



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Ein Jahrhundert deutscher Maschinenbau

Matschoss, Conrad

Berlin, 1919

Die Duisburger Maschinenbau-A.-G., vorm. Bechem & Keetman. Bechem & Keetman. / Hauptarbeitsgebiet. / Geschäftliche Ergebnisse.

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

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

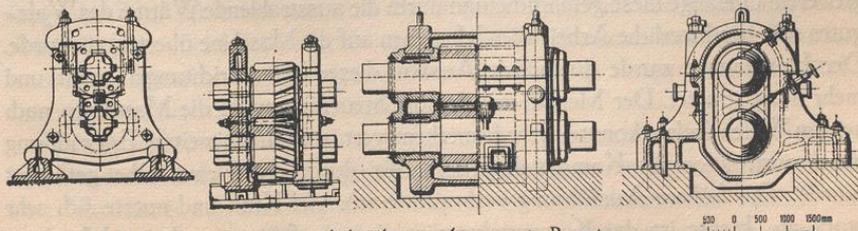


Abb. 86. Kammwalzgerüste, links ältere, rechts neueste Bauart.

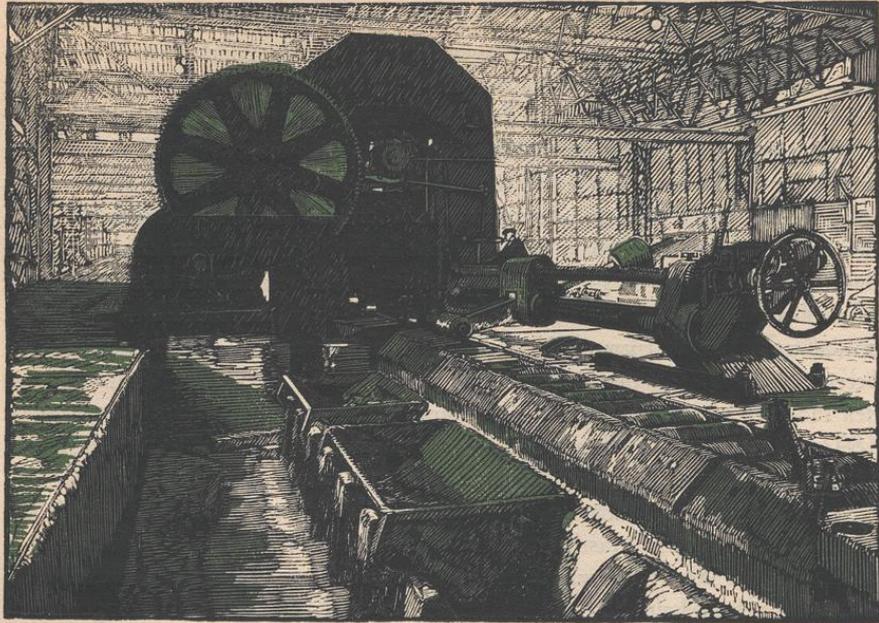


Abb. 87. Elektrisch angetriebene Blockschere für Blöcke bis 400 mm Quadrat.

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.

In 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 Bergbauggebiet 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,

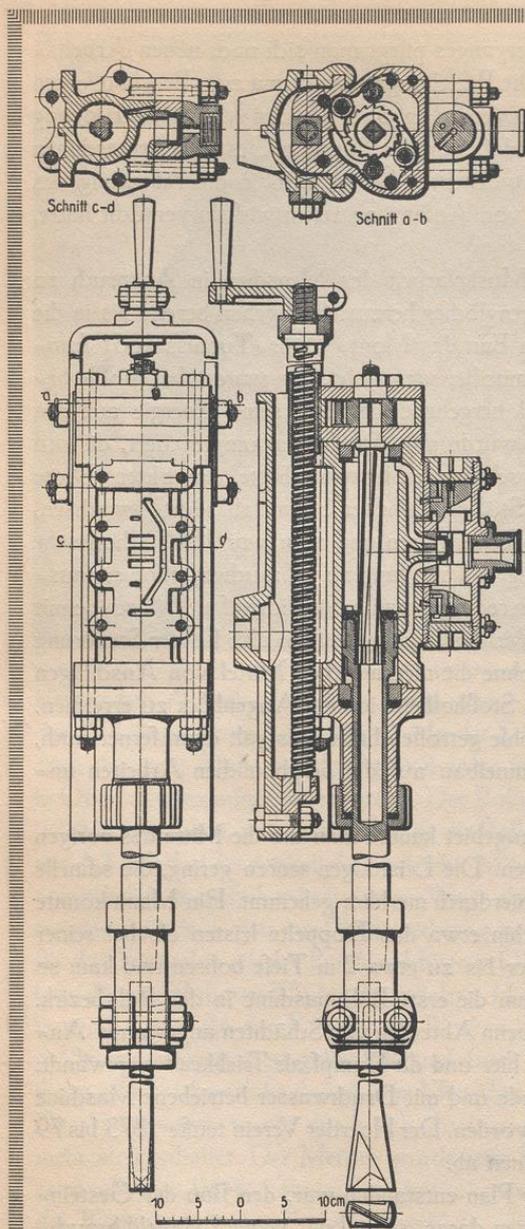


Abb. 88. Ältere Ausführung
einer Duisburger Gesteinbohrmaschine.

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 Gesteinbohrmaschinenvereins, 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

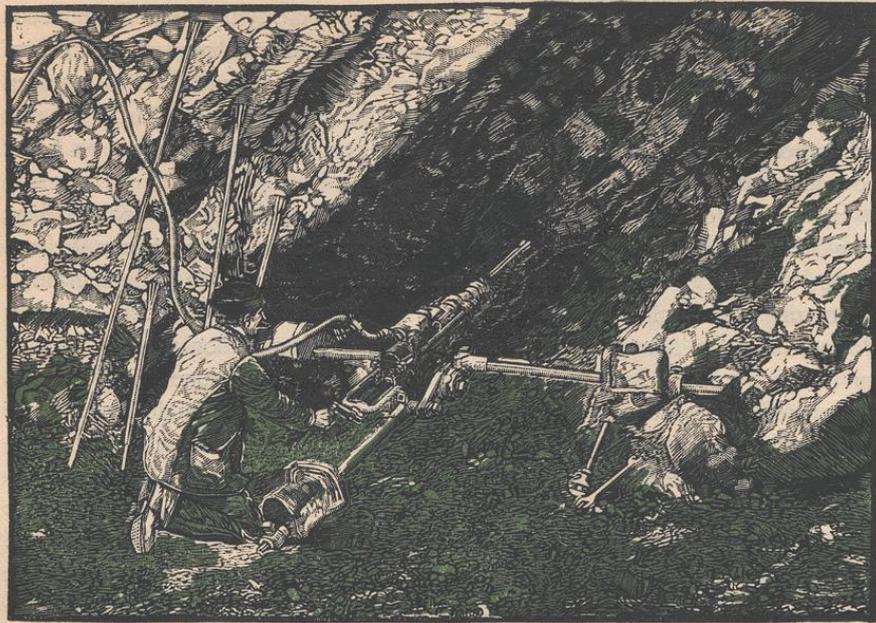


Abb. 89. Bohren eines Sprenglochs in einem Basaltsteinbruch.

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.

Ein 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

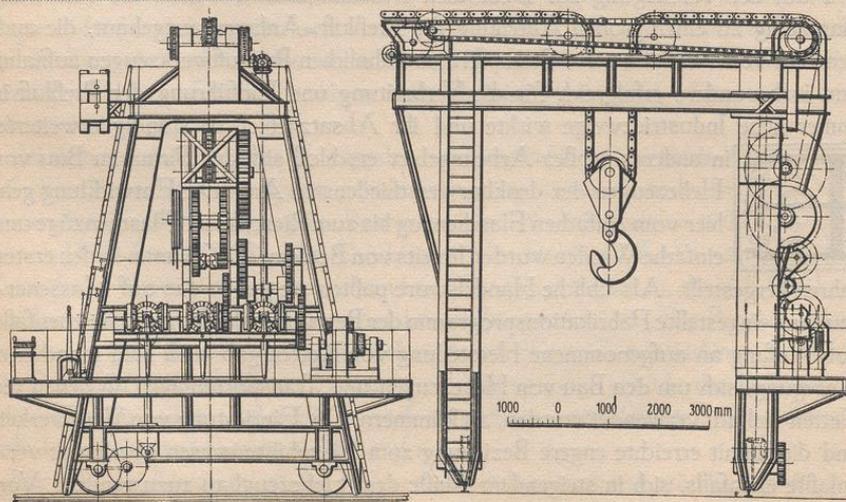
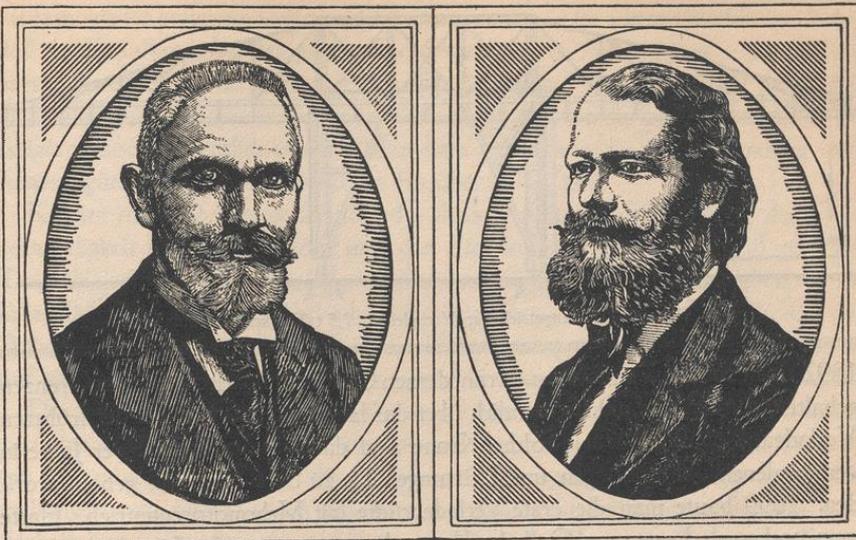


Abb. 90. Fahrbarer elektrisch angetriebener 80 t Bockkran um 1898.



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

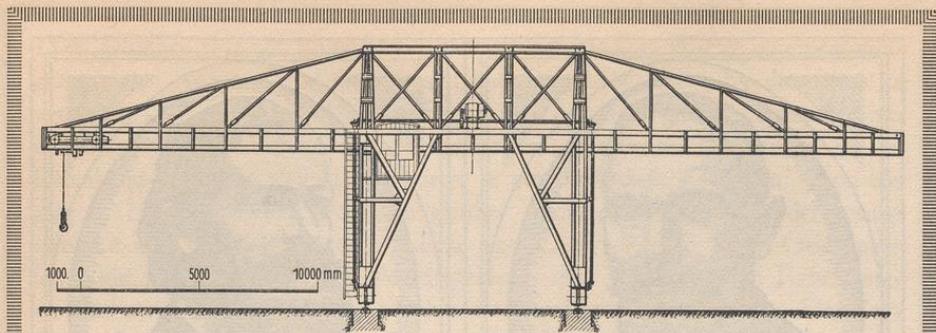


Abb. 91. Elektrisch angetriebener Verladekran 7,5 t Tragkraft, erbaut 1899.

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

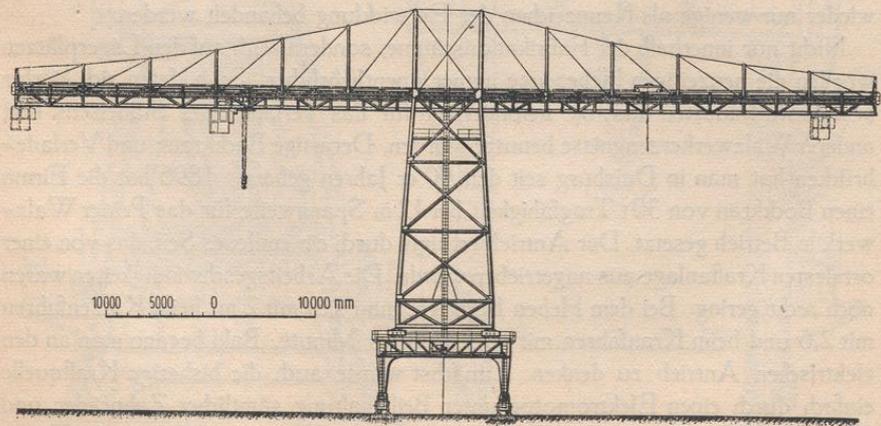


Abb. 92. Fahrbarer auf dem Portal drehbarer Auslegerkran 15 t Tragkraft.

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 Pratzen 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 Pratzen 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-

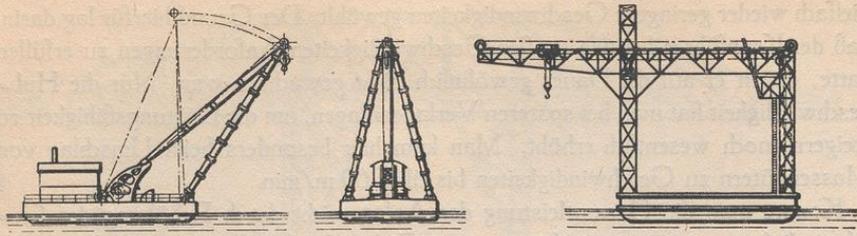


Abb. 93. Mastenschwimmkran 40 t Tragkraft, erbaut 1886 von Stuckenholtz für die Wasserbau-Inspektion Duisburg-Ruhrort.

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

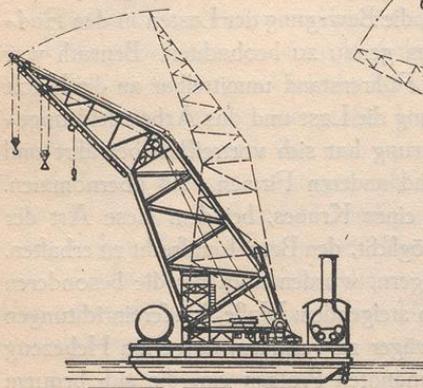
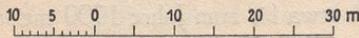


Abb. 95. 140 t Schwimmkran mit Wippausleger, erbaut 1904 von Bechem & Keetman für die Werft Swan, Hunter & Wigham Richardson Ltd. in England.

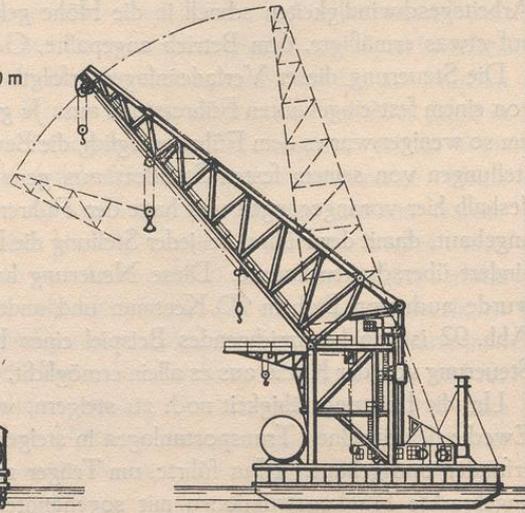


Abb. 96. 265 t Schwimmkran mit Wippausleger, auf Turmgerüst, erbaut 1909 von Bechem & Keetman für die Baltische Staatswerft in Petersburg.

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.

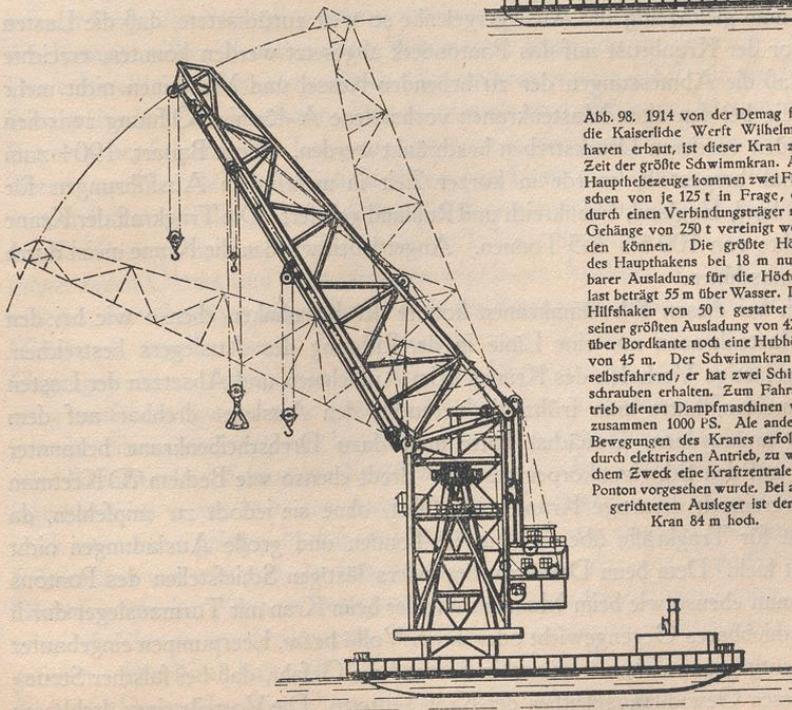
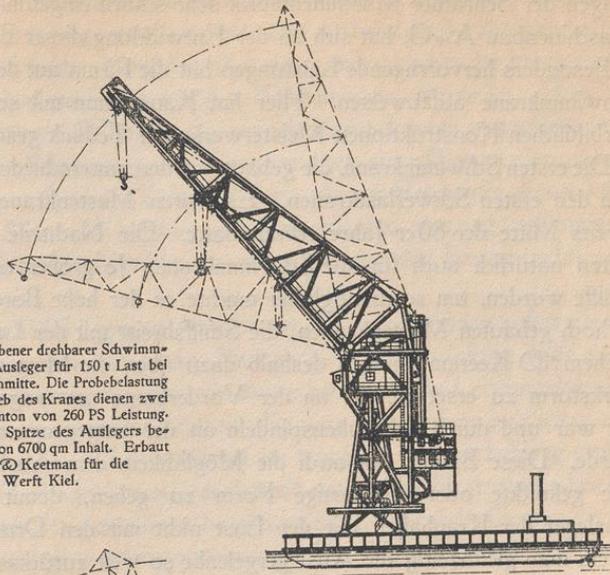


Abb. 98. 1914 von der Demag für die Kaiserliche Werft Wilhelmshaven erbaut, ist dieser Kran zur Zeit der größte Schwimmkran. Als Hauptbezeuge kommen zwei Flaschen von je 125 t in Frage, die durch einen Verbindungsträger mit Gehänge von 250 t vereinigt werden können. Die größte Höhe des Haupthakens bei 18 m nutzbarer Ausladung für die Höchstlast beträgt 55 m über Wasser. Der Hilfhaken 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 abzustoßen, 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

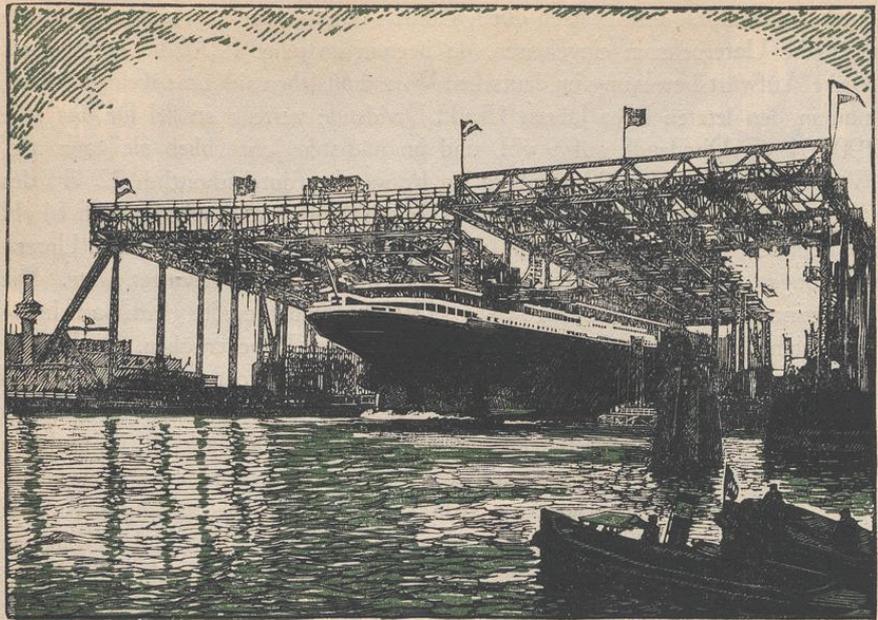


Abb. 101. Stapellauf des Dampfers Vaterland auf der Werft von Blohm & Voß, Hamburg.

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 pfl egten, 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.

