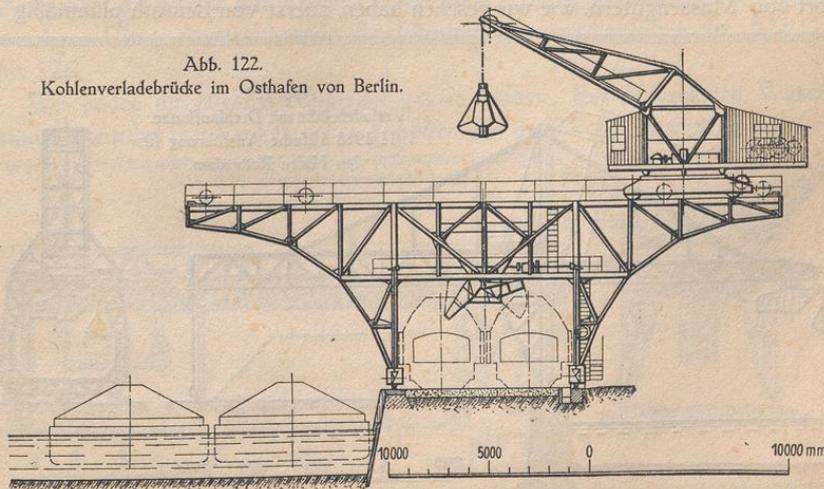
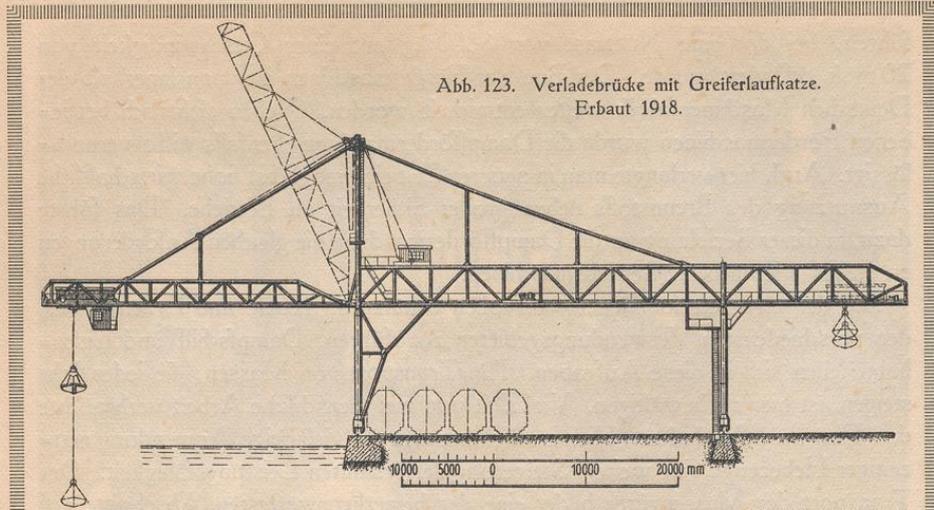


Abb. 123. Verladebrücke mit Greiferlaufkatze.  
Erbaut 1918.



geführt hatte. Handelte es sich zunächst in der Hauptsache darum, die Kohlen, die mit Eisenbahnwagen angefahren wurden, in den Häfen in Fluß- oder Seeschiffe umzuladen, so gingen erst in der neuesten Zeit auch große industrielle Werke, wie Städtische Gas- und Elektrizitätswerke, dazu über, die Kohlenwagen auf mechanischem Wege zu entladen, und die Kohle dann durch Beherwerke, Greiferkrane und andere Vorrichtungen in die Lagerräume und Lagerplätze zu befördern.

Im Rahmen der hier zu betrachtenden Firmen sind die Anlagen für den Transport von Massengütern, wie wir gesehen haben, zuerst von Benrath planmäßig in

Abb. 124.  
Verladebrücke mit Drehlaufrkatze.  
1911/1918 12fache Ausführung für  
den Hafen Rotterdam.

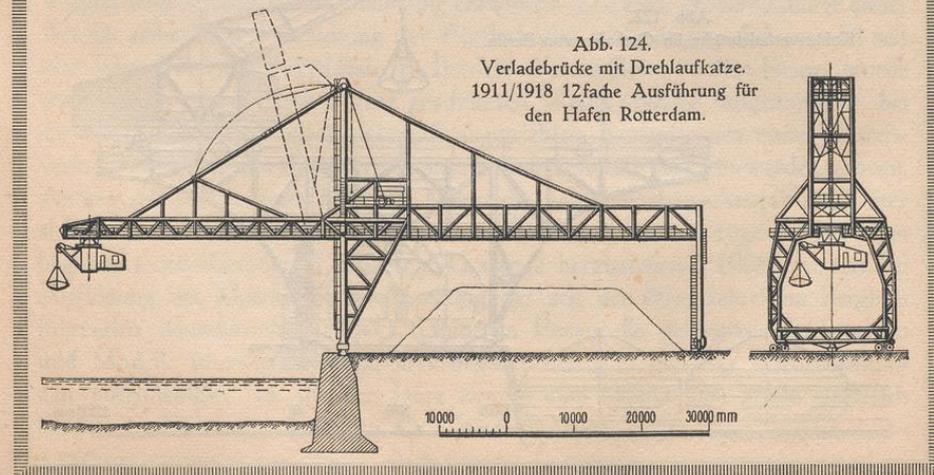
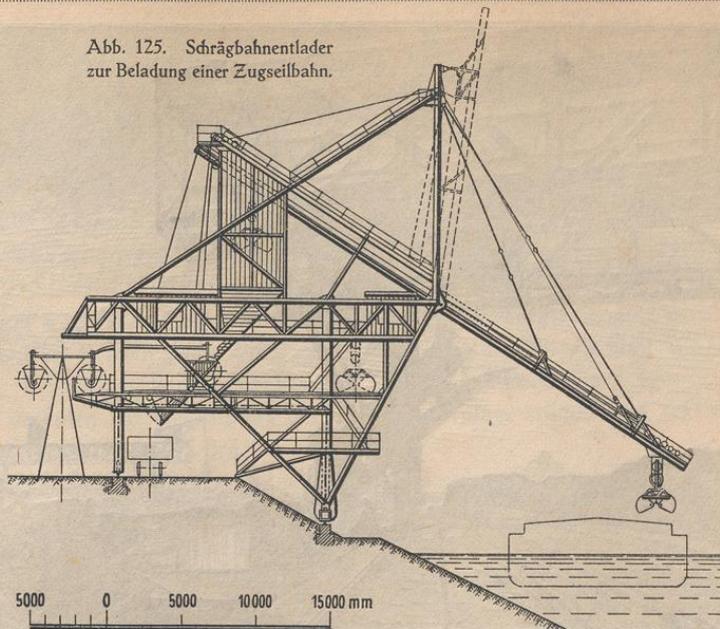


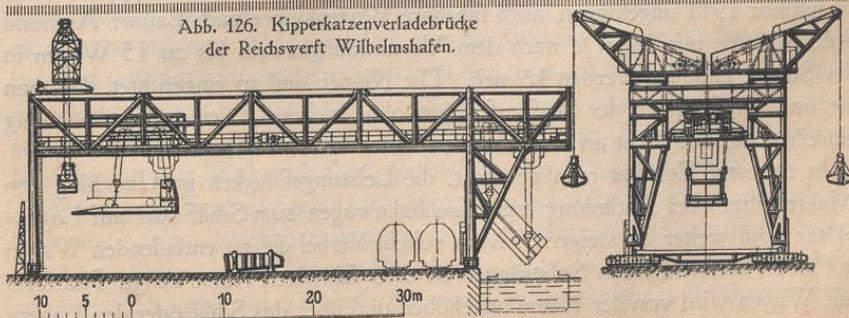
Abb. 125. Schrägbahnlader zur Beladung einer Zugseilbahn.



großem Umfang entwickelt worden. Weit gespannte fahrbare Brücken, ausgerüstet mit Laufkatzen und Drehkränen, beherrschen weiträumige Lagerplätze. In Verbindung mit anderen mechanischen Vorrichtungen, die das Verladen der Massengüter erleichtern, bieten sie denkbar verschiedene Lösungen für die mannigfachen Aufgaben, die gerade auf diesem Gebiete dem konstruierenden Ingenieur gestellt werden. Einige kennzeichnende Ausführungen veranschaulichen die Abb. 122 bis 126.

Wir finden die ältesten Kipperanlagen in Häfen. Bei wechselnden Wasserständen wurden hier Vorkehrungen getroffen, um die Wagen entweder in teleskop-

Abb. 126. Kipperkatzenverladebrücke der Reichswerft Wilhelmshafen.



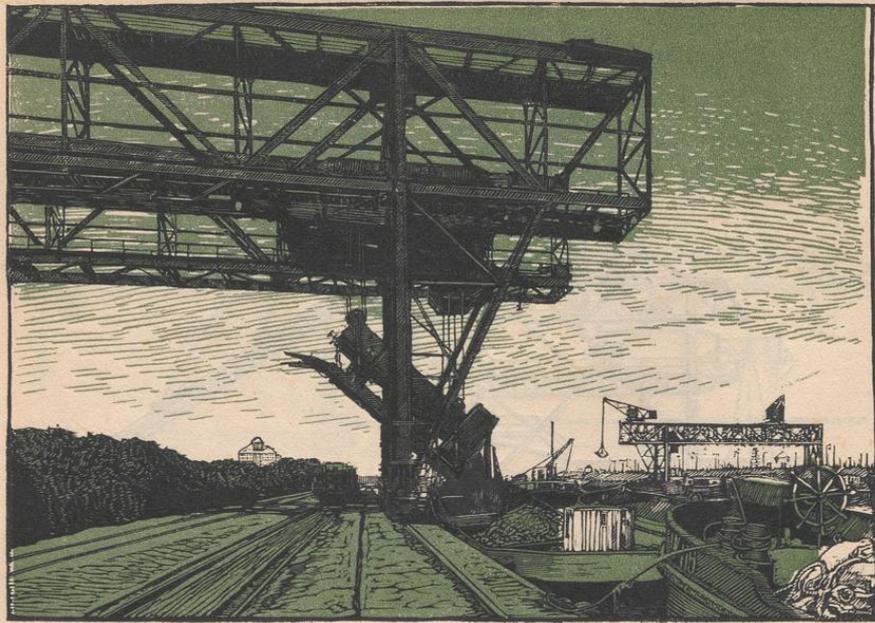


Abb. 127. Kippen eines Eisenbahnwagens mittels Verladebrücke in Wilhelmshaven.

artig ausschiebbare Trichter oder auf ausschiebbare Rutschen zu entleeren und die Sturzhöhe der Kohlen so zu verringern. Die ersten Kipper waren Schwerkraftkipper, bei denen unter Benutzung des Ladegewichts die Kippbewegung ausgelöst wurde, die man durch Bremswirkung beherrschte. Später ging man dazu über, hydraulisch angetriebene Kipper herzustellen, aber auch hier brachte erst die Einführung des elektrischen Betriebes den Übergang zur neuesten Zeit.

Man kam zu Kippern, die bei ununterbrochenem Betrieb bis zu 40 Wagen in der Stunde zu entleeren vermochten. Neben den feststehenden Kippern hat die Firma seit 1911 angefangen, auch fahrbare Wagenkipper nach Bauart Aumund aufzunehmen, mit denen je nach dem Verwendungszweck bis zu 15 Wagen in der Stunde entladen werden können. Die Kipper sind so eingerichtet, daß man sie nach Aufklappen der Auflaufzungen ohne weiteres in einen Eisenbahnzug einreihen, sie also leicht an verschiedenen Orten benutzen kann.

In neuester Zeit hat man versucht, die Leistungsfähigkeit im Umschlag von Massengütern bei Entladung aus Eisenbahnwagen zum Schiff oder auf Lagerplätze noch weiter zu steigern. Man schiebt hierbei die zu entladenden Wagen auf eine Plattform, die in Seilsträngen an einer fahrbaren Katze hängt. Plattform mit Wagen wird von der Katze angehoben und über das Schiff oder den Lager-

platz gefahren und durch Kippen bis zu einer Neigung von 45° entleert. Die entleerten Wagen werden in der gleichen Weise auf einem neben dem Vollgleis liegenden Leergleis abgesetzt. Die Firma hat dieser Ausführungsform den Namen Kipperkatzenbrücke beigelegt. Als Vorteil wird die große Steigerung der Umschlagsleistung angesehen, verbunden mit einer weitgehenden Schonung der Eisenbahnfahrzeuge im Vergleich zum Greiferbetrieb. Die erste Verladeanlage dieser Bauart ist im Jahre 1915 auf der Reichswerft in Wilhelmshaven in Betrieb gekommen. Da es sich hier um große Umschlagsmengen handelte, hat man die Kipperkatze auf jeder der beiden Verladebrücken noch durch zwei Greiferdrehkrane von 7,5 t Tragkraft und 8 m Ausladung unterstützt. Mit der Kipperkatze konnte man stündlich etwa 18 Wagen in das Schiff entladen, beim Verladen von 20 t Wagen also 360 t. Die beiden Brückendrehkrane konnten ferner noch vom Lagerplatz etwa 140 t verladen, so daß sich mit der gesamten Anlage stündlich rd. 500 t Kohle in das Schiff befördern ließen.

Im Hafenbetrieb spielen die Hebezeuge, je kostspieliger der Schiffsraum wird, je mehr es also darauf ankommt, die Entladezeiten abzukürzen, eine immer größere Rolle. Eine neuzeitige Hafenanlage ist deshalb ohne ausreichende Ausrüstung mit verschiedenartig verwendbaren Hebezeugen undenkbar. Wir haben gesehen, in wie weitgehendem Maße sich die drei Firmen gerade diesem Arbeitsgebiet zugewandt haben, und die Deutsche Maschinenfabrik hat hier mit voller Kraft weitergearbeitet. Abgesehen von dem feststehenden und schwimmenden Riesenkran sind noch viele andere Konstruktionen in den verschiedensten Abmessungen entstanden. Eine besonders große Rolle im Hafenbetrieb spielen die Portalkrane. Bemerkenswert ist, daß in der letzten Zeit auch Schwimmkrane, die zu Anfang fast ausschließlich im Schiffbau zur Ausrüstung der großen Kriegsschiffe und Handelsdampfer benutzt wurden, mit großem Erfolg heute in kleinerer Bauart zum Entladen von Massengütern dienen. Der Schwimmkran bietet im Hafenbetrieb manche Vorteile. Er kann an ein mitten im Hafen verankertes Schiff heranzufahren und von hier aus die Entladung in Leichter vornehmen. Es ist ferner durch den Schwimmkran möglich, mehrere Schiffsluken, ohne die Fahrzeuge verholen zu müssen, zu bedienen. Dadurch, daß man mit Schwimmkranen im freien Wasser be- und entladen kann, entlastet man das Ufer, was aus wirtschaftlichen Gründen mit Rücksicht auf die günstigen Ergebnisse für den Hafeneisenbahnbetrieb oft sehr erwünscht ist. Auch Werften benutzen in neuester Zeit Schwimmkrane zur Beförderung von Werkstücken an der Helling oder der Werft entlang.

Ein anderes Transportmittel, seit langem im Schiffsbetrieb als Ankerspill bekannt, hat man mit elektrischem Antrieb versehen in neuerer Zeit für den Hafenbetrieb zum Heranziehen von Schiffen oder Eisenbahnwagen oder zum Bedienen von Drehscheiben und Schiebebühnen vorteilhaft benutzt. Benrath hatte um 1900 seine ersten

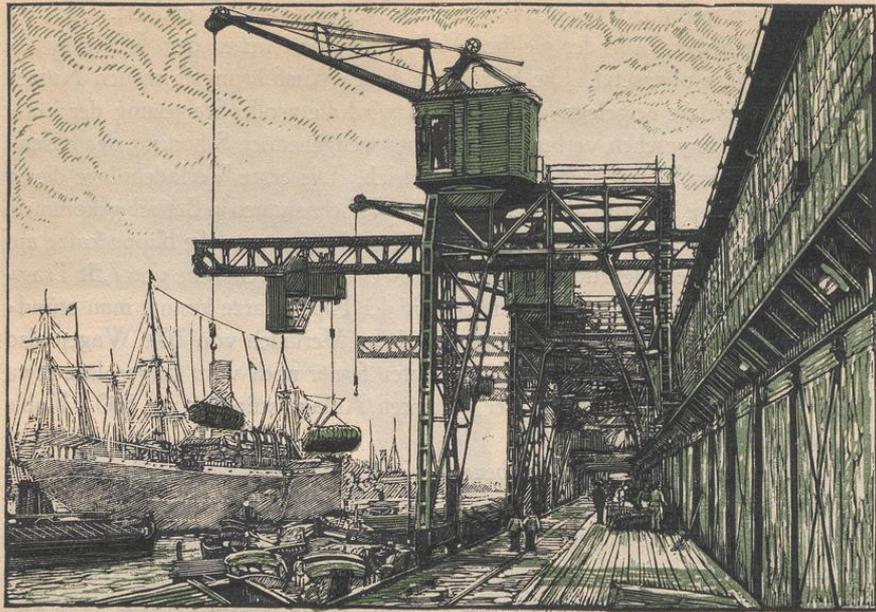


Abb. 128. Doppelkran-Anlage im Hamburger Hafen.

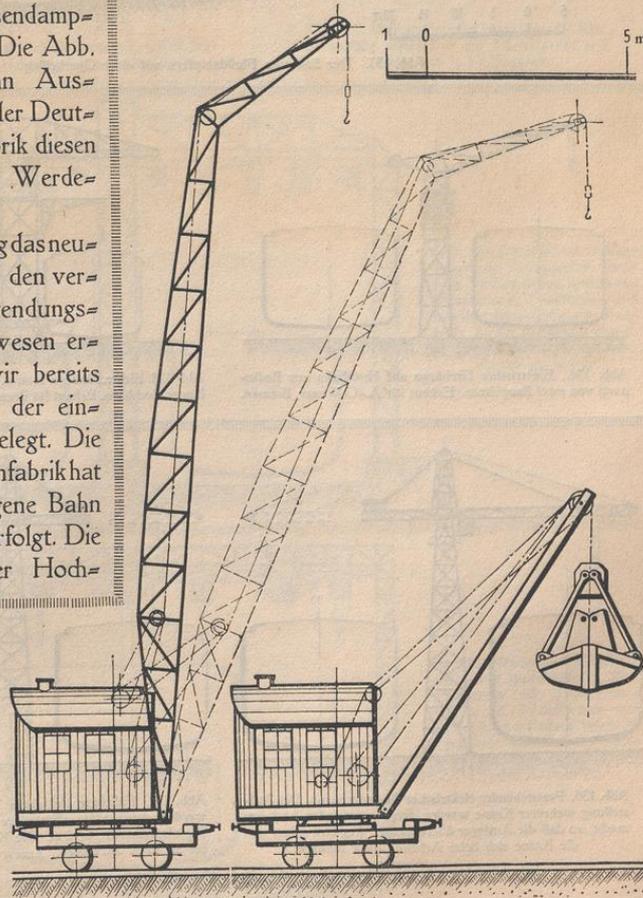
elektrisch betriebenen Spille für den Hamburger Hafen ausgeführt. Die Deutsche Maschinenfabrik hat sich der weiteren Durchbildung gerade dieser Maschinen zugewandt. Es wurden Normalkonstruktionen geschaffen, die die vielseitigste Verwendung zuließen. Die Zugkraft dieser Bauarten liegt zwischen 200 und 5000 kg; und je nachdem ist eine Leistung des Elektromotors von 2,5 und 30 PS erforderlich. Die Seilgeschwindigkeit beträgt bei der kleinsten Ausführung 30 m, bei der größten 15 m in der Minute. Die zahlreichen Verwendungsmöglichkeiten der Spille werden auch ihre praktische Bedeutung in der Zukunft noch weiter steigern.

Kann man den elektrischen Antrieb im Hebezeugbau heute als normal ansehen, so hat auch die unmittelbare Verwendung der Dampfkraft im Kranbau sich erhalten. Die Deutsche Maschinenfabrik hat deshalb ihre Aufmerksamkeit noch weiterhin der Entwicklung der fahrbaren Dampfkranen gewidmet, die überall da benutzt werden, wo elektrischer Strom nicht zur Verfügung steht. Die Verwendbarkeit des fahrbaren Dampfkranes wird noch dadurch gesteigert, daß er nicht nur zur Hebung von Lasten, sondern auch zum Verschieben von Eisenbahnwagen benutzt werden kann. Bei den normalen Ausführungen werden Dampfdrucke von 8 at, Kessel von etwa 7 qm Heizfläche bei 0,35 qm Rostfläche verwendet. Zum Antrieb dient eine liegende umsteuerbare Zwillingmaschine von 160 mm Hub. Die größte zulässige Belastung stellt sich bei 4,75 m Ausladung auf rd.

6000 kg, bei 9 m Ausladung auf 2000 kg. Erfahrungsgemäß lassen sich innerhalb dieser Belastungsgrenze auf Bauplätzen und Werften fast alle größeren Arbeiten bequem erledigen. Aber auch auf Fabriken und Werkstätten, wo besondere Verhältnisse den Gebrauch des elektrischen Kranes ausschließen, hat sich der fahrbare Dampfkran als wirksames Betriebsmittel erhalten. Nicht minder bedeutsam ist das neuartige Hebezeug im Schiffbau. Die Werft wird heute beherrscht durch die vielseitig verwendbaren Krane. Vom alten primitiven mit Seilen verspannten Mastenkran, wie man ihn vom Schiff her kannte, geht in Deutschland in diesem Jahrhundert der Weg bis zu maschinell vollständig beherrschten Hellinganlagen von gewaltigen Abmessungen, mit denen es erst möglich wurde, die Meisterwerke deutschen Schiffbaues, die Riesendampfer, fertigzustellen. Die Abb. 131/142 zeigen an Ausführungsbeispielen der Deutschen Maschinenfabrik diesen bewundernswerten Werdegang.

Welche Bedeutung das neuzeitige Hebezeug in den verschiedensten Anwendungsformen im Hüttenwesen erlangt hat, haben wir bereits bei der Geschichte der einzelnen Firmen dargelegt. Die Deutsche Maschinenfabrik hat die hier eingeschlagene Bahn planmäßig weiterverfolgt. Die Mechanisierung der Hoch-

Abb. 129 und 130.  
Normal-Dampfkran.  
Die Ausrüstung der  
Dampfkranen mit hohem  
Ausleger erfolgt bei  
Schiffbaukranen.



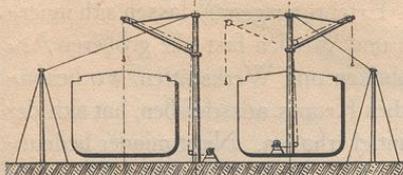


Abb. 131. Helling mit versetzbaren hölzernen Mastenkranen.

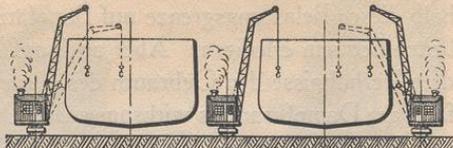


Abb. 132. Fahrbare Hellingdampfkran mit hohem Ausleger.

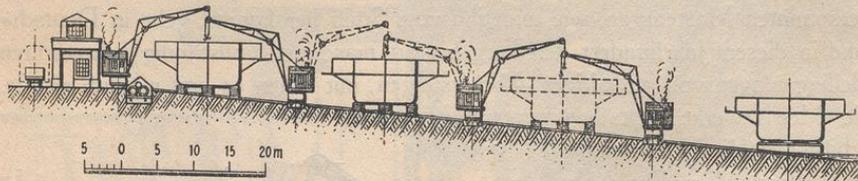


Abb. 133. Der Bau von Flußdampfern auf einer Querhelling.

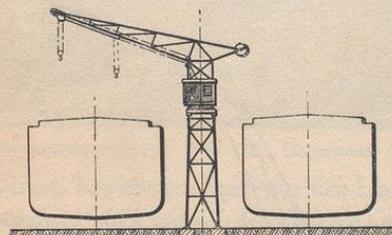


Abb. 134. Elektrischer Drehkran auf Hochbahn zur Bedienung von zwei Bauplätzen. Erbaut für A.-G. Weser, Bremen.

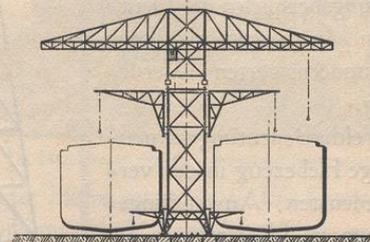


Abb. 135. Elektr. Auslegerkran u. fahrbar. Konsolkran auf 185 m langer Hochbahn. Erbaut für Bremer Vulkan, Bremen-Vegesack.

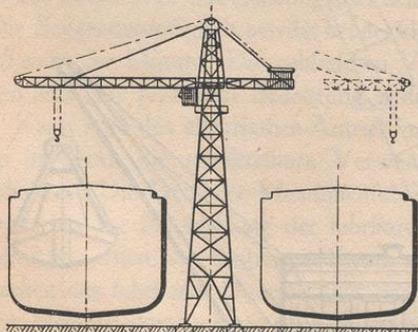


Abb. 136. Feststehender elektrischer Turmdrehkran. Bei Aufstellung mehrerer Krane werden diese verschieden hoch gemacht, so daß die Ausleger übereinander wegschwenken und die Krane sich beim Arbeiten nicht hindern.

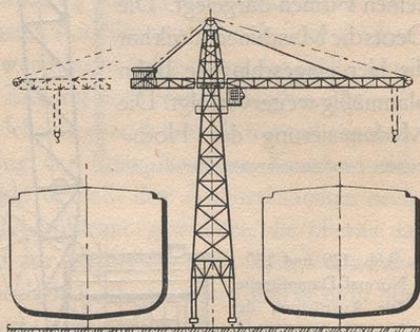
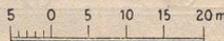


Abb. 137. Fahrbare elektrische Turmdrehkrane. Die Krane werden zweckmäßig ebenfalls verschieden hoch ausgeführt. Portalspannweite 6-8 m. Die Kranbahn darf eine Neigung bis zu 1:80 aufweisen. Zuerst erbaut für Bremer Vulkan.



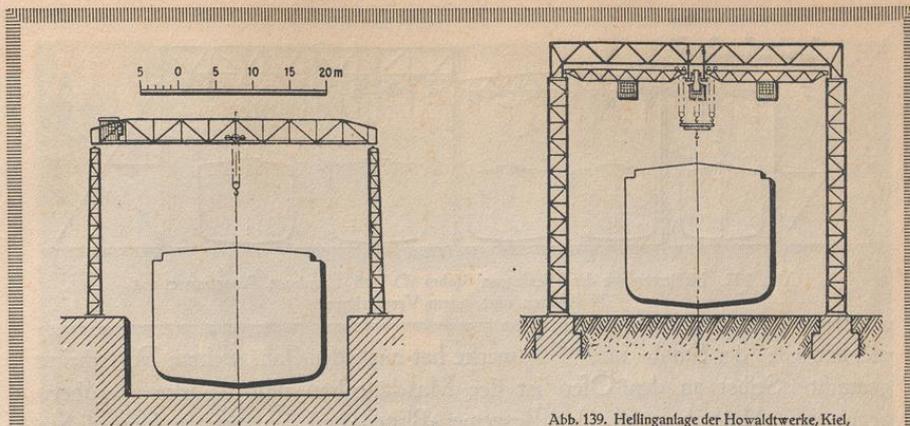


Abb. 138. Elektr. Hellinglaufkran über einem Baudock. Erb. f. G. Seebedk A.-G., Bremerhaven. Ein Hebezeug f. d. ganze Schiffsbreite.

Abb. 139. Hellinganlage der Howaldtwerke, Kiel, 175 m lang, ausgerüstet mit 2 Laufkranen und 1 Katze von je 5 t Tragkraft.

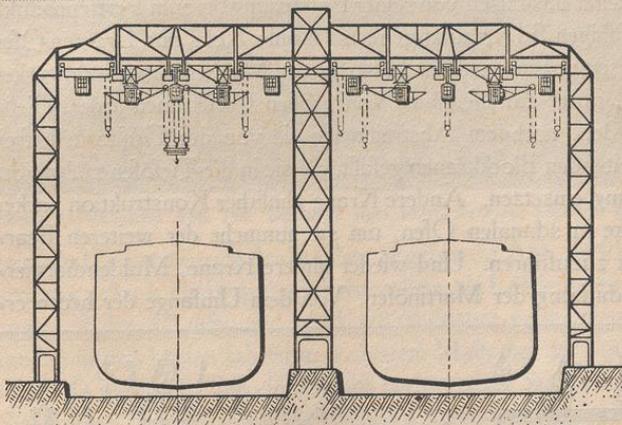


Abb. 140. Zweischißige Hellinganlage der Vulcanwerke Hamburg. Die Krananlage besteht aus 4 Laufkranen, 2 Laufkatzen und 4 Drehlaufkatzen von je 6 t Tragkraft. An der Außenhaut können je 2, über dem Kiel je 3 Haken zusammenarbeiten.

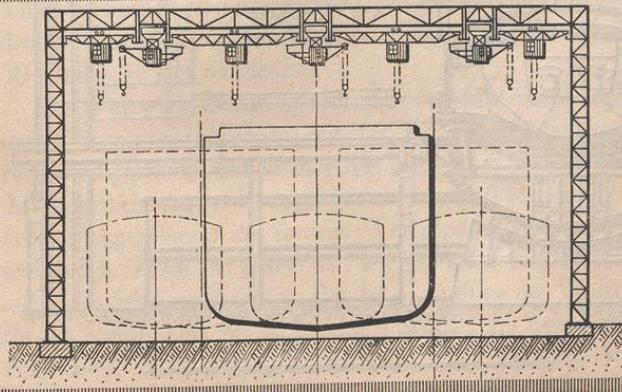


Abb. 141. Weitgespannte Hellinganlage der Howaldtwerke, Kiel, ausgerüstet mit 2 Laufkranen von je 5 t, 2 Laufkranen von 10 t und 3 Laufkatzen von je 5 t Tragkraft. Weitgehende Unterteilung der Hellingbreite in einzelne Kranfelder.

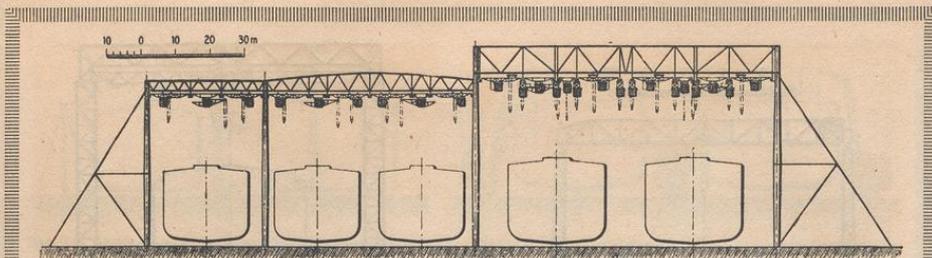


Abb. 142. Hellinganlage der Werft von Blohm & Voß, Hamburg. Ausgerüstet mit 34 Kranen und einem Versatzkran.

ofenbetriebe, der Stahl- und Walzwerke hat mit jedem Jahr weitere Fortschritte gemacht. Selbst an den Öfen ist der Maschinenbau nicht spurlos vorübergegangen. Abgesehen von den Bessemer-Birnen und den riesigen beweglichen Mischern, sind nun auch die gemauerten Martinöfen beweglich ausgeführt worden.

Das Hebezeug begleitet das Eisen von seiner Entstehung bis zum Fertigprodukt. Auf großen leistungsfähigen Schrägaufzügen wird Kohle, Koks und Erz den Öfen zugeführt. Auf Roheisenwagen wird das Eisen zu den Mischern und Stahlwerken gebracht. Die Blöcke, unter Zuhilfenahme von großen Gießkranen oder Gießwagen gegossen, werden, nachdem Abstreifkran sie von der Gussform befreit haben, von schnellarbeitenden Blockkranen gefaßt, die sie in die Tieföfen zur gleichmäßigen Durchwärmung einsetzen. Andere Krane ähnlicher Konstruktion packen mit Zangen die Blöcke in schmalen Öfen, um sie nunmehr der weiteren Bearbeitung im Walzwerk zuzuführen. Und wieder andere Krane, Muldenchargierkrane, dienen zur Beschickung der Martinöfen. Von dem Umfange der heute er-

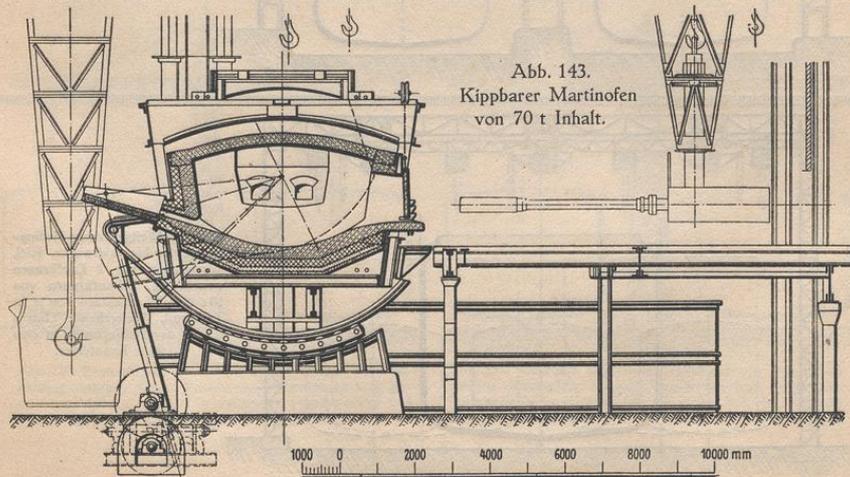


Abb. 143. Kippbarer Martinofen von 70 t Inhalt.

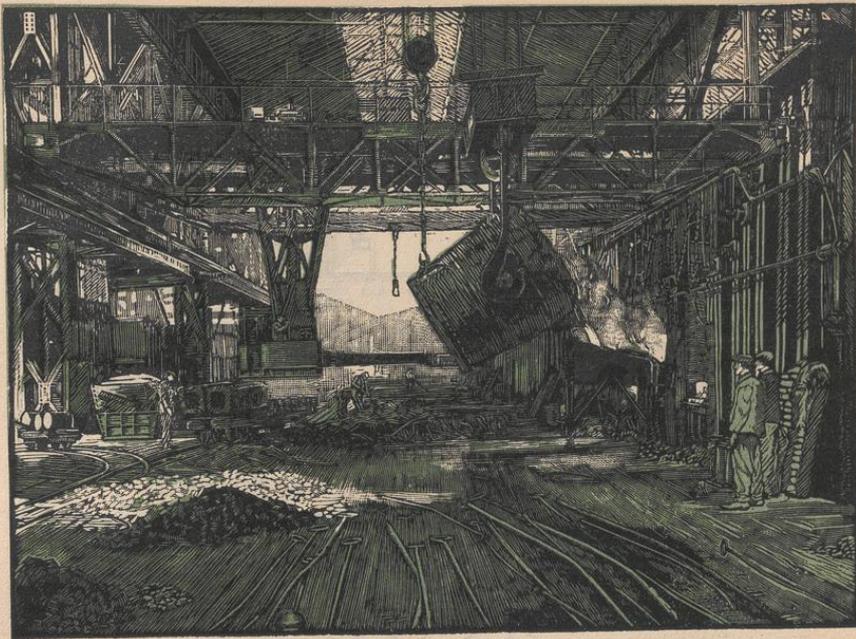


Abb. 144. Beschicken eines Martinofens mit flüssigem Einsatz.

reichten Mechanisierung der Stahlwerke geben die Abb. 144/148 eine deutliche Vorstellung. Auch die ursprünglich vor allem als Laboratoriumsöfen benutzten und später in der Aluminium- und Karbidindustrie verwendeten Elektroschmelzöfen fanden in den letzten Jahren in weitestem Maße bei der Stahlerzeugung Verwendung, da mit ihrer Hilfe ein überaus hochwertiger Stahl erschmolzen werden kann. Sie werden fast allgemein als Kippöfen hergestellt, auf welche die beim Bau der Mischer- und Martinöfen gesammelten Erfahrungen erfolgreich Anwendung fanden, da von der Deutschen Maschinenfabrik vor allem große Öfen bis zu 25 und 30 t Inhalt gebaut wurden.

Im Walzwerk selbst spielen die verschiedensten Arten von Hebezeugen und Transporteinrichtungen, mit den Walzwerken zu einem Ganzen verbunden, eine wichtige Rolle. Der festliegende und der fahrbare Rollgang gehören hier zu den unentbehrlichsten Bewegungsvorrichtungen für die Walzprodukte. Auf den großen Lagerplätzen der fertigen Walzprodukte ist das Hebezeug ebenfalls unentbehrlich. Auch hier treffen wir, wie bei den Transportanlagen für Massengüter, auf große fahrbare Brücken. Bei der Verladung der Walzprodukte brauchte man für die Verbindung des zu hebenden Stückes mit dem Kran eine verhältnismäßig lange Zeit. Die Leistungsfähigkeit der ganzen Anlage wurde hierdurch herab-

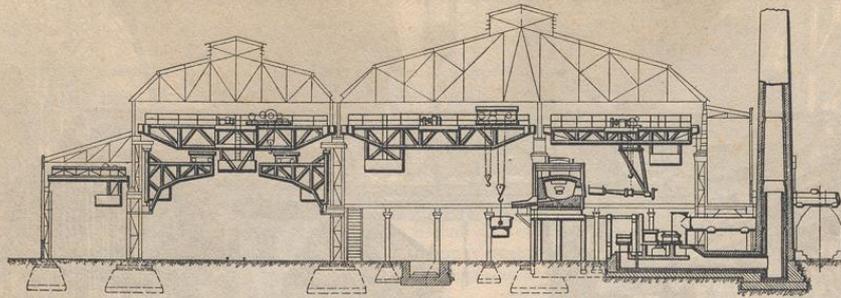
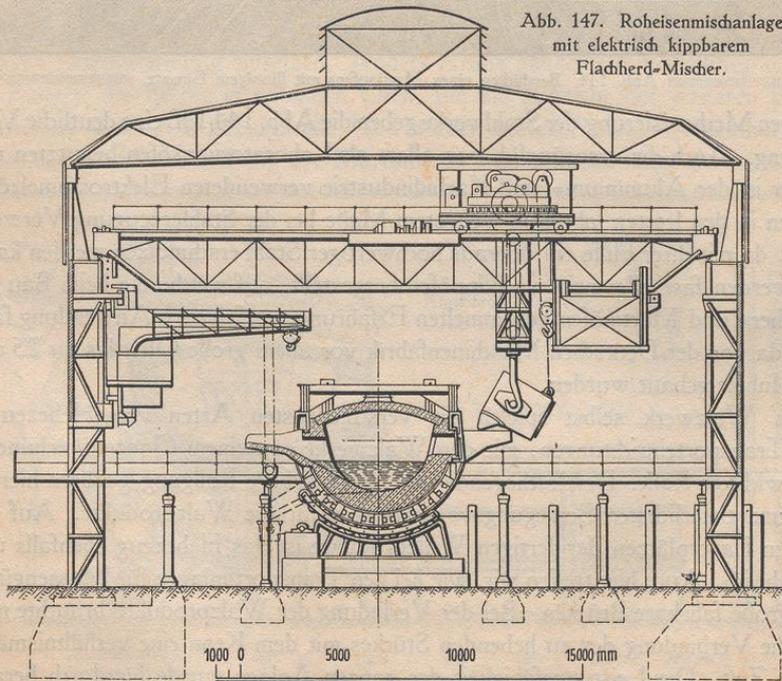


Abb. 145. Geschloßfabrik Spandau. Erbaut 1916. 7 Monate nach Baubeginn in Betrieb gesetzt.

gedrückt. In mühsamer Arbeit mußten die Ketten um die sehr oft unhandlichen Stücke geschlungen werden, bevor der Kran seine Arbeit beginnen konnte. Hier bedeutete die Einführung der Lasthebemagnete einen großen Fortschritt, der sich in Parallele mit dem Greiferbetrieb bei Kohle und Erz stellen läßt. Wie in den Hüttenbetrieben, so ist heute auch in allen anderen eisenverarbeitenden Werkstätten das Hebezeug für rationelle Fabrikation unentbehrlich. Die Abb. 149/153 zeigen,

Abb. 147. Roheisenmischanlage mit elektrisch kippbarem Flachherd-Mischer.



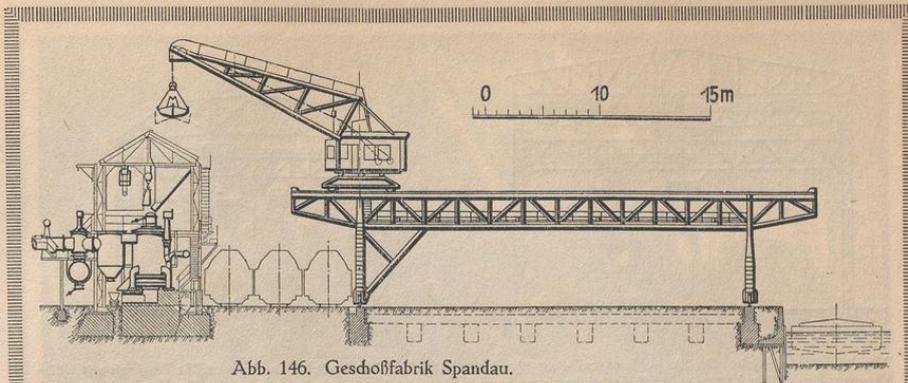
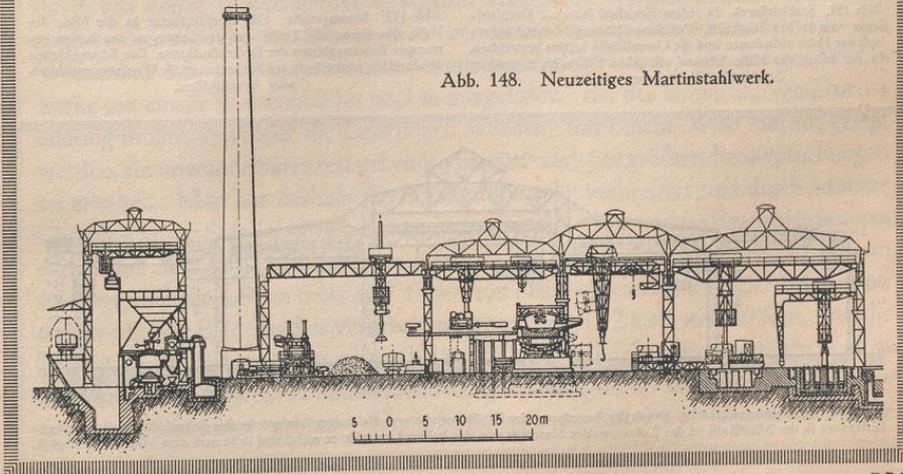


Abb. 146. Geschosfabrik Spandau.

wie weitgehend heute Eisengießereien und Maschinenfabriken mit den verschiedensten Arten von Kranen arbeiten.

**N**eben dem großen Gebiet der Hebezeuge hat die Deutsche Maschinenfabrik der Überlieferung ihrer Stammfirmen getreu auch an der weiteren Entwicklung der vielgestaltigen Arbeitsmaschinen des Eisenhüttenwesens mitgewirkt. Abgesehen von Einrichtungen für Hochofenanlagen und Stahlwerke handelt es sich hier in erster Linie um die Walzwerke nebst all den vielen Maschinen, die zu vollständigen Walzwerkenanlagen hinzukommen. Die Blockwalzwerke, auf denen die vom Stahlwerk kommenden Rohblöcke vorgewalzt werden, werden als Umkehrwalzwerke ausgeführt. Die früher übliche hydraulische Anstellung und Ausbalanzierung der Oberwalzen suchte man in den letzten Jahren durch elektrische Antriebe zu ersetzen, wie denn überall auf diesem Gebiete der elektrische Strom sich gegen-

Abb. 148. Neuzzeitiges Martinstahlwerk.



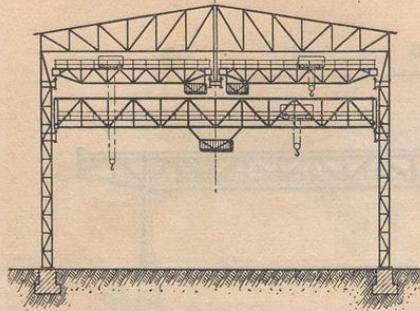


Abb. 149. Montagehalle. Der untere Laufkran dient für den Transport der größten Lasten, während die beiden oberen Laufkrane große Beweglichkeit haben und deshalb vorwiegend leichtere Lasten transportieren. Die Unterteilung der Halle in zwei Felder mit zwei obenlaufenden Kranen empfiehlt sich bei getrennten Arbeitsgebieten rechts und links in der Halle.

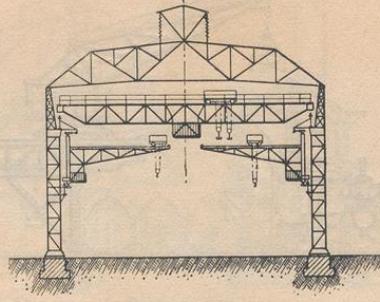


Abb. 150. Montagehalle. Laufkran rd. 75 t Tragkraft mit Hilfs-hubwerk 15 t, Konsolkrane mit 5 bis 10 t Tragkraft und feste Wandschwenkkrane, die für die Bedienung einzelner großer Sonder-Werkzeugmaschinen dienen. Der Führerkorb des großen Kranes ist zweckmäßig in die Mitte zu verlegen, damit die Konsolkrane ungehindert verfahren können.

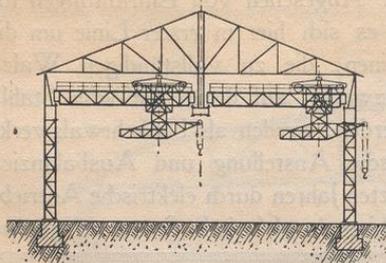


Abb. 151. Stahlgießerei. In jedem Kranfeld laufen 2 Drehlaufkrane von je 30 t Tragkraft. Die Krane können Material außerhalb der Halle aufnehmen und die Grundfläche restlos bestreichen. In der Mitte der Halle können mit allen 4 Kranen zusammen Stücke bis 120 t gehoben werden.

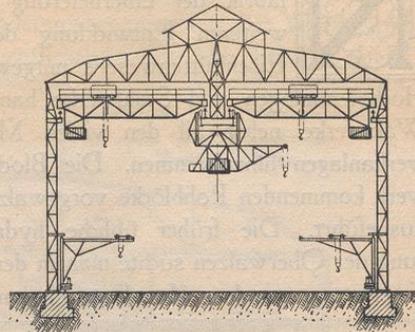


Abb. 152. Montagehalle. Die Drehlaufkatze in der Mitte der Halle übernimmt die Zuführung der Lasten zu den beiden getrennten Arbeitsgebieten der Deckenlaufkrane. Die Schwenkkrane an einzelnen Säulen bedienen besonders große Werkzeugmaschinen oder Arbeitsplätze.

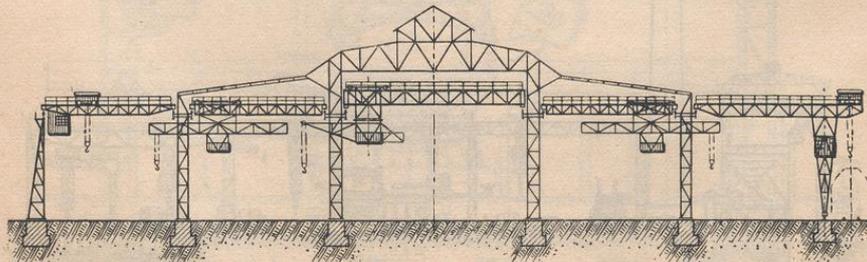


Abb. 153. Bearbeitungswerkstatt. Durch die Anordnung der Laufkrane mit verschiebbarem Ausleger in den Seitenhallen und des Drehlaufkranes in der Mittelhalle ist das Zubringen des Materials von den beiden Lagerplätzen rechts und links nach dem Mittelschiff möglich.

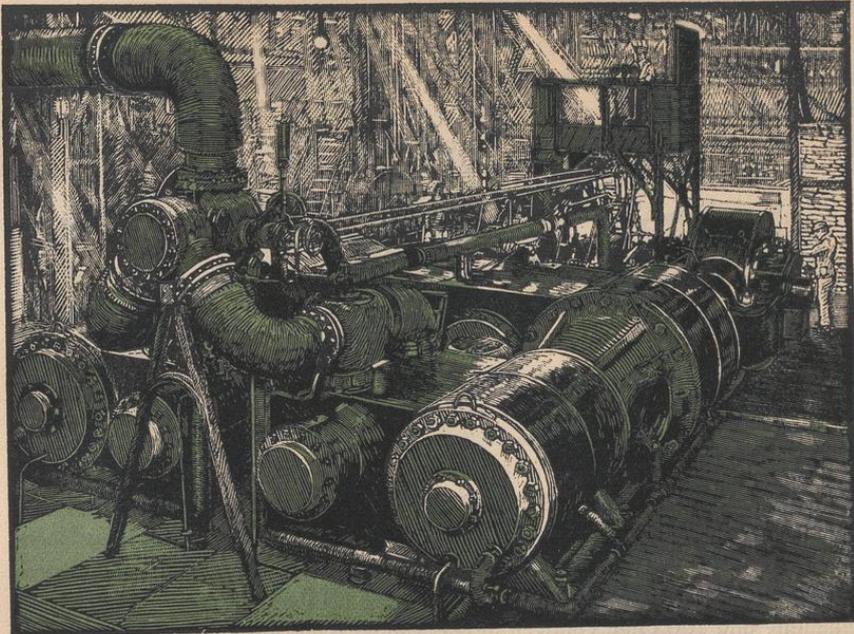


Abb. 154. Neuzeitige Walzenzugmaschine von 30000 PS Leistung.

über dem Druckwasser durchgesetzt hat. Man suchte sich die Vorteile einheitlicher Antriebsart zu verschaffen, indem man auch die Kant- und Verschiebeapparate, die allgemein durch Druckwasser betätigt wurden, elektrisch betrieb. Ausbalanzierung und Anstellung der Oberwalze hat man zu einem Organ vereint, wodurch das ganze Walzengerüst wesentlich vereinfacht werden konnte. Ohne besondere Schwierigkeiten konnte man bei dieser neuen Konstruktion auch den Walzenhub sehr groß machen, man hat mit diesen elektrischen Anstellungen Walzwerke mit einem Walzenhub bis zu 1 m ausgeführt. Bei der konstruktiven Durchbildung mußte, je größer die Leistungen wurden, umso mehr Wert darauf gelegt werden, ein unwandelbares feststehendes Gerüst auch bei größten Beanspruchungen zu erhalten. Man hat deshalb die Ständerfüße sehr verbreitert und durch schwere Querstücke die Ständer oben miteinander verbunden. Um welche Beanspruchungen es sich bei diesen Blockwalzwerken handelt, kann man sich vorstellen, wenn man überlegt, daß Blöcke von 6 bis zu 7 t Gewicht hier vorgewalzt werden. Brammenwalzwerke für Blechstraßen verarbeiten sogar bis zu 12 t schwere Blöcke, und die Rohblöcke für Panzerplatten wiegen bis zu 120 t. Die Walzenzugmaschinen werden als Verbundmaschinen mit hintereinanderliegendem Zylinder oder auch als Gleichstromdampfmaschine gebaut. Dampfspannung bis zu 14 at Überdruck, hohe

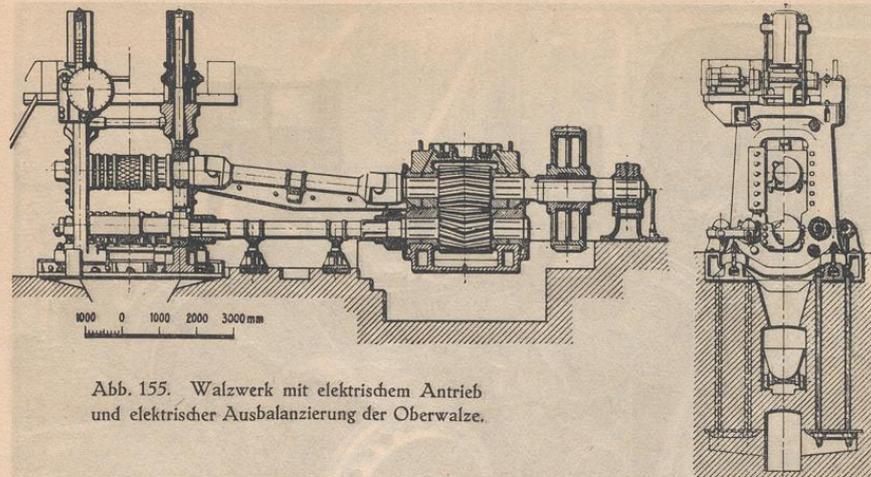


Abb. 155. Walzwerk mit elektrischem Antrieb und elektrischer Ausbalanzierung der Oberwalze.

Überhitzung sind heute üblich. Eine der größten von der Deutschen Maschinenfabrik gebauten Walzenzugmaschinen leistet mit 4 Zylindern in Tandemanordnung von 1200 und 1800 mm Durchmesser und 1500 mm Hub bei 10 at Dampfspannung und 180 Umdrehungen in der Minute rund 30000 PS. Das entspricht etwa der Leistungsfähigkeit von 30 großen Schnellzugslokomotiven.

Als Beispiel für heute erreichte Leistungen sei das von Bechem & Keetman für die Rombacher Hüttenwerke gebaute Umkehrknüppelwalzwerk angeführt. Auf diesem Walzwerk mit Walzen von 800 mm Durchmesser, das durch einen umsteuerbaren Elektro-Doppelmotor von 15000 PS Höchstleistung angetrieben wird, werden beim Auswalzen von Blöcken von 200 mm Durchmesser zu Knüppeln von 82 und 50 mm Durchmesser 95000 und 61000 kg in der Stunde erzielt. Bei einem Gewicht von 19,5 kg je laufenden Meter des 50er Knüppels ergibt das in der 10stündigen Schicht eine solche Eisenstange von 31 km Länge. Eine besondere Gruppe von Walzwerken dient dem Auswalzen von Schienen, Trägern und Profileisen.

Das auf dem Blockwalzwerk vorgewalzte Material wird je nach dem für die einzelnen Profilarten eingelegten Satz kalibrierter Walzen zu den verschiedensten Sorten schwerer Profile fertiggestellt. Die Arbeitsgerüste müssen hier so ausgeführt sein, daß ein Walzenwechsel möglichst schnell ohne zeitraubende Zwischenarbeiten durchgeführt werden kann. Schwere Profilwalzwerke werden in Duo-, leichtere in Trioanordnung gebaut. Bei den Duo-Walzwerken wird das Walzgut in die einzelnen Kaliber durch Arbeitsrollgänge, die vor und hinter den Straßen angeordnet sind, eingeführt, bei den Trio-Walzwerken dienen hierzu außerdem feststehende oder fahrbare Hebe- oder Wipptische, die mit Druckluft, Wasserdruck,

vielfach auch elektrisch betrieben werden. Die Rollen werden durchweg elektrisch betätigt. Um das Walzgut von dem einen zum anderen Gerüst zu transportieren, werden elektrisch betriebene Schleppzüge oder fahrbare Hebetische benutzt. Wenn das Eisen zum letztenmal die Walzen verläßt, führt ein Rollgang den Stab zu den Sägen, wo er in bestimmte Längen geteilt und dann auf einen Rost, das sogenannte Warmbett, geschleppt wird, um dort langsam abzukühlen. Von hier geht das Walzgut in die Zurichtung, wo es fertig bearbeitet und versandbereit gemacht wird. Mit einem neuzeitigen Schienenwalzwerk lassen sich stündlich 60 bis 70 t Schienen, je nach dem gewählten Schienenquerschnitt, herstellen oder mit anderen Worten, bei 41 kg Gewicht für 1 m Vollbahnschiene werden stündlich 1700 m Schienen gewalzt.

Andere Walzwerksanlagen dienen zur Herstellung der kleinen Profileisensorten. Man spricht von Mitteleisen- und Feineisenwalzwerken, die in Trio- oder Doppelduoanordnung ausgeführt werden. Die Walzen haben hier kleineren Durchmesser und laufen schneller, da auch das Abkühlen des in großen Längen zu walzenden Stabs rascher erfolgt. Diesen Walzenstraßen werden sogenannte Knüppel zugeführt, die meist vor dem Fertigwalzen noch ein Vorgerüst oder eine mehrgerüstige kontinuierliche Vorstraße durchlaufen, bevor sie, von Warmscheren in mehrere Stücke geteilt, ohne nochmalige Anwärmung der Fertigstraße überwiesen werden. Nach Durchlaufen dieses Fertiggerüstes wird das Material weiter durch Scheren und Sägen unterteilt, dem Warmbett und nach dem Erkalten den Zurichtemaschinen zugeführt.

Eine besondere Rolle spielt bei diesen Mitteleisenwalzwerken das Doppelduo-Gerüst. Derartige Walzwerke mit zwei Walzenpaaren in einem Walzengerüst hat man bereits Mitte der 80er Jahre ausgeführt, als man die Erfahrung gemacht hatte, daß bei einer Duostraße eine genaue Bemessung des Walzstabes leichter durchzuführen war als bei einer Triostraße. Früher hat man die Doppelduo-Walzwerke mit Vorliebe in Stahlwalzwerken zum Auswalzen genauer Fassonstäbe benutzt. In neuerer Zeit ist man auch dazu übergegangen, auf ihnen Profileisen, vornehmlich Bandeisen, herzustellen.

Kontinuierliche Walzenstraßen hat bereits Trappen in den 80er Jahren ausgeführt. Sie haben dann in Amerika, wo es sich darum handelte, Massenbedarf an einzelnen Eisensorten zu befriedigen, weitere Ausbildung erfahren und sind in neuerer Zeit in steigendem Maße auch in Deutschland eingeführt worden. Im Gegensatz zu nebeneinanderstehenden Walzengerüsten der anderen Profilwalzwerke sind hier die Gerüste hintereinander angeordnet. Man benutzt sie hauptsächlich zur Herstellung von Halbfabrikaten und zwar in erster Linie von sogenannten Knüppeln. Auch Platinen für die Eisenblechherstellung wurden vorteilhaft auf diesen Walzwerken hergestellt. Neben der größeren

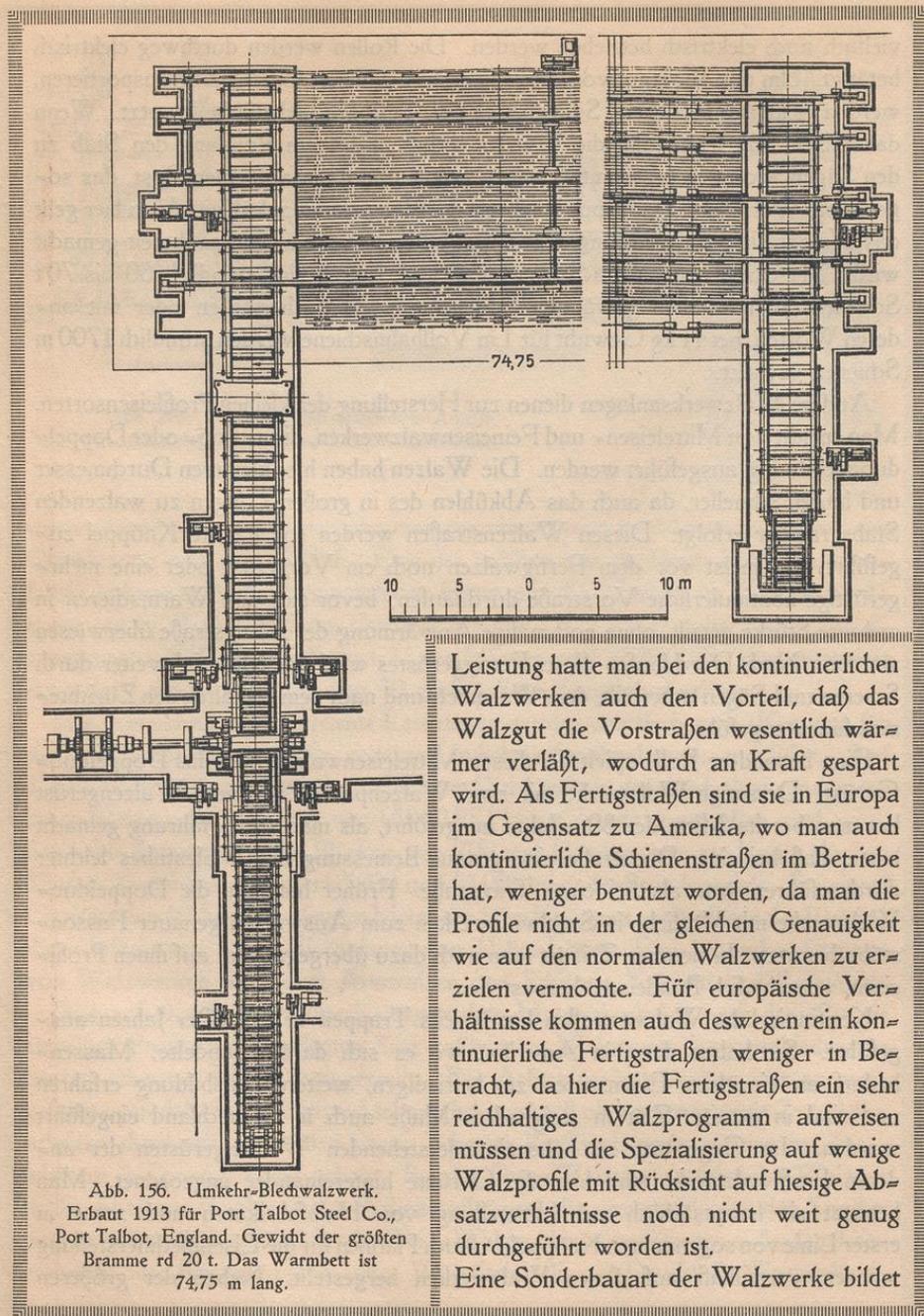


Abb. 156. Umkehr-Blechwalzwerk.  
 Erbaut 1913 für Port Talbot Steel Co.,  
 Port Talbot, England. Gewicht der größten  
 Bramme rd 20 t. Das Warmbett ist  
 74,75 m lang.

Leistung hatte man bei den kontinuierlichen Walzwerken auch den Vorteil, daß das Walzgut die Vorstraßen wesentlich wärmer verläßt, wodurch an Kraft gespart wird. Als Fertigstraßen sind sie in Europa im Gegensatz zu Amerika, wo man auch kontinuierliche Schienenstraßen im Betriebe hat, weniger benutzt worden, da man die Profile nicht in der gleichen Genauigkeit wie auf den normalen Walzwerken zu erzielen vermochte. Für europäische Verhältnisse kommen auch deswegen rein kontinuierliche Fertigstraßen weniger in Betracht, da hier die Fertigstraßen ein sehr reichhaltiges Walzprogramm aufweisen müssen und die Spezialisierung auf wenige Walzprofile mit Rücksicht auf hiesige Absatzverhältnisse noch nicht weit genug durchgeführt worden ist. Eine Sonderbauart der Walzwerke bildet

die Kaltwalzmaschine, auf der man hauptsächlich sogenannte endlose Bänder aus den verschiedensten Metallen, wie sie besonders von der Kabelindustrie, von Stanzwerken, Metallwarenfabriken usw. gebraucht werden, herstellt.

Der Draht spielt als Walzwerkprodukt ebenfalls eine große Rolle. Auch hier sind die Gesamtanlagen mit allen ihren Teilen in der Deutschen Maschinenfabrik zu hoher Leistungsfähigkeit weiter entwickelt worden. Während die älteren Drahtstraßen oft nur mit einer Produktion bis zu 30000 kg rechneten und hierbei aus einem Blockgerüst, aus einer Vorstraße und einer Fertigstraße bestanden, baut man heute große Drahtwalzwerke mit mehreren kontinuierlichen Vorstraßen und Fertigstraßen, die Leistungen bis zu 250 t in 10 Stunden und darüber aufweisen. Ein von der Deutschen Maschinenfabrik für ein niederrheinisches Hüttenwerk ausgeführtes derartiges Drahtwalzwerk besteht aus einer sechs- und einer achtgerüstigen kontinuierlichen Vorstraße und einer sechsgerüstigen Fertigstraße. Für dieses Walzwerk wurde eine Leistung von 150 t in 10 Stunden gewährleistet; es sind mehrfach Produktionen von 250 t erreicht worden. Ein für Fried. Krupp in Rheinhausen gebautes Drahtwalzwerk erzeugt in 10 Stunden 180 bis 200 t Draht von 5 mm, das heißt Drahtlängen von 1180 bis 1300 km.

Zu dem Drahtwalzwerk gehören konstruktiv gut durchbildete Wickelvorrichtungen. Bei kleinen Mengen kommen einfache Haspel, bei größeren Massen senkrecht angeordnete Wickeltrommeln zur Anwendung. Sie werden häufig mit Riemen von der Walzenstraße aus angetrieben, damit Wickel- und Walzgeschwindigkeit auch bei der Umlaufsänderung dauernd übereinstimmen, um Zerren oder Stauden des Drahtes zu vermeiden.

Ein anderes wichtiges Walzprodukt ist das Blech. Das Ausgangsprodukt sind hier Blöcke von rechteckigem Querschnitt, Brammen genannt, bis zu 120000 kg Gewicht für Panzerplatten. Man unterscheidet zwischen Panzerplattenwalzwerken, Grob-, Mittel- und Feinblechwalzwerken. Die schweren Blechwalzwerke von über 950 mm Walzendurchmesser werden fast ausschließlich in Duo-Anordnung gebaut, während Walzwerke mit kleineren Walzendurchmessern in Trio-Anordnung mit heb- und senkbaren Wippen hergestellt werden. Das vom Walzwerk kommende Blech wird Richtmaschinen zugeführt, um Wellungen des Blechs auszugleichen. Bevor man das Blech durch Scheren in bestimmte Größen zerteilt, wird es in neuzeitigen Anlagen elektrisch oder hydraulisch gewendet, um seine Beschaffenheit auf allen Seiten prüfen zu können. Nachdem das Blech durch Scheren geteilt und durch Saumscheren die bestimmte Breite erzielt ist, wird es, bevor es versandfertig ist, nachgeglüht und gerichtet.

Zuweilen wird auch noch weitere Verarbeitung des fertiggewalzten Bleches entsprechend seinen verschiedenen Verwendungszwecken verlangt. Es treten dann

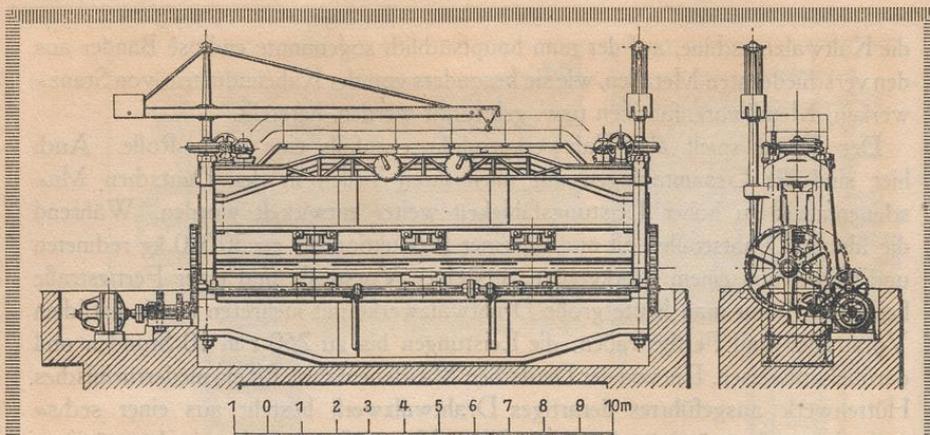


Abb. 157. Elektrisch angetriebene Dreiwalzen-Blechbiegemaschine.

elektrisch betätigte Blechkantenhobelmachines, bei denen in neuerer Zeit auch elektromagnetische Aufspannung erfolgreich benutzt wurde, in Tätigkeit, ferner auch Blechlochmaschinen, bei denen man vollkommen selbsttätig ganze Lochreihen herstellen kann. Weiter sind hier zu erwähnen Blechbiegemachines und Biegepressen, die man für besonders schwere Arbeiten verwendet. Zum Biegen von Panzerplatten wurden Pressen bis zu 12000 t Preßdruck gebaut.

Auf Feinblechwalzwerken stellt man Bleche unter 3 mm Stärke aus den verschiedensten Materialien her. Größte Länge dieser Bleche ist etwa 4 m, größte Breite etwa 1,5 m. Die Straßen bestehen meist aus einem Vor- und einem bis drei Duo-Fertiggerüsten. Bei der Anfertigung von dünnen Blechen unter 1 mm Stärke, wie sie für Stanz-, Geschirr- und Weißbleche benutzt werden, sind die Bleche, um diese geringe Stärke zu erreichen, ein bis mehrere Male gefaltet. Auch dies wird durch besondere sogenannte Dopplermachines, die vor den Walzen aufgestellt sind, bewirkt. Mit den Feinblechwalzwerken sind vielfach auch Beizereien verbunden, da man die Feinbleche, die in Geschirr- und Emailierwerken benutzt werden, mit Zinn, Zink oder Emaille überzieht. Diese Bleche müssen vorher sorgfältig gereinigt werden. Für den metallischen Überzug ist eine vollkommen metallisch reine Oberfläche erforderlich. Mit Rücksicht auf die größere Leistungsfähigkeit und die ebenfalls hierdurch erreichbare Ersparnis an Löhnen und Transportkosten führt die Firma mechanisch angetriebene Beizereien aus.

Von den Walzwerken für Sonderzwecke seien hier noch die Radreifenwalzwerke erwähnt, die auch zu Trappens Zeit bereits von der Märkischen Maschinenbau-Anstalt erfolgreich ausgeführt wurden, ferner auch die Walzwerke, mit denen man die Radscheiben in ähnlicher Weise wie die Bandagen durch Walzen herstellt.

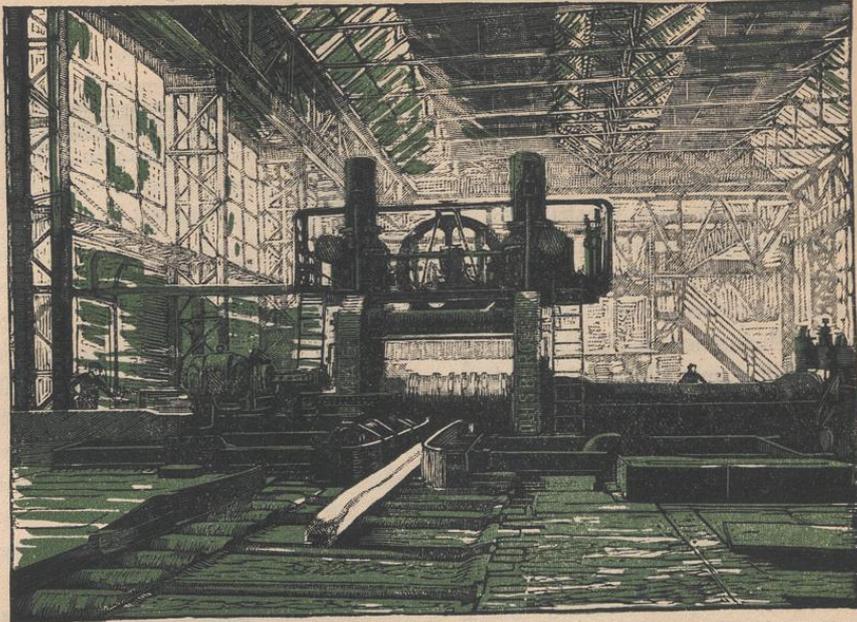


Abb. 158. 1150er Duo-Umkehr-Blockstraße.

**D**enkbar vielseitige Verwendung in der Technik findet das Rohr. Neben den gegossenen Rohren haben in den letzten Jahrzehnten in steigendem Maße Rohre aus Schmiedeeisen und Stahl Verwendung gefunden. Neben den geschweißten Rohren gelang es im letzten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts durch ein von Mannesmann genial erfundenes Walzverfahren nahtlose Rohre herzustellen. Wenn auch die an diese Erfindung sich anknüpfenden weitgehenden Hoffnungen nicht in ganzem Umfang erfüllt sind, so ist doch das nahtlose Rohr der Technik auf den verschiedensten Gebieten unentbehrlich geworden.

Bei der Schweißrohrherstellung handelt es sich um stumpf oder überlappt geschweißte Rohre. Die Gasrohre, die ältesten Schweißrohre, sind stumpf geschweißt. Es handelt sich hier um Abmessungen von  $\frac{1}{8}$  bis 2 Zoll. Die für die Herstellung benutzten Blechstreifen werden auf einer Ziehbank durch einen Trichter gezogen, wodurch die Rohrform hergestellt wird, gleichzeitig erfolgt an der Berührungsstelle die Schweißung. Noch warm wird das Rohr in ein Maßwalzwerk und eine Richtmaschine gesandt. Bei den überlappt geschweißten Rohren, die man in Größe von  $1\frac{1}{2}$  bis 16 Zoll Durchmesser und in Längen bis 8 m herstellt, wird der ganze Blechstreifen in Schweißöfen erhitzt. Das in der Ziehbank vorgerundete Rohr wird dann in einem Kaliberwalzwerk über einen Dorn gewalzt, wodurch die Blechränder

zusammengeschweißt werden. Man spricht hier von patentgeschweißten Rohren. Rohre von 300 mm bis 3000 mm werden in der Weise angefertigt, daß man Bleche in kaltem Zustand auf einer Biegemaschine vorrundet, mit einem Gasfeuer die Naht fortschreitend erhitzt und durch Hämmern die Schweißung vornimmt.

Die nahtlosen Rohre, die heute in der Industrie, im Schiffbau, im Luftschiff- und Flugzeugbau, als glatte und gewellte Kesselschüsse, Turbinenzylinder, Rohre für hochgespannte Luft, als Geschützrohre, Wasser- und Dampfleitungsrohre, als Tragmasten, Siederohre u. a. m. die größte Verwendung finden, werden in zwei Arbeitsvorgängen hergestellt. Bei dem ersten Vorgang wird der massive Block der Länge nach gelocht. Das kann durch das von Mannesmann erfundene Schrägwälzwerk oder durch den Dorn einer hydraulisch betätigten Presse geschehen. Im zweiten Arbeitsvorgang wird durch Walzwerke der gelochte Rohrblock zum fertigen Rohr ausgewalzt.

Das Pilgerschrittverfahren zum Auswalzen des auf dem Schrägwälzwerk gelochten Blockes ist nach Ausführungspatenten von Briede zuerst von Benrath in großem Stil durchgeführt worden. Reuter hat dann in Wetter, da ihm durch die Patente Benraths die Mitarbeit bei diesem Verfahren zunächst verlegt war, sich dem sogenannten schwe-

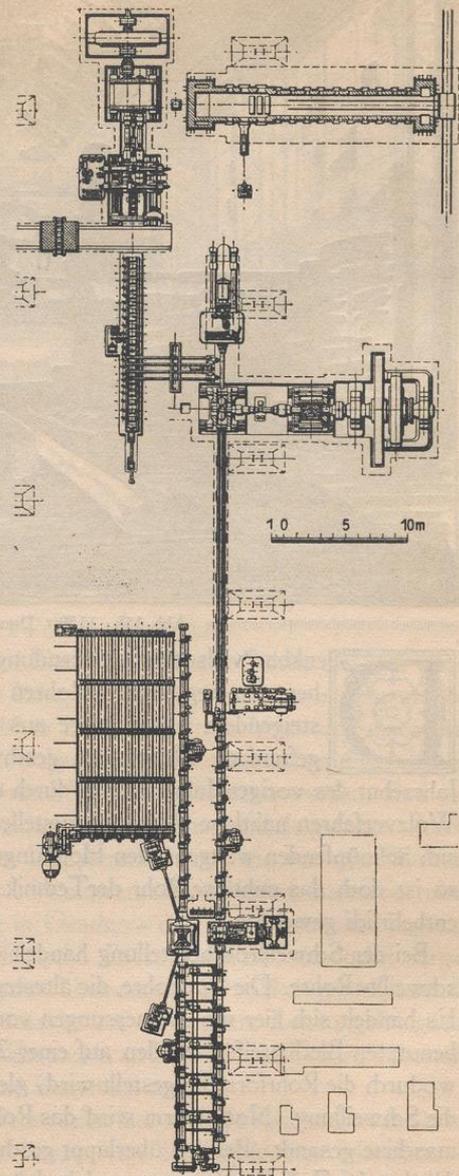


Abb. 159. Gesamtplan eines Rohrwälzwerkes mit vollständig maschinellem Materialdurchgang.

dischen Verfahren zugewandt, bei dem mit hydraulischen Pressen der Block vorgelocht wird. Nach der Vereinigung hat dann die Deutsche Maschinenfabrik beide Verfahren weiter entwickelt und je nach den vorliegenden Arbeitsbedingungen und Ansprüchen an die Leistungsfähigkeit das eine oder andere ausgeführt.

Bei dem schwedischen Verfahren werden vierkantige Stäbe auf einer Presse in einer Matrize gelocht und gleichzeitig rund gepreßt. Mit diesen hydraulischen Pressen stellt man Hohlblöcke mit 150 mm lichtem Durchmesser her. Die Rohrluppen werden dann auf normalen vier- bis fünfgerüstigen Duowalzwerken über einem Dorn aufgewalzt. Auf diesen Straßen entstehen Rohre von 60 bis 150 mm äußerem Durchmesser. Die Rohre sind in der Regel 6 bis 8 m lang. Wenn die Rohre als Gasrohre unter zwei Zoll Durchmesser Verwendung finden sollen, wird der Außendurchmesser mit Hilfe eines Reduzierwalzwerkes entsprechend vermindert. Es werden hierfür kontinuierlich arbeitende Reduzierwalzwerke, die aus etwa 18 kreuzweise angeordneten Walzenpaaren bestehen und mit zunehmender Geschwindigkeit arbeiten, gebaut. In manchen Fällen wird noch eine Kaltzieherei an das Walzwerk angeschlossen. Hier werden die Rohre mit einem Dorn durch eine Matrize gezogen.

Die Erfindung der Gebrüder Mannesmann in Remscheid, mit Hilfe von windschief zueinander liegenden Walzen aus massiven Blöcken Hohlkörper herzustellen, fällt in das Ende der 80er Jahre. In den 90er Jahren erregte diese Erfindung das größte Aufsehen, man glaubte an eine schnell zur Tat werdende allgemeine Umwälzung der technischen Entwicklungsmöglichkeiten. Das Lehrgeld, das man bei dieser wichtigen Erfindung in jahrelangen Versuchen zu zahlen hatte, war ungewöhnlich groß. Es zeigte sich, daß durchaus nicht, wie man anfangs wohl gehofft hatte, jedes beliebige Material auf diesem Wege zu verarbeiten war. Nur das beste, gleichmäßigste Material war im Schrägwalzverfahren zu verwenden. Heute wird das Schrägwalzwerk nicht zum Herstellen fertiger Rohre, sondern nur als Blockwalzwerk benutzt. Auf ihm wird der Rundstab zu einem Hohlkörper von etwa 20 bis 30 mm Wandstärke. Aus dieser ersten Stufe des Rohres werden dann auf Fertigwalzwerken, die ebenfalls auf einer Erfindung der Gebrüder Mannesmann beruhen und heute als Pilgerschrittwalzwerke bezeichnet werden, Rohre von 8 bis 12 m Länge aus einem Stück erzeugt. Die Wandstärken liegen dann je nach der Verwendung des Rohres zwischen 2½ und 12 mm. Von der Deutschen Maschinenfabrik werden die Schrägwalzwerke zum Lochen von Blöcken in vier verschiedenen Größen hergestellt. 35 derartige Walzwerke konnten bisher geliefert werden, mit denen man bei einem Walzvorgang Hohlblöcke mit einem lichten Durchmesser von 15 bis 360 mm und einem äußeren Durchmesser von 25 bis 480 mm herstellt. Das Pilgerschrittverfahren dient dazu, nathlose Rohre in großen Längen und Durchmessern herzustellen. Die Arbeit leistet hierbei nur ein mit Kaliber

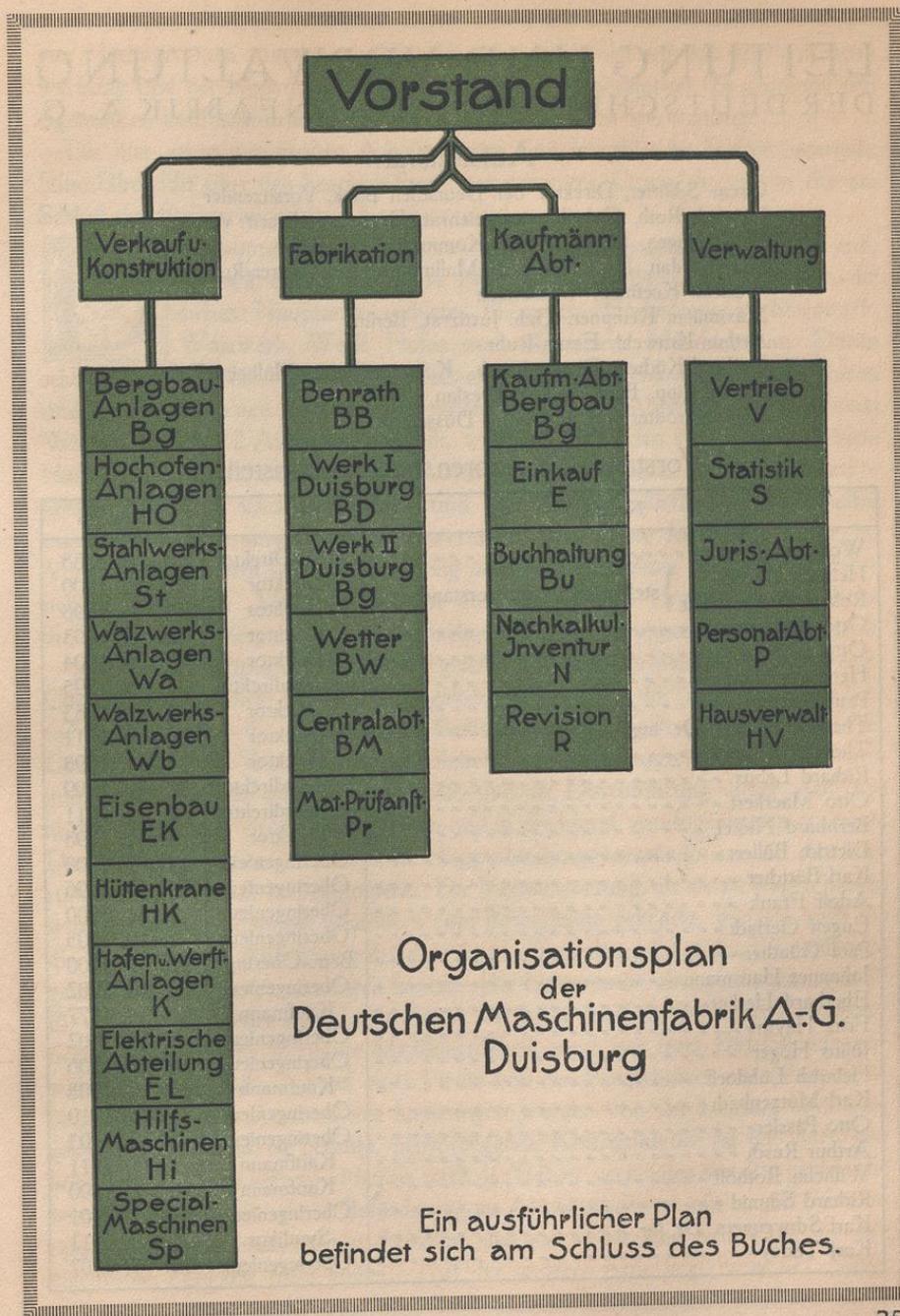
versehenes Walzenpaar, dem entgegengesetzt zur Drehrichtung der Hohlkörper mit seinem im Innern liegenden zylindrischen Stahldorn zugeführt wird. Es tritt nunmehr ein wechselweises Vor- und Rückwärtsschreiten des Werkstückes ein, bei dem der auszuwalzende hohle Block zum dünnwandigen glatten Rohr ausgestreckt wird. Der ganze Vorgang spielt sich so schnell ab, daß eine Hitze hierfür ausreicht. Auf den bisher von der Firma ausgeführten Pilgerschrittwalzwerken lassen sich Rohre von  $1\frac{3}{4}$  bis 14 Zoll äußerem Durchmesser herstellen. Zu einem vollständigen Rohrwalzwerk gehören noch für Zurichtung und versandfertige Herstellung der Rohre mancherlei weitere Maschinen und Einrichtungen. Von einer neuzeitigen Rohrfabrik, bei der aus dem rohen Block Rohre der verschiedensten Art entstehen, kann Abb. 159 eine Vorstellung geben. Gerade diese neuzeitigen großen Rohrwalzwerksanlagen zeigen, in wie hohem Umfange es heute gelungen ist, wichtige technische Arbeitsprozesse zu mechanisieren und von menschlicher Arbeitsleistung unabhängig zu machen.

## ORGANISATION UND VERWALTUNG.

**D**ie Technik ist nie Selbstzweck, stets handelt es sich um ihre wirtschaftliche Anwendung. Technik und Wirtschaft sind einander bedingend untrennbar verbunden. Die innerhalb einer Firma organisierte Gemeinschaftsarbeit ist deshalb technisch wirtschaftlicher Art. Bedürfnisse müssen erkannt und geweckt werden. Aufträge sind einzuholen, die Sorge um ausreichende Arbeit lastet schwerer auf den leitenden Personen, als es sich Arbeiter und Angestellte mit festgesetzter Arbeitszeit oft vorstellen. Für die Aufgaben sind technisch und wirtschaftlich die besten Lösungen zu finden. Den Werkstätten liegt es ob, die Konstruktion durchzuführen. Durch viele Köpfe und Hände geht das Werk auf seinem Werdegang vom ersten Gedanken bis zur fertigen Waren produzierenden Anlage. Für das richtige möglichst reibungslose Zusammenarbeiten der zahlreichen menschlichen Faktoren, die in einer großen Firma aufeinander angewiesen sind, sorgt die Organisation der Firma, die hier in ihren Zusammenhängen zu schildern ist.

Grundgedanke der Organisation ist, die Abwicklung der Geschäfte möglichst einfach zu gestalten, die Verantwortung auf viele Schultern zu verteilen und dadurch auch die Arbeitsfreudigkeit der leitenden Männer der einzelnen Abteilungen zu erhöhen.

Die Hauptabteilungen sind nebeneinander angeordnet. Es läßt sich deshalb die ganze Organisation leichter umgruppieren. Vor allem ist es möglich, den Geschäftsumfang durch Hinzufügen neuer Abteilungen beliebig zu erweitern, ohne den Organisationplan an sich ändern zu müssen. Sämtliche Abteilungen sind in



# LEITUNG UND VERWALTUNG DER DEUTSCHEN MASCHINENFABRIK A. - G.

## Aufsichtsrat:

Oscar Schlitter, Direktor der Deutschen Bank, Vorsitzender  
 Heinrich Roth, Geh. Kommerzienrat, Dessau, stellvertr. Vorsitzender  
 Louis Hagen, Dr. phil., Geh. Kommerzienrat, Köln  
 Hans Jordan, Dr. jur., Schloß Mallinkrodt bei Wetter-Ruhr  
 Wilhelm Keetman, Wiesbaden  
 Maximilian Kempner, Geh. Justizrat, Berlin  
 Arthur Krawehl, Essen-Ruhr  
 Gerhard Küchen, Dr. med. e. h., Kommerzienrat, Mülheim-Ruhr  
 Moritz Lipp, Bankdirektor, Breslau  
 Emil Schrödter, Dr. ing. e. h., Düsseldorf.

## Vorstand, Direktoren und Prokuristen:

Name		Eintritt am
Wolfgang Reuter	Gen.-Direktor	13. 6. 1888
Heinrich Bilger	} stellvertretender Vorstand -- {	10. 10. 1900
Robert Weittenhiller		Direktor
Otto Bamberger	Direktor	15. 5. 1893
Otto Blank	Direktor	1. 6. 1904
Hermann Hintz	Betriebsdirektor	1. 5. 1895
Paul Kessler	Direktor	1. 8. 1883
Theodor Klönne, Dr. ing.	Direktor	16. 9. 1911
Theodor Krämer	Direktor	1. 11. 1898
Richard Lebus	Betriebsdirektor	14. 6. 1909
Otto Maerkert	Betriebsdirektor	1. 5. 1911
Bernhard Nickel	Direktor	1. 1. 1898
Dietrich Böllert	Oberingenieur	1. 7. 1900
Karl Böttcher	Oberingenieur	1. 10. 1896
Adolf Frank	Oberingenieur	1. 11. 1900
Eugen Gerlach	Oberingenieur	1. 10. 1905
Paul Günther	Betr.-Obering.	20. 7. 1900
Johannes Hausmann	Oberingenieur	1. 10. 1902
Eberhard Herker	Kaufmann	30. 4. 1877
Fritz Heym	Oberingenieur	1. 10. 1902
Julius Höger	Oberingenieur	17. 12. 1906
Heinrich Lühdorff	Kaufmann	15. 6. 1908
Karl Mutzenbach	Oberingenieur	1. 6. 1910
Otto Pässler	Oberingenieur	1. 7. 1903
Arthur Rasch	Kaufmann	1. 1. 1911
Wilhelm Rothöft	Kaufmann	6. 1. 1890
Richard Schmid	Oberingenieur	1. 7. 1901
Karl Schwengers, Dr. jur.	Syndikus	1. 4. 1911
Karl Tadey	Oberingenieur	15. 7. 1907

vier Hauptgruppen zusammengefaßt. Die eine beschäftigt sich mit der Auftragswerbung und der Konstruktion, die andere mit der Fabrikation, die dritte mit den eigentlichen kaufmännischen Arbeiten, die vierte mit der Verwaltung.

Die hier genannten großen Arbeitsgebiete sind in zahlreiche Felder unterteilt. Eine Übersicht über den heutigen Stand der gesamten Organisation gibt der am Schluß des Buches angefügte Organisationsplan.



Die Hauptgruppe Auftragswerbung und Konstruktion gliedert sich, wie wir daraus sehen, in elf Hauptabteilungen. Sie umfassen die sieben Hauptarbeitsgebiete: Bergwerk, Hochofenwerk, Stahlwerk, Walzwerk, Werft, Hafen und allgemeiner Maschinenbau. Daran schließen sich je eine Abteilung für Eisenbau und Hüttenkrane, Hilfsmaschinen und Spezialmaschinen und eine besondere elektrische Abteilung. Das Gebiet Walzwerke ist in 2 Abteilungen geteilt, während die beiden verwandten Gebiete Hafen- und Werftanlagen zu einer Abteilung vereinigt sind. Jede dieser Hauptabteilungen ist in Geschäftsführung und Abrechnung selbständig. Sie arbeiten unter eigener Verantwortung, gewissermaßen für eigene Rechnung. Nur ihr Vorstand wird durch Gewinnbeteiligung am Gesamtergebnis des großen Unternehmens beteiligt. Monatlich werden die geschäftlichen Ergebnisse der Firma in Form von Teilergebnissen der einzelnen Hauptabteilungen zusammengestellt.

Jede dieser Hauptabteilungen wird geleitet von einem technischen Direktor oder OBERINGENIEUR. Diese Hauptabteilungsleiter haben durch die Konstruktionen ihrer technischen Büros die Aufgabe, die Bedürfnisse der Auftraggeber zu erfüllen. Deshalb legt man Wert darauf, die Einholung der Aufträge, das heißt den unmittelbaren Verkehr mit der Kundschaft, und die Durchführung dieser Aufträge in den Büros aufs engste zu verbinden und in die Hand von Ingenieuren zu legen. Darüber hinaus haben sich auch die Hauptabteilungsvorstände um die Ausführung im Betriebe mit zu kümmern. Die Verantwortung, die sie zu tragen haben, wird ihnen ferner dadurch besonders zum Bewußtsein gebracht, daß sie auch für die betriebsfertige Ablieferung der von ihnen eingeholten und in den Büros durchgearbeiteten Aufträge zu sorgen haben. Die Hauptsache aber bleibt naturgemäß für die Konstrukteure das Konstruieren, das heißt das Schaffen neuer Konstruktionen. Gerade die Deutsche Maschinenfabrik weiß aus ihrer Entwicklungsgeschichte, wie sehr die Zukunft einer Firma von den Fortschritten auf diesem Gebiet abhängig ist. Konstruktive Leistungen werden von der Leitung hoch eingeschätzt, und man ist bemüht, hervorragende Konstrukteure an die ihnen gebührende Stelle zu setzen. Hierbei muß der Fehler vermieden werden, gerade die besten Konstrukteure durch Beförderung zu Abteilungsleitern mit so viel Schreib- und anderen Nebenarbeiten zu belasten, daß sie weder Zeit noch Lust für ihre eigentliche Tätigkeit mehr finden. Auf der anderen Seite liegt es in der Natur

der Sache, daß der Konstrukteur, der zu leitender Stellung kommen will, auch befähigt sein muß, über das Zeichenbrett hinaus zu sehen. Er muß es verstehen, mit den Auftraggebern zu verkehren, die Bedürfnisse der Kundschaft kennen zu lernen, und die vielseitigen großen Schwierigkeiten, die von der Fertigstellung einer neuen Konstruktion am Zeichentisch bis zur betriebsicheren und wirtschaftlich arbeitenden Ausführung liegen, zu überwinden. Bei der Deutschen Maschinenfabrik wird deshalb Wert darauf gelegt, daß der maßgebende Leiter des Konstruktionsbüros während der Ausführung seiner Anlagen auch Fühlung mit dem Betrieb behält. Er bleibt auch in ständigem Briefwechsel mit der Kundschaft.

Sehr umfangreiche Ingenieurarbeit ist bei der Projektierung neuer Anlagen zu leisten. Gerade bei einer Firma, die, wie die Deutsche Maschinenfabrik, nur im beschränkten Umfange normale Konstruktionen ausführen kann, deren Hauptgebiet vielmehr in der Schaffung ständig wechselnder neuer großer Einzelanlagen besteht, nimmt diese Projektierungsarbeit einen großen Umfang an. Das drückt sich auch in der hohen Zahl der Ingenieure und Beamten im Verhältnis zur Arbeiterzahl aus. Auf fünf Arbeiter kommt bereits ein Beamter. Dieses Verhältnis bestand auch schon vor der Vereinigung der Firmen bei den einzelnen Werken und betrug vor dem Kriege sogar 1:3.

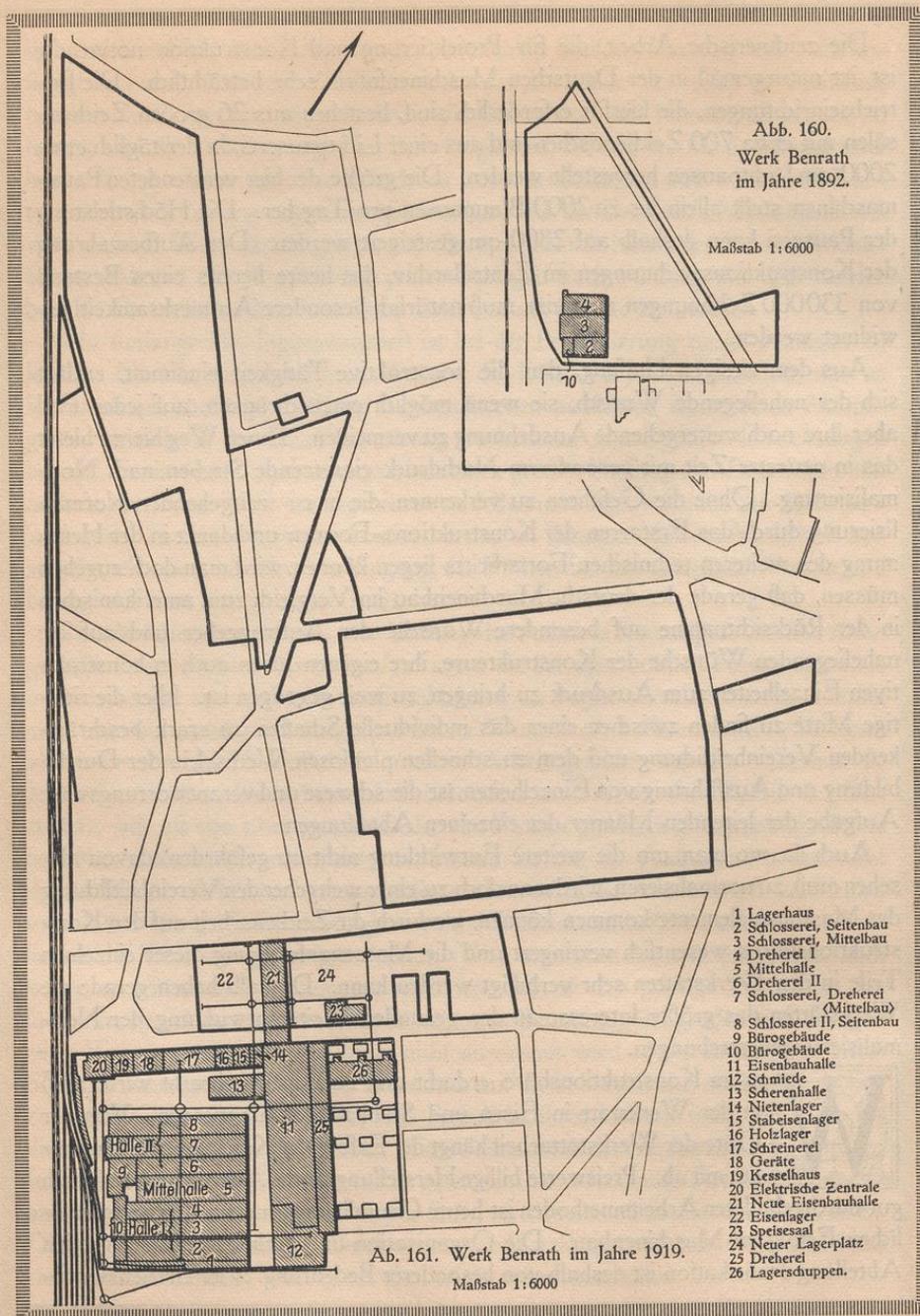
Es würde interessant sein, den Umfang der Arbeiten festzulegen, die eine sachgemäße Beantwortung der vielen Anfragen, die bei einer solchen Firma einlaufen, mit sich bringt. Auch hier ist es oft viel leichter zu fragen als zu antworten. Häufig muß, nur um einen leicht ausgesprochenen Wunsch eines Kunden zu befriedigen, viel wertvolle, zum Schluß doch nutzlose Arbeit geleistet werden. Gerade die Maschinenfabriken leiden heute noch besonders stark unter der Unsitte des Bestellers, sich oft von einer ganzen Reihe von Firmen gleichzeitig kostspielige Pläne und Kostenanschläge ausarbeiten zu lassen, für die die Anfragenden gar nicht daran denken, die Firmen zu entschädigen. Die durch den Wettbewerb der Firmen veranlaßte übergroße Bereitwilligkeit, solche Wünsche zu erfüllen, unterstützt diese kostenlose Benutzung geistiger Arbeit. Was man nicht bezahlt, pflegt man auch wenig zu achten, und so kommt noch hinzu, daß oft das geistige Eigentum, das in solcher Projektierungsarbeit, die ja nur unter Benutzung der großen Erfahrungen einer Firma geleistet werden kann, nicht anerkannt wird. Hier ist noch ein gutes Stück Erziehungsarbeit, die vor allem auch auf die Behörden sich ausdehnen müßte, zu leisten, denn der Grundsatz, jede Arbeit ist ihres Lohnes wert, gilt auch für diese Art wichtiger Ingenieurarbeit. Das sollten auch die Studierenden und jungen Ingenieure bedenken, die zuweilen in geradezu naiv wirkender Art ihre Examenaufgaben den Firmen zusenden und es ihnen vertrauensvoll überlassen, sie zu lösen. Die für Doktorarbeiten manchmal verlangten Unterlagen würden, wenn die Firma sie in vollem Umfang lieferte, oft die Arbeit selbst darstellen.

Die zeichnerische Arbeit, die für Projektierung und Konstruktion notwendig ist, ist naturgemäß in der Deutschen Maschinenfabrik sehr beträchtlich. Die Betriebseinrichtungen, die hierfür erforderlich sind, bestehen aus 26 großen Zeichensälen mit etwa 700 Zeichentischen und aus einer Lichtpauserei, in der täglich etwa 2000 qm Lichtpausen hergestellt werden. Die größte der hier verwendeten Pausmaschinen stellt allein bis zu 2000 Blaupausen pro Tag her. Die Höchstleistung der Pauserei kann deshalb auf 2800 qm gesteigert werden. Der Aufbewahrung der Konstruktionszeichnungen im Zentralarchiv, das heute bereits einen Bestand von 330000 Zeichnungen aufweist, muß natürlich besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Aus dem riesigen Umfang, den die konstruktive Tätigkeit einnimmt, erklärt sich der naheliegende Wunsch, sie wenn möglich einzuschränken, auf jeden Fall aber ihre noch weitergehende Ausdehnung zu vermeiden. Einen Weg hierzu bietet das in neuester Zeit mit besonderem Nachdruck einsetzende Streben nach Normalisierung. Ohne die Gefahren zu verkennen, die in zu weitgehender Normalisierung durch das Erstarren der Konstruktionsformen und damit in der Hemmung des weiteren technischen Fortschritts liegen können, wird man doch zugeben müssen, daß gerade der deutsche Maschinenbau im Vergleich zum amerikanischen in der Rücksichtnahme auf besondere Wünsche der Auftraggeber und auf die naheliegenden Wünsche der Konstrukteure, ihre eigenen Ideen auch in konstruktiven Einzelheiten zum Ausdruck zu bringen, zu weit gegangen ist. Hier die richtige Mitte zu finden zwischen einer das individuelle Schaffen zu stark beschränkenden Vereinheitlichung und dem zu schnellen planlosen Wechsel in der Durchbildung und Ausführung von Einzelheiten, ist die schwere und verantwortungsvolle Aufgabe der leitenden Männer der einzelnen Abteilungen.

Auch da, wo man, um die weitere Entwicklung nicht zu gefährden, davon absehen muß, zu normalisieren, wird man doch zu einer weitgehenden Vereinheitlichung der Maschinenelemente kommen können, wodurch die Zeichenarbeit auf den Konstruktionsbüros wesentlich verringert und die Massenanfertigung dieser einzelnen Teile in den Werkstätten sehr verbilligt werden kann. Deshalb haben gerade die Werkstätten das größte Interesse an der gesunden Weiterentwicklung der Normalisierungsbestrebungen.

**W**as im Konstruktionsbüro erdacht und zu Papier gebracht wird, muß in der Werkstatt in Eisen und Stahl ausgeführt werden. Von der Güte der Werkstattarbeit hängt der Erfolg der Konstruktion wesentlich mit ab. Preiswerte billige Herstellung durch Anwendung technisch gut durchgebildeter Arbeitsmethoden ist heute Grundbedingung für den wirtschaftlichen Erfolg im Maschinenbau. Die Organisation und Arbeitsweise der großen Abteilung Fabrikation ist deshalb von besonderer Bedeutung. Vier Betriebswerk-



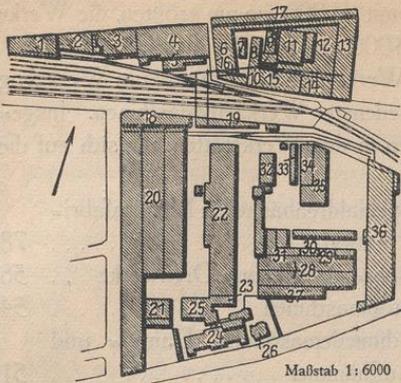


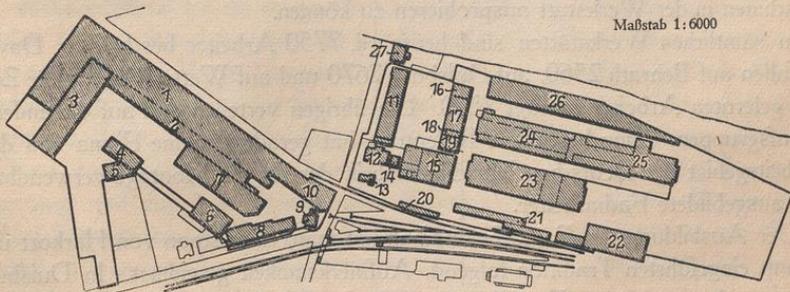
Abb. 162. Werk Duisburg im Jahre 1919.

- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1 Holzlager                   | 19 Auto-Halle                 |
| 2 Modellschreinerei           | 20 Große Montagehalle         |
| 3 Offener Lagerplatz          | 21 Zwischenlager              |
| 4 Hammerschmiede              | 22 Dreherei                   |
| 5 Kesselhaus und Kohlenbunker | 23 Betriebsbüro               |
| 6 Dreherei                    | 24 Verwaltungsgebäude         |
| 7 Eisenlager                  | 25 Anbau dazu                 |
| 8 Lagerhaus                   | 26 Werbebureau und Modellsaal |
| 9 Kesselhaus                  | 27 Kompressorenraum           |
| 10 Kohlenlagerplatz           | 28 Eisenbauwerkstatt          |
| 11 Kettenschmiede             | 29 Nietenlager                |
| 12 Modellschuppen             | 30 Vorzeidinerraum            |
| 13 Dreherei                   | 31 Wasdraum                   |
| 14 Bergbaubüro                | 32 Eisenlager                 |
| 15 Kettenprüfanstalt          | 33 Fahrradschuppen            |
| 16 Speisesaal                 | 34 Montagegeräteschuppen      |
| 17 Schrämmaschinenbau         | 35 Lager                      |
| 18 Fortbildungsschule         | 36 Dreherei                   |

Maßstab 1:6000

stätten stehen zur Verfügung, eine in Benrath, eine in Wetter und zwei Betriebe in Duisburg, von denen der eine hauptsächlich dem Walzwerkbau mit allem was dazu gehört und der andere der Herstellung von Bergwerkeinrichtungen dient. Dieser Abteilung ist auch die Hammer- und Kettenschmiede, die ebenfalls im Wesentlichen der Massenfabrikation gewidmet ist, angeschlossen.

Das Wachsen der Fabrikgrundstücke und der Werkstätten ist aus den bildlichen Darstellungen auf Seite 256/257 deutlich erkennbar. Heute steht der Firma eine Gesamtgrundfläche von 267 500 qm zur Verfügung. Auf überdachte Grundfläche kommen 109000 qm. Auf die Werke Benrath, Duisburg und Wetter verteilt, ergibt sich an Grundflächen 80000, 71900 und 115600 qm Fläche. An über-



Maßstab 1:6000

Abb. 163. Werk Wetter/Ruhr im Jahre 1919.

- |                              |                     |                      |
|------------------------------|---------------------|----------------------|
| 1 Große Montagehalle         | 10 Kleindreherei    | 19 Modellager        |
| 2 Kranschlosserei, Hobelei   | 11 Dreherei         | 20 Schuppen          |
| 3 Querhalle zur Montagehalle | 12 Wohnhaus         | 21 Lagerschuppen     |
| 4 Bauschreinerei             | 13 Alter Speisesaal | 22 Modellschreinerei |
| 5 Kesselhaus                 | 14 Auto-Halle       | 23 Kleingießerei     |
| 6 Lagerraum                  | 15 Modellager       | 24 Dreherei          |
| 7 Lagerhaus                  | 16 Modellschuppen   | 25 Großgießerei      |
| 8 Verwaltungsgebäude         | 17 Schmiede         | 26 Neue Dreherei     |
| 9 Altes Verwaltungsgebäude   | 18 Abort            | 27 Arbeiterkasino    |

dachter Grundfläche ist das Werk Benrath mit 41 000 qm am größten, die Werke Duisburg und Wetter sind mit etwa rd. 34 000 qm einander gleich.

Wer gut fabrizieren will, muß auf gute Werkzeuge halten und zum Werkzeug gehören hier auch eine große Anzahl verschiedenster Werkzeugmaschinen. Insgesamt stehen heute 2306 Werkzeugmaschinen in den Werkstätten, die sich auf die einzelnen Gruppen wie folgt verteilen:

Drehbänke . . . . .	757	Spezialdrehbänke für Massenfabri-	
Bohrmaschinen . . . . .	358	kation . . . . .	78
Fräsmaschinen . . . . .	208	Bohr-, Fräs- und Drehwerke . . .	58
Schleifmaschinen . . . . .	171	Stoßmaschinen . . . . .	54
Sägen und Abstechbänke . . . . .	89	Schmiedemaschinen, Dampf- und	
Stanzen, Scheren und Pressen . . .	80	Lufthämmer . . . . .	51
Hobelmaschinen . . . . .	80	Sonstige Spezialmaschinen . . . . .	169
Räder-Fräs- und Hobelmaschinen	79	Schmiede- und Kettenfeuer . . . . .	74

Alle auf den Werken vorhandenen Werkzeugmaschinen und alle Betriebsvorrichtungen werden elektrisch angetrieben. Das Werk Benrath stellt sich seinen elektrischen Strom in einem Kraftwerk mit 13 Dampfmaschinen von zusammen 2120 Kilowatt Leistung selbst her. Das Werk Duisburg erhält den elektrischen Strom vom Elektrizitätswerk der Stadt Duisburg, das Werk Wetter ist an das Stromnetz des rheinisch-westfälischen Elektrizitätswerks angeschlossen. In den Werkstätten laufen im ganzen rd. 1500 Elektromotoren mit einer Gesamtleistung von 16 000 Kilowatt. Transformatoren und Umformeranlagen gestatten, den elektrischen Strom in verschiedene Arten und Spannungen umzuwandeln, um so alle von der Firma gebauten maschinellen Anlagen mit ihren Antriebsmaschinen in der Werkstatt ausprobieren zu können.

In sämtlichen Werkstätten sind heute rd. 7750 Arbeiter beschäftigt. Davon entfallen auf Benrath 2560, auf Duisburg 2670 und auf Wetter 1845. Die Zahl der gelernten Arbeiter beträgt 7200. Die übrigen verteilen sich auf die anderen Berufsgruppen. Eine besondere Bedeutung hat gerade für eine Firma von dem Arbeitsgebiet der Deutschen Maschinenfabrik der für die Montage verwendbare gut ausgebildete Facharbeiter.

Der Ausbildung der Facharbeiterschaft hat man, einer schon von Harkort und Kamp eingeführten Tradition folgend, Aufmerksamkeit gewidmet. In Duisburg hat man den städtischen Fortbildungsschulen im Werk selbst Schulzimmer eingerichtet, um hier die Lehrlinge des Werkes in unmittelbarem Zusammenhang mit den Werkstätten unterrichten zu können.

In den Werkstätten sind, wie dies heute in großen Fabriken üblich geworden ist, große Umkleide-, Wasch- und Baderäume eingerichtet. Für die Beschaffung guter Wohnungen sorgt in Wetter und Benrath ein von der Firma als Haupt-

teilnehmerin gegründeter gemeinnütziger Bauverein nach Möglichkeit. In den Ruhrbergen in Wetter ist, wie wir gesehen haben, bereits eine solche Wohnkolonie entstanden. In Benrath lag vor dem Krieg die Absicht vor, eine bestehende Kolonie beträchtlich zu erweitern.

Zur Hauptabteilung „Fabrikation“ gehören noch die Lohnbuchhaltungen, die sogenannten Einkaufsabteilungen, die im wesentlichen Terminbüros sind, und die Speditionsabteilungen. Von dem Umfang der hier zu bewältigenden Arbeit kann man sich eine Vorstellung machen, wenn man berücksichtigt, daß 1912 das Gesamtgewicht der zur Ablieferung kommenden Maschinen rd. 70000 Tonnen betrug. Vor dem Krieg ging etwa der dritte Teil des Umsatzes ins Ausland, zum großen Teil nach Übersee. Allein an Frachten wurden über eine halbe Million Mark im Jahr bezahlt.

Ein Zentralbetriebsbüro sorgt für den einheitlichen Verkehr zwischen den technischen Büros und den Betriebswerkstätten. Hier werden auch die eingehenden Aufträge unter Berücksichtigung der jeweils vorliegenden Arbeitsbelastung auf die drei Werke verteilt. Nicht minder bedeutsam ist das Zentralmontagebüro, von dem aus die Aufstellung aller großen Anlagen einheitlich überwacht wird. Man sucht so mit einer möglichst geringen Anzahl von Monteuren die Arbeiten durchzuführen. Um welche große Aufgaben es sich hier handelt, ergibt sich aus der Tatsache, daß auf großen Baustellen oft Arbeiterkolonnen von 400 bis 500 Mann unterhalten werden müssen. Beim Bau des Riesenkranes für Blohm & Voß in Hamburg im Jahre 1912/13 mußten z. B. in kaum 11 Monaten 1900 Tonnen Eisenkonstruktionen hergestellt und in zum Teil großen Höhen unter besonders schwierigen Verhältnissen eingebaut werden.

Kennzeichnend für die innige Verbindung der heutigen Praxis mit wissenschaftlichen Untersuchungsmethoden ist das Bestreben der Firmen, ihren Betriebsabteilungen gut eingerichtete Materialprüfanstalten anzugliedern. Auch die Deutsche Maschinenfabrik hat in den letzten Jahren diesen Weg beschritten. Die neugegründete Prüfanstalt im Duisburger Werk dient der Untersuchung aller in der Firma verwendeter Metalle und Legierungen auf ihre chemische Zusammensetzung und auf ihre physikalischen Eigenschaften, Festigkeit, Dehnung usw. Zerreißmaschinen, Schlagwerke, Kugeldruckpressen usw. stehen zur Verfügung. Ferner werden Untersuchungen auf chemische Verunreinigung, unsachgemäßes Verarbeiten beim Schmieden oder Vergüten und anderes mehr mit Hilfe der Metallographie durchgeführt. Die Anstalt prüft auch die zur Verwendung kommenden Brennstoffe auf Heizwert und chemische Zusammensetzung, stellt die Eigenschaften der gebrauchten Öle fest, prüft die eingehenden Materialien für die Eisen-, Stahl- und Metallgießerei, kontrolliert die Kessel-speisewasser-Reinigung und prüft sämtliche Kranhaken. Außerdem ist

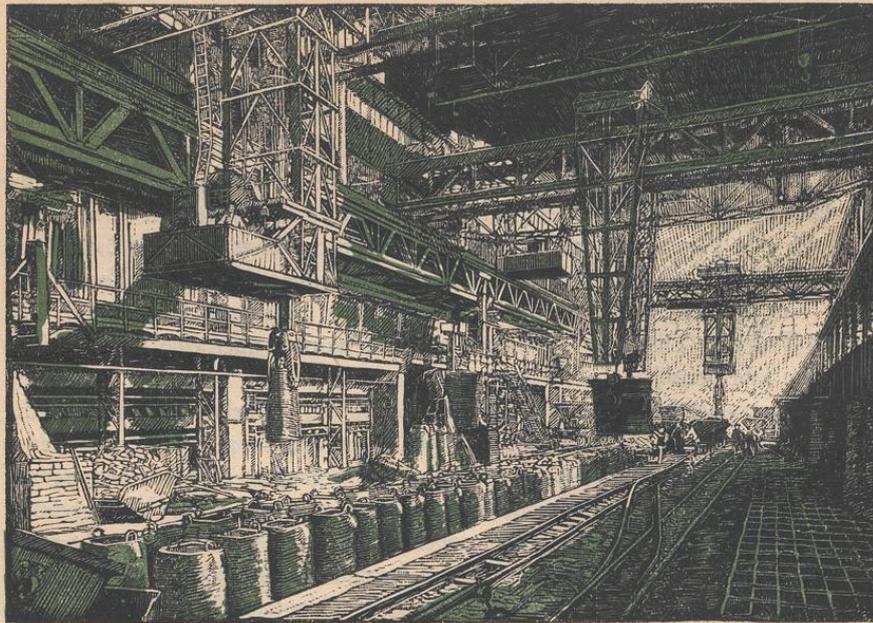


Abb. 164. Die Gießhalle eines neuzeitigen Martinstahlwerks.

ihr die Verarbeitung der gesamten Material=Bestandungen im eigenen Betrieb und von auswärts zugewiesen.

**D**ie dritte Hauptgruppe umfaßt die kaufmännischen Arbeiten. Ihr ist angegliedert der Zentraleinkauf, die Buchhaltung, das Nachkalkulationswesen. Im Zentraleinkauf wird das in allen Betrieben und Büros gebrauchte Material nach einheitlichen Gesichtspunkten eingekauft. Bei einem Jahresumsatz von rd. 150 Millionen Mark kann man in dieser Anzahl von Bestellungen die Übersicht natürlich nur durch ausgedehnte Anwendung von Karteien und mechanischen Hilfsmitteln behalten, wobei die Gedächtnisarbit so weit als möglich auszuschalten ist. Sehr wichtig ist die ständige Kontrolle aller Liefertermine. Die Terminkontrolle beschäftigt daher allein eine große Anzahl Beamter.

Etwa vierzig Beamte arbeiten in der Buchhaltung. Im Kontokorrentverkehr sind allein etwa 5500 Konten zu führen, monatlich sind rd. 3000 Rechnungen für die Nachkalkulation zu bearbeiten. Fast sämtliche Bücher werden, der leichten Handhabung und Übersichtlichkeit wegen in gewissem Widerspruch zu dem Begriff Buch auf losen Blättern geführt. Die Buchhaltung hat auch die Monatsbilanzen aufzustellen und die gesamte finanzielle Abwicklung der Geschäfte

zu überwachen. Eine besondere Verrechnungs- und Mahnabteilung, die aufs engste mit den technischen Abteilungen zusammen arbeiten muß, ist hierfür tätig. In der Kommissionsbuchhaltung werden von etwa 30 Beamten alle kaufmännischen Arbeiten, die zwischen der Erteilung des Auftrags und seiner Berechnung liegen, erledigt. Etwa 2100 Rechnungen werden von hier monatlich ausgesandt. Der Kasse liegt der Geldverkehr ob. Monatlich werden heute rd. 1,8 Mill. Mark für Löhne und etwa 0,52 Mill. Mark an Gehältern für technische und kaufmännische Beamte ausgezahlt.

Die Feststellung der Selbstkosten gehört zu den wichtigsten Aufgaben einer Maschinenfabrik, die positive wirtschaftliche Ergebnisse erzielen will. Die Aufgabe ist leichter gestellt als durchgeführt. Die Schwierigkeiten, die hier zu überwinden sind, haben dazu geführt, daß man sich im Maschinenbau meist mit oft sehr rohen Schätzungen begnügt hat. Daraus ergaben sich oft recht unliebsame Überraschungen. Man glaubte zu verdienen und arbeitete mit steigendem Verlust. Gerade in der neuesten Zeit hat man deshalb der einwandfreien Feststellung der Selbstkosten bei uns und in den Vereinigten Staaten die größte Aufmerksamkeit zugewendet. Eine umfangreiche wertvolle Arbeit ist hier von Ingenieuren und Kaufleuten bereits geleistet worden, und es ist im Interesse der wirtschaftlichen Gesundung des Maschinenbaues dringend zu wünschen, daß nicht nur von großen, sondern auch von mittleren und kleineren Fabriken dieser geistigen Arbeit, die hier geleistet werden muß, erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet wird.

In der Deutschen Maschinenfabrik hat eine der Abteilung Verwaltung angegliederte Zweigstelle Statistik zunächst allgemeine Grundsätze für die Ermittlung der Unkosten aufzustellen. Die Beamten dieser statistischen Abteilung haben zu ermitteln, welcher Anteil der Generalunkosten auf die gefertigten Maschinen, auf die eingekauften Materialien, die gezahlten Löhne zu verbuchen ist. Die für die Nachkalkulation maßgebenden Grundsätze sind aufzustellen. Die Richtigkeit dieser Vorschriften wird dauernd nachgeprüft. Ebenso liegt dieser Abteilung die Kontrolle der Anlagewerte, der Maschinenbestände, die Prüfung aller Kassen und die Festlegung einheitlicher Grundsätze für die Verbuchung der Unkosten usw. ob. Auf Grund der so gewonnenen Normen wird die Arbeit der Nachkalkulationsabteilung mit etwa 35 Beamten durchgeführt. Sie hat die genauen Kosten für jeden im Betrieb gefertigten Gegenstand festzustellen. Als Unterlage hierzu dienen die monatlich in einer Anzahl von 150 bis 200000 einlaufenden Lohn- und Materialzettel. An den umfangreichen Rechenarbeiten, die hier zu leisten sind, ist auch noch je ein Büro in Wetter und Benrath beteiligt. Soweit das möglich ist, werden auch Maschinen zur Entlastung herangezogen. 24 Rechenmaschinen und 18 Additionsmaschinen, zum Teil elektrisch angetrieben, stehen zur Verfügung. Auch die buchmäßige Lagerkontrolle über alle auf Vorrat gearbeiteten Maschinen und Maschi-

nenteile, sowie die Fertigstellung der jährlichen Inventur über alle Warenvorräte und Halbfabrikate ist diesem Büro zugewiesen.

**D**ie letzte der Hauptabteilungen, die die Bezeichnung Verwaltung führt, gliedert sich in sechs Unterabteilungen. Das Sekretariat bildet die Querverbindung zwischen dem Vorstand und den einzelnen Abteilungen. Es hat die vom Vorstand zu erledigenden Angelegenheiten vorzubereiten und darüber zu berichten. Hierbei wird es unterstützt durch die bereits erwähnte Abteilung Statistik, die die leitenden Persönlichkeiten durch übersichtliche zahlenmäßige Darstellungen über den Stand des Geschäftes dauernd zu unterrichten hat. Laufend werden solche Zahlen über die Entwicklung des Absatzes zeitlich, fachlich und geographisch geordnet aufgestellt. Dabei wird der Fehler so vieler amtlicher Statistiken, bei denen die Unmasse von Zahlen jede schnelle Information oft mehr hindert als unterstützt, vermieden. Der vielbeschäftigte Leiter eines großen Unternehmens zieht wenige wichtige Vergleichszahlen seitenlangen, oft recht gelehrt aussehenden Zahlentabellen vor.

Ein großes geschäftliches Unternehmen hat dauernd mit den verschiedensten Rechtsfragen zu tun. Eine besondere juristische Abteilung bearbeitet dieses Gebiet. Sie hat auch die Firma bei allen Rechtsstreitigkeiten zu beraten und zu vertreten. Insbesondere liegt ihr jedoch den Traditionen der Firma entsprechend die Aufgabe ob, durch die Abfassung klarer, eindeutiger Verträge die Entstehung von Meinungsverschiedenheiten zwischen der Firma und ihren Geschäftsfreunden von Anfang an zu verhindern.

Die Personalabteilung hat alle Arbeiten, die mit Anstellung der Beamten, Regelung der Gehaltsangelegenheiten, Urlaubsfragen, Reisen, Versicherungen, Krankenkasse usw. zusammenhängen, zu erledigen. Bei 1600 Beamten, die in der Firma tätig sind, hat auch diese Abteilung umfassende Arbeit zu leisten.

Die Hausverwaltung hat alle in den Büros nötigen Einrichtungen zu beschaffen und das Vorhandene instand zu halten. Eine eigene Hausdruckerei liefert ihr einen großen Teil der für den inneren Betrieb erforderlichen vielen Formulare und Drucksachen.

In der Hauptabteilung Verwaltung hat die mit Vertrieb bezeichnete Abteilung besondere Bedeutung. Sie umfaßt alle Einrichtungen, die dazu dienen, den Absatz der Erzeugnisse sicher zu stellen und zu vermehren. Aufträge wollen gewonnen sein. Nur selten kommen sie dem Unternehmer auf den Tisch geflogen. Die Auftragswerbung ist heute fast eine Wissenschaft für sich, die, getragen von dem persönlichen Interesse W. Reuters, innerhalb der Deutschen Maschinenfabrik besonders planmäßig gepflegt wird. Es handelt sich hier um die richtige psychologische Behandlung nicht nur derer, die bereits mit der Firma arbeiten, sondern vor allem auch der Kreise, die man noch gerne als Kunden für das Unternehmen gewinnen

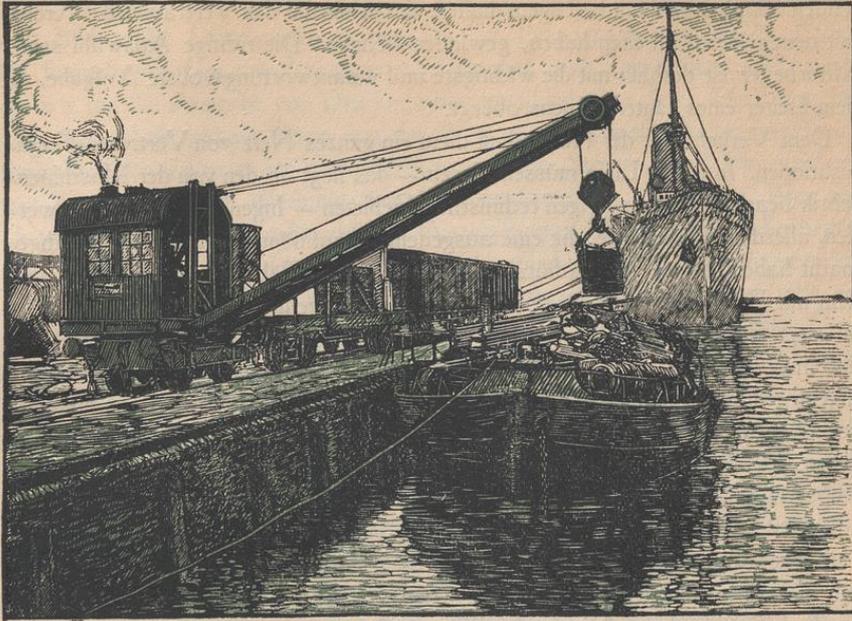


Abb. 165. Dampfkran am Lloydhafen in Bremerhaven.

will. Der wichtigste Aktivposten für die Werbung ist stets der gute Name einer Firma, den sie sich durch Ausführung erfolgreicher Anlagen in jahrelanger Arbeit erworben hat. Leichtfertige Arbeit, viel versprechen und wenig halten, heißt hier Raubbau treiben an der wichtigsten Grundlage eines Unternehmens. Die Beurteilung „solide“ gilt es in erster Linie sich zu erwerben und zu erhalten, wenn man dauernd geschäftlich vorankommen will.

Die Auftragswerbung geschieht durch Wort und Schrift. Die persönliche Arbeit von Mensch zu Mensch ist – daran hat sich gegenüber der alten Zeit nichts geändert – die wichtigste Grundlage für den Erfolg. Wer erfolgreich für eine Firma werben will, muß die Fähigkeit haben, persönliches Vertrauen zu erwerben. Hier spielen rein menschliche Empfindungen innerhalb der großen Betriebe, über deren zu stark mechanisierte Richtung man heute oft klagt, eine größere Rolle, als man beim flüchtigen Betrachten der äußeren Erscheinungsformen der geschäftlichen Abwicklung anzunehmen geneigt ist. Man sollte sich über diese Tatsache freuen und die ethischen Werte, auf die allein dauernd persönliches Vertrauen sich gründen läßt, sorgfältig pflegen. Dieser Gedanke wurde gerade vor dem Kriege in der amerikanischen Ingenieurwelt eifrig behandelt, und er führte dort sogar zur Begründung einer Kommission für Ethik in den großen Ingenieurvereinen. Zu dem technischen Wissen und den kaufmännischen Fähigkeiten gehören für die lei-

tenden Männer persönliche Eigenschaften, durch die sie das Vertrauen der Kreise, mit denen sie zu arbeiten haben, gewinnen können. Die richtige Auswahl seiner Mitarbeiter ist deshalb mit die wichtigste und verantwortungsvollste Aufgabe, die dem Leiter eines Unternehmens obliegt.

Dem Verkehr mit der Kundschaft dient ein ganzes Netz von Vertreter=Organisationen. In erster Linie müssen hierzu — das liegt an den von der Maschinenfabrik bearbeiteten schwierigen technischen Gebieten — Ingenieure verwendet werden, allerdings Ingenieure, die eine ausgedehnte kaufmännische Schulung durchgemacht haben. Eine Geringschätzung kaufmännischer Fähigkeiten würde hier auch dem mit Fachwissen noch so reich ausgestatteten Ingenieur verhängnisvoll werden müssen. Denn für das Unternehmen ist der Gesichtspunkt stets ausschlaggebend, daß man an dem Auftrag Geld verdienen will. Der Wunsch, an einer reizvollen Ingenieuraufgabe sich zu betätigen, muß hier dem wirtschaftlichen Gesichtspunkt gegenüber mehr, wie das früher bei Ingenieuren zuweilen der Fall war, zurücktreten. Der Ruhm, große technische Leistungen ausgeführt zu haben, stand oft im Mißverhältnis zum wirtschaftlichen Ergebnis. Für Ingenieure, die ihren Beruf weiter auffassen, als heute noch in den Aneinanderreihungen zahlreicher rein konstruktiver Vorlesungen in unseren Hochschulprogrammen zum Ausdruck kommt, bietet sich hier ein weites Feld erfolgreicher Tätigkeit. Denn in je größerem Umfange die Technik sich in den Dienst der Wirtschaft stellt, um so notwendiger werden auch für die geschäftliche Tätigkeit hervorragende technische Kenntnisse.

In überseeischen Ländern, wo die Einrichtung eigener Ingenieurbüros noch nicht in Frage kommt, hat die Deutsche Maschinenfabrik mit bestehenden Einfuhrhäusern in der Weise gearbeitet, daß sie in den meisten Fällen diesen kaufmännischen Büros Ingenieure beordnete, die vor ihrer Ausreise in den verschiedenen Abteilungen des Werks so weit ausgebildet wurden, daß sie die notwendigsten Vorarbeiten an Ort und Stelle selbst ausführen können.

Durch die Abteilung Vertrieb laufen auch sämtliche Anfragen, Aufträge, Angebote und Absagen, um hier statistisch nach Vertreterbezirken und Fabrikatgruppen eingeteilt zu werden. So erhält diese Abteilung eine große Übersicht über alle Fragen, die mit dem Vertrieb zusammenhängen. In einem besonderen Büro werden planmäßig alle Nachrichten, die geeignet sind, den Absatz der Fabrikate zu beeinflussen, gesammelt und übersichtlich zusammengestellt. Dies Material wird auch den Vertretern durch ausführliche Berichte zugleich mit der Mitteilung über alle wichtigen Ereignisse des inneren Betriebes zugänglich gemacht. Die persönliche Fühlung mit der Firma wird deshalb nicht entbehrlich. Am Ende jeden Jahres findet in Duisburg eine Vertreterversammlung statt, die zum persönlichen Austausch der Erfahrungen und zur eingehenden Kenntnis neu getroffener Einrichtungen und durchgeführter Konstruktionen Gelegenheit gibt.

Ein wichtiges Glied in der Abteilung Vertrieb ist die Werbung durch Schrift und Bild. Die Drucksachen spielen bei der Propaganda eine große Rolle. Es handelt sich hier um Anzeigen in Zeitungen und Zeitschriften nicht minder wie um die Ausgabe von Druckschriften verschiedenster Art. Die Deutsche Maschinenfabrik widmet dieser Art der Werbetätigkeit große Aufmerksamkeit. Besonders anzuerkennen ist das deutlich bemerkbare Streben, durch Heranziehen von Künstlern dieser Werbung eine künstlerische Note zu geben. Wer die Unzahl der oft recht geschmacklosen Anzeigen und Druckschriften, die heute auf die Allgemeinheit wirken sollen, durchsieht, wird, wenn er hiermit die von der Deutschen Maschinenfabrik betriebene Propaganda vergleicht, erkennen, wie es auch vom geschäftlichen Standpunkt aus vorteilhaft ist, hier einen guten Geschmack zur Geltung zu bringen. Von dem Umfang der Arbeit, die dabei innerhalb der Firma zu leisten ist, kann man sich eine Vorstellung machen, wenn man hört, daß heute etwa rd. 500 verschiedene Druckschriften, von denen eine ganze Anzahl stattliche Bücher im Umfang von Hunderten von Seiten darstellen, zur Verfügung stehen. Dank der großen Entwicklung der Photographie spielt jetzt in allen Druckschriften das Bild eine ausschlaggebende Rolle. In der Deutschen Maschinenfabrik werden im Jahr rd. 1400 Neuaufnahmen hergestellt, und das photographische Büro liefert monatlich allein etwa 1500 photographische Abzüge. An Originalplatten stehen zurzeit etwa 10000 bereit. 25000 Bildstöcke, übersichtlich geordnet, dienen für die Drucksachen und Inserate.

Auch das Ausstellungswesen wird in dieser Abteilung bearbeitet. Die Firma hat von ihren großen Kranen und Transportanlagen in den Einzelheiten ausgezeichnet durchgeführte große Modelle anfertigen lassen, die im Maßstab von 1:25 bis 1:50 genau nach den Ausführungszeichnungen gearbeitet, noch besser wie das Bild dem Beschauer die Konstruktion veranschaulichen.

Hervorragende Leistungen sind stets die beste Reklame. Wenn daher die Firma die eingehende Veröffentlichung guter Konstruktionen und Anlagen in den angesehenen technischen Zeitschriften durch Hergabe geeigneten Materials ermöglicht, so dient sie hiermit eigenem Interesse und unterstützt auch die für die Allgemeinheit so notwendige Fortbildung des Ingenieurs. Die Bedeutung, die technisch wertvollen Aufsätzen in der Fachliteratur beizumessen ist, sollte man gerade in Deutschland nicht zu gering einschätzen. Vielfach wird der zuweilen befürchtete Nachteil, es könnte die Konkurrenz zuviel erfahren, wesentlich geringer sein als der Vorteil, der aus einer eingehenden technischen Darstellung hervorragender Leistungen der Firma und der Allgemeinheit erwächst.

An die Abteilung Vertrieb ist auch das Patentbüro angegliedert. Die Patentangelegenheiten nehmen heute bei großen Firmen, und zumal, wenn sie wie die Deutsche Maschinenfabrik auf so vielen verschiedenen Gebieten arbeiten, einen großen

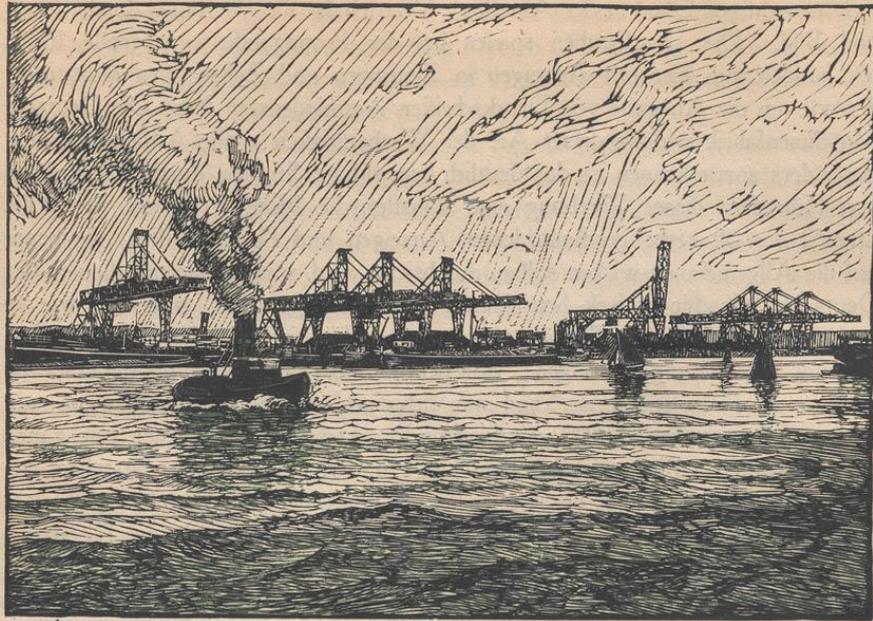


Abb. 166. Verladebrücken im Hafen von Rotterdam.

Umfang an. Der Firma sind bisher etwa 600 deutsche und 500 Auslandspatente erteilt worden, außerdem noch 800 Gebrauchsmuster. In den letzten Jahren vor dem Krieg wurden durchschnittlich etwa 75 deutsche und 50 ausländische Patentanmeldungen eingereicht, dazu kamen noch 125 Gebrauchsmuster. Angesichts dieser Zahlen wird man sich von dem Glauben frei machen müssen, der noch heute in weiten der Technik fernstehenden Kreisen vorkommt, jedes Patent sei eine amtliche Bescheinigung für eine neue hervorragende technische Leistung, mit der man ohne weiteres in der Lage sei, sehr viel Geld zu verdienen. Patente nimmt man heute nicht nur, um sich wertvolles geistiges Eigentum zu sichern, sondern auch, um anderen die Wege zur Ausführung zu verlegen, die man selber gehen will. Das Patentamt ist zugleich die Stelle, die den Firmen bei der Prüfung eingereicherter Anmeldungen für billiges Geld nachweist, ob bereits ähnliche Gedanken veröffentlicht sind, und wer als Wettbewerber in dieser Richtung etwa in Frage kommt. Das Patentbüro muß sorgfältig fremde Anmeldungen auf den Arbeitsgebieten der Firma überwachen, um gegebenenfalls rechtzeitig verhindern zu können, daß von anderer Seite der Firma wichtige Ausführungsmöglichkeiten verlegt werden. Sonst kann es einem gehen wie James Watt, der die Anwendung der Kurbel bei seinen Dampfmaschinen für so selbstverständlich hielt wie die Be-

nutzung eines Brotmessers zum Käseschneiden, wie er sich ausdrückte, und der dann die Erfahrung machen mußte, daß selbst diese technische Anwendung durch das englische Patentamt einem anderen geschützt werden konnte, wodurch ihm 25 Jahre lang die Benutzung der einfachen Kurbel bei der Dampfmaschine unmöglich gemacht wurde. Ähnliches kommt auch heute noch vor, und das Patentbüro einer großen Firma hat deshalb verantwortungsvolle Arbeit zu leisten.

Zur gesamten hier kurz behandelten Organisation gehört natürlich auch ein ausgedehnter Betrieb. Der tägliche Postausgang in Duisburg allein beträgt durchschnittlich 1700 Briefe. Der tägliche Eingang und Ausgang beläuft sich auf 3500 Postsendungen. Alle Briefe werden bei Aufdruck des Eingangsdatums fortlaufend numeriert. Von erfahrenen Beamten geordnet, werden sie gegen Quittung sofort den einzelnen Hauptabteilungen zugestellt. In spätestens 30 bis 45 Minuten nach Eingang der Post erhält jede Abteilung die ersten Briefe. Sie hat sofort einen Briefauszug auf vorgedruckten Formularen und Verzeichnisse der täglich einlaufenden Post anzufertigen. Das Original dieser Aufstellungen erhält die Registratur, ein zweites Exemplar geht an den Hauptabteilungs-Vorstand. Weitere Durchschläge behalten die Abteilungen für eigenen Gebrauch. Der Vorstand der Hauptabteilung gibt bereits mit seinen Bemerkungen versehen — ebenfalls gegen Quittung — nunmehr die Post an die Abteilungen, wo sie beantwortet wird. Die Schreibarbeit wird von 275 Schreibmaschinen bewältigt. Briefe, die für mehrere Abteilungen Mitteilungen enthalten, gehen gemäß der Briefauszeichnung in vorgeschriebener Reihenfolge von einer zur anderen Abteilung. Der Verbleib eines Briefes läßt sich an Hand der in jeder Abteilung geführten Quittungsbücher feststellen. In der Hauptregistratur werden die einlaufenden Briefe und Kopien zunächst in drei Abteilungen geordnet, je nachdem es sich um Anfragen, Aufträge oder Allgemeines handelt. Die ersteren beiden werden in Schnellhefter, die letzteren in Briefordner chronologisch geordnet eingehaftet.

Selbstverständlich wird im inneren und äußeren Verkehr Fernsprecher und Telegraph ausgiebig benutzt. Im Werk Duisburg vermittelt die Telefonzentrale täglich etwa 15000 Gespräche bei 300 angeschlossenen Sprechstellen. Telegramme werden im Werk aufgegeben und empfangen.

Die äußere Abwicklung der gesamten Verwaltungstätigkeit sucht man so einfach wie nur möglich zu gestalten. Auf die vielfach üblichen zeitraubenden täglichen Besprechungen hat man grundsätzlich verzichtet. Nur in besonders dringenden Fällen wird ausnahmsweise eine solche Konferenz zusammenberufen. Es werden aber dann nur die unmittelbar daran Beteiligten hinzugezogen. Wenn man unter Bürokratisierung ein Arbeiten unter ein für allemal bestimmt festgelegten Formen versteht, so ist diese Arbeitsform natürlich auch innerhalb der großen

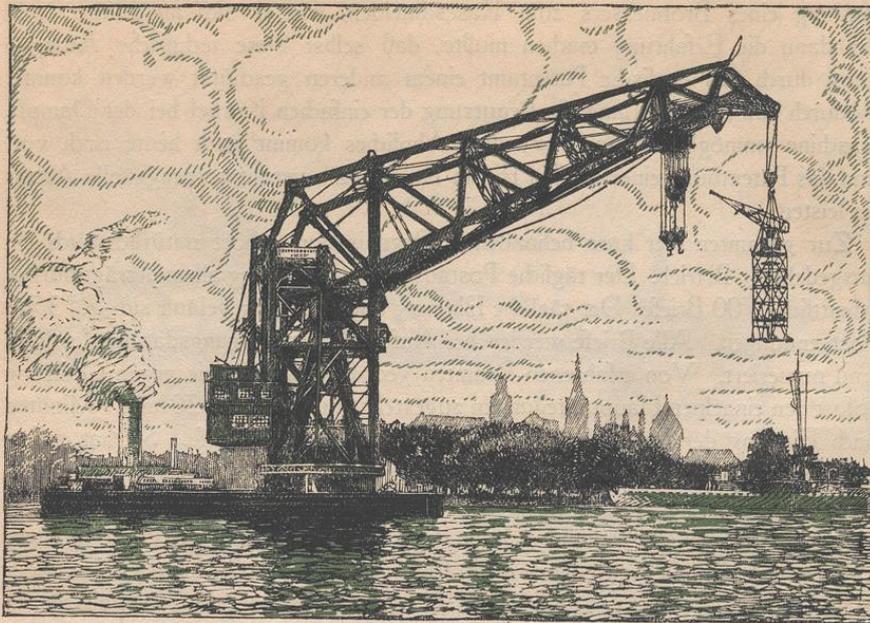


Abb. 167. Der 275 t Schwimmdrehkran in Wilhelmshaven versetzt einen Helling-Turmdrehkran.

Firmen unentbehrlich. Es handelt sich nur darum, auch hier dafür zu sorgen, daß Vernunft nicht Unsinn wird, daß die als zweckmäßig erkannten Formen auch sinngemäß angewendet werden.

Besonders wichtig ist es, diese Organisation so einzurichten, daß die leitenden Männer den Kopf für die wirkliche Leitung frei behalten und vom Kleinkram der gleichmäßigen Alltagsarbeit nach Möglichkeit entlastet werden. Ein leitender Mann muß Zeit haben, einen Gedanken auch einmal zu Ende zu denken. Er darf über dem Heute das Morgen nicht vergessen. Der Leiter eines großen Unternehmens, der sich von dem Ehrgeiz, alles selbst machen zu wollen, nicht frei machen kann, wird auch bei größter persönlicher Arbeitskraft über der Unmasse an sich auch sehr wertvoller Kleinarbeit leicht die zielsichere Führung des ganzen Unternehmens, die man von ihm erwartet, aus dem Auge verlieren. Dies berücksichtigt die Organisation der Deutschen Maschinenfabrik, indem sie dafür sorgt, daß der Generaldirektion nur besonders wichtige Fälle vorgelegt werden und die Besprechungen nach festgelegtem Stundenplan für die Abteilungsvorstände vorgesehen sind. Das von allen anderen Abteilungen unabhängige Sekretariat hat dafür zu sorgen, daß der Generaldirektion trotzdem alle wichtigen Fälle, in erster Linie ohne Ausnahme alle einlaufenden Klagen und Beschwerden, zur Kenntnis gebracht

werden. Es wird hierin unterstützt durch die Abteilung Briefeingang. Diese macht einen nur für die Generaldirektion bestimmten Briefauszug. Die Briefe selbst aber gehen der zuständigen Hauptabteilung zu, deren Leiter dann vom Vorstand zur Rücksprache aufgefordert wird, falls er den Brief nicht selbst vorlegen sollte.

**M**itten in die auf gesunder Grundlage vorwärts drängende Entwicklung brach mit dem Weltkrieg zugleich die heute in ihren ganzen Folgen noch nicht übersehbare schwerste Erschütterung, der jemals ein Wirtschaftskörper ausgesetzt war, herein. Der August 1914 entzog plötzlich die wertvollsten Arbeitskräfte der Firma. In den fünf Kriegsjahren haben 2317 Beamte und Arbeiter der Deutschen Maschinenfabrik in militärischen Diensten gestanden, 178 davon haben im Kampf gegen unsere Feinde das Leben lassen müssen. Die Kriegserklärung zerschnitt das engmaschige Netz wechselseitiger Beziehungen mit dem Ausland. Je länger der Krieg dauerte, um so schwerer mußte Deutschland seine Abhängigkeit in Rohstoffen und Lebensmitteln vom Ausland empfinden. Außerordentlich große Schwierigkeiten galt es hier von Tag zu Tag zu überwinden.

Die Forderung der Landesverteidigung stellte die Firma vor gewaltige neue Aufgaben. Die unmittelbare Kriegsmaterial-Herstellung trat aber bald gegenüber den Arbeiten auf eigenem Gebiet, die erforderlich wurden, um die anderen Werke zu höchster Leistungsfähigkeit zu bringen, in den Hintergrund. So wurden die Kriegsjahre zu einer Zeit technisch wirtschaftlicher Höchstleistung. Der Geschäftsbericht über das Jahr 1917 stellt fest, daß das gesamte Aktienkapital von 14 Millionen in diesem Jahr neunmal umgesetzt wurde.

Das Aktienkapital, das bei der Vereinigung der drei Firmen 10,5 Millionen Mark betrug, ist bis 1919 auf 15 Millionen gesteigert worden. Der Rohgewinn, der 1908 rd. 0,86 Millionen Mark betrug, stieg nach der Vereinigung 1911 auf über 2 Millionen Mark und betrug im letzten Friedensjahr 3,2 Millionen. Während der Kriegsjahre stiegen zwar die Unkosten ganz erheblich und es stellten sich ständig wachsende Schwierigkeiten ein. Trotzdem gelang es der unermüdlchen Arbeit aller Beteiligten und ihrem ersprießlichen Zusammenarbeiten, das der Geschäftsbericht ausdrücklich hervorhebt, durch die außerordentliche Steigerung des Umsatzes das Gewinnergebnis befriedigend zu gestalten. Die Firma war deshalb auch in der Lage, durch reichliche Zuwendungen an ihre Angestellten und Arbeiter, an die Familienangehörigen der im Feld befindlichen und an Wohlfahrtseinrichtungen der verschiedensten Art, die Schäden des Krieges in ihrem Kreise wenigstens teilweise zu beseitigen oder zu lindern. Die in den 5 Kriegsjahren bis einschließlich April 1919 hierfür aufgewendeten Summen belaufen sich insgesamt auf rd. 10 Millionen Mark. Ein nicht geringer Teil dieses Betrages entfiel auf die durch die Beschaffung billigerer Lebensmittel entstandenen Kosten.

Außerdem wurden von 1914 bis 1918 dem Beamten- und Arbeiterunterstützungsfonds 750000 Mark zugeführt.

So trocken und nüchtern solche Zahlenangaben, die als kürzeste Zusammenfassung wirtschaftlicher Ergebnisse anzusehen sind, uns klingen, wir dürfen nicht vergessen, wieviel wertvolle persönliche menschliche Arbeit sie zu ihrer unerlässlichen Voraussetzung haben. Ein amerikanisches Sprichwort sagt, daß der Mensch hinter der Kanone den Sieg entscheide. Das gilt auch für den Kampf, der täglich von den großen Unternehmungen gekämpft werden muß. Trotz aller Mechanisierung unseres Daseins, über die die einen fortgesetzt klagen, während die anderen hierin nur den notwendigen Übergang zu fortgeschritteneren Entwicklungsstufen sehen, ist heute in mindestens dem gleichen Ausmaß wie zu allen Zeiten der Mensch mit seinen menschlichen Eigenschaften der ausschlaggebende Faktor im ganzen Entwicklungsprozesse. Wir müssen immer wieder von neuem lernen, hinter all den eisernen und stählernen Maschinen und hinter all dem vielen beschriebenen und bedruckten Papier, den Organisationschemas und allem, was sonst zum Aufbau des äußeren Apparates heute für erforderlich gehalten wird, die Menschen von Fleisch und Blut zu erkennen. Die Liebe und Freude an der Arbeit, neidlose Anerkennung auch der Leistungen des anderen, die gegenseitige Wertschätzung menschlicher Eigenschaften sind der Sonnenschein, der für Wachsen und Gedeihen unentbehrlich ist. Wir haben gesehen, daß es an solchen Menschen mit hohen Persönlichkeitswerten und schöpferischer Tatkraft den Firmen, die hier in ihrem geschichtlichen Werdegang zu betrachten waren, nicht gefehlt hat. Wir können aus den Leistungen der Deutschen Maschinenfabrik schließen, daß ihr auch heute diese Männer nicht fehlen, auch wenn es uns zurzeit naturgemäß nicht möglich ist, das Wirken der mitten im Schaffen stehenden Persönlichkeiten geschichtlich abschließend zu beurteilen.

Der, der später einmal in ausreichendem, geschichtlichem Abstand in der Lage sein wird, auch die persönliche Arbeit des Einzelnen zu würdigen, wird mancher Namen zu nennen haben, bei denen wir heute uns begnügen müssen, sie mit ihrem besonderen Arbeitsgebiet im Stammbaum der Organisation aufzuführen.

Die Wiederkehr des Tages, an dem vor einem Jahrhundert Friedrich Harkort und Heinrich Daniel Kamp in der alten Burg zu Wetter die Mechanische Werkstätte in Betrieb nahmen, fällt in Deutschlands schwerste Zeit. Nach einem Menschenalter unerhört raschen Aufstiegs gelang es der Übermacht einer Welt von Feinden, die Früchte dieser Arbeit zu vernichten, das Vorwärtsdringen aufzuhalten. Soll die Niederlage den dauernden Niedergang deutscher Technik und Industrie einleiten, wie manche unserer wirtschaftlichen Gegner zweifelsohne hoffen? Die Beantwortung dieser bangen Frage, die sich heute auf unser aller Lippen

drängt, wird abhängen von dem Maß an Arbeitsfreude, Tatkraft und festen Glaubens an die eigene große Zukunft, allen Schicksalsschlägen zum Trotz, das sich unser Volk aus dem Zusammenbruch noch gerettet hat.

Die Geschichte der technischen und industriellen Entwicklung zeigt, welche ausschlaggebende Bedeutung diesen Eigenschaften inne wohnt. Der Geist ist es, der die Tat bestimmt. Ohne hervorragende Männer von großen persönlichen Eigenschaften, die in begeisterter Liebe zum Beruf sich mit ihrer ganzen Person für ihre Lebensarbeit einsetzen, sind dauernde Erfolge nicht zu erzielen. Das konnte uns auch dieser Ausschnitt aus der deutschen Industriegeschichte, der vor uns liegt, lehren. Möge es der Deutschen Maschinenfabrik im neuen Jahrhundert nicht an Männern fehlen wie Harkort und Kamp, Trappen und Bredt, Bedem und Keetman, um nur einige hier zu nennen von denen, die von uns gegangen sind. Die Entwicklung wird dann auch in der Zukunft nach aufwärts führen.

