

LIEBHERR
TURM-DREHKRAN
FORM 45 A/65

Beschreibung
 und
 Betriebsanleitung



LIEBHERR

HANS LIEBHERR · WERK I · KRANBAU · BIBERACH/RISS

FERNRUF: (0 73 51) *411 · FERNSCHREIBER 7-129 202

Maßblatt

Turmdrehkran Form 45 A/65

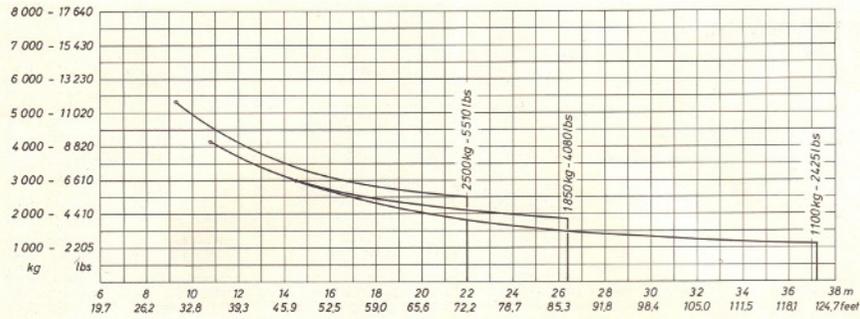
Technische Daten

| Ausführung I, II Execution I, II | | Spurweite Track gauge | | 4,2 (4,0) m 13,8 (15,1) ft | | Radstand Wheel gauge | | 5,1 (4,7) m 16,7 (19,4) ft | | | |
|--|--|--------------------------|-----------|---|--|---|--|---------------------------------|-----------|--|--|
| Ausführung III, IV Execution III, IV | | Spurweite Track gauge | | 4,6 m 15,1 ft | | Radstand Wheel gauge | | 4,7 m 15,4 ft | | | |
| Hubgeschwindigkeiten (einsträngig) Hoist speed (1-fall reeving) | | | | Hubgeschwindigkeiten (zweisträngig) Hoist speed (2-fall reeving) | | | | | | | |
| Getriebe mechanisch geschaltet Mechanically controlled hoist gear | | | | Hubwerk Hoist gear | | 25,0/18,5 kW 33,5/24,8 HP | | | | | |
| Gang III bis Speed III up to | | 1330/ 400 2930/ 880 | kg lbs | 73,4/146,0 m/min 240,8/480,0 ft/min | | Gang III bis Speed III up to | | 2660/ 800 5860/1700 | kg lbs | 36,7/ 73,0 m/min 120,4/240,0 ft/min | |
| Gang II bis Speed II up to | | 1920/ 700 4230/1540 | kg lbs | 50,8/101,0 m/min 167,0/331,2 ft/min | | Gang II bis Speed II up to | | 3540/1400 8460/3080 | kg lbs | 25,4/ 50,5 m/min 83,5/165,6 ft/min | |
| Gang I bis Speed I up to | | 4950/1500 10910/3310 | kg lbs | 26,5/ 53,0 m/min 86,9/173,8 ft/min | | Gang I bis Speed I up to | | 9900/3000 21820/6610 | kg lbs | 13,3/26,5 m/min 43,5/86,9 ft/min | |
| Getriebe elektromagnetisch geschaltet Electromagnetically controlled hoist gear | | | | Hubwerk Hoist gear | | 26,0 kW 34,8 HP | | | | | |
| Gang III bis Speed III up to | | 730 1610 | kg lbs | 164,8 m/min 540,0 ft/min | | Gang III bis Speed III up to | | 1460 3220 | kg lbs | 82,4 m/min 270,0 ft/min | |
| Gang II bis Speed II up to | | 1450 3200 | kg lbs | 82,7 m/min 271,2 ft/min | | Gang II bis Speed II up to | | 2900 6400 | kg lbs | 41,4 m/min 135,6 ft/min | |
| Gang I bis Speed I up to | | 4850 10910 | kg lbs | 25,8 m/min 84,6 ft/min | | Gang I bis Speed I up to | | 9900 21820 | kg lbs | 12,9 m/min 42,3 ft/min | |
| Kranfahrgeschwindigkeit Travelling Speed | | | | 36,5 m/min 126,3 ft/min | | Kranfahrgeschwindigkeit Travelling Speed | | | | 2 x 5,5 kW 2 x 7,4 HP | |
| Krandrehgeschwindigkeit Slewing speed | | | | 0,65/1,0 U/min 0,65/1,0 sf./min | | Krandrehgeschwindigkeit Slewing speed | | | | 3,0/4,5 kW 4,0/6,0 HP | |
| Ausleger verstellen total Derricking total | | | | ca. 50 sec. ca. 50 sec. | | Ausleger verstellen total Derricking total | | | | 13,0 kW 17,4 HP | |
| Gesamtmotorenleistung (mech.) Total motor output (mech.) | | | | 53,5 kW 71,7 HP | | Gesamtmotorenleistung (elektrom.) Total motor output (electrom.) | | | | 54,5 kW 73,0 HP | |
| Kran mit max. Ausladung von Crane with max. radius | | m ft | | 37,2 122,0 | | Kran mit max. Ausladung von Crane with max. radius | | m ft | | 30,0 98,4 | |
| Ausladung (einsträngig) Radius (1-fall reeving) | | m ft | | 37,2 25,0 14,5 122,0 82,0 47,6 | | Ausladung (einsträngig) Radius (1-fall reeving) | | m ft | | 33,6 25,0 13,3 110,2 82,0 43,6 | |
| Traglast Capacity | | kg lbs | | 1100 1990 3000 2425 3505 6610 | | Traglast Capacity | | kg lbs | | 1350 1725 3450 2980 3805 7610 | |
| Kran mit max. Ausladung von Crane with max. radius | | m ft | | 22,0 72,2 | | Kran mit max. Ausladung von Crane with max. radius | | m ft | | 22,0 72,2 | |
| Ausladung (zweisträngig) Radius (2-fall reeving) | | m ft | | 22,0 15,0 9,3 72,2 49,2 30,5 | | Ausladung (zweisträngig) Radius (2-fall reeving) | | m ft | | 22,0 15,0 9,3 72,2 49,2 30,5 | |
| Traglast Capacity | | kg lbs | | 2500 3260 5300 5510 7190 11690 | | Traglast Capacity | | kg lbs | | 2500 3260 5300 5510 7190 11690 | |

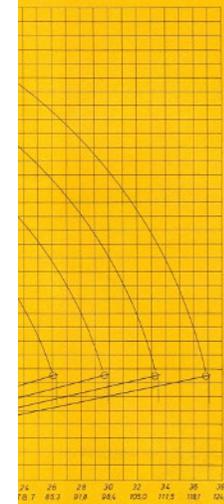
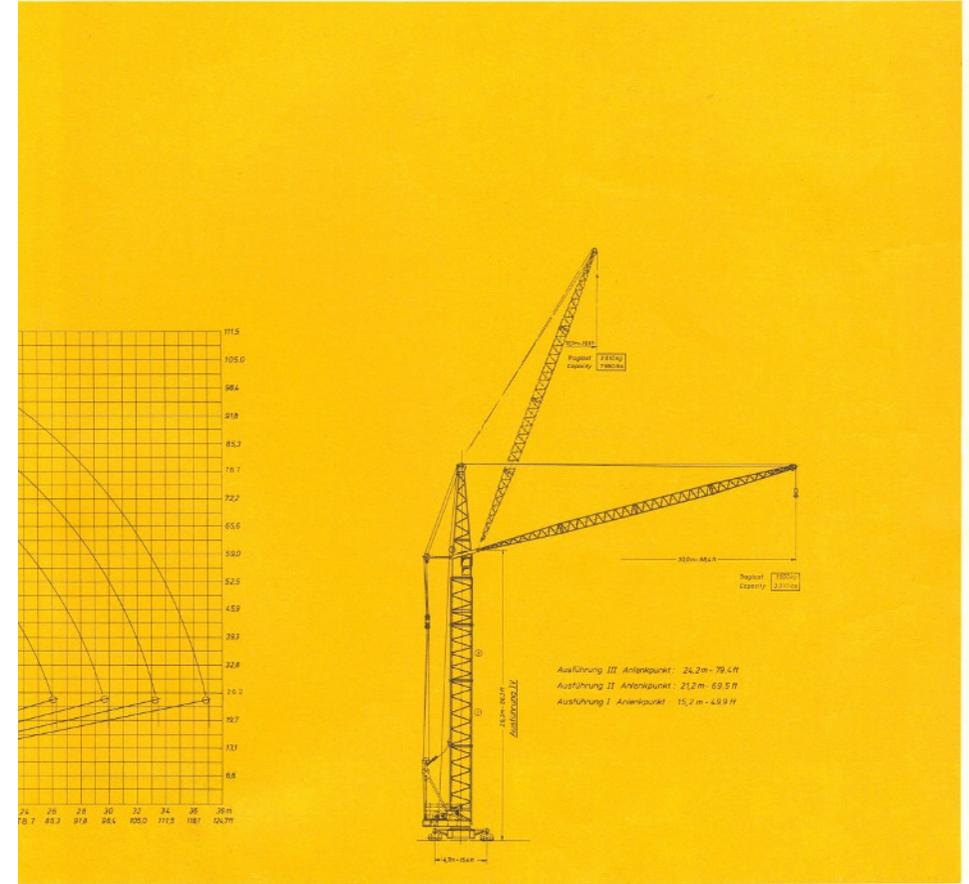
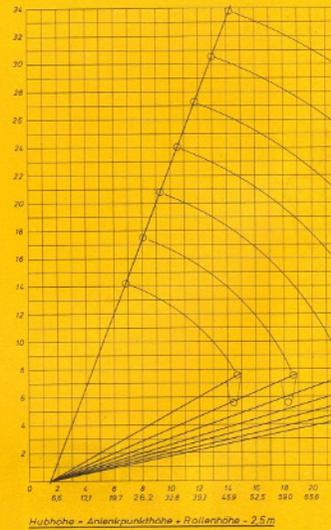
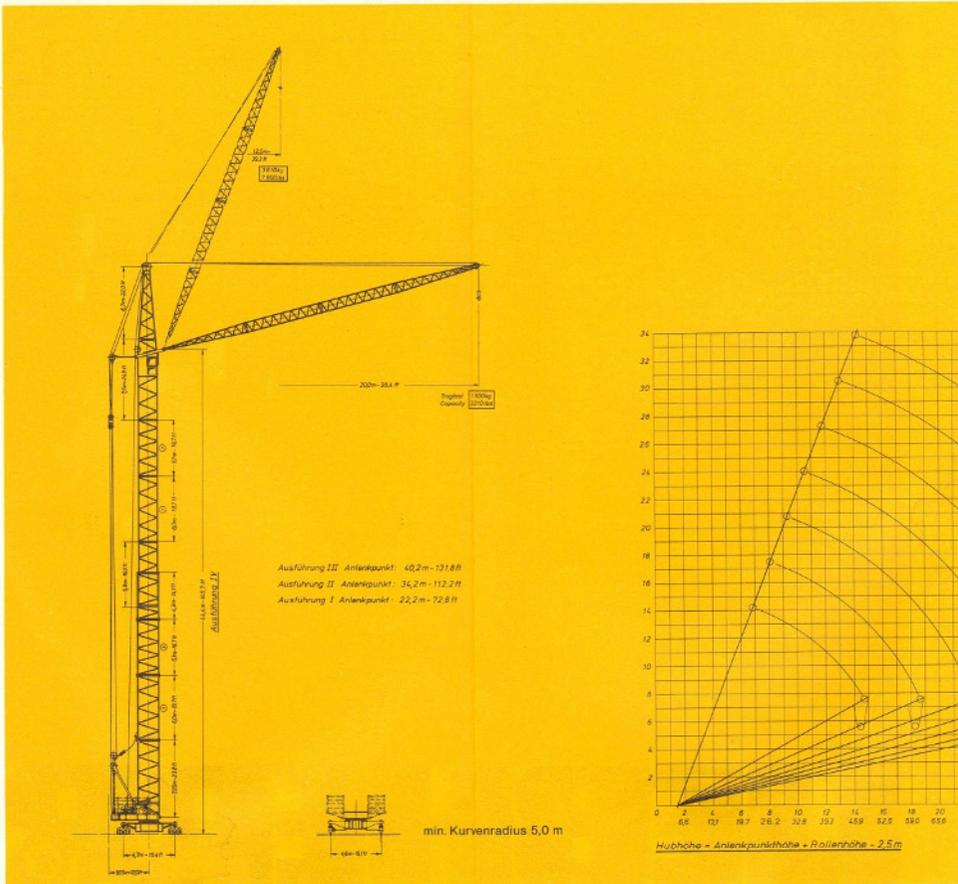
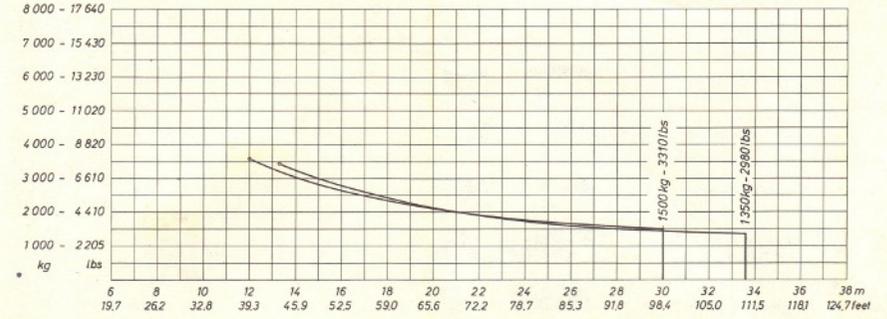
Projektblatt Nr. 110 P - 1512/1 - S. 74 - Krangruppe II



Lastdiagramm Form 45 A/65 Krangruppe II



Lastdiagramm Form 45 A/65 Krangruppe II



Kolli-Liste Turmdrehkran Form 45 A/65

| Pos. | Anz. | Benennung | Länge m | Breite m | Hohe m | Einzel- gewicht kg | Gesamt- gewicht kg |
|------|------|---|------------|-------------|-----------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 1 | Unterswagen kompl. | 7,4 | 2,2 | 1,1 | 6130 | |
| 2 | 1 | Drehbühne kompl. | 4,6 | 2,2 | 1,7 | 7290 | |
| 3 | 1 | Aufstellbock unten | 4,8 | 1,8 | 1,3 | 1320 | |
| 4 | 1 | Unterswagen mit Drehbühne und Aufst.-Bock | 9,3 | 2,2 | 2,8 | | 14740 |
| 5 | 1 | Außenturm-Unterteil | 7,2 | 2,0 | 2,1 | 1530 | |
| 6 | 1 | Außenturm-Zwischenstück (entfällt bei Ausf. I) | 6,0 | 1,9 | 2,1 | 1080 | |
| | | (nur bei Ausf. III) | 3,0 | 1,9 | 2,1 | 540 | |
| | | (nur bei Ausf. IV) | 5,1 | 1,9 | 2,1 | 920 | |
| 7 | 1 | Außenturm-Oberteil | 4,3 | 1,8 | 1,6 | 1490 | |
| 8 | 1 | Innenturm-Unterteil | 5,9 | 2,0 | 2,1 | 1410 | |
| 9 | 1 | Innenturm-Zwischenstück (entfällt bei Ausf. I) | 6,0 | 1,6 | 1,8 | 1000 | |
| | | (nur bei Ausf. III) | 3,0 | 1,6 | 1,8 | 500 | |
| | | (nur bei Ausf. IV) | 5,1 | 1,6 | 1,8 | 850 | |
| 10 | 1 | Innenturm-Oberteil | 7,6 | 2,0 | 2,8 | 2270 | |
| 11 | 1 | Turmspitze | 6,9 | 1,6 | 1,6 | | 1140 |
| 12 | 1 | Ausleger-Anlenkstück | 7,8 | 1,2 | 1,1 | 320 | |
| 13 | 1 | Ausleger-Zwischenstück | 7,0 | 1,0 | 1,2 | 300 | |
| | | | 3,5 | 1,0 | 1,2 | 150 | |
| 14 | 1 | Ausleger-Kopfstück | 8,0 | 1,2 | 1,1 | 520 | |
| 15 | 1 | Aufstellbock oben | 2,6 | 1,6 | 0,8 | | 280 |
| 16 | | Zentralballastkästen | 2,8 | 1,0 | 1,6 | 670 | 1340 |
| 17 | 2 | Gegengewichtkasten | 3,5 | 1,2 | 1,5 | 660 | 1320 |
| 18 | | Zubehör (Kiste mit Seilen und Kleinteilen) | 2,8 | 1,0 | 1,5 | | 1230 |

Konstruktionsänderungen vorbehalten!

LIEBHERR-WERKE BIBERACH GMBH, D-7950 Biberach/Riß 1, Telefon: 07351/411, Telex: 71802

INHALTSVERZEICHNIS

| INHALT | SEITE |
|---|-------|
| Allgemeine Beschreibung des LIEBHERR-Turmdrehkranes Form 45 A/65 | 2 |
| Aufbau und Wirkungsweise der elektrischen Steuerung mit Schützensteuerung | 7 |
| Wartung an der elektrischen Anlage | 11 |
| Drehstrom-Hubmagnete Baureihe DL bzw. D EA L | 15 |
| Schutzmaßnahmen an der elektrischen Ausrüstung | 19 |
| Montageanleitung und Behandlungsvorschrift für Ka- beltrommel KTB | 22 |
| Wartung der Flüssigkeitskupplung FK 320/1 bzw. 274 T 1 (Fahrwerk) | 26 |
| Wartung der Cavex-Getriebe (Fahrwerk) | 28 |
| Wartung der Flüssigkeitskupplung FK 270/1 bzw. 237 T 1 (Drehwerk) | 30 |
| Vorbereitung auf der Baustelle zur Montage | 32 |
| Montage des LIEBHERR-Turmdrehkranes Form 45 A/65 .. | 41 |
| Betriebsvorschriften | 55 |
| Auszug aus den Unfallverhütungsvorschriften für Turmdrehkrane | 56 |
| Inbetriebnahme | 60 |
| Beschreibung des Schaltvorganges und Überprüfung der Schalteinrichtung (Hubwerk) | 65 |
| Betriebsanleitung für elektromagnetisch geschaltete 3-Gang-Stirnradgetriebe (Synchrongetriebe) | 67 |
| Einstellen der Bremse für das Fahrwerk | 71 |
| Einstellen der Drehwerksbremse | 73 |
| Einstellen der Bremse für Hub- und Einziehwerk | 75 |
| Wirkungsweise und Einstellung der Hubwerksbremse bei elektromagnetischem Getriebe | 77 |
| Anleitung für das Abwickeln von Drahtseilen | 83 |
| Schmierungshinweise | 85 |
| Seillisten | |

Allgemeine Beschreibung des LIEBHERR - Turmdrehkranes
Form 45 A/65

Die Festigkeits- und Stabilitätsberechnungen sind nach DIN 120 und DIN 4114 ausgeführt; der Kran kann mit Tragkräften nach der Krangruppe I oder Krangruppe II eingesetzt werden.

Maßgebend für diese Einordnung sind:

- a) die bezogene Betriebsdauer. Das ist das Verhältnis der Betriebszeit ohne Arbeitspausen zur Betriebszeit einschließlich der Arbeitspausen. Man unterscheidet kleine und große bezogene Betriebsdauer.
- b) die bezogene Belastung. Unterschieden wird zwischen Kranen, deren Last bei jedem Arbeitsspiel ganz oder nahezu die zulässige Höchstlast erreicht und solchen, deren Last häufig erheblich kleiner ist. Die erste Art der Belastung wird große, die zweite kleine bezogene Belastung genannt.
- c) die Stärke der Stöße. Unterschieden wird zwischen Kranen mit gewöhnlichen und mit starken Stößen. Stöße entstehen beim Bewegen der Last und beim Fahren der Katze oder des Kranes. Die Stärke der Stöße aus der Bewegung der Last hängt ab von der Art der Arbeiten, die ein Kran auszuführen hat und von der Größe seiner Arbeitsgeschwindigkeit.

Bei Kranen der Gruppe I werden kleine bezogene Betriebsdauer, kleine bezogene Belastung und gewöhnliche Stöße vorausgesetzt.

Alternativ:

Bei Kranen der Gruppe II darf eines der drei oben genannten Kriterien groß oder stark sein.

Konstruktionsmerkmale

Teleskopkran, d.h. der Turm läßt sich ineinanderschieben. Dadurch wird die Länge des Kranes beim Straßentransport auf ein Minimum reduziert. Der Platzbedarf bei der Montage bzw. Demontage ist geringer. Dies ist bei enger Baustelle von großem Vorteil.

Der Kran besitzt 5-Motoren-Antrieb. Durch Verstellen des Auslegers mit Last kann der Kran auch auf Baustellen mit begrenzter Fahrmöglichkeit eingesetzt werden. Die Kranbedienung ist vom unteren Führerstand auf der Drehbühne sowie vom geschlossenen Führerstand in der oberen Drehsäule in eingefahrenem und in ausgefahrenem Zustand möglich. Der Kranführer hat immer die Last im Blickfeld, da sich das Führerhaus mit der Drehsäule dreht.

Die Montage und Demontage des Turmdrehkranes wird mit eingefahrener und verriegelter Drehsäule durchgeführt.

Der kurvenfahrbare Unterwagen

besteht aus einem quadratischen Vollwandkasten als Mittelstück, an dem vier kräftige Spreizholme ebenfalls in Vollwandkonstruktion diagonal angelenkt sind. An den Enden dieser Spreizholme sind mittels Vertikalachsen drehbare, geschlossene Radkästen montiert, in denen sich die mit Bronzebuchsen versehenen Stahlguß-Laufräder bewegen. Auf einer Schienenseite werden die beiden hintereinanderliegenden Räder durch je ein in ein Ölbad laufendes Spezial-Untersetzungsgetriebe angetrieben. Der Eingriff erfolgt direkt über das Getriebe-Außenritzel in den Zahnkranz des Laufrades. Durch diese Anordnung und durch die Beweglichkeit der Spreizholme ist ein Befahren von normalen und von S-Kurven mit einem Innenradius, der nicht kleiner als 5 m sein darf, möglich. Der Kran kann auf einer Spur von 4,2 m oder 4,6 m oder einer Spur, die zwischen diesen Massen liegt, geradeausfahren. Beim Befahren von Kurven sind in der Kurve, der Spurweite entsprechend, Spurverengungen vorzunehmen. Siehe Vorbereitung auf der Baustelle. Beim Straßentransport werden die Spreizholme nach innen geklappt und arretiert. Dadurch wird die gesetzlich zulässige Transportbreite von 2,5 m nicht überschritten.

Die Verbindung zwischen Unterwagen und dem drehbaren Teil des Kranes übernimmt ein ausreichend dimensionierter Kugeldrehkranz, in dessen Mitte sich der Stromabnehmer befindet. Über ihn führt die Zuführung der elektrischen Energie zum Schaltschrank und von hier zu den einzelnen Motoren. Die vorn angebrachte Kabeltrommel wickelt das Stromzuführungskabel auf, bzw. ab, damit ein Abfahren des Kabels durch die eigenen Räder unmöglich ist. Auf der Rückseite befindet sich der verschließbare Werkzeugkasten.

Zu beiden Seiten sind die abnehmbaren Ballastkästen, die mit Füllmaterial zu füllen sind, wobei das Raumgewicht = 1,7 nicht unterschritten werden darf.

Auf der Drehbühne

ist das Drehwerk, Einziehwerk und Hubwerk mit vollkommen gekapselten, in Ölbad laufenden, schräg verzahnten Zahnradern montiert. Auf Wunsch kann noch ein Teleskopierwerk zur Verkürzung der Montagezeiten aufgebaut werden. Alle Getriebe sind mit Flanschmotoren ausgerüstet. Sämtliche Wellen laufen auf Kugellagern. Im unteren Führerstand ist innerhalb der Drehsäule genügend Raum für günstige Unterbringung des Schaltschranks.

Für Kontrollarbeiten an der elektrischen Anlage besteht ausreichende Zugänglichkeit. Das erschwerte Arbeiten mit dem Kugeldrehkranz durch zu leichtes Abdrehen der Last infolge Windeinfluß ist bei diesem Kran durch Einbau einer Turbokupplung und Drehwerksbremse ausgeschaltet. Die Bremswirkung erfolgt über die Turbokupplung, so daß ein plötzliches Abstoppen und damit Gefahrenzustände vermieden werden.

Die Ballastkästen zur Aufnahme des Gegengewichtes sind beidseitig an der Drehbühne angebracht. Diese werden ebenfalls mit Füllmaterial gefüllt, wobei ein Raumgewicht = 1,7 nicht unterschritten werden darf.

Die Doppelbackenmagnetbremse

wird durch eine einstellbare Bremsfeder zum Anliegen gebracht. Sie wirkt auf das verlängerte Wellenende des Hub- bzw. Einziehmotors, auf dem sich eine Bremsscheibe befindet und wird durch einen Magneten gelüftet. Sie wirkt automatisch in demselben Augenblick, in dem der jeweilige Motor ausgeschaltet und dadurch der Bremslüftmagnet stromlos wird. Diese Wirkungsweise der Bremse schaltet jede Gefahr aus, die eine Störung in der Stromzuführung während des Hebens einer Last mit sich bringen könnte.

Das Hubwerk besitzt drei mechanisch schaltbare Gänge. Die Gangschaltungen werden am Getriebe vorgenommen. Während der Schaltvorgänge kommen die Schalträder (Schieberäder) in eine Leerlaufstellung. In dieser Stellung wird die Doppelbackenmagnetbremse wirkungslos. Es muß deshalb während des Schaltvorganges die Innendoppelbackenbremse, die in die Hubtrommel eingebaut ist, betätigt werden. Wir weisen ausdrücklich darauf hin, daß eine Last, selbst der leere Lasthaken, aus Sicherheitsgründen in der Leerlaufstellung nicht abgelassen werden darf. Die Seiltrommeln sind kugelgelagert und auf ihrer Oberfläche zur exakten Führung der Stahldrahtseile mit mechanisch bearbeiteten Rillen versehen.

Die untere Drehsäule

Ist eine elektrisch geschweißte Profilstahlkonstruktion und ist je nach Ausführung in 2 - 4 Teile zerlegbar. Die einzelnen Teile werden mit Schrauben untereinander fest verbunden. Am rückwärtigen, oberen Abschlußrahmen befindet sich die Teleskopierseilbefestigung. Auf der Vorderseite ist eine Seilumlenkung, über welche das Seil wieder zurück über die Rolle des rückwärtigen Abschlußrahmens zur Hub- bzw. Teleskopiertrommel geführt wird. Außerdem ist das obere Teil der unteren Drehsäule als Führungsstück ausgearbeitet, wobei die Führungsrollen die Reibung zwischen oberer und unterer Drehsäule beim Ein- bzw. Ausfahren vermindern und gleichzeitig als Führung dienen. Durch die Klemmzapfen, welche sich jeweils über bzw. unter den Führungsrollen befinden, wird mittels Druckschrauben bei ausgefahrener Drehsäule zwischen der oberen und der unteren Drehsäule eine starre Verbindung hergestellt.

Die obere Drehsäule

Kann bis zum oberen Führerstand in die untere Drehsäule eingeschoben bzw. eingefahren werden. Sie ist ebenfalls eine elektrisch geschweißte Profilstahlkonstruktion und ist in 3 - 5 Teile zerlegbar. Diese Teile werden ebenfalls wie die untere Drehsäule durch Schrauben fest miteinander verbunden. Die Turmspitze ist über dem Auslegeranlenkstück zur Verkürzung des Straßentransportes abklappbar oder nach Bedarf abnehmbar. Im unteren Teil der oberen Dreh-

säule befinden sich Seilumlenkrollen zum Ein- bzw. Ausfahren der Drehsäule und hinten je zwei drehbar gelagerte Sperrklinken, auf welchen sich die obere Drehsäule bei ausgefahrenem Zustand abstützt. Beide Drehsäulenteile, d.h. die untere und obere Drehsäule, werden bei eingefahrener Drehsäule und beim Transport an deren unteren Abschlußrahmen durch Bolzen untereinander verriegelt; außerdem werden hierbei die oberen Klemmzapfen mit Hilfe der Druckschrauben angezogen.

Der Ausleger,

eine ebenfalls elektrisch geschweißte Stahlrohrkonstruktion, ist in 4 Teile zerlegbar. Es werden jedoch links und rechts, zusätzlich zu der Verschraubung, Scharniere angebracht, um die Auslegerspitze beim Transport seitlich an das Auslegeranlenkstück anklappen zu können. Hierbei sind Auslegerspitze und Auslegeranlenkpunkt durch Bolzen verbunden. Während des Betriebes wird der Ausleger am freien Ende durch ein Stahldrahtseil (Ausleger-Halteseil) gehalten, das über kugelgelagerte Seilrollen in der Spitze der Drehsäule über den oberen Bock zu einer Ausgleichs-Seilrolle führt, die ihrerseits durch zwei Seilrollen und zweites Drahtseil (Einziehseil) von der Einziehwinde festgehalten wird und auf der anderen Seite am Festpunkt des Rollengeschirres am unteren Aufstellbock verbunden ist. Mit dieser Ausstattung kann der Kran im Fall einer beschränkten Schienenfahrbahn seine Last durch motorisches Verstellen des Auslegers ebenfalls an jeden beliebigen Punkt absetzen oder aufnehmen. Durch Hinzufügen oder Herausnehmen (Schwerlastausleger) von Auslegerzwischenstücken können Ausladungen und Tragkräfte des Kranes den gegebenen Erfordernissen weitgehendst angepaßt werden.

Überlastsicherungen

1. Überlastsicherung (Turmspitze)
wird durch das Hubseil betätigt und spricht nach genauer Einstellung bei allen Ausladungen mit zugehöriger Tragkraft genau an. (Siehe Einbau und Einstellung der Überlastsicherung).
2. Die Endschalter der Überlastsicherung sperren bei Überlast "Hubwerk-Heben" sowie Ausleger "Auf" und "Ab". Die Last kann also nur abgesetzt und verringert werden. Kann nach Ansprechen der Überlastsicherung die Last durch irgendwelche Umstände nicht mehr abgesetzt werden, da sie sich z.B. über Wasser oder einem Glasdach befindet, so besteht die Möglichkeit, durch die Betätigung des Schlüsselschalters am Steuerpult, den Ausleger steiler zu stellen. Da bei diesem Vorgang die Sicherheitseinrichtung "Ausleger-Auf" außer Betrieb ist, muß das Verstellen des Auslegers mit äußerster Vorsicht vorgenommen werden.

Die Überlastsicherung muß von Zeit zu Zeit auf Funktion überprüft werden und bei Ausleger-Verlängerungen bzw. Ausleger-Verkürzungen für die zulässigen Tragkräfte entsprechend neu eingestellt werden.

Unsere Krane sind serienmäßig mit einer akustischen und optischen Anzeigevorrichtung ausgerüstet. Siehe weitere Hinweise zur Einstellung der Überlastsicherungen bei Montageschilderungen des LIEBHERR-Turmdrehkranes Form 45 A/65.

Weitere elektrische Sicherheitseinrichtungen
sind angebracht zur Begrenzung der Fahrstrecke, der Hub- und Auslegerbewegung. Die Endbegrenzungsschalter für den Ausleger vermeiden beim Verstellen jeden Gefährdungsstand. Eine Anzeigeeinrichtung im Führerstand orientiert den Kranführer über Ausladung und zulässige Belastung.

Das Hubseil,
aus bestem Gußstahldraht mit 160 kg/mm² Festigkeit, ist an einem Ende mit einer Kausche versehen. Dadurch kann das Hubseil mit der Seilflasche und Haken verbunden werden. Durch eine besondere Vorrichtung am Haken wird ein unbeabsichtigtes Aushängen der Last verhindert.

Das Hubseil ist in seiner Länge so bemessen, daß der Lasthaken bei min. Ausladung und ausgefahrenem Turm-Oberteil bis Oberkante Schiene reicht.

Durch die Transporteinrichtung
kann der Turmdrehkran von einer Baustelle zur anderen transportiert werden. Ausleger, Turmspitze und Seitenballastkästen müssen getrennt transportiert werden. Bei der Normalausführung (Ausführung I) beträgt die Gesamtzuglänge ohne Fahrzeug ca. 18,5 m. Die Einrichtung besteht aus einer druckluftgebremsten Doppelachse mit 8 Reifen 10.00-20 PR 12, die in der Mitte des Unterwagens angebracht wird. Mit dieser Ausrüstung beträgt die max. Transportgeschwindigkeit 20 km/h.

Die Kabeltrommel
dient zur automatischen Auf- und Abwicklung des Stromzuführungskabels.

Aufbau und Wirkungsweise der elektrischen Steuerung mit Schützensteuerung

Die wesentlichen Teile der Schaltanlage des Kranes Form 45 A/65 sind Steuerpult und Steuerschrank, die durch eine 36-adrige Gummischlauchleitung über Steckvorrichtungen verbunden werden. Dabei enthält der Steuerschrank sämtliche Leistungsschütze für die einzelnen Triebwerke, während im Steuerpult die notwendigen Steuereinrichtungen eingebaut sind.

A. Das Hubwerk

Der Hubwerksmotor 4/1 ml ist ein Schleifringläufermotor, der ständerseitig mit den Leistungsschützen 1/1c2, 1/1c3 und 1/1c4 und läuferseitig über die Schütze 1/1c5, 1/1c6, 1/1c7 und 1/1c8 geschaltet wird. Diese Schütze werden über den Steuerschalter 2/1b1 betätigt. Er stellt also die notwendige Verbindung zwischen der Ständerwicklung des Motors und dem Kraftnetz her und schaltet entsprechend den gewünschten Drehzahlkennlinien die einzelnen Widerstandselemente im Läuferstromkreis zu oder ab, wie dies nun näher beschrieben wird.

Stellung "Heben"

Stufe 1 - 4 Die Ständerwicklung wird über das Schütz 1/1c2 an das Netz gelegt; der Bremslüftmagnet lüftet über das Schütz 1/1c1. Das Rotorschütz 1/1c5 wirkt so, daß auf Stufe 1 eine Widerstandsgruppe des Hubwerkes kurzgeschlossen ist. Das Anzugsmoment auf dieser Stufe ist ungefähr das 0,8-fache Motornennmoment. Beim Wechselschalten auf Stufe 2 wird das Schütz 1/1c6 betätigt und eine weitere Widerstandsgruppe kurzgeschlossen. Auf Stufe 3 wird entsprechend das Schütz 1/1c7 betätigt und auf Stufe 4 wird über das Schütz 1/1c8 die letzte Widerstandsgruppe kurzgeschlossen. Auf dieser Stufe arbeitet der Motor nun als Kurzschlußläufer. Die Anfahrwiderstände sind somit entlastet.

Stellung "Senken"

Stufe 1 - 4 Die Stufe 1 ist eine Gegenstrombremsstufe und ist nur wirksam beim Zurückschalten von Stufe 3, 2 auf 1. Dabei liegt die Ständerwicklung im Hubsinne am Netz. Die Läuferwicklung ist an den max. möglichen Widerstand angeschlossen, so daß im Stillstand ein Drehmoment im Hubsinn auftritt, das ungefähr dem 0,6-fachen des Nennmomentes entspricht. Damit werden der leere Haken und auch kleinere Lasten angehoben und nicht abgesenkt. Diese Stufe ist deshalb nur zum Abfangen der Senkbewegung geeignet.

Die Stufen 2 und 3 sind untersynchrone Senkbremsstufen, wobei die Stufe 2 die stärkere und die Stufe 3 die schwächere Bremswirkung bringt. Auf diesen Stufen kann der Motor kein Drehmoment entwickeln. Er wirkt aber jedem auf ihn einwirkenden Drehmoment entsprechend den dazugehörigen Drehmomentkennlinien entgegen. Diese Kennlinien sind im Drehmomentendiagramm vom Nullpunkt ausgehend.

Auf den genannten Stufen können daher keine leichten Lasten bzw. der leere Lasthaken abgelassen werden. Auf diesen Stufen sind die Verluste innerhalb der Motoren ein vielfaches der normalen Verluste, so daß diese beiden Stellungen keine Betriebsstellung darstellen.

Um die ganze Anlage zu schonen, dürfen diese Stufen nur jeweils so lange benützt werden, als es zum Abbremsen der Lasten notwendig ist.

In der Stufe 4 ist der Ständer des Hubmotors im Senksinne an das Netz gelegt. Der Widerstand im Läuferstromkreis wird durch den Schütz 1/1c6 eingeschaltet, so daß also eine verhältnismäßig weiche Senkkennlinie vorhanden ist. Bei schweren Lasten wird eine etwas größere Senkgeschwindigkeit, die ca. 20% über der Nenngeschwindigkeit liegt, erreicht.

Die Hubbewegung wird durch die Hilfsstromendschalter 4/1b7 unten und 4/1b8 oben begrenzt.

Als Überlastschalter wirken die beiden Hilfsstromschalter 4/1b4, die in Abhängigkeit von der Auslegerstellung den Hilfsstromkreis abschalten. Bis zur normalen Belastung leuchtet auf dem Steuerpult die grüne Signallampe auf, während bei einer Belastung von ungefähr 95% eine gelbe Lampe zusätzlich aufleuchtet. Bei Vollast erlischt dann die grüne Lampe und bei 5%iger Überlastung tritt schließlich die Signalhupe in Tätigkeit, und die Aufwärtsbewegung des Hubwerkes wird abgeschaltet. Die Last kann jetzt nur noch abgesetzt werden.

B. Das Einziehwerk

Der Schleifringläufer 4/2m1 treibt das Einziehwerk und wird in den einzelnen Schaltstellungen im Ständer mit den Leistungsschützen 1/2c2, 1/2c3 und 1/2c4 im Läufer

mit den Schützen 1/2c5 und 2/2c6 geschaltet, wobei die Steuerung über den Steuerschalter 2/2b1 erfolgt.

Im einzelnen ist die Zuordnung der Schütze sinngemäß wie beim Hubwerk mit der einzigen Ausnahme, daß beim Senktrieb die Gegenstromstufe entfällt. Beim Einziehwerk sind die Stufen 1 und 2 untersynchrone Bremsstufen, während die Stufe 3 eine Kraftsenkstufe ist.

Die Einziehwerksbewegung wird durch die Hilfsstromendschalter 4/2b2 (obere Endstellung) und 4/2b3 (untere Endstellung) begrenzt. Dadurch wird ein unbeabsichtigtes Überfahren der Endstellung des Auslegers vermieden.

Bei angesprochener Überlastsicherung kann im Notfalle durch den Schlüsselschalter 2/2b4 das Einziehwerk eingefahren und somit die angehängte Last an einem geeigneten Platz abgesetzt werden. Bei normalem Kranbetrieb ist es auf diese Art und Weise selbstverständlich verboten, schwerere Lasten als zugelassen anzuhängen.

C. Das Fahrwerk

Dieses wird über die zwei Kurzschlußläufermotore 4/3m1 und 4/3m2 angetrieben. Beide werden mit den Leistungsschützen 1/3c1 und 1/3c2 statorseitig geschaltet. Die Bremsgeräte 4/3s1 und 4/3s2 sind in den Fahrstellungen gelüftet. Der Fahrendschalter im Steuerstromkreis begrenzt die Kranfahrbewegung jeweils in der Fahrtrichtung, während die Gegenrichtung fahrbereit bleibt.

D. Das Drehwerk

Der Kurzschlußläufermotor des Drehwerkes wird mit den Schützen 1/4c1 und 1/4c2 geschaltet. Außerdem befindet sich im linken Steuerhebel der Drucktaster 4/2b3 für die Drehwerksbremse, die über das Schütz 1/4c3 betätigt wird.

Als weitere Betätigungsgeräte befinden sich im Steuerpult noch ein Schloßtaster 2/Ob1, der Drucktaster für das Hauptschütz 2/Ob3 "Ein" und der Drucktaster 2/1b2 für die Hupe. Außerdem wird mit dem rechten Steuerhebel der Totmannschalter 2/Ob4 betätigt. Beim Loslassen dieses Steuerhebels wird das Hauptschütz abgeschaltet.

Im Steuerschrank befinden sich außer den bereits angegebenen Schützen die restlichen für die Steuerung des Krans notwendigen Geräte, ebenso die Grobsicherungen für das Dreh- und Fahrwerk, die Geräteschutzselbstschalter für das Hub- und Einziehwerk, die über die entsprechenden Schütze den Hubwerk- bzw. Einziehwerkmotor bei Kurzschluß oder langdauernder Überlastung und Phasenausfall allpolig abschalten.

Der Steuertransformator (Schutztransformator) mit elektrisch getrennten Wicklungen dient der Spannungsanpassung an verschiedene Netzspannungen. Die Umschaltung kann am Transformator vorgenommen werden. Des Weiteren sind eingebaut die Sicherungen für den Anschluß einer Heizung, für den Lichttrafo und für die gesamte Steuerung. Der Heizungs- und Beleuchtungsanschluß ist vor dem Hauptschalter, so daß beim Abschalten des Krans dessen Beleuchtung und Beheizung noch möglich ist.

Bei der Inbetriebnahme des Krans ist zu beachten, daß zum Einschalten des Hauptschützes zuerst beide Steuerhebel in Nullstellung zu bringen sind. Dann wird der Schloßtaster eingeschaltet, der rechte Steuerhebel (Totmannschalter) niedergedrückt und schließlich das Hauptschutz betätigt. Nun ist die Steuerung unter Spannung und die einzelnen Triebwerke können bedient werden.

Wartung an der elektrischen Anlage

Im folgenden sind von uns zur Wartung der elektrischen Anlage unserer Turmdrehkrane Richtlinien ausgearbeitet worden, die unseren Kunden die einwandfreie Instandhaltung der Anlagen durch ihre Kranführer erleichtern sollen. Ausserdem soll damit erreicht werden, daß die elektrische Anlage nicht falsch behandelt wird. Rückfragen können durch Beachtung der nun folgenden Richtlinien vermieden werden:

A. Schaltschrank

Der Schaltschrank ist wöchentlich einmal zu überprüfen. Dabei darf nicht vergessen werden, daß vor Beginn der Prüfung und Öffnung des Schaltschranks der Netzstecker herausgezogen wird.

- a) Nockenschalter und Schütze: monatliche Kontrolle. Diese erfordern keine besondere Wartung. Die Schaltstücke sollen rauh bleiben und dürfen keinesfalls eingefettet werden. Sie sind erst dann zu erneuern, wenn der Silberbelag auf den Schaltstücken nahezu abgebrannt ist. (Schwarzfärbung der Kontakte ist keine Beschädigung, deshalb niemals Kontakte feilen).
- b) Die Anschlußschrauben an Klemmleisten und Schützen sowie die Sicherungs-Schraubkappen müssen fest angezogen sein. Dies gilt auch für Kontaktschrauben von freien Anschlußklemmen. Herausgefallene Klemmschrauben können zu gefährlichen elektrischen Störungen und unliebsamen Unterbrechungen des Kraneinsatzes führen. (Regelmäßige Überprüfung ist erforderlich).
Lose Klemmstellen, verschmorte Sicherungen und Paßschrauben bedeuten schlechten Kontakt und somit Gefahr für den Motor. Es dürfen zum Schutze der Motoren nur träge Sicherungen verwendet werden.
- c) Widerstände:
Bei den Widerstandsspiralen muß auf festen Sitz der Schraubverbindungen geachtet werden, denn sind diese lose, führen sie zur Verzunderung und Unterbrechung, was dann zur Gefährdung des Motors führt. Deshalb beim Auswechseln von defekten Spiralen weder verzünderte Muttern, noch Scheiben oder Federringe verwenden, sondern nur verchromtes oder verkadmertes Material. Dabei ist auch darauf zu achten, daß nur Original-Widerstandsspiralen eingesetzt werden.

B. Motore

Die Motoren besitzen Wälzlager, die durch Lithiumseifenfette geschmiert werden. Bei den kleineren Typen, Kurzschlußläufer und Schleifringläufer, sind die Lager bei normalen Betriebsbedingungen bis 5000 Betriebsstunden wartungsfrei. Danach empfiehlt sich, die Lager mit Benzin zu reinigen und mit neuem Fett zu versehen. Die Fettmenge soll nur etwa 1/3 des Raumes zwischen den Wälzlageringern ausfüllen.

Bei den größeren Typen sind die Lager mit Fettmengenreglern versehen. Die Nachschmierung ist hier während des Betriebes möglich. Das Nachfüllen ist beendet, wenn das verbrauchte Fett austritt.

Die Nachschmierzeit ist aus der an jedem Motor angebrachten Schmiervorschrift ersichtlich.

Bei Schleifringläufermotoren sind Schleifringe und Kohlebürsten zu überwachen. Die Kohlen sind vor vollständiger Abnutzung rechtzeitig zu ersetzen. Das Fabrikat ist auf den Bürstenhaltern vermerkt. Kohlestaub und Schmutzablagerungen am Schleifringkörper und in den Luftkanälen sind mit trockener, ölfreier Luft sorgfältig auszublasen.

C. Endschalter

Die Betätigungsorgane sollen zuerst auf leichte Gängigkeit überprüft werden. Dabei sind vor allen Dingen evtl. Schmutz- oder Zementkrusten zu entfernen. Nun werden die Gelenk- und Rollenbolzen nachgeprüft und anschließend der Zustand der Kabeleinführung und Abdichtung überprüft.

Das Öffnen des Schaltergehäuses ist nur erforderlich, wenn besondere Umstände eine Störung im Innern des Schalters vermuten lassen. Zeigt das Gehäuse im Innern Feuchtigkeitsspuren, so ist die Leckstelle meist am Rostansatz zu erkennen. Ursache sind meist fehlerhafte Kabeleinführung oder ungleichmäßig angezogene Deckelschrauben. War der Schalter längere Zeit erhöhten Temperaturen ausgesetzt, so kann eine Erneuerung der Fettfüllung des Simerittringes an der Druckbolzen- bzw. Wellendurchführung erforderlich sein. Bei dieser Gelegenheit empfiehlt sich ein Nachziehen der Anschlußschrauben und eine Prüfung bzw. Säuberung der Kontakte. Zum Säubern der Kontakte reicht feines Schmirgelpapier vollständig aus. Ein Abfallen würde nur wertvolles Kontaktmaterial zerstören. Das Verschließen des Gehäuses hat wieder sorgfältig zu erfolgen. Allgemein gilt diese Vorschrift, daß sämtliche Anschlußschrauben an Schaltern, Schützen und Klemmleisten regelmäßig auf festen Sitz zu überprüfen sind.

D. Bremslüftmagnet

Die Wartung des Magneten ist einfach und beschränkt sich in der Hauptsache darauf, daß die Anker-Zugstange im Lager des Gehäuses in gewissen Zeitabständen durch Öl oder Fett ein wenig geschmiert wird. Wenn der Magnet nach längerer Zeit stark verschmutzt sein sollte, ist eine Reinigung vorzunehmen (nur Trocken-Reinigung).

Der bewegliche Anker des Magneten ist mit dem Bremsenteil gelenkig und mit allseitigem Spiel verbunden. Jede äußere mechanische Hemmung, die einem vollständigen Anziehen des Ankers entgegenwirkt, führt zu höherer Stromaufnahme und mit der Zeit zum Verbrennen der Spule.

Einschaltung:

An allen 3 Phasen muß die Betriebsspannung des Magneten vorhanden sein. Das Leistungsschild gibt die Betriebs-

spannung genau an. Spannungs-Abfall ist nur nach VDE-Bestimmungen zulässig. Bei eingeschalteter Spule muß der Anker stets ganz auf dem Magnetjoch aufliegen, da der Magnet sonst heiß wird und brummt. Zwischenlagen zwischen Anker und Magnetjoch dürfen nicht eingelegt werden. Erhöhte Stromaufnahme und Durchbrennen der Spulen sind die Folgen. Auf die Erdung des Magneten ist zu achten.

Drehstrom-Magneten dürfen nicht überlastet werden, da sonst der Anker abreißt, bzw. vibriert und dadurch das charakteristische Brummen entsteht. Als Folge tritt eine übermäßige Erwärmung ein.

In den Außenpolen des Magnetjochs sind an den Bremslüftmagneten Messingstreifen eingesetzt. Diese Messingstreifen unterliegen einem Verschleiß und nützen sich je nach der Schalthäufigkeit und der Ausnutzung der Magnetkraft früher oder später ab, indem sie sich planschlagen. Ist dies geschehen, so ist der Abfall des Magnetankers wegen des vorhandenen remanenten Magnetismus nicht mehr einwandfrei gegeben. Bei der in diesem Fall gegebenen Unfallgefahr ist deshalb in bestimmten Zeitabständen eine Überprüfung des Magneten auf Klebewirkung erforderlich.

Zu diesem Zweck sollte für die Prüfung die Federkraft der Bremse durch Zurückschrauben auf 60 - 70% verringert werden, um festzustellen, ob auch dann noch ein einwandfreier Ankerabfall gewährleistet ist.

Sofern sich dann Schwierigkeiten einstellen, ist der Luftspalt "a" (in unserer Zeichnung Nr. E 1/100 J-0024) sicher schon zu gering, und der Magnet muß zur Überprüfung bzw. Instandsetzung zurückgegeben werden.

a) Mechanischer Teil

- 1.) Alle Schrauben auf Festsitz prüfen.
- 2.) Lagerstelle in Magnetgehäuse für die Anker-Zugstange prüfen, ob nicht zu stark abgelaufen.
- 3.) Spulenhaltblech innerhalb der Spule prüfen, ob nicht zu stark ausgerieben.
- 4.) Bolzen und Bolzenbohrung des Anker-Zugstangenbügels prüfen, ob nicht zu stark abgenutzt und ausgelaufen.
- 5.) Spulenhaltblech innerhalb der Spule prüfen, ob nicht zu stark ausgerieben.
- 6.) Überprüfung des Luftspaltes bzw. des Messingstreifens zwischen Anker und Joch.
- 7.) Magnet innen von eingedrungenem Schmutz trocken säubern.
- 8.) Evtl. vorhandenes Kondenswasser entfernen.
- 9.) Prüfen, ob sich die Polflächen des beweglichen Ankers nicht durch das Aufschlagen aufgebürstet haben und in den Spulenführungen reiben.
- 10.) Bei Magneten mit Luftdämpfung muß die Regulierschraube mit Sicherungsmuttern auf Festsitz geprüft werden.

Durch jahreszeitliche und somit witterungsbedingte Einflüsse von außen, besteht die Möglichkeit, daß sich im Dämpfungszylinder Kondenswasser ansammelt und somit kann es zu Rostbildung an der Zugstange bzw. an der Wand des Dämpfungszylinders kommen. Diese Rostbildung kann sogar dazu führen, daß die Kolbenstange ausschlägt und somit die Dämpfung herabgemindert wird.

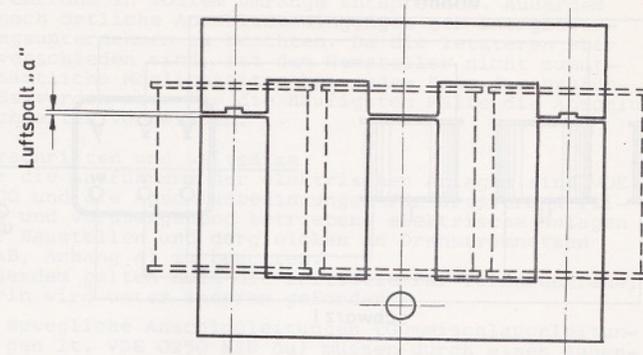
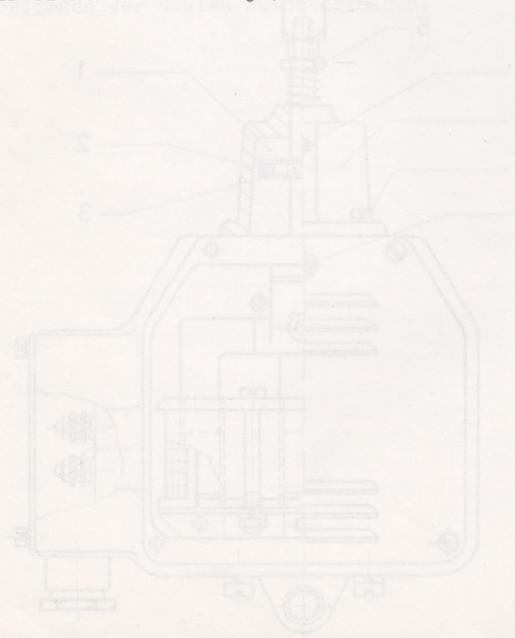
Deshalb sollte in warmen Jahreszeiten ca. alle zwei Wochen und in kalten Jahreszeiten sogar alle zwei Tage eine Kontrolle am Dämpfungszylinder vorgenommen werden.

Die Demontage des Dämpfungszylinders geschieht folgendermaßen:

- a) Abschrauben des Gabelkopfes durch Lösen der Sechskantmutter (5).
- b) Lösen der Zylinderschraube (6).
- c) Nun kann der Dämpfungszylinder (7) abgenommen werden.

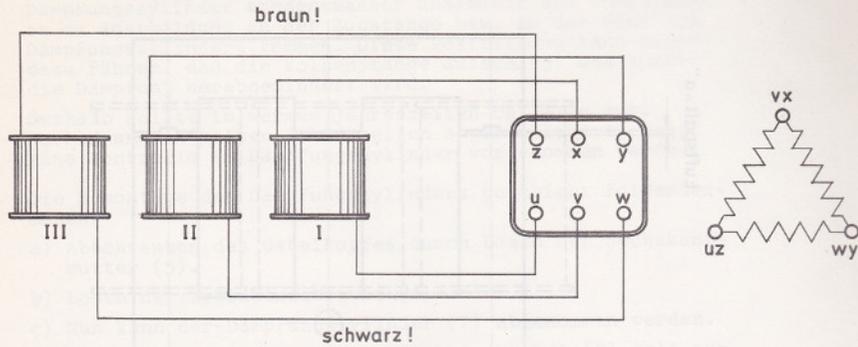
Die Schmierung mit Vaseline am Schmiernippel (8) soll nur so erfolgen, daß ein Trockenlauf der Kolbenstange vermieden wird und kein Fett in das Magnetgehäuse eindringt. Die Wand des Dämpfungszylinders sollte von Zeit zu Zeit mit einem Molykotestift ausgerieben werden.

Die allgemeine Wartung des Bremslüftmagneten siehe "Wartung der elektrischen Anlage, Absatz D".



| Magnet-Type | Zeichnungs-Nummer | Luftspalt a (mm) |
|-------------|----------------------------|------------------|
| D 4 | 3924/12 Mb 3924/12 Mb | 0,15 |
| D 7 | 3927/11 Mb 3927/12 Mb | 0,15 |
| D 12 | 3932/11 M b 3932/12 M b | 0,2 |
| D 16 | 3936/11 Mb 3936/12 Mb | 0,2 |
| D 18 | 3938/11 M b 3938/12 M b | 0,2 |

SCHALTPLAN



ERLÄUTERUNGEN

- 1.) Anfänge der Spulen I, II, III in der Reihenfolge an u, v, w anschließen.
- 2.) Ende der Spule I an x, Ende der Spule II an y und Ende der Spule III an z anschließen.
- 3.) Kann man die Spulendrähte nicht verfolgen, so wird nach der Farbe angeschlossen: Schwarze Drähte wie unter 1.) beschrieben anklemmen. Mittels Ohmmeter oder Durchgangsprüfer wird das Spulenende (braun) gesucht und wie unter 2.) beschrieben angeschlossen.

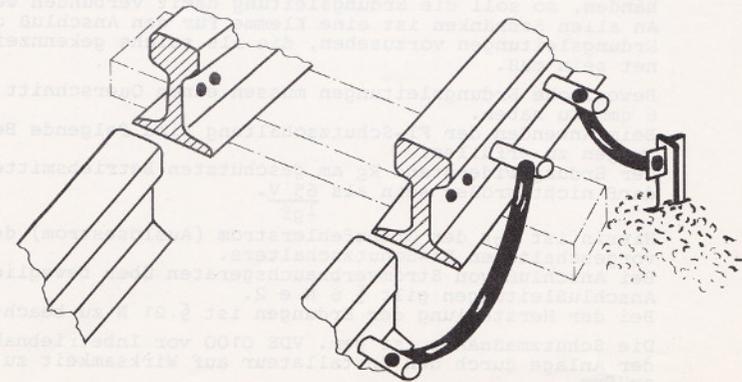
Schutzmaßnahmen an der elektrischen Ausrüstung

Unsere Turmdrehkrantypen sind elektrisch so ausgerüstet, daß sie den VDE-Vorschriften sowie den Leitsätzen für Turmdrehkrane in vollem Umfange entsprechen. Außerdem sind noch örtliche Anschlußbedingungen der Energieversorgungsunternehmen zu beachten. Da die letzteren aber sehr verschieden sind, ist dem Hersteller nicht zumutbar, sämtliche Möglichkeiten bei jedem Kran durchzuführen. Es werden aber für die häufigsten Fälle die Anschlußmöglichkeiten vorgesehen.

1. Vorschriften und Leitsätze

Für die Ausführung der elektrischen Anlagen sind VDE 0100 und die Anschlußbedingungen für ortsveränderliche und vorübergehend betriebene elektrische Anlagen auf Baustellen und dergleichen an Drehstromnetzen (TAB, Anhang 4) zu beachten. Außerdem gelten noch die Leitsätze für Turmdrehkrane; darin wird unter anderem gefordert:

- a) Bewegliche Anschlußleitungen (Gummischlauchleitungen lt. VDE 0250 NSH 0u) müssen durch einen Außenschalter (Netzanschlußschalter) allpolig abgeschaltet werden können. Er muß an zugänglicher Stelle angebracht und leicht erreichbar sein und eine Einrichtung zur Sicherung gegen unbefugtes oder irrtümliches Einschalten haben (Baustellenverteiler).
- b) Bewegliche Anschlußleitungen müssen an der Umlenkstelle gegen starkes Verbiegen oder Beschädigung geschützt sein; z.B. durch Bogenführung oder Umlenkeinrichtung.
- c) Bewegliche Anschlußleitungen (Gummischlauchleitungen) müssen über eine Trommel geführt sein, die die Leitungen während des Fahrens selbsttätig auf- und abwickelt.
- d) Krangleise müssen in die Schutzmaßnahmen einbezogen sein; Schienenstöße müssen elektrisch leitend überbrückt sein.



2. Schutzmaßnahmen

- a) Vom Hersteller durchgeführte Schutzmaßnahmen
Sämtliche eingebauten Geräte und Kabel entsprechen den VDE-Vorschriften. Die 4. Ader des Zuleitungskabels wird als Schutzleiter behandelt und bleibt unbelastet. Die 220 V-Verbraucher müssen deshalb über Transformatoren angeschlossen werden. Eine Ausnahme bildet das Heizgerät, welches zwischen zwei Phasen angeschlossen wird. Eine Umschaltung von 380 V auf 220 V ist möglich. Der Lichttransformator wird in Sparschaltung ausgeführt. Die Steuertransformatoren werden primärseitig parallel zum vorhandenen Spartransformator geschaltet; die Steuerkreise werden nach dem Schutzleitungssystem geschützt.
- b) Schutzmaßnahmen auf der Baustelle
Die unter 1. erwähnten Anschlußbedingungen (TAB, Anh. 4) sehen für die elektrischen Anlagen auf Baustellen die Fehlerstromschutzschaltung nach VDE 0100 § 13 N vor.

Die FI-Schutzschaltung soll das Bestehenbleiben einer zu hohen Berührungsspannung an einem nicht zum Betriebsstromkreis gehörenden leitfähigen Anlagenteil dadurch verhindern, daß ein Fehlerstrom, der einen bestimmten Wert überschreitet, die Zuleitungen allpolig und einen etwa vorhandenen Mittel- oder Sternpunktleiter innerhalb 0,1 sec. abschaltet. Sämtliche durch FI-Schutzschalter geschützten Geräte sind so zu erden, daß sie beim Fließen des Auslösestromes des Schalters über ihren Erder keine zu hohe Berührungsspannung annehmen.

Es sind spez. Anschluß- oder Verteilerschränke auf dem Markt, welche nach dem Nennstrom der Sicherungsunterteile der Hauptsicherung benannt werden (25, 63, 100 und 200 A).

Die eingebauten FI-Schutzschalter sollen einen Auslösestrom von höchstens 1 A haben. Dies entspricht einem Erdungswiderstand von 65 Ohm, der in jedem Falle erreicht werden kann.

Zum Erden der Schränke sind geeignete Erder zu verwenden. Die Erder sollen in unmittelbarer Nähe der Schränke angebracht werden, um kurze und übersichtliche Erdungsleitungen zu erzielen. Ist ein metallenes Wasserrohrnetz vorhanden, so soll die Erdungsleitung damit verbunden werden. An allen Schränken ist eine Klemme für den Anschluß der Erdungsleitungen vorzusehen, die als solche gekennzeichnet sein muß.

Bewegliche Erdungsleitungen müssen einen Querschnitt von 6 qmm Cu haben.

Beim Anwenden der FI-Schutzschaltung sind folgende Bedingungen zu erfüllen:

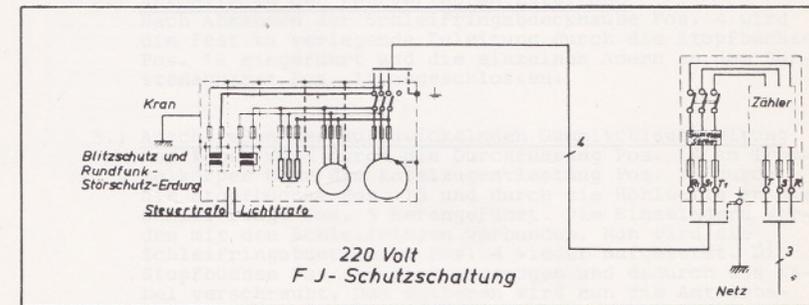
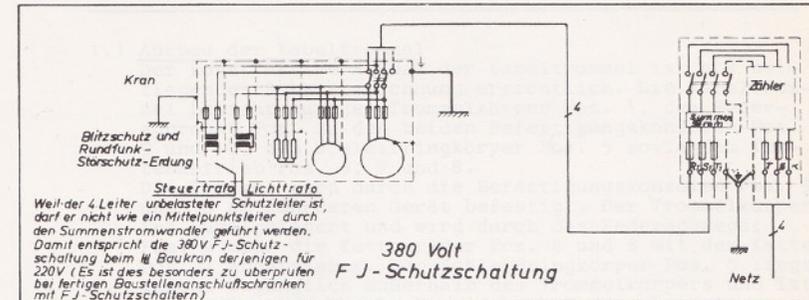
Der Erdungswiderstand R_E am geschützten Betriebsmittel darf nicht größer sein als $\frac{65 \text{ V}}{I_{gf}}$.

Hierin ist I_{gf} der Grenzfehlerstrom (Auslösestrom) des vorgeschalteten FI-Schutzschalters.

Bei Anschluß von Stromverbrauchsgeräten über bewegliche Anschlußleitungen gilt § 6 N e 2.

Bei der Herstellung der Erdungen ist § 21 N zu beachten.

Die Schutzmaßnahme ist gem. VDE 0100 vor Inbetriebnahme der Anlage durch den Installateur auf Wirksamkeit zu prüfen.



Montageanleitung und Behandlungsvorschrift
für Kabeltrommel KTB

1.) Aufbau der Kabeltrommel

Der konstruktive Aufbau der Kabeltrommel ist aus beiliegender Schnittzeichnung ersichtlich. Die Kabeltrommel besteht aus dem Trommelkörper Pos. 1, dem Federaggregat Pos. 2, den beiden Befestigungskonsolen Pos. 9 und 10, dem Schleifringkörper Pos. 5 sowie dem Kettenantrieb Pos. 6, 7 und 8.

Die Trommel wird durch die Befestigungskonsolen Pos. 9 und 10 am fahrbaren Gerät befestigt. Der Trommelkörper ist kugelgelagert und wird durch das Federaggregat Pos. 2 über die Kettenräder Pos. 6 und 8 mit der Kette Pos. 7 angetrieben. Der Schleifringkörper Pos. 5 liegt leicht zugänglich außerhalb des Trommelkörpers und ist durch die Abdeckhaube Pos. 4 nach P 44 gekapselt.

2.) Anschließen der festverlegten Zuleitung

Nach Abnehmen der Schleifringabdeckhaube Pos. 4 wird die fest zu verlegende Zuleitung durch die Stopfbüchse Pos. 12 eingeführt und die einzelnen Adern an dem Bürstenapparat Pos. 11 angeschlossen.

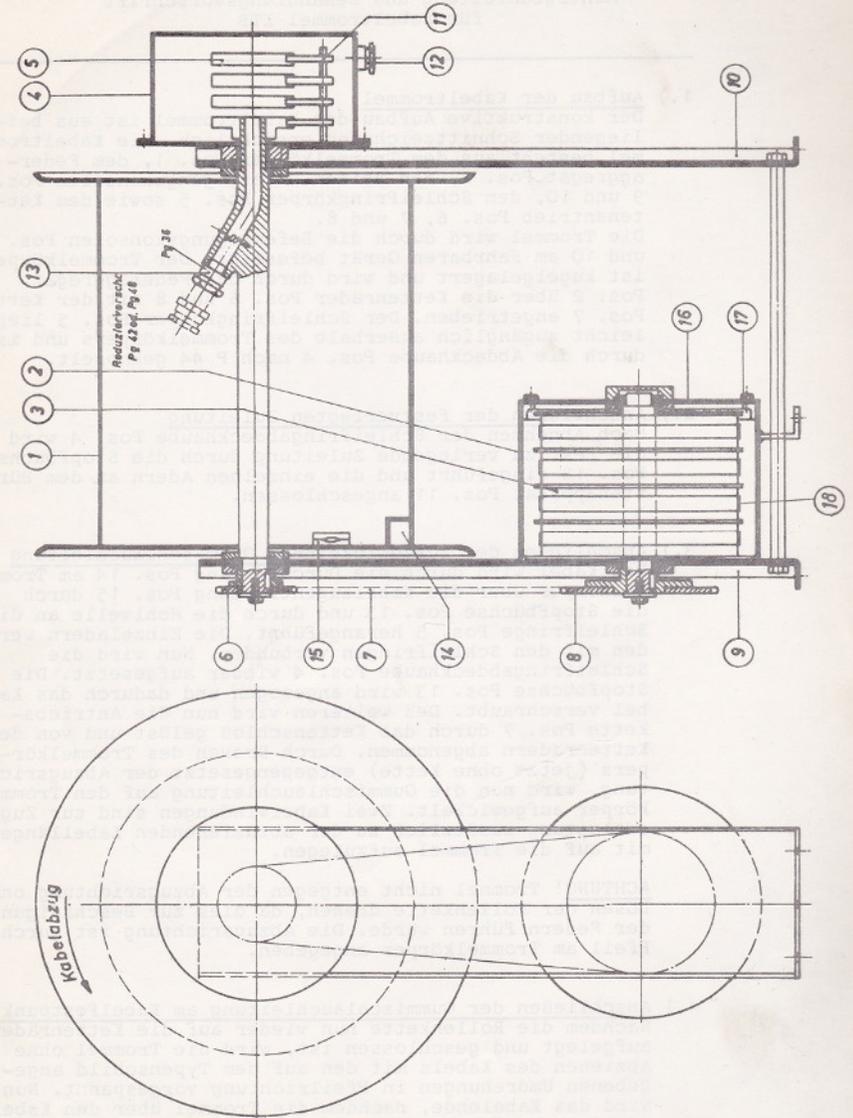
3.) Anschließen der aufzuwickelnden Gummischlauchleitung

Das Kabel wird durch die Durchführung Pos. 14 am Trommelkörper über die Kabelzugentlastung Pos. 15 durch die Stopfbüchse Pos. 13 und durch die Hohlwelle an die Schleifringe Pos. 5 herangeführt. Die Einzeladern werden mit den Schleifringen verbunden. Nun wird die Schleifringabdeckhaube Pos. 4 wieder aufgesetzt. Die Stopfbüchse Pos. 13 wird angezogen und dadurch das Kabel verschraubt. Des Weiteren wird nun die Antriebskette Pos. 7 durch das Kettenschloß gelöst und von den Kettenrädern abgenommen. Durch Drehen des Trommelkörpers (jetzt ohne Kette) entgegengesetzt der Abzugsrichtung, wird nun die Gummischlauchleitung auf den Trommelkörper aufgewickelt. Zwei Kabelwindungen sind zur Zugentlastung zusätzlich zu der abzuziehenden Kabellänge mit auf die Trommel aufzulegen.

ACHTUNG! Trommel nicht entgegen der Abzugsrichtung ohne Lösen der Rollenkette drehen, da dies zur Beschädigung der Federn führen würde. Die Abzugsrichtung ist durch Pfeil am Trommelkörper angegeben.

4.) Anschließen der Gummischlauchleitung am Kabelfestpunkt

Nachdem die Rollenkette nun wieder auf die Kettenräder aufgelegt und geschlossen ist, wird die Trommel ohne Abziehen des Kabels mit den auf dem Typenschild angegebenen Umdrehungen in Pfeilrichtung vorgespannt. Nun wird das Kabelende, nachdem die Trommel über den Kabelfestpunkt gefahren wird, angeschlossen.



5.) Auswechseln der Federn

Zunächst werden die Federn durch Lösen der Rollenkette vollkommen entspannt. Nun werden die Schrauben Pos. 17 entfernt und dadurch die Gehäuserückwand Pos. 16 zusammen mit dem Lager vom Federgehäuse Pos. 2 nach hinten abgenommen. Jetzt können die einzelnen Federn Pos. 3 mit der Bandage Pos. 18 herausgenommen und ausgewechselt werden.

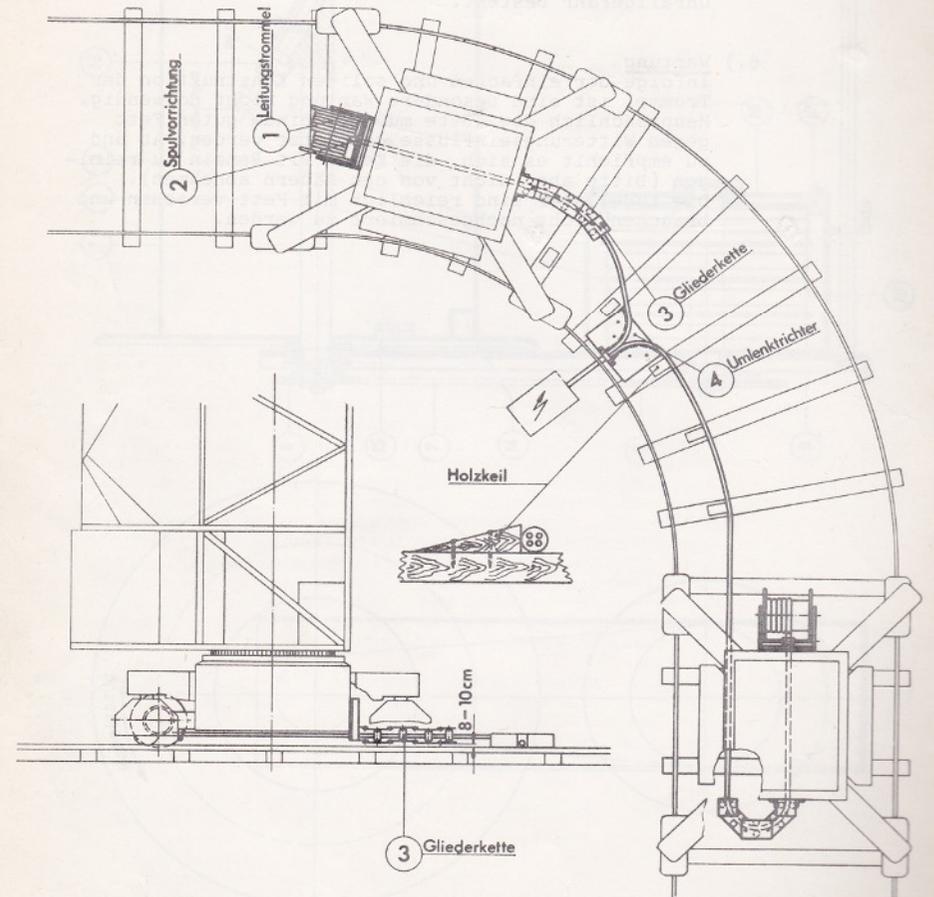
ACHTUNG!

Federbandage Pos. 18 nicht lösen oder Abnehmen, da Unfallgefahr besteht.

6.) Wartung

Infolge der einfachen und soliden Konstruktion der Trommel ist eine besondere Wartung nicht notwendig. Hauptsächlich die Kette muß mit einem guten Fett gegen Witterungseinflüsse geschützt werden. Ab und zu empfiehlt es sich, die Kette mit Benzin zu reinigen (Bitte aber nicht von den Rädern abnehmen). Die Kugellager sind reichlich mit Fett versehen und brauchen nicht nachgeschmiert zu werden.

Anordnungsschema für Leitungstrommeln mit Leitungsführung bzw. Spulvorrichtung der Typen KTBM, KTBM/Sp, BM/D beim Befahren von Kurven oder Rundbahnen



Wartung der Flüssigkeitskupplung FK 320/1 bzw. 274 T 1
(Fahrwerk)

Die im Kranfahrwerk eingebaute Flüssigkeitskupplung FK 320/1 ist mit ca. 1,7 l bzw. die 274 T 1 mit ca. 2,8 l Hydrauliköl gefüllt. Bei Wiederbefüllung sollen nur getestete Öle verwendet werden, z.B.

| | |
|------------------------------------|-----|
| Shell Turbo Oil | 27 |
| Esso Terreso | 43 |
| BP Energol HL | 65 |
| Mobil Fluid | 120 |
| Sun Belsunco Turbogearoil BS 7 624 | |

Mehr als 1,8 l Öl darf bei der FK 320/1 bzw. 2,8 l bei der 274 T 1 unter keinen Umständen eingefüllt werden, da dies bei diesem Kran die max. Füllung darstellt. Läuft der Kran zu rasch an, dann kann die Füllung in beiden Kupplungstypen soweit verringert werden, bis das gewünschte weiche Anfahren erreicht wird.

Bei Dauerbetrieb mit normaler Schalthäufigkeit darf die Kupplungstemperatur 85 bis 95° C nicht überschreiten. Treten gegebenenfalls doch höhere Betriebstemperaturen über einen längeren Zeitraum auf, besteht Gefahr für die Radialdichtringe und die eingelegten Schurringe. Bei Aufheizung der Kupplung auf 140° C sprechen schließlich die eingebauten Sicherungsschrauben an. Die Flüssigkeitskupplung entleert sich über die durchgeschmolzenen Sicherungen und die Kraftübertragung wird dadurch unterbrochen. Jeder Flüssigkeitskupplung werden 5 Reserve-Sicherungsschrauben mit zugehörigen Dichtscheiben mitgegeben.

Vor Wiederbefüllung und Wiederinbetriebnahme des Krans ist die Ursache der Überbelastung zu beseitigen.

Beim Wiederbefüllen der Flüssigkeitskupplung FK 320/1 ist zu berücksichtigen, daß im Kupplungsgehäuse eine Ölmenge von 0,2 l zurückbleibt, so daß diese von der oben angegebenen Ölmenge abgezogen werden muß.

Bei Ausbau der Flüssigkeitskupplung ist zunächst der Motor zu entfernen und die zentrale Halteschraube zu lösen. Danach kann die Flüssigkeitskupplung vom Getriebewellenzapfen mittels weniger Hilfswerkzeuge (Abziehmutter, Zapfenschraube bzw. Abdrückrohr) abgezogen werden. Es ist darauf zu achten, daß das Kupplungsgehäuse nicht beschädigt wird. Sind die Radialdichtringe undicht und müssen ausgewechselt werden, ist die Flüssigkeitskupplung zu demontieren.

Bei der Type 274 T 1 kommen folgende Radialdichtringe zum Einbau:

Abtriebsseite: Radialdichtring 65 x 85 x 13 B 1 Fg SLD
Antriebsseite: Radialdichtring 55 x 80 x 13 B 1 Fg SLD

Bei der Type FK 320/1 sind die Radialdichtringe abtriebs- und antriebsseitig gleich groß und zwar:

Radialdichtring 2 x 60 x 80 x 10 B 1 SL

Vor der Wiedermontage ist darauf zu achten, daß die Rundschnurringe, die zur Abdichtung der Flüssigkeitskupplung bzw. des Radialdichtringdeckels dienen, richtig eingelegt werden.

Größe des O-Ringes bei der Type FK 270/1 = R 280 x 40 (von der Firma Hecker, Weil/Schönbuch).
Bei der Type 274 T 1 wird innerhalb der Schraubenlöcher ein mit Schmierseife bestrichener Wollfaden herumgelegt, wobei sich die Enden kreuzen müssen.

Die Radialdichtringe sind von der Firma Freudenberg, Weinheim.

In größeren Zeitabständen ist zu prüfen, ob der elastische Teil der Verbindungskupplung zum Motor keinen übermäßigen Verschleiß aufweist.

Bei der Type FK 320/1 zeigt sich der Verschleiß in der Form, daß eine spürbare gegenseitige Verdrehung von Kupplungsgehäuse und Kupplungsnahe möglich ist. Die der Halterung der Gummipuffer dienenden Unterlegscheiben schlagen dann häufig an die Bohrungswandung der Kupplungsschale an. In diesem Falle müssen die Gummipuffer sofort erneuert werden.

Ein Verschleiß der Verbindungskupplung bei der Type 274 T 1 ist daran erkenntlich, daß bei Drehrichtungsumkehr die Mitnehmer der beiden Kupplungshälften gegeneinander schlagen. Der Nockenring ist s o f o r t auszutauschen.

Bei jeder Wiedermontage ist selbstverständlich auf eine genaue Ausrichtung der Motor- und Getriebewelle zu achten, denn davon hängt ein störungsfreies Arbeiten der Flüssigkeitskupplung entscheidend ab.

ACHTUNG BEI STÖRUNGEN!

Da bekanntlich bei Flüssigkeitskupplungen dem eingefüllten Hydrauliköl die Kraft- bzw. Drehmomentenübertragung zufällt, ist häufig das Undichtsein einer Kupplung die Ursache von Betriebsstörungen. Deshalb ist zuerst nachzuprüfen, ob an den Schmelzsicherungs- und Füllschrauben die Dichtscheiben nicht vergessen wurden und ob die Schrauben fest angezogen sind. Außerdem prüfe man, ob an den Radialdichtringen Öl austritt. Einwandfrei wiedereingebaute Flüssigkeitskupplungen bedürfen bei richtiger Ölfüllung keiner laufenden Betriebsüberwachung.

Wartung der Cavex - Getriebe

1. Ölfüllung

1.1 Ölviskosität (Ölzähigkeit)

Für die Fahrwerksgetriebe soll ein Öl mit der Viskosität 25 E/50° C verwendet werden. Falls ein Öl dieser Viskositätsbezeichnung nicht zu beschaffen ist, sollte ein Getriebeöl SAE 140 (jedoch kein Hypoid-Öl) verwendet werden.

1.2 Ölqualität

Es sind nur Marken-Getriebeöle zu verwenden. Wir empfehlen die nachstehend aufgeführten oder gleichwertige Schmierstoffe:

Schmierstofffirmen

| BP-Benzin | BV ARAL AG | DEUTSCHE SHELL AG | ESSO AG | MOBILOIL AG |
|------------|--------------|-------------------|-----------|--------------|
| BP ENERGOL | DG mit GW | SHELL | PEN-O-LED | Mobil |
| GR 425 EP | 1:1 gemischt | Macoma 75 | EP 3 | Compound EE |
| BP ENERGOL | BV-Öl | SHELL | TERESSO | Mobil |
| CS 425 | HKP 200 | Vitrea 75 | 120 | D.T.E.-Öl AA |

Nach Möglichkeit sind Öle der Reihe 1 zu verwenden. Selbstverständlich dürfen nur unbenutzte Öle, die frei von Verunreinigungen sind, verwendet werden.

1.3 Ölfüllmenge

Durch die mit einer Schraube verschlossene Bohrung - oben auf dem Getriebe - ist so viel Getriebeöl einzufüllen, bis es durch die Ölüberlauföffnung im Lagerdeckel an der Antriebswelle (zwischen Kupplung und Getriebe) austritt. Die notwendige Ölmenge beträgt beim Kran Form 45 A/65 = 0,8 bis 0,9 l.

Der Ölstand ist von Zeit zu Zeit bei Stillstand des Getriebes und abgekühltem Öl zu kontrollieren.

2. Ölwechsel und Reinigung

2.1 Nach Inbetriebnahme des Kranes muß nach Beendigung der Einlaufperiode - d.h. nach etwa 40 bis 150 Betriebsstunden - der erste Ölwechsel vorgenommen werden. Das Ablassen des Öles soll unmittelbar nach dem Stillsetzen erfolgen, solange das Öl noch warm ist. Sofern sich schillernder Bronzeabrieb nach dem Einlaufen im Öl zeigt, ist dieses völlig unbedenklich.

2.2 Der zweite Ölwechsel soll nach 250 bis 500 weiteren Betriebsstunden erfolgen. Danach sind Ölwechsel jeweils nach 2000 bis 4000 Betriebsstunden - je nach Beanspruchung des Getriebes - vorzunehmen, wobei die Zeitabstände jedoch nicht größer als 18 Monate sein sollen.

2.3 Bei Verwendung besonders alterungsbeständiger Öle können die Ölwechselzeiten ggf. verlängert werden. Dagegen müssen sie, wenn das Getriebe dauernd unter ungünstigen Umgebungseinflüssen bei sehr hohen Temperaturen läuft, verkürzt werden.

2.4 Beim Ölwechsel soll das Getriebe wieder mit der vorher verwendeten Ölsorte gefüllt werden. Ein Mischen von Ölen verschiedener Sorten bzw. Firmen ist zu vermeiden.

2.5 Bei sehr niedrigen Raumtemperaturen im Winter (unter 0° C) ist es zweckmäßig, für diese Zeit ein Öl geringerer Zähigkeit einzufüllen, insbesondere dann, wenn das Getriebe nur in mehrstündigen Abständen jeweils für kurze Zeit läuft. Auch hierbei ist ein Öl derselben Sorte, nur mit geringerer Zähigkeit, zu wählen. Bei steigenden Raumtemperaturen darf für den Sommer der Wechsel zu einem zäheren Öl nicht vergessen werden.

2.6 Zur Reinigung wird das Gehäuse beim Ölwechsel zweckmäßig gespült. Hierfür ist dieselbe Ölsorte zu verwenden, die auch zum Betrieb des Getriebes benutzt wird (Bei Verwendung von anderen Ölen oder gar Petroleum zum Spülen besteht die Gefahr der Beeinträchtigung der nachfolgenden Ölfüllung, insbesondere bei legierten Ölen). Es ist auf einwandfreie Sauberkeit zu achten, insbesondere darauf, daß keine Fremdkörper in das Getriebeinnere gelangen.

2.7 Vorhandene Fettschmierstellen sind bei jedem Ölwechsel ausreichend nachzuschmieren.

Wartung der Flüssigkeitskupplung FK 270/1 bzw. 237 T 1
(Drehwerk)

Die im Krandrehwerk eingebaute Flüssigkeitskupplung FK 270/1 ist mit ca. 1,4 l bzw. die 237 T 1 mit ca. 1,6 l Hydrauliköl gefüllt. Bei Wiederbefüllung sollen nur getestete Öle verwendet werden, z.B.:

| | |
|------------------------------------|-----|
| Shell Turbo Oil | 27 |
| Esso Terreso | 43 |
| BP Energol HL | 65 |
| Mobil Fluid | 120 |
| Sun Belsunco Turbogearoil BS 7 624 | |

Mehr als 1,4 l Öl darf bei der FK 270/1 bzw. 1,6 l bei der 237 T 1 unter keinen Umständen eingefüllt werden, da dies bei diesem Kran die max. Füllung darstellt. Läuft der Kran zu rasch an, dann kann die Füllung in beiden Kupplungstypen soweit verringert werden, bis das gewünschte weiche Anfahren erreicht wird.

Bei Dauerbetrieb mit normaler Schalthäufigkeit darf die Kupplungstemperatur 85 bis 95° C nicht überschreiten. Treten gegebenenfalls doch höhere Betriebstemperaturen über einen längeren Zeitraum auf, besteht Gefahr für die Radialdichtringe und die eingelegten Schnurringe. Bei Aufheizung der Kupplung auf 140° C sprechen schließlich die eingebauten Sicherungsschrauben an. Die Flüssigkeitskupplung entleert sich über die durchgeschmolzenen Sicherungen und die Kraftübertragung wird dadurch unterbrochen. Jeder Flüssigkeitskupplung werden 5 Reservesicherungsschrauben mit zugehörigen Dichtscheiben mitgegeben.

Bei Wiederbefüllung und Wiederinbetriebnahme des Kranes ist die Ursache der Überbelastung zu beseitigen.

Beim Wiederbefüllen der Flüssigkeitskupplung ist zunächst der Motor zu entfernen und die zentrale Halteschraube zu lösen. Danach kann die Flüssigkeitskupplung vom Getriebewellenzapfen mittels weniger Hilfswerkzeuge (Abziehmutter, Zapfenschraube bzw. Abdrückrohr) abgezogen werden. Es ist darauf zu achten, daß das Kupplungsgehäuse nicht beschädigt wird. Sind die Radialdichtringe undicht und müssen ausgewechselt werden, ist die Flüssigkeitskupplung zu demontieren.

Bei der Type FK 270/1 sind die Radialdichtringe abtriebs- und antriebsseitig gleich groß und zwar

Radialdichtring 55 x 72 x 10 B 1 SL

Bei der Type 237 T 1 kommen folgende Radialdichtringe zum Einbau:

Abtriebsseite: Radialdichtring 60 x 80 x 10 B 1 Fgs
Antriebsseite: Radialdichtring 35 x 50 x 10 B 1 S

Vor der Wiedermontage ist darauf zu achten, daß die Rundschnurringe, die zur Abdichtung der Flüssigkeitskupplung bzw. des Radialdichtringendeckels dienen, richtig eingelegt werden.

Größen der Rundschnurringe bei der Type FK 270/1
R 240 - 3Ø, bei der Type 237 T 1 R 233 - 3Ø und
R 90 - 2Ø.

Radialdichtringe und Rundschnurringe sind von der Firma Freudenberg, Weinheim.

In größeren Zeitabständen ist zu prüfen, ob der elastische Teil der Verbindungskupplung zum Motor keinen übermäßigen Verschleiß aufweist.

Bei der Type FK 270/1 zeigt sich der Verschleiß in der Form, daß eine spürbare gegenseitige Verdrehung von Kupplungsgehäuse und Kupplungsnahe möglich ist. Die der Halterung der Gummipuffer dienenden Unterlegscheiben schlagen dann häufig an die Bohrungswandung der Kupplungsschale an. In diesem Falle müssen die Gummipuffer sofort erneuert werden.

Der Verschleiß der Verbindungskupplung bei der Type 237 T 1 ist daran erkenntlich, daß bei Drehrichtungs- umkehr die Mitnehmer der beiden Kupplungshälften gegeneinander schlagen. Der Nockenring ist sofort auszutauschen.

Bei jeder Wiedermontage ist selbstverständlich auf eine genaue Ausrichtung der Motor- und Getriebewelle zu achten, denn davon hängt ein störungsfreies Arbeiten der Flüssigkeitskupplung entscheidend ab.

ACHTUNG BEI STÖRUNGEN

Da bekanntlich bei Flüssigkeitskupplungen dem eingefüllten Hydrauliköl die Kraft- bzw. Drehmomentenübertragung zufällt, ist häufig das Undichtsein einer Kupplung die Ursache von Betriebsstörungen. Deshalb ist zuerst nachzuprüfen, ob an den Schmelzsicherungs- und Füllschrauben die Dichtscheiben nicht vergessen wurden und ob die Schrauben fest angezogen sind. Außerdem prüfe man, ob an den Radialdichtringen Öl austritt. Einwandfrei wieder-eingebaute Flüssigkeitskupplungen bedürfen bei richtiger Ölfüllung keiner laufenden Betriebsüberwachung.

Vorbereitung auf der Baustelle zur Montage

1. Für die Standsicherheit eines Turmdrehkranes und für einen störungsfreien Kranbetrieb ist eine gut ausgebaute Gleisanlage die wichtigste Grundlage.

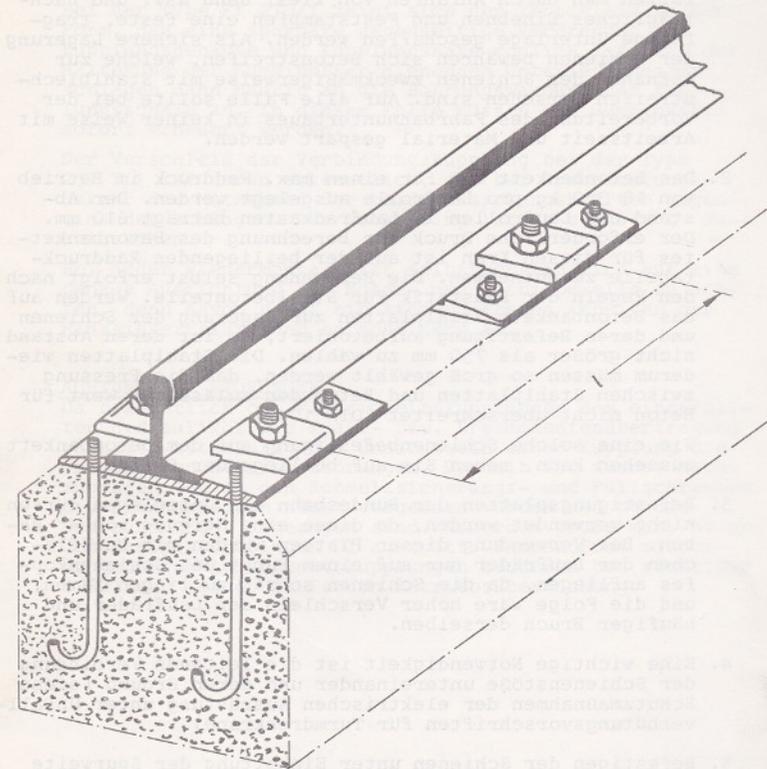
Der Boden, auf dem die Gleisanlage liegen soll, muß festgewachsener, tragfähiger Boden sein. In Zweifelsfällen muß durch Anfahren von Kies, Sand usw. und nachträgliches Einebnen und Feststampfen eine feste, tragfähige Unterlage geschaffen werden. Als sichere Lagerung der Schienen bewähren sich Betonstreifen, welche zur Aufnahme der Schienen zweckmäßigerweise mit Stahlblechstreifen versehen sind. Auf alle Fälle sollte bei der Vorbereitung des Fahrbahnunterbaues in keiner Weise mit Arbeitszeit und Material gespart werden.

2. Das Betonbankett muß für einen max. Raddruck im Betrieb von 18 350 kg pro Laufrolle ausgelegt werden. Der Abstand der Laufrollen im Laufradkasten beträgt 610 mm. Der erforderliche Druck zur Berechnung des Betonbankettes für diesen Kran ist aus der beiliegenden Raddrucktabelle zu entnehmen. Die Berechnung selbst erfolgt nach den Regeln der Baustatik für Stahlbetonteile. Werden auf das Betonbankett Stahlplatten zur Lagerung der Schienen und deren Befestigung aufbetoniert, so ist deren Abstand nicht größer als 750 mm zu wählen. Die Stahlplatten wiederum müssen so groß gewählt werden, daß die Pressung zwischen Stahlplatten und Beton den zulässigen Wert für Beton nicht überschreitet (DIN 1047).

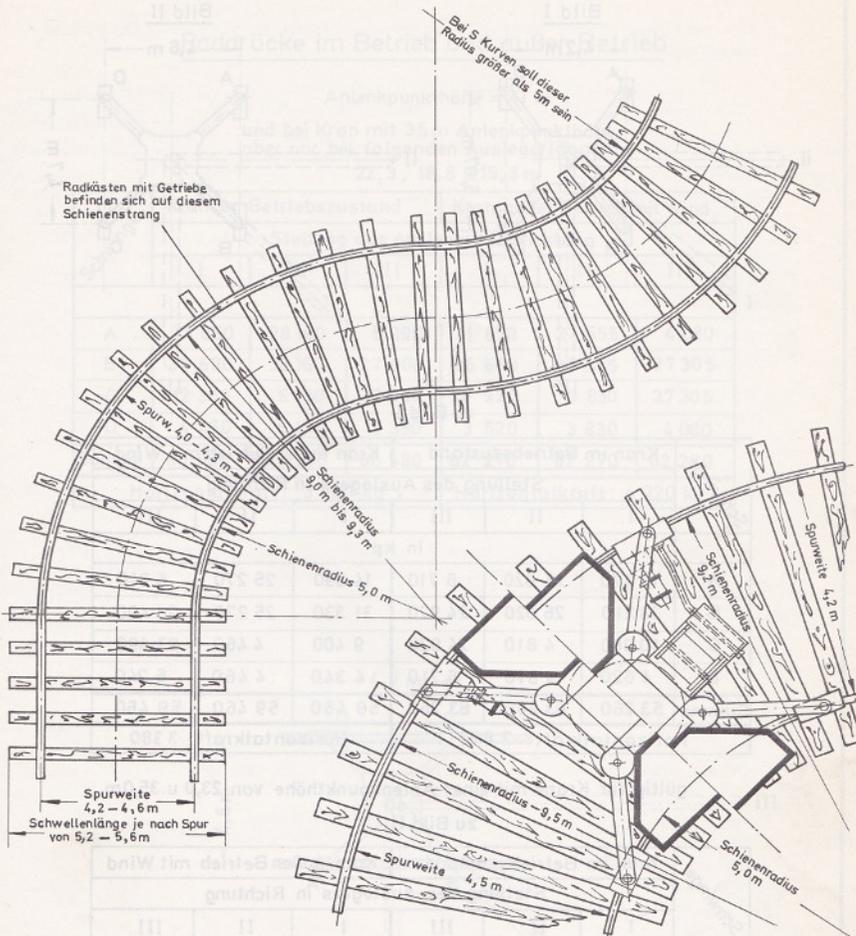
Wie eine solche Schienenbefestigung auf dem Betonbankett aussehen kann, sehen Sie auf beiliegender Skizze.

3. Befestigungsplatten der Bundesbahn als Unterlagen dürfen nicht verwendet werden, da diese eine Neigung von 4° haben. Bei Verwendung dieser Platten würden die Lauflächen der Laufräder nur auf einem Punkt des Schienenkopfes aufliegen, da die Schienen schräg zu liegen kämen, und die Folge wäre hoher Verschleiß der Laufräder und häufiger Bruch derselben.
4. Eine wichtige Notwendigkeit ist die leitende Verbindung der Schienenstöße untereinander und deren Erdung (siehe Schutzmaßnahmen der elektrischen Ausrüstung unter Unfallverhütungsvorschriften für Turmdrehkrane).
5. Befestigen der Schienen unter Einhaltung der Spurweite von Schienenkopfmittle bis Schienenkopfmittle, Spur ist 4,2 oder 4,6 m oder einem Maß, das zwischen diesen Spuren liegt. Die Schienenhöhe von 134 mm sollte nach Möglichkeit nicht unterschritten werden. Für die Schienenköpfe ist eine Breite von 58 bis 67 mm zulässig. Die seitlichen Anlaufflächen des Schienenkopfes müssen senkrecht sein. Die Schienen müssen waagerechte Kopfprofile haben. Dadurch ist die Lastübertragung von der Laufrolle, die ebenfalls eine waagerechte Laufläche hat, auf die Schiene günstiger als bei Schienen mit abgerundeten Kopfprofilen.

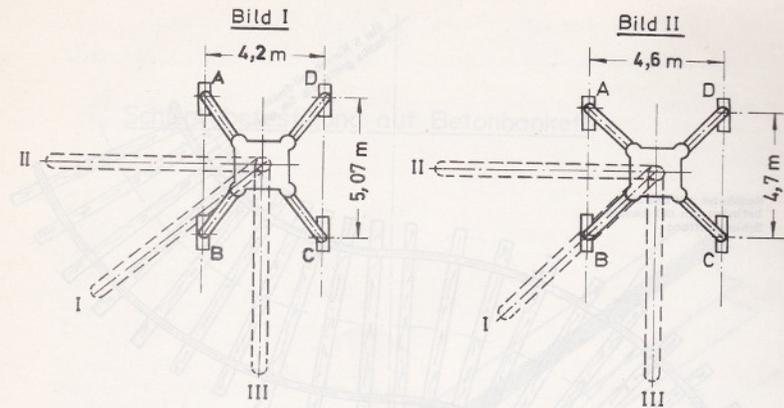
Schienenbefestigung auf Betonbankett



Maß „l“ richtet sich nach Raddruck und Schienenprofil !



| Spurweite | Spurweiten und Radien in einfachen Kurven | | | Spurweiten und Radien in S - Kurven | | |
|-----------|---|-------------------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| | Radius der inneren Sch. | Radius der äußeren Sch. | Spurweite in der Kurve | Radius der inneren Sch. | Radius der äußeren Sch. | Spurweite in der Kurve |
| 4,2 | 5,00 | 9,20 | 4,20 | 5,00 | 9,00 | 4,00 |
| 4,6 | 5,00 | 9,50 | 4,50 | 5,00 | 9,30 | 4,30 |



zu Bild I

| Schwinge | Kran im Betriebszustand | | | Kran außer Betrieb mit Wind | | |
|----------|------------------------------------|--------|--------|-----------------------------|--------|--------|
| | Stellung des Auslegers in Richtung | | | | | |
| | I | II | III | I | II | III |
| | in kp | | | | | |
| A | 15 370 | 26 820 | 6 710 | 14 390 | 25 270 | 6 240 |
| B | 33 210 | 26 820 | 24 920 | 31 330 | 25 270 | 23 490 |
| C | 10 060 | 4 810 | 24 920 | 9 400 | 4 460 | 23 490 |
| D | 4 620 | 4 810 | 6 710 | 4 340 | 4 460 | 6 240 |
| Summe | 63 260 | 63 260 | 63 260 | 59 460 | 59 460 | 59 460 |
| | Horizontalkraft: 2 840 | | | Horizontalkraft: 3 380 | | |

gültig für Krane mit einer Anlenkhöhe von 23,0 u. 35,0m

zu Bild II

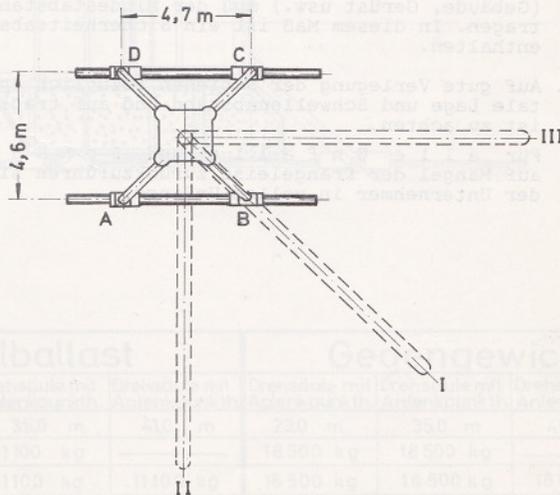
| Schwinge | Kran im Betriebszustand | | | Kran außer Betrieb mit Wind | | |
|----------|------------------------------------|--------|--------|-----------------------------|--------|--------|
| | Stellung des Auslegers in Richtung | | | | | |
| | I | II | III | I | II | III |
| | in kp | | | | | |
| A | 12 970 | 25 940 | 25 690 | 12 190 | 24 380 | 24 140 |
| B | 33 150 | 25 940 | 5 950 | 31 150 | 24 380 | 5 590 |
| C | 12 350 | 5 700 | 5 950 | 11 600 | 5 350 | 5 590 |
| D | 4 810 | 5 700 | 25 690 | 4 520 | 5 350 | 24 140 |
| Summe | 63 280 | 63 280 | 63 280 | 59 460 | 59 460 | 59 460 |
| | Horizontalkraft: 2 840 | | | Horizontalkraft: 3 380 | | |

Raddrücke im Betrieb und außer Betrieb

Anlenkpunkthöhe = 41 m

und bei Kran mit 35 m Anlenkpunkthöhe,
aber nur bei folgenden Auslegerlängen:
22,3, 18,8 u.15,3 m

| Schwinge | Kran im Betriebszustand | | | Kran außer Betrieb mit Wind | | |
|---------------------------|------------------------------------|--------|---------------------------|-----------------------------|--------|--------|
| | Stellung des Auslegers in Richtung | | | | | |
| | I | II | III | I | II | III |
| A | 13 050 | 28 160 | 5 390 | 11 670 | 27 555 | 4 080 |
| B | 36 690 | 28 160 | 27 900 | 36 660 | 27 555 | 27 305 |
| C | 12 380 | 5 130 | 27 900 | 10 920 | 3 830 | 27 305 |
| D | 4 460 | 5 130 | 5 390 | 3 520 | 3 830 | 4 080 |
| Summe | 66 580 | 66 580 | 66 580 | 62 270 | 62 270 | 62 270 |
| Horizontalkraft: 3 000 kg | | | Horizontalkraft: 4 220 kg | | | |



Für unseren Kran Form 45 A/65 schlagen wir folgende Schienenprofile vor:

- S 33 nach DIN 5901, Schienenhöhe 134 mm, Schienenkopfbreite 58 mm
- S 41 nach DIN 5901, Schienenhöhe 138 mm, Schienenkopfbreite 67 mm

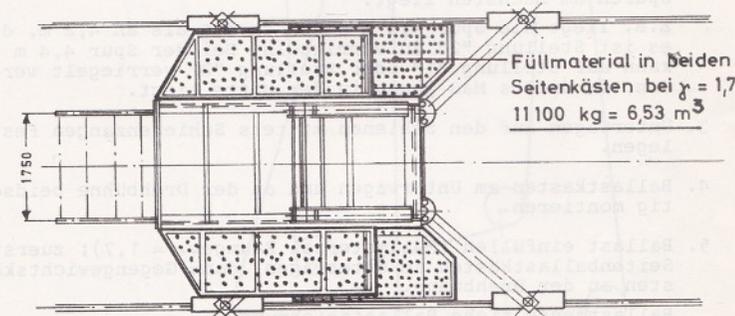
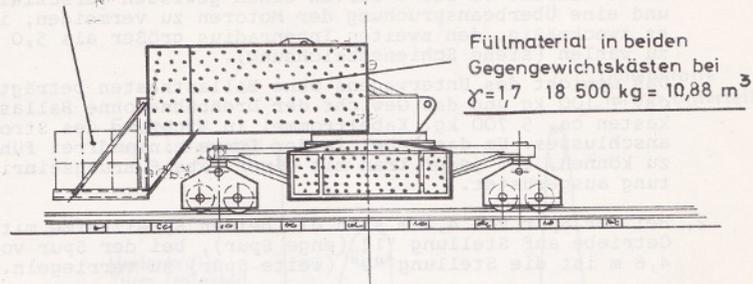
Während beim einfachen Kurvenfahren (Innenradius nicht kleiner als 5,0 m) die Spurweite 4,2 bis 4,5 m betragen kann, darf dieselbe in S - Kurven von 4,0 bis 4,3 m nicht überschritten werden. Alle mit der Gleisverlegung zusammenhängenden Maße können der vorstehenden Tabelle entnommen werden.

- Keine abgefahrenen Schienenköpfe verwenden, da diese Lauf-radschäden verursachen.
- Einwandfreie Erdung beider Schienenstränge; Schienenstöße leitend untereinander verbinden. Es ist nur Kupfer oder verzinktes Material zu verwenden.
- Beiderseits möglichst ca. 2 bis 3 m längere Schienen verwenden, als die Arbeitsstrecke lang ist. An den Gleisen müssen kräftige Böcke angebracht werden. Ungefähr 1 m vor den Böcken sind die Schienen über die Oberkante hinaus mit grobkörnigem Kies zu bedecken. Die Anschläge für die Fahr-Endschaltung sind so zu setzen, daß bei Betätigung des Endschalters der Kran etwa 1 m vor Kiesaufschüttung zum Stehen kommt.
- Von der Mitte beider Schienen bis zum nächsten Hindernis (Gebäude, Gerüst usw.) muß der Mindestabstand 4,10 m betragen. In diesem Maß ist ein Sicherheitsabstand von 5,0m enthalten.
- Auf gute Verlegung der Schienen bezüglich Spur, horizontale Lage und Schwellenabstand und auf tragfähigen Boden ist zu achten.

Für a l l e U n f ä l l e und S c h ä d e n , die auf Mängel der Krangeleise zurückzuführen sind, haftet der Unternehmer in vollem Umfange.

Zusatzballast zur Montage und Demontage des Kranes

Ausführung II = 1 500 kg nur erforderlich beim Aufstellen bzw. Umlegen des Turmes quer zur Gleisrichtung
 Ausführung III = 10 000 kg



| Spurweite | Zentralballast | | | Gegengewicht | | |
|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| | Drehsäule mit Anlenkpunkth. 23,0 m | Drehsäule mit Anlenkpunkth. 35,0 m | Drehsäule mit Anlenkpunkth. 41,0 m | Drehsäule mit Anlenkpunkth. 23,0 m | Drehsäule mit Anlenkpunkth. 35,0 m | Drehsäule mit Anlenkpunkth. 41,0 m |
| 4,2 m | | 11 100 kg | | 18 500 kg | 18 500 kg | |
| 4,6 m | | 11 100 kg | 11 100 kg | 18 500 kg | 18 500 kg | 18 500 kg |

Der Kran mit der Anlenkpunkthöhe 41,0 m darf nur mit einer Spurweite von 4,6 m eingesetzt werden.

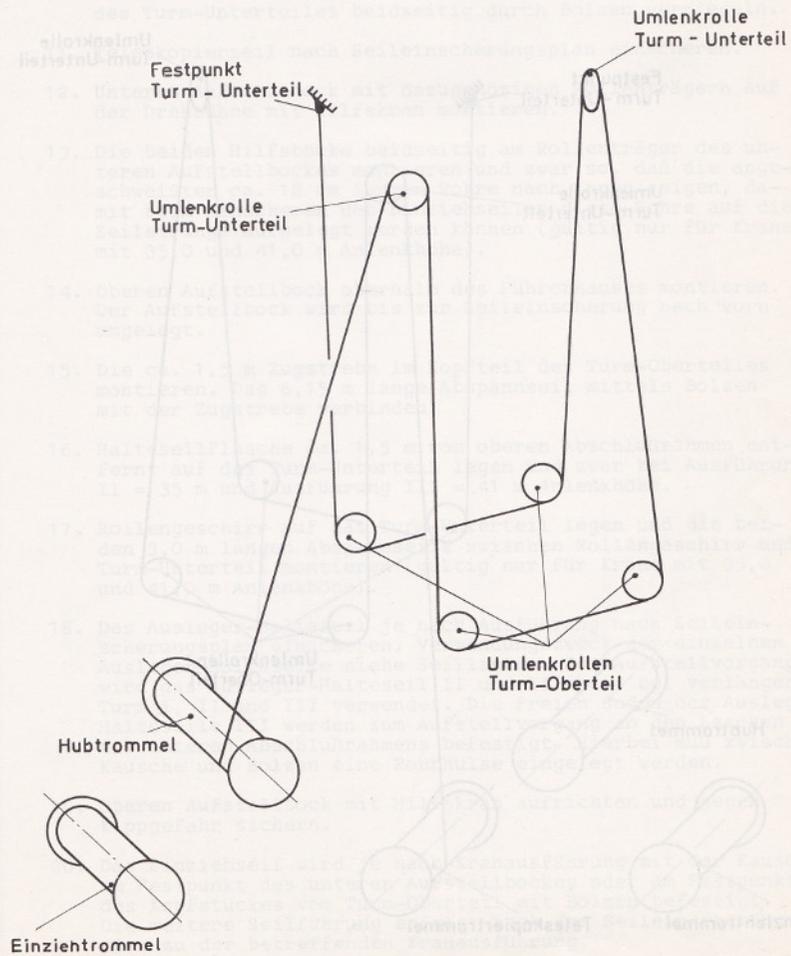
Montage des LIEBHERR-Turmdrehkranes Form 45 A/65

Erstmontage für den Arbeitseinsatz mit eingefahrenem Turm - Oberteil

- Beim Aufsetzen des Unterwagens ist darauf zu achten, daß die beiden angetriebenen Räder auf der Außenschiene der Kurve laufen. Um bei S-Kurven einen gewissen Verschleiß und eine Überbeanspruchung der Motoren zu vermeiden, ist es zweckmäßig, den zweiten Innenradius größer als 5,0 m zu wählen (siehe Schienenzeichnung).
 Das Gewicht des Unterwagens ohne Ballastkasten beträgt ca. 7 100 kg und das Gewicht der Drehbühne ohne Ballastkasten ca. 5 700 kg. Kabeltrommel in Richtung des Stromanschlusses. Um das Kabel in der Kurve einwandfrei führen zu können, ist jeder Kran mit einer Kabelführungseinrichtung ausgerüstet.
- Bei der Spur von 4,2 m sind die beiden Spreizholme mit Getriebe auf Stellung "1" (enge Spur), bei der Spur von 4,6 m ist die Stellung "2" (weite Spur) zu verriegeln.
 Ist eine Spurweite zwischen diesen Maßen gewählt worden, so ist diejenige Stellung zu verriegeln, die den obigen Spuren am nächsten liegt.
 Z.B. liegt die Spur 4,5 m näher an 4,6 als an 4,2 m, d.h., es ist Stellung "2" zu verriegeln. Bei der Spur 4,4 m kann auf Stellung "1" oder Stellung "2" verriegelt werden, da dieses Maß genau in der Mitte liegt.
- Unterwagen auf den Schienen mittels Schienenzangen festlegen.
- Ballastkasten am Unterwagen und an der Drehbühne beidseitig montieren.
- Ballast einfüllen (Füllmaterial Raumgew. = 1,7); zuerst Seitenballastkästen am Unterwagen, dann Gegengewichtskästen an der Drehbühne.
 Ballastmenge siehe Ballastzeichnung.
- Anschlußlaschen des Turm-Unterteiles mit der Drehbühne in Aufstellrichtung (Gleisrichtung) bringen und miteinander verbolzen.
- Turm-Unterteil in die horizontale Lage aufbocken. Wenn das Turm-Oberteil noch nicht eingeführt ist, ist das Teleskopierseil an der dafür vorgesehenen Lasche am oberen Abschlußrahmen des Turm-Unterteiles anzuhängen. Fallsicherungen im Turm-Oberteil überprüfen und leicht gängig machen, damit sie bei stehendem Turm durch ihr Eigengewicht herausfallen und jetzt die nach außenstehenden Fallsicherungen nach innen klappen und mit Splint festlegen.
- Druckschrauben ober- und unterhalb der Führungsrollen lösen und die Klemmzapfen einlegen. Dieselben evtl. gegen Herausfallen sichern, bis das Turm-Oberteil eingeführt ist.

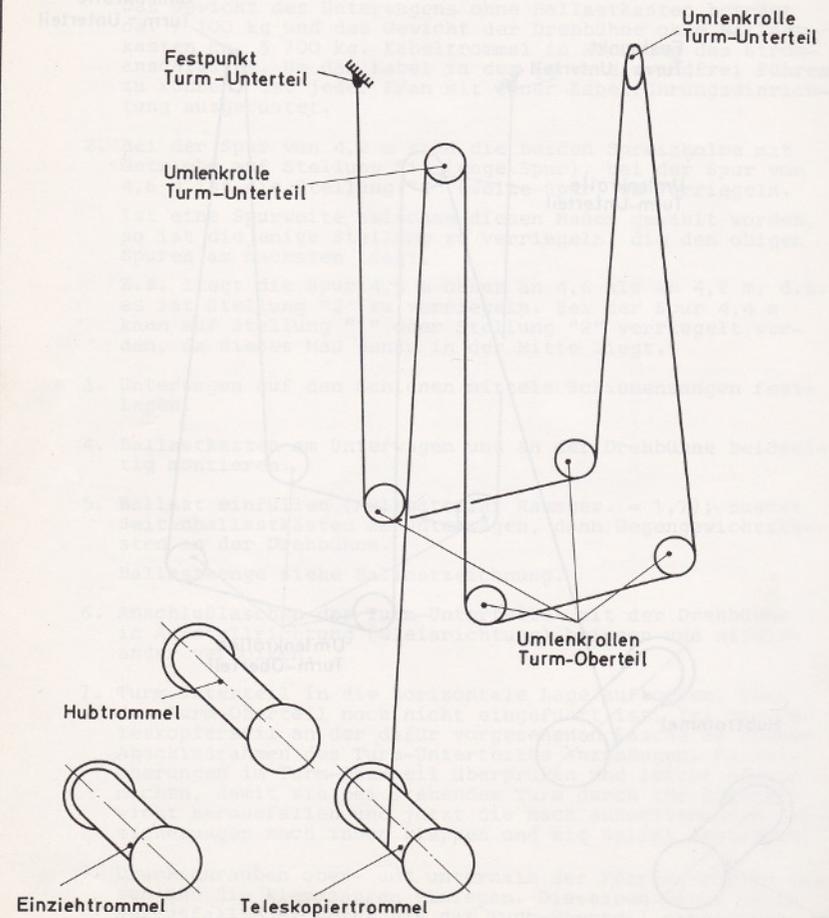
Teleskopierseileinscherung F 45A/65

ohne Teleskopierwerk



Teleskopierseileinscherung F 45A/65

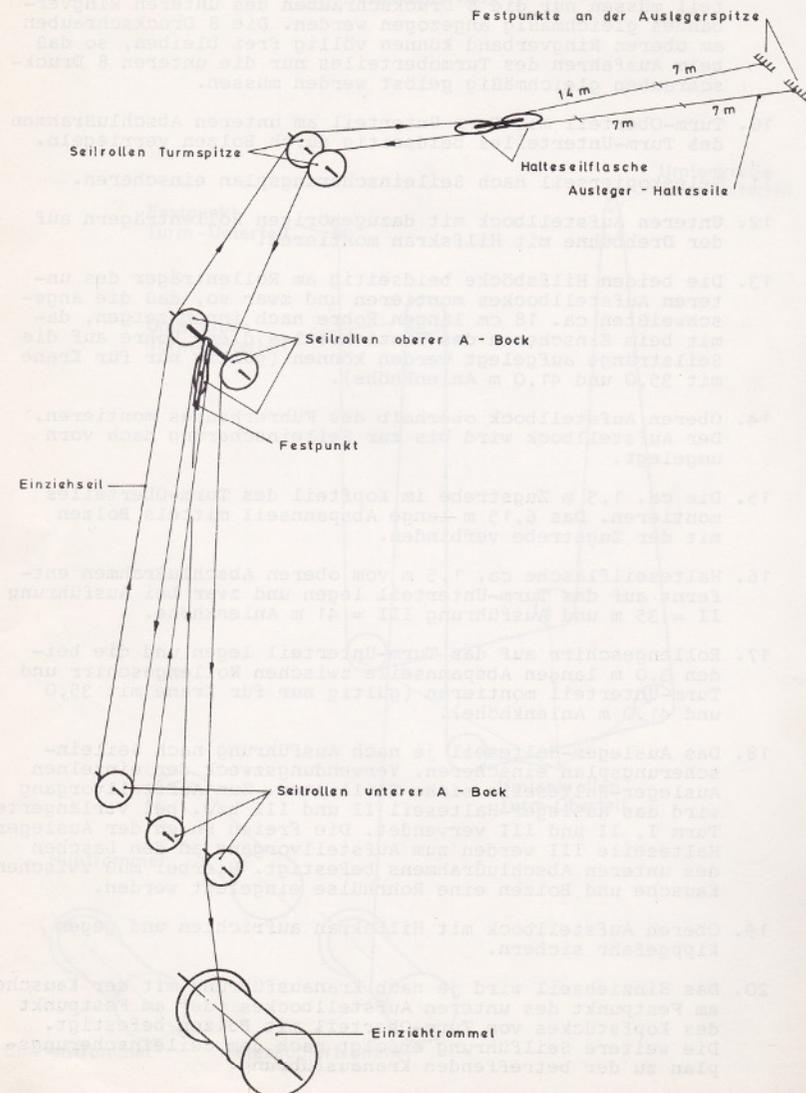
mit Teleskopierwerk



9. Das Turm-Oberteil in das Turm-Unterteil bis zum Anschlag einschieben, wobei nach völlig eingeschobenem Turm das Turm-Oberteil mit Hilfe der Druckschrauben im Turm-Unterteil ausgemittelt werden muß. Zum Aufstellen des Turmes und beim Einsatz des Kranes mit eingefahrenem Turm-Oberteil müssen nur die 8 Druckschrauben des unteren Ringverbandes gleichmäßig angezogen werden. Die 8 Druckschrauben am oberen Ringverband können völlig frei bleiben, so daß beim Ausfahren des Turmoberbaues nur die unteren 8 Druckschrauben gleichmäßig gelöst werden müssen.
10. Turm-Oberteil mit Turm-Unterteil am unteren Abschlußrahmen des Turm-Unterteiles beidseitig durch Bolzen verriegeln.
11. Teleskopierseil nach Seileinscherungsplan einscheren.
12. Unteren Aufstellbock mit dazugehörigen Rollenträgern auf der Drehbühne mit Hilfskran montieren.
13. Die beiden Hilfsböcke beidseitig am Rollenträger des unteren Aufstellbockes montieren und zwar so, daß die angeschweißten ca. 18 cm langen Rohre nach innen zeigen, damit beim Einscheren des Einziehseiles diese Rohre auf die Seilstränge aufgelegt werden können (gültig nur für Krane mit 35,0 und 41,0 m Anlenkhöhe).
14. Oberen Aufstellbock oberhalb des Führerhauses montieren. Der Aufstellbock wird bis zur Seileinscherung nach vorn umgelegt.
15. Die ca. 1,5 m Zugstrebe im Kopfteil des Turm-Oberteiles montieren. Das 6,15 m lange Abspannseil mittels Bolzen mit der Zugstrebe verbinden.
16. Halteseilflasche ca. 1,5 m vom oberen Abschlußrahmen entfernt auf das Turm-Unterteil legen und zwar bei Ausführung II = 35 m und Ausführung III = 41 m Anlenkhöhe.
17. Rollengeschirr auf das Turm-Unterteil legen und die beiden 3,0 m langen Abspannseile zwischen Rollengeschirr und Turm-Unterteil montieren (gültig nur für Krane mit 35,0 und 41,0 m Anlenkhöhe).
18. Das Ausleger-Halteseil je nach Ausführung nach Seileinscherungsplan einscheren. Verwendungszweck der einzelnen Ausleger-Halteseile siehe Seillisten. Zum Aufstellvorgang wird das Ausleger-Halteseil II und III bzw. bei verlängertem Turm I, II und III verwendet. Die freien Enden der Ausleger-Halteseile III werden zum Aufstellvorgang an den Laschen des unteren Abschlußrahmens befestigt. Hierbei muß zwischen Kausche und Bolzen eine Rohrhülse eingelegt werden.
19. Oberen Aufstellbock mit Hilfskran aufrichten und gegen Kippgefahr sichern.
20. Das Einziehseil wird je nach Kranausführung mit der Kausche am Festpunkt des unteren Aufstellbockes oder am Festpunkt des Kopfstückes vom Turm-Oberteil mit Bolzen befestigt. Die weitere Seilführung erfolgt nach dem Seileinscherungsplan zu der betreffenden Kranausführung.

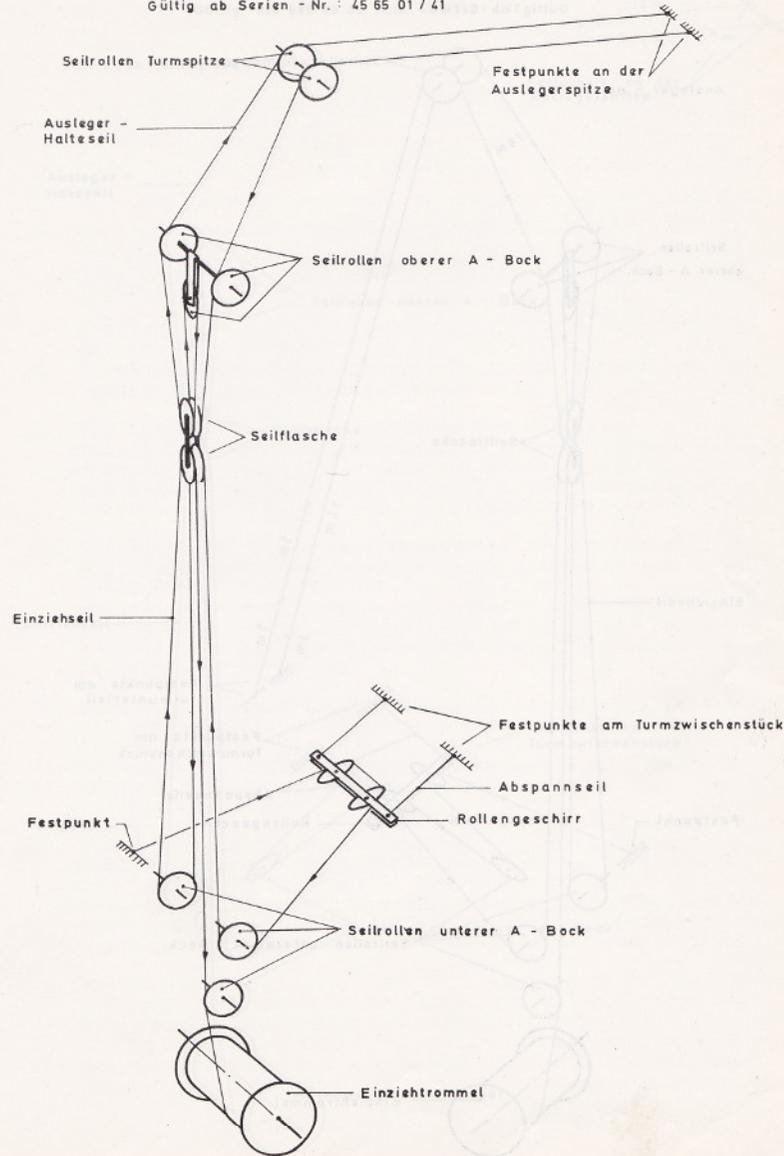
Einzieh - und Ausleger - Halteseileinscherung F 45 A / 65 Ausführung I

Gültig ab Serien - Nr. : 45 65 01 / 41



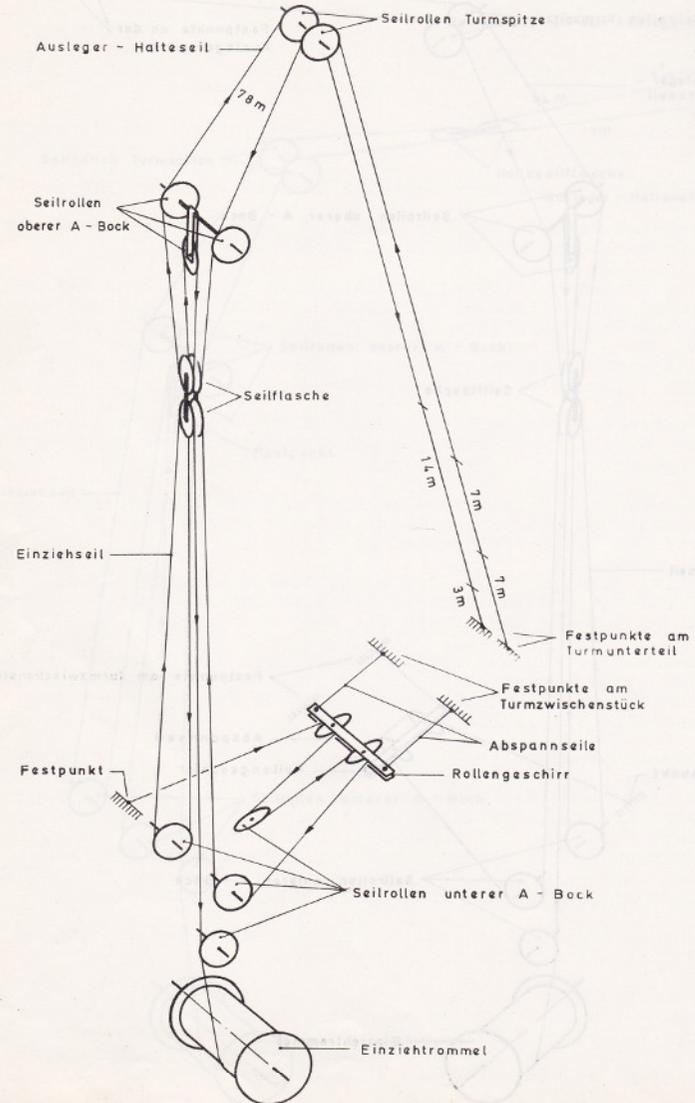
Einzieh - und Ausleger - Halteseileinscherung F 45 A / 65 Ausführung II

Gültig ab Serien - Nr. : 45 65 01 / 41

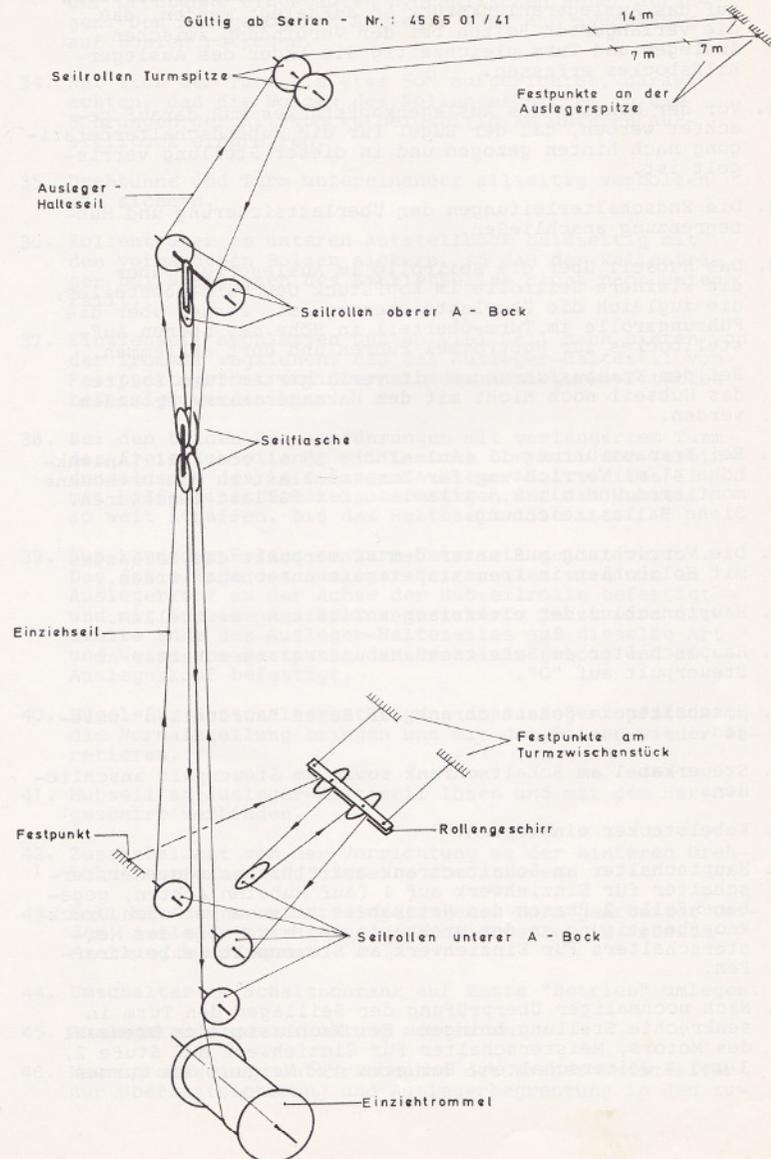


Einzieh - und Ausleger - Halteseileinscherung F 45 A / 65 Ausführung III beim Aufstellvorgang

Gültig ab Serien - Nr. : 45 65 01 / 41



Einzieh - und Ausleger - Halteseileinscherung F 45 A / 65 Ausführung III im Betrieb



21. Ausleger in seine volle Länge auseinanderklappen, verschrauben und mittels Bolzen im Drehpunkt befestigen. Bei der Montage des Auslegers muß der Auslegerhilfsbock auf das Auslegeranlenkstück so aufgelegt werden, daß die verlängerten Bolzen bei der Verbindung zwischen Ausleger und Turm gleichzeitig die Lager des Auslegerhilfsbockes erfassen.
22. Vor der Montage des Auslegerkopfstückes muß darauf geachtet werden, daß der Bügel für die Hubendechalterbetätigung nach hinten gezogen und in dieser Stellung verriegelt ist.
23. Die Endschalterleitungen der Überlastsicherung und Hubbegrenzung anschließen.
24. Das Hubseil über die Seilrolle im Auslegerkopf über die kleinere Seilrolle im Kopfstück des Turm-Oberteiles, die zugleich die Überlastsicherung ist, ferner über die Führungsrolle im Turm-Oberteil in Höhe des oberen Aufstellbockes zur Hubtrommel führen und dort anklennen.
Bei den Kranausführungen mit verlängertem Turm sollte das Hubseil noch nicht mit dem Hakengeschirr verbunden werden.
25. Bei Kranausführung II (Anlenkhöhe 35 m) oder III (Anlenkhöhe 41 m) Vorrichtung für Zusatzballast an die Drehbühne montieren und mit 1,5 t bzw. 10,0 t Ballast beschweren. Siehe Ballastzeichnung.
26. Die Vorrichtung muß unter dem Schwerpunkt des Ballastes mit Holzbohlen in Kreuzstapelweise unterbaut werden.
27. Hauptanschluß der elektrischen Zuleitung herstellen.
28. Hauptschalter am Schaltschrank und Meisterschalter am Steuerpult auf "0".
29. Umschalter im Schaltschrank auf Raste "Aufstellen" umlegen.
30. Steuerkabel am Schaltschrank sowie am Steuerpult anschließen.
31. Kabelstecker einstecken.
32. Hauptschalter am Schaltschrank auf "1" schalten. Meisterschalter für Einziehwerk auf 1 (auf Hubsinn achten, gegebenenfalls 2 Phasen des Netzkabels tauschen). Durch Druckknopfbetätigung an der Drehbühne und mit Hilfe des Meisterschalters für Einziehwerk am Steuerpult Seile straffen.
33. Nach nochmaliger Überprüfung der Seillagen den Turm in senkrechte Stellung bringen. Bei Nachlassen der Drehzahl des Motors, Meisterschalter für Einziehwerk auf Stufe 2, 3 und 4 weiterschalten. Bei etwa 45° Neigung des Turmes

zurückschalten auf Stufe 2, später auf Stufe 1. Kurz vor Erreichen der Endstellung den Turm mit dem auf der Drehbühne eingebauten hydraulischen Heber abfangen. Den nachgezogenen Ausleger läßt man zweckmäßig auf Bohlen rutschen.

34. Hat sich der Turm bis etwa 50° aufgerichtet, darauf achten, daß die Bolzen des Rollengeschirres in die Bohrungen der Hilfsböcke beidseitig am unteren Aufstellbock eingreifen.
35. Drehbühne und Turm untereinander allseitig verbalzen und sichern.
36. Rollenträger am unteren Aufstellbock beidseitig mit den vorhandenen Bolzen sichern, so daß der Rollenträger bei Nachlassen des Einziehseiles nicht nach unten fällt.
37. Einziehseil nachlassen und so viel Seil nach hinten von der Trommel wegziehen, daß das Ausleger-Halteseil vom Festpunkt gelöst und oberhalb des Auslegerkopfstückes befestigt werden kann.
38. Bei den beiden Kranausführungen mit verlängertem Turm das freie Hubseilende mit Kausche oberhalb der Verbindungsglasche des 14 m langen Ausleger-Halteseiles II mit Hilfe eines Schäkels befestigen und das Hubseil so weit straffen, bis das Halteseil lose ist.
39. Nun kann der Bolzen am Turm-Unterteil gelöst werden. Das freie Ende des Ausleger-Halteseiles wird nun am Auslegerkopf an der Achse der Hubseilrolle befestigt und mit Scheibe und Splint gesichert. Jetzt wird das zweite Ende des Ausleger-Halteseiles auf dieselbe Art und Weise vom Festpunkt der Drehsäule gelöst und am Auslegerkopf befestigt.
40. Bügel für Endschalterbetätigung am Auslegerkopfstück in die Normalstellung bringen und mit dem Bolzen wieder arretieren.
41. Hubseil am Ausleger-Halteseil lösen und mit dem Haken-geschirr verbinden.
42. Zusatzballast von der Vorrichtung an der hinteren Drehbühne entfernen und dieselbe abmontieren.
43. Soll mit dem Kran mit eingefahrenem Turm gearbeitet werden, Ausleger mit Hilfe des Einziehwerkes in Arbeitsstellung hochziehen.
44. Umschalter im Schaltschrank auf Raste "Betrieb" umlegen.
45. Auslegeranzeigevorrichtung montieren.
46. Nach probeweiser Inbetriebnahme des Kranes Endschalter zur Überlastsicherung und Auslegerbegrenzung in den zu-

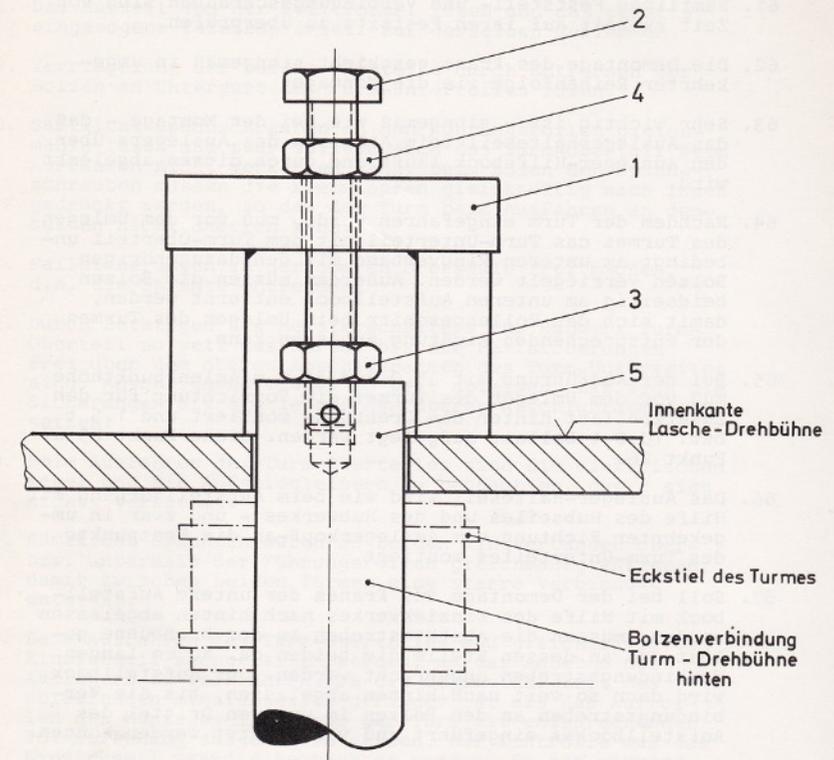
lässigen Grenzen festlegen und einstellen. Schienenzangen über Kreuz anbringen. Der Kran ist somit betriebsfertig. Die Demontage geschieht sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

47. Soll der Kran mit ausgefahrenem Turm-Oberteil eingesetzt werden, bleiben die Punkte 1 bis 41 bestehen.
48. Das Hubseil von der Seiltrommel lösen und das bereits eingezogene Teleskopierseil auf derselben anklammern.
49. Verriegelung der beiden Turmteile durch Entfernen der Bolzen an Untergurt des Turm-Unterteiles lösen.
50. Sämtliche Spannschrauben an den Führungsrollen gleichmäßig lösen und zwar so, daß sich das Turm-Oberteil beim Ausfahren nicht verkanten kann. Beim Lösen der Spannschrauben müssen die Klemmzapfen gleichzeitig nach innen gedrückt werden, so daß der Turm beim Ausfahren an denselben nicht anecken kann.
51. Fallsicherungen in der oberen Drehsäule frei machen, d.h. die Splinte entfernen.
52. Durch Betätigen des Meisterschalters für Hubwerk Turm-Oberteil so weit ausfahren, bis die Fallsicherungen frei über dem oberen Abschlußrahmen des Turm-Unterteiles sind. Anschließend wieder so weit ablassen, bis sich die Sicherungen als Stütze auf dem oberen Abschlußrahmen absetzen.
53. Beim Ausfahren des Turm-Oberteiles sind die elektrischen Kabel und die Aufstiegleitern zu beobachten, damit sich nichts verklemt.
54. Sämtliche Spannschrauben an beiden Ringverbänden ober- bzw. unterhalb der Führungsrollen gleichmäßig anziehen, damit zwischen beiden Türmen eine starre Verbindung entsteht.
55. Beim Ausfahren des Turm-Oberteiles muß gleichzeitig das Einziehseil nachgelassen werden, um das Anheben des Auslegers zu verhindern. Da die Geschwindigkeit des ablaufenden Einziehseiles geringer ist als das Aufrollen des Montageseiles, muß der Turm mit entsprechender Unterbrechung ausgefahren werden. Zur Kontrolle muß das Einziehseil ständig beobachtet werden. Es hat während des Teleskopiervorganges immer schlaff zu sein.
56. Montageseil von der Hubtrommel lösen und statt dessen das Hubseil aufliegen und verklemmen.
57. Ausleger in Arbeitsstellung hochziehen. Es muß hierbei unbedingt darauf geachtet werden, daß das Ausleger-Halteseil über den Ausleger-Hilfsbock läuft, der im Winkel von ca. 90° zur Auslegerachse steht und das Ausleger-Halteseil ablenkt.
58. Umschalter im Schalterschrank auf Raste "Betrieb" bringen.

59. Auslegeranzeigevorrichtung oben und unten montieren.
60. Nach probeweiser Inbetriebnahme und Belastung des Krans, Endschalter zu den Überlastsicherungen und Auslegerbegrenzung in den zulässigen Grenzen festlegen und einstellen. Der Kran ist somit betriebsfertig.
61. Sämtliche Feststell- und Verbindungsschrauben sind von Zeit zu Zeit auf ihren Festsitz zu überprüfen.
62. Die Demontage des Krans geschieht sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge wie die Montage.
63. Sehr wichtig ist - sinngemäß wie bei der Montage - daß das Auslegerhalteseil beim Ablassen des Auslegers über den Ausleger-Hilfsbock läuft und durch diesen abgelenkt wird.
64. Nachdem der Turm eingefahren wurde, muß vor dem Umlegen des Turmes das Turm-Unterteil mit dem Turm-Oberteil unbedingt am unteren Ringverband mit den dazugehörigen Bolzen verriegelt werden. Außerdem müssen die Bolzen beidseitig am unteren Aufstellbock entfernt werden, damit sich das Rollengeschirr beim Umlegen des Turmes der entsprechenden Richtung anpassen kann.
65. Bei der Ausführung mit 35,0 und 41,0 m Anlenkpunkthöhe muß vor dem Umlegen des Turmes die Vorrichtung für den Zusatzballast hinter die Drehbühne montiert und 1,5 t bzw. 10,0 t Ballast aufgelegt werden. Siehe Punkt 25 u. Punkt 26.
66. Das Ausleger-Halteseil wird wie beim Aufstellvorgang mit Hilfe des Hubseiles und des Hubwerkes - und zwar in umgekehrter Richtung vom Auslegerkopf-an die Festpunkte des Turm-Unterteiles montiert.
67. Soll bei der Demontage des Krans der untere Aufstellbock mit Hilfe des Einziehwerkes nach hinten abgelassen werden, müssen die Abstützstreben an der Drehbühne gelöst und an dessen Stelle die beiden ca. 80 cm langen Verbindungsstreben angebracht werden. Der Aufstellbock wird dann so weit nach hinten abgelassen, bis die Verbindungsstreben an den Bolzen im unteren Drittel des Aufstellbockes eingeführt und versplintet werden können.
68. **ACHTUNG:**
Die Spreizholme müssen nach der Demontage oder mindestens vor jeder weiteren Montage des Krans an den Gelenken zum Unterwagenmittelstück und Lauftraktkästen mit "Molykote Longterm 2" nachgeschmiert werden. Beim Schmiervorgang sollten die Spreizholme nach beiden Richtungen bewegt werden.

Muß der Kran täglich mehrmals Kurven durchfahren, so ist eine Nachschmierung mit dem vorgeschriebenen Schmiermittel auch täglich erforderlich. Bei Geradeausfahrt genügt eine wöchentliche Nachschmierung.

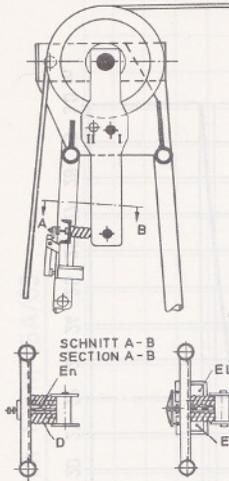
Bei der Demontage des Krans muß die hintere Bolzenverbindung zwischen Turm und Drehbühne mit Hilfe der mitgelieferten Abziehvorrichtung gelöst werden. Das Lösen der Bolzenverbindung geschieht folgendermaßen:



1. Die Abziehvorrichtung (1) wird an der Innenseite der Drehbühne über dem Bolzen (5) an der hinteren Verbindungs-lasche "Turm-Drehbühne" angesetzt.
2. Sechskantschraube (2) in das Gewinde des Bolzens (5) soweit wie möglich einschrauben und mit Kontermutter (3) sichern.
3. Sechskantmutter (4) an der Abziehvorrichtung zur Auflage bringen. Durch weiteres kraftvolles Anziehen der Sechskantmutter wird der Verbindungsbolzen herausgezogen.

Überlastsicherung in Stellung I mit zwei Druckfedern
OHNE LICHTSIGNALANLAGE UND MIT LICHTSIGNAL-ANLAGE (BILD 3)

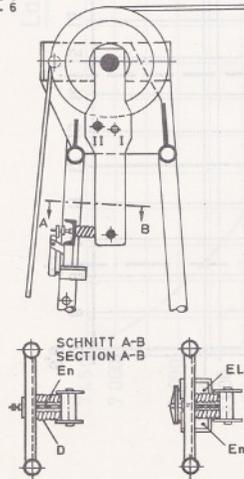
BILD 3
FIG. 3



- 22,0 m Ausladung = 22,3 m Auslegerlänge
Hubseil 1x eingesichert (doppelt)
- 26,3 m Ausladung = 25,8 m Auslegerlänge
- 30,0 m Ausladung = 29,3 m Auslegerlänge
- 33,6 m Ausladung = 32,8 m Auslegerlänge
- 37,2 m Ausladung = 36,3 m Auslegerlänge
Hubseil einsträngig

Überlastsicherung in Stellung II mit zwei Druckfedern
OHNE LICHTSIGNALANLAGE ODER MIT LICHTSIGNAL-ANLAGE (BILD 6)

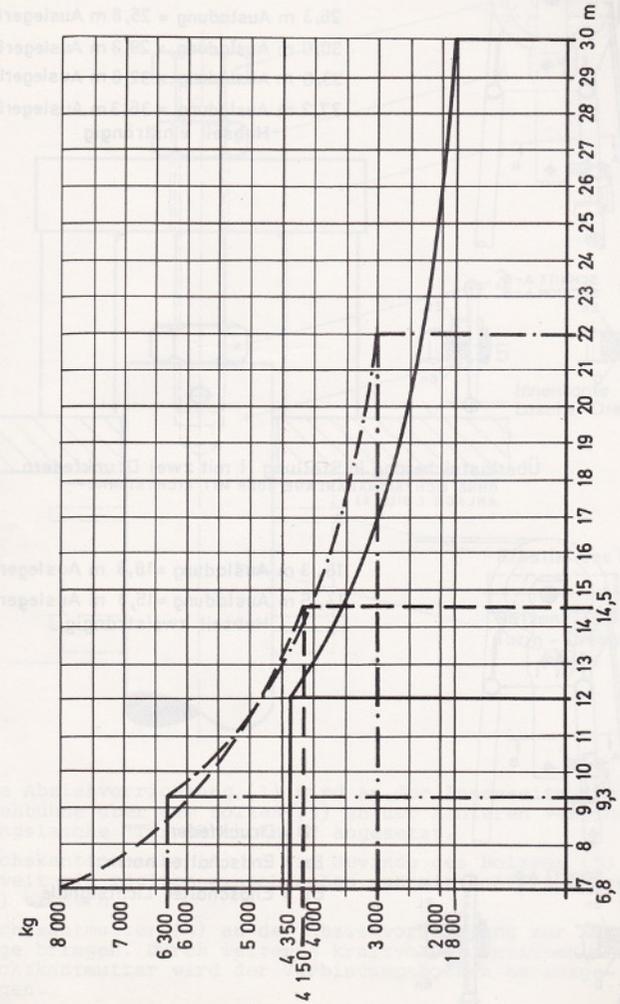
BILD 6
FIG. 6



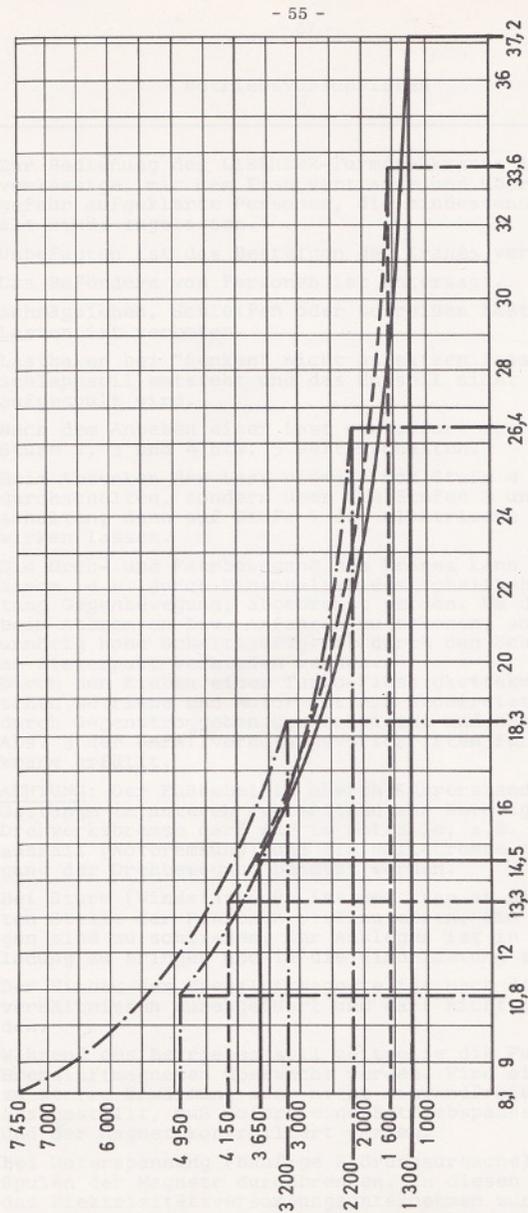
- 18,3 m Ausladung = 18,8 m Auslegerlänge
- 14,5 m Ausladung = 15,3 m Auslegerlänge
Hubseil zweisträngig

- D = Druckfeder
- En = Endschalter normal
- EL = Endschalter Lichtsignale

Lastdiagramm Form 45A/65



Lastdiagramm Form 45A/65



ACHTUNG: Bei 27,2 m Ausladung = 36,3 m Auslegerlänge ist unbedingt darauf zu achten, daß das 7 m verstärkte Auslegerzwischenstück in der Mitte des Auslegers montiert wird. Sollten auch 3,5 m Auslegerzwischenstücke verwendet werden, so setzt sich der Ausleger bei der Montage wie folgt zusammen:
 Auslegeranlenkstück, 7 m - Ausleger-Zwischenstück normal, 7 m - Ausleger-Zwischenstück verstärkt, 2 x 3,5 m Ausleger-Zwischenstücke und Auslegerkopfstück.

Betriebsvorschriften

1. Zur Bedienung des LIEBHERR-Turmdrehkranes sind nur zuverlässige, mit dem Kran vertraute und über die Unfallgefahr aufgeklärte Personen, die mindestens 18 Jahre alt sind, zugelassen.
2. Unbefugten ist das Besteigen des Kranes verboten.
3. Das Befördern von Personen ist untersagt.
4. Schrägziehen, Schleifen oder Losreißen festsitzender Lasten ist verboten.
5. Lasthaken bei "Senken" nicht aufsitzen lassen, da sonst Schlappseil entsteht und das Hubseil nicht mehr exakt aufgespult wird.
6. Nach dem Anheben einer Last nun sofort von Stufe 1 auf Stufe 2, 3 und 4 bzw. 5 weiterschalten.
7. Beim Absenken der Last niemals von Stufe 4 auf Stufe 0 durchschalten, sondern über die Stufen 3 und 2 weiter-schalten; dann auf Stufe 1 die elektrische Senkbremse wirken lassen.
8. Die Dreh- und Fahrbewegung des Kranes kann durch Gegenstrom, d.h. durch Einschalten des Schalthebels in Richtung Gegenbewegung, abgebremst werden. Um die Motore beim Abbremsen bzw. Anfahren zu schonen, sollte eine unnötig hohe Schalthäufigkeit durch den Schalthebel am Steuerpult vermieden werden. Durch den Einbau einer Turbo-Flüssigkeitskupplung zwischen Getriebe und Motor ist ein stoßfreies Abbremsen durch Gegenstromgeben gewährleistet und somit der § 44 Abs. 3 der Unfallverhütungsvorschriften für Turmdrehkraner erfüllt.
9. ACHTUNG: Der Fußhebel im oberen Führerstand bzw. das Gestänge im unteren Führerstand zur Betätigung der Drehwerksbremse darf nur im Notfalle, z.B. bei Stromausfall (Notbremse) und als Haltebremse nach Beendigung der Drehbewegung benützt werden.
10. Bei Sturm (Windstärke 8) ist der Kran an einer geschützten Stelle der Fahrbahn stillzusetzen, die Schienenzangen sind zu schließen, der Ausleger ist in die max. Ausladung zu bringen und in die Windrichtung zu drehen.
11. Der Einbau der Bremslüftmagnete ist nach den Betriebsverhältnissen durchgeführt und darf nicht geändert werden.
12. Während des Betriebes soll zeitweise die Funktion des Bremslüftmagneten überwacht werden. Wird ein Brummen, zu starke Erwärmung oder nicht einwandfreies Schalten festgestellt, muß sofort eine Betriebspause eingelegt und der Magnet kontrolliert werden.
13. Bei Unterspannung (häufige Störungsursache) können die Spulen der Magnete durchbrennen. In diesen Fällen muß das Elektrizitätsversorgungsunternehmen zur Verbesserung der Spannungsverhältnisse veranlaßt werden.

Auszug aus den Unfallverhütungsvorschriften für
Turmdrehkrane

Gleisanlagen, bewegliche Anschlußleitungen

- §26 1. Gleise müssen auf einem tragfähigen Unterbau so verlegt und befestigt sein, daß die Turmdrehkrane standsicher betrieben werden können.
2. Die Spurweite muß durch geeignete Maßnahmen sichergestellt sein.
3. Auch in Kurven darf die äußere Schiene nicht überhöht sein.
4. Auf hölzernen Querschwellen dürfen Schienen nur unter Verwendung von Schienenunterlageplatten befestigt sein.
5. Zur Befestigung von Schienen und Unterlagplatten dürfen nur Schrauben oder gleichwertige Verbindungsmittel verwendet werden.
- §27 1. Die Gleise müssen so verlegt sein, daß unter Berücksichtigung des Drehkreises die weitest ausladenden Teile des Turmdrehkranes von festen Teilen der Umgebung einen Sicherheitsabstand von mindestens 0,50m haben.
2. Kann der Sicherheitsabstand nach Abs. 1 nicht eingehalten werden, weil unabänderliche räumliche Verhältnisse dies nicht zulassen, so ist auf andere Weise dafür zu sorgen, daß niemand unbeabsichtigt in den Gefahrenbereich geraten kann.
- §28 1. Die Gleise müssen an beiden Seiten Einrichtungen haben (z.B. Frellböcke oder an den Schienen befestigte Anschläge, die nicht gegeneinander versetzt sein dürfen), die ein Ablaufen des Kranes von den Gleisenden verhindern.
2. Die Anschläge für die Fahrnotenschalter müssen so angebracht sein, daß Turmdrehkrane nach einer der Fahrgeschwindigkeit entsprechenden Auslaufstrecke zum Halten kommen.
- §29 Die Gleise müssen in die Schutzmaßnahmen gegen zu hohe Berührungsspannung einbezogen sein. Schienenstöße müssen elektrisch leitend überbrückt sein.
- §30 Bewegliche Anschlußleitungen müssen an der Umlenkstelle gegen Beschädigung geschützt sein (z.B. durch Bogenführung oder Umlenkeinrichtung).
- Prüfung
- §31 1. Turmdrehkrane müssen vor der ersten Inbetriebnahme durch einen Sachverständigen geprüft werden (erstmalige Einzelprüfung).
2. Auf den Nachweis der erstmaligen Einzelprüfung eines Turmdrehkranes wird verzichtet, wenn für ihn der Nachweis einer Typenprüfung vorliegt.

- §32 Nach einer konstruktiven Änderung dürfen Turmdrehkrane erst wieder in Betrieb genommen werden, nachdem sie einer Prüfung durch einen Sachverständigen unterzogen worden sind.
- §33 Turmdrehkrane müssen bei jeder Aufstellung und nach Bedarf - jedoch jährlich mindestens einmal - durch einen Sachkundigen geprüft werden.
- §34 Mindestens alle 4 Jahre müssen Turmdrehkrane durch einen Sachverständigen geprüft werden.
- §35 Als Sachverständige im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift gelten die Sachverständigen der Technischen Überwachung.
- §36 1. Bei jedem Turmdrehkran muß ein auf ihn ausgestelltes Prüfbuch und ein Krankontrollbuch vorhanden sein.
2. In das Prüfbuch sind die Ergebnisse aller Prüfungen vom Prüfenden einzutragen.
- §37 Betrieb (Aufstellung, Bedienung und Instandsetzung
Turmdrehkrane müssen nach der Anweisung des Herstellers und unter fachkundiger Leitung und Aufsicht auf- und abgebaut sowie betrieben werden. Die Anweisung muß immer auf der Verwendungsstelle vorhanden sein.
- §38 Der erforderliche Ballast (Zentralballast, Gegengewicht) ist sicher einzubauen. Bei Verwendung loser Stoffe (z.B. Steine, Kies, Sand) als Ballast muß sichergestellt werden, daß eine Ballastverminderung nicht eintreten kann.
- §39 Gleise und Kran sind vor Beginn der Schicht auf ihre Betriebssicherheit zu untersuchen. Mängel sind zu beseitigen, bevor der Kran in Betrieb genommen wird.
- §40 Turmdrehkrane dürfen nur von zuverlässigen, über 18 Jahre alten Personen geführt werden, die in der Bedienung ausgebildet und mit den maschinellen und elektrischen Einrichtungen vertraut sind (Turmkranführer).
- §41 Der Turmdrehkranführer hat darüber zu wachen, daß der Kran sich in sicherem Zustand befindet, für ausreichendes Schmieren der Triebwerke, Laufwerke, Rollen, Seile usw. zu sorgen und die Überlastsicherung, Notenschalter und Bremsen vor Beginn der Schicht zu überprüfen.
- §42 1. Der Turmdrehkranführer hat Mängel am Turmdrehkran in einem an der Betriebsstätte aufzubewahrenden Krankontrollbuch einzutragen und dem zuständigen Aufsichtsführenden, bei Kranführerwechsel auch seinem Ablöser, mitzuteilen.

2. Bei Mängeln, die die Betriebssicherheit gefährden, hat er den Betrieb sofort einzustellen (z.B. bei Versagen der Bremsen oder der Notendschalter, bei Beschädigung der Seile, beim Abfallen eines Seiles von der Trommel und bei Bildung von Knoten und Schlingen).
- §43 Getriebebeschaltungen, die über eine Leerlaufstellung gehen, dürfen nicht unter Last vorgenommen werden.
- §44 1. Steuergeräte mit Verlängerungsgestänge dürfen nur von Bedienungsständen aus und nur mit Hilfe von Handrädern betätigt werden.
2. Vor jedem Einschalten des Kranschalters eines Turmdrehkranes sind alle Steuergeräte in Nullstellung zu bringen.
3. Der Kran ist so zu steuern, daß seine Bewegungen stoßfrei verlaufen. Es ist unzulässig, den Nachlauf durch Gegenstromgeben abzubremesen.
4. Tritt beim Bewegen der Last eine Störung ein, so ist der Kranschalter sofort auszuschalten.
5. Vor dem Verlassen des Bedienungsstandes ist die Last abzusetzen und der Lasthaken hochzuziehen; der Kranschalter ist auszuschalten.
- §45 Der Turmdrehkranführer hat bei Schichtbeginn, nach einer Arbeitspause, nach einer Arbeitsunterbrechung und im Bedarfsfalle Warnzeichen zu geben.
- §46 Bei allen Kranbewegungen hat der Turmdrehkranführer vor allem die Last - bei Leerfahrt das Lastaufnahmemittel - zu beobachten.
- §47 1. Kann der Kranführer von seinem Bedienungsstand aus Be- und Entladestellen nicht überblicken, so ist für eine Verständigung zu sorgen (z.B. durch Einsatz von Winkerposten).
2. Als Winkerposten an den Be- und Entladestellen dürfen nur zuverlässige, mit den Warnsignalen vertraute Personen verwendet werden.
- §48 1. Lasten dürfen mit einem Turmdrehkran erst auf Zeichen des Anschlägers oder des Winkerpostens oder eines anderen Verantwortlichen bewegt werden, wenn nicht sichergestellt ist, daß die Bewegungen ohne Gefahr durchgeführt werden können.
2. Sollen zur Verständigung des Kranführers Signale benutzt werden, so sind sie vor ihrer Anwendung zu vereinbaren.
- §49 1. Das Losreißen festsitzender Lasten und das Schrägziehen und Schleifen von Lasten sowie das Bewegen von Fahrzeugen aller Art mit Turmdrehkranen ist verboten.
2. Greifer sind als Lastaufnahmemittel nur für loses Schüttgut zulässig.

- §50 Arbeiten im Fahr- und Drehbereich von Turmdrehkranen dürfen nur nach Benachrichtigung des Kranführers vorgenommen werden. Die Beteiligten haben sich mit ihm zu verständigen.
- §51 Lasten sollen nach Möglichkeit nicht über Personen hinweggeführt werden.
- §52 1. Das Mitfahren von Personen auf dem Untergestell (Fahrgestell) von Turmdrehkranen und das Befördern von Personen mit der Last oder dem Lastaufnahmemittel ist verboten.
2. Das Befördern von Personen in Körben und das Arbeiten von diesen Körben aus ist nur unter besonderen Bedingungen mit schriftlicher Genehmigung der Berufsgenossenschaft gestattet.
- §53 1. Turmdrehkrane, die in Betrieb sind, dürfen erst nach Verständigung mit dem Kranführer und nur bei Stillstand des Kranes betreten und verlassen werden.
2. Der Kranführer darf Unbefugten das Besteigen des Kranes nicht gestatten.
- §54 Vor längeren Betriebsunterbrechungen und bei Arbeitsschluß sind die Untergestelle auf Gleisen laufender Turmdrehkrane durch die Windsicherungen festzulegen. Die Ausleger sind in die weiteste Ausladung zu bringen und in die Windrichtung zu stellen. Sie dürfen nicht festgestellt werden. Wenn sie jedoch vom Wind gegen Bauten oder Gerüste getrieben werden können, sind sie abzulassen oder mit festen Bauteilen druck- und zugfest zu verankern.
- §55 Bei aufkommendem Sturm sind Turmdrehkrane rechtzeitig stillzusetzen; die in §54 vorgeschriebenen Maßnahmen sind zu treffen.
- §56 Beim Lagern von Baustoffen usw. neben dem Gleis ist der in §27 Abs.1 vorgeschriebene Sicherheitsabstand von 0,50 m einzuhalten. Dies gilt bei Turmdrehkranen mit Portal auch für das Lagern von Baustoffen und anderen Gütern zwischen den Schienen.
- §57 1. Instandsetzungs- und Wartungsarbeiten dürfen nur von Personen ausgeführt werden, die über die für diese Arbeiten erforderliche Sachkenntnis verfügen.
2. Bei Instandsetzungs- und Wartungsarbeiten an einem Turmdrehkran ist dessen elektrische Anlage abzuschalten und vom Netz zu trennen, sowie dagegen zu sichern, daß sie unbefugt und irrtümlich unter Spannung gesetzt werden kann.

Inbetriebnahme

1. Tägliche Abschmierung: Sämtliche Schmierstellen an Dreh- und Fahrwerk sowie am Hub- und Einziehwerk.
Alle Motoren sowie Stromabnehmer sind auf einwandfreien Kohlesitz zu prüfen.
Wöchentliche Abschmierung: Alle sonstigen Schmierstellen. An Getrieben Ölstand prüfen.
Wichtige Hinweise für die richtige Schmierung siehe Schmiermitteltabelle.
2. Sämtliche Seile müssen immer gut eingefettet und alle Zahnräder geschmiert sein.
3. Umklemmen von Motoren und Schaltschützen auf die jeweilige Betriebsspannung von 220 oder 380 V. Es muß darauf geachtet werden, daß während des Betriebes die jeweilige Nennspannung am Kran (Schaltschrank) gem. VDE vorhanden ist.
4. Bremse und Bremslüftmagnet auf einwandfreies Arbeiten am Einziehwerk und Hubwerk prüfen, evtl. nachstellen. (Siehe besondere Erläuterungen unter Backenbremse und Bremslüftmagnet).
5. Die Verschieberitzel für die Gangschaltung des Hubwerkes müssen in vollem Eingriff kämmen.
6. Sämtliche Schrauben und Keile, insbesondere die Schrauben für den Kugeldrehkranz, auf festen Sitz prüfen.
7. Alle Drahtseile überprüfen.
8. Das Hub- und Einziehseil muß in geraden Ringen auf der Trommel sitzen.
9. Vor der Montage und der Inbetriebsetzung des Kranes ist das Gleis auf sachgemäße Verlegung zu untersuchen und von Zeit zu Zeit nachzuprüfen.
10. Vollständigkeit und Sicherung des Ballastes überprüfen.
11. Darauf achten, daß in der gesamten Höhe des Baues und entlang der Schienenbahn vollständige Bewegungsfreiheit besteht und sich das Kabel einwandfrei abrollen läßt.
12. Schienenzangen frei machen und darauf achten, daß Anschlagwinkel für Fahrendschalter an den Schienenenden befestigt sind.
13. Einwandfreie Erdung beider Schienenstränge; Schienenstöße leitend untereinander verbinden.
14. Hauptschalter und Kontrolller in Nullstellung überprüfen.

15. Durch Einstecken des Kabelsteckers Stromverbindung herstellen.
16. Sicherungen und Kabel müssen der nachfolgend aufgeführten Tabelle entsprechen. Den Kabelquerschnitten sind Kupferausführungen zu Grunde gelegt.

Bei mechanisch geschaltetem Getriebe:

| | | <u>Betriebsspannung</u> |
|---------------------|---------------|----------------------------|
| | | 380 V |
| Hubwerkmotor | 23,8 PS | Geräteschutzselbstschalter |
| Einziehwerkmotor | . 17,7 PS | Geräteschutzselbstschalter |
| Fahrwerkmotor | . 2x 5,4 PS | Sicherung 35 A |
| Drehwerkmotor | 4,1 PS | Sicherung 15 A |
| Zuleitungskabel | | |
| bis 60 m Kabellänge | | 3x16 (16) qmm |

Bei elektromagnetisch schaltbarem Getriebe:

| | | |
|---------------------|---------------|----------------------|
| Hubwerkmotor | 31,3 PS | Geräteschutzschalter |
| Einziehwerkmotor | . 17,7 PS | Geräteschutzschalter |
| Fahrwerkmotor | . 2x 5,4 PS | Sicherung 50 A |
| Drehwerkmotor | 4,1 PS | Sicherung 20 A |
| bis 75 m Kabellänge | | 3x25 (25) qmm |

17. Es sind folgende Hubgeschwindigkeiten für nachstehend aufgeführte Lasten zu beachten:

Bei mechanisch geschaltetem Getriebe:

| | |
|------------------------|-------------------|
| bis 1 330 kg größer | Gang = 72,3 m/min |
| bis 1 920 kg mittlerer | Gang = 50,1 m/min |
| über 1 920 kg kleiner | Gang = 24,7 m/min |

Bei elektromagnetisch geschaltetem Getriebe:

| | |
|------------------------|--------------------|
| bis 730 kg kleiner | Gang = 164,8 m/min |
| bis 1 450 kg mittlerer | Gang = 82,7 m/min |
| über 1 450 kg größer | Gang = 25,8 m/min |

18. Getriebebesetzung nur ohne Last und bei Stillstand des Hubwerkes vornehmen. Bei elektrischem Getriebe erfolgt die Getriebebesetzung ebenfalls bei Stillstand des Hubwerkes; die Last abzusetzen ist nicht erforderlich.

Beschreibung des Schaltvorganges und Überprüfung der Schalteinrichtung (Hubwerk)

Beim Schaltvorgang der mechanisch geschalteten Hubwerksgetriebe ist folgendes zu beachten:

1. Hinweisschild auf dem Getriebe beachten. Auf diesem ist vermerkt, daß das Schalten ohne Last und bei Stillstand des Getriebes zu erfolgen hat.
2. Hubseil entlasten, d.h. Hakengeschirr bzw. Unterflasche bis auf den Boden ablassen.
3. Innendoppelbackenbremse an der Hubtrommel betätigen, damit beim Schaltvorgang das noch aufgespulte Hubseil nicht abgewickelt werden kann.
4. Schalthebel am Hubwerkgetriebe in die gewünschte Schaltstellung bringen. Sollte hierbei ein größerer Widerstand auftreten, der auf ein Aufeinanderstoßen der Zahnstellungen zurückzuführen ist, muß die Innendoppelbackenbremse kurzzeitig gelüftet werden. Da sich durch die Betätigung des Schalthebels die Getriebebeschaltung in der Leerlaufstellung befindet, werden die Zahnräder der angetriebenen Welle durch das Lüften der Innendoppelbackenbremse und den vorhandenen Seilzug etwas weiter gedreht, so daß die Zahnflanken ineinandergreifen können.
5. Beim Schaltvorgang ist also besonders darauf zu achten, daß sich die Schaltzahnräder ohne größeren Widerstand einrücken lassen.
6. Um Schäden durch gewaltsame Schaltversuche zu vermeiden, kann es erforderlich sein, daß der Schaltvorgang öfter wiederholt werden muß.

Die Schalteinrichtungen der Hubgetriebe sind einer gewissen Abnutzung ausgesetzt, wodurch Spiel in der Schalteinrichtung und ein Versatz gegenüber den Rädern auf der anderen Welle auftreten können. Aus diesem Grunde ist von Zeit zu Zeit eine Überprüfung der inneren und äußeren Schalteile notwendig.

Die Überprüfung sollte wie folgt durchgeführt werden:

- a) Zunächst ist zu prüfen, ob der äußere Schalthebel nach dem Anheben durch Federkraft wieder voll in die Arretierung einrastet, wie es Bild 1a zeigt. Bei Hebeln nach Bild 1b ist zu prüfen, ob der Arretierstift einrastet.
- b) Bei geöffnetem Schaulochdeckel und eingerastetem äußeren Schalthebel ist in allen drei Schaltstellungen zu prüfen, ob die Räder voll ineinandergreifen, wie es die Bilder 3 bis 5 zeigen.
- c) Bei den Schaltstellungen nach Bild 3 bis 5 ist der Räderblock festzuhalten, der äußere Hebel auszurasen und soweit wie möglich zu schwenken, ohne daß sich der Block bewegt. Dabei darf der in Bild 2a bzw. 2b angegebene Wert V_{max} für den Versatz nicht überschritten werden.

- d) Selbstverständlich sollte bei dieser Überprüfung auch der allgemeine Zustand der inneren und äußeren Einzelteile der Schalteinrichtung überprüft werden. Getriebe, die nicht den Bedingungen nach Punkt 1 bis 3 entsprechen, sind schnellstens instanzzusetzen.

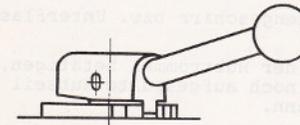


Bild 1a

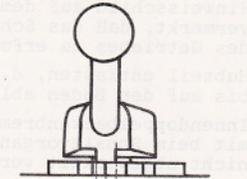


Bild 2a

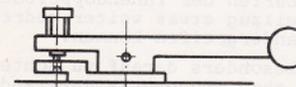


Bild 1b



Bild 2b

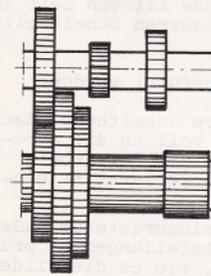


Bild 3

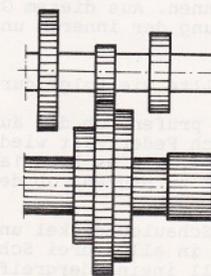


Bild 4

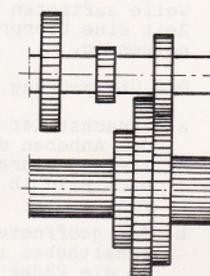


Bild 5

Betriebsanleitung
für elektromagnetisch geschaltete 3-Gang-Stirnradgetriebe
(Synchrongetriebe)

1. Aufbau

- 1.1 Das Getriebe ist ein 5-Wellen-Stirnradgetriebe. Der Antrieb erfolgt durch einen Schleifringläufermotor über eine kräftig dimensionierte elastische Kupplung.
- 1.2 Die 3 Geschwindigkeiten werden durch wahlweises Schalten von Elektro-Lamellenkupplungen erreicht. Die Kupplungen sind sehr reichlich ausgelegt.
- 1.3 Sämtliche Räder stehen bei allen Geschwindigkeiten im Eingriff. Sie sind schräg verzahnt, badnitriert oder hoch vergütet und haben geschabte Zahnflanken. Eine Ausnahme bilden die Typen Get 300 RX 1. Hier sind sämtliche Räder gehärtet und haben geschliffene Zahnflanken.
- 1.4 Alle Lagerstellen sind als Wälzlager ausgebildet. Für eine ausreichende Schmierung der Lagerstellen und für eine reichliche Kühlung der Kupplungen sorgt eine eingebaute Ölpumpe.
- 1.5 Das Getriebegehäuse ist ein verwindungssteifes Gußgehäuse, das durch seine Formgebung gleichzeitig zur Geräuschkämpfung beiträgt. Ein großer Handlochdeckel sorgt für leichte Zugänglichkeit der Kupplungen und ihrer Teleskop-Stromzuführungen.
- 1.6 Als Bremse wird eine reichlich ausgelegte Doppelbackenbremse verwendet, die mit Federkraft bremst und hydraulisch gelüftet wird.

2. Funktion

- 2.1 Einschalten des Getriebes. Beim Einschalten des Hauptschalters wird automatisch die große Kupplung (langsamer Gang) eingeschaltet. Ein Anlaufen des Getriebes erfolgt erst nach dem Einschalten des Motors. Dabei wird gleichzeitig die Bremse gelüftet. Das Getriebe läuft dann im langsamen Gang an.
- 2.2 Ändern der Geschwindigkeit. Durch Betätigen der entsprechenden Druckknöpfe im Führerhaus oder am Fernsteuerpult kann die Geschwindigkeit des Getriebes geändert werden. Hierbei muß zunächst der Steuerknüppel in die Stellung "0" gerückt werden. Der Motor wird dabei ausgeschaltet, die Bremse fällt ein und das Getriebe kommt zum Stillstand. Anschließend ist der Druckknopf "Aus" zu drücken und erst dann kann durch Betätigen des Druckknopfes für eine andere Geschwindigkeit die Geschwindigkeit geändert werden. Ein Betätigen eines Druckknopfes zur Geschwindigkeitsänderung bleibt wirkungslos, wenn nicht vorher der Steuerknüppel in die Stellung "0" gerückt und der Druckknopf "Aus" gedrückt wurde.

- 2.3 Getriebe-Stillstand. Wird ein Stillstand des Getriebes gewünscht, so muß der Steuerknüppel in die Stellung "0" gerückt werden. Hierbei wird der Motor stillgesetzt und die Bremse fällt automatisch ein, so daß ein Absinken der Last nicht möglich ist.
- 2.4 Netzausfall. Bei Ausfällen des Stromnetzes oder einer sonstigen Störung fällt ebenfalls automatisch die Bremse ein, so daß auch in diesem Fall die denkbar größte Sicherheit gewährleistet ist.

3. Wartung

Das Getriebe ist praktisch wartungsfrei, da sich die Wartung auf wenige, ganz einfache Handgriffe beschränkt.

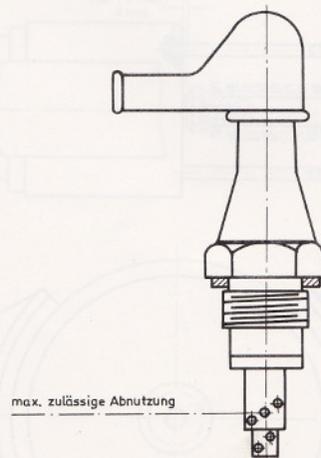
- 3.1 Wartung der Teleskop-Stromzuführungen. Die Abnutzung der Teleskop-Stromzuführungen ist verhältnismäßig gering. Aus Sicherheitsgründen empfiehlt es sich aber, die Stromzuführungen etwa alle 200 Betriebsstunden auf ihren Zustand zu prüfen. Die höchstzulässige Abnutzung ist aus der beiliegenden Skizze ersichtlich. Ein Arbeiten mit abgenutzten Teleskop-Stromzuführungen kann zu unerwünschtem Getriebe-Stillstand führen. Die Betriebssicherheit ist jedoch auch in diesem Falle nicht gefährdet, da automatisch die Bremse einfällt. Die Stromzuführungen, die als Strombrücken (zur Überbrückung der Wälzlager) dienen, sind von außen zugänglich. Sie befinden sich bei der Antriebswelle auf der dem Motor gegenüberliegenden Seite, bei der Welle 2 auf der Motorseite. Die Teleskop-Stromzuführungen, die zur Kupplungsversorgung dienen, können nach Öffnen des Handlochdeckels auf der Getriebeoberseite leicht erreicht werden.
- 3.2 Wartung der Kupplungen. Wir möchten besonders betonen, daß die Kupplungen wartungsfrei sind. Der unvermeidliche Verschleiß der Stahllamellen in den Kupplungen wird selbsttätig ausgeglichen. Ein Wechseln der Lamellen ist während der Lebensdauer des Getriebes nicht zu erwarten. Es kann nur dann erforderlich sein, wenn mit stark verschmutztem Getriebeöl gearbeitet wurde oder wenn der Ölstand im Getriebe zu niedrig war. In diesem Falle ist ein sehr schneller Verschleiß der Lamellen zu erwarten. Es empfiehlt sich deshalb, auf die richtige Wahl des Getriebeöles und Befüllung des Getriebes besondere Sorgfalt zu legen.
- 3.3 Prüfen des Ölstandes. Es ist darauf zu achten, daß der Ölspiegel zwischen den beiden roten Marken (Höchststand und Tiefststand) am Ölstandsauge liegt. Ein Überschreiten des Tiefstandes kann zum Ausfall der Ölpumpe führen, da dann evtl. die Ölpumpe Luft ansaugt. Die Ölmenge ist jedoch so reichlich bemessen, daß bei normalem Betrieb (d.h. wenn keine Leckstelle im Gehäuse auftritt) ein Nachfüllen des Öles nicht zu erwarten ist.

3.4 Ölwechsel. Es empfiehlt sich, beim neuen Getriebe nach etwa 500 Betriebsstunden einen ersten Ölwechsel vorzunehmen. Ein späterer Ölwechsel ist nur dann erforderlich, wenn beim Prüfen des Öles eine starke Verfärbung, ein merkliches Ändern der Viskosität oder ein starkes Verschmutzen des Öles auffällt. Bei normalem Betrieb dürfte ein derartiger Ölwechsel nur etwa einmal im Jahr erforderlich sein. Es darf nur eine der vorgeschriebenen Ölsorten verwendet werden, z.B. ESSTIC 42. Wird ein nicht von uns empfohlenes Öl verwendet, so ist die Betriebssicherheit des Getriebes erheblich gefährdet. Ein falsches Öl kann zur Zerstörung der Kupplungen führen oder zum Ausfall der Ölpumpe.

4. Beheben von Störungen

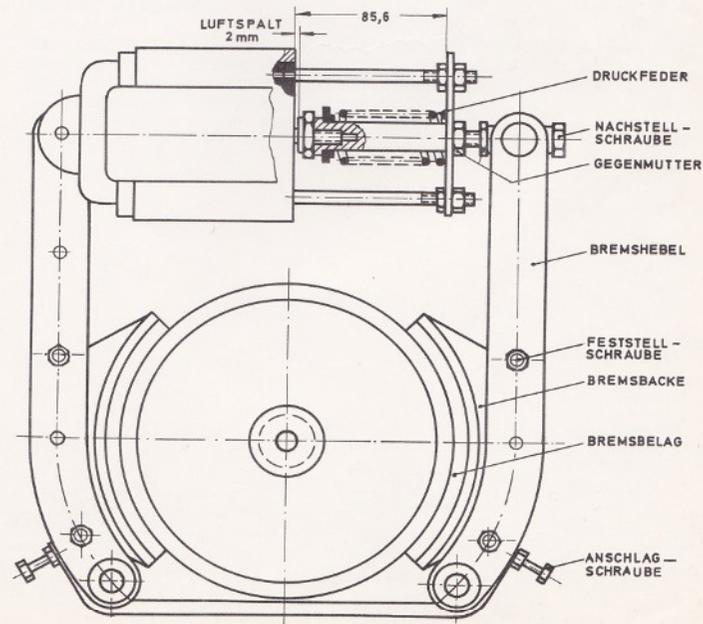
Wir empfehlen, Störungen, die nicht auf dem Ausfallen des Stromnetzes oder einer Beschädigung der Zuleitungen beruhen, nicht selbst zu beheben, sondern unseren Kundendienst zu benachrichtigen. Das Getriebe ist ausserordentlich robust konstruiert, so daß andere Störungen, als die oben erwähnten, nicht zu erwarten sind. Einbaufehler beim selbstständigen Beheben von Störungen können aber in kurzer Zeit schon zu schweren Getriebeschäden führen, die dann evtl. sehr teure Reparaturen verursachen.

Teleskop-Stromzuführung



Einstellen der Bremse für das Fahrwerk

1. Überprüfen, daß alle Bolzen und Splinte vorschriftsmäßig abgesichert und sämtliche Schrauben fest sind.
2. Einstellen der Anschlagschraube
Bei stromlosem Bremsluftmagnet werden mit Hilfe der Anschlagschrauben die Bremshebel zur Bremsscheibe ausgemittelt, d.h., gleichen Abstand der Bremsbacken von der Bremsscheibe. Anschließend werden die Anschlagsschrauben noch ca. 1/2 Drehung gelöst und mit der Gegenmutter gesichert.
3. Einstellen der Bremsbacken
Feststellschrauben am Bremshebel lösen. Der Magnet muß während des Einstellvorganges stromlos sein. Bremsbacken müssen in die richtige Lage zur Bremsscheibe gebracht werden und durch die Feststellschrauben sichern. Zum Ausgleich des Bremsbackenverschleißes werden die Gegenmuttern an der Nachstellschraube gelöst. Beim Lösen der Gegenmuttern muß gleichzeitig mit Hilfe eines Schraubenschlüssels die Sechskantmutter am Magnetstößel an einer Drehung verhindert werden, damit der Gummibelag am hinteren Teil des Spreizmagneten nicht beschädigt wird. Die Nachstellung der Bremsbackenstellung erfolgt dann durch die Nachstellschraube. Die Gegenmuttern müssen nach erfolgter Nachstellung wieder fest angezogen werden.



4. Einstellen der Bremsfeder

Die Einstellung der Bremsfeder ergibt den Anpreßdruck der Bremsbacken. Diese Einstellung ist bei abgefallenem Bremslüftmagnet vorzunehmen. Die angegebene Länge von 85,6 mm ist einzuhalten, da eine zu große Länge (= zu kleine Federkraft) eine zu geringe Bremswirkung ergibt und eine zu geringe Federlänge (= zu große Federkraft) zur Zerstörung des Bremslüftmagnetes führen kann.

5. Zur Bremslüftung bei Stromausfall

wird der Splint am Bremshebel entfernt und der zwischen den Bremshebeln befindliche Hebel (Lüftexzenter) nach außen gezogen. Bei diesem Vorgang muß bei evtl. hängender Last am Hubseil mit äußerster Vorsicht vorgegangen werden, damit die Last nicht plötzlich abfällt.

6. Alle Gelenkstellen an der Bremse müssen in regelmäßigen Abständen abgeschmiert werden. Es ist aber darauf zu achten, daß die Bremsscheibe sowie Bremsbacken fettfrei bleiben, da sonst die Bremswirkung stark absinkt.

7. Die Einstellung der Bremse ist in regelmäßigen Abständen zu überprüfen. Bei neuen Bremsbelägen müssen die ersten Überprüfungen schon nach kurzen Zeitabständen vorgenommen werden, da die neuen Bremsbeläge sich erst einlaufen müssen und dabei der Verschleiß zunächst sehr groß ist.

4. Das erforderliche Bremsmoment wird durch die auf dem Zuganker der Bremse aufgelegten Tellerfedern erzeugt. Der Weg des Bremshebels ist durch den Hub des Bremslüftmagnetes begrenzt. In geschlossener Stellung liegt der Bremshebel ca. waagrecht.

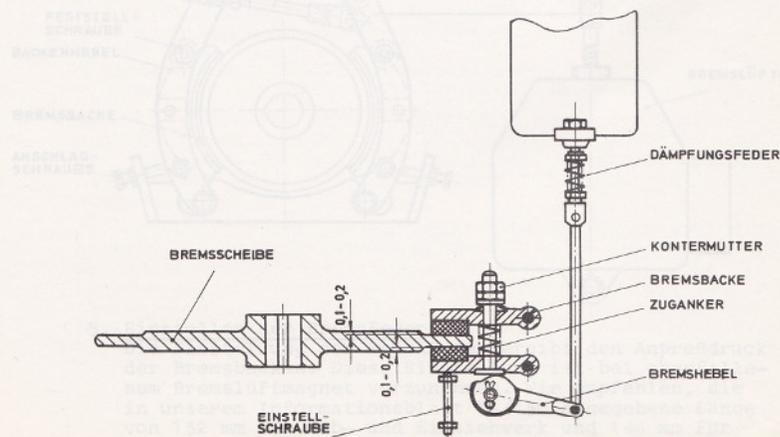


Einstellen der Drehwerksbremse

Die Drehbewegung beim Arbeiten des Kranes herabzumindern ist nicht die Aufgabe der Drehwerksbremse; dies geschieht durch Zurückschalten des Drehwerkmotors (Gegenstrom) am Schaltpult.

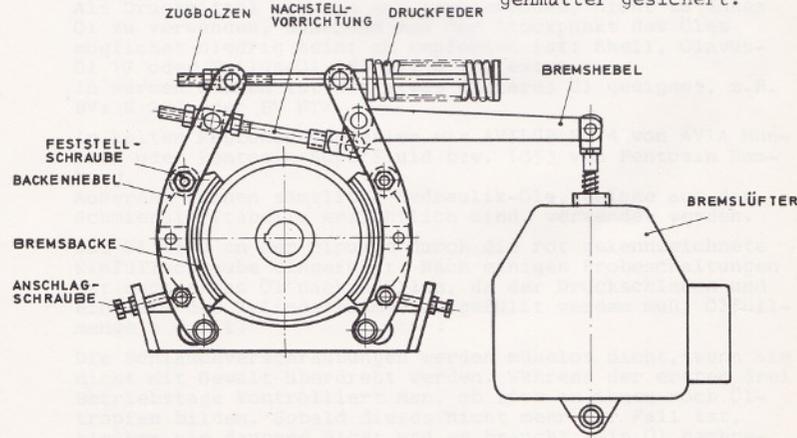
Die Drehwerksbremse hat die Aufgabe, eine unliebsame Drehbewegung des Kranes beim Ablassen oder Hochziehen von Lasten bei starkem Wind zu verhindern. Um ein einwandfreies Arbeiten der Bremse zu gewährleisten, muß sie richtig eingestellt werden. Dies geschieht folgendermaßen:

1. Das Einstellen der Drehwerksbremse hat bei gelüftetem Bremsmagnet zu erfolgen. Das Öffnen der Bremse geschieht durch Hilfe der Dämpfungsfeder.
2. Die Bremsbacken müssen auf beiden Seiten der Bremsscheibe einen Abstand von 0,1 bis 0,2 mm haben.
3. Beim Einstellen der Bremse wird erst die Einstellschraube so reguliert, daß zwischen Bremsbacke und Bremsscheibe ein Abstand von 0,1 bis 0,2 mm besteht. Anschließend wird die Kontermutter auf dem Zuganker gelöst. Die Haltemutter wird so nachgestellt, daß auch auf dieser Seite zwischen Bremsbacke und Bremsscheibe ein Spiel von 0,1 bis 0,2 mm erreicht wird. Anschließend wird die Haltemutter durch Anziehen der Kontermutter fixiert.
4. Das erforderliche Bremsmoment wird durch die auf dem Zuganker der Bremse aufgelegten Tellerfedern erzeugt. Der Weg des Bremshebels ist durch den Hub des Bremslüftmagnetes begrenzt. In geschlossener Stellung liegt der Bremshebel ca. waagrecht.



Einstellen der Bremse für Hub- und Einziehwerk

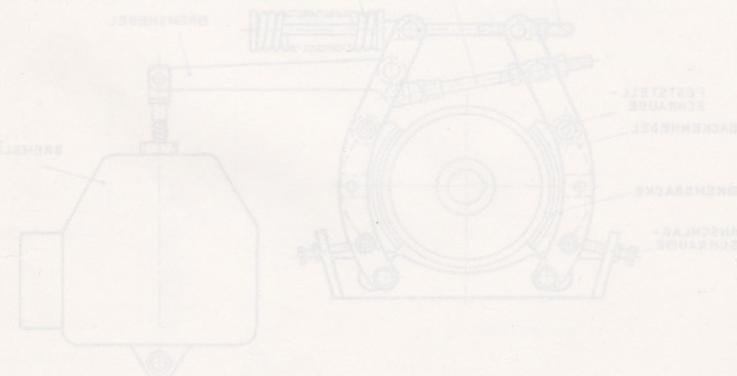
1. Überprüfen, daß alle Bolzen und Splinte vorschriftsmäßig abgesichert und sämtliche Schrauben fest sind.
2. Einstellen der Bremsbacken
Feststellschrauben und äußere Mutter an der Nachstellvorrichtung lösen. Magnet muß während des Einstellvorganges abgefallen sein (stromlos). Bremsbacken müssen in die richtige Lage zur Brems Scheibe gebracht werden und durch die Feststellschrauben sichern.
3. Einstellen des Bremshebels
 - a) Es ist darauf zu achten, daß bei abgefallenem Bremslüftmagnet der Bremshebel ca. 2 bis 5 mm angehoben werden kann. Das bedeutet, daß die äußere Mutter der Nachstellvorrichtung für die Kontrolle des vorgenannten Spieles gelöst werden muß.
 - b) Bei angezogenem Bremslüftmagnet muß der Kern des Magneten fühlbar in der Endstellung anschlagen. Dies ist leicht durch Herunterdrücken des Gabelkopfes zu überprüfen. Dadurch ergibt sich die Einstellung der inneren Einstellmutter an der Nachstellvorrichtung.
4. Einstellen der Anschlagsschrauben
Bei angezogenem Bremslüftmagnet werden mit Hilfe der Anschlagsschrauben die Bremsbacken zur Brems Scheibe ausgemittelt, d.h., gleichen Abstand der Bremsbacken von der Brems Scheibe. Anschließend werden die Anschlagsschrauben noch ca. 1/2 Drehung gelöst und mit der Gegenmutter gesichert.



5. Einstellen der Bremsfeder
Die Einstellung der Bremsfeder ergibt den Anpreßdruck der Bremsbacken. Diese Einstellung ist bei abgefallenem Bremslüftmagnet vorzunehmen. Wir empfehlen, die in unserem Informationsblatt TA/150 angegebene Länge von 152 mm für Hub- und Einziehwerk und 146 mm für

Teleskopierwerk einzuhalten (Länge einschließlich Federteller), da eine zu große Länge (= zu kleine Federkraft) eine zu geringe Bremswirkung ergibt und eine zu geringe Federlänge (= zu große Federkraft) zur Zerstörung des Bremslüftmagneten führen kann.

6. Alle Gelenkstellen an der Bremse müssen in regelmäßigen Abständen abgeschmiert werden. Es ist aber darauf zu achten, daß die Brems Scheibe sowie Bremsbacken fettfrei bleiben, da sonst die Bremswirkung stark absinkt.
7. Die Einstellung der Bremse ist in regelmäßigen Abständen zu überprüfen. Bei neuen Bremsbelägen müssen die ersten Überprüfungen schon nach kurzen Zeitabständen vorgenommen werden, da die neuen Bremsbeläge sich erst einlaufen müssen und dabei der Verschleiß zunächst sehr groß ist.



Wirkungsweise und Einstellung der Hubwerksbremse bei elektromagnetischem Getriebe

Das Dröl-Gerät besteht aus einer Zahnradpumpe mit Kurzschlußläufermotor und einem Arbeitszylinder, dessen Kolben durch Federbelastung eine Bremse oder dergleichen hält. Das in der Pumpe erzeugte Drucköl wird durch einen ölfesten Schlauch unter den Kolben geleitet und bewegt diesen in seine oberste Lage.

In der Pumpe befindet sich ein hydraulisches Ventil, welches beim Anlaufen des Pumpenmotors den Weg für das Drucköl zum Druckzylinder freigibt. Umgekehrt öffnet das hydraulische Ventil beim Abschalten des Pumpenmotors die Leitung zum Öltopf, damit das im Drölzylinder befindliche Öl aus diesem herausgedrückt werden kann.

Der Pumpenmotor wird wie jeder normale Drehstrommotor dreiphasig angeklemmt. Die Drehrichtung des Pumpenmotors ist beliebig, da die Zahnradpumpe in beiden Drehrichtungen fördert.

Beim Anklemmen der Druckschläuche ist zu beachten, daß die Markierungen an Pumpe und Zylinder übereinstimmen (Punkt mit Punkt und Strich mit Strich verbinden). Der Leckölschlauch (Markierung: Strich) führt nur das durch den Kolben im Dröl-Zylinder tretende Lecköl in den Pumpentopf zurück. Die Höhenlage der Drölpumpe ist so zu wählen, daß der Leckölschluß am Dröl-Zylinder etwa 300 mm höher liegt als derjenige am Öltopf der Drölpumpe, damit das drucklose Lecköl Gefälle hat.

Als Druckmittel ist ein gut schmierendes, nicht zu zähes Öl zu verwenden, außerdem muß der Stockpunkt des Öles möglichst niedrig sein; zu empfehlen ist: Shell, Clavus-Öl 17 oder Tellus-Öl 15. BV: E 100 extra. In warmen Räumen ist ein etwas dickeres Öl geeignet, z.B. BV: E 200 oder BV HTX.

In kalten Regionen empfehlen wir AVILUB FC 4 von AVIA München oder Pentosin Superfluid bzw. 1053 von Pentosin Hamburg.

Außerdem können sämtliche Hydraulik-Öle, welche aus der Schmierstofftabelle ersichtlich sind, verwendet werden.

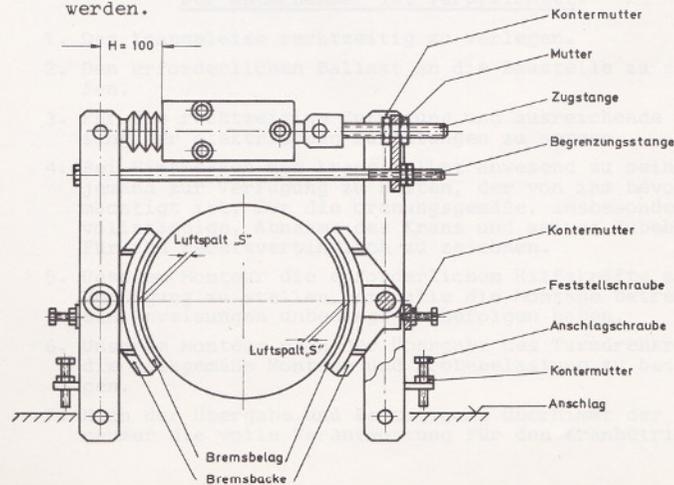
Das Öl wird an der Ölpumpe durch die rot gekennzeichnete Einfüllschraube eingefüllt. Nach einigen Probeschaltungen ist noch etwas Öl nachzufüllen, da der Druckschlauch und ein Teil des Zylinderraumes aufgefüllt werden muß. Ölfüllmenge = 6,0 l.

Die Schlauchverschraubungen werden mühelos dicht, wenn sie nicht mit Gewalt überdreht werden. Während der ersten drei Betriebstage kontrolliert man, ob sich an ihnen noch Öltropfen bilden. Sobald dieses nicht mehr der Fall ist, bleiben sie dauernd dicht und es braucht kein Öl nachgefüllt zu werden. Nach 1/2 Jahr wird das Öl erneuert, wobei der Behälter mit Petroleum ausgespült wird. Weitere Ölwechsel genügen jährlich einmal.

Die Ölpumpe selbst darf grundsätzlich vom Kranhalter nicht geöffnet werden. Auch die auf der Pumpe befindliche große Sechskantschraube darf auf keinen Fall verstellt werden, da sonst die von der Lieferfirma vorgenommene jetzige Einstellung verändert wird. Wird bei evtl. Schäden von der Lieferfirma festgestellt, daß diese auf Grund von vorgenommenen Veränderungen an der Ölpumpe entstanden sind, entfällt jeglicher Garantie- und Schadenersatzanspruch.

Einstellen der Bremse

1. Überprüfen, daß sämtliche Bolzen und Schrauben festsitzen und vorschriftsmäßig gesichert sind.
2. Die Anschlagsschrauben bei geöffneter Bremse beidseitig soweit herausschrauben, bis auf beiden Seiten zwischen Bremsbacke und Bremsscheibe ein Luftspalt $S = 0,75$ mm vorhanden ist. Anschließend die Kontermuttern anziehen.
3. Bei geöffneter Bremse die Sechskantmutter an der Begrenzungsstange soweit anziehen, bis der Luftspalt "S" zwischen Bremsbacke und Bremsscheibe nur noch $0,5$ mm ist. Die Sechskantmutter gegeneinander kontern.
Bei richtig eingestellter Begrenzungsstange muß zwischen Anschlagsschraube und Anschlag etwas Spiel vorhanden sein. Die Anschlagsschrauben dürfen den Zylinderhub nicht begrenzen.
4. Die Feststellschrauben bei geöffneter Bremse so einstellen, daß der erforderliche Luftspalt "S" zwischen Bremsbacke und Bremsscheibe überall gleich groß ist. In dieser Stellung Feststellschrauben mit Kontermutter sichern.
5. Bei geschlossener Bremse die Sechskantmutter an der Zugstange so weit anziehen, bis das Maß $H = 100$ mm beträgt. Beim Anziehen der Sechskantmutter wird die Bremsfeder im Dröl-Zylinder gespannt. Nach richtig eingestelltem Maß Kontermutter anziehen. Das Maß "H" darf bei geschlossener Bremse nie kleiner als 95 mm sein, da sonst die erforderliche Bremskraft nicht mehr vorhanden ist.
6. Sobald wegen abgenutzten Bremsbelägen der Luftspalt "S" größer und das Maß "H" kleiner als vorgeschrieben ist, muß die Bremse nach Punkt 3 und 5 neu eingestellt werden.



Bei Stillsetzung des Krans ist zu beachten:

1. Der Ausleger muß jeweils in "Stellung" max. Ausladung gebracht werden. Anhängende Lasten müssen abgesetzt und anschließend die Unterflasche bis zum Anschlag hochgezogen werden.
2. Beim Verlassen des Führerstandes muß der Hauptschalter ausgeschaltet werden.
3. Durch Festsetzen der Schienenzangen ist der Kran gegen ungewolltes Fortrollen zu sichern.
4. Es ist verboten, die freie Drehbeweglichkeit des Krans in Windrichtung zu verhindern.

Unser Monteur ist zu Folgendem verpflichtet:

1. Nach erstmaliger Aufstellung ist der Kran einer Probebelastung in Höhe der 1,25-fachen Nutzlast bei größter Ausladung zu unterziehen. Dabei sind sämtliche Bewegungen durchzuführen. Es muß dabei folgendermaßen vorgegangen werden:
Der Ausleger wird quer zur Gleisrichtung gestellt und in dieser Stellung ist die Last anzuheben (der kleinste Abstand von Mitte Kran bis zur Kippkante liegt quer zur Gleisrichtung). Erst danach ist zu schwenken, zu fahren bzw. der Ausleger unter Last zu verstellen.
2. Die Überlastsicherung ist ordnungsgemäß einzustellen, zu erläutern und vorzuführen.
3. Der Kranführer ist mit der Bedienung des Turmdrehkrans eingehend vertraut zu machen und hat mit ihm praktische Arbeiten durchzuführen.

Der Unternehmer ist verpflichtet:

1. Das Krangelaise rechtzeitig zu verlegen.
2. Den erforderlichen Ballast an die Baustelle zu schaffen.
3. Für die rechtzeitige Zuführung und ausreichende Bemessung der elektrischen Zuleitungen zu sorgen.
4. Bei Eintreffen des Krans selbst anwesend zu sein oder jemand zur Verfügung zu halten, der von ihm bevollmächtigt ist, für die ordnungsgemäße, insbesondere vollständige, Abnahme des Krans und seines Zubehörs für ihn rechtsverbindlich zu zeichnen.
5. Unserem Monteur die erforderlichen Hilfskräfte zur Verfügung zu stellen, die alle die Montage betreffenden Anweisungen unbedingt zu befolgen haben.
6. Unserem Monteur nach der Übergabe des Turmdrehkrans die sachgemäße Montage und Probebelastung zu bestätigen.
7. Nach der Übergabe und Bestätigung übernimmt der Unternehmer die volle Verantwortung für den Kranbetrieb.

Anleitung für das Abwickeln von Drahtseilen

Die Drahtseile werden von uns auf Haspeln geliefert. Wir empfehlen, die Haspel mit Hilfe einer Welle auf 2 Böcke zu setzen, so daß das Seil beim Abziehen von der Haspel unmittelbar am Kran montiert werden kann. Wichtig ist dabei, daß stets ein Mann an der Haspel bleibt um dieselbe mit der Hand leicht abbremsen zu können, so daß das Seil beim Abziehen stets unter einer leichten Spannung bleibt (Skizze 1).

Die Haspel auf den Boden legen und das Seil schlagweise abnehmen, muß unter allen Umständen vermieden werden. Hierbei würde sonst bei der Abnahme eines jeden Schlags eine Drehung im Seil entstehen, die am Seilende wieder entfernt werden müßte, was aber bei einem langen Seil nicht möglich ist (Skizze 2).

Die Folge wäre also, daß durch die erwähnten Drehungen Spannungen innerhalb des Seiles auftreten und zu Schlingenbildungen führen würde. Beim Entfernen dieser Schlingen, was meist durch Geradeziehen des Seiles geschieht, entstehen dann leicht Kinken, was also mehr oder weniger zu einer starken Seilbeschädigung führt und meist das ganze Seil unbrauchbar wird. Hierfür kann natürlich nicht der Seilhersteller verantwortlich gemacht werden, wenn der Schaden auf falsches Abwickeln oder Auflegen des Seiles zurückzuführen ist.

Wird ein in Rollenform geliefertes Seil aufgelegt, so darf dies unter keinen Umständen so gemacht werden, daß man die Rolle auf die Erde legt und das Seil seitlich davon abzieht (siehe Skizze 3). Auch hierbei entsteht fast regelmäßig eine Kinke und es gilt das oben Gesagte. Es muß vielmehr das in Rollenform gelieferte Seil auf eine drehbar gelagerte Abwickelscheibe gelegt und von dort unter leichter Spannung abgezogen werden (siehe Skizze 4).

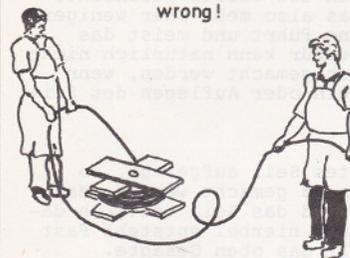
Es ist außerdem darauf zu achten, daß das Seil beim Auflegen nicht über den Boden schleift, da sich sonst Staub und Schmutz mit dem Imprägnierungsmittel des Seiles verbinden, wodurch Drahtbeschädigungen und erhöhter Verschleiß entstehen.

Anleitung für das Abwickeln von Drahtseilen



Skizze 1
sketch 1

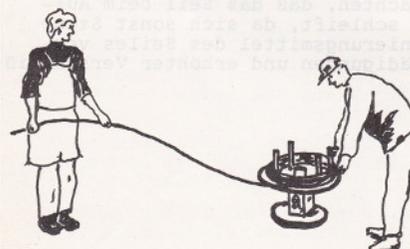
richtig!
right!



Skizze 2
sketch 2
falsch!
wrong!



Skizze 3
sketch 3
falsch!
wrong!



Skizze 4
sketch 4

richtig!
right!

Schmierungshinweise

Nur die richtige Anwendung bestgeeigneter, fachmännisch ausgewählter Qualitäts-Schmiermittel gestattet die Erzielung höchster Leistungen und die Vermeidung von Störungen und Folgen.

Wir empfehlen daher unserer Kundschaft, nur hochwertige Markenschmiermittel zu verwenden, wie die umstehend aufgeführten.

Wälzlager:

Mäßig nachschmieren, jährlich reinigen und 1/3 des Laufraumes neu füllen.

Getriebeölfüllungen:

Erster Ölwechsel nach 500 Betriebsstunden, wobei das Öl möglichst gleich nach Stillsetzen des Kranes abgelassen werden sollte, solange dasselbe noch warm ist. Weitere Ölwechsel nach jeweils 2 500 Betriebsstunden, der Zeitabstand sollte aber 18 Monate nicht überschreiten.

Spülung:

Nach Ablassen des gebrauchten Öles empfiehlt sich vor der Neubefüllung der Getriebe eine Spülung durchzuführen. Um eine spätere Ölverdünnung unmöglich zu machen, empfiehlt es sich, zum Spülen die gleiche Ölsorte (auf ca. 50° erwärmt) zu verwenden. Benzin und Petroleum als Spülmittel sind ungeeignet. Geeignet sind: Benzol oder von den Mineralölfirmlieferbare Spülölraffinate. Jedoch auf restlose Entfernung des dünnflüssigeren Spülöles achten.

Offene Zahnräder und Seile:

Beim Auftragen bzw. Nachschmieren mit diesen zähflüssigen und zähhaftenden Schmiermitteln gesonderte Gebrauchsanweisung des jeweiligen Schmiermittellieferanten erforderlich bzw. anfordern.

Besonders wichtig: Diese Schmiermittel dürfen nur auf fett- und ölfreie metallische Oberfläche gebracht werden, da sonst die Schmierfähigkeit, der Korrosionsschutz und die Geräuschdämpfung beeinträchtigt werden.

Kugeldrehkranz:

Um den Verschleiß bei der langsamen Bewegung des Kugeldrehkranzes möglichst gering zu halten, schlagen wir zur Schmierung der Verzahnung folgende Schmiermittel vor:

Liqui Moly, Ulm, Zahnradschmiermittel 145 oder Molykote 165 BR.

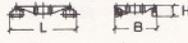
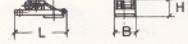
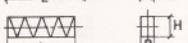
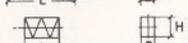
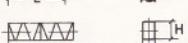
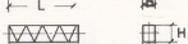
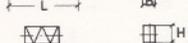
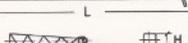
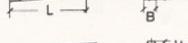
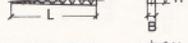
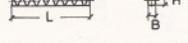
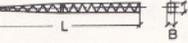
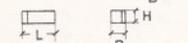
Diese Schmiermittel können auch bei anderen offenen Zahnrädern verwendet werden. Zur Schmierung der Kugellaufbahn dagegen Liqui-Moly-Mehrzweckfett 47 L bzw. Molykote Universal-Hochleistungsfett BR 2 oder gleichwertige Schmiermittel anderer Schmierstoffhersteller.

Wir weisen darauf hin, daß die Erstschmierung des Kugeldrehkranzes vom Werk mit einem dieser vorgeschlagenen Schmiermittel vorgenommen wurde.

Kolliliste

Form 45A/65

Spurweite 4,2 m, Ausführung I

| Anzahl | | Länge m | Breite m | Höhe m | Einzel- Gewicht kg | Gesamt- Gewicht kg |
|--------|------------------------------------|---|-------------|-----------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | Unterswagen |  | 7,4 | 2,1 | 1,1 | 6 130 |
| 1 | Drehbühne |  | 4,6 | 2,2 | 1,7 | 7 290 |
| 1 | Aufstellbock unten |  | 4,8 | 1,8 | 1,3 | 1 320 |
| 1 | Unterswagen mit Drehbühne u.A-Bock |  | 9,3 | 2,1 | 2,8 | 14 740 |
| 1 | Turm-Unterteil I |  | 7,4 | 1,9 | 2,2 | 1 530 |
| | Turm-Unterteil II |  | | | | |
| | Turm-Unterteil III |  | | | | |
| 1 | Turm-Unterteil IV |  | 5,2 | 1,9 | 2,2 | 1 490 |
| 1 | Turm-Oberteil I |  | 5,8 | 1,6 | 1,9 | 1 410 |
| | Turm-Oberteil II |  | | | | |
| | Turm-Oberteil III |  | | | | |
| 1 | Turm-Oberteil IV |  | 7,4 | 1,8 | 2,8 | 2 170 |
| 1 | Turm kompl. |  | 14,7 | 1,8 | 2,8 | 6 600 |
| 1 | Turmspitze |  | 7,1 | 1,6 | 1,7 | 1 140 |
| 1 | Ausleger-Anlenkstück |  | 7,8 | 1,7 | 1,1 | 320 |
| 2 | Ausleger-Zwischenstück |  | 7,0 | 1,2 | 1,1 | 300 |
| 1 | Ausleger-Kopfstück |  | 8,0 | 1,2 | 1,1 | 520 |
| 1 | Ausleger kompl. |  | 15,0 | 2,6 | 1,1 | 1 440 |
| 1 | Aufstellbock oben |  | 2,6 | 1,6 | 0,8 | 280 |
| | Zentralballastkästen |  | | | | |
| 2 | Gegengewichtskästen |  | 3,5 | 1,2 | 1,5 | 660 |
| | Zubehör (Kiste) |  | 2,8 | 1,0 | 1,5 | 1 320 |
| | Ausleger-Zwischenstück |  | 3,5 | 1,2 | 1,1 | 160 |

| Kolliliste | | Form 45A/65 | | | | | |
|------------|-----------------------------------|--------------------------------|-------|--------|------|----------------|----------------|
| | | Spurweite 4,2 m, Ausführung II | | | | | |
| Anzahl | | | Länge | Breite | Höhe | Einzel-Gewicht | Gesamt-Gewicht |
| | | | m | m | m | kg | kg |
| 1 | Unterwagen | | 7,4 | 2,1 | 1,1 | 6 130 | |
| 1 | Drehbühne | | 4,6 | 2,2 | 1,7 | 7 290 | |
| 1 | Aufstellbock unten | | 4,8 | 1,8 | 1,3 | 1 320 | |
| 1 | Unterwagen mit Drehbühne u.A-Bock | | 9,3 | 2,1 | 2,8 | | 14 740 |
| 1 | Turm-Unterteil I | | 7,4 | 1,9 | 2,2 | 1 530 | |
| 1 | Turm-Unterteil II | | 6,0 | 1,9 | 2,3 | 1 080 | |
| | Turm-Unterteil III | | | | | | |
| 1 | Turm-Unterteil IV | | 5,2 | 1,9 | 2,2 | 1 490 | |
| 1 | Turm-Oberteil I | | 5,8 | 1,6 | 1,9 | 1 410 | |
| 1 | Turm-Oberteil II | | 6,0 | 1,6 | 1,8 | 1 000 | |
| | Turm-Oberteil III | | | | | | |
| 1 | Turm-Oberteil IV | | 7,4 | 1,8 | 2,8 | 2 170 | |
| 1 | Turm kompl. | | 20,7 | 1,8 | 2,8 | | 8 680 |
| 1 | Turmspitze | | 7,1 | 1,6 | 1,7 | | 1 140 |
| 1 | Ausleger-Anlenkstück | | 7,8 | 1,7 | 1,1 | 320 | |
| 2 | Ausleger-Zwischenstück | | 7,0 | 1,2 | 1,1 | 300 | |
| 1 | Ausleger-Kopfstück | | 8,0 | 1,2 | 1,1 | 520 | |
| 1 | Ausleger kompl. | | 15,0 | 2,6 | 1,1 | | 1 440 |
| 1 | Aufstellbock oben | | 2,6 | 1,6 | 0,8 | | 280 |
| 2 | Zentralballastkästen | | 2,8 | 1,0 | 1,6 | 670 | 1 340 |
| 2 | Gegengewichtskästen | | 3,5 | 1,2 | 1,5 | 660 | 1 320 |
| 1 | Zubehör (Kiste) | | 2,8 | 1,0 | 1,5 | | 1 860 |
| | Ausleger-Zwischenstück | | 3,5 | 1,2 | 1,1 | 160 | |

| Kolliliste | | Form 45A/65 | | | | | |
|------------|-----------------------------------|--------------------------------|-------|--------|------|----------------|----------------|
| | | Spurweite 4,2 m, Ausführung II | | | | | |
| Anzahl | | | Länge | Breite | Höhe | Einzel-Gewicht | Gesamt-Gewicht |
| | | | m | m | m | kg | kg |
| 1 | Unterwagen | | 7,4 | 2,1 | 1,1 | 6 130 | |
| 1 | Drehbühne | | 4,6 | 2,2 | 1,7 | 7 290 | |
| 1 | Aufstellbock unten | | 4,8 | 1,8 | 1,3 | 1 320 | |
| 1 | Unterwagen mit Drehbühne u.A-Bock | | 9,3 | 2,1 | 2,8 | | 14 740 |
| 1 | Turm-Unterteil I | | 7,4 | 1,9 | 2,2 | 1 530 | |
| 1 | Turm-Unterteil II | | 6,0 | 1,9 | 2,3 | 1 080 | |
| | Turm-Unterteil III | | | | | | |
| 1 | Turm-Unterteil IV | | 5,2 | 1,9 | 2,2 | 1 490 | |
| 1 | Turm-Oberteil I | | 5,8 | 1,6 | 1,9 | 1 410 | |
| 1 | Turm-Oberteil II | | 6,0 | 1,6 | 1,8 | 1 000 | |
| | Turm-Oberteil III | | | | | | |
| 1 | Turm-Oberteil IV | | 7,4 | 1,8 | 2,8 | 2 170 | |
| 1 | Turm kompl. | | 20,7 | 1,8 | 2,8 | | 8 680 |
| 1 | Turmspitze | | 7,1 | 1,6 | 1,7 | | 1 140 |
| 1 | Ausleger-Anlenkstück | | 7,8 | 1,7 | 1,1 | 320 | |
| 2 | Ausleger-Zwischenstück | | 7,0 | 1,2 | 1,1 | 300 | |
| 1 | Ausleger-Kopfstück | | 8,0 | 1,2 | 1,1 | 520 | |
| 1 | Ausleger kompl. | | 15,0 | 2,6 | 1,1 | | 1 440 |
| 1 | Aufstellbock oben | | 2,6 | 1,6 | 0,8 | | 280 |
| 2 | Zentralballastkästen | | 2,8 | 1,0 | 1,6 | 670 | 1 340 |
| 2 | Gegengewichtskästen | | 3,5 | 1,2 | 1,5 | 660 | 1 320 |
| 1 | Zubehör (Kiste) | | 2,8 | 1,0 | 1,5 | | 1 860 |
| | Ausleger-Zwischenstück | | 3,5 | 1,2 | 1,1 | 160 | |

Kolliliste

Form 45A/65

Spurweite 4,6 m, Ausführung III

| Anzahl | | | Länge | Breite | Höhe | Einzel-Gewicht kg | Gesamt-Gewicht kg |
|--------|------------------------------------|--|-------|--------|------|-------------------|-------------------|
| | | | m | m | m | | |
| 1 | Unterswagen | | 7,4 | 2,1 | 1,1 | 6 130 | 14 740 |
| 1 | Drehbühne | | 4,6 | 2,2 | 1,7 | 7 290 | |
| 1 | Aufstellbock unten | | 4,8 | 1,8 | 1,3 | 1 320 | |
| 1 | Unterswagen mit Drehbühne u.A-Bock | | 9,3 | 2,1 | 2,8 | | |
| 1 | Turm-Unterteil I | | 7,4 | 1,9 | 2,2 | 1 530 | |
| 1 | Turm-Unterteil II | | 6,0 | 1,9 | 2,3 | 1 080 | |
| 1 | Turm-Unterteil III | | 3,0 | 1,9 | 2,2 | 660 | |
| 1 | Turm-Unterteil IV | | 5,2 | 1,9 | 2,2 | 1 490 | |
| 1 | Turm-Oberenteil I | | 5,8 | 1,6 | 1,9 | 1 410 | |
| 1 | Turm-Oberenteil II | | 6,0 | 1,6 | 1,8 | 1 000 | |
| 1 | Turm-Oberenteil III | | 3,0 | 1,6 | 1,8 | 680 | |
| 1 | Turm-Oberenteil IV | | 7,4 | 1,8 | 2,8 | 2 170 | |
| 1 | Turm kompl. | | 23,7 | 1,8 | 2,8 | | 10 020 |
| 1 | Turmspitze | | 7,1 | 1,6 | 1,7 | | 1 140 |
| 1 | Ausleger-Anlenkstück | | 7,8 | 1,7 | 1,1 | 320 | |
| 2 | Ausleger-Zwischenstück | | 7,0 | 1,2 | 1,1 | 300 | |
| 1 | Ausleger-Kopf-stück | | 8,0 | 1,2 | 1,1 | 520 | |
| 1 | Ausleger kompl. | | 15,0 | 2,6 | 1,1 | | 1 440 |
| 1 | Aufstellbock oben | | 2,6 | 1,6 | 0,8 | | 280 |
| 2 | Zentralballast-kästen | | 2,8 | 1,0 | 1,6 | 670 | 1 340 |
| 2 | Gegengewicht-kästen | | 3,5 | 1,2 | 1,5 | 660 | 1320 |
| 1 | Zubehör (Kiste) | | 2,8 | 1,0 | 1,5 | | 1 920 |
| | Ausleger-Zwischenstück | | 3,5 | 1,2 | 1,1 | 160 | |