

Aeltester deutscher, noch in Betrieb befindlicher Kran.  
Erbaut 1411.

# Deutsches Kranbuch

Im Auftrage des  
Deutschen Kran-Verbandes (e.V.)  
bearbeitet von  
A. Meves.

---

Berlin 1923.

Dieses Buch erscheint Ende 1923 in englischer und spanischer Uebersetzung.

ISBN-13: 978-3-642-90100-3      e-ISBN-13: 978-3-642-91957-2  
DOI: 10.1007/978-3-642-91957-2

**Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1923**

# Inhalts-Verzeichnis

---

	Seite
<b>Vorwort</b> . . . . .	5
<b>Die Krananlagen</b> . . . . .	7
Der Kran und das Hebezeug auf der Baustelle . . . . .	8
Krane für Werkstätten und Fabrikhöfe . . . . .	20
Lagerplatz- und Hafenkranne für Massengüter . . . . .	36
Werftkranne . . . . .	50
<b>Bauausführung</b> . . . . .	61
Ausstattung . . . . .	62
Material . . . . .	65
Konstruktionsbüro . . . . .	67
<b>Betrieb und Instandhaltung</b> . . . . .	69
Allgemeines . . . . .	71
Elektrische Kranne	
Instandhaltung . . . . .	78
Revision . . . . .	81
Elektrische Ausrüstung . . . . .	82
Reserveteile . . . . .	85
Dampfkranne . . . . .	85
<b>Einige Regeln für Anfragen auf Kranne</b> . . . . .	89
Laufkranne . . . . .	90
Verladeanlagen . . . . .	93
Fragebogen für Anfragen . . . . .	98
Durchgangsprofile für Laufkranne . . . . .	102

---

## Vorwort.

Unter den Industrien Deutschlands, welche immer einen beträchtlichen Teil ihrer Fabrikate an das Ausland abgaben, nimmt der deutsche Kranbau eine hervorragende Stellung ein, sowohl in der Herstellung all jener einfachen Hebezeuge und Transportmittel, welche als Massenartikel angefertigt und überall mit gleichem Nutzen verwandt werden können, nicht minder aber in der Ausführung besonderer Apparate und Anlagen, welche sich vorhandenen Verhältnissen anzupassen haben und wobei es also darauf ankommt, für die gegebenen Verhältnisse die günstigste und zweckmäßigste Anlage zu schaffen.

Diese Industrie hat auch in den letzten Jahren nicht geruht, ihre Fabrikate weiter zu verbessern und zu vervollkommen, andererseits aber auch zu vereinfachen und dadurch zu verbilligen; sie ist daher heute in der Lage, für jeden Verwendungszweck ein bestgeeignetes Hebezeug zu liefern.

Es ist nun der Zweck dieses Büchleins, einen kurz gefaßten Ueberblick über den heutigen Stand des deutschen Kranbaues zu geben. Unseren alten Freunden im Auslande soll es zeigen, daß der Kranbau in der Zwischenzeit weiter fortgeschritten ist.

Denjenigen Interessenten aber, die bisher noch nicht mit deutschen Fabrikaten bekannt sind, dürfte es vielleicht eine Anregung geben, im Bedarfsfalle eine Anfrage bei einer deutschen Firma in Betracht zu ziehen.

Es erschien zweckmäßig, eine Anzahl Vorschriften und Bestimmungen in dieses Buch mit aufzunehmen, welche sich bei dem Betrieb von modernen Krananlagen eingebürgert und als notwendig erwiesen haben, um die Lebensdauer zu erhöhen, den natürlichen Verschleiß der einzelnen Apparate und Mechanismen auf ein Minimum zu reduzieren, andererseits aber auch eine vermehrte Sicherheit des Bedienungs-personals zu gewährleisten.

Möchte das Büchlein dazu beitragen, die vormaligen guten Beziehungen zwischen der deutschen Kranbau-Industrie und den ausländischen Verbraucherkreisen neu zu beleben und das Vertrauen in ihre Leistungsfähigkeit weiter zu befestigen.

---

Die Krananlagen.

**F**ür die Auswahl der Krane und Hebezeuge ist ausschlaggebend der Verwendungszweck und der Aufstellungsort, von dem wir bei Betrachtung der einzelnen Anlagen ausgehen wollen.

## **I. Der Kran und das Hebezeug auf der Baustelle.**

Gerade auf der Baustelle spielt die Ersparnis an Arbeitslöhnen eine besonders wichtige Rolle. Hier gilt es aber auch häufig noch die Arbeitszeit deshalb mit allen Mitteln abzukürzen, um besondere örtliche, der Aufstellung günstige Zeitabschnitte auszunutzen. Man braucht nur an jene Arbeiten zu denken, die sich in kurzen Betriebs-Pausen abspielen müssen, welche an bestimmte Witterungsverhältnisse gebunden oder bei denen Ebbe und Flut maßgebend für den Montagevorgang ist.

Hier ist es von größter Wichtigkeit geeignete, hochwertige und zuverlässige Hebezeuge zur Verfügung zu haben; von ihrem Besitz und ihrer zweckmäßigen Ausnutzung wird oft genug das Montageprogramm überhaupt abhängen.

Neben den überall bekannten und eingeführten Geräten seien in folgenden nur die wichtigsten modernen Apparate und Hilfsmittel angeführt.

Die Erdwinde, das einfachste Hebezeug zum Anheben schwerer Gegenstände sowohl für Zug- wie Druckwirkung konstruiert, wird in zahlreichen Modellen hergestellt. Meist sind die Getriebe in einem Stahlblechmantel eingeschlossen und geschützt, der die entsprechenden Oeffnungen zur Revision und zum Schmieren enthält. Diese Winden werden für 3000 bis ca. 20000 kg Tragfähigkeit angefertigt und auf Lager gehalten.



Der hydraulische Hebebock findet zweckmäßig dort Verwendung, wo schwere Lasten mit geringem Kraftaufwand gehoben werden sollen, z. B. beim Heben, Versetzen und Absenken von Brücken und anderen schweren Eisenkonstruktionen.

Die Handkabelwinde ist ein vielseitig verwendbares Gerät, um mittels Hanf- oder Stahlseiles größere Lasten zu heben und fortzubewegen. Ihre Wirkung kann durch Einschalten eines Flaschenzuges noch wesentlich gesteigert werden, so daß sich mit ihr Lasten bis zu 30000 kg bewältigen lassen. Sie wird zumeist mit einem Gerüst aus Stahlkonstruktion ausgeführt, welches beim Transport und der unvermeidlich rauhen Behandlung dieser Winde durch ungeschultes Personal am besten geeignet ist. Gesperre und Bandbremse sichern die Bedienung und halten die Last auf der gewünschten Höhe.

### Die elektrische Kabelwinde.

Steht elektrischer Strom auf der Baustelle zur Verfügung, so kann die mit einem Elektromotor ausgerüstete Kabelwinde Verwendung finden. Sie gleicht im Prinzip der Handwinde, ist aber für bedeutend höhere Arbeitsgeschwindigkeiten durchgebildet und besitzt alle für den elektrischen Betrieb erforderlichen Apparate und Sicherungseinrichtungen.

Diese Kabelwinde wird auch mit zwei getrennten Seiltrommeln konstruiert, deren eine für das Hubseil, die andere für die Bewegung des Schwenkmastes (bei Derrickkränen) bestimmt ist.

Die elektro-magnetischen Bremsen für beide Bewegungen wirken beim Abstellen des Motors automatisch und halten die Last. Für das Absenken derselben sind besondere Senkbremsen vorhanden, welche meist durch Fußtritt vom Führer dirigiert werden und die Last sanft niedergleiten lassen.

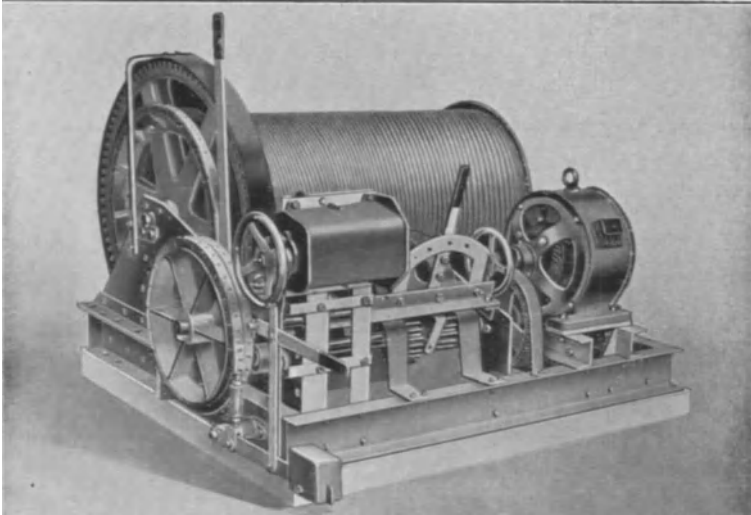


Abb. 1.

### **Die Dampfkabelwinde.**

In Ermangelung des Stromes kann als Motor die Dampfmaschine anstelle der elektrischen Energie treten.

### **Hebemasten.**

Ein wichtiges Hilfsgerät, welches für die Anwendung der vorbeschriebenen Hebezeuge unentbehrlich bleibt, ist der Hebemast, mit dessen Hilfe es erst möglich wird, die Zugkraft der verschiedenen Winden voll auszunutzen. Auf die einfachen Ausführungen des Mastes aus Holz in Verbindung mit den erforderlichen Armaturen, Flaschenzügen und dergl. braucht hier nicht eingegangen zu werden, da sie wohl allgemein bekannt sind.

Besonderes Interesse dürfte dagegen die Bauart in Gitterkonstruktion aus Stahl geben, wie sie in der Abbildung 2 dargestellt ist.

Diese Masten bestehen aus mehreren, einzeln zusammengesetzten Schüssen, sind deshalb in handlichen Längen

leicht transportabel. Diese Schüsse lassen sich mittels Schraubverbindungen bis zu einer Länge von ca. 35 m zusammensetzen und besitzen hierbei eine Tragkraft bis zu 30000 kg.

Ein solcher Mast muß durch Fangtaue oder Verstrebenungen in seiner Stellung festgehalten und gesichert werden und dann der besondere Schwenkmast mit dem Hebegeschirr an seinem unteren Ende durch einen kräftigen Bolzen angelenkt werden. Der auf diese Weise entstandene Mastenkran dreht sich leicht auf einem Kugellager um  $360^{\circ}$  und bestreicht hierbei ein Arbeitsfeld von ca. 40—50 m Durchmesser. Die Drehbewegung kann durch Drahtseile oder mittels Zahnräder erfolgen.

Für den Betrieb dieser Mastenkrane sind, wie bereits erwähnt, alle Arten von Kabelwinden geeignet, vor allem diejenigen mit motorischem Antrieb, da es sich in diesem Falle meist um größere Lasten und bedeutende Hubhöhen handelt.

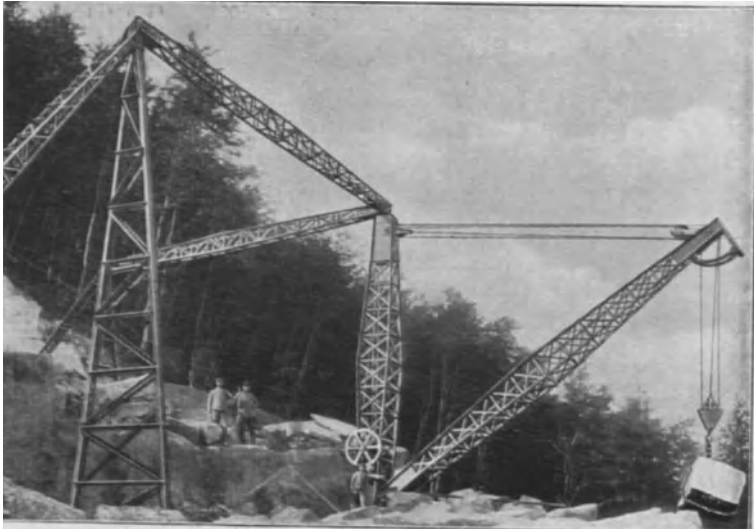


Abb. 2.



Abb. 3.

### **Der Dampfdrehkran.**

Durch die Einführung der Elektrizität als Betriebsmittel im Förderwesen ist der Dampfkran als einer der ältesten Vertreter des Kranbaues anfangs mehr in den Hintergrund gedrängt worden. Wenn ihm auch durch den Elektro-Motor ein Teil seines Betätigungsfeldes genommen wurde, so behauptet er doch überall dort, wo die Anlage eines elektrischen Leitungsnetzes aus betriebstechnischen Gründen nicht durchführbar ist, noch heute das Feld. In vielen Fällen kann er sogar neben elektrischen Hebezeugen erfolgreich wirken; sein wesentlicher Vorzug liegt hierbei in der eigenen Kraftquelle.

Bei der heutigen fortgeschrittenen Bauart der Dampfkranen haben die Normalisierungsbestrebungen eine erhebliche Rolle gespielt, so daß die Typen, welche die einzelnen Firmen herstellen, ziemlich einheitlich durchgeführt sind und dem großen Bedarf entsprechend gewöhnlich in Serienfabriziert und auf Lager gehalten werden.

Sie werden als „normale Dampfkran“ für eine Tragkraft von ca. 2000–6000 kg bei Ausladungen von etwa 10 bis 5 m angefertigt, wobei die Hubgeschwindigkeit ca. 20 m/Min., die Fahrgeschwindigkeit unter Vollast ca. 50–60 m/Min. und der größte Raddruck des Kranes ca. 15000 kg beträgt.

Der in Abbildung 3 dargestellte Kran besteht aus dem Fahrgestell (Unterwagen) und dem drehbaren Teil, der den Oberwagen und den Ausleger umfaßt. Der letztere wird meist einziehbar konstruiert. Die Stahlplattform des Oberwagens trägt den Dampfkessel, die Dampfmaschine und die Triebwerksteile. Zum Schutz gegen Witterungseinflüsse ist der Oberwagen mit dem Kessel, der Maschine und dem Triebwerk von einem Schutzhaus umgeben. Die vordere Wand desselben ist des besseren Ausblicks halber offen gelassen; die Seitenwände haben große Fenster, so daß alle Teile des Triebwerkes gut beleuchtet sind.

Der Dampfkessel für etwa 8 Atm. ist meist ein Quersiederessel stehender Bauart, welcher zur Verhütung der Wärmeausstrahlung von einem mehrteiligen leicht abnehmbaren Schutzmantel umgeben ist. Der Kessel wird gewöhnlich mit Steinkohlenbriketts geheizt, jedoch können auch andere Brennstoffe, wie Holz, Torf und Braunkohlen ebenfalls verwendet werden; auch Oelfeuerung ist möglich. Ein Speisewasserbehälter ist unter der Plattform des Oberwagens angeordnet. Für die Speisung selbst sind ein Injektor und zur Aushilfe eine Handpumpe vorhanden. Für den Antrieb verwendet man häufig eine umsteuerbare Zwillingsmaschine liegender Bauart, die mit den Triebwerksteilen auf einem gemeinsamen Rahmen aufgebaut ist und mittels eines Stirnradvorlegers eine Vorlegewelle antreibt, von der alle Bewegungen zum Heben, Drehen und Fahren ausgehen.

Zum Halten und Senken der Last dient eine kräftige, durch Fußtritt betätigte Bandbremse, während sämtliche übrigen Steuerbewegungen durch Handhebel betätigt werden, welche übersichtlich nebeneinander angebracht sind.

Mittels derselben kann der Führer nun folgende Bewegungen gleichzeitig ausführen:

1. Heben oder Senken und Drehen.
2. Heben oder Senken und Fahren.
3. Heben oder Senken und Einziehen des Auslegers.
4. Drehen und Einziehen des Auslegers.
5. Drehen und Fahren.

Ein Hauptvorteil des Dampfdrehkranes liegt in seiner freien Beweglichkeit, und darin, daß er neben den Förderarbeiten zugleich den Verschiebedienst der beladenen und



Abb. 4.

entladenen Eisenbahnwagen übernehmen kann, wobei er in der Lage ist, Waggons bis zu 90000 kg Gesamtgewicht zu transportieren.

Er kann in Fabriken und Hallen hinein, auch unter Ueberführungen und Brücken, Rohrleitungen und Kranlaufbahnen durchfahren. Die Höhe des eingezogenen, evtl. gesenkten Auslegers bleibt hierbei innerhalb des üblichen Verladeprofiles.

Unter normalen Verhältnissen ist die Seiltrommel für einen Hub von etwa 12 m eingerichtet. Dieses Maß kann aber bei Verwendung eines Trommelseiles von kleinerem Durchmesser aber größerer Festigkeit ohne irgendwelche sonstige Veränderung auf ca. 18 m erhöht werden.

Man kann nun das Arbeitsfeld bezw. die Hubhöhe auch in einfachster Weise dadurch vergrößern, daß man den Ausleger entsprechend verlängert. Mit wie einfachen Mitteln ein gewöhnlicher Dampfkran einem verlangten Zweck angepaßt werden kann, zeigt die Abbildung 4.

### **Der Elektroflaschenzug.**

Ein Seitenstück zum Dampfkran in bezug auf die Vielseitigkeit seiner Anwendbarkeit ist der Elektroflaschenzug in seinen neuesten vollendeten Bauarten. Er hat sich bereits überall dort eingebürgert, wo der einfache Handflaschenzug nicht mehr genügt, größere Lasten schnell und sicher gehoben werden sollen, wo Zeit und Löhne gespart werden müssen und andererseits die Anschaffung größerer Krananlagen bei nicht genügender Ausnützung die Betriebskosten zu stark belasten würde.

Dieses interessante Hebezeug, welches für eine Belastung von 500—10000 kg gebaut wird, ist verwendbar für Gleich-



Abb. 5.

strom oder Drehstrom bis zu 500 Volt und erhält seinen Antrieb durch einen gekapselten Motor. Alle Mechanismen sind gegen Regen und Staub geschützt. Trotz dieses Schutzes sind sämtliche Teile, die der Wartung und Schmierung bedürfen, leicht zugänglich und auswechselbar angeordnet. Dieses Hebezeug eignet sich somit ganz hervorragend für Arbeiten im Freien oder in staubigen Räumen.

Ein besonderer Vorzug liegt darin, daß infolge einer zweckmäßigen Anordnung der Lastseile die Last ohne seitliche Wanderung bewegt wird. Es ist dies sehr wichtig



beim Zusammenbau von Maschinen und Bauwerken, bei denen es auf genau lotrechtes Heben und Ablassen der Last ankommt.

Die Steuerung der Elektroflaschenzüge geschieht im allgemeinen durch Kontroller. Nur kleinere Ausführungen für Drehstrom erhalten einfache Schalter. Die Kontroller selbst werden durch Ketten vom Fußboden aus bedient und mit Rückschnellfedern ausgerüstet, so daß beim Loslassen der Steuerketten jeder Kontroller von selbst in die Nullstellung zurückkehrt und den Motor ordnungsgemäß ausschaltet. Dies vereinfacht die Bedienung ungemein und infolgedessen kann jeder ungelernete Arbeiter damit betraut werden.

Bei Elektroflaschenzügen mit Aufhängeösen wird der zugehörige Kontroller gewöhnlich getrennt angeordnet, so daß er an beliebiger Stelle in Reichweite des das Hebezeug bedienenden Arbeiters angebracht werden kann.

In Abb. 5 ist der Elektroflaschenzug, um ihn verfahrbar zu machen, mit seiner Aufhängeöse in eine Handlaufkatze eingehängt. Man baut ihn auch unmittelbar in kleine Laufkatzen von äußerst gedrängter Bauart ein, welche auf den Unterflanschen von Doppel-T-Eisen laufen. (Abb. 6.) Das Verfahren erfolgt entweder von Hand, durch Zug an einer herabhängenden Haspelkette oder durch einen besonderen in die Katze eingebauten Elektromotor.

Bei diesen fahrbaren Elektroflaschenzügen werden die Kontroller normaler Weise an dem Fahrgestell angeschlossen, können aber in besonderen Fällen auch hiervon getrennt angeordnet werden. In letzterem Falle erhalten die Motore ihren Strom von einer neben der Laufbahn verlegten blanken Schleifleitung. Zum Anschluß eines von Hand verfahrbaren Elektroflaschenzuges an das vorhandene Netz genügt bei kurzem Fahrweg meistens ein hängendes oder durch Gewicht gespanntes Leitungs-Kabel.



Abb. 6.

Der Drehkran mit elektrischem Antrieb, dessen Einzelheiten und Leistungen eingehender im Abschnitt über Lagerplatz und Hafenkrane behandelt werden, kommt aber auch für den Betrieb auf der Baustelle und bei Montagen als nützliches Hilfsmaterial in Betracht. Er kann überall dort, wo elektrischer Strom zur Verfügung steht, alle diejenigen Funktionen, welche beim Dampfdrehkran besonders aufgeführt wurden, ebenfalls übernehmen. Auch besitzt er verschiedene Eigenschaften, die ihn in manchem Falle gegenüber dem Dampfdrehkran auszeichnen, so z. B. in Gegenden, wo es an geeignetem Heizmaterial oder Speisewasser mangelt.

Abbildung 7 zeigt z. B. einen derartigen Kran beim Bau einer Mole, wo er Steinquader oder Betonkörper bis zu 80.000 kg Gewicht transportiert und versetzt, ohne daß hierzu irgendwelche Rüstungen erforderlich wären.



Abb. 7.

### Krane für Hausbau.

Für den engeren Raum in Straßen beim Bau von Häusern und Magazinen hat man Krane konstruiert, die zum Hinaufschaffen von Steinblöcken, Mauersteinen und sonstigen Baumaterialien auf die Baugerüste dienen. Abb. 8 zeigt einen derartigen Kran, der in besonders schmalen Straßen aufgestellt wird, indem er unten auf einer Schiene läuft und mit der zweiten Laufrolle in halber Höhe geführt wird.

Ist genügend Grundfläche vorhanden, wird der Kran in sonst gleicher Ausführung auf 2 Bodenschienen laufend ausgeführt, wobei dann die Stützschiene am oberen Teil des Gerüsts fortfällt.

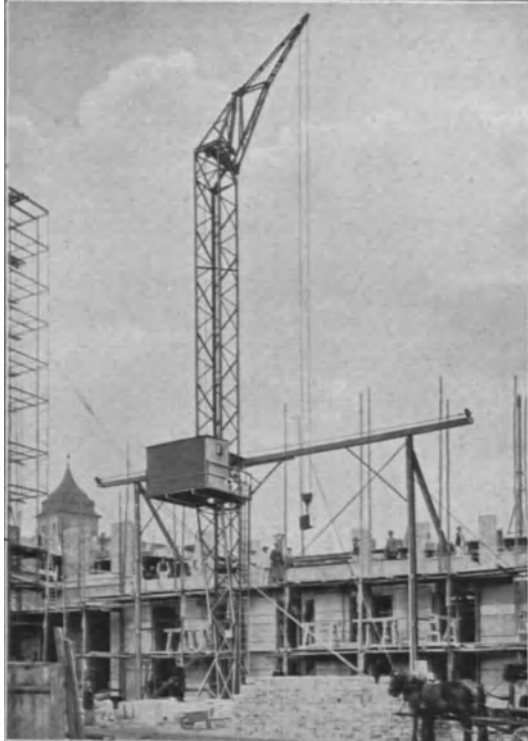


Abb. 8.

## II. Krane für Werkstätten und Fabrikhöfe.

Für die schnelle Erledigung der eingegangenen Aufträge spielt die Ausrüstung der Bearbeitungsplätze mit zweckentsprechenden Hebe- und Transporteinrichtungen eine außerordentlich wichtige Rolle. Man findet daher in neuzeitlich eingerichteten Fabriken die verschiedenartigsten Krane, von denen ein jeder unter bestimmten Gesichtspunkten und für eine bestimmte Aufgabe gebaut worden ist.

Den immer weiter steigenden Löhnen und den gesteigerten Anforderungen des Bestellers an die Leistungen des Kranes

folgte der Konstrukteur, indem er die Arbeitsgeschwindigkeit der einzelnen Kranbewegungen erhöhte, die Mechanismen desselben nach Möglichkeit weiter vereinfachte, um ihren Ersatz zu verbilligen. Auf der anderen Seite wurden einzelne Teile immer weiter vervollkommenet, um ihre Benutzung vielseitiger oder für Spezialzwecke geeigneter zu machen. Auf die Ausgestaltung der Sicherheitsmaßnahmen und die Ausrüstung der Krane mit neuartigen Greifapparaten für angestregten Betrieb wurde besonderer Wert gelegt. Auch wurden Krane gebaut, welche die Arbeitsweise mehrerer Krantypen in sich vereinigen, z. B. solche, welche die Aufgaben eines Laufkranes mit denjenigen eines Auslegerdrehkranes verbinden und hierdurch eine wesentlich größere Verwendbarkeit erhalten.

Je nach den Betriebsbedingungen, unter denen der Kran zu arbeiten hat, kann man zwei Hauptgruppen unterscheiden und zwar: einerseits solche Krane, welche eine gleichbleibende, dauernde und fast ununterbrochene Maximalbelastung erfahren und mit hohen Geschwindigkeiten arbeiten, also einem angestregten Betrieb unterworfen sind, wie ein solcher auf Hütten und Stahlwerken in Betracht kommt; andererseits solche Krane, welche mit mittlerer Geschwindigkeit arbeiten, bei denen die maximale Belastung nicht häufig vorkommt; unter diese Gattung fallen im allgemeinen die in diesem Abschnitt beschriebenen Krane und Hebezeuge.

### **Der normale Laufkran**

ist wohl die bekannteste Ausführung dieser Art. Ein Trägersystem aus Stahlkonstruktion bildet das eigentliche Traggerüst und trägt die durch Schutzgeländer gesicherten Bühnen oder Laufstege für die Bedienung des Kranes. Entsprechende Verbände in allen Ebenen sorgen für eine gute räumliche Steifigkeit des Ganzen und verbürgen auch bei großer Arbeitsgeschwindigkeit das ruhige Laufen des Kranes und der Winde. Die beiden besonders kräftig gebauten Hauptträger bilden gewöhnlich die Laufbahn der Katze, falls hierfür aus Zweckmäßigkeitsgründen nicht besondere Schienenträger angeordnet werden.

Für jede der einzelnen Bewegungen des Kranes, das Kranfahren, das Katzenfahren und das Heben der Last besitzt der moderne Kran jetzt wohl stets einen eigenen Motor, sodaß man ihn allgemein als den Dreimotorenkran bezeichnet. In manchen Fällen jedoch, wo die Katze außer ihrer hauptsächlichlichen Belastung auch kleinere Lasten entsprechend schneller heben und transportieren soll, wird sie noch mit einem besonderen Hilfshubwerk mit eigenem Motor ausgerüstet, so daß dann vier selbständige Motoren vorhanden sind.

Die Fahrbewegung des Kranes erfolgt von dem meist in der Mitte der Kranbrücke aufgestellten Kranfahrmotor. Durch Zahnräder und eine kräftige Welle werden die Kranlaufräder auf beiden Seiten des Kranes gleichzeitig und gleichmäßig angetrieben, so daß ein Ecken und Klemmen des Kranes auf der Kranbahn vermieden wird.

Auf der Laufkatze, einem Rahmenwerk aus kräftigen Profileisen und Blechen, sind die Motoren und Triebwerksteile des Hubwerkes und des Katzenfahrwerkes untergebracht.

Der Betriebsstrom wird der Katze mittels Schleifleitungen zugeführt, welche zwischen den Hauptträgern in einer gegen Berührung möglichst gesicherten Lage angebracht sind.

Sämtliche Bewegungen des Kranes werden von einem gemeinsamen Führerstand (den Führerkorb) aus durch den Kranführer geleitet. Bei Kranen von kleinerer und mittlerer Spannweite hängt dieser Korb fest am Kranträger, meist unterhalb desselben, so daß er einen guten Ueberblick über Last und Arbeitsfeld gewährt. Er enthält alle für die Steuerung des Kranes erforderlichen Vorrichtungen und Apparate; bei Kranen, die im Freien arbeiten, ist der Korb wetterfest verschalt. Handelt es sich um Krane mit größerer Stützweite, etwa solche von 25 m und darüber, so kann der Korb auch an der Katze angebracht werden. Er fährt dann mit ihr zusammen, so daß sich der Führer immer in unmittelbarer Nähe der Last befindet, sie infolgedessen besser beobachten und bewegen kann.



Abb. 9.

Die Steuerapparate (Kontroller), durch Handräder oder mittels Handhebel betätigt, werden im Korbe so aufgestellt, daß der Führer mindestens 2 Bewegungen gleichzeitig steuern kann; ein geschickter Führer lernt schnell, die 3 Bewegungen Kranfahren, Katzenfahren und Heben oder Senken gleichzeitig auszuführen.

Bezüglich der Stromart möge erwähnt werden, daß bei Gleichstrom und der Verwendung von Hauptstrommotoren, bei denen bekanntlich die Drehzahl mit abnehmender Belastung zunimmt, kleinere Lasten schneller gehoben werden können.

Die Kontroller für Gleichstrom sowohl wie für Drehstrom besitzen eine reichliche Anzahl von Widerstandsstufen, welche die Stromentnahme regeln und ein allmähliches stoßfreies Anheben oder Anfahren des Kranes gewährleisten.

Einen Laufkran und zwar für 50000 kg Tragkraft, dessen Ausführung etwa der vorstehenden Beschreibung entspricht, sehen wir in Abb. 9 dargestellt.

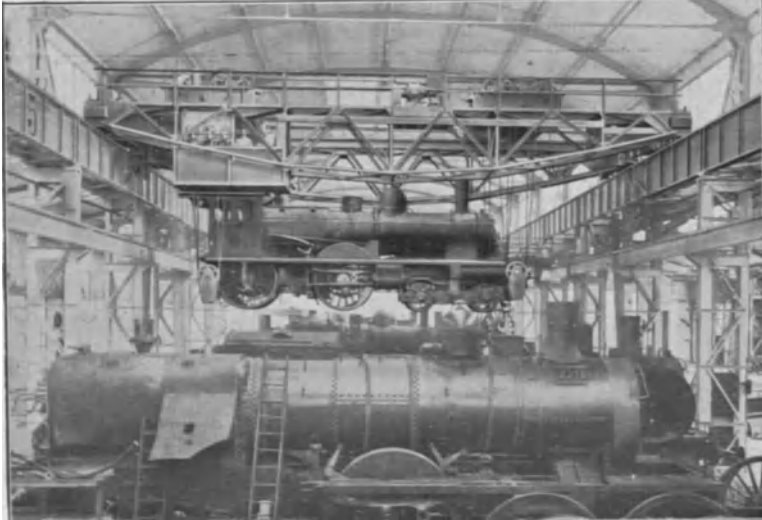


Abb. 10.

Bei langen Hallen, in denen mehrere Krane arbeiten, handelt es sich häufig darum, mit dem einen Kran Lasten von einem Ende der Halle nach dem anderen zu bringen, ohne daß die übrigen Krane ihre Arbeit unterbrechen dürfen. Es läßt sich dies dadurch erreichen, daß ein Kran auf einer höher angeordneten Kranbahn mit der gehobenen Last über die anderen Krane hinwegfahren kann. Er bestreicht auf diese Weise die ganze Länge der Halle ohne die übrigen Krane in ihrer Arbeit zu beeinträchtigen. Diese Anordnung ist aus der gleichen Abbildung zu ersehen.

Es sind hier jedoch, um die einzelnen Krane noch unabhängiger voneinander zu machen, anstatt eines oberen Kranes deren zwei vorhanden, die auf der inneren Seite auf einer an den Dachbindern aufgehängten Kranbahn laufen. Jeder bedient ungehindert eine Hallenseite.

Für gewisse Fälle ist es erwünscht, die Last an mehreren Stellen zu fassen, um sie ruhiger bewegen zu können; der Kran erhält dann zwei Katzen, gegebenenfalls auch zwei feststehende Hubwerke. Unsere Abbildung 10 zeigt einen derartig



in einer Lokomotivwerkstätte arbeitenden Kran, bei welchem die Last auf zwei kräftigen Trägern ruhend, an vier Punkten gefaßt und gehoben wird und zwar in einer Weise, daß dabei jedes Drehen oder Pendeln der Last ausgeschlossen ist.

In Schmieden oder zur Bedienung von Pressen ist es von ganz besonderer Wichtigkeit, daß der Kranführer das Werkstück aus der Nähe ungehindert beobachten kann. Dies läßt sich erreichen durch einen tiefherabhängenden Führerstand. Dieser kann auch zum Heben und Senken eingerichtet werden, sodaß das Schmiedestück immer aus der jeweils günstigsten Höhe beobachtet werden kann. Solche Krane erhalten auch gewöhnlich eine besondere Wendevorrichtung, mittels welcher das zu bearbeitende Stück nach Bedarf gedreht und gewendet werden kann.

Der Quertransport aus einer Halle in die benachbarte geschieht vielfach noch durch kleine auf Schienen laufende Wagen und ist daher gewöhnlich nur an einzelnen Stellen der Halle möglich. Um die oft sehr störenden und platz-



Abb. 11.

raubenden Quergleise zu vermeiden, wurde ein Krantypus geschaffen (Abb. 11), bei welchem die Katze mittels eines langen verschiebbaren Auslegers einen Teil der benachbarten Halle bestreichen kann. Dieser Ausleger, welcher wieder die Laufbahn einer zweiten Katze bildet, befindet sich an der Winde so angebracht, daß er gerade unterhalb des Trägers der Kranlaufbahn hindurch in die Nebenhalle fahren kann. Dort nimmt die zweite Katze die Last auf, fährt mit ihr auf den Ausleger zurück, worauf der Ausleger eingezogen wird, sodaß nunmehr der Kran in seiner eigenen Halle ungehindert fahren kann.

Den gleichen Zwecken dienen die in Abb. 12 dargestellten Krane mit Dre h l a u f k a t z e n, die mit ihren drehbaren Auslegern unter der Laufbahn hindurch an andere Höfe bzw. Hallen hineingreifen können.

Im Anschluß hieran sollen noch einige Krane Erwähnung finden, welche für angestregten Betrieb gebaut sind und hauptsächlich im Stahlwerks- und Hüttenbetrieb Verwendung



Abb. 12.



Abb. 13.

finden. Entsprechend dem rauhen Betriebe sind dieselben besonders kräftig gebaut und erhalten eine elektrische Ausrüstung, welche ebenfalls entsprechend konstruiert und für andauernde Höchstleistung berechnet ist.

Eine eingehendere Würdigung dieses umfangreichen Krangebietes verbietet der Umfang unseres Buches; man findet hierüber alles Wissenswerte in den Spezialkatalogen der einzelnen Kranfirmen.

#### **Der Chargierkran,**

dessen hauptsächliche Aufgabe die Beschickung der Schmelzöfen mit dem Schrottmaterial ist, erhält jetzt fast durchwegs die in Abb. 13 wiedergegebene Form. Ein mit der Katze verbundenes kräftiges Gerüst führt eine drehbare Säule, welche unten die Arbeitsplattform mit dem Führerstand und sämtlichen Steuerapparaten trägt. Auf derselben ist der Schwengel, das eigentliche Greiforgan, so verlagert, daß er sich um seine Achse drehen, gegebenenfalls auch vertikal kippen läßt. Von diesem Schwengel werden die gefüllten Mulden in sehr ein-

facher aber zuverlässiger Weise gefaßt, in die Ofentüren eingefahren und durch eine Drehbewegung des Schwengels ausgekippt. Infolge seiner vielseitigen Bewegungsmöglichkeit kann der Kran die Mulden von jeder Stelle der Halle, unter Umständen auch von einer außerhalb derselben gelegenen Muldenbank oder von den Transportwagen abnehmen.

Gewöhnlich erhält der Chargierkran auch eine besondere Hilfswinde für die sonstigen Transportarbeiten, vor allen für die beim Bau und bei der Reparatur der Oefen vorzunehmenden Arbeiten.

Ein Kran in ganz ähnlicher Ausführung dient zum Einsetzen von Blöcken (Ingots) in die Wärmeöfen, nur daß in diesem Falle der Schwengel mit einer Zange zum Greifen der Blöcke ausgerüstet ist.

### Der Muldentransportkran.

Das Heranbringen der auf dem Lagerplatz mit Schrott gefüllten Mulden besorgt in modernen Stahlwerken meist



Abb. 14



Abb. 15.

ein besonders hierfür gebauter Kran, wie ihn Abbildung 14 zeigt. Seine Eigentümlichkeit besteht in den Greiferorganen, zwei vertikal kippbaren Bügeln, welche sich mittels eines starr geführten Gehänges auf die richtige Höhenlage herabsenken lassen. Die anfänglich hochgekippten Bügel werden dann herabgedreht und fassen dadurch mehrere bereit gestellte Mulden gleichzeitig, um sie dann in der Ofenhalle auf einer Muldenbank durch einfaches Hochklappen der Bügel wieder abzusetzen.

Zum Füllen der Mulden mit dem Schrottmaterial verwendet man vielfach einen Elektro-Magneten, der in einem Lasthaken desselben Kranes eingehängt wird. Die Wirkungsweise dieses Magneten veranschaulicht Abbildung 15. Besondere beweglich angebrachte Arme halten die vom Magneten gefaßten Teile (besonders wenn es sich um Späne handelt) und vergrößern hierdurch die Hubkraft des Apparates. Eine Unterbrechung des Magnetisierungsstromes bewirkt, daß der Magnet seine Last wieder losläßt.

## Der Gießkran.

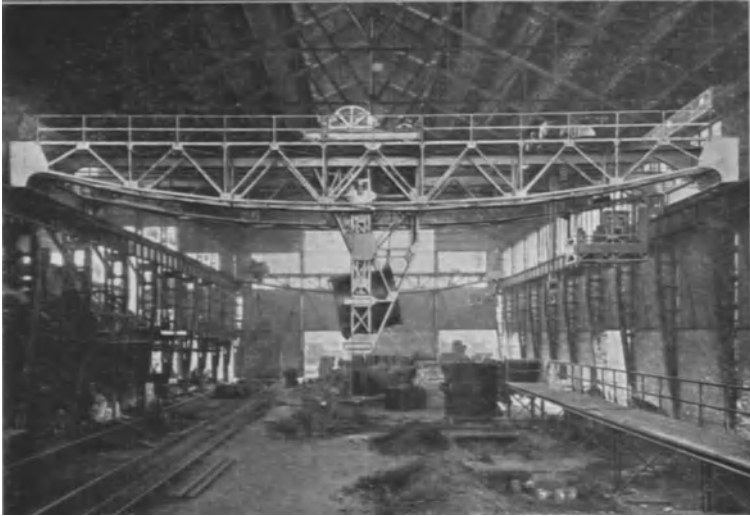


Abb. 16.

Wird ein Laufkran vorwiegend zum Transport und Vergießen von flüssigem Metall, Stahl, Bronze, auch Glas, verwendet, so gibt man ihm gewöhnlich eine Ausrüstung, wie in Abbildung 16 abgebildet. Der Kübel oder die Pfanne mit den geschmolzenen Metallen wird durch zwei an einem Gehänge befindlichen Haken erfaßt. Ein zweites, auf derselben Katze befindliches Hubwerk, dessen Haken in einer Oese der Pfanne eingehängt wird, bewirkt dann das Auskippen des Pfanneninhaltes. Beim gleichzeitigen Anheben der beiden Hubwerke mit verschieden großer Hubgeschwindigkeit erreicht man den Vorteil, daß die Pfanne sich beim Auskippen um ihre Schnauze dreht, so daß das Ausgießen sehr ruhig und gleichmäßig stattfindet. Um die Pfanne besonders während der Fahrbewegung gegen Schwanken oder Pendeln zu schützen, erhält die Katze häufig ein tief herabreichendes starres Gerüst, in welchem sich das Pfannengehänge führt.

## Der Stripperkran.

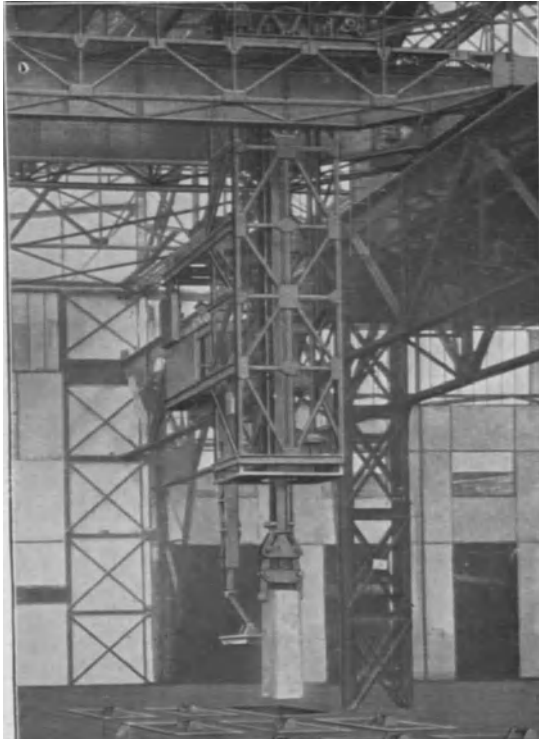


Abb. 17.

Derselbe ist wohl der eigenartigste Vertreter der Krane eines Stahlwerks. Seine Aufgabe ist es, die vom Gießkran in die Form gegossenen und erstarrten Stahlblöcke aus diesen Formen herauszupressen. Das Verfahren ist nur anwendbar durch die Verwendung besonderer sehr massiver Formen (Kokillen) ohne Boden, die vielfach zu Gruppen vereint, auf einer schweren eisernen Platte aufgestellt sind und durch ihr Gewicht das Austreten des flüssigen Stahls am unteren Ende verhindern. Da zum Abstreifen der Formen ein sehr bedeutender Kraftaufwand erforderlich ist, so sind alle Teile des Kranes ungemein kräftig und aus den widerstandsfähigsten Materialien konstruiert.



Abb. 18.

In dem von der Katze herabhängenden Führungsgerüst ist eine schwere hohle Säule dreh- und senkbar verlagert, an welcher unten die eigentliche Blockzange befestigt ist, deren Bewegungen durch den Führer gesteuert werden.

Die Zange senkt sich auf die meist auf kleinen Transportwagen ankommenden Kokillen herab, faßt dieselben an ihren seitlich angebrachten Ohren und hebt sie etwas von ihrer Unterlage ab. Dann geht ein zwischen den Zangenschenkeln befindlicher Stempel herab und drückt den festsitzenden Block nach unten heraus. Die Zange hebt hierauf die leere Form nach oben und stellt sie beliebig ab. Mit derselben Zange wird sodann mittels scharfer Körnerspitzen der ausgestoßene und stehen gebliebene Block gefaßt und den Wärmeöfen zugeführt, von wo er dann weiter zum Walzwerk wandert.

#### **Konsol- und Wandkrane.**

Einige weitere für den Lasttransport innerhalb der Werkstätten bestimmte Krane sind der fahrbare Konsolkran (Abbildung 18), welcher in der Hauptsache die Bedienung



von Arbeitsmaschinen übernimmt, die nebeneinander an einer Hallenseite aufgestellt sind. Sein Ausleger mit dem darauf befindlichen Hubwerk, welches fest oder fahrbar angeordnet werden kann, bestreicht daher nur einen Teil der Hallenbreite und seine Fahrbahn besteht aus 2 übereinander angebrachten Schienen. Der Ausleger kann fest aber auch drehbar ausgeführt werden. In letzterem Falle gibt er beim Umlegen den Weg frei für die Bewegung von Lasten, die etwa ein darüber laufender normaler Laufkran zu transportieren hat. Häufig findet man in großen Werkstätten einen oder auch mehrere derartige Krane auf jeder Hallenseite, die ihre Maschinengruppe unabhängig voneinander bedienen können.

Es ist auch möglich, mit dem Konsolkran auf einer entsprechenden gekrümmten Krahnbahn in die Nebenhallen zu fahren und auf diese Weise den Quertransport der Lasten zu vereinfachen.

Handelt es sich nur um ein beschränktes Arbeitsfeld, so daß auf die Fahrbewegung des Kranes verzichtet werden kann,

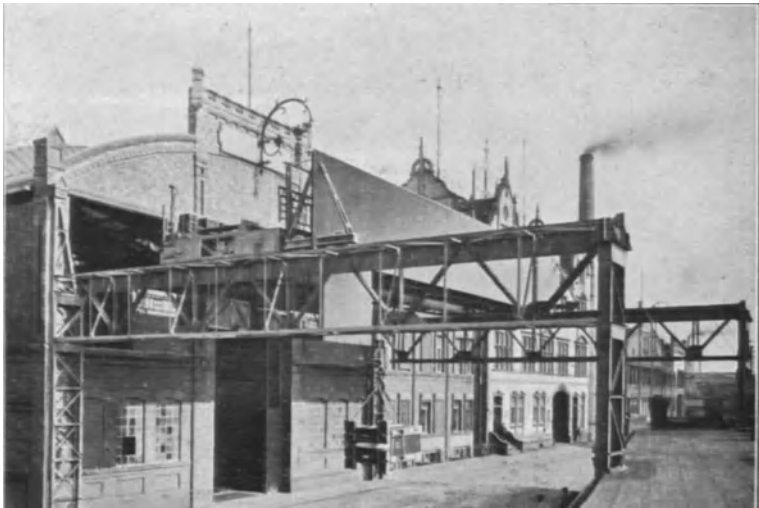


Abb. 19.

so tritt anstelle des vorstehend beschriebenen Kranes der ortsfeste Konsol- oder Wandkran, welcher für kleinere Verhältnisse gewöhnlich nur Kurbelantrieb erhält, für größere Lasten jedoch auch mit einem elektrischen Windwerk oder einem Elektrozug ausgerüstet werden kann. Da dieser Kran auch schwenkbar eingerichtet werden kann, bestreicht er je nach Ausladung eine Fläche, die für manche Zwecke völlig ausreicht.

### Arbeiten auf den Fabrikhöfen.

Hauptsächlich kommt wieder der Laufkran in Betracht, welcher in diesem Falle auf einer eigenen auf Säulen verlagerten Kranbahn läuft, so daß die dem Verkehr oft recht hinderliche Gleisanlage auf Terrain entfällt und mehr Bodenfläche als Lagerplatz verfügbar wird. Besonders für den Transport vom Hof in die Werkstatt oder umgekehrt ergibt sich eine gute Lösung dadurch, daß man die Kranbahn der Halle ins Freie hinaus verlängert, so daß der Laufkran durch eine entsprechende Oeffnung der Giebelwand mit seiner Last heraus- bzw. hineinfahren kann, wie die Abbildung 19 erkennen läßt.

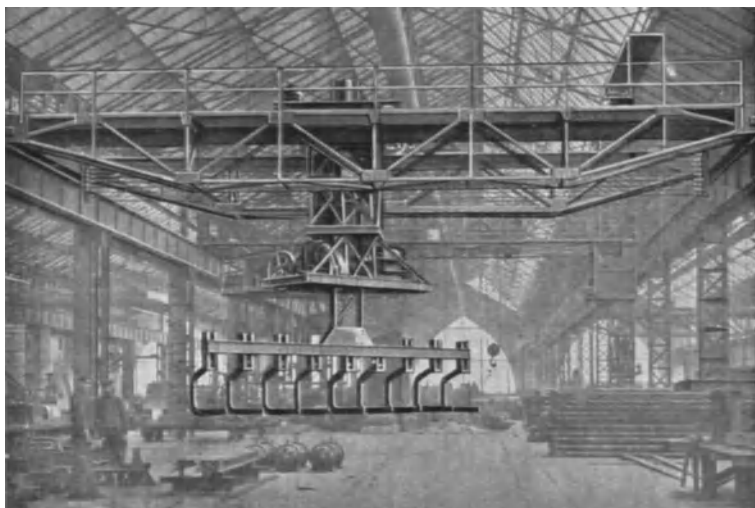


Abb. 20.

Sehr zweckmäßig ist diese Anordnung für Schiffsbauwerkstätten und Eisenkonstruktionswerkstätten, bei denen das Material vielfach außerhalb der Werkstätte im Freien aufgestapelt ist.



Abb. 21.

### **Der Pratzekran.**

Handelt es sich um den Transport langer sperriger Lasten, welche zweckmäßig an mehreren Punkten gefaßt oder unterstützt werden müssen, so tritt an die Stelle des einfachen Hakens eine meist in einem starren Gerüst geführte Hubtraverse mit mehreren, längs derselben verteilten Haken. Statt der letzteren sind bei Kranen für größere Leistungen an der Traverse mehrere drehbar gelagerte Greiferarme (Pratzen) angeordnet, welche gemeinsam vom Führerstand aus bewegt werden. Mittels dieser Pratzen hebt der Kran das in regelmäßigen Stapeln aufgeschichtete Material bündelweise ab, durch Zurückkippen der Pratzen gleitet die Last, am Bestimmungsort angelangt, von den Pratzen wieder herab.

Diese Art der Beförderung ist besonders geeignet für aufgestapelte lange Schienen, Stabeisen, dünne Rundeisen und desgl.

Für den Transport von langen Blechen ersetzt man die Pratzeneinrichtung vorteilhafter durch Magnete, welche in die Haken der Hubtraverse eingehängt werden (Abbildung 21).

### III. Lagerplatz- und Hafenkranne für Massengüter.

Als Massengüter kommen für die Lagerung im Freien hauptsächlich in Betracht: Kohlen, Koks, Erze, Langholz und unter Umständen Sand und Kies.

Für die meisten derselben ist das eigentliche Beförderungsmittel der Klappkübel und in noch höherem Maße der Greifer, wie ihn die Abbildung 22 zeigt.

#### Der Greifer.

Ogleich die Einrichtung eines solchen heute ziemlich allgemein bekannt sein dürfte, soll hier doch eine kurze Beschreibung desselben eingeschaltet werden, wie er mit

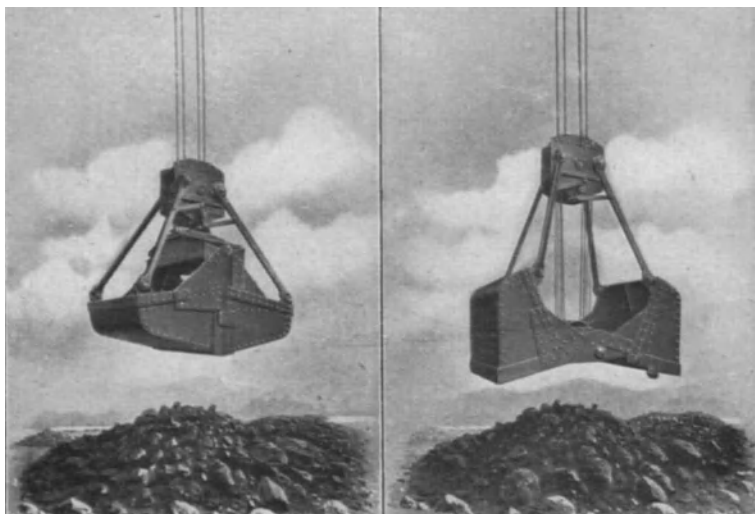


Abb. 22.

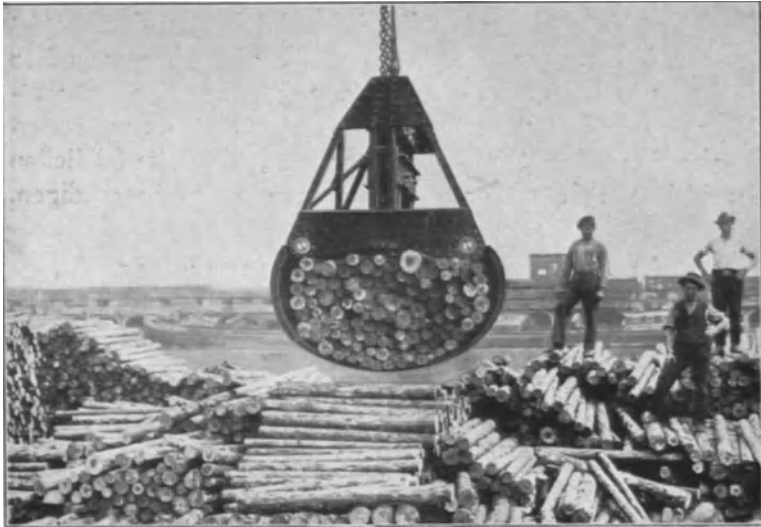


Abb. 23.

einigen Abänderungen ziemlich gleichartig gebaut wird. Je nach seiner Verwendung, d. h. nach der Beschaffenheit des zu greifenden Materials wird er in leichter oder schwerer Ausführung hergestellt. Ein gewisses Gewicht ist nötig und erleichtert wesentlich seine Greiffähigkeit. Die Hauptbestandteile, der Greiferkopf, die untere Traverse, die eigentlichen Greiferschalen und die Zugstangen sind aus bester Stahlkonstruktion; die Aufhängung geschieht entweder durch Drahtseile aus zähem Tiegelguß-Stahl oder durch Ketten. Das auf dem Kran befindliche Hubwerk kann nun so eingerichtet werden, daß beim Anziehen der Hubseile zuerst die Greiferschalen sich schließen und erst dann der Greifer mit seinem Inhalt angehoben wird. Zwei Entleerungsseile, die am Greiferkopf befestigt sind, bewirken, daß der Greifer in jeder beliebigen Höhe entleert bzw. daß derselbe in bereits geöffnetem Zustande auf das zu greifende Gut herabgelassen werden kann.

Diese Greifer werden für eine Füllung von etwa 1 bis 5 cbm, neuerdings sogar bis zu einem Fassungsvermögen von 10 cbm hergestellt.

Eine Abart des vorstehend beschriebenen Greifers ist der zum Transport von Gruben- und Papierholz verwendete Greifer, wie ihn die Abbildung 23 zeigt. In seinem wesentlichen Aufbau gleicht er dem vorigen, aber anstatt der Greifer-Schalen besitzt er 2 Paar Greiferzangen, die beim Schließen das Holz vom Stapel aufnehmen, ohne es zu beschädigen.

Zur Beförderung des Massengutes mittels Klappkübeln und Greifers können nun Krane aller Bauarten und auch der Elektroflaschenzug Verwendung finden. (Abbildung 24.)

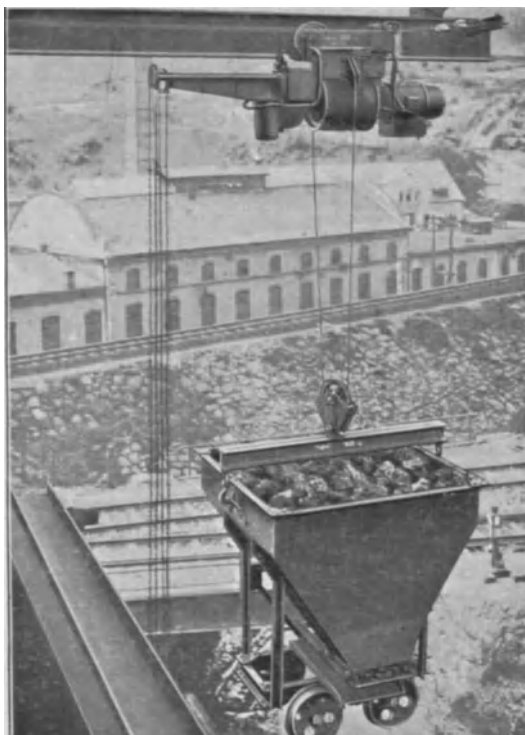


Abb. 24.

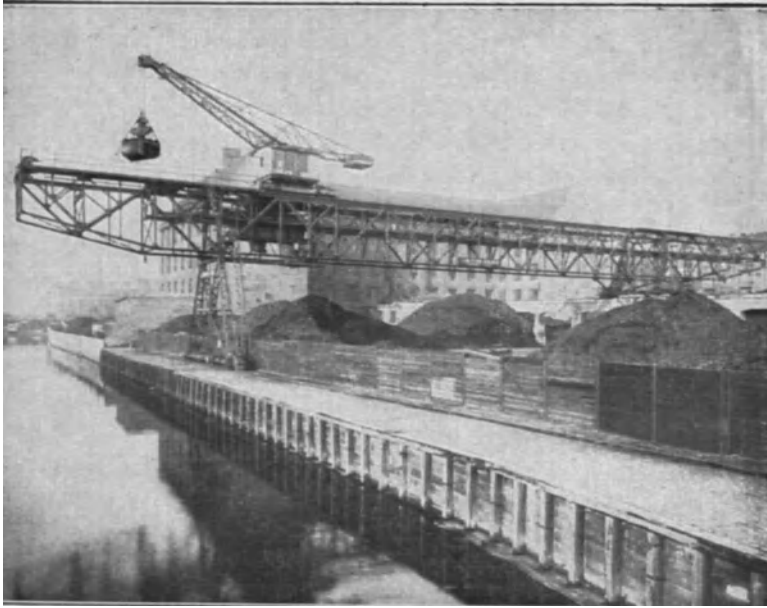


Abb. 25.

Wieder ist es der Dampfkran, der hier in erster Linie in Frage kommt; seine besonderen Vorteile wurden bereits eingehend gewürdigt. Ein Nachteil steht denselben gegenüber, das ist die verhältnismäßig geringe Breite, welche er von seinem Gleise aus bestreicht. Ein Lagerplatz von großer Breite müßte daher mehrere Krangleise erhalten, wodurch ein erheblicher Teil der nutzbaren Bodenfläche verloren geht und in noch höherem Maße der Kubikinhalt des aufgeschickten Gutes sich verringert. Für große Lagerplätze ist die bestgeeignete Lösung die Verladebrücke, um die kostbare Bodenfläche voll auszunutzen. Abbildung 25 zeigt eine derartige Brücke, eine Fachwerkkonstruktion aus Stahl, welche die Breite des Lagerplatzes überbrückt und deren obere Gurtungen die Laufbahn eines fahrbaren Drehkrans bilden. Die Brücke wird unterstützt durch zwei fahrbare Fachwerksstützen, deren Lage durch die jeweils günstige

Anordnung der Fahrweise bedingt ist. Die Brücke ist meistens über die Stützen hinaus verlängert, so daß sie auch die dem Lagerplatz benachbarten Gleise und Eisenbahnwagen, in unserem Falle auch das Ufer, bestreichen kann. Die Fahrbewegung der Brücke geht in ähnlicher Weise wie die eines Laufkranes entweder von einem in Brückenmitte aufgestellten Motor aus, welcher mittels Wellen und Zahnradgetriebe die Laufräder der Stützen antreibt. Wenn besondere Umstände es zweckmäßig machen, wird jede Stütze durch einen besonderen Motor angetrieben. Soll die Verladebrücke eine gekrümmte Bahn durchfahren, so kann man durch Einschalten eines besonderen Getriebes erreichen, daß die Stützen, der Krümmung entsprechend, mit verschiedener Geschwindigkeit fahren.

Nicht selten besitzt die Brücke noch eine weitere Laufbahn für eine zweite Laufkatze, die entweder am Untergurt der Träger, oder wie in unserer Abbildung, innerhalb der Tragwände angebracht ist. Diese zweite Winde arbeitet



Abb. 26.



unabhängig von dem Drehkran und sorgt für die weitere Verteilung des Materials oder übernimmt andere Funktionen, von denen weiter unten noch die Rede sein wird.

Handelt es sich um das Beladen von Waggons, so ist es von Vorteil, die Greifer nicht direkt in die Waggons zu entleeren, sondern ihren Inhalt in einem an der Brücke oder einer Stütze angebrachten Behälter, den Bunker abzuwerfen, aus welchem das Fördergut mittels einer Schüttrinne dem Wagen zugeleitet wird (Abbildung 26). Vielfach bringt man mit dieser Einrichtung auch eine Waage in Verbindung, welche das verladene Material automatisch verwiegt und registriert.

### Spezielle Hafenkranne.

Kommt das von der Verladebrücke aufgestapelte Massengut nicht auf Eisenbahnwagen an, sondern soll es aus einem Schiff entnommen oder umgekehrt das Schiff vom Lagerplatz aus beladen werden, so gewinnt eine leistungsfähige Verladeanlage eine noch wesentlich größere Bedeutung.

Fast in keinem anderen Betrieb spielt das schnelle Heben und Entladen eine derart wichtige Rolle wie in den großen Hafenplätzen das Löschen und Laden der Schiffe. Auf der einen Seite gilt es die Liegezeit der Schiffe nach Möglichkeit abzukürzen, um hohe Liegegelder zu sparen und den Dampfer schnellstens für neue Fahrt wieder frei zu machen, auf der anderen Seite die meist kostspielige Verladeanlage voll auszunutzen und hierdurch die Verzinsung der Anlagekosten herabzudrücken.

Auch hier steht die Verladebrücke in bezug auf das Leistungsvermögen in der ersten Reihe. Charakteristisch jedoch für ihre Verwendung im Hafenbetriebe ist, daß der wasserseitige Ausleger fast stets zum Einziehen oder Hochklappen eingerichtet ist, damit dieser über das Schiff hinwegreichende Brückenteil kein Hindernis für das Verholen der Schiffe bildet. Er ist deshalb scharnierartig an die Brücke angeschlossen und mittels starker Zugstreben an der ent-

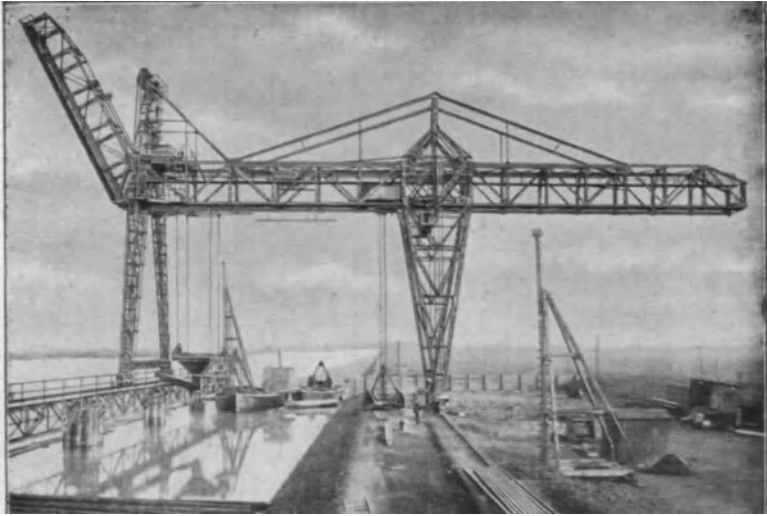


Abb. 27.

sprechend erhöhten wasserseitigen Stütze aufgehängt. Das Einziehen oder Aufklappen besorgt ein besonderes Windwerk durch zwei an dem Ausleger angreifende Flaschenzüge. Abbildung 27 zeigt den hochgezogenen Ausleger, während die Winde indessen auf die feste Brücke zurückgefahren ist. Bei der abgebildeten Verladebrücke läuft die Winde auf dem Untergurt der Brückenträger, eine Anordnung, welche unter anderem den Vorteil eines sehr guten Gesichtsfeldes für den Kranführer besitzt. Hierbei ist es erforderlich, der Katze freie Fahrt durch die Stützen zu ermöglichen. Die letzteren werden deshalb portalartig ausgebildet, so daß auch die tief herabhängende Last dieselben passieren kann.

Die Verladebrücke mit einfacher Laufwinde bestreicht mit ihrer unten fahrenden Katze nur einen verhältnismäßig schmalen Streifen, so lange sie nicht selbst fährt. Soll ihr Wirkungsbereich vergrößert werden, ohne daß sie hierzu verfahren werden muß, so kann sie mit einer Drehlaufkatze (s. Abb. 12) ausgerüstet werden. Die letztere ist gewissermaßen

eine Umkehrung des Auslegerdrehkranes, welcher in dieser Ausführung unterhalb seines Fahrgestelles drehbar aufgehängt ist. Die Katze dieser Bauart besitzt naturgemäß ein wesentlich größeres Wirkungsfeld; sie kann eine größere Ladeluke des Schiffes und einen breiten Streifen des Lagerplatzes bedienen, ohne daß die Brücke verfahren bzw. der Ausleger hierfür hochgezogen zu werden braucht.

### Die Kipperkatze.

Eine aus den letzten Jahren stammende und wohl die leistungsfähigste Kombination ist die Verladebrücke mit Kipperkatze.

Ortsfeste Kipperanlagen gibt es schon lange. Beim Entladen von Eisenbahnwagen auf Lagerplätze finden sie vielfach Verwendung (Abbildung 28). Bei Hafenanlagen sind sie nur da von Vorteil, wo große Wagengruppen eines Fördergutes regelmäßig in die Schiffe zu entladen sind, also in ausgesprochenen Umschlaghäfen für Kohle und Erze. Da



Abb. 28.

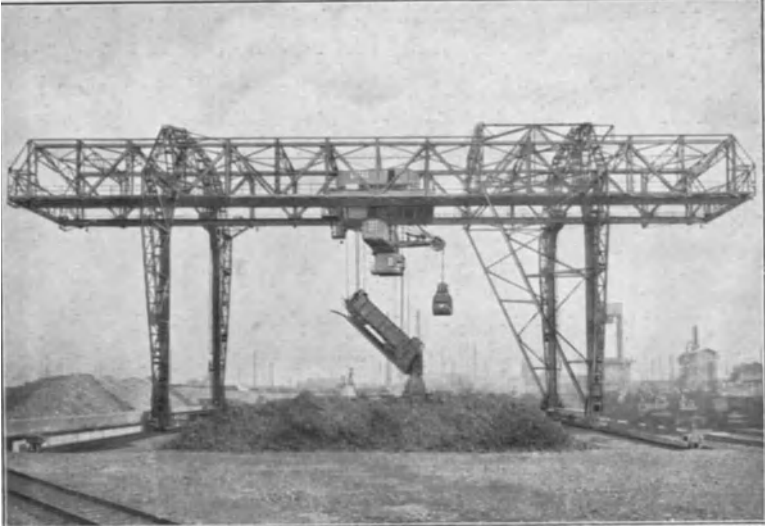


Abb. 29.

sie nur an einer Stelle entleeren können, muß das Schiff, der fortschreitenden Füllung entsprechend, unter dem Kipper verholt werden. All das vermeidet die Kipperkatzenbrücke. Ihre Einrichtung geht deutlich aus der Abbildung 29 hervor.

In die Katze ist eine Drehscheibe eingebaut, an welcher in Seilen eine flache Bühne hängt, die bis auf das betreffende Eisenbahngleise herabgelassen wird. Der ankommende volle Wagen wird durch ein auf der Bühne befindliches Spill über Auflaufzangen auf die Bühne gezogen und durch eine Verriegelung sicher festgehalten. Dann wird die Bühne gehoben und nach Bedarf so gedreht, daß der Wagen parallel zur Brückenachse steht. In dieser Lage fährt die Katze den Wagen zum Schiff und entleert ihn durch Kippen der Bühne, um ihn dann auf ein Leergleis wieder abzusetzen.

Erwähnt sei noch, daß mit dieser Einrichtung auch auf dem Lagerplatz entleert werden kann, wenn z. B. in der Verladung des Schiffes Stockungen eintreten.

Ein weiter sehr bemerkenswerter Vorteil der Kipperkatze gegenüber dem festen Kipper ist der, daß die Entleerung, unabhängig vom Wasserstand oder der Ladetiefe des Schiffes, immer in der tiefsten erreichbaren Lage erfolgt, um die Fallhöhe des Materiales so gering wie möglich zu halten. Hierdurch wird die Grusbildung und damit die Wertverminderung des Materiales bedeutend geringer, andererseits die Abnutzung der Bunker und Schiffswände wesentlich herabgemindert.

### Der Portaldrehkran

ist wohl unter allen Hafenkränen der verbreitetste und bekannteste. Dem Dampfkran, welcher ja auch hier sehr schätzenswerte Dienste leistet, ist er insofern überlegen, als er auf einem portalartigen Unterbau ruhend den Längsverkehr am Ufer entlang ungehindert frei läßt; es können daher ein oder mehrere Eisenbahngleise oder eine Straße unter ihm durchgeführt werden. Das Portal, fast immer fahrbar eingerichtet, fährt wasserseitig auf einer auf der Kaikante verlegten Schiene, landseitig entweder auf einer zweiten Schiene oder auf einer hochgelegten Fahrbahn, die zweckmäßig an den Stützen der Lagerschuppen befestigt ist.

Die erste Bauart zeigt Abbildung 30, bei welcher das Portal aus einer massiven Blechkonstruktion besteht, welche nach allen Richtungen durch kräftige Verbände räumlich gut versteift ist. Auf seiner oberen Plattform liegt ein kurzes Quergeleise, die Laufbahn des eigentlichen Drehkranes; derselbe kann also nach Bedarf seine Stellung auf dem Portal wechseln und dadurch seinen Arbeitsbereich erheblich vergrößern.

In vielen Fällen genügt die Drehbarkeit allein, wenn die Länge des Auslegers groß genug gewählt werden kann; es wird dann der Kran möglichst nahe der wasserseitigen Portalkante angeordnet und durch einen zentrischen Drehzapfen geführt und gesichert. Bei beiden Bauarten befinden



Abb. 30.

sich die Triebwerksteile, Motoren und Steuerapparate für sämtliche Bewegungen des ganzen Kranes, sowie der Führerstand auf dem drehbaren Teil und werden durch ein geräumiges Schutzhaus vor jeglichen Witterungseinflüssen geschützt. Ueber demselben schließt der Ausleger an, welcher für bestimmte Anwendungen auch kippbar angeordnet werden kann. Er trägt an seiner Spitze die Seilrollen und ist auf der Abbildung für Greiferbetrieb eingerichtet, doch kann auch das Greifergehänge in einfachster Weise durch einen gewöhnlichen Lasthaken für Stückgutbeförderung ersetzt werden.

Das Fahrwerk des Portales ist gewöhnlich auf der oberen Plattform, mitunter auch auf einer besonderen Hilfs-

bühne aufgestellt und treibt in der schon mehrfach erwähnten Weise je eine Gruppe von Laufrädern auf jeder Kranseite an.

### Der Halbportalkran.



Abb. 31.

Ein Vertreter der zweiten Bauart, bei welchem der Drehkran auf einem sogenannten Halbportal aufgestellt ist, ist in Abbildung 31 dargestellt.

### Der Doppelkran (D. R. P.).

Die vorher geschilderten Drehkrane eignen sich in hervorragender Weise für den Gütertransport zwischen Schiff und Bahnwagen und zwar ebensowohl für Stückgüter wie für Massengut aller Art.

Das Bestreben, ihre Leistungen noch weiter zu steigern, vor allen auch der Wunsch, die hinter den Hafengeleisen befindlichen Speicher bequem zu bedienen, führten zu einer neuartigen Krankombination, dem sogenannten Doppelkran,



Abb. 32.

wie sie die Abbildung 32 veranschaulicht. Dieser Kran verfügt über einen oder zwei Drehkrane von der vorstehend beschriebenen Bauart und Arbeitsweise, besitzt aber außerdem eine Laufkatze, welche in einem längsverschieblichen Ausleger fährt. Der Ausleger bestreicht die volle Breite des Schiffes und braucht hierzu infolge seiner geringen Abmessungen bedeutend weniger Platz als der schwenkende Ausleger des Drehkranes, da die Takelung des Schiffes seinen Bewegungen kein Hindernis bietet. Wird er zurückgezogen und die Katze nach hinten verfahren, so kann er die Last über den Speicher oder bei entsprechenden Oeffnungen in der Speicher-



wand, innerhalb der Lagerräume absetzen. Auch ist es möglich, daß die Katze aus dem Ausleger auf eine anschließende feste Fahrbahn überfährt und die Lasten noch weiter verteilt. Bei der normalen Ausführung ist die Seilanordnung so getroffen, daß ein Motor das Heben der Lasten sowie das Einziehen des Auslegers und das Verfahren der Katze besorgt.

Der Doppelkran ermöglicht es, auf geringer Kaifläche möglichst viele, unabhängig voneinander arbeitende Hebezeuge unterzubringen.

### Der Wippkran (D. R. P.).

Eine andere interessante Spezialausführung bilden die Portal-drehkrane mit Wippausleger, deren Vorzug darin besteht, daß die Einziehbewegung mit erheblicher Geschwindigkeit erfolgen kann, wobei sich die Last auf einer Horizontalen bewegt.

Der Kran wird daher dort gute Dienste leisten, wo ein Schwenken mit normalem Drehkran infolge der Schiffsaufbauten, Maste und Schornsteine Schwierigkeiten macht.



Abb. 33.



Abb. 34.

#### IV. Werftkrane.

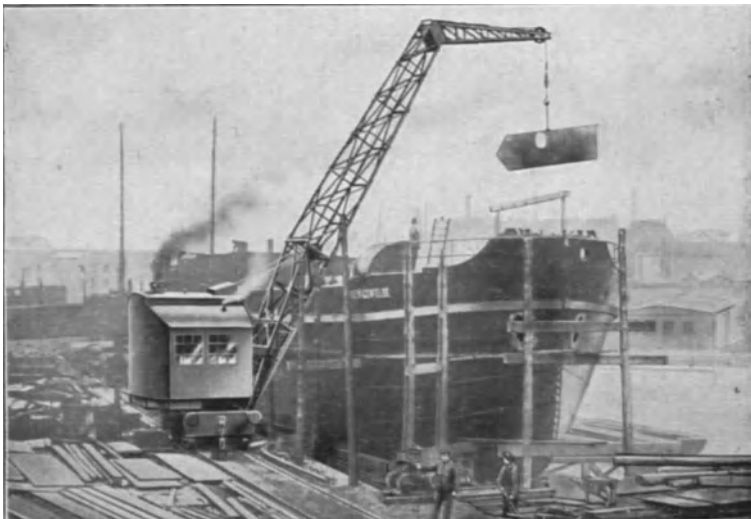


Abb. 35.

## Der Dampfkran.

Wieder ist es der Dampfkran, welcher auch im Werftbetrieb sehr vielseitige Verwendung findet, zumal auf kleineren Werften und solchen für den Bau von Flußdampfern, bei welchen sich die Beschaffung einer Krananlage großen Stiles nicht lohnen würde. Wird er mit dem schon früher erwähnten langen Winkelausleger versehen, so kann er bis nahe an die im Bau befindlichen Schiffe heranfahren. Er bestreicht dann eine ziemliche Breite der Hellingfläche, während er bei hochgezogenem Ausleger auch zum Aufbauen der Spanten und Beplattung von größeren Schiffen recht gut verwendet werden kann, wie die Abbildung 35 erkennen läßt.

## Der fahrbare Turmdrehkran.

Diese Krantype dient sowohl zum Aufbau des Schiffskörpers auf der Helling wie auch zum Einsetzen leichterer Stücke in die bereits zu Wasser gelassenen Schiffe am Ausrüstungskai.

Auf einem schlanken Turmgerüst ist ein langer horizontaler Ausleger drehbar aufgehängt, gewöhnlich durch Vermittelung einer glockenartigen Konstruktion, welche für die Stabilität und leichte Drehbarkeit des Auslegers verschiedene Vorteile besitzt. Das Turmgerüst ist unten portalartig ausgebildet, behindert daher den Längsverkehr am Kai nicht nennenswert; es ruht auf Rädern, die paarweise in Balanciers gelagert sind und in der bereits mehrfach geschilderten Weise angetrieben werden. Der lange Arm des Auslegers bildet die Laufbahn der Katze, die entweder ihr eigenes Hub- und Fahrwerk besitzt oder von einer, auf dem rückwärtigen Arm des Auslegers aufgestellten Kabelwinde

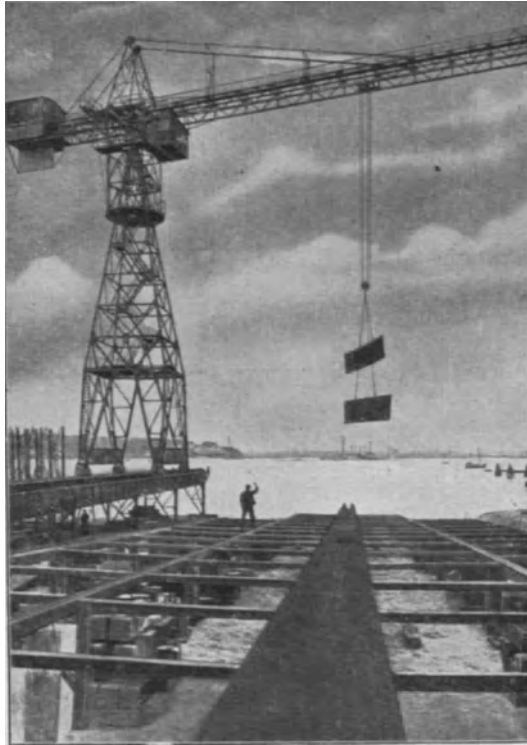


Abb. 36.

angetrieben wird. Diese bildet, zusammen mit einem besonderen Gegengewicht, den Ausgleich des Drehmomentes der Last.

Die Abbildung 36 zeigt einen derartigen Kran bei der Arbeit auf einer Helling. Der Kran kann infolge der hohen Lage seines Auslegers die Lasten über die sonst recht hinderlichen Gerüste hinweggeben. Das Führerhaus mit den Steuerapparaten hängt unmittelbar unter dem Ausleger und gewährt dem Führer einen ungehinderten Ueberblick seines Arbeitsfeldes.

## Drehlaufkran.

Während Dampfkran und Turmdrehkran auf einer Fahrbahn neben der eigentlichen Helling laufen, ist man neuerdings vielfach dazu übergegangen, einen breiten Streifen der Hellingfläche, für 2 oder 3 Schiffsneubauten ausreichend, durch ein kräftiges Fachwerksgerüst zu überspannen, an welches die Fahrbahnen für mehrere kleine schnelllaufende Drehkrane angehängt werden. Abbildung 37 zeigt eine derartige Anlage für 5 nebeneinander arbeitende Drehkrane von je 5000 kg Tragkraft, welche gegebenenfalls mittels einer Zwischentraverse gemeinsam eine bedeutend höhere Last heben können. Der drehbare Ausleger ist bei dieser Kranart in der Mitte des Kranträgers eingebaut und bestreicht außer seinem eigenen Kranfeld noch einen Teil des benachbarten, kann also die Lasten seines Nachbarkranes abnehmen. Die einzelnen Krane können sich auf diese Weise unterstützen ohne sich gegenseitig zu hindern. Sie über-

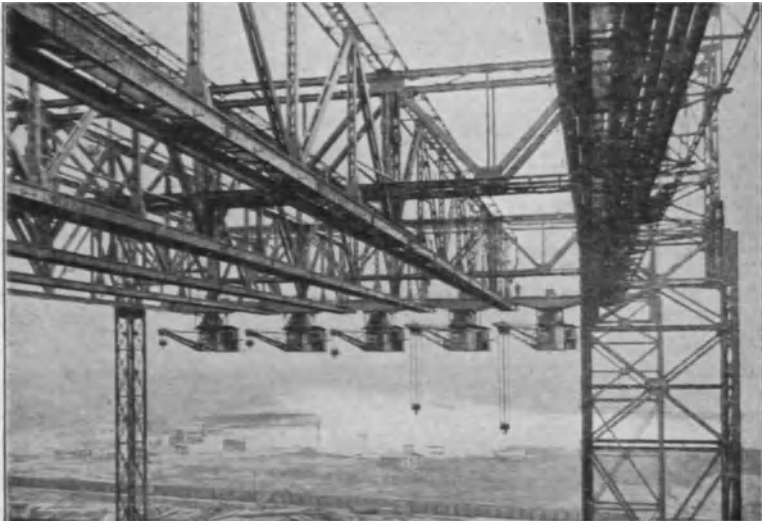


Abb. 37.

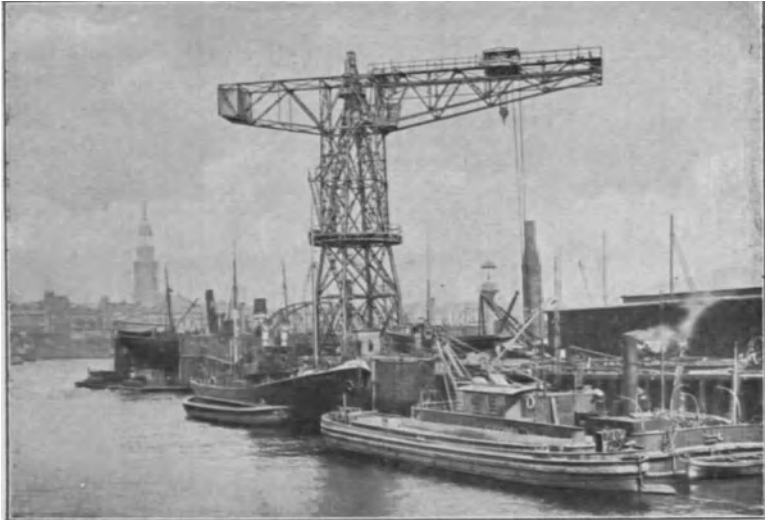


Abb. 38.

nehmen den von den Werkstätten kommenden Baustoff gewöhnlich am oberen Ende der Helling aus den Waggons oder von den Zubringerkranen.

Wird nur eine Seite der Helling benutzt, oder sollen aus besonderen Gründen die Arbeiten dort forciert werden, so ist es möglich, mehrere Drehkrane auf dieselbe Fahrbahn zu setzen. Hierzu ist ein besonderer Versatzkran vorhanden, welcher oberhalb des Hellinggerüstes auf einer querlaufenden Fahrbahn fährt, und den kompletten Drehkran abheben kann, um ihn dann über die Hellingträger hinwegzufahren und auf die gewünschte Fahrbahn niederzulassen.

### **Riesenkran.**

Wenn das Schiff auf der Helling soweit fertiggestellt ist, daß es schwimmfähig geworden und zu Wasser gelassen werden kann, so wird es nach den Ausrüstungskais geschleppt, um hier die innere Einrichtung zu erhalten. Hierbei handelt es sich vielfach um Stücke von sehr beträchtlichen Gewichten,

wie z. B. Kessel, Maschinenteile, Panzerausrüstung, Geschütze und dergl., zu deren Einsetzen Krane von ungewöhnlich großer Tragfähigkeit erforderlich sind. Meist verzichtet man bei diesen Schwerlastkranen auf das Verfahren derselben, da die hierzu notwendige Laufbahn sehr hohe Fundierungskosten verursacht. Jedoch sind auch schon solche Krane bis 150 t Tragfähigkeit ausgeführt worden.

Man errichtet solche Krane möglichst nahe der Uferkante auf einem kräftigen Fundament, auf dem die feste Drehsäule sicher verankert ist. Um den Verkehr frei zu halten, kann sie unten als Portal durchgebildet werden. Abbildung 38 zeigt einen solchen Kran, der am Haupthaken bei einer größten Ausladung von 13,5 m 40 000 kg Tragfähigkeit besitzt. Daneben ist ein Hilfshaken vorhanden, der 6000 kg noch bei 22 m Ausladung heben kann. Nach seiner charakteristischen Form bezeichnet man den Kran gewöhnlich als Hammerkran. Sein Ausleger ist mit einem glockenartigen Gerüst fest verbunden und auf der Drehsäule aufgelagert, während das untere Ende der Glocke einen Führungsring bildet und sich auf entsprechenden Führungsrollen an der Säule stützt. Die Katze läuft auf dem Obergurt des vorderen Auslegers, dessen rückwärtiger Arm ein Gegengewicht als Ausgleich trägt. Sämtliche Bewegungen erfolgen durch Elektromotore.

Abbildung 39 stellt einen Hammerkran von ähnlicher Ausführung für Lasten bis zu 250 000 kg dar. Auch dieser Kran ist ortsfest an der Kaikante aufgestellt. Gegenüber den vorher beschriebenen unterscheidet er sich dadurch, daß sein Ausleger gelenkartig an der Glocke angeschlossen ist und sich daher vertikal hochklappen läßt. In dieser Lage erreicht die Stütze des Auslegers die Höhe von 104 m über Wasserspiegel und schwenkt die Lasten über die höchsten Masten hinweg. Auf dem Obergurt befährt ein Drehkran von 20 t Tragfähigkeit die ganze Länge des Auslegers und befördert kleinere Lasten innerhalb eines Bereichs von ca. 35 m Breite, ohne daß der Hammerkran zu drehen braucht.



Abb. 39.

Für die schweren Lasten ist eine normale Katze vorhanden, deren Laufbahn innerhalb des Auslegers angebracht ist und bis nahe an das Auslegergelenk reicht. Wenn der Ausleger hochgezogen werden soll, wird diese Katze am äußeren Ende desselben festgestellt, während der Drehkran auf den rückwärtigen festen Auslegerarm zurückfährt. Die gewünschte Ausladung des Kranes wird durch eine entsprechende Schrägstellung des Auslegers erreicht.

### Der Schwimmkran.

Als der vielseitigste der im Werft- und Hafenbetriebe verwendeten Krane weist der Schwimmkran gegenüber den ortsfesten und auch den fahrbaren Ausrüstungskranen eine ganze Reihe von Vorteilen auf, welche die höheren Anschaffungskosten in vielen Fällen reichlich ausgleichen.

Außer zu Ausrüstungszwecken kann der Kran auch zu anderen Arbeiten, beim Bau der Hafenbecken, der Kaimauern, Molen und Wellenbrecher, beim Heben und Bergen gesunkener



Schiffe und bei der Errichtung größerer Bauwerke in der Nähe der Ufer herangezogen werden. Außerdem ist es beim Vorhandensein eines Schwimmkranes nicht mehr notwendig, daß das betreffende Schiff, an dem vielleicht nur eine kurze, wenige Tage oder Stunden dauernde Arbeit vorgenommen zu werden braucht, zum Standort des Kranes verholt und festgemacht wird, sondern der Kran, der meist viel beweglicher ist als das Schiff, kommt zu diesem und kann daher viel besser ausgenutzt werden.

Es besteht auch die Möglichkeit, daß sich mehrere Werften gemeinsam einen Schwimmkran beschaffen, so daß derselbe



Abb. 40.

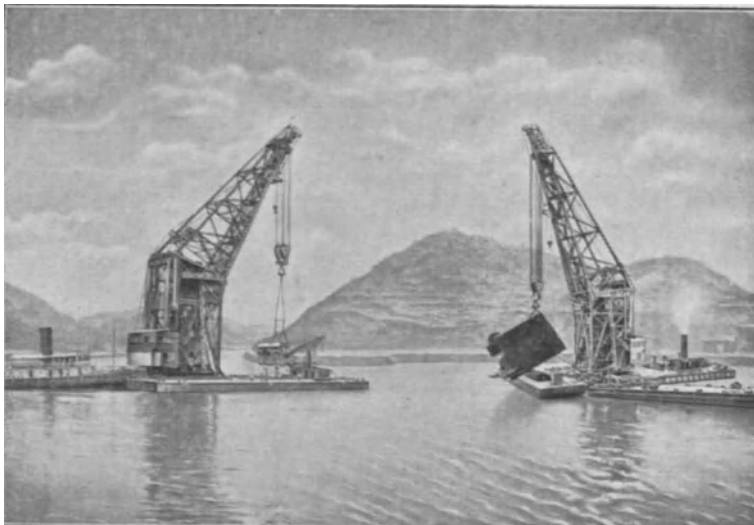


Abb. 41.

stets voll beschäftigt ist, während ein feststehender Kran nicht von jeder der einzelnen Werften entsprechend dem hohen, darin festgelegten Betrage voll ausgenutzt werden könnte.

Unsere Abbildungen 40 und 41 zeigen moderne Ausführungen, welche all die Vorteile und Vervollkommnungen besitzen, wie sie die immer weiter gesteigerten Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Krane entstehen lassen.

Abbildung 40 stellt einen Schwimmkran von 5000 kg Tragfähigkeit dar mit einer größten Ausladung von 14 m und einer Rollenhöhe von 19 m über Wasser, dessen sämtliche Bewegungen direkt von einer Dampfmaschine ausgehen. Das Stützgerüst ist turmartig auf einem stählernen Ponton (Schwimmkörper) auf einem Schienenkranz drehbar aufgesetzt und trägt oben den kippbaren Ausleger, welcher mittels kräftiger Spindeln auf und ab bewegt werden kann. Das Gewicht des Auslegers mit angehängter Last ist durch ein entsprechendes Gegengewicht teilweise ausgeglichen. Die hohe Bauart des drehbaren Gerüsts gestattet, daß der Kran

dicht an das zu bedienende Schiff angelegt und der Ausleger auch über hochbordige Schiffe hinweg arbeiten kann.

Die beiden in Abb. 41 dargestellten Schwimmkrane, welche im Auftrage der amerikanischen Regierung für den Bau und die Unterhaltung des Panamakanals gebaut wurden, haben eine Tragkraft von je 250 000 kg. Bei diesen Kranen ist der Ausleger ebenfalls kippbar an einer Haube von Fachwerkskonstruktion angeschlossen, welche ihrerseits drehbar auf einer Fachwerkssäule aufruhet. Die letztere ist mit dem Rahmenwerk des Pontons fest verbunden und wird neuerdings soweit nach dem einen Pontonende zu verschoben, daß der Ausleger über drei Bordseiten des Pontons ungefähr gleiche Ausladung erhält. Der Kran kann also entweder mit den Längsseiten oder mit der Stirnseite an dem Schiff oder dem Bollwerk anlegen. Durch die Kippbewegung des Auslegers schwenkt die Last ein oder aus und zwar viel genauer als es etwa mittels einer horizontal fahrenden Katze möglich ist. Durch die Drehbewegung des Auslegers setzt er die Lasten an einer beliebigen Stelle des Pontons oder eines anderen Fahrzeuges ab oder nimmt sie von da auf.

Um die Neigung des ganzen Kranes bei Vollast zu verringern, befindet sich auf der dem Ausleger abgewendeten Seite der Haube ein Gegengewicht, mit diesem durch Lenker verbunden, das der Kippbewegung des Auslegers folgend, auf und ab gleitet, dabei aber durch seine relativ tiefe Lage die Stabilität des Pontons günstig beeinflußt, so daß dieses entsprechend kleinere Abmessungen erhalten kann.

Um die Haube gegen Abkippen unter Last oder bei Sturmwind zu sichern, besitzt sie am unteren Rande einen kräftigen Ring, welcher sich gegen einige stählerne Rollen am Fuße der festen Drehsäule stützt. Diese Einrichtung liegt aber hoch genug über dem Ponton-Deck, damit der Verkehr auf demselben nicht gehindert wird.

Als Antriebskraft wird meist eine im Ponton eingebaute Dampfmaschine verwendet, in gewissen Fällen auch ein

Explosionsmotor, welche meistens auch zur Eigenbewegung des Fahrzeuges mittelst Propeller benutzt wird, falls nicht aus örtlichen Gründen das Schleppen des Kranes durch besondere Schleppdampfer oder durch Spills zweckmäßiger erscheint. Diese Dampfmaschine übernimmt bei nicht drehbarem Ausleger meistens auch den direkten Antrieb des Hubwerkes und das Einziehen des Auslegers. Bei drehbarem Ausleger ist aber schon mit Rücksicht auf die bessere Steuerung der Mechanismen der elektrische Antrieb vorzuziehen. In diesem Falle kann man zur Erzeugung des Stromes einen Generator mit der Dampfmaschine kuppeln oder man schließt mittelst Leitungskabel den Schwimmkran an eine Stromquelle am Lande oder auf dem zu bedienenden Schiffe an. Zum Heben der schweren Lasten sind gewöhnlich zwei Haken von halber Tragkraft vorgesehen, die durch Traverse mit Schlaufe vereinigt werden. Um auch kleinere Lasten und diese entsprechend schneller zu heben, sind meistens noch mehrere Hilfshubwerke mit eigenen Haken angeordnet. Zuweilen wird der Ausleger auch noch mit einer Katze ausgerüstet, welche bei horizontal stehendem Ausleger in dessen Untergurten verfahrbar ist.

---

**Bauausführung.**

## I. Ausstattung.

**E**s sollen hier die Eigenschaften, welche eine moderne, solid ausgeführte Krananlage auszeichnen, kurz beschrieben werden und hierbei zugleich diejenigen Einrichtungen Erwähnung finden, die zur Sicherung für das Bedienungspersonal dienen.

Die Tragkraft eines Hebezeuges oder Kranes wird stets in auffallender Weise kenntlich gemacht, damit bei der Benutzung kein Irrtum über die Tragfähigkeit desselben stattfinden kann.

Die Zugänglichkeit aller beweglichen Teile zwecks Revision und Schmierung wird durch entsprechende Bühnen, Laufstege und Leitern ermöglicht, welche zumeist ein kräftiges Schutzgeländer erhalten, so daß die zu bedienenden Teile gefahrlos von dem Bedienungspersonal erreicht werden können. Auch wird nach Möglichkeit darauf geachtet, daß genügend Platz vorhanden ist, um einzelne Maschinenteile herauszunehmen und auszuwechseln. Meist werden diese Bühnen auch mit Bordleisten versehen, um das Herabfallen von Werkzeugen oder sonstigen Gegenständen zu verhindern.

**Sicherheitsmaßnahmen.** Die Endstellungen der verfahrbaren Winden und Krane werden durch kräftige Puffer, bei schweren Ausführungen durch Federpuffer begrenzt, damit ein willkürliches Ueberschreiten der Fahrstrecke verhütet und die Stoßwirkung gemildert wird. Dasselbe gilt auch für die Huborgane der Winden. Durch Anbringen von Brechhölzern oder elektrischen Endausschaltern kann die Hubbewegung an der höchsten Stelle automatisch unterbrochen werden, damit nicht durch Unachtsamkeit des Kranführers die Last zuweit gehoben und eine Beschädigung der Huborgane oder Getriebe eintreten kann.

Alle im Verkehrsbereich liegenden Triebwerksteile werden durch geeignete Verkleidungen gegen willkürliche Berührung geschützt, Brems- und Gegengewichte sowie sonstige leicht lösbare Teile so gesichert, daß sie auch bei Lockerwerden nicht herabfallen können.

Um bei etwaigen Brüchen der Laufräder oder bei Entgleisungen des Kranes zu verhindern, daß die Winde oder der Kran stürzen kann, werden — besonders bei großen Ausführungen — starke Bruchstützen neben den Laufrädern angebracht, so daß sich der Windenrahmen oder das Krangerüst fast sofort auf die Fahrschiene aufsetzt.

Bei großen fahrbaren Kranbrücken werden zum Schutz gegen Abtreiben durch Sturm auch noch besondere Schienenzangen vorgesehen, durch welche der Kran mit wenigen Handgriffen festgestellt werden kann.

Große Sorgfalt wird auf die Ausbildung der Bremsen gelegt, welche je nach ihrer Verwendung als Band- oder Backenbremsen elektro-magnetisch, durch Hand- oder Fußtritt betätigt werden. Die elektro-magnetische Bremse ist so ausgebildet, daß bei ausgeschaltetem Strom die Bremse automatisch einfällt. Nur bei Handkranen und bei Antrieb durch selbsthemmende Schneckengetriebe läßt man im allgemeinen derartige Bremsen fort.

Die Lastseile und Ketten werden so gewählt, daß sie je nach den Betriebsverhältnissen eine reichliche Sicherheit gegen Bruch besitzen. Die Trommeln und Seilrollen erhalten große Durchmesser, um die schädlichen Spannungen in den Tragorganen und damit deren schnellere Abnutzung zu verringern.

Bei Feuerbetrieb (Schmieden, Gießereien und dergl.) werden häufig zur Schonung der Seile, Ketten und Unterflaschen besondere Schutzvorrichtungen vorgesehen. Für stoßweise auftretende Belastungen, wie sie z. B. bei Schmiedekranen unvermeidlich sind, wird das Hubwerk noch durch eingebaute elastische Gehänge wirksam abgefedert.

## **Der Führerstand.**

Man trachtet stets danach, diesen so anzuordnen, daß der Führer ihn schnell und gefahrlos erreichen und wieder verlassen kann, daß er einen guten Ueberblick über das gesamte Arbeitsfeld des Kranes gestattet, und daß er sowohl dem Führer wie den im Führerstand untergebrachten Mechanismen und Steuerapparaten genügenden Schutz gegen Witterungseinflüsse und bei Feuerbetrieben gegen Strahlung, Rauch und Gasentwicklung gewährt. Auch verkleidet man in diesem Falle wohl den Führerstand mit feuersicherem Material.

Bewegt sich der Führerstand, z. B. bei fahrbaren Winden mit Führerbegleitung, so wird immer darauf geachtet, daß der Führer seinen Platz im Falle der Gefahr in jeder beliebigen Stellung der Winde verlassen kann.

## **Die elektrische Einrichtung.**

Für alle elektrisch betriebenen Krane werden die umfassenden Vorschriften, Normen und Leitsätze des Verbandes deutscher Elektrotechniker zu Grunde gelegt. Außerdem werden die Erfahrungen, welche die einzelnen Firmen beim Bau von Spezial-Krantypen im Laufe der Jahre gesammelt haben, weitgehend berücksichtigt.

Es wird stets angestrebt, die Spannvorrichtungen der Schleifleitungen so zugänglich zu machen, daß nach Ausschaltung des Stromes Arbeiten an diesen gefahrlos ausgeführt werden können. Aus demselben Grunde wird man sämtliche metallischen Teile des Kranes und des Führerkorbes, insbesondere auch die Kranbahnschienen, zuverlässig mit der Erde verbinden.

Auf Kranen mit mehreren Motoren hat sich eine Verteilungsschaltung bewährt, mit welcher man sowohl den Hauptstrom, als auch jeden Teilstromkreis für sich ausschalten kann. Wo die Schleifleitung am Kran vom Führerstand aus nicht ganz stromlos gemacht werden kann, wird



hierzu ein besonderer Schalter unmittelbar hinter dem Hauptstromabnehmer vorgesehen.

Natürlich wird großer Wert darauf gelegt, daß bei allen Steuerapparaten die jeweilige Schalterstellung sofort deutlich zu erkennen und die Nullstellung außerdem deutlich fühlbar ist.

## II. Das Material.

Ganz besonders wichtig für ein gutes Funktionieren aller Teile ist die richtige Auswahl der geeigneten Materialien. Es stehen dem deutschen Kranbau bei dem heutigen hochentwickelten Stand der deutschen Stahlindustrie alle Materialien zur Verfügung, die es dem Krankonstrukteur ermöglichen, für jeden Verwendungszweck ein besonders geeignetes Material auszuwählen. Hierzu gesellt sich die langjährige Erfahrung der einzelnen Firmen, welche Baustoffe sich bei ihren Erzeugnissen besonders bewährt haben.

Aus der Menge dieser Materialien sollen nur die wichtigsten erwähnt werden:

Das Gußeisen in weicher Qualität wird benutzt für die Herstellung von Lagerkörpern, Lagerdeckeln, Rosetten, Oel- und Schneckenkästen, Motoruntersätzen, Seiltrommeln, Maschinenrahmen, kleinen Dampfzylindern, Seilrollen, Lagerbüchsen.

Mittelhartes Gußeisen findet hauptsächlich für gußeiserne Laufräder Verwendung.

Für Spillkopfhülsen und gewisse Gußteile, bei welchen es auf eine ungewöhnlich harte Oberfläche ankommt, verwendet man sogenannten Hartguß.

Für kleine Fassonstücke, insbesondere Massenfabrikate, für welche sich Gußeisen und Stahlguß nicht eignen, ferner für Staufferbüchsen, konische Unterlegscheiben ect. ist Temperguß das geeignete Material.

Weicher Stahl, der eine große Dehnbarkeit und Schweißbarkeit besitzt, ist das Material, aus welchem besonders

Ketten und diejenigen Teile hergestellt werden, bei deren Fabrikation Schweißen in Betracht kommt.

Thomasstahl mit normaler Festigkeit und Dehnung wird hauptsächlich verwendet für die Krangerüste, Träger und Brücken und zwar in der Form von Blechen, Stäben und Profileisen.

Ein Stahl (Qualität I) mit gleicher Festigkeit aber noch höherer Dehnung wird benutzt für einzelne Triebwerksteile ohne erhebliche Beanspruchung, wie z. B. festliegende Trommel- und Seilrollenachsen, Festpunktbolzen, kleine Traversen, Steuer- gestänge, kleine Spindeln sowie sämtliche Lasthaken.

Stahl (Qualität II) mit erheblich größerer Festigkeit aber geringerer Dehnung ist das geeignete Material für alle Wellen und Achsen, die einer höheren Beanspruchung unterworfen sind, wozu besonders diejenigen zählen, welche eine kombinierte Drehung und Biegung erleiden. Auch werden wichtigere und größere Schmiedestücke, sowie die meisten Schnecken aus diesem Material angefertigt.

Stahl (Qualität III) mit sehr hoher Festigkeit, dessen Herstellung aber bereits sehr bedeutende Mehrkosten erfordert, wird nur verwendet für sehr hoch beanspruchte Organe, wie Ritzel und ähnliche Teile, die heftigen Stößen ausgesetzt sind.

Tiegelstahl, ein ausgezeichnetes aber sehr kostspieliges Material, wird nur da verwendet, wo es sich um ungewöhnlich hohe Inanspruchnahme handelt, z. B. für Kugeln, Kugellaufringe, Tragkegel, Spurpfannen, Drahtseile und Federn.

Stahlformguß wird in mehreren Härtegraden erzeugt und je nach seinen Eigenschaften benutzt für die Anfertigung von Lagerkörpern, Lagerdeckeln und Windenrahmen, dann vorwiegend für Zahnräder, Zahnkränze, Zahnstangen und Brems- scheiben und in harter Qualität für Laufräder, Laufkränze, Gleitbahnen für größere Rollenlager und sonstige Stahlguß- stücke, für welche eine große Härte erforderlich ist.

Rotguß, ebenfalls in verschiedenen Härten hergestellt, dient zur Anfertigung von Lagerschalen und Lagerbüchsen.

Phosphorbronze ist das bestgeeignete Material für alle Schneckenradkränze, ebenso für größere Spurscheiben, Reibscheiben, Ventilkörper und Lagerschalen. Weiter werden aus Phosphorbronze solche Teile angefertigt, welche gegen Seewasser widerstandsfähig sein müssen.

### III. Das Konstruktionsbüro.

Spielt die Güte und richtige Auswahl der für den Kranbau verwendeten Materialien eine wichtige Rolle bei dem Entwurf und der Fabrikation, so soll hier noch kurz eines andern, nicht minder bedeutsamen Faktors gedacht werden, welcher zu der heutigen hohen Entwicklung des deutschen Kranbaues beigetragen hat. Es ist dies die Tätigkeit des konstruierenden Ingenieurs.

Eine hervorragende theoretische Ausbildung auf den deutschen Hochschulen im Verein mit einer oft mehrjährigen praktischen Tätigkeit in der Werkstätte oder auf der Baustelle befähigt ihn, die Forderungen der Praxis nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten zu beurteilen und umgekehrt, dem theoretischen Entwurf eine für die praktische Anwendung geeignete Form und Gestaltung zu geben, also mit dem geringsten Aufwand an Material und Arbeit die beste Lösung für eine gestellte Aufgabe zu finden.

Zur Ausführung der im Konstruktionsbüro entstandenen Ideen und Pläne gehört allerdings eine gut geleitete und modern eingerichtete Werkstätte, die über einen Stamm erfahrener Arbeiter verfügt, mit leistungsfähigen Maschinen ausgerüstet ist und nach neuzeitlichen Gesichtspunkten geleitet wird.

Auch in dieser Beziehung sind in den letztvergangenen Jahren große Fortschritte zu verzeichnen. Die einzelnen Firmen haben vielfach ihre Werkstätten vergrößert und neu eingerichtet, die Produktion gesteigert, verfeinert und verbilligt, so daß viele derselben heute über mustergültige Werkstätten verfügen. Hierüber eingehender zu berichten, liegt nicht im Rahmen dieser Broschüre und würde ein besonderes Buch füllen.

# Betrieb und Instandhaltung einer Krananlage.

**E**ine gute Krananlage kostet Geld! Das für sie aufgewandte Anlagekapital kann unter Umständen einen recht beträchtlichen Teil der gesamten Kosten einer Fabrik- oder Hafenanlage oder eines sonstigen maschinell betriebenen Unternehmens betragen. Da liegt es im eigensten Interesse des Besitzers einer Krananlage, der pfleglichen Behandlung und Instandhaltung derselben seine ganze Aufmerksamkeit zuzuwenden. Wird ein Kran sachgemäß und gewissenhaft behandelt, so kann seine Lebensdauer um ein Vielfaches verlängert, seine Leistungsfähigkeit nahezu unvermindert erhalten bleiben. Die Ausgaben für die laufende Instandhaltung und die Auswechslung verschlissener Teile treten völlig zurück gegenüber den Kosten, welche die durchgreifende Reparatur einer vernachlässigten und heruntergewirtschafteten Krananlage meistens erfordern.

Wird ein Kran schlecht instandgehalten, so wachsen auch die Widerstände in den Getrieben; der Stromverbrauch steigt daher und mit ihm die Betriebskosten. Noch weit empfindlicher können aber die geldlichen Verluste wirken, welche z. B. für einen flotten Betrieb durch die Stillsetzung eines für die Fortführung des Betriebes notwendigen aber arbeitsunfähig gewordenen Kranes entstehen können. Ließen sich kleine Ausbesserungen zur rechten Zeit mit eigenen Leuten während der Betriebspausen durchführen, so ist man jetzt auf geschulte Fachleute und Spezialisten angewiesen, die man möglicherweise erst von auswärts kommen lassen muß. Weiter ist noch zu bedenken, daß ein schadhaft gewordener Kran eine stete Gefahr für das Bedienungspersonal sowohl wie für die zu transportierenden Lasten, überhaupt für alles unter ihm Befindliche bedeutet.

In Nachstehendem sind diejenigen wesentlichen Punkte zusammengefaßt, auf welche der verantwortliche Betriebsleiter während des Betriebes, bei den Revisionen und den Instandhaltungsarbeiten besonders zu achten hat. Auf seine gewissenhafte Kontrolle dieser Arbeiten kommt es hauptsächlich an, da erfahrungsgemäß eine scharfe und sachkundige Aufsicht das beste Mittel ist, um auch das untergegebene Personal, besonders wenn es sich um ungeschulte Leute handelt, zur gewissenhaften Bedienung heranzuziehen.

Es möge noch erwähnt werden, daß die im Folgenden angeführten Ratschläge im wesentlichen den in Deutschland üblichen Vorschriften für Kranbetriebe entsprechen. Dieselben sind zum Teil von dem mit der Kontrolle der Sicherheitsmaßnahmen betrauten Behörden aufgestellt und vom Normenausschuß der Deutschen Industrie in Verbindung mit dem Kranverband einheitlich ausgearbeitet worden.

## I. Allgemeines.

Das Betreten der Krananlage durch andere als die Kranführer im Dienst und besonders beauftragten Leute, die über die Unfallgefahr unterrichtet sind, ist zu verbieten. Das gilt insbesondere auch für alle Ausbesserungsarbeiten. Vor dem Besteigen der Kranbahn durch Arbeiter sind alle beteiligten Kranführer unzweideutig zu benachrichtigen. An allen Aufstiegen sind Tafeln anzubringen, die vor dem unbefugten Betreten der Krananlage warnen.

Mit der Bedienung von Kranen sind nur zuverlässige, mit der Führung vertraute und über die Unfallgefahr aufgeklärte Leute zu betrauen und für elektrisch angetriebene Krane möglichst nur solche, welche auch elektrotechnische Kenntnisse und Erfahrungen besitzen.

Bei größeren Anlagen mit mehreren Kranen empfiehlt es sich, einem recht gewissenhaften Mann — am besten einem gelernten Schlosser — die Wartung und Instandhaltung

sämtlicher Krane zu übertragen und ihn für alle hiermit zusammenhängenden Arbeiten und Meldungen verantwortlich zu machen.

In jedem Führerkorb sind die sämtlichen Vorschriften für den Kranführer auszuhängen.

Die Krane dürfen nur über die vorhandenen Aufstiege betreten und verlassen werden. Das Uebersteigen von einem Kran auf den anderen ist verboten.

Bei der Ablösung hat der Kranführer den Kran von dem abzulösenden Kranführer zu übernehmen, der seine Beobachtung über etwaige Anstände seinem Nachfolger mitzuteilen hat. Mängel sind unverzüglich von dem abgelösten Führer zu melden.

Bei jeder Störung und bei Arbeiten an der elektrischen Einrichtung ist stets zuerst der Hauptschalter der Krananlage auszurücken. Vor dem Ein- und Ausschalten des Hauptschalters, sowie beim Durchschmelzen von Sicherungen und bei Stromunterbrechungen müssen sämtliche Steuerschalter in Ruhelage gebracht werden. Bei Kranen mit beweglichem Führerkorb ist zu beachten, daß nach dem Ausrücken des Schalters im Führerkorb die Schleifleitungen für die Katzenfahrt noch unter Spannung stehen; es muß daher auch der Schalter hinter dem Hauptstromabnehmer ausgeschaltet werden.

Der Führer hat eine Anzahl von Sicherungen, Ersatzfedern und Kohlenbürsten im Führerstande vorrätig zu halten.

Werkzeuge dürfen auf dem Kran nur in den dazu bestimmten Werkzeugkästen aufbewahrt werden und keinesfalls auf dem Kran herumliegen. Auch ist beim Gebrauch der Werkzeuge darauf zu achten, daß sie nicht herabfallen.

Auf dem Kran darf nur ein geringer Vorrat von brennbaren Stoffen (Putzwolle, Oel) vorhanden sein. Derselbe muß außerhalb des Führerkorbes in den dafür vorgesehenen, feuersicheren Behältern aufbewahrt werden. Das Mitführen von Benzin auf dem Kran zu Reinigungszwecken ist verboten.

Der Kranführer hat dafür zu sorgen, daß die Aufschrift über die Tragfähigkeit des Kranes sichtbar und in Ordnung ist. Jede Ueberschreitung der angegebenen zulässigen Höchstbelastung ist verboten. Im Zweifelsfalle hat der Kranführer auf Nachprüfung des Gewichtes der Last zu dringen.

Für etwaige Heizungen sind lediglich die hierfür bestimmten Heizeinrichtungen zu benutzen. Jeder Mißbrauch der elektrischen Einrichtung für Heizungszwecke ist strengstens verboten.

Das Lesen und sonstige die Aufmerksamkeit ablenkende Beschäftigung im Führerstand oder auf der Kranbahn sind verboten.

Der Kranführer ist für die laufende Instandhaltung des Kranes in dem Umfange der ihm gegebenen Betriebsvorschriften verantwortlich. Alle dem Verschleiß unterworfenen Teile hat er regelmäßig zu untersuchen und bei unzulässiger Abnutzung sofortige Meldung zu machen. Insbesondere hat er jede Seilbeschädigung, das Abfallen der Seile von der Trommel oder das Hineingeraten der Seile in das Getriebe sowie Knoten- und Schlingenbildung sofort zu melden. Er hat ferner für ausreichende und sorgfältige Schmierung der Triebwerke, Tragseile und Laufräder Sorge zu tragen.

Der Kranführer hat alle Sicherheitsvorrichtungen und Bremsen mindestens täglich (bei selten benutzten Kranen vor dem jedesmaligen Gebrauch) auf richtiges Arbeiten zu prüfen. Den Ersatz verschlissener Bremsbacken beziehungsweise die Neuausfütterung der Bremsbänder hat er rechtzeitig zu beantragen. Versagt die Bremse, so hat er den Betrieb des Kranes sofort einzustellen.

Starkstrom-Automaten dürfen keinesfalls in ihrer Wirkung durch Anbinden oder Festklemmen beeinträchtigt werden.

Am Ende der Arbeitswoche hat eine Revision einzutreten, worüber weiter unten Näheres angegeben ist. Die Ergebnisse derselben sind in einem Prüfungsbuch einzutragen, so daß bei späteren Gelegenheiten sofort der jeweilige Zustand des Kranes festgestellt werden kann.



## Die Handhabung des Kranes.

Vor Benutzung des Kranes soll sich der Kranführer davon überzeugen, daß die Fahrbahn frei ist, daß sich keine Fremdkörper in den Getrieben oder Leitungen befinden und daß evtl. Schienenzangen oder sonstige Feststellvorrichtungen gelöst sind. Darauf soll er nachsehen, ob alle Kontrollen auf Null stehen und dann den Hauptausschalter und, wenn vorhanden, den oder die Maximal-Automaten einschalten. Beim Einschalten der Kontrollen soll ruckweise von Kontakt zu Kontakt geschaltet werden. Ein zu schnelles Einschalten ist unzulässig und zu vermeiden. Andererseits ist aber auch ein zu langes Stehenbleiben auf den ersten Kontaktstufen nicht zulässig. Das Ausschalten soll möglichst schnell in ununterbrochenem Zuge geschehen. Nur dann, wenn der Kran mit Senkbremsschaltung ausgerüstet ist, muß auch das Ausschalten der Kontrollen von Kontakt zu Kontakt erfolgen.

Besonders wichtig für den Kranführer ist es, den sogenannten Nachlauf der einzelnen Bewegungen festzustellen, d. h. sich möglichst genau einzuprägen, welchen Weg der Haken beim Heben und Senken, mit oder ohne Last, nach Ausschalten des Motors (infolge der weiter rotierenden Massen!) noch macht. Hierdurch lernt er sehr bald, den Strom so rechtzeitig auszuschalten, daß die Last genau in der gewünschten Höhenlage zum Stillstand kommt.

Beim Ausschalten des Kontrollers ist zu vermeiden, daß über die Nullstellung hinaus auf die entgegengesetzte Drehrichtung geschaltet wird (sogenanntes Gegenstromgeben), da hierdurch die Motore und Kontrollen stark leiden. Hierauf ist ganz besonders bei Gleichstrom zu achten.

Bei Kranen, welche eine durch Handhebel oder Fußtritt zu bedienende Bremsvorrichtung besitzen, ist darauf zu achten, daß die Bremse nicht eher betätigt wird, als der Controller auf Null steht, damit der Motor nicht gegen die geschlossene Bremse arbeiten muß. Ebenso sollte das plötzliche Anziehen dieser Bremse tunlichst vermieden werden, denn durch das plötzliche Abstoppen leiden alle Teile des Kranes.

Besonderes Augenmerk ist darauf zu richten, daß die Unterflasche nicht zu hoch gezogen wird, sowie daß Kätze und Kran nicht mit Stoß gegen die Prellböcke der Fahrbahn gefahren werden. Beachtet der Führer dies nicht, so sind Brüche von Triebwerksteilen sowie Beschädigungen des Krangerüsts die Folge. Das Vorhandensein von selbsttätigen Ausschaltern gewährt keine unbedingte Sicherheit, da diese versagen können. Außerdem sind dieselben nicht zur Beendigung der normalen Arbeitsbewegung angebracht, sondern sie sollen nur in vereinzelt Fällen, wenn trotz der Achtsamkeit des Führers infolge Versagens eines Mechanismus z. B. einer Bremse oder des Steuerapparates die Bewegung nicht rechtzeitig unterbrochen wird, diese begrenzen und Kran sowohl wie Last vor Schaden schützen. Der Führer soll sich daher nicht auf sie verlassen, sondern alle Bewegungen rechtzeitig ausschalten.

Beim Anfahren des Kranes hat sich der Führer davon zu überzeugen, daß alle Stromabnehmer gut anliegen und nicht funken, daß sich die Rollen der Rollenkontakte drehen und nicht schleifen.

Vor dem Verlassen des Kranes sind alle Steuerapparate in Nullstellung zu bringen. Alle mechanischen Bremsen müssen kräftig angezogen und dann der Hauptschalter ausgeschaltet werden. Bei längeren Betriebspausen müssen — namentlich bei Verladebrücken — eventuell vorhandene Schienenzangen oder sonstige Feststellvorrichtungen eingerückt werden, damit der Kran nicht durch Wind oder sonstige Umstände in Bewegung gebracht werden kann.

Die Krane dürfen nur zum Transport von Lasten verwendet werden; das Verholen von Waggons und dergl. mit Hilfe der Krane ist verboten.

Da für den regelrechten Betrieb eines Kranes gewöhnlich außer dem Kranführer noch ein oder zwei Hilfsleute (die Anbinder) in Frage kommen, so sollen die für diese geltenden Vorschriften getrennt gegeben werden.

## Für die Anbinder.

Anbindeseile und Ketten sind nach den bezeichneten Tragfähigkeiten genügend stark zu wählen. Der Anbinder hat sich von dem guten Zustande der gewählten Haken, Schäkel, Keilklemmen, Anbindeseile und Ketten zu überzeugen, fehlerhafte von der Benutzung auszuschließen und zur Ausbesserung oder zum Ersatz der Betriebsleitung zu melden.

Der Anbinder hat sich bei der Wahl der Lastseile, Schlingseile und Ketten nicht nur auf sein Gefühl zu verlassen und das Gewicht des zu befördernden Stückes abzuschätzen, sondern sich Auskunft bei seinen Vorgesetzten zu holen, falls ihm das Gewicht nicht genau bekannt ist. Empfehlenswert ist das Aufschreiben des Gewichtes mit Kreide oder besser mit Oelfarbe auf das Stück. Ueber Tragfähigkeit der Seile und Ketten sind die ausgehängten Tabellen einzusehen.

Eine zu starke Spreizung der Schlingseile und Ketten ist wegen der herabgeminderten Tragfähigkeit derselben bei Schrägzug durch Anwendung ausreichend langer Schlingseile zu vermeiden.

Die Schlingseile sind vor Nässe zu schützen und ebenso wie die Hilfshaken in Seilschränken oder an den für sie bestimmten Haken aufzuhängen. Auch wird empfohlen die Schlingketten nach längerem Gebrauch schwach auszuglühen, damit die durch das häufige Biegen entstehende Härte des Materials herausgeht. Es dürfen nur die mitgelieferten Haken mit aufgestempelter Tragfähigkeit benutzt werden. S-förmige Haken sind nur bei kleineren Lasten zulässig. Die Benutzung selbstangefertigter Hilfshaken ist zu vermeiden. Doppelhaken für schwere Lasten müssen auf beiden Maulseiten benutzt werden, damit sie nicht schief hängen.

Die Last soll senkrecht unter der Katze angebunden werden und zwar derart, daß das Gleichgewicht der Last erhalten bleibt und die Bindeseile oder Ketten sich nicht

verschieben oder aus dem Lasthaken herauspringen können. Die Last darf nicht an den Hakenspitzen aufgehängt werden. Lose Teile der Last müssen entfernt oder so befestigt werden, daß sie nicht herabfallen können. Beim Ueber-einandersetzen einzelner Stücke müssen Beilagen von Holz zwischengelegt werden, damit nicht Material auf Material ruht.

Zur Schonung der Seile und Ketten sind an scharfen Kanten oder Ecken Holzstücke, eventuell elastische Polster beizulegen. Bei Ketten ist außerdem auf richtiges Anliegen der einzelnen Glieder an den Kanten der Last zu achten.

Das Herstellen des Gleichgewichtes der Lasten durch Aufsteigen oder Anhängen sowie das Mitfahren des Anbinders ist strengstens zu verbieten.

Nach dem Anbinden der Last begibt sich der Anbinder, der Bewegung des Kranes vorangehend, zu der Stelle, an welcher die Last abgehängt werden soll. Hier stellt er sich so auf, daß er vom Kranführer bequem gesehen werden kann, um die gegenseitige Verständigung zu erleichtern, und dadurch ein unnötig langes Hängen der Last zu vermeiden.

Bei der Beförderung langer unhandlicher Stücke sind Führungsseile anzuwenden, die verhindern sollen, daß die Stücke aus dem Gleichgewicht kommen oder kippen. In diesem Falle übernimmt der Anhänger das Führungsseil, am hinteren Ende des Stückes neben diesem hergehend, während der Vorarbeiter oder der Meister die Aufgabe des Anbinders übernimmt und dem Kranführer die nötigen Weisungen übermittelt.

Trag- und Hilfsseile dürfen erst nach sicherer Lagerung der Last abgehängt werden.

**Für den Kranführer.**

Der Kranführer darf Bewegungen des Kranes erst auf Anweisung des Anbinders ausführen. Werden zur Beförderung einer größeren Last zwei Krane verwendet, so sollte ein Betriebsbeamter zugegen sein, der die nötigen Weisungen gibt und die Verantwortung für den Transport zu übernehmen hat.

Beim Fahren hat der Führer die Last im Auge zu behalten. Ist er benachrichtigt, daß sich Personen auf der Kranbahn befinden, so hat er besonders vorsichtig zu arbeiten und vor jeder Fahrbewegung die vorgeschriebenen Warnungssignale zu geben.

Der Führer soll nach Möglichkeit vermeiden, mit Last über die Köpfe von Personen hinwegzufahren. Das unnötige Verweilen unter der schwebenden Last ist zu untersagen, besonders, wenn es sich um freihängende Lasten bei Tragmagneten handelt.

Der Haken darf nur so tief gesenkt werden, daß mindestens noch  $1\frac{1}{2}$  Windungen auf der Trommel liegen bleiben. Während der Beförderung darf die Last nicht höher als notwendig gezogen werden. Schrägziehen der Last ist grundsätzlich zu vermeiden und nur in Ausnahmefällen und unter Zustimmung und in Gegenwart des verantwortlichen Beamten zulässig. Für einzelne Krane, welche für eine derartige Benutzung konstruiert sind und die für das Schrägziehen erforderlichen Vorrichtungen besitzen, gilt diese Vorschrift natürlich nicht.

Das Losreißen festsitzender Lasten mittels des Kranes ist im allgemeinen streng verboten. Eine Ausnahme hiervon bilden diejenigen Krane für Stahl- und Walzwerke, welche speziell für einen derartigen Betriebsvorgang ausgebildet sind.

Der Kranführer darf den Führerkorb nicht verlassen, solange eine Last im Haken hängt und hat darauf zu achten, daß der leere Haken wieder hochgezogen wird.

## II. Besondere Regeln für elektrische Krane.

### Die Instandhaltung.

Hierzu gehören im wesentlichen folgende, laufend auszuführende Arbeiten:

Das Nachziehen der Staufferbüchsen, Nachfüllen der Ringschmierlager, Nachziehen der Schrauben, Muttern und Keile, Nachstellen der Bremsen, Säubern der Schmiergefäße und der Triebwerksteile und die Kontrolle der elektrischen Apparate.

## Schmierung.

Die Schmierstellen der Lager aller schnellaufenden Wellen sind täglich, die der langsam laufenden mindestens einmal wöchentlich nachzusehen und, wenn erforderlich, mit frischem Schmiermaterial zu füllen. Sämtliche Staufferbüchsen sind täglich vor der jedesmaligen Inbetriebnahme des Kranes nachzuziehen. Dabei ist besonders darauf zu achten, daß auch tatsächlich das Schmiermaterial bis zu den Schmierstellen durchgedrückt wird.

Als Zeichen dafür, daß die Schmierung richtig funktioniert, ist zu beachten, daß alle Lager und Gleitflächen kühl bleiben müssen.

Reibungskuppeln sind mit gutem dicken Zylinderöl zu schmieren. Die Kupplung muß sich mit geringer Kraftanstrengung einrücken lassen; beim Einbauen neuer Kupplungsteile wird das Einrücken zunächst etwas schwerer gehen, bis der Kegel sich gleichmäßig eingeschliffen hat.

Hebel, die sich nur wenig bewegen, und bei denen keine besonderen Schmierstellen vorhanden sind, sind von Zeit zu Zeit mit Oel zu schmieren.

An den Lagerstellen, für welche Tropfschmierung mittels Docht vorgesehen ist, ist darauf zu achten, daß ein genügend langer Docht zum Aufsaugen des Oeles aus dem Oelbehälter vorhanden ist.

Wenigstens einmal im Jahr muß eine gründliche Reinigung aller Oelbehälter und Schmierstellen vorgenommen werden. Dabei ist das Oel und Fett aus den Lagern zu entfernen und letztere sind unter gleichzeitigem Drehen der Wellen und Bolzen gut mit Petroleum durchzuspülen. Die Stauffer und Oelgefäße sind hierauf von neuem zu füllen, neue Dochte einzusetzen und das Fett bis an die Lagerstellen durchzudrücken.

## Bremsen.

Die Bremsbänder und Backen müssen bei geschlossener Bremse unter dem Druck der Gegengewichte die Bremsscheibe fest umspannen, wobei darauf zu achten ist, daß der Gewichts-

hebel in seiner tiefsten Stellung nicht auf anderen Teilen aufliegt, sondern noch Spiel hat. Alle sich bewegenden Teile des Bremsgestänges müssen gut geschmiert werden. Das Bremsband ist mittels der am Schutzbügel vorhandenen Druckschrauben so einzustellen, daß es bei gelüfteter Bremse die Brems Scheibe nirgends berührt, und daß der Abstand zwischen Brems Scheibe und Band auf dem ganzen Umfang überall gleich groß (ca. 1,5 mm) ist. Die Druckschrauben sind mittels der vorhandenen Gegenmuttern gegen unbeabsichtigtes Lösen zu sichern. Um ein sanftes gleichmäßiges Senken der Last mit der Bremse zu erreichen, ist es erforderlich, den Umfang der Brems Scheibe auf der ganzen Breite leicht mit durch Petroleum verdünntem Oel zu benetzen. Zu starkes Schmieren der Brems Scheibe hat ein Durchrutschen der Last zur Folge, während bei trockener Brems Scheibe ein ruckweises Senken erfolgt. Hölzerne Bremsbacken und die Ausfütterung der Bremsbänder müssen besonders sorgfältig auf ihre Abnutzung beobachtet und bei Zeiten durch neues Material ersetzt werden.

#### Seile.

Die Seile sind unverzinkt und müssen mit säurefreiem Fett gut geschmiert werden. Sie sind immer möglichst straff zu halten, damit sie nicht knicken oder aus den Rollen herauspringen, beziehungsweise in die Getriebe geraten. Die Seile sollen ständig sorgfältig beobachtet werden, damit sie bei zu starker Abnutzung rechtzeitig ausgewechselt werden. Reißen einzelne Drähte im Seil, so sind vorstehende Enden mit einer scharfen Zange dicht am Seil abzukneifen.

Neue Seile sind auf den Boden lang abzurollen, um den Drall zu beseitigen; dann werden sie aufgelegt und längere Zeit mit der Höchstlast gespannt. Nach Absetzen der Last sind die Seilbefestigungen wieder zu lösen, damit der neugebildete Drall verschwindet.

#### Hubketten.

Die Ketten und Kettenräder sind möglichst sauber zu halten, mit Bürsten und Putzöl öfters gründlich zu reinigen

und an den ebenfalls vorher gereinigten Schmierlöchern mit gutem Oel zu schmieren und zwar ist dabei das Schmierloch der losen drehbaren Hülse über das Schmierloch der Büchsen zu drehen.

Jedes pfeifende oder knarrende Geräusch in den Gelenken beim Lauf der Ketten über das Kettenrad beweist den Mangel an Schmiermaterial, der sofort zu beheben ist. Neue Ketten sind vor dem Auflegen sorgsam vor Sand und Schmutz zu schützen.

### **Die Revision.**

Diese sollte wöchentlich einmal nach Beendigung der Arbeit stattfinden und zwar tunlichst in Gegenwart eines verantwortlichen Betriebsbeamten, welcher sich persönlich von dem Zustand des Kranes zu überzeugen und die Ergebnisse in das Prüfungsbuch einzutragen hat. Bei größeren Schäden hat er die weiteren Maßnahmen zu bestimmen.

Außer den verschiedenen Arbeiten, wie sie vorher unter Instandhaltung beschrieben wurden, soll sich die Revision besonders auf folgende Teile erstrecken:

#### **Das Gerüst.**

Die Stahlkonstruktion des Gerüsts ist darauf hin zu prüfen, ob sich keine Nieten gelockert haben, welche eventuell ausgewechselt oder auch durch eingepaßte Schrauben ersetzt werden müssen. Ferner ist darauf zu achten, daß schadhafte Stellen im Anstrich baldigst ausgebessert werden, da sich sonst leicht Rost ansetzt.

Diese Untersuchung muß alle Vierteljahr in gründlichster Weise wiederholt werden. Im besonderen sind die Anschlüsse der Horizontal- und Querverbände eingehend zu untersuchen, da bei Ueberanstrengung des Kranes durch hartes Anfahren gegen die Endpuffer, durch Gegenstromgeben, überhaupt durch unvorsichtige, ruckweise Bewegungen hier zuerst Lockerungen eintreten können. Haben sich in den Hauptträgern Nieten gelockert, so ist dies gewöhnlich ein Zeichen dafür, daß die zulässige Belastung stark überschritten wurde.



Macht sich an den Fahrschienen der Katze oder des Kranes beziehungsweise an den Laufrädern selbst ein starker Verschleiß bemerkbar, so kann das daher rühren, daß der Kran durch Stöße horizontale Einbeulungen erhalten hat. Hierbei entstehen gewöhnlich Aenderungen der Katzenspur, die ein Klemmen der Laufräder und hierdurch eine erhöhte Abnutzung zur Folge hat. Bei derartigen Beschädigungen ist es das Zweckmäßigste, einen Sachkundigen zu Rate zu ziehen.

Schadhafte Stellen im Anstrich müssen gründlich von Schmutz, Oel und Rost gesäubert, unter Umständen mit Stahlbürsten behandelt werden, ehe sie neu gestrichen werden. Als Grundanstrich eignet sich am besten Bleimennige, welche nicht zu dick aufgetragen werden darf. Erst wenn dieser Anstrich völlig getrocknet ist, erfolgt der Oelfarbanstrich.

Soweit die Rostbildung nur auf den Einfluß der atmosphärischen Feuchtigkeit zurückzuführen ist, beziehungsweise durch klimatische Verhältnisse hervorgerufen wird, dürfte es genügen, wenn solche Ausbesserungen entsprechend häufig und gewissenhaft vorgenommen werden. Von einzelnen Fachleuten wird hervorgehoben, daß ein dünner Anstrich von gutem reinem Leinölfirniß den besten Schutz gewährt, wenn er sofort nach der Entrostung auf das blanke Metall aufgetragen wird. Wenn dieser Anstrich getrocknet ist, sollen 2 weitere Anstriche von Bleimennige folgen, dabei muß aber ein Naßwerden der Farbhaut vor dem Erhärten möglichst vermieden werden, d. h. der Anstrich soll nur bei ganz trockner beständiger Witterung oder in einem gedeckten Raum vorgenommen werden.

### **Elektrische Ausrüstung.**

Zuerst ist durch Ausrücken des Hauptschalters der Kran stromlos zu machen. Bei den Kontrollern werden die Deckel abgenommen und sämtliche Kontaktfinger auf gutes Anliegen untersucht, eventuell locker gewordene nachgestellt und abgebrannte durch neue ersetzt.

Jedes einzelne Kontaktsegment muß mit trockenen Lappen abgerieben werden; sämtliche Teile sind sorgfältig von Staub

zu reinigen. Bei Verwendung von Putzwolle ist darauf zu achten, daß davon nichts an den Kontaktfingern hängen bleibt. Brandstellen oder Perlen sind zu entfernen und die Flächen sauber abzuschlichten.

Schließlich sind sämtliche Kontaktflächen nach dem Säubern leicht einzufetten, am besten mit Vaseline, jedoch nur so wenig, daß gerade ein Fetthauch zurückbleibt. Die Kontroller sind ein so wichtiger Teil der elektrischen Ausrüstung, daß auf eine gute Instandhaltung derselben ganz besonders zu achten ist.

Bei den Motoren ist nach Oeffnung der Kollektordeckel zunächst zu untersuchen, ob die Kohlen nicht zu weit abgeschliffen sind und ob sie mit richtigem Druck anliegen. Dann sind die Kollektoren zu säubern, im übrigen wie die Kontaktsegmente der Kontroller zu behandeln. In größeren Zwischenräumen (etwa vierteljährlich) sind die Anker der Motoren herauszunehmen, der in den Motoren angesammelte Staub zu entfernen und alles etwa an den Motorteilen klebende Oel sorgfältig abzuwischen. Die Kollektoren sind wenn nötig mit feinstem Glaspapier nachzuschleifen.

## Getriebe.

Die Revision der Getriebe erstreckt sich auf all die Arbeiten, welche unter laufender Instandhaltung bereits angegeben wurden.

Des weiteren wäre noch zu achten auf die Laufräder, deren Büchsen und Schleißscheiben, welche bei ungenügender Wartung sehr stark verschleifen können; hier soll man nicht zu lange mit der Auswechslung zögern.

Bei Drehkränen, bei denen der Ausleger mittels Spindel eingezogen wird, ist die Kontrolle der letzteren und ihre Schmiervorrichtung sehr wichtig, da bei Beschädigungen oder zu starker Abnutzung der Spindeln oder der Muttern leicht ein Bruch eintreten kann.

Ebenso sind alle Schneckengetriebe sehr sorgfältig zu kontrollieren und die Druck-Kugellager der Schneckenachse von Zeit zu Zeit nachzustellen, damit das Spiel derselben möglichst gering bleibt und keine Stöße beim Anlassen des Motors auftreten.

### Größere Reparaturen.

Ergibt die Revision Schäden oder Anstände, welche eine größere Reparatur erfordern, so ist nach folgenden Gesichtspunkten vorzugehen:

Größere Ausbesserungen vorzunehmen ist nur dem besonders Beauftragten gestattet. Die Kranführer der benachbarten Krane müssen vor Betreten der Krananlage von der Vornahme dieser Ausbesserungsarbeiten benachrichtigt werden.

Bei dem Aufenthalt auf der Krananlage und der Einleitung von Kranbewegungen haben sich alle Reparaturarbeiter nach den Angaben des verantwortlichen Leiters zu richten.

Der auszubessernde Kran ist, soweit er noch verfahrbar ist, an einen Aufstieg zu fahren. Andernfalls ist dafür Sorge zu tragen, daß der Auf- und Abstieg der Reparaturarbeiter in sicherer Weise erfolgen kann.

Bei allen Arbeiten sind nach Möglichkeit die vorhandenen und geschützten Laufstege und Arbeitsbühnen zu benutzen. Sind besondere Notgerüste erforderlich, so ist auf eine ausreichende Festigkeit und Unfallsicherheit derselben zu achten.

Bei länger andauernden Ausbesserungen sind die Krane durch Schilder mit entsprechenden Aufschriften (z. B. „Achtung Kranausbesserung“) zu bezeichnen oder es ist der Raum unter demselben in geeigneter Weise abzusperren. Laufen noch andere Krane auf der gleichen Fahrbahn, so müssen Sicherungen getroffen werden, daß der in Reparatur befindliche Kran keine Stöße erhält.

Probefahrten nach beendeter Ausbesserung dürfen nur durch den Kranführer gemacht werden.

## **Reserveteile.**

Eine objektive Würdigung der in Vorstehendem gegebenen Ratschläge für die Pflege und Behandlung von elektrischen Krananlagen führt zu dem Schluß, daß auch die sorgsamste und sachgemäße Wartung des Kranes den natürlichen Verschleiß einzelner, stark beanspruchter Teile wohl bedeutend verringern, aber nicht ganz verhindern kann. Um nun zu vermeiden, daß durch die Abnutzung oder den Bruch solcher Teile ernstere Schäden entstehen, die eine längere Stillsetzung des Kranes verursachen können, empfiehlt es sich, von diesen Teilen immer einige Ersatzstücke zur Verfügung zu haben, welche zweckmäßig gleichzeitig mit dem Kran und von derselben Firma bezogen werden.

Als solche Reserveteile kommen hauptsächlich in Betracht:

- 1 kompletter Satz Kupplungsbolzen,
- 1 „ „ Lagerschalen und Büchsen,
- die Ritzel auf den Motorachsen,
- Bremsbänder und Bremsbacken,
- einige Laufräder mit und ohne Zahnkranz,
- ein Hubseil oder Hubkette;

eventuell:

- 1 kompletter Anker (Rotor) für jeden Motor,
- Kontaktteile für die Kontroller.

## **III. Behandlung von Dampfkranen.**

Es ist verständlich, daß die im Vorstehenden für die elektrischen Krane gegebenen Vorschriften ebenso für die Handhabung, Wartung und Kontrolle der Dampfkranen Gültigkeit behalten, zumal deren Getriebe und Mechanismen zum großen Teil aus denselben Elementen bestehen wie diejenigen der elektrischen Krane.

Hierzu kommen jedoch noch einige besondere Vorschriften, entsprechend der abweichenden Kraftquelle, nämlich die für

die Dampfmaschine und den Dampfkessel zu beachtenden Vorschriften.

### Die Inbetriebnahme.

Vor Inbetriebnahme sind alle Ventile, sowie Hähne zu schließen und nachzusehen, ob diese dicht und nicht verstopft sind. Der Kessel wird bis zum mittleren Wasserstand mit reinem, weichen Wasser gefüllt, ebenso die in der Plattform eingebauten Wasserbehälter. Die während der Ruhezeit geschlossene Klappe im Schornstein wird geöffnet und der Kessel langsam angeheizt. Mannlöcher und Flanschen sind auf Dichthalten zu untersuchen. Alle Schmiergefäße der Dampfmaschine und sämtliche Staufferbüchsen des Windwerks sind zu füllen und vor jeder Inbetriebnahme nachzustellen.

Ist der Betriebsdruck des Kessels erreicht, so wird das Hauptdampfventil am Kessel geöffnet und die Dampfmaschine durch geringes Öffnen des Dampfschiebers angewärmt. Das entstehende Kondenswasser ist durch die am Zylinder befindlichen Entwässerungshähne abzulassen. Nach genügender Anwärmung ist die Dampfmaschine mittelst des Dampfschiebers langsam anzulassen.

Bei Außerbetriebsetzung des Kranes ist der Ausleger in die Fahrtrichtung zu stellen, das Hubwerkritzel einzurücken, sowie die Fahrwerkskupplung einzuschalten. Ebenso muß die Hubwerksbremse mit dem Fußtritthebel angezogen werden, um eine unbeabsichtigte Fortbewegung des Kranes zu verhindern. Das Hauptdampfventil ist ebenfalls zu schließen, das Feuer zu entfernen und die Rauchklappe im Schornstein zu schließen. Bei Frost sind der Kessel und der Wasserbehälter zu entleeren, auch sind die Zylinder zu entwässern, um ein Einfrieren zu verhüten.

### Die Wartung.

Als Schmiermittel für die Dampfzylinder ist nur gutes Mineralöl zu verwenden. Die Stopfbuchsen für die Kolben und Schieberstangen sind gut anzuziehen, wobei besonders

darauf geachtet werden muß, daß nicht durch Schiefziehen der Stoffbuchsenbrille die Schieberstange sich klemmt oder festgesetzt wird. Dampf darf durch die Stoffbuchsen nicht entweichen. Die vorgesehenen Dochtschmiervorrichtungen sind stets mit Oel gefüllt zu halten.

Beim Dampfkessel hat der Kranführer vor allem darauf zu achten, daß der Wasserspiegel im Kessel stets höher liegt als der zulässig niedrigste Wasserstand, der durch eine besondere Marke am Wasserstandsglas kenntlich gemacht ist. Es ist vorteilhaft, den Kessel häufiger zu speisen, um ihm nicht auf einmal zu viel kaltes Wasser zuzuführen.

Alle Hähne und Ventile sind sauber nachzuschleifen, wenn sie tropfen oder Dampf durchlassen. Packungen, welche nicht mehr ganz dicht halten, sind baldigst zu erneuern. Die Kegel der Speiseventile müssen von Zeit zu Zeit neu eingeschliffen werden. Sind die Kegel und Sitze an den Absperr- und Rückschlagsventilen undicht geworden, so ist dies sofort zu melden, damit der Kessel in den Betriebspausen nicht leerläuft.

Es ist darauf zu achten, daß das Sicherheitsventil auch tatsächlich bei dem angegebenen höchsten Dampfdruck abbläst und daß das Manometer auch die wirkliche Dampfspannung im Kessel anzeigt. Es ist öfters zu prüfen, ob die Ablaßhähne sich auch leicht öffnen und schließen lassen.

Beim Kesselwaschen genügt es nicht, den Kessel auszuspülen, es sind auch die Feuerbuchsen und Quersiederohre gründlich von Schmutz und Kesselstein zu reinigen.

Wenn sich auf den Querrohren und der Feuerbuchse stark Kesselstein angesetzt hat, muß der Kessel ausgeblasen und vom Kesselstein gereinigt werden, wobei auch etwaiger Schlamm am Boden des Kessels durch die Hähne oder Schlammlöcher entfernt wird.

Der Speisewasserbehälter ist möglichst jedesmal in der Ruhepause neu aufzufüllen.

Zur Heizung des Kessels können Steinkohle, Briketts, Braunkohle und Holz verwendet werden, doch muß bei Verwendung geringwertiger Brennstoffe das Feuer öfter bedient werden, um die erforderliche Dampfmenge dauernd zu erzeugen. Der Rost soll auf seiner ganzen Oberfläche stets gleichmäßig mit Kohle bedeckt sein; der Kranführer hat auf gleichmäßige Beschaffenheit der Brennschicht zu achten. Die Schlacke muß regelmäßig entfernt werden, doch darf hierbei nicht zu viel kalte Luft in die Feuerung gelangen. Beim Verfeuern von grobstückiger, nicht backender Kohle kann die Brennschicht ziemlich hoch sein, während kleinstückige oder eine stark backende Kohle eine niedrige, vor dem Beschicken aufzulockernde Brennschicht erfordert. Besonders große Stücke müssen vorher zerkleinert werden.

#### **Zeigevorrichtung für den Ausleger.**

Zur Kenntlichmachung der Ausladung bei den verschiedenen Stellungen des Auslegers und der dabei zulässigen Belastung ist in der Nähe des Führerstandes eine Zeigervorrichtung angebracht. Es ist nötig, diese öfters auf ihre richtige Einstellung zu prüfen. Die jeweils angezeigte Belastung darf keinesfalls überschritten werden.

Bei Greiferbetrieb ist als Belastung (Tragkraft) das Gewicht des Greifers einschließlich der Füllung zu verstehen.

Einige Regeln  
für Anfragen auf Krane.



## **Anfragen auf Laufkrane.**

### **Bei Neubauten.**

**I**st das Gebäude noch nicht vorhanden, so ist die Auswahl eines Kranes für einen bestimmten Zweck oder die vollständige Ausrüstung des Gebäudes mit mehreren Kranen verhältnismäßig einfach: Ist der Arbeitsvorgang, die hierzu nötigen Arbeitsmaschinen mit ihrem Platzbedarf und die geplante Krananlage festgelegt, so findet man in den Tabellen auf Tafel I all diejenigen Maßangaben für den Querschnitt des Gebäudes, die eingehalten werden sollten, damit der betreffende Kran den erforderlichen Raum für freie Beweglichkeit nach allen Richtungen vorfindet, so daß seine Leistungsfähigkeit auch voll ausgenutzt werden kann. Gleichzeitig findet man in diesen Tabellen die Größtwerte der Kranradbrücke, welche für die Dimensionierung der Kranbahnträger und Stützen in Betracht kommen.

### **Für bestehende Gebäude.**

In älteren Baulichkeiten mit geringer Bauhöhe ist es nicht immer möglich, einen Laufkran normaler Bauart aufzustellen, wie sich bei einem Vergleich mit den Tabellenwerten über dessen Raumbedarf feststellen läßt. In diesem Falle ist es zweckmäßiger, der betreffenden Kranbaufirma die Ausführungsform des Kranes zu überlassen, ihr aber hierfür alle erforderlichen Daten und Unterlagen zur Verfügung zu stellen. Nun ist es eine Erfahrungssache, daß diese Angaben, von Nichtspezialfachleuten aufgestellt, häufig nicht all die Daten enthalten, die für die Ausarbeitung eines guten Projektes nötig sind. Oft fehlen scheinbar unwesentliche Maße und Angaben, welche aber für die zu wählende Bauart des Kranes mitunter ausschlaggebend sein können. Entweder

sind dann zeitraubende und kostspielige Rückfragen erforderlich oder es stellt sich auch erst später bei der Lieferung heraus, daß der Kran nicht den gehegten Erwartungen und Anforderungen entspricht. Die dann nötigen Umänderungen kosten Zeit und Geld und können die Mängel gewöhnlich doch nur mindern, nicht ganz beseitigen.

Um den Interessenten einen Anhalt zu bieten, auf was es bei der Ausarbeitung eines Kranprojektes hauptsächlich ankommt, ist die nachfolgende Zusammenstellung bestimmt. Es empfiehlt sich die einzelnen in derselben enthaltenen Fragen recht gründlich zu studieren und, soweit wie möglich, durch Skizzen mit eingeschriebenen Maßen zu beantworten.

1. Für welchen Zweck ist der Kran bestimmt? Eine kurze Schilderung der Arbeitsvorgänge läßt am besten erkennen, welche Eigenschaften der Kran haben muß. Vor allem sollte seine größte Tragkraft (in kg) und seine Stützweite (in mm) festgelegt werden. Die letztere wird von Mitte bis Mitte der beiden Fahrschienen gerechnet.
2. Es ist für die Bauart, die Inanspruchnahme des Materiales und die Wahl der elektrischen Ausrüstung von Wichtigkeit, ob der Kran dauernd seine größte Last oder diese nur selten zu befördern hat. Ferner sollte immer angegeben werden, mit welcher Geschwindigkeit (in m/Min.) der Kran arbeiten muß, nämlich: Heben der Last, Fahren der Katze, Fahren des Kranes. Falls hierüber keine besonderen Wünsche bestehen, werden diese Geschwindigkeiten etwa den Angaben der Tabelle entsprechend angenommen.
3. Unerlässlich ist die genaue Angabe der zur Verfügung stehenden Stromart, ob Gleichstrom oder Drehstrom, welche Spannung evtl. welche Periodenzahl. Hiernach richtet sich die Wahl der Motoren, Steuerapparate und etwaiger Magneten. Falls für elektrische Ausrüstungen ein bestimmtes Fabrikat gewünscht wird, ist dies besonders zu erwähnen.

4. Besonders wichtig für die gesamte Ausbildung des Kranes sind diejenigen Maße, welche auf der Strichzeichnung, Tafel II mit einem ? versehen wurden. Es sind dies: Die Stützweite, die Laufbahnhöhe von Flur (dieser völlig horizontal vorausgesetzt, sonst höchster Flurpunkt!) bis Oberkante der Laufbahnschiene, das Schienenprofil selbst und die für die Durchfahrt verfügbare Höhe zwischen Schienenoberkante und tiefsten Punkte der Dachkonstruktion, sowie die Kontur der seitlich der Schienen befindlichen Mauern oder Säulenkonstruktion.

Von großer Bedeutung sind der gewünschte Hakenweg und die Anfahrmaße, das sind die Höhenmaße für die tiefste und höchste Hakenstellung, der geringste Abstand des Hakens von den beiden Kranbahnschienen und in manchen Fällen auch sein Abstand von den Giebelmauern des Gebäudes, falls der Kran dort noch eine Maschine oder ein Ladegleis zu bedienen hat.

5. Sind in der Halle Einbauten, Bühnen, größere Arbeitsmaschinen, Transmissionen, Rohrleitungen oder dergl. vorhanden, über welche der Kran hinwegfahren, evtl. die Lasten heben soll, oder muß er unter ihnen hinwegfahren, so sind hierüber ausreichende Maßangaben erforderlich. Gerade hierauf wird häufig nicht genügend geachtet und doch können solche Umstände den Wirkungsbereich eines Kranes sehr beeinträchtigen.
6. Wesentlich ist auch, ob der Kran vom Gebäudeflur aus gesteuert werden soll und an welcher Stelle in diesem Falle die Steuerketten herabhängen dürfen. Erhält der Kran jedoch einen eigenen Führerstand, so ist zu überlegen, ob dieser am Kranträger oder besser an der Katze angebracht werden soll.

Am besten ist es, die gewünschte Lage des Korbes in dem Grundriß der Skizze einzutragen.

Auch ist es recht zweckmäßig, daran zu denken, von wo aus der Kranführer den Kranträger am besten und gefahr-

- los erreichen und verlassen kann, ob nicht zu diesem Zweck ein Laufsteg neben der Kranlaufbahn anzubringen wäre.
7. Es ist von Vorteil, schon anfänglich darauf zu achten, wo man am besten die Stromzuleitung anordnet, und die gewählte Lage durch Maße festzulegen. Trägt man ihre Lage auch im Grundriß entsprechend ein, so ist hierdurch gleichzeitig der Kran in der Halle zweifelsfrei orientiert; man kann die Lage des Führerstands, die Anfahrmaße der Katze usw. auf die Lage der Stromleitung beziehen, z. B. auf derselben Seite oder gegenüber der Hauptstromleitung.
  8. Endlich sollte auch erwähnt werden, ob der Kran nur in einer allseitig geschlossenen Halle arbeitet oder ob er auch ins Freie fahren soll, damit Führerstand, Katze und Kranfahrwerk dementsprechend wetterfest verkleidet werden. Ebenso ist zu erwägen, ob der im Freien arbeitende Kran gegen eine gewisse Windstärke (im allgemeinen 50 kg/qm) anfahren muß, da sich hiernach die Stärke der zu verwendenden Fahrmotoren richtet.

### **Anfragen auf Verladeanlagen.**

Naturgemäß kommen auch für einen Verladekran die vorstehend für den normalen Laufkran gegebenen Gesichtspunkte in Betracht, so daß es sich empfiehlt, dieselben eingehend zu studieren.

Besonders sind erschöpfende Angaben über die verfügbare Stromart nach Maßgabe von Punkt 3 zu machen und hierbei zu erwähnen, ob der Strom oberirdisch durch Leitungsmaste zugeführt werden kann, oder ob mit Rücksicht auf den Verkehr die unterirdische Lage der Leitungen in betonierten Kanälen vorzuziehen ist. Die letztere Anordnung ist nicht zu empfehlen in Terrain mit hohem Grundwasserstand oder dort, wo die Gefahr der Ueberflutung durch starke Regenfälle oder Hochwasser besteht und gute Entwässerung der Kanäle oft auf erhebliche Schwierigkeiten stößt.

**Im Besonderen ist für eine Verladeanlage  
noch Folgendes zu beachten:**

1. Besteht noch kein Entwurf über die geplante Anlage, so ist vor allem eine möglichst ausführliche Erläuterung der Erfordernisse der Anlage und ein Arbeitsprogramm aufzustellen, welches den beabsichtigten Zweck derselben klar erkennen läßt. Es ist eine bekannte Erscheinung, daß der Nichtfachmann leicht geneigt ist, die Anlage von vornherein auf die Höchstleistung zu beurteilen, wodurch dieselbe unter Umständen unnötig kostspielig werden kann.

Man sollte vielmehr davon ausgehen, welche Durchschnittsleistung bei Dauerbetrieb von ihr verlangt wird und, ob nur zeitweise oder vorübergehend eine höhere Leistung in Frage kommt.

Für beide Fälle drückt man die gewünschte Leistung am besten in Tonnen pro Arbeitsstunde aus.

Ferner ist es für die Ausbildung der Konstruktion nicht unwesentlich, ob die Anlage in der Hauptsache zum Beladen oder zum Entladen bestimmt ist, oder ob sie beiden Zwecken dienen soll; des weiteren, ob die ankommenden Güter nur umgeladen werden oder ob sie gelagert oder aufgestapelt werden sollen bzw. in welcher Weise sie vom Lagerplatz aus weiter transportiert werden. Ebenso kann es manchmal von Bedeutung sein, von welcher Seite die Güter ankommen und nach welcher Seite sie weiter gehen.

2. Ein Lageplan (Grundriß) des Geländes mit allen darauf befindlichen Baulichkeiten und der etwa schon bestehenden Gleisanlage, wobei sämtliche im Bereich der Krananlage liegenden Objekte durch ausreichende Maßangaben festzulegen sind.

Bezüglich der Gleise sollte man jedoch berücksichtigen, daß sich der Entwurf einer Verladeanlage mitunter erheblich vorteilhafter gestalten läßt, sowohl hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit als auch der konstruktiven Ausbildung

und der Kosten, wenn einzelne Gleise etwas verlegt (verschoben) werden dürfen.

Daher ist es zweckmäßig auf der Zeichnung zu bemerken, ob und welche Gleise verlegt werden können bezw. innerhalb welcher Grenzen.

Ein Querschnitt durch das Gelände, in welchem die darauf befindlichen Objekte in der Ansicht erscheinen und die entsprechenden Höhenmaße erhalten. Es ist dies besonders wichtig für den Fall, z. B. daß eine Kranbrücke das Fördergut über ein bestehendes Gebäude hinweg zu transportieren hat. Dieser Plan muß auch die Neigungsverhältnisse des Terrains erkennen lassen, wenn möglich auch Angaben über die Bodenbeschaffenheit bezw. die Tragfähigkeit derselben enthalten.

Handelt es sich um das Beladen oder Entladen von Schiffen, also um Kai- oder Hafenkranen, so ist eine Querschnittszeichnung der Kaimauer mit Maßen zu geben, möglichst auch mit Angabe, wie hoch diese etwa belastet werden kann, da ja vielfach die wasserseitige Fahrschiene des Kranes auf dieser Mauer verlagert wird.

Ferner ist in dieser Zeichnung die Lage des höchsten und niedrigsten Wasserspiegels einzutragen, welcher von Einfluß auf die Hubhöhe des Kranes ist; ebenso die Abmessungen der anlegenden Schiffe (Breite, Länge, Tiefgang) und ihrer Ladeluken, wonach sich die Ausladung des Kranes und die Abmessungen der Fördergefäße richten. Wird jedoch aus örtlichen Gründen eine bestimmte Ausladung gewünscht, so ist dieselbe am besten von der Kaikante aus zu rechnen, also das Maß von Mitte Lastseil bis Außenkante Kaimauer anzugeben.

Für feststehende (also nicht verfahrbare) Verladeanlagen, die ein größeres Fundament nötig machen, sollte auch angegeben werden, in welcher Tiefe der tragfähige Untergrund liegt und wie hoch derselbe etwa belastet werden kann (in kg pro qcm oder ts pro qm!).

### 3. Das Fördergut.

Es sind recht ausführliche Angaben über die Art und Beschaffenheit des zu befördernden Materials zu machen und zu unterscheiden:

Stückgüter: Es genügt die Angabe des Gewichtes der schwersten Kolli in Tonnen, die auf einmal zu heben sind.

Träger und Schienen: Angabe der Kaliber und Längen.

Langholz: Angabe der Durchmesser und Längen der Stämme.

Getreide und Körnerfrüchte: Art des Getreides und Gewicht derselben pro cbm.

Kohlen, Koks und Erze: Angabe der Korngröße oder Stückgröße, d. h. ungefährer mittlerer Durchmesser in cm. Bei Erzen außer der Stückgröße auch noch die Angaben über deren Beschaffenheit, ob hartes oder mulmiges (weiches) Erz, oder ob und in welchem ungefähren Verhältnis gemischt.

4. Besteht bereits für die geplante Krananlage ein Projekt, in welchem die vorerwähnten Punkte, also die allgemeine Anordnung, der Arbeitsvorgang und die Leistung derselben festgelegt sind, und soll hierfür ein Angebot abgegeben werden, so ist folgendes zu beachten:

Es ist dann eine möglichst maßstäbliche Strichzeichnung der projektierten Anlage mit allen erforderlichen Maßen vorzulegen, wobei die vorstehend angeführten Erfordernisse unter Punkt 1 bis 3 zu berücksichtigen wären. Besonders festzulegen ist die Beschaffenheit des Fördergutes und das stündliche Quantum in Tonnen.

Hat man sich über die Art des zu verwendenden Fördergefäßes schon entschieden, so ist eine Zeichnung desselben mit Maßen und Angabe des Eigengewichtes beizulegen.

Falls aus örtlichen Gründen eine bestimmte Arbeitsgeschwindigkeit erwünscht ist, so ist diese für die einzelnen Bewegungen (Lastheben, Katzenfahren, Kranfahren,

Drehen usw.) anzugeben. Andernfalls wird diese nach Maßgabe der geforderten Leistungsfähigkeit von der Kranbaufirma ermittelt. Falls der neue Kran auf einer bereits bestehenden Kranbahn (Hochbahn) laufen, oder mit einem anderen schon vorhandenen Kran zusammen arbeiten soll, bzw. diesem ausweichen oder über ihn hinwegfahren soll, so sind auch hierfür entsprechend ausreichende Skizzen und Maße zu geben — am besten die Ausführungszeichnungen dieser Objekte mitzusenden.

Aber auch für den Fall, daß ein Projekt der Anlage schon vorliegt, ist es von Vorteil, die vorstehend gegebenen Gesichtspunkte eingehend zu studieren und die für eine kritische Beurteilung der geplanten Anlage erforderlichen Daten anzufügen. Denn hierdurch wird es der angefragten Firma gegebenenfalls möglich sein, noch ein zweites Alternativprojekt auszuarbeiten, welches in Bezug auf die Kosten oder die Leistungsfähigkeit günstiger ist, da die Firma dann moderne, bewährte Spezialkonstruktionen vorschlagen kann, welche sich für die gegebenen Verhältnisse besonders eignen, dem Verfasser des ersten Projektes aber vielleicht nicht bekannt waren!

### **Fragebogen für die Ausschreibung einer Krananlage.**

Um bei Mangel fachtechnischer Beratung dem Interessenten die Aufstellung der für die Anfrage erforderlichen Angaben noch weiter zu vereinfachen, ist ein Fragebogen für elektrische Laufkrane und Verladeanlagen beigefügt, welcher nach Durchsicht der vorstehenden Erläuterungen leicht beantwortet werden kann. Hierbei genügt es, in der Anfrage die Nummer und den Buchstaben der betreffenden Frage auszufüllen oder aber die betreffenden Maße in einer beigefügten Zeichnung einzutragen.

Werden für einzelne Fragen keine Angaben oder Vorschriften gegeben, so ist anzunehmen, daß der Kranfirma die Wahl überlassen bleibt.



# Fragebogen

für Anfragen auf elektr. Laufkrane, Verladenanlagen u. Drehkrane  
(siehe zuvor die vorstehenden Erläuterungen S. 90–97).

Frage	Antwort
<p><b>A) Falls schon ein Projekt der Anlage vorhanden ist:</b></p> <p>Welches ist der Zweck und der Arbeitsvorgang der Anlage? . . . . .</p> <p style="margin-left: 40px;">NB. Auch wenn ein Projekt schon vorhanden ist, empfiehlt es sich die nachstehenden Fragen zu prüfen und zu beantworten, schon mit Rücksicht auf geeignete Verbesserungsvorschläge oder ein von andern Gesichtspunkten ausgehendes Alternativprojekt.</p>	
	<p>Grundriß und Querschnitt der geplanten Anordnung mit ausreichenden Maßen und einer Beschreibung des beabsichtigten Arbeitsvorganges und der gewünschten Leistung ist anzugeben.</p>
<p><b>B) Falls die Kranbaufirma das Projekt aufstellt:</b></p> <p>1. Welches ist der Zweck und der Arbeitsvorgang der Anlage? . . . . .</p> <p>2. <b>Leistungen.</b></p> <p>a) Ist angestrengter Betrieb zu erwarten? . . . . .</p> <p>b) Wird dauernd oder nur zeitweise eine Maximallast befördert? . . . . .</p> <p>c) Wie groß ist die durchschnittliche Belastung? . . . . .</p> <p>d) oder: Welche Leistung wird verlangt? . . . . .</p> <p>3. <b>Betriebskraft.</b></p> <p>a) Für Dampftrieb: . . . . .</p> <p style="margin-left: 20px;">Welches Brennmaterial? . . . . .</p> <p>b) Für elektrischen Betrieb: . . . . .</p> <p style="margin-left: 20px;">Stromart (Gleich- oder Drehstrom)? . . . . .</p> <p style="margin-left: 20px;">Periodenzahl i. d. Sek.? . . . . .</p> <p style="margin-left: 20px;">Spannung? . . . . .</p> <p>c) Liegt die Speiseleitung: . . . . .</p> <p style="margin-left: 20px;">Unter Terrain? . . . . .</p> <p style="margin-left: 20px;">Ueber Terrain auf Masten? . . . . .</p> <p style="margin-left: 40px;">" " an der Wand? . . . . .</p> <p style="margin-left: 40px;">" " an der Decke? . . . . .</p>	
	<p>Zweck und Arbeitsvorgang ist eingehend zu beschreiben.</p> <p>..... tägl. Arbeitsstd.</p> <p>..... t</p> <p>..... t</p> <p>..... t oder cbm pro Arbeitsstd.</p> <p>.....</p> <p>.....-Strom.</p> <p>.....</p> <p>..... Volt.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>..... } Maßskizze beifügen!</p>

Frage	Antwort
d) Werden für Motoren und Steuerapparate die Fabrikate einer bestimmten Firma gewünscht? . . . . .	..... Firma:.....
c) Sollen vorhandene Motoren oder Apparate benutzt werden? . . . . .	..... Fabrikat:.....
Pferdestärke? . . . . .	.....
Tourenzahl? . . . . .	.....
<b>4.                  Fördergut.</b>	
a) Stückgüter: größtes Stückgewicht? . . . . .	..... t
"          Colliabmessungen? . . . . .	..... m
b) Walzeisen: Kaliber? . . . . .	..... (Maßskizze beifügen.)
"          größte Längen? . . . . .	..... m
c) Langholz: Durchmesser? . . . . .	..... cm
"          größte Längen? . . . . .	..... m
d) Körnerfrüchte: Art? . . . . .	.....
"          Gewicht pro cbm? . . . . .	..... t
e) Kohlen, Koks, Erze:	
mittlere Stückgröße? . . . . .	..... cbm
hart, stückig oder weich, erdig? . . . . .	.....
Verhältnis der Mischungen? . . . . .	.....
f) Erwünschtes Fördergefäß:	
Kübel oder Greifer. System? . . . . .	..... (Maßskizze beifügen.)
Inhalt? . . . . .	..... t oder cbm
Eigengewicht? . . . . .	..... t
<b>5.                  Arbeitsraum.</b>	
(Wenn schon vorhanden unter Benutzung des Durchgangsprofiles Tafel II)	
a) Ist besondere Rücksicht zu nehmen auf:	
Temperaturen über 35° Cels.? . . . .	.....
Feuchte Räume? . . . . .	.....
Staubige Räume? . . . . .	.....
Säuredämpfe oder starke Rauchgase? . . . . .	.....
b) Fährt der Kran aus der Halle auch ins Freie? . . . . .	.....
c) Laufen auf der gleichen Kranbahn bereits ein oder mehrere andere Krane? . . . . .	.....
d) Soll der Kran gesteuert werden:	
vom Führerstand am Kran? . . . . .	.....
"          "          an der Katze? . . . . .	.....
vom Flur aus? . . . . .	..... Grundrißskizze beifügen.

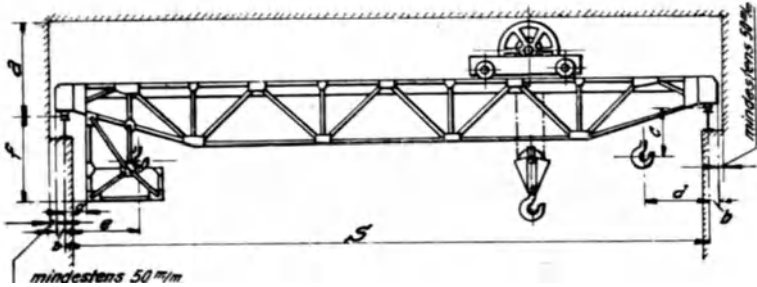
Frage	Antwort
e) An welcher Stelle können die Steuerketten herabhängen? . . . . .	.....
f) Welches sind die Ausmaße des verfügbaren Durchgangprofils? . . . . .	.....
g) Sind in dem Raum für die Fahrbewegung des Kranes mit angehängter Last Hindernisse vorhanden, welchen ausgewichen oder über welche die Last hinweggehoben werden soll? . . . . .	.....
h) Ist die Kranbahn vorhanden? . . . . .	.....
	Skizze des Querschnittes der Kranbahn beifügen mit Maßen der einzelnen Profile und der Kran-schiene, sowie der größten Stützweite von Mitte bis Mitte der Tragsäulen oder Pfeiler.
<b>6. Arbeitsgelände.</b>	
a) Wie ist das Gelände beschaffen? . . . . . Eben oder mit Neigung? . . . . .	..... } Grundriß und Querschnitt mit Maßen.
b) Tragfähigkeit des Bodens? . . . . . In welcher Tiefe? . . . . .	..... kg pro qcm ..... m
c) Sind auf dem Gelände: - andere Baulichkeiten? . . . . . Straßenzüge? . . . . . Kaimauern? . . . . . Krane? . . . . . Krangleise? . . . . . Eisenbahngleise? . . . . .	..... } mit Maßen in Pläne zu a) eintragen.
d) Können etwa vorhandene Eisenbahngleise verschoben werden? . . . . .	.....
e) Wie ist der höchste und niedrigste Wasserstand unter der oberen Kaimauerkante? . . . . .	.....
f) Welches sind die Abmessungen der Eisenbahnwagen? . . . . . der Fuhrwerke? . . . . . der Schiffe und ihrer Ladeluken? . . . . .	..... } Länge, Breite, Tiefe.
<b>7. Besondere Angaben für Drehkrane.</b>	
a) Sollen die Drehkrane feststehend? . . . . . verfahrbar sein? . . . . .	..... .....

Frage	Antwort
b) Entfernung von Mitte Lastseil bis Kaikante? . . . . .	.....m
c) Entfernung von Kaikante bis Drehmitte? . . . . .	.....m
	} Gesamtausladung b + e!
d) Soll der Ausleger hochgeklappt werden können? . . . . .	.....
e) Soll er horizontal einziehbar sein? . . . . .	.....
f) In welcher Entfernung von Kaikante soll die Last abgesetzt werden? . . . . .	.....m
g) Kann der Kranwagen dicht über Terrain fahren? . . . . .	.....
h) Sind ein oder mehrere Gleise zu überspannen, also portalartige Ausbildung erforderlich? . . . . .	{ ..... Breite } der Durchfahrts- ..... Höhe } öffnung.
i) Fährt der Kran auf einem normalen Eisenbahngleise? . . . . .	.....
k) Sind besondere Kranschiene bereits vorhanden? . . . . .	} Entfernung von Kaikante und von Mitte bis Mitte Schiene.
Welches Schienenprofil? . . . . .	..... Maßskizze beifügen.

Tafel I.

# Normale elektrische Laufkrane.

Erforderliches Durchgangsprofil für Neubauten und äußerste Stellung des Kranhakens.



Tragkraft <i>t</i>	Spannweite <i>S</i> <i>m</i>								Radstand	Raddruck in to.	Schienenbreite	Tragkraft <i>t</i>	Spannweite <i>S</i> <i>m</i>								Radstand	Raddruck in to.	Schienenbreite
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>						<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>			
5	10								2400	6,0	45	10								2800	9,0	55	
	12																						
	14	1600		400				2800	2600	6,5	45			1800		400				2800	2800	9,7	55
	16																						
	18								2800	7,1	45										2800	10,4	55
	20		200		850	750		400	3200	7,8	55				230		950	1000		400	3200	11,3	65
	22																						
	24	1700		300					3600	3600	8,5		55		1900		300			3600	3600	12,2	65
	26																						
	28									4000	9,0		55								4000	13,4	65
30																							
7,5	10								2600	7,5	45	15								3200	12,2	55	
	12																						
	14	1700		400			2800	2600	8,1	55			2100		400				2900	3200	13,1	55	
	16																						
	18							2800	8,8	55										3200	14,0	55	
	20		220		900	800	400	3200	9,5	55				250		1000	1100		500	3200	15,2	65	
	22																						
	24																						
	26	1800		300				3600	3600	10,3	55			2200		300				3600	3600	16,2	65
	28																						
30								4000	11,3	55								4000	17,4	65			

Spannweite <i>S</i> <i>m</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	Radstand Raddruck in to.	Schienen- breite	Tragkraft <i>t</i>	Spannweite <i>S</i> <i>m</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	Radstand Raddruck in to.	Schienen- breite	
10								3400	15,3	65									4400	37,3	100
12								3400	16,0	65									4400	39,5	100
14	2150		500				2900	3400	17,2	65		2800		900			3000		4400	42,9	100
16								3400	18,5	65									4400	44,3	120
18		275		1050	1100			3400	18,5	65	60		375		1450	1550		600	4400	46,5	120
20								3600	19,7	65									4400	48,8	120
22								4000	20,9	75											
24	2250		400				3600	4000	20,9	75		2900		800			3500				
26																					
28																					
30																					
10								4000	20,6	75									4600	45,0	100
12								4000	22,0	75									4600	48,4	120
14	2300		700				2900	4000	23,4	75		3000		1000			3000		4600	51,3	120
16								4000	24,8	75									4600	54,0	120
18		300		1200	1150			4000	26,1	75	75		400		1500	1600		600	4600	56,7	120
20								4000	27,6	75									4600	59,7	120
22																					
24	2400		600				3600					3100		900			3400				
26																					
28																					
30																					
10								4000	26,4	75											
12								4000	28,0	75											
14	2500		750				3000	4000	29,6	75		3200		1500			3000				
16								4000	31,2	75											
18		325		1300	1400			4000	32,7	90	100		450		1600	1800		600			
20								4000	34,3	90											
22																					
24	2600		650				3600					3400		1400			3400				
26																					
28																					
30																					
10								4200	31,8	90											
12								4200	33,7	90											
14	2600		800				3000	4200	35,7	90											
16								4200	37,5	100											
18		350		1400	1500			4200	39,4	100											
20								4200	41,3	100											
22																					
24	2700		700				3600														
26																					
28																					
30																					

Falls die Laufkatze ein Schutzhaus für zeitweiligen Betrieb im Freien erhält, ist Maß „a“ um ca. 100 mm zu vergrößern.

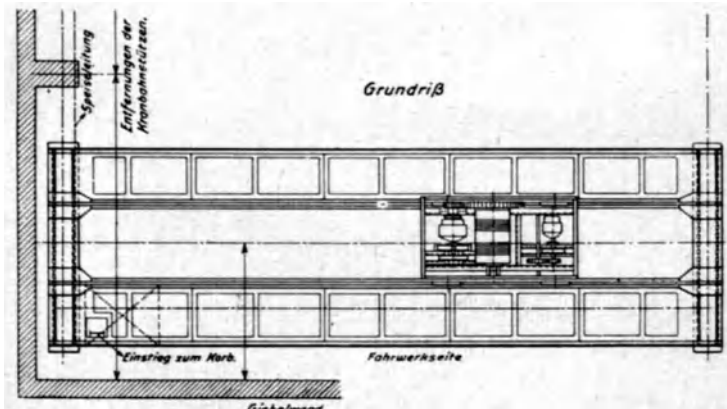
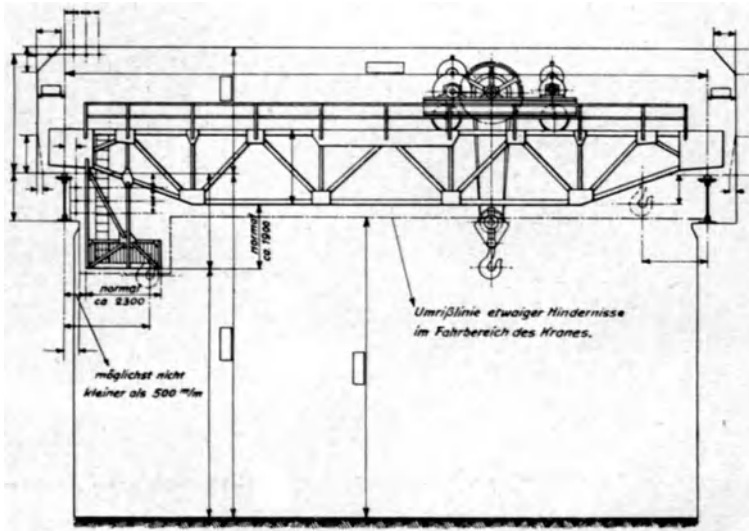
Als Laufschiene können Flachstahlschiene oder Spezialschiene verwendet werden.

Eisenbahnschiene sind nach Möglichkeit zu vermeiden.

Tafel II.

# Durchgangsprofil

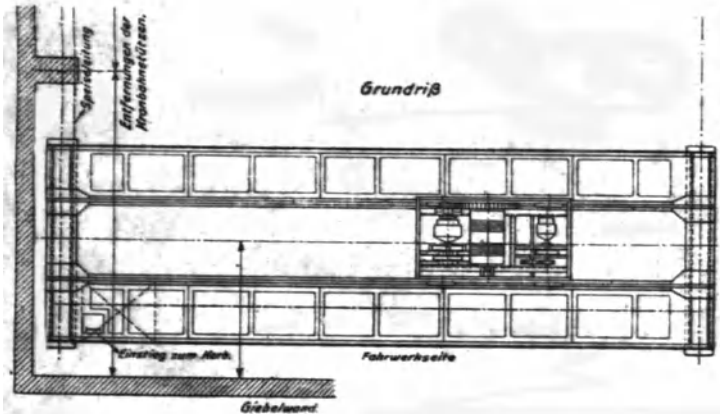
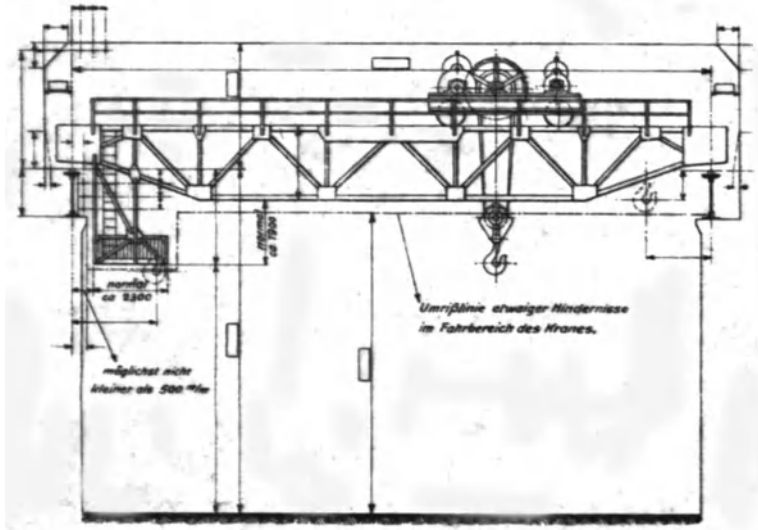
und erwünschte Hakenstellungen für Laufkrane  
in vorhandenen Räumen.



**Tafel II.**

# Durchgangsprofil

und erwünschte Hakenstellungen für Laufkrane  
in vorhandenen Räumen.



Bei Anfragen ist hiervon eine Blaupause zu fertigen und mit eingetragenen  
Maßen beizufügen.