

## V. ABSCHNITT.

### Die Krane.

§ 30.

#### Zweck, Einteilung und Betrieb der Krane.

Die als Krane bezeichneten Hebezeuge dienen nicht nur zum Heben und Senken, sondern auch zum Versetzen von Lasten. Neben der vertikalen müssen sie also auch eine horizontale Bewegung der letzteren gestatten. Zu diesem Zwecke ist die Lastwinde auf oder an einem besonderen Gerüst, dem Krangestell, angebracht, das für sich oder im Verein mit einer zweiten Winde die gewünschte horizontale Transportbewegung der Last ermöglicht. Die Form des Gestelles ist abhängig von der Art, in welcher die Horizontalbewegung vollführt werden, und von den besonderen Zwecken und Verhältnissen, denen der Kran im Betriebe dienen soll. Neben der Gerüstform sind deshalb diese beiden Punkte mit für die **Einteilung** der Krane massgebend.

Wir unterscheiden:

1. Laufkrane. Das Gestell derselben hat die Form einer Bühne, und die Last kann innerhalb einer rechteckigen Grundfläche versetzt werden. Dazu ist einerseits die Lastwinde oder eine von dieser bewegte Laufkatze auf der Bühne in der Querrichtung, andernteils die Bühne selbst in der Längsrichtung dieser Grundfläche verschiebbar. Die Schienen für die Fahrbewegung der Bühne werden auf den Längswänden des zu befahrenden Gebäudes, auf Konsolen oder Säulen befestigt. Die vorliegenden Krane finden namentlich im Werkstättenbetrieb, neuerdings auch in Stahlwerken, seltener auf Lagerplätzen, wo die erforderliche Hochbahn für die Längsschienen gewöhnlich zu teuer ausfällt, Verwendung und dienen zum Versetzen oder Auf- und Abstapeln einzelner Stücke.

2. Bockkrane. Das Gestell ist, wie schon der Name sagt, bockähnlich aus einer oberen Bühne und den für diese erforderlichen Stützen zusammengesetzt. Steht es fest, so kann die Last vermittelt einer Winde, welche wie bei den Laufkranen auf der oberen Querbahn der Bühne verschiebbar ist, nur in einer Richtung versetzt werden, während bei fahrbarem Gestell die Last wieder

eine rechteckige Grundfläche bestreichen kann. Im letzteren Falle sind die Schienen für die Längsbewegung des Gestelles zum Unterschiede von den Laufkranen unten angeordnet. Da ihre Verlagerung hier in den meisten Fällen weniger Kosten verursacht, als wenn sie oben auf Säulen liegen, so kommen fahrbare Bockkrane namentlich auf grossen Lagerplätzen zur Verwendung. Feststehende Bockkrane findet man vielfach auf Bahnhöfen, wo sie zum Ein-, Aus- und Umladen der Güter benutzt werden und gewöhnlich zwei Geleise überspannen.

3. Ortsfeste Drehkrane mit unveränderlicher Ausladung. Das Krangestell hat hier die Form eines Auslegers oder Schnabels und ist um eine vertikale Achse drehbar. Durch einen Rollen- oder Flaschenzug am äussersten Ende des Auslegers wird das Lastorgan zur Winde geführt, welche die Last hebt oder senkt; durch Drehen des Krangestelles kann letztere auf einer Kreislinie bewegt werden, welche den konstanten Abstand des Lasthakens von der vertikalen Drehachse des Gestelles, die sogenannte Ausladung, zum Radius hat. Die Krane werden meistens beim Bahnhof- und Kaibetrieb zum Ein- und Ausladen der Waggons und Schiffe verwendet. In kleinster und einfachster Ausführung findet man sie wohl auch in Werkstätten und Magazinen.

4. Ortsfeste Drehkrane mit veränderlicher Ausladung. Um die Last mit einem Drehkran nicht nur in einer Kreislinie, sondern innerhalb einer Kreisfläche versetzen zu können, ist hier die Ausladung veränderlich gemacht. Zu diesem Zwecke sind die Krane entweder mit einer Laufkatze oder einem Rollhaken versehen, welche auf der horizontalen oberen Bahn eines Auslegers oder einer um eine vertikale Achse drehbaren Bühne verschoben werden können, oder aber der Ausleger ist um einen horizontalen Bolzen an seinem unteren Ende drehbar, sodass durch Einziehen und Auslegen des oberen Auslegerendes der Abstand der Last von der Krandrehachse verändert werden kann. Die Verwendung der Krane ist die gleiche wie im vorigen Falle; in sehr grossen Abmessungen kommen sie jetzt namentlich als Werftkrane zur Benutzung.

5. Drehkrane mit besonderem Unterbau. Zu diesen gehören alle fahrbaren Krane, wie Waggon-, Lokomotiv-, Portal- und Velocipedkrane, bei denen ein Drehkran der beiden vorhergehenden Fälle auf ein fahrbares Untergestell (bei Portalkranen bisweilen auch auf ein feststehendes) gesetzt ist. Mit Ausnahme der Velocipedkrane, die auf Lagerplätzen und in Werkstätten vorkommen, erstreckt sich die Verwendung der übrigen Krane namentlich auf den Kai- und Bahnhofsbetrieb.

6. Wipp- oder Scherenkrane. Es sind dies Ausleger- oder Strebenkrane, bei denen der Ausleger bzw. die Hauptstreben nur um eine horizontale Achse drehbar sind. Die Last hängt wie bei den Drehkranen an einem Rollen- oder Flaschenzug und wird durch Einziehen des äussersten Ausleger- oder Strebenendes in einer vertikalen Ebene versetzt. Die Krane werden meistens auf Werften zum Einbau der Kessel und Maschinen in die Dampfschiffe, zur Ausrüstung der Schiffe, Aufstellen der Maste usw. benutzt; an ihrer Stelle kommen aber jetzt vielfach Drehkrane mit veränderlicher Ausladung zur Anwendung.

7. Hochbahnkrane.<sup>1)</sup> Sie wurden von Amerika eingeführt und dienen namentlich dort zum Entladen von Massengütern (Kohlen, Erzen usw.) aus Schiffen oder Eisenbahnwagen und Aufstapeln derselben auf Lagerplätzen, wo Drehkrane eine zu grosse Ausladung erhalten müssten. Sie besitzen als wichtigsten Bestandteil eine durch entsprechende Gerüste gestützte und nach der Entladestelle geneigte Hochbahn, auf der sich eine Laufkatze mit der gehobenen Last bewegen kann. Sind die Krane fahrbar, so erfolgt die horizontale Bewegung der Last hier also genau wie bei den Laufkranen in zwei zu einander senkrechten Richtungen, von denen die eine durch die Laufkatze, die andere durch die verschiebbare Hochbahn durchlaufen wird.

Der **Betrieb** der Krane geschieht sowohl von Hand als auch durch Elementarkraft. Handbetrieb ist nur für mässige Geschwindigkeiten geeignet. Beim Elementarkraftbetrieb verschafft sich der elektrische immer mehr Eingang. So ist er z. B. bei Lauf- und Bockkranen neben dem Handbetrieb zur Zeit allein gebräuchlich, während der früher in Werkstätten vielfach übliche Transmissionsbetrieb dieser Krane durch endloses Seil oder Vierkantwelle fast gar nicht mehr zur Ausführung gelangt und deshalb auch in diesem Buche nicht weiter berücksichtigt ist. Bei Drehkranen findet der hydraulische und direkte Dampfbetrieb zwar noch immer Verwendung, aber der elektrische Antrieb erobert sich auch hier mehr und mehr das Feld. Die Gründe hierfür sind, dass der elektrische Antrieb den grossen Geschwindigkeiten und der hohen Leistungsfähigkeit, zu denen der moderne Kranbau drängt, durch sicher funktionierende Motoren und Anlasser im Verein mit einem äusserst einfachen mechanischen Triebwerk in vollkommenster Weise gerecht wird. Die Betriebskosten

elektrischer Krane fallen aber wegen der hohen Anschaffungskosten zur Zeit noch keineswegs geringer als die anderer Krane mit Elementarkraftbetrieb aus.

## § 31.

### Das Gestell der Lauf- und Bockkrane.

Das Bühnengerüst der Laufkrane besteht zur Hauptsache aus zwei Haupt- oder Querträgern und zwei Neben- oder Seitenträgern. Jene tragen die Schienen für die Querbewegung der Laufwinde oder -katze, diese stützen die Hauptträger und enthalten die Achsen der Laufräder für die Längsverschiebung des Kranes. Bei den fahrbaren Bockkranen, wo die Nebenträger unten liegen, sind zur Verbindung von Haupt- und Nebenträger die Stützen eingeschaltet, bei den feststehenden Bockkranen, wo die Nebenträger fehlen, setzen sich die Stützen auf das Fundament.

Die Hauptträger der vorliegenden Krane werden durch Kräfte beansprucht, die teils in der Trägerebene, teils senkrecht dazu wirken. In der eigenen Ebene, also vertikal, wirken das Eigengewicht der Träger und der an ihnen befestigten Teile als sogenannte permanente, die zu bewegende Last, das Gewicht der Laufwinde oder -katze, des Hakens usw. als mobile Belastung. Senkrecht zur Trägerebene, also horizontal, werden die Hauptträger durch die dynamischen Wirkungen der bewegten Massen beim schnellen Anfahren und Stillsetzen des Kranes, sowie durch einen etwa auftretenden schrägen Zug beim Anheben seitlich befindlicher Lasten beansprucht. Die Beanspruchung infolge der Trägheitswirkung der Massen verdient bei den jetzt üblichen grossen Geschwindigkeiten elektrischer Krane die grösste Beachtung, und man sucht ihr, da eine Berechnung nach dieser Richtung schwer durchzuführen ist, neben grösster Beschränkung der zu bewegenden Massen selbst durch möglichste Versteifung der Hauptträger gegen seitliches Ausweichen zu begegnen. Wo deshalb der Trägerquerschnitt für sich nicht schon die genügende Sicherheit in dieser Hinsicht bietet, nietet man der oberen Gurtung der Hauptträger, welche durch die angreifenden Biegemomente der äusseren Kräfte auf Druck beansprucht wird und deshalb neben der oberen Steghälfte vorwiegend dem seitlichen Ausweichen ausgesetzt ist, während die auf Zug beanspruchte untere Gurtung und Steghälfte dieser Gefahr weniger unterliegt, ein mit den Schenkeln nach unten gekehrtes  $\cap$ -Eisen auf oder ordnet, wenn dieses  $\cap$ -Eisen nicht genügt, neben den Hauptträgern besondere Podeste oder Laufstege an, die man mit jenen in zweckentsprechender Weise verbindet. Erforderlich, wenn auch in einfacherer Ausführung, sind diese Laufstege bei Lauf- und Bockkranen mit Hand(Kurbel-)betrieb von oben, wünschenswert aber auch in allen den Fällen, wo eine bequeme Besichtigung und Wartung des Windenriebwerkes geboten ist. Als Belag für diese Podeste wurden früher Holz und Riffblech verwendet; für Werkstättenlaufkrane mit Oberlicht bevorzugt man jetzt grossgelochte Bleche mit Rücksicht auf möglichste Helligkeit unter den Kranen.

<sup>1)</sup> Diese Bezeichnung wurde zuerst von Professor Ernst in Stuttgart gebraucht.