

Fundament

Die **Fundamente** unter dem Kranunterbau müssen entsprechend den auftretenden Kräften des Krans ausgelegt sein und im richtigen Abstand zueinander sein. Am Baugrubenrand muss der **Böschungswinkel** von 45° unbedingt beachtet werden. Beim zu nahen Aufstellen an der Böschung besteht die Gefahr von einem **Grundbruch**. Der Kranunterbau muss gegen seitliches Verrutschen mit dem Fundament verbunden werden um die Horizontal- und **Torsionskräfte** aufzunehmen. Man unterscheidet folgende Kräfte: **Eckdrücke** in kN (Druckkräfte an den Auflagepunkten des Krans in und ausser Betrieb bei Sturmwind, Kran **windfrei** gestellt, d.h. der Ausleger dreht frei im Wind), **Zugkräfte** in kN beim Aufbau ohne Zentralballast oder mit Anker, **Drehmoment** in kNm welches beim Beschleunigen oder Abbremsen der Schwenkbewegung entsteht, **Horizontalkraft** in kN entsteht hauptsächlich durch Winddruck auf den Kranturm



Böschungswinkel nicht eingehalten, notfallmässige Spriessung



unsauber versetzte Fundamentplatte



Kranumsturz durch Grundbruch, glücklicherweise ist nur Sachschaden entstanden



Fahrlässig unterbauter Kreuzrahmen und grobfahrlässig versetzte Fundamentplatte. Die Kippkante des Krans wird massiv verändert, die Standsicherheit ist nicht mehr gewährleistet!



Notfallmässig unterbautes Fundamentkreuz. Der Untergrund war nicht tragfähig, der Kran musste notfallmässig demontiert werden.

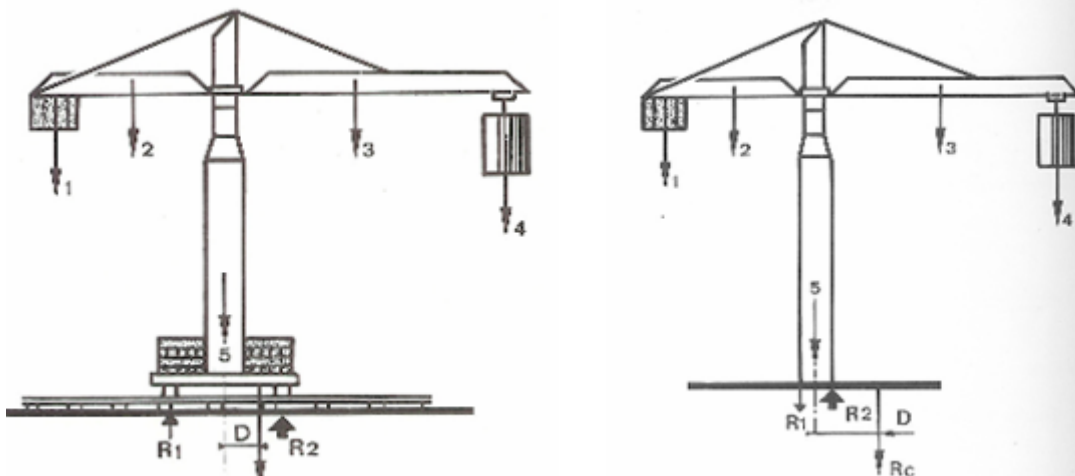


Seitlich verrutschter Kreuzrahmen wegen Fehlen einer seitlichen Sicherung gegen das Verrutschen.

Die wichtigsten auf den Kran einwirkenden Kräfte

- **Moment aus Eigengewicht und Hakenlast**

Von diesem Moment sind sämtliche Kranvarianten betroffen (schienenfahrbare, stationäre, am Gebäude verankerte oder am Boden abgespannte Krane).



Die aus den Gewichten 1,2,3,4,5 resultierende R_c wirkt in einem Abstand D von der Drehachse des Krans, so dass das Moment aus Eigengewicht und Hakenlast $D \times R_c$ beträgt.

5 ist das Gewicht des Mastwerks, Unterwagens und Zentralballastes bei einem fahrbaren Kran oder nur das Gewicht des Mastwerks bei einem stationären Kran auf Fundamentanker (Verankerungsfüsse).

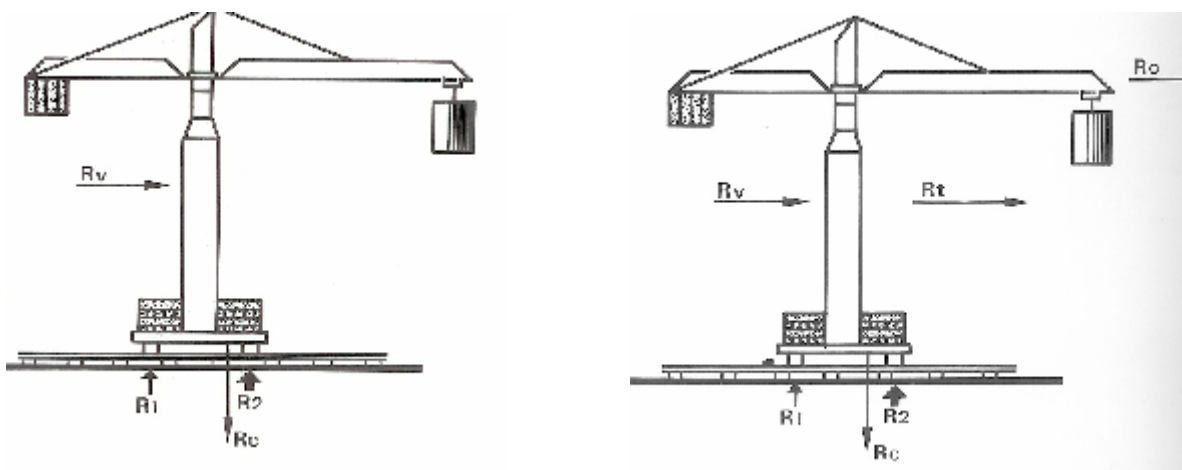
Der Abstand D und seine Richtung hängen von der Last 4 ab.

Dieser Resultierenden wirken die Kräfte R_1 und R_2 entgegen.

- **Moment V aus maximalen Betriebswind (80 km/h) und infolge Trägheitskräfte**

Durch Einwirkung des Windes auf den Kran wird dieser Horizontalkräften ausgesetzt, die die Resultierende R_v ergeben. Der Wert von R_v hängt von der Höhe des Krans ab. Diese Horizontalkräfte haben die Tendenz, den Kran zum Kippen zu bringen und somit den Druck R_2 zu vergrößern.

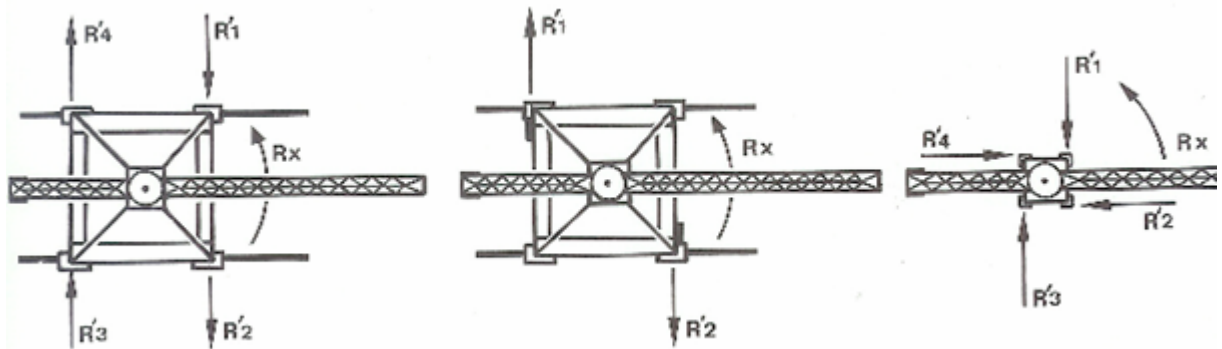
Zu R_v infolge Wind kommen Trägheitskräfte hinzu und zwar: R_o beim Schwenken der Last und R_t beim Bremsen der Fahrbewegung, die R_2 noch mehr vergrößern.



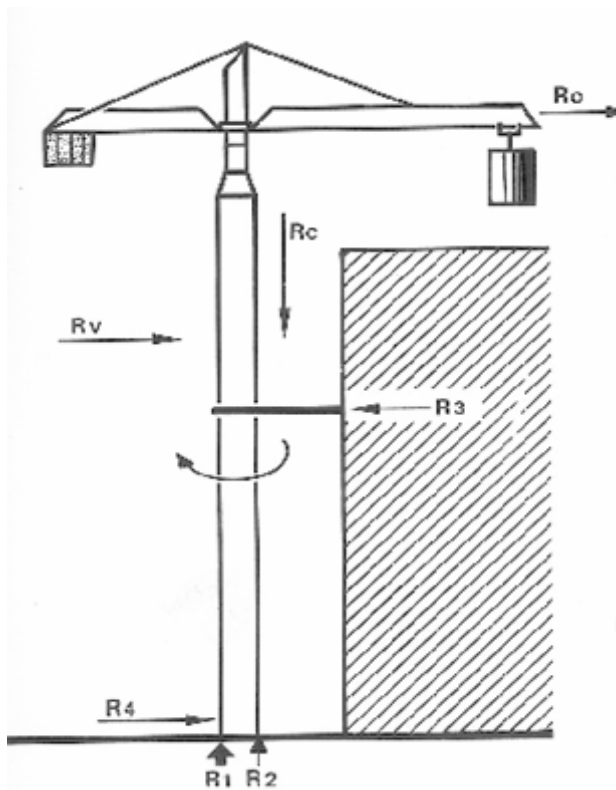
Anmerkung: Die Wirkung des Betriebswindes ist am grössten, wenn der Wind direkt auf die Seitenflächen des Auslegers bläst.

- **Torsionsmoment (R_x)**

Beim Anfahren oder Abbremsen der Schwenkbewegung ist der Mast einem Torsionsmoment ausgesetzt, dessen Wert von der Anfahr- oder Bremszeit, von der Motorenleistung sowie von der Krangrösse abhängt. Dieses Moment besteht auch, wenn der Wind auf den drehenden Krnteil bläst. Es ergibt sich aus der Differenz zwischen Moment infolge Wind auf den Ausleger und dem Moment infolge Wind auf den Gegenausleger und ist am grössten, wenn der Ausleger quer zur Windrichtung steht. Diese Moment wird an den Schienen oder Verankerungsfüssen durch die Horizontalkräfte R_1 , R_2 , R_3 , R_4 aufgenommen.



Am Gebäude verankerter Kran



Wenn der Kran die freistehende Hakenhöhe überschreitet, muss seine Standsicherheit durch eine Verankerung oder Abspannung gewährleistet sein.

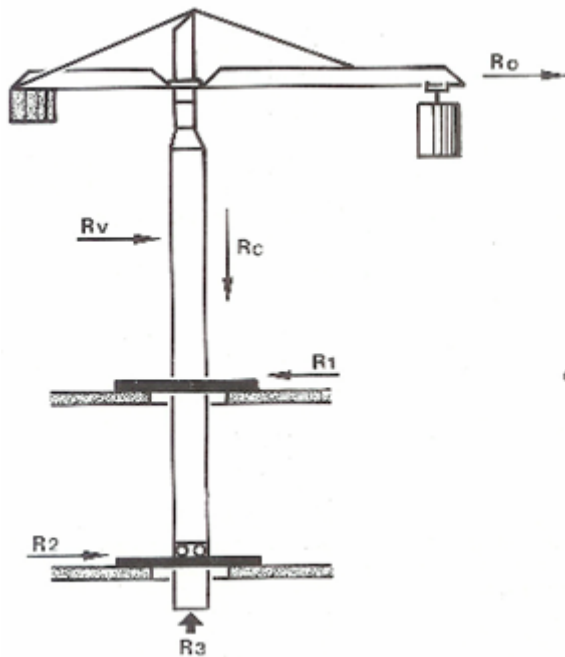
Die Kräfte sind die früher erwähnten.

Die resultierenden Kräfte $R_c + R_v + R_o$ werden ausgeglichen durch: Die Horizontalkräfte R_3 (Verankerung) und R_4 (am Boden) und die Verankerungskräfte R_1 und R_2 auf den Unterwagen oder die Fundamentanker.

- **Torsionsmoment**

Dieses wird am Verankerungsrahmen R_3 aufgenommen

Kletterkran



Beim Kletterkran im Gebäude wirken den Kräften $R_c + R_o + R_v$ einerseits die Horizontalkräfte $R_1 + R_2$ entgegen, andererseits die Vertikalkraft R_3 auf den unteren Kletterrahmen. Diese Kraft R_3 entspricht dem Gesamtgewicht des belasteten Kranes.

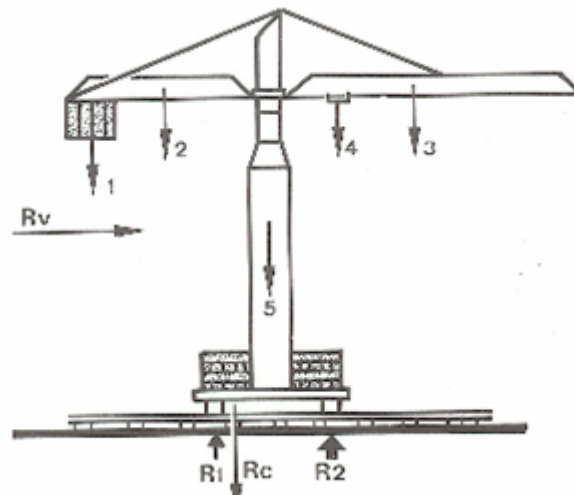
- **Torsionsmoment**

Dieses wird vom oberen Rahmen aufgenommen.

Ausser Betrieb

Beim Kraneinsatz auf Schienen sind die Schienenzangen anzuziehen. Wenn der Kran ausser Betrieb ist, muss der Ausleger in den Wind gestellt werden, das heisst in die Richtung der vorherrschenden Winde. Hierfür muss die Schwenkbremse gelöst werden.

Bei Windfreistellung bläst der Sturmwind immer in der Auslegerrichtung und zwar in Richtung der Auslegerspitze. Der Winddruck wird dabei durch das Moment des Gegenauslegerballastes ausgeglichen.



Beim fahrbaren Kran gleichen die Reaktionskräfte $R_1 + R_2$ $R_c + R_v$ aus. Bei dieser Variante entspricht R_c der Summe der Gewichte 1, 2, 3, 4, 5 (4 = Gewicht der Laufkatze und des Lasthakens).

Das Torsionsmoment fällt für Krane ausser Betrieb weg, da der Ausleger immer in der Windrichtung steht.

Für die Standsicherheitsberechnung des Grundballastes eines frei stehenden Krans werden vor allem die Last- und Windmomente berücksichtigt, so dass ein Umkippen des Krans vermieden werden kann.

Baugruppe Unterbau Unterwagen



Fahrschemmel (Boggies) angetrieben oder nicht angetrieben, starr oder kurvenfahrbare. Die Fahrschemmel sind die Verbindung zwischen Schiene und Kran. Zum Festsetzen des Krans ausser Betrieb sind **Schienezangen** angebracht. Die Begrenzung des Fahrwegs erfolgt über einen einfachen **Endschalter** mit Auflaufschiene. Die Schienen werden meistens auf Trägerprofilen montiert und sind so relativ einfach und schnell zu verlegen. Als Aufprallschutz müssen elastische Puffer angebracht werden, welche im Notfall für die Anprallkräfte des Krans aufnehmen können und so ein Überfahren der Schienen verhindern. Seitlich muss ein **Sicherheitsabstand** von **0.5 m** vorhanden sein, damit beim Verfahren keine Personen eingeklemmt werden können. Zwischen den Schienen darf kein Material gelagert werden (Ausnahme Portalkran). Ein Verfahren des Krans mit Längsgefälle ist bis ca. 3% mit 4 angetriebenen Fahrwerken möglich. Darüber müssen spezielle Massnahmen zur Sicherung des Krans beim Verschieben getroffen werden. Das Gefälle wird am Unterwagen ausgeglichen.

Formschöner **Unterwagen (Chassis)** eines SWISS CRANE TFK 601. Gut sichtbar die 4 **Druckstreben**, welche die auftretenden Kräfte aus dem Turm in die Ecken ableiten. Schienenfahrbare Krane werden meistens mit Unterwagen aufgebaut, nur ausnahmsweise werden Krane auf Fundamentkreuzen fahrbar montiert. Die el. Zuleitung wird über eine **Kabeltrommel** ausgeführt. Für stationären Einsatz können die **Fahrschemmel** demontiert werden und **Druckplatten** angebracht werden. Für die Steuerung des Fahrwerks ist ein separater **Schaltschrank** vorgesehen.





Es können mit Unterwagen auch Kurven befahren werden. Bedingung ist, dass an zwei **Fahrschemmeln** eine seitliche Verschiebung zum Spurausgleich möglich ist. Diese Verschiebung erfolgt durch Gleitbougies oder durch exzentrische Drehteller. Zum **Kurvenfahren** sollte die angetriebene Seite immer auf der äusseren Schiene liegen, da die Schienen über unterschiedliche Abwicklungslängen verfügen.

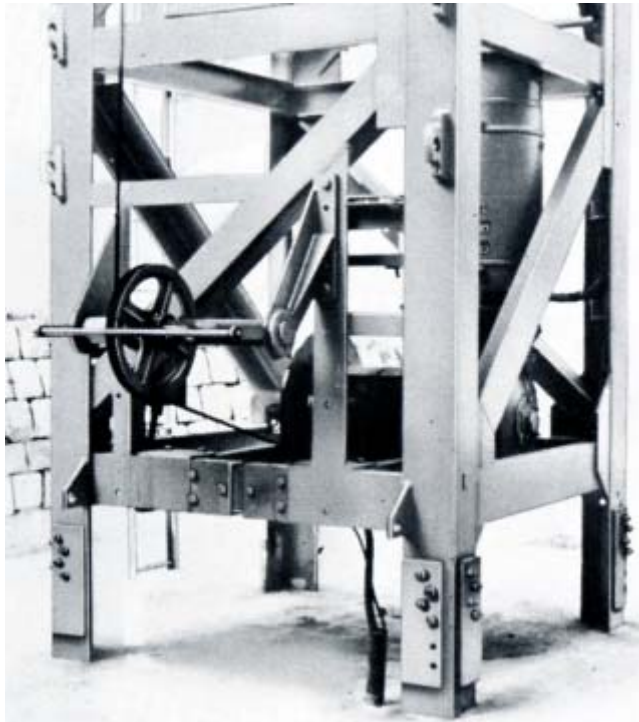


Bei mit **Spreizholmen** ausgerüsteten Kranen, ist auch ein Befahren von engen Kurven (auch S-Kurven) möglich. Dabei werden zwei Holme fixiert um den Kran in der Spur zu halten. Die beiden anderen Holme bleiben frei schwenkbar und gleichen den Spurunterschied aus.



Kurvenfahrbarer Unterwagen mit **Schwenkholmen** als Spurausgleich an einem Weitz Kran.

Fundamentanker oder **Ankerrahmen** dienen als Verbindung zwischen Kranarm und Betonfundament beim stationärem Einsatz ohne Unterwagen. Die am Turmstück befestigten Anker werden im Beton eingegossen und sind nach Bauende verloren und werden abgebrannt. Im Bild links ein alter Potain Turm (Verbindung mit **Passschrauben**). Beim System mit **Ankerrahmen** sind nur die **Zuganker** verloren, der Rahmen kann wieder verwendet werden.



Fundamentkreuz

Beim stationären Einsatz ist der Kranaufbau am wirtschaftlichsten auf einem meist aus HEB Trägerprofilen bestehenden Fundamentkreuz oder **Kreuzrahmen**. Die Verbindung der Träger erfolgt heute schnell und einfach mit Bolzen. Die Kreuze können auch mit Spindeln und Fundamentplatten ausgerüstet sein. Die Standsicherheit wird mit Betonballast (**Zentralballast**) erreicht oder durch eine zugfeste Verbindung mit dem Betonfundament (**Zugverankerung**). Der **Zentralballast** ist abhängig vom Systemmass des Unterbaus, je grösser die Basis umso weniger Ballast ist notwendig. Natürlich ist der Zentralballast auch abhängig von der Kranhöhe, Ausladung und der Krangrösse. Bis zu einer bestimmten Höhe (in der Regel um 35 m Hakenhöhe) sind die Kräfte in Betrieb für die Standsicherheit massgebend. Darüber ist meistens der Windeinfluss ausser Betrieb für die Auslegung des Ballastes entscheidend.



Fundamentkreuz mit Ballast



Fundamentkreuz mit Zugverankerung



Kranportal

Bei beengten Platzverhältnissen oder wenn die Durchfahrt unter dem Kran frei bleiben muss, werden Portale (auch **Kranbock** genannt) eingesetzt. Die Ausführung kann **stationär** (links) oder **fahrbar** (rechts) sein. Das Fundament soll möglichst als Anprallschutz für Fahrzeuge ausgelegt sein (**Streifenfundament**).



Portalähnlicher Unterbau um eine freie Zufahrt zu einer Tiefgarage zu ermöglichen. Das Fundamentkreuz ist mit reduzierter Abstützweite im Einsatz. Ein solcher Einsatz kann nur nach spezieller Berechnung erfolgen (Kranhersteller und Bauingenieur)

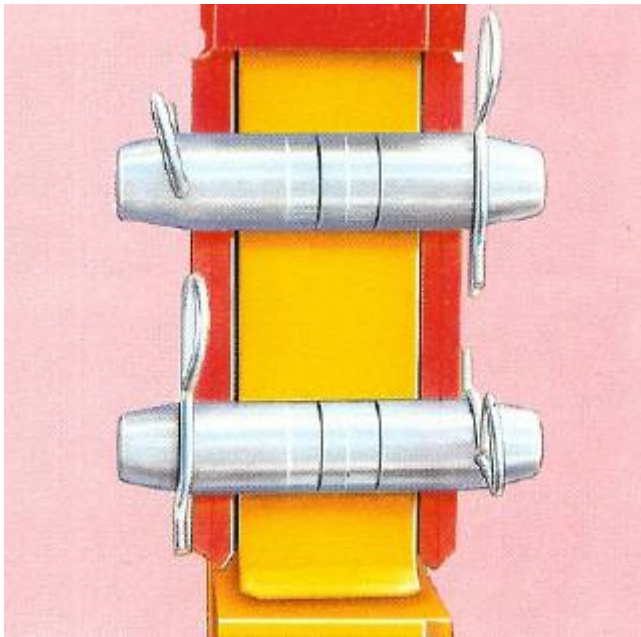
Baugruppe Turm

Die **Turmstücke (Mastelemente)** werden heute meistens mit **Eckstielen** mit quadratischem Querschnitt ausgerüstet. Winkelprofile kommen nur noch selten zur Anwendung. Einige Hersteller verwenden auch Trägerprofile als Eckstiele.

Geschlossene Profile können grössere Kräfte bei kleineren Aussenabmessungen aufnehmen als Winkelprofile. Auch runde Profile kommen als Eckstiele zur Anwendung. Die Verbindung solcher Rohre erfolgt bei Linden durch

Halbschalenkupplungen. Als **Aufstiegsleitern** werden heute meistens geneigte Aufstiege mit Zwischenpodesten angebracht. Diese Aufstiege sind bequemer und sicherer, als gerade Leitern. In einigen Ländern, sowie bei grossen Höhen kommen **Kranführeraufzüge** zum Einsatz.

Die Turmverbindung der einzelnen Elemente erfolgt häufig durch folgende Verbindungen:



Schlagbolzenverbindung (WOLFF). Diese von WOLFF entwickelte Verbindung wird heute in leicht abgeänderter Form von vielen Herstellern verwendet. Die Bolzen werden mit dem Hammer ein- oder Ausgeschlagen. Die Verbindung ist sehr schnell herzustellen.



Schraubverbindung mit hochfest vorgespannten Schrauben (**HV Verschraubung**). Bei dieser vor allem von LIEBHERR bekannten Verbindung werden die Turmstücke

über das Vorspannen der Schrauben miteinander verbunden. Die **Vorspannkraft** der Schraube muss immer grösser sein als die auftretenden Kräfte. Diese Verbindung ist spiel- und verschleissfrei. Die notwendige Vorspannkraft wird durch **Hydraulikschrauber** oder **Elektroschrauber** aufgebracht. Diese Verbindung wird in ähnlicher Form auch von anderen Herstellern mit **Zugankern** ausgeführt. Bei dieser Verbindungsart wird der Schraubbolzen hydraulisch gespannt und die Muttern dann nur satt angezogen, somit ist diese Verbindung vorgespannt. Belastung der Schrauben nur auf Zug. Früher kamen bei den Eckstielen aus Winkelprofilen meistens Verschraubungen mit **Passschrauben** zur Anwendung. Im Gegensatz zu den vorgängig beschriebenen Verbindungen werden bei diesem System die Schrauben auf Abscherung belastet und kommen mittels Laschen quer liegend zum Einsatz.



Turmeckstielverbindung mit einer **Halbschalenkupplung** an einem Linden 8000. Die Ausfachung der Turmelemente erfolgt entweder durch einen normalen **Windverband** oder durch einen **K- Verband**. Die K- Verbände wurden hauptsächlich früher für die Aussentürme zur Abstützung der Kletterhydraulik benötigt.



Aussenturm mit **K- Verband** an einem Liebherr C Kran. Die Auflagen an den Knotenpunkten werden zur Abstützung der Kletterhydraulik benötigt.



Turmelement (Potain) mit **Kugeldrehkranzauflage**. Ausführung mit geschlossenen Eckstielen und einfachem **Windverband**. Die Turmverbindung erfolgt durch zwei kreuzweise angeordnete Bolzen pro Ecke mit zwei verschiedenen Durchmessern pro Bolzen, so dass diese leichter eingeschlagen werden können. Die Montage kann nur von einer Seite erfolgen. Die Eckstiele stehen aufeinander, im Gegensatz zur Wolff Verbolzung. Die Demontage der Bolzen kann durch ein hydraulisches Zugerät erfolgen.



Gebäudeverankerung an einem Kranturm mit grosser Hakenhöhe. Wenn der Bau in die Höhe wächst und der Kran seine max. freistehende Hakenhöhe erreicht hat, wird der Turm mit dem Gebäude verbunden und es kann weitergeklettert werden. Je nach Gebäudehöhe kommen eine- oder mehrere **Abspannungen** zum Einsatz.



Klettern im Gebäude. Mit 3 Führungsrahmen kann auch hydraulisch im Gebäude geklettert werden. Der Kran wächst dann mit dem Gebäude in die Höhe. Bei Bauende wird der Kran auf dem Hochhausdach mit einem Derrickkran in leichte Teile zerlegt und auf den Boden abgelassen.



In leichte und kleine Teile zerlegbarer **Derrickkran** zur Demontage des Krans (bis ca. 200 mt) auf dem Hochhausdach.



Übergangsrahmen zur Kombination von verschiedenen Turmsystemen, um grosse freistehende Hakenhöhen zu erzielen . Beide Turmsysteme sind kletterbar.



Übergangskonus an einem Wolff Kran zur Verbindung von Turmsystemen mit verschiedenen Abmessungen.

Kletterwerk (Kletterstuhl, Kletterbühne, Teleskopwagen, Coulisseau). Heute kommen zur Erhöhung des Turms meistens **Aussenkletterwerke** zum Einsatz. Mit dieser **Klettereinrichtung** wird das ganze Oberteil angehoben, oder seitlich versetzt, um ein komplettes Mastelement einzubauen. Die Aufstockung erfolgt hydraulisch.



Klettervorgang mit **Aussenkletterwerk** bei einem WOLFFKRAN der Baureihe SL. Zum Klettern muss der Kranoberteil ausbalanciert sein, was mit halber Nutzlast geschieht.



Klettervorgang bei einem Richier Weitz Kran. Mit dem **Coulisseau** (blau) wird der ganze Kranoberteil auf die Kletterbühne seitlich verschoben. Nach dem Aufsetzen des neuen Turmstücks, klettert der Oberteil hydraulisch seitlich am Turmelement hoch. Bei grossen Höhen wird der Turm am Gebäude mit einer **Gebäudeabspannung** befestigt.



Beim **Aussenmantelsystem** (im Bild Pingon) wird um einen **Kletterturm** das neue Turmelement in zwei Hälften um den Turm herum montiert. Anschliessend wird der Innenturm wieder um Elementlänge ausgefahren. Das gleiche Prinzip kommt auch beim **Gebäudeklettern** z.B. im Liftschacht zur Anwendung. Der **Aussenturm (Mantelturm)** wird dann durch das Gebäude mit **Kletterrahmen** und **Kletterleitern** ersetzt.

Baugruppe Drehbühne

Der obere Abschluss des Turms wird durch eine so genannte **Kugeldrehkranzauflage** ausgeführt. Auf dieser Konstruktion wird der **Kugeldrehkranz**, kurz **KUD** genannt, aufgebaut. Die Befestigung des Kugeldrehkranes erfolgt immer durch HV Schrauben (auch ein verbolzter Kran besitzt Schrauben). Die Kugeldrehkränze können ein- oder mehrreihig sein, oder als Rollendrehkranz ausgeführt sein.



Zweireihiger Kugeldrehkranz zur Drehverbindung des Kranoberteils mit dem Turm. Die Verzahnung für das Eingreifen des **Drehwerks** kann sowohl aussen als auch innen sein.

Vor der Einführung der Kugeldrehkränze im Kranbau, ca. 1954, kamen so genannte **Drehstuhlverbindungen** zum Einsatz. Die Druckkräfte werden dabei von einem Drucklager übernommen und die horizontalen Kräfte werden über Führungsrollen abgeleitet.



Drehstuhlverbindung an einem Pingon Kran. Das **Drucklager** befindet sich ganz oben, die **Führungsrollen** oberhalb der Aussenverzahnung. Diese Verbindung kam auch in ungekehrter Ausführung zum Einsatz (z.B. Weitz), das Drucklager war dann unten eingebaut und die Führungsrollen oberhalb.

Als **Drehwerksantriebe** kommen ein- oder mehrere Motoren zum Einsatz. Heute erfolgt das Beschleunigen und Abbremsen meistens durch so genannte **FU (Frequenzumrichter)** gesteuerte Motoren. Diese Antriebe arbeiten stufenlos und brauchen wenig Energie. Früher kamen Antriebe mit **Flüssigkeitskupplungen (Turbokupplung)** oder Motoren mit **Wirbelstrombremse** zum Einsatz. Die Turbokupplung erlaubt ein gefahrloses Gegensteuern zum Abbremsen der Drehbewegung. Durch die Wirbelstrombremse kann die Drehgeschwindigkeit des Motors fein reguliert werden.



Drehwerksantrieb mit **Schleifringläufermotor** (Drehzahlregulierung über Widerstände) und Turbokupplung. Es kamen auch **Kurzschlussläufermotoren** zum Einsatz. Kurzschlussläufermotoren können mehrere Wicklungen (Polumschaltbar) haben und besitzen dann mehrere Geschwindigkeiten, meistens zwei oder drei. Der Übergang zwischen den Stufen erfolgt abrupt und eine feine Steuerung ist ausgeschlossen. Es entstehen hohe **Spannungsspitzen**.

Durch einen **Schleifringkörper** ist ein beliebiges Drehen des Krans möglich, das Zuleitungskabel verdreht sich nicht. Über die **Schleifringe** wird mittels **Bürsten (Kohlen)** der Zuleitungs- und Steuerstrom übertragen. Krane ohne Schleifringkörper können nur eine begrenzte Anzahl von Drehbewegungen ausführen ohne das Kabel zu beschädigen.

Das **Führerhaus (Kabine)** ist meistens an der Drehbühne angebracht und befindet sich heute aus Kostengründen meistens ausserhalb der Kranstruktur. Die Steuerung der Kranbewegung erfolgt bei modernen Kranen durch **Meisterschalter**. Diese Verbundhebel erlauben ein gleichzeitiges Bedienen aller vier Bewegungen mit nur zwei Steuerhebeln. Heute kommen vielfach auch **Funkfernsteuerungen** (kurz **FST**) zum Einsatz. Bei einigen Fabrikaten ist in der Drehbühne ein Schaltschrank eingebaut, welcher das Drehen bei der Montage auch ohne Ausleger ermöglicht.

An der Drehbühne werden der Gegenausleger und der Ausleger meistens mit **Schnellverschlüssen** angebracht. Diese Befestigungen erlauben ein schnelles und einfaches Verbinden der Bauteile. Das mühsame Bolzenklopfen gehört an dieser Stelle der Vergangenheit an.



Moderne **Turminnenkabine**. Vorteilhaft ist die geräumige Ausführung und dass die Kabine für den Transport nicht entfernt werden muss. Nachteilig ist die schlechte Sicht zum Turmfuss und die aufwendige Herstellung um die die Verbände des Kabinenturmstücks herum. Ausserdem entsteht vorne ein offenes Feld im Windverband, welches zusätzliche Verstärkungsmassnahmen erfordert.



Moderne **Aussenkabine** an einem Potain Kran. Zur besseren Übersicht ist die Kabine hängend angeordnet. Vorteilhaft sind die bessere Sicht zum Turmfuss, sowie ein leicht räumliches Blickfeld auf die Flasche, wodurch sich die Katzposition besser abschätzen lässt. Für den Transport kann die Kabine auf das Podest seitlich geschwenkt werden. Bei Potain sitzt die Kabine links, bei den meisten anderen Herstellern dagegen rechts, ein Vor- oder Nachteil lässt sich daraus nicht erkennen. Die Turmspitze ist durch einen Bock ersetzt, welcher fest mit dem Gegenausleger verbunden ist und mit diesem zusammen montiert wird. Die Hubwinde ist auf dem Auslegeranlenkstück montiert. Die gesamte Kransteuerung befindet sich in dem auf dem Kabinenpodest angebrachten Schaltschrank. Kugeldrehkranzaufgabe mit drehendem Rohr und eingeklappter Kabine bilden eine Transporteinheit.



Aussenkabine an einem Peiner SK Kran. Die Kabine ist auf Auslegerhöhe und rechts angebracht. Die Sicht ist nach links durch den Ausleger etwas eingeschränkt. Zum Transport kann die Kabine umgeklappt werden und bleibt am Kran. Der Gegenausleger ist bei diesem Kran fest auf der Drehbühne montiert. Der Ausleger wird mit einem gelenkigen A Bock abgespannt.



Auslegerkabine bei einem Schwing Kletterkran KTK 75 U. Diese Krane werden normalerweise im Gebäude (Liftschacht) eingesetzt. Zur besseren Sicht ausserhalb des Gebäudes ist das Führerhaus auf dem Ausleger platziert. Nachteilig ist die schlechtere Übersicht des Kranführers und dass er sich je nach Katzstellung in der Kabine drehen muss. Solche Bedienungsstände werden heute kaum mehr verwendet, mit Funkfernsteuerung können heute solche Problemfälle einfacher gelöst werden.



Modernes **Display (EMS)** in der Krankabine eines Liebherr Krans. Es gibt dem Kranführer Auskunft über die aktuelle Ausladung, die Last am Haken, den Drehwinkel und ev. über das Schienenfahrwerk. Ausserdem ist die aktuelle Windgeschwindigkeit ersichtlich und allfällige Fehler in der Kransteuerung können abgerufen werden.



Moderner zweiteiliger **Steuerstand** mit den beiden **Meisterschaltern** (links). Mit dem in Blickrichtung des Kranführers rechten Hebel, werden das Hubwerk und das Schienenfahrwerk gesteuert. Mit dem linken Hebel werden die Laufkatze und das Schwenkwerk bedient. Im Linken Meisterschalter ist auch der Taster zur Bedienung der **Schwenkbremse** integriert. Die Schwenkbremse hat nur Festhaltefunktion im Wind und wird nicht zum Abbremsen der Drehbewegung benötigt. Das Abbremsen der Drehbewegung erfolgt mit Motorkraft (Gegensteuern oder z.B. mit einer Wirbelstrombremse). Rechts im Bild ein tragbares **Kabelsteuerpult** mit den gleichen Funktionen.



Schaltschrank mit **Nockenkontrollern**. Über diese **Schaltwalzen** wurden bei alten Kranen die Antriebe direkt angesteuert. Eine Fernsteuerung war nicht möglich. Die Bedienung aus der Kabine wurde durch ein Gestänge erreicht, über welches die Controller von oben bedient werden konnten. Jeder Antrieb besitzt eine eigene Schaltwalze. Im Gegensatz zur alten Steuerung, rechts im Bild eine moderne handliche **Funkfernsteuerung** mit den beiden **Verbundmeisterschaltern** zum Bedienen des Krans.

Baugruppe Turmspitze

Die **Turmspitze** wird mittels Bolzen oder Schrauben mit der Drehbühne verbunden oder kann auch fest verschweisst sein. Bei spitzlosen Kranen (**Topless** oder **Low Top**) ist die Turmspitze nur noch ein Bock, an welchen die Ausleger montiert werden. Das ganze Bauteil Drehbühne mit Turmspitze wird im Volksmund auch **König** genannt. In der Turmspitze sind meistens auch die Überlastsicherungen eingebaut. Die **Momentüberlast (Lastmomentbegrenzung)** sichert den Kran gegen das Umkippen, wird meistens mit zwei gebogenen Flacheisen (**Biegestab**) ausgeführt, welche sich unter dem Lastdruck an der Spitzkonstruktion verbiegen und einen Endschalter betätigen.

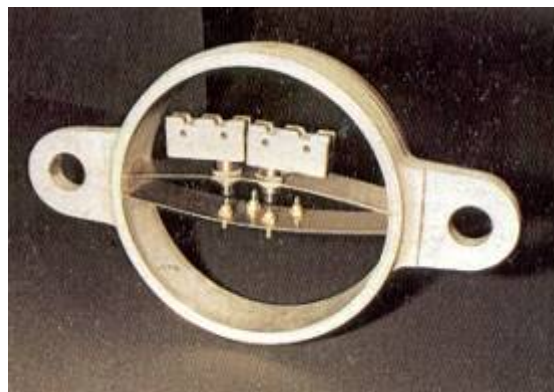


Biegestab an einer Turmspitze eines Liebherr HC Krans.

Die **konstante Überlast** wird mit einer **Lastwiegerolle** oder einem so genannten **Dynamometrischen Ring** (Potain) gemessen. Unter Zug verformt sich der Ring und löst einen Endschalter aus. Diese Schutzmechanismen schützen Konstruktion, Seile und Antriebe vor Überbelastung.



Lastwiegerolle für das Hubseil



Dynamometrischer Ring (ohne Abdeckung)

Bei elektronisch gesteuerten Kranen (**SPS, speicherprogrammierbare Steuerung**), erfolgt die Lastmessung mit einer elektronischen **Messachse**, welche in einer Seilrolle eingebaut wird. Das Lastmoment des Krans wird dann errechnet (Last x Ausladung = Lastmoment).



Nach hinten geneigte feste Turmspitze an einem Peiner SK Kran in Bockbauweise. Durch die Neigung nach hinten kann die Hubseilführung direkt auf die **Umlenkrolle** an der Spitze erfolgen. Die nach hinten geneigte Turmspitze ist auch das Markenzeichen aller älteren Peiner Krane.

Baugruppe Gegenausleger

Der Gegenausleger **besteht** meistens aus einer Trägerkonstruktion und wird mittels **Zugstangen** an der Turmspitze abgespannt. Zuhinterst am Gegenausleger befindet sich der **Gegenballast**, welcher die Nutzlast des Krans zur Hälfte ausgleicht. Die Verbindung zur Drehbühne geschieht über einfache Bolzen oder über **Schnellverschlüsse**, welche eine schnellere Montage- oder Demontage ermöglichen. Meistens auf dem Gegenausleger sitzt das Herzstück des Krans, das **Hubwerk**. Es kann sich aber auch auf der Drehbühne, dem Ausleger oder am Turmfuss befinden. Der Hubantrieb kann durch **Schleifringläufermotoren** erfolgen. Diese Motoren sind über **Widerstände** und **Wirbelstrombremse** sehr fein zufahren und verursachen keine grossen **Stromstösse** auf das Netz. Nachteilig an diesem Antrieb ist, dass sich bei langsamen Geschwindigkeiten die Widerstände, die Wirbelstrombremse und der Motor erhitzen. Einfache Hubwerke verfügen meistens nur über einen polumschaltbaren **Kurzschlussläufermotor**, welcher meisten über drei Wicklungen (3 Geschwindigkeiten) verfügt. Solche Motoren verursachen grosse **Anlaufströme** von teilweise über 200 A. Früher kamen auch Antriebe mit **Ward Leonard Steuerung** zur Anwendung. Hierbei treibt ein Drehstrommotor einen Gleichstromgenerator an. Mit diesem Gleichstrom wird dann der **Gleichstromhubmotor** betrieben. Dieser Antrieb arbeitete bereits früher stufenlos und verursachte keine Anlaufströme, da der Generator permanent läuft. Einzig die Wartung ist relativ hoch und der Antrieb ist kostspielig. Durch **Feldschwächung** lassen sich mit kleiner Last grössere Geschwindigkeiten erzielen. Vor allem Peiner und LIEBHERR setzte diese Antriebsart erfolgreich ein. Potain erreichte ein ähnliches Fahrverhalten mit den Hubwerken der Baureihe LMD. Mittels **elektromagnetischen Kupplungen** wird die Geschwindigkeit reguliert. Auch

hydraulische Hubwerke (hydrostatischer Antrieb) wurden eine Zeit lang auf Baukränen eingesetzt. Der Vorteil dieser Antriebsart liegt in einer stufenlosen Regelung des Hubwerks und ausserdem entstehen keine hohen **Anlaufströme**, da der Drehstromantrieb der Hydraulikpumpe permanent läuft. Die Regelung erfolgt durch die Ölmenge. Die hydraulischen Antriebe sind wartungsintensiv und der Wirkungsgrad ist relativ schlecht, deshalb konnten sich diese Antriebe nicht durchsetzen. Vor allem Künz und Linden haben solche hydraulischen Hubwerke eingesetzt. Aktuell werden vor allem **frequenzgeregelt** Hubwerke (**FU**) eingesetzt. Der Netzstrom wird dabei durch den **Frequenzumrichter** in eine variable Frequenz gebracht. Da sich die Drehzahl von normalen Drehstrommotoren der Frequenz anpasst, kann der Motor stufenlos geregelt werden. Die **FU-Antriebe** verursachen keine Anlaufspitzen und der Antrieb ist kostengünstig. Der Antrieb des Motors erfolgt durch ein Getriebe auf die gerillte **Seiltrommel**. Als Getriebe kommen heute vielfach **Planetengeräte** zur Anwendung. Diese Getriebe können grosse Kräfte übertragen und sind robust. Die früher üblichen **fernschaltbaren Hubgetriebe** (meistens über elektrische **Lamellenkupplungen**) kommen heute aus Kostengründen nur noch selten zur Anwendung. Die Seiltrommel des Hubwerks wird heute meistens mit einer **Lebus-Verrillung** versehen. Durch den sinusförmigen Rillenverlauf können diese Trommeln mit mehr als zwei Seillagen bespult werden und können somit riesige Seilmengen aufnehmen. Durch den **Lebuschlag** ist allerdings der Seilverschleiss etwas grösser als bei konventionell verrillten Seiltrommeln.



Moderner frequenzgeregelter Hubantrieb mit Planetengeräte und direkt angeflanschem Hubmotor. Der **Schaltschrank (S2)** für das Hubwerk befindet sich unmittelbar auf der Hubwerksplattform. In diesem Schaltschrank befindet sich die komplette Steuerung für das Hubwerk, inkl. dem **Frequenzumrichter**. Bei einigen Fabrikaten befindet sich der ganze Schaltschrank auf dem Gegenausleger, auch für die Steuerung der anderen Funktionen. Der Schaltschrank kann auch auf der Drehbühne oder dem Auslegeranlenkstück sein. Die Steuerung der Antriebe erfolgt

über **Schalterschützen** oder elektronisch über eine **SPS Steuerung** mit **frequenzgeregelten** Antrieben. Die Übertragung der Steuerbefehle kann auch über **Datenbus** Leitungen erfolgen (keine einzelnen Drähte mehr notwendig). Auf der Gegenseite des Hubmotors ist der **Hubendschalter** angebracht. Diese Sicherheitseinrichtung verhindert ein zu weites Hochziehen des **Lasthakens** oder ein zu tiefes Senken der **Flasche**, es müssen mindestens 3 Windungen Seil auf der Trommel bleiben. Bei elektronisch gesteuerten Kranen kommt an der Stelle des **Getriebeendschalters** ein **Geber (Absolutwergeber, Inkrementalgeber)** zur Anwendung. Dieser Geber funktioniert wie ein Potentiometer (Messung in mA) und die Steuerung erkennt immer die momentane Hakenhöhe des Krans. Am Hubmotor angebaut ist die **elektromechanische Hubbremse**. Bei Stromausfall wird durch den Federdruck die Bremse selbstständig geschlossen. Heute kommen meist **elektromechanische Flächenbremsen** zum Einsatz. Die **Bremsscheibe** wird durch Federdruck fixiert. Durch ein **Elektromagnet** wird diese Bremse im Betrieb gelüftet, sobald das **Motorenmoment** des Hubmotors grösser als die Zugkraft der Last am Seil ist.



Potain MD 1400 mit **eingespanntem Gegenausleger**. Bei der Montage kann der Gegenausleger auch stückweise montiert werden, ohne dass eine Hilfsabspannung notwendig wird. Bei grossen Kranen ist das zur Reduzierung der Montagegewichte vorteilhaft. Nachteilig ist das grössere Transportvolumen. Der Ausleger wird über einen beweglichen Bock abgespannt.



Konventioneller Gegenausleger aus Profilstahl an einem Wolff WK 120 SL. Die Abspannung zur Spitze erfolgt mit **Halteseilen (Abspannseilen)**. Die komplette Kransteuerung befindet sich im Schaltschrank auf dem Gegenausleger.



Hubwerksanordnung an einem Wolff WK 500 SL. Die Winde befindet sich vor dem Gegenballast. Der Gegenballast sitzt so zuhinterst am Gegenausleger. Bei dieser Anordnung kann nicht das max. Gegenmoment des Hubwerksgewichts genutzt werden.



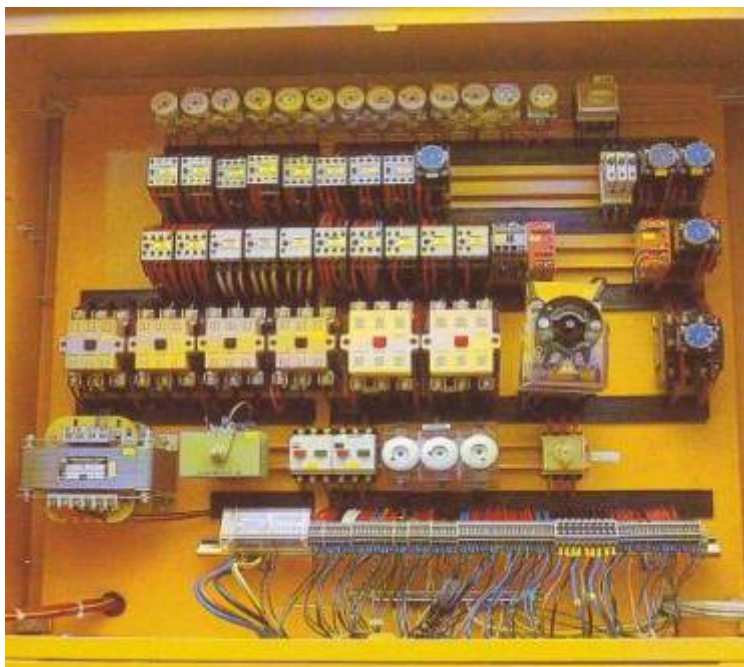
Hubwindenanordnung zuhinterst am Gegenausleger, d.h. hinter dem Gegenausleger. Es kann dadurch das max. Gegenmoment des Hubwerkeigengewichts zum Momentenausgleich genutzt werden. Unter der **Hubwindenplattform** ist zusätzlich eine Grundballastplatte aus Beton in den Gegenausleger eingelegt. Dieses Gewicht reicht zusammen mit der Hubwinde vielfach aus, um das Gegenmoment bei der Auslegermontage zu bilden. Die Gegenballastblöcke brauchen dann erst nachträglich eingehängt zu werden.



Potain Kran 776 A. Bei diesem Kran ist der Gegenausleger in **Fachwerkbauweise** ausgeführt (Dreigurtkonstruktion). Die Hubwinde sitzt unmittelbar auf dem Anlenkpunkt des Gegenauslegers. Das Eigengewicht des Hubwerks kann somit nur unwesentlich als Momentenausgleich miteinbezogen werden. Diese Anordnung war gegenüber der Anbringung der Hubwinde im Turmfuss bereits ein grosser Fortschritt. Das Seil wird beim Schwenken nicht mehr auf – und zuge dreht.



Moderner Schaltschrank eines WOLFF Krans mit **SPS Steuerung**. Die speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) sitzt rechts oben. Links sind die beiden Frequenzumrichter des Drehwerks und des Laufkatzfahrwerks angeordnet. Der Frequenzumrichter des Hubwerks befindet sich im linken Teil und ist nicht sichtbar. Durch die SPS Steuerung kann die Anzahl von Schützen auf ein Minimum reduziert werden.



Schaltschrank eines Krans mit konventioneller Schützensteuerung. Neben den Hauptschalterschützen und Hauptschalter (Bildmitte), sind Steuerschützen, Zeitrelais zur An- oder Abfallverzögerung, Sicherungen und Steuertrafo eingebaut.

Baugruppe Ausleger

Der Ausleger wird meistens in **Dreigurtbauweise** ausgeführt, wobei das Dreieck normalerweise nach oben ausgerichtet ist. Dabei läuft die Katze auf den beiden **Untergurten**, welche als Laufschiene ausgebildet ist. Einzelne Hersteller wie Linden, Kroll und Künz, bevorzugten den Ausleger auf den Kopf zu stellen, somit läuft die Katze auf einer Laufschiene. Der Ausleger wird mit **Halteseilen** oder **Abspannstangen** an der Turmspitze befestigt. Die Auslegerabspannung kann einfach – oder doppelt ausgeführt sein. Die doppelte Auslegerabspannung wurde in den frühen sechziger Jahren durch P. Pingon entwickelt und ist statisch unbestimmt. Der Vorteil liegt in einer leichteren Bauart bei höherer Tragkraft. Nachteilig ist der grössere Montageaufwand und Probleme beim allfälligen Abspannen des Auslegers ausser Betrieb, was nur schlecht möglich ist.



Doppelte Auslegerabspannung an einem SWISS-CRANE TKF 601 mit **Halteseilen**. Die Abspannung erfolgt bei diesem Modell auf den Untergurt, so dass der Obergurt weniger stark ausgeführt werden muss. Heute erfolgt die Abspannung meistens auf den Obergurt. Die Halteseile müssen bei der Montage mühsam von Hand an die Abspannpunkte gezogen werden. Dazu muss der Ausleger mit dem Mobilkran sehr stark überhört werden. Für den Transport werden die Seile an der Turmspitze mit Seilen befestigt.



Doppelte Auslegerabspannung auf den Auslegeruntergurt. Bei diesem Künz Kran zeigt die Spitze des Auslegers nach unten. Nachteilig ist die hohe Turmspitze. Je höher die Turmspitze, umso kleiner werden die Belastungen auf den Ausleger und die Abspannungen. Störend ist die hohe Spitze bei der Überschwenkung mehrerer Krane und es wird mehr Montagehakenhöhe am Mobilkran benötigt, andererseits kann der Ausleger leichter gebaut werden. Die Halteseile beim Künz werden mit einem Greifzug oder der Kranwinde zur Turmspitze hochgezogen. Dadurch muss der Ausleger zur Montage weniger überzogen werden. Zum Transport bleiben die Seile auf dem Ausleger.



Isostatische Doppelabspannung des Auslegers bei einem alten Pingon Kran auf den Obergurt.



Einfache **Zugstangenabspannung** des Auslegers auf den Obergurt. Die Zugstange wird bei der Montage mit der kraneigenen Hubwinde zur Turmsitze hochgezogen, wozu der Ausleger nur leicht überzogen werden muss.



Zugstangenabspannung mit Hilfsbock an einem Swiss – Crane ML Kran. Bei der Montage wird der Ausleger mit dem Mobilkran soweit aus der Horizontalen angehoben bis die Verbolzung an der Abspannstange direkt montiert werden kann.



Doppelte Auslegerabspannung mit **Zwischenbock (A - Bock)** und geteiltem Ausleger bei einem Liebherr Grosskran Form 3150 HC. Durch diese Bauweise kann auch ein doppelt abgespannter Ausleger zweiteilig montiert werden, was bei grossen Kranen unbedingt notwendig ist.



Montage des vorderen Auslegerstücks an einem 3150 HC.



Sehr kompakte Auslegerabspannung an einem Weitz X 1361 CH. Durch die nahe am Turm liegenden Abspannpunkte sind die Ausleger fast frei tragend, so dass bei Überschneidung bei mehreren Kranen die Abspannung nicht stört. Die Turmspitze kann bei dieser Bauart sehr niedrig gehalten werden. Nachteilig ist die grössere Auslegerhöhe. Die am Gegenausleger angebrachte Tafel nennt sich **Windleitblech**. Dieses entlastet in Betrieb das Schwenkwerk bei seitlichem Wind (Windausgleich). Bei einigen Kranmodellen muss im Ausleger ein **Windleitblech** angebracht werden, vor allem bei stark verkürzten Auslegern, um das einwandfreie in den Wind drehen des Auslegers zu ermöglichen.



Moderner spitzloser Obendreher (Wilbert WT 200), **Topless** oder **Low Top** genannt. Durch die Ausführung ohne Abspannung wird der Auslegerobergurt nur auf Zug und die beiden Untergurte nur auf Druck belastet. Es entstehen damit keine **Lastwechselbelastungen**. Das Systemmass des Auslegers muss jedoch grösser gewählt werden als bei einem abgespannten Ausleger, da dieser freitragend ist. Die Abstufung im Auslegeruntergurt dient beim Wilbert Kran als Übergang der beiden Untergurtebenen. Der vordere Auslegerteil ist schmaler und kann für den Transport in die hinteren Teile eingeschoben werden. Die Laufkatze verfügt zu diesem Zweck über zwei Ebenen, eine mit schmalerer Spur für das vordere Auslegerstück und eine obere Ebene für das Anlenkstück.



Stark verkürzter Ausleger an einem Potain MDT Topless Kran. Um ausser Betrieb ein korrektes Drehen in den Wind zu ermöglichen, sind **Windleitbleche** angebracht worden.

Meistens im Ausleger eingebaut ist **Laufkatzwinde (Katzfahrwerk)**. Der Laufkatzantrieb bei modernen Kran besteht aus einem Motor mit Getriebe und angebauter Seiltrommel. Auf dieser Seiltrommel wird ein Seil aufgewickelt und das Andere abgewickelt. Die Begrenzung Des Laufkatzenfahrwegs erfolgt durch einen Getriebeendschalter welcher an der anderen Seite des Katzfahrwerks angebaut ist. Früher wurden die Endschalter mit Auflaufschienen noch direkt auf dem Ausleger angebracht.



Laufkatzwinde mit in der Trommel eingebautem **Planetengeriebe**. Platzsparender linearer Aufbau.

Früher wurden die Laufkatzwinden über **Treibscheiben (Frikitionsantrieb)** angetrieben. Ein endloses Seil wird dabei über eine Rolle mind. Doppelt umschlungen. Nachteilig ist, dass bei schlechter Seilspannung das Seil durchrutschen kann. Ein Getriebeendschalter zur Begrenzung des Fahrwegs der Katze ist bei dieser Bauart ebenfalls nicht möglich.



Laufkatzantrieb an einem alten Liebherr C Kran mittels Treibscheiben System. Auf den Auslegeruntergurten läuft eine oder mehrere **Laufkatzen**. An der Laufkatze wiederum hängt am Hubseil die Hakenflasche. Diese kann in verschiedenen Ausführungen aufgebaut sein.



Zweirollige Laufkatze mit einrolliger **Unterflasche** reinen zweisträngigen Betrieb. Auch für max. Hublast muss nicht umgeschert werden. Relativ dickes Hubseil ist zur Erreichung der maximalen Tragkraft erforderlich.



Vierrollige Laufkatze mit zweirolliger Unterflasche und einrolliger **Oberflasche** an einem Potain Kran. Zur Umschierung von Vierstrang- auf Zweistrangbetrieb muss die Unterflasche auf den Boden abgesetzt werden und die Oberflasche nach dem Ablassen mit der Unterflasche verbolzt werden. Das Hubseil kommt mit dem Halben Querschnitt als bei der reinen zweifachen Scherung aus, dafür muss das Seil doppelt so lange sein und die Geschwindigkeit im Vierstrangbetrieb beträgt nur noch die Hälfte. Ausserdem ist das Umschieren zeitintensiv.



Umscherautomatik an einem Liebherr Kran zum automatischen Wechsel der Stränge vom Steuerpult aus, dadurch ist ein rationeller Wechsel möglich.



Viersträngige Ausrüstung mit **Doppelkatze** gekoppeltem Lasthaken an einem Potain Kran. Bei Zweistrangbetrieb wird die eine Laufkatze am Auslegerfuss parkiert und die Flasche verbolzt. Der weitere Kranbetrieb erfolgt dann nur mit einer Katze und einer Unterflasche. Da diese Ausrüstung wesentlich leichter ist, erhöht sich die Spitzentragkraft des Krans entsprechend. Nachteilig ist das sehr komplizierte Umscherprozedere zum Wechsel der Ausrüstung. Bei grossen Kranen mit hoher max. Tragkraft ist diese Einrichtung ideal, da die max. Hubseildurchmesser begrenzt sind.



Doppelkatzenbetrieb in Kombination mit vierfacher Einsicherung und **Lasthaken traversen** ermöglicht bei diesem BPR 229 Kran eine sechsfache Einsicherung mit einer max. Tragkraft von 12 t.



Sechsfache Einsicherung an einem Swiss Crane Lagerplatzkran ohne Umschermöglichkeit. Die max. Tragkraft beträgt 12 t.



Das Laufkatzeil wird über eine **Spanntrommel** aussen an der Katze gespannt. Durch eine rätchenartige Sperrklinke wird ein Zurückschnellen verhindert und eine Nachspannung ist auch am stehenden Kran möglich.

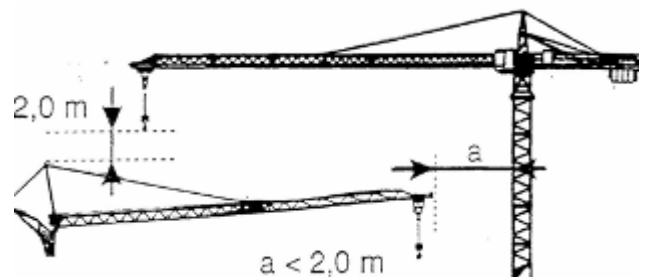


Bei einem allfälligen Seilbruch des Laufkatzeils, fällt selbstständig die Sperrklinke der Seilbruchsicherung ein, um ein unkontrolliertes Wegrollen der Katze zu verhindern. Die Sperrklinke ist auf dem Bild oben an der Katze links, beim Eingang des inneren Laufkatzeils sichtbar. Die Hakenflasche ist bereits in der Katze eingebolzt. Das Hubseil braucht später nur noch durchgezogen werden. Dazu lässt sich die Hubseilrolle hochklappen.

Sicherheitsabstände



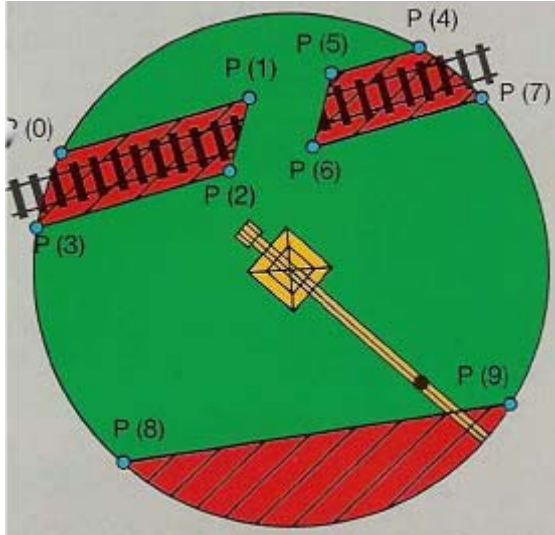
Der **Sicherheitsabstand** hat nach allen Seiten mindestens 2 m zu betragen



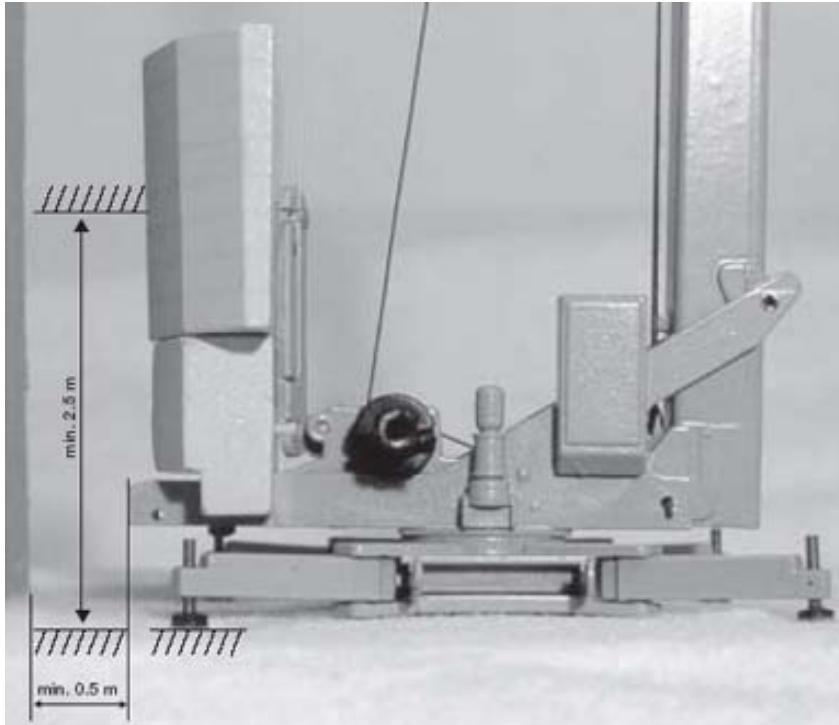
Auch hier gilt mind. 2 m Sicherheitsabstand

Bei **elektrischen Freileitungen** sind die zuständigen Werke zu kontaktieren und die entsprechenden Massnahmen zu treffen. Meistens kommen in solchen Fällen elektronische **Arbeitsbereichsbegrenzungen (ABB)** zum Einsatz. Mit dieser elektronischen Steuerung lassen sich Hindernisse ausgrenzen. Der Kran bremst bei

Annäherung an das Hindernis selbstständig ab und verhindert so eine Kollision mit dem Hindernis. Bei Grossbaustellen mit mehreren Kranen können auch **Antikollisionssysteme (AKS)** eingesetzt werden. Dabei wird jede Kranposition überwacht und ein unzulässiges Annähern an den Nachbarkran wird zuverlässig verhindert.



Beispiel einer Programmierung einer Arbeitsbereichsbegrenzung, Grün stellt den erlaubten Bereich dar, rot den verbotenen Teil.



Bei unten drehenden Kranen muss der Zugang zum **Drehbereich** abgesperrt werden. Zum drehenden Teil muss ein Sicherheitsabstand von 0,5 m vorhanden sein, damit keine Quetschgefahr besteht. Eine Lagerung von Material im Drehbereich ist verboten!

Auslegerverankerung ausser Betrieb



Eine **Verankerung des Auslegers** ausser Betrieb darf nur nach Angaben des Kranherstellers erfolgen. Der Turmaufbau und der Zentralballast muss entsprechend angepasst werden. Bei einigen Krantypen ist eine Abspannung nicht möglich, vor allem statisch unbestimmte Ausleger mit mehreren Abspannungen können Probleme machen.

Werbetafeln



Die Anbringung von Werbetafeln darf nur nach **Angaben des Herstellers** erfolgen. Zu grosse Werbetafeln am Gegenausleger können das korrekte in den Wind drehen ausser Betrieb beeinflussen, wodurch die **Standicherheit** gefährdet ist.



Zu grosse Werbetafeln am Turm vergrössern die **Windangriffsfläche** massiv, die Standicherheit ist gefährdet. Abklärung mit dem Kranhersteller ist unabdingbar.

In Betriebnahme/ Wartung eines oben drehenden Krans

Tägliche Kontrolle

- Funktionskontrolle aller Bewegungen (zuerst Hub auf)
- Bremsprobe mit Last vor Arbeitsbeginn
- Kontrolle der Windfreistellung
- Alle Seile, Seilrollen, Drallfänger und Seilendbefestigungen
- Alle Anschlagmittel
- Drehkranzschrauben, Bolzen und Turmverbindungen
- Fundamente und Abstützspindeln, auf Setzungen achten
- Schienenpuffer, Radbruchstützen
- Ballastbefestigung, hat sich der Ballast verschoben?
- Erdung in der Zuleitung, sowie zusätzliche Erdung (Blitzschutz)
- Hauptschalter, Zuleitungskabel und Stecker
- Kabeltrommel
- Alle Endschalter durch vorsichtiges Anfahren
- Lasthaken, Lasthakengewinde, Drehlager und Sicherung
- Funktion der Not – Aus Taste
- Kontrolle aller Überlastschalter
- Kontrolle aller Bremsen am Kran (Sichtkontrolle und Bremsprobe)

Wöchentliche Wartung

- Abschmieren des Kugeldrehkranzes im warmen Zustand (am Abend)
- Offene Verzahnung am Drehkranz schmieren abends vor Arbeitschluss mit geeignetem Schmiermittel
- Seile mit geeignetem Schmiermittel nachschmieren
- Abschmieren aller mit Schmiernippeln ausgerüsteten Lagern
- Kontrolle der Stahlkonstruktion auf Deformationen und Risse
- Kontrolle des Spiels an Verbolzungen von Turm – und Auslegerverbindungen, inkl. Bolzensicherungen
- Kontrolle auf richtigen Sitz aller Schraubverbindungen am Kran
- Ölstand in allen Getrieben
- Kontrolle der Kohlen bei Schleifringläufermotoren
- Kontrolle der Überlastsicherungen mit gewogener Last
- Kontrolle des Schleifringkörpers
- Seilrollen wöchentlich von Verunreinigungen säubern

Periodische Wartung

- Ölwechsel an allen Getrieben nach Herstellervorschrift (ca. jährlich)
- Ev. Ersatz der Drehkranzschrauben nach Vorschrift des Kranherstellers (teilweise bereits nach 5 Jahren!)
- Jährliche Überprüfung des Krans durch einen Kranfachmann
- Periodische Abnahme durch einen von der SUVA anerkannten Kranexperten

Wartung allgemein

- Immer nach den Vorschriften des Herstellers
- Dem Kranführer die notwendige Zeit zur Verfügung stellen
- Tägliche Kontrolle des Krans nicht vernachlässigen, auch bei Funkfernsteuerungen



Korrekte Wartung zahlt sich aus. Im Bild ein durch Versagen der Drehkranzverschraubung abgestürztes Kranoberteil



Keine Manipulation an den Überlasteinrichtungen vornehmen! Im Bild ein durch massive Überlast umgestürzter Schnellmontagekran, es blieb glücklicherweise beim Sachschaden. Der Kran erlitt Totalschaden.



Ebenfalls durch Überlast ist dieser Schnellmontagekran umgestürzt

Ausserbetriebnahme eines oben drehenden Krans

- Alle Lastaufnahmemittel vom Kranhaken entfernen. Es dürfen keine Gehänge oder gar Lasten (auch keine Materialcontainer) am Kran verbleiben, die Standsicherheit könnte in diesem Fall bei Sturm nicht mehr gewährleistet sein. Ausserdem neigen am Haken anhängte Lasten dazu bei Wind zu drehen, was zusätzlich zu einem übermässigen Verschleiss des Axiallagers am Lasthaken führen kann. Am Kran belassene Gurten oder Ketten, könnten sich ausserdem am Turm verfangen und verursachen unnötigen Lärm. Die Lastaufnahmemittel können abends beim Versorgen kontrolliert werden. Nur einwandfreie- und geprüfte Lastaufnahmemittel gehören an den Kran!
- Lasthaken hochziehen, nicht bis in den Endschalter, damit am Morgen bei der Inbetriebnahme zuerst Hub auf gefahren werden kann. Damit wird eine Schlaffseilbildung bei ev. angefrorenem Seil vermieden (siehe Bild)



- Laufkatze in die vom Hersteller vorgeschriebene Position bringen. Je nach Hersteller muss am **Anlenkstück** oder an der **Auslegerspitze** parkiert werden. In der statischen Berechnung des Herstellers wird die Position der Katze eingerechnet und muss deshalb genau beachtet werden.



Ausserbetriebsstellung an einem Wolff WK 200 SL.

- Steuerung ausschalten und Kran **windfrei** stellen, damit der Ausleger frei im Wind drehen kann und die **Standicherheit** gewährleistet ist
- Kabine abschliessen
- **Hauptschalter** abschalten, je nach Kransteuerung muss wegen der Elektronik der Hauptschalter eingeschaltet bleiben, damit die Schaltschrankheizung mit Strom versorgt wird, damit der Kran bei Kälte wieder in Betrieb genommen werden kann