

# **Turmdrehkran**

## **71 K**

### **Betriebsanleitung**

Stand: 04.2001



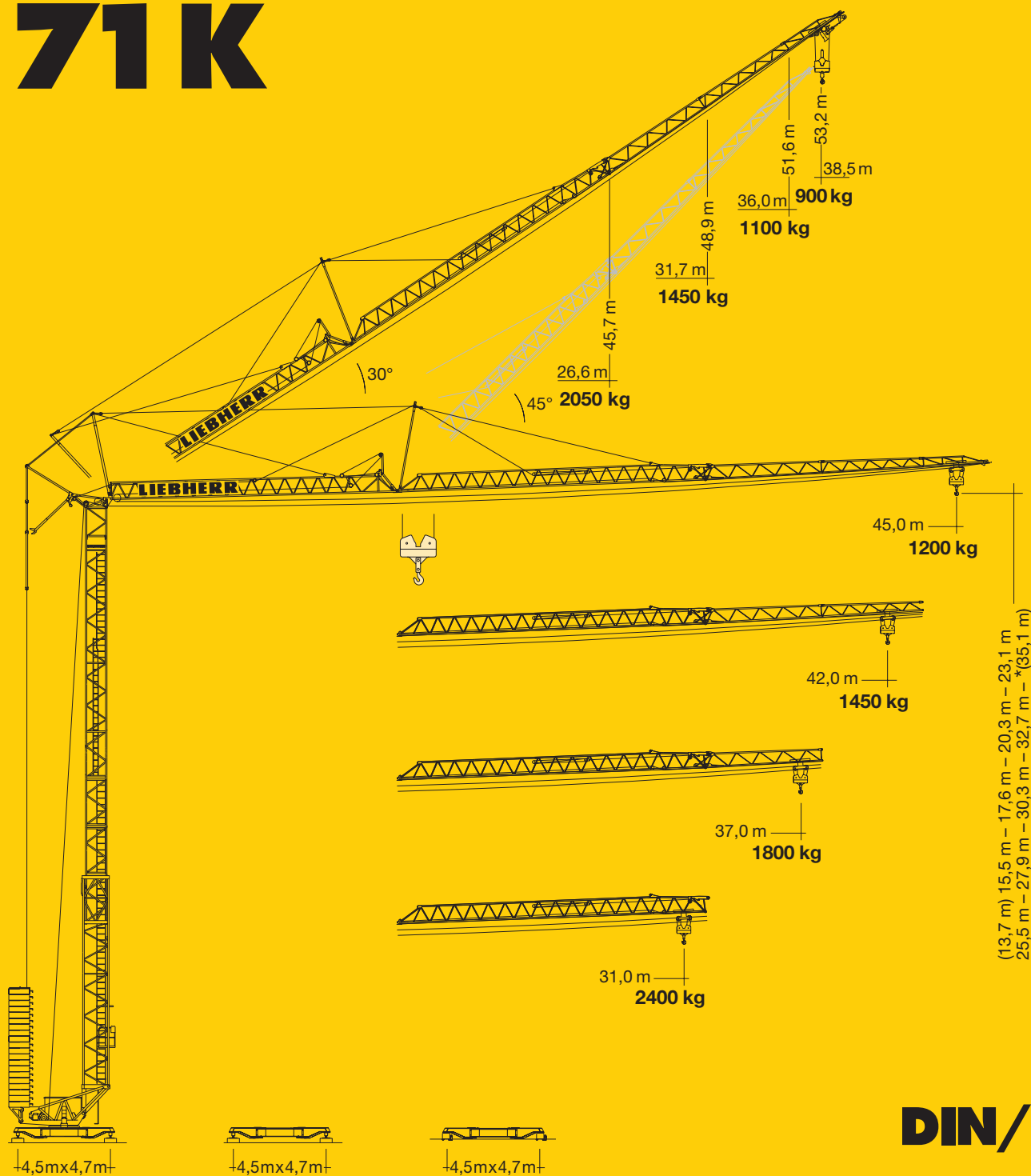
Werk-Nr. 45997

Baujahr

# **LIEBHERR**

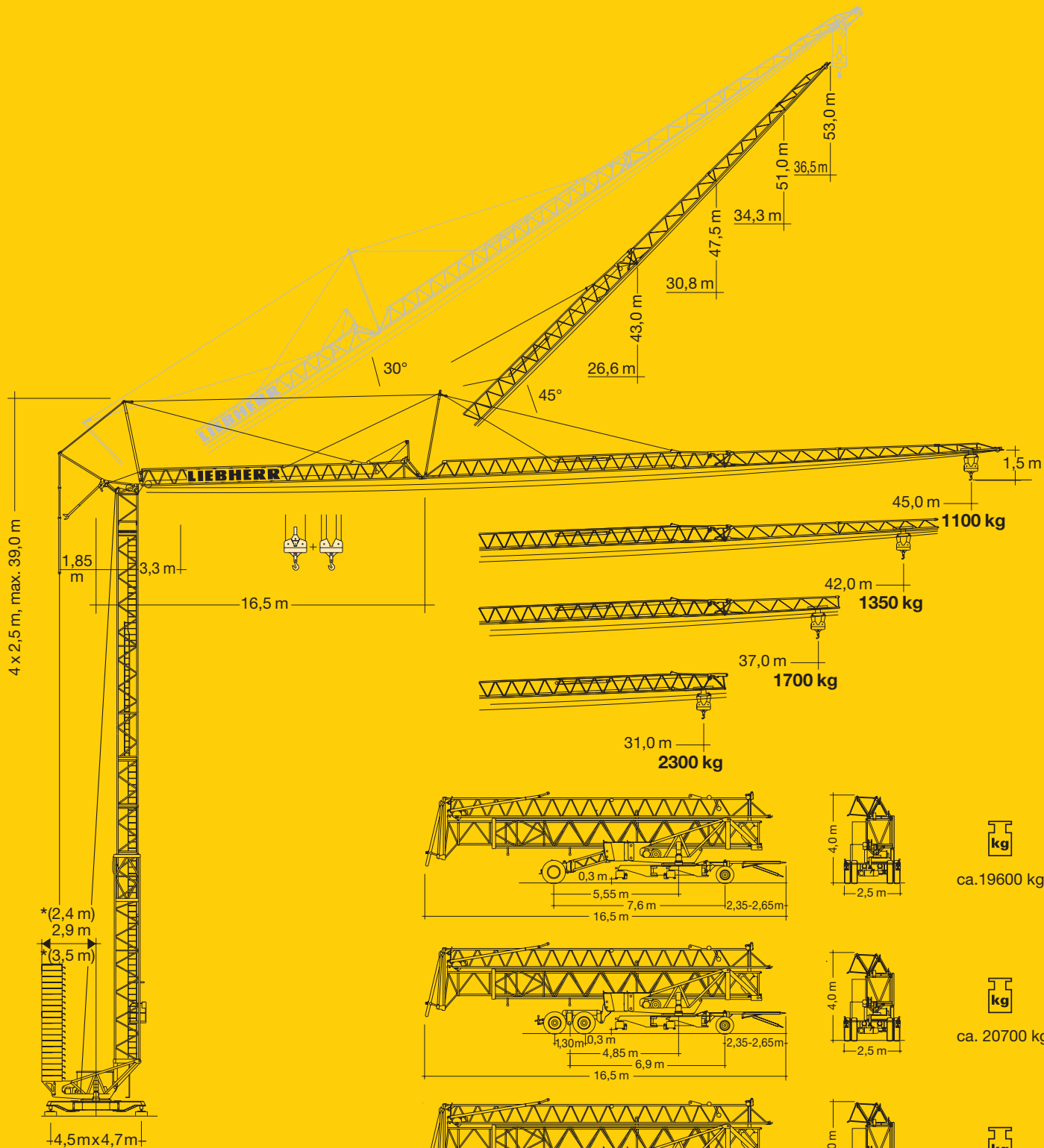
**Tower Crane / Grue à tour / Gru a torre  
Grúa torre / Guindaste de torre**

# **Turmdrehkran 71 K**



# **LIEBHERR**





# Gewicht

Weight / Poids / Peso / Peso / Pesos



|  |  |                 |
|--|--|-----------------|
|  | <p>r = 3,5 m      29280 kg</p> <p>r = 2,9 m      36600 kg</p> <p>r = 2,4 m      36600 kg</p> | <p>16500 kg</p> |
|--|--|-----------------|


\*( ) siehe Betriebsanweisung. / see instruction manual. / voir manuel de service. / vedi manuale d'istruzione. / ver manual de instrucción. / ver manual de instruções.

# Ausladung und Tragfähigkeit

Radius and capacity / Portée et charge / Sbraccio e portata / Alcances y cargas / Alcance e capacidade de carga

|      |  | 2,9/3,5 m |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
|------|---|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| m    | m/kg  | 18,0      | 20,0 | 22,0 | 24,0 | 26,0 | 28,0 | 29,0 | 30,0 | 31,0 | 32,0 | 33,0 | 34,0 | 35,0 | 36,0 | 37,0 | 38,0 | 39,0 | 40,0 | 41,0 | 42,0 | 43,0 | 44,0 | 45,0 |  |
| 45,0 | 3,3 – 20,3<br>3050  | 3050      | 3050 | 2790 | 2530 | 2310 | 2120 | 2040 | 1960 | 1890 | 1820 | 1750 | 1690 | 1630 | 1580 | 1530 | 1480 | 1430 | 1390 | 1350 | 1310 | 1270 | 1240 | 1200 |  |
| 42,0 | 3,3 – 22,1<br>3050  | 3050      | 3050 | 3050 | 2780 | 2540 | 2340 | 2240 | 2160 | 2080 | 2000 | 1930 | 1870 | 1800 | 1750 | 1690 | 1640 | 1590 | 1540 | 1490 | 1450 |      |      |      |  |
| 37,0 | 3,3 – 23,3<br>3050  | 3050      | 3050 | 3050 | 2950 | 2700 | 2480 | 2390 | 2290 | 2210 | 2130 | 2060 | 1990 | 1920 | 1860 | 1800 |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 31,0 | 3,3 – 25,0<br>3050  | 3050      | 3050 | 3050 | 3050 | 2920 | 2690 | 2590 | 2490 | 2400 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |


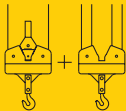
|  |                    |  |  | m/kg 2,9/3,5 m |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|--------------------|---|--|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m  | m/kg               |   |  | 10,0           | 11,0 | 12,0 | 13,0 | 14,0 | 16,0 | 18,0 | 20,0 | 22,0 | 24,0 | 26,0 | 28,0 | 30,0 | 31,0 | 33,0 | 35,0 | 37,0 | 39,0 | 41,0 | 42,0 | 43,0 | 44,0 | 45,0 |
| 45,0   | 3,3 – 20,0<br>3000 | 3,3 – 10,7<br>6000  |  | 6000           | 5810 | 5290 | 4850 | 4470 | 3860 | 3390 | 3000 | 2690 | 2430 | 2210 | 2030 | 1860 | 1790 | 1650 | 1540 | 1430 | 1330 | 1250 | 1210 | 1170 | 1140 | 1100 |
| 42,0   | 3,3 – 21,7<br>3000 | 3,3 – 11,6<br>6000  |  | 6000           | 6000 | 5780 | 5310 | 4900 | 4230 | 3710 | 3300 | 2960 | 2680 | 2440 | 2240 | 2060 | 1980 | 1830 | 1710 | 1590 | 1490 | 1390 | 1350 |      |      |      |
| 37,0   | 3,3 – 22,9<br>3000 | 3,3 – 12,2<br>6000  |  | 6000           | 6000 | 6000 | 5620 | 5190 | 4490 | 3940 | 3510 | 3150 | 2850 | 2600 | 2380 | 2200 | 2110 | 1960 | 1820 | 1700 |      |      |      |      |      |      |
| 31,0   | 3,3 – 24,7<br>3000 | 3,3 – 13,1<br>6000  |  | 6000           | 6000 | 6000 | 6000 | 5610 | 4850 | 4270 | 3800 | 3410 | 3090 | 2820 | 2590 | 2390 | 2300 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

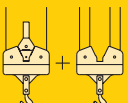
| m    | <br>m/kg | Auslegersteilstellung 30° / Elevated jib 30° / Flèche inclinée 30°<br>Braccio inclinato a 30° / Pluma inclinada 30° / Lança inclinada 30° |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 2,9/3,5 m |  |  |  |
|------|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|--|--|--|
|      |   | 14,0  | 15,0 | 16,0 | 18,0 | 20,0 | 22,0 | 24,0 | 25,0 | 26,0 | 26,6 | 28,0 | 30,0 | 31,0 | 31,7 | 33,0 | 34,0 | 35,0 | 36,0 | 37,0 | 38,0 | 38,5      |  |  |  |
| 45,0 | 3,1 – 14,9<br>3000  | 3000  | 2970 | 2760 | 2400 | 2120 | 1890 | 1700 | 1610 | 1530 | 1490 | 1390 | 1270 | 1220 | 1180 | 1120 | 1070 | 1030 | 990  | 950  | 910  | 900       |  |  |  |
| 42,0 | 3,1 – 16,0<br>3000  | 3000  | 3000 | 3000 | 2620 | 2310 | 2060 | 1850 | 1760 | 1680 | 1640 | 1530 | 1400 | 1340 | 1300 | 1230 | 1180 | 1140 | 1100 |      |      |           |  |  |  |
| 37,0 | 3,1 – 17,3<br>3000  | 3000  | 3000 | 3000 | 2870 | 2540 | 2270 | 2050 | 1950 | 1860 | 1810 | 1690 | 1550 | 1490 | 1450 |      |      |      |      |      |      |           |  |  |  |
| 31,0 | 3,3 – 19,2<br>3000  | 3000  | 3000 | 3000 | 3000 | 2860 | 2560 | 2310 | 2200 | 2100 | 2050 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |           |  |  |  |


## Geschwindigkeiten

Speeds / Vitesses / Velocità / Velocidades / Velocidades

|  |   |                |
|--|---|----------------|
|  | U/min.<br>0 ↔ 0,8<br>sl./min<br>tr./min | 5,0 kW, EDC    |
|  | 0 ↔ 60,0 m/min                          | 2,8 kW, FU     |
|  | 0 ↔ 25,0 m/min                          | 2 x 1,5 kW, FU |
|  | 0 – 45°, 105 sec.                       | 3,0 kW, FU     |

|                 |   | Stufe / Step / Cran<br>Marcia / Velocidad<br>Velocidade |  | kg           | m/min |
|---|---|---|--|--------------|-------|
| 15,0 kW, FU<br> | 1 | 3000<br>6000  |  | 5,0<br>2,5   |       |
|   | 2 | 3000<br>6000  |  | 24,0<br>12,0 |       |
|   | 3 | 2100<br>4200  |  | 34,0<br>17,0 |       |
|   | 4 | 1300<br>2600  |  | 58,0<br>29,0 |       |

BGL:  2108-0063

|  | 400 V                 | Hz | kVA       |
|---|-----------------------|----|-----------|
| 87,0 m  | 4 x 6 mm <sup>2</sup> | 50 | 21,0 (FU) |

CD- 

## Technische Daten

Technical data - Caractéristiques techniques

Caratteristiche tecniche - Características técnicas - Datos técnicos

# Aufstellvorgang

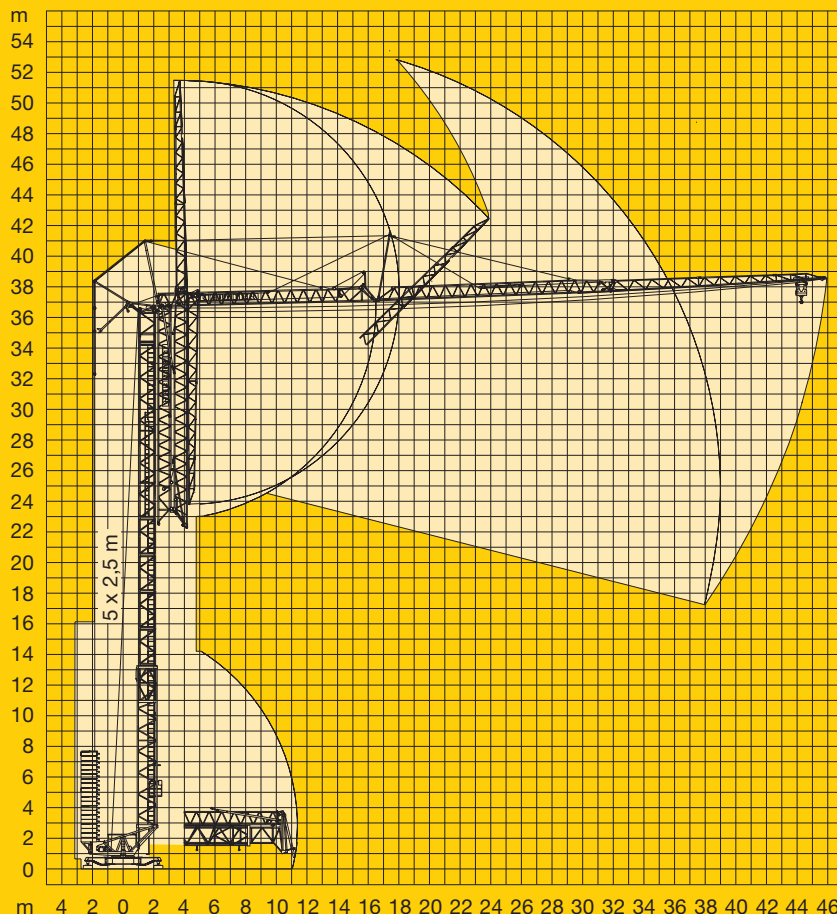
Erection procedure

Déroulement de montage

Procedimento di montaggio

Procedimiento de montaje














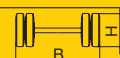
Sistema de montagem



## Kolli-Liste

Packing List / Liste de colisage / Lista dei colli

Lista de contenido / Lista de embalagem

|              |                |  |   | L (m) | B (m) | H (m) | kg    |
|--------------|----------------|--|---|-------|-------|-------|-------|
| Pos.<br>Item | Anz.<br>Qty.   | <b>Turmstück (ohne/mit Turmauflage*) / Tower section</b><br>(without/with tower support*) / Elément de mât (sans/<br>avec support de mât*) / Elemento di torre (senza/con<br>pedana di servizio*) / Tramo de torre (sin/con soporte<br>de torre*) / Tramo de torre (sem/com suporte de torre*) |   | 2,50  | 1,10  | 1,10  | 490   |
| Rep.<br>Voce | Qta.<br>Cant.  |  |   | 2,50  | 1,10  | 1,10  | 563 * |
| Pos.<br>Ref. | Cant.<br>Cant. |  |   |       |       |       |       |
| 1            | 3              |  |   |       |       |       |       |
| 2            | 1*             |  |   |       |       |       |       |
| 3            | 1              | <b>Ausleger-Verlängerung 31,0 m – 37,0 m</b><br>Jib extension / Rallonge de la flèche<br>Elemento estensione braccio<br>Prolongación de pluma / Extensão da lança  |   | 6,40  | 1,02  | 0,88  | 359   |
| 4            | 1              | <b>Ausleger-Verlängerung 37,0 m – 42,0 m</b><br>Jib extension / Rallonge de la flèche<br>Elemento estensione braccio<br>Prolongación de pluma / Extensão da lança  |   | 5,10  | 1,02  | 0,70  | 157   |
| 5            | 1              | <b>Ausleger-Verlängerung 42,0 m – 45,0 m</b><br>Jib extension / Rallonge de la flèche<br>Elemento estensione braccio<br>Prolongación de pluma / Extensão da lança  |   | 3,10  | 1,02  | 0,50  | 92    |
| 6            | 1              | <b>Transportachse vorne Tra 100 KY 1</b><br>Road transport axle front / Essieux de transport<br>avant / Asse di trasporto anteriore / Eje delantero<br>para transporte / Eixo de transporte dianteiro  |   | 3,00  | 1,13  | 0,97  | 740   |
| 7            | 1              | <b>Transportachse hinten Tra 120 GY 1</b><br>Road transport axle behind / Essieux de transport<br>arrière / Asse di trasporto posteriore / Eje trasero<br>para transporte / Eixo de transporte traseiro  |   | 1,90  | 2,50  | 1,05  | 1250  |
| 8            | 1              | <b>Transportachse Tra 200 GZ 3 / Road transport axle</b><br>Essieux de transport / Assali par trasporto<br>Eje de transporte / Eixo de transporte  |   | 3,10  | 2,50  | 1,10  | 2500  |
| 9            | 1              | <b>Kiste mit Seilen und Kleinteilen / Case with ropes and small parts</b><br>Caisse avec câbles et pièces détachées / Cassa con funi e accessori<br>Caja con cables y piezas sueltas / Caixa contendo cabos e acessórios   |   | 1,00  | 0,80  | 1,00  | 450   |

120 P –3862 H1 B3 DIN 15018 •BGL 2108-0063 / FEM (Section 1) Krangruppe A3 und OENORM T3 •03.01 / 6

Konstruktionsänderungen vorbehalten! / Subject to alterations!  
Sous réserves de modifications! / Si fa riserva di modifiche!  
Salvo modificação da construo! / ¡Sujeto a modificaciones!

Printed in Germany.



# Hinweis

**Alle Angaben gelten nur für die entsprechenden Bauteil-Kombinationen in dieser Betriebsanleitung (max. Aufbauhöhe, Eckkräfte, Zentralballast- und Gegenballast-Angaben).**

**Bauteil-Kombinationen, die nicht in dieser Betriebsanleitung bzw. im „Handbuch für Turmkombinationen“ enthalten sind, fordern Sie bitte bei LIEBHERR-Werk Biberach GmbH, Abteilung Statik an !**

**Tel. +49 (0) 73 51 / 41 25 49**

**Fax. +49 (0) 73 51 / 41 28 79**

**LIEBHERR-WERK BIBERACH GmbH, Postfach 1663, D-88396 Biberach an der Riß**

**Tel. +49 (0) 73 51 / 41 0**

**Fax +49 (0) 73 51 / 41 22 25**

**Internet: <http://www.Liebherr.com>**

**E-Mail: [info.lbc@liebherr.com](mailto:info.lbc@liebherr.com)**

**Technischer Kundendienst: [service.tkd@liebherr.com](mailto:service.tkd@liebherr.com)**

**Kaufmännischer Kundendienst: [kkd.service@liebherr.com](mailto:kkd.service@liebherr.com)**

**Ersatzteilverkauf: [evk.service@liebherr.com](mailto:evk.service@liebherr.com)**





# **VORWORT**

Diese Betriebsanleitung soll Sie in die Lage versetzen, den Kran sicher zu betreiben und die zulässigen Einsatzmöglichkeiten, die er bietet, auszunutzen. Sie gibt Ihnen auch Hinweise über die Funktion wichtiger Aggregate bzw. Systeme und kann bei der eventuell notwendigen Ersatzteilbeschaffung herangezogen werden.

Die Betriebsanleitung besteht aus:

- Unterbau
- Standsicherheit
- Montage
- Bedienung
- Wartung
- Seile
- Elektrische Ausrüstung
- Straßentransport
- Zubehör

An diesem Kran darf nur qualifiziertes und geschultes Personal tätig werden. Die Bedienungsanleitung und die einschlägigen Bestimmungen und Vorschriften (wie z.B. Unfallverhütungsvorschriften) müssen beachtet werden.

**Die Nichtbeachtung dieser Grundsätze kann zu Schäden führen.**

Den im Kran eingebauten Sicherheitseinrichtungen muss Ihr besonderes Augenmerk gelten. Sie müssen stets auf Funktionsfähigkeit überprüft werden. Bei Nicht- oder Falschfunktion der Sicherheitseinrichtungen dürfen Sie den Kran nicht betreiben. Ihr Motto muss immer lauten:

**Sicherheit geht vor!**

Sollten Sie für den Kran von uns weitere Informationen erhalten, z.B. in Form von Technischen Informationsbriefen, sind auch diese Hinweise zu beachten und der Betriebsanleitung beizufügen.



# Sicherheitshinweise

## Gefahren vermeiden

Liebherr-Krane sind nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei unsachgemäßer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter sowie Beeinträchtigungen des Krans und anderer Sachwerte entstehen.

Um Gefahren zu vermeiden, dürfen Liebherr-Krane nur benutzt werden:

- Für die bestimmungsgemäße Verwendung.
- Unter Beachtung der kompletten Krandokumentation.
- Unter Beachtung örtlich geltenden Vorschriften zur Unfallverhütung.
- In sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand.

## Bestimmungsgemäße Verwendung

Liebherr-Krane dürfen für das Heben und Senken sowie zum horizontalen Transport von am Lasthaken frei hängenden Lasten verwendet werden. Die Last darf nur von einem festen Untergrund aus aufgenommen werden. Der Kran darf die, in der entsprechenden Traglastkurve bestimmte, maximale Last nicht überschreiten. Der Kran darf nur gemäß dem Angaben in der Betriebsanleitung montiert und betrieben werden. Eine andere oder darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß und ist somit verboten.

Insbesondere ist verboten:

- Losreißen von Lasten.
- Schrägziehen oder Schleifen von Lasten.
- Befördern von Personen mit der Last oder der Lastaufnahmeeinrichtung.
- Vergrößern der bereits angehobenen Last.
- Verwendung von ungeeigneten Seilen, die nicht den Angaben in der Betriebsanleitung entsprechen.
- Überbrücken und Ändern der Einstellung von Endschaltern.
- Veränderung der Kranausführung, die in dieser Betriebsanleitung beschrieben ist.
- Anbringen von Werbeflächen, An- und Umbauten ohne Genehmigung des Herstellers.
- Krantyp-spezifische Vorschriften bzw. Verbote müssen beachtet werden. Siehe Kapitel Bedienung: "Bedienungsvorschriften"

Für hieraus entstandene Schäden wird jede Haftung seitens des Herstellers ausgeschlossen.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung der Wartungs- und Inspektionsbedingungen.

## Personalqualifikation

Bedienung, Wartung und Inspektion dürfen nur von einem geschulten Kranführer durchgeführt werden.

Montage-, Demontage und Instandsetzungstätigkeiten dürfen nur von ausgebildetem Fachpersonal durchgeführt werden.

Arbeiten an elektrischen Ausrüstungen des Kranes dürfen nur von einer Elektrofachkraft gemäß den elektrotechnischen Regeln vorgenommen werden.

An hydraulischen Einrichtungen darf nur Personal mit speziellen Kenntnissen und Erfahrung in der Hydraulik arbeiten.





## **Besondere Gefahrenstellen**

### **Gefährdung der Standsicherheit**

Je nach Ausführung des Kranes können sehr unterschiedliche Voraussetzungen für die Standsicherheit entstehen. Die Dokumentation "Statische Daten" bzw. Kapitel 2 "Standsicherheit" ist nur für die angegebenen Ausführungen gültig. Für nicht angegebene Ausführungen muss der Betreiber die statischen Daten im Liebherr-Werk Biberach anfordern.

### **Quetschgefahr**

Quetschgefahr besteht:

- im Abstützbereich des Kranes.
- an offen laufenden Zahnkränzen.
- im Bereich Drehbühne.
- am gesamten Kran beim Montage- bzw. Aufstellvorgang.
- Im Bereich der Klettereinrichtung.

Alle Quetschgefahr-Bereiche entsprechend absichern oder absperren.

Sind Bedienungs-, Montage-, oder Wartungsarbeiten in einem Kranbereich notwendig der nicht abgesichert ist, muss eine zweite Person hinzugezogen werden, die bei Gefahr die entsprechende Bewegung sofort abschaltet.

### **Gefahren durch elektrische Energie**

Schaltschrank stets verschlossen halten. Der Zugang ist nur autorisiertem Personal mit Schlüssel oder Werkzeug erlaubt.

Sind Arbeiten an spannungsführenden Teilen notwendig, ist eine zweite Person hinzuzuziehen, die notfalls den Hauptschalter ausschaltet.

### **Gefahren durch schadhafte Seile**

Die Verwendung ungeeigneter Seile kann zu schweren Unfällen führen. Um einen sicheren Betrieb stellen Sie folgendes sicher:

- Nur Seile verwenden, die den Liebherr-Vorschriften entsprechen.
- Besonders auf die Seilpartien achten, die über Seilrollen bzw. Seiltrommeln laufen und im Bereich von Seilendbefestigungen liegen.
- Beginnende Veränderungen der Seile aufmerksam verfolgen.

### **Gefahren durch hydraulische Energie**

Zu öffnende Systemabschnitte und Druckleitungen vor Beginn von Reparaturarbeiten drucklos machen.

Hydraulik-Schlauchleitungen in angemessenen Zeitabständen auswechseln, auch wenn keine sicherheitsrelevanten Mängel erkennbar sein.

### **Gefahr der Umweltverschmutzung**

Beim sorglosen Umgang mit Schmier- und Betriebsstoffen können Umweltschäden entstehen.

Beim Wechsel bzw. Nachfüllen von Schmier- und Betriebsstoffen mit größter Sorgfalt vorgehen. Schmier- bzw. Betriebsstoffe dürfen nicht in den Boden oder in Gewässer gelangen.



# Sicherheitshinweise

Blatt 1 von 2



➤ Unfallgefahr !  
Verletzungsgefahr !



➤ richtig !



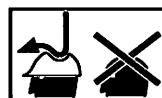
➤ ACHTUNG: Spannungsführende Teile ! Arbeiten nur durch Fachpersonal ausführen lassen !



➤ falsch !



➤ ACHTUNG: Schwebende Lasten !



➤ Quetschgefahr !



➤ Absturzgefahr !  
➤ Sicherheitsgurt anlegen !



➤ Handschuhe anziehen !



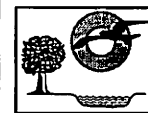
➤ Wichtige Information !



➤ Kontrollieren, überprüfen !



➤ Im Servicefall und zur Erhaltung der Gewährleistung sollten Sie nur Originalteile durch autorisiertes Fachpersonal einbauen lassen !



➤ Umweltschutz:  
Alte Betriebsmittel, wie Öl,  
Filter, Bremsflüssigkeit,  
Batterien usw.  
ordnungsgemäß entsorgen !



➤ Explosionsgefahr !



➤ Durchstiegsklappen  
immer schließen !





## Sicherheitshinweise

Blatt 2 von 2

### Sicherheitshinweise zur Benutzung des Turmaufstiegs

Bei Turmaufstiegen ohne Rückenschutz gilt:

Grundsätzlich ist die Benutzung des Turmaufstiegs verboten !

Das Aufsteigen am Turmaufstieg ist nur erlaubt für Reparaturzwecke und nur durch qualifiziertes Personal !

Vor dem Aufsteigen Sicherheitsgurt mit Doppelkarabinerhaken anlegen und direkt mit der Leiter verbinden !



➤ Aufsteigen verboten !



Absturzgefahr ! Sicherheitsgurt anlegen !

Aufstieg nur für Reparaturzwecke.  
Aufstieg nur durch qualifiziertes Personal.



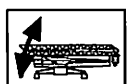
## Erklärung der verwendeten Symbole



Reihenfolge !



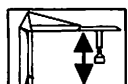
„Leuchtet“ !



Montage !  
(Unterdreher-Krane)



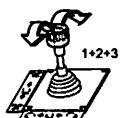
„Aus“ !



Betrieb !  
(Unterdreher-Krane)



Windrichtung !  
Windgeschwindigkeit !



Schaltstufen !



Automatik-Steuerung !



Richtung !



Handbetätigung !



Bewegung stop !



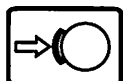
Wartungsintervalle !



Drehbar !  
Drehrichtung !  
Einmalige Umdrehung !



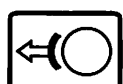
Ölstand kontrollieren !



Bremse zu !



Fettschmierung !



Bremse auf !



Reinigen !



Zwei- bzw. Vierstrang-  
betrieb !



Öl- und fettfrei halten !



Gewicht !  
Last !



Drehmomentenschlüssel !



Geschwindigkeit !



Hakenschlüssel !



Gleichgewicht herstellen !  
(z.B.: Klettern des Kranes)

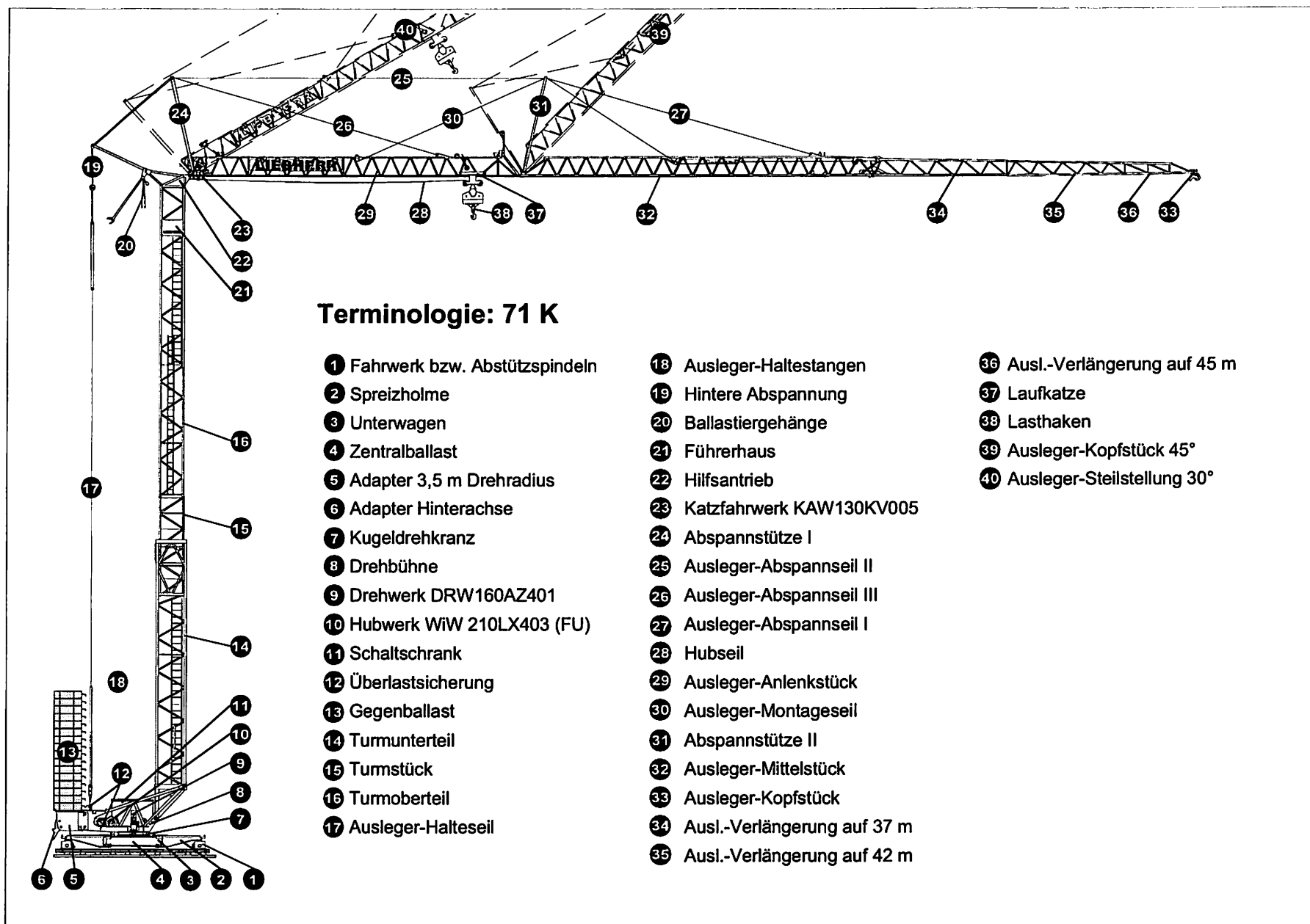


Entlüften !

sym21.drw









---

**Umgebungsbedingungen, Unterbau**

Unterlage für Abstützspindeln

**1**

---

**Standicherheit**

Eckdrücke - Ballastierung

**2**

---

**Montage**

Sicherheitseinrichtungen - Demontage

**3**

---

**Bedienung**

Bedienungsvorschriften - Unfallverhütungsvorschriften

**4**

---

**Wartung**

Übersicht - Antriebe - Bremsen -  
Schraubverbindungen

**5**

---

**Seile, Seilrollen, Lasthaken und Seilend-  
befestigungen**

Seilliste - Einscherungen - Wartung

**6**

---

**Elektrische Ausrüstung**

Wartung - Vorschriften - Anschlüsse - Blitzschutz -  
EDC - Schaltpläne

**7**

---

**Straßentransport**

Betriebserlaubnis - Auflagen - Rüstzustände -  
Prüfliste - Anhängpunkte

**8**

---

**Zubehör****9**

---

Sym22.drw

**LIEBHERR WERK BIBERACH GMBH**

D-88396 Biberach/Riß, Tel. (07351) 41-0



## 1

## Unterbau

|  |            |
|--|------------|
| <b>Vorbereitung der Gleisanlage .....</b>          | <b>1-1</b> |
| Schienen .....                                     | 1-2        |
| Schienen auf Schwellen verlegen .....              | 1-2        |
| Schienen auf Betonstreifenfundament verlegen ..... | 1-3        |
| Schienen auf Stahlträger verlegen .....            | 1-4        |
| SRS-Krangleisanlagen .....                         | 1-5        |
| Gleisendsicherung .....                            | 1-6        |
| Schiene für Fahrendschalter .....                  | 1-6        |
| Montagetoleranzen für Kranfahrbahnen .....         | 1-7        |
| Gleisverlegung in der Kurve .....                  | 1-8        |
| <b>Unterlage für Abstützspindeln .....</b>         | <b>1-9</b> |
| Abstützfläche .....                                | 1-10       |

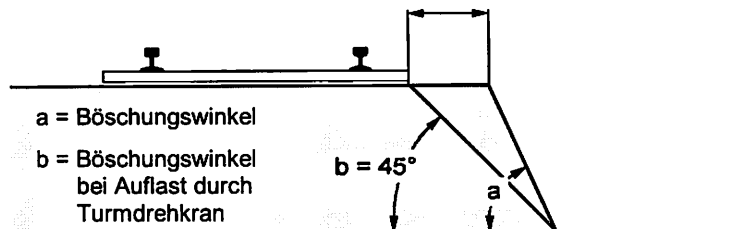
## Vorbereitung der Gleisanlage

Gleisanlage nur auf festgewachsenem, tragfähigem Boden verlegen !



**Vor Verlegen der Gleisanlage, Bodenbelastbarkeit prüfen !**

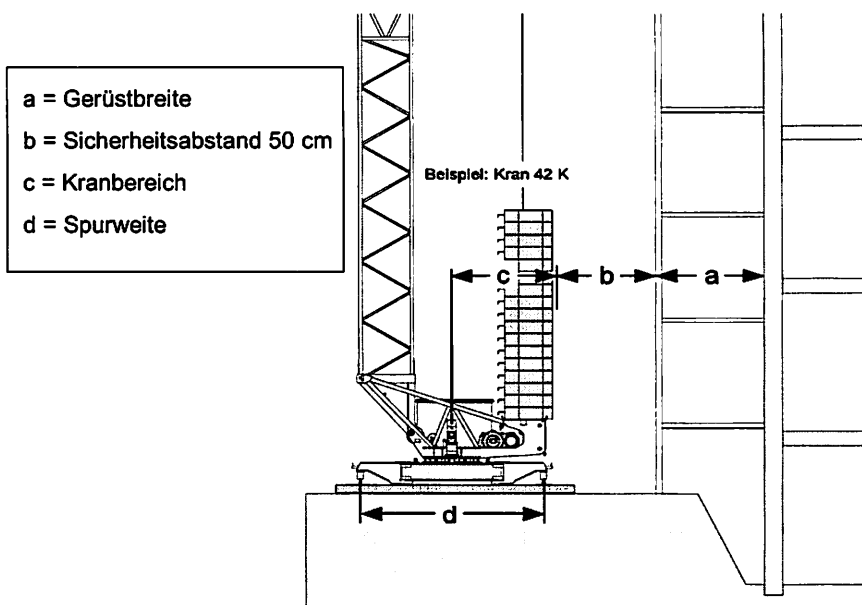
Unebenen Boden mit Kies und Sand aufschütten und feststampfen.



Grafik1.drw/cgm

Gleisanlage an Baugruben so verlegen, daß eine Überlastung oder ein Einsturz der Baugrubenwand bzw. Baugrubenböschung nicht möglich ist.

Abstand der Gleisanlage zur Baugrube ist abhängig von der Eckkraft des Kranes und von der Bodenbeschaffenheit (Wassergehalt, Reibung, Scherfestigkeit usw.)



Grafik2.drw/cgm

Der Sicherheitsabstand beweglicher Kranteile (z.B. Ausleger, Gegenballast) zu Bauten, Geländern, Begrenzungslinien von Fahrzeugen muß **mindestens 50 cm** betragen.

Kann dieser Sicherheitsabstand nicht eingehalten werden, muß der gefährdete Raum abgesperrt werden !



**Quetschgefahr !**

## Schienen

Für den Turmdrehkran 71 K empfehlen wir Ihnen:

**Schiene S 41** Schienenhöhe 138 mm, Schienenkopfbreite 67 mm - oder -

**Schiene S 49** Schienenhöhe 149 mm, Schienenkopfbreite 67 mm

- Verwenden Sie nur gleichmäßig abgefahrene Schienen !
- Schienenstöße mit Laschen verschrauben, siehe Blatt 4

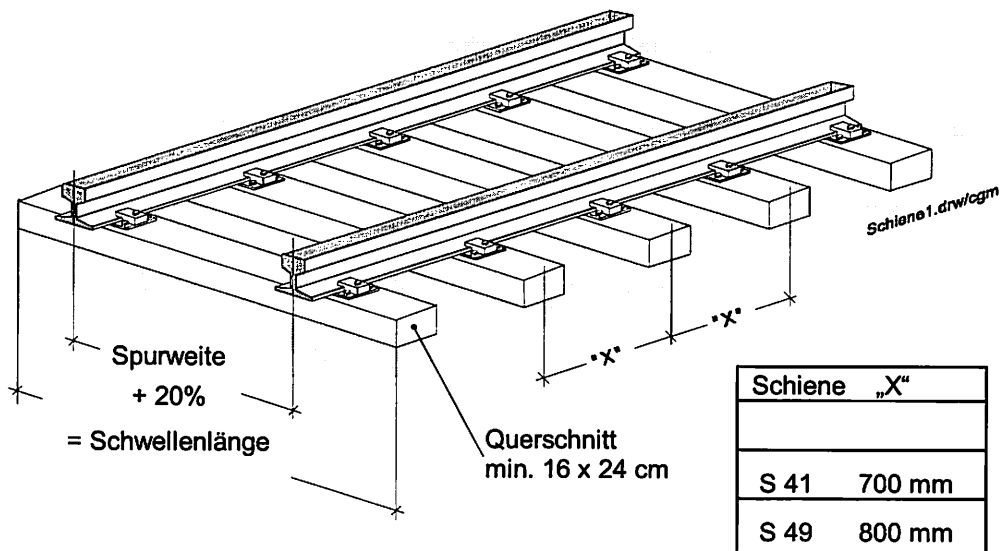
**Maximale horizontale Belastung der Fahrbahn bzw. Schiene:**

- 1/7 der Eckkräfte längs zur Fahrbahn
- 1/10 der Eckkräfte quer zur Fahrbahn

## Schienen auf Schwellen verlegen

Ein Verlegen der Schienen auf **Betonschwellen** oder **Holzschwellen** ist bei dieser Kran- gröÙe möglich.

- Holzschwellen müssen aus gutem Holz bestehen und dürfen nicht gerissen oder verwittert sein.



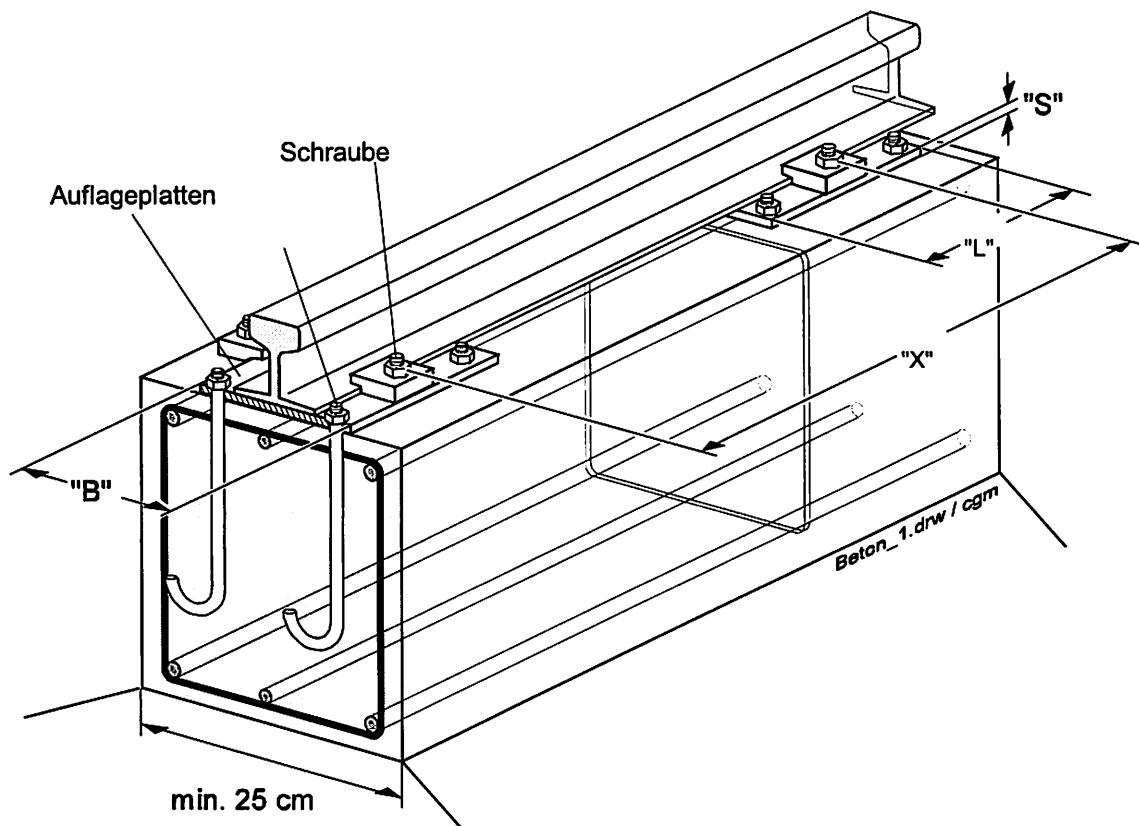
- Querschnitt der Schwellen: **min. 16 x 24 cm** auftretende Kräfte können über das Schotterbett ins Erdreich geleitet werden.
  - Abstand der Schwellen „X“ ist abhängig von der Schienengröße (siehe Tabelle).
- Schwellen die nicht unter beiden Schienen liegen (Teilschwellen) nur verwenden:
- als Zwischenschwelle unter den Außenschienen bei Kurven,
  - wenn es sich um geprüfte Schwellen handelt,
  - wenn ein Nachweis über ihre Tragfähigkeit geführt wurde.
- Für ausreichende Spurrhaltung sorgen ! (siehe Blatt 4 ,Spurstange)
  - In Senkungsgebieten, auf frostempfindlichem Boden und bei nachgiebigem Untergrund möglichst keine Betonschwellen einsetzen.



**Gleisanlage muß immer 2 bis 3 m länger sein als die Arbeitsstrecke !**



## Schienen auf Betonstreifenfundament verlegen



| Schiene | Wertstoff<br>(min) | Zuganker<br>und<br>Schraube | Auflageplatten, Werkstoff min. St 37 |     |     | „X“ |
|---------|--------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----|-----|-----|
|         |                    |                             | „S“                                  | „L“ | „B“ |     |
| S 41    | St 70              | M 16                        | 15                                   | 150 | 160 | 700 |
| S 49    | St 70              | M 16                        | 15                                   | 150 | 160 | 800 |

- Schienen mit Stahlplatten auf den Streifenfundamenten befestigen



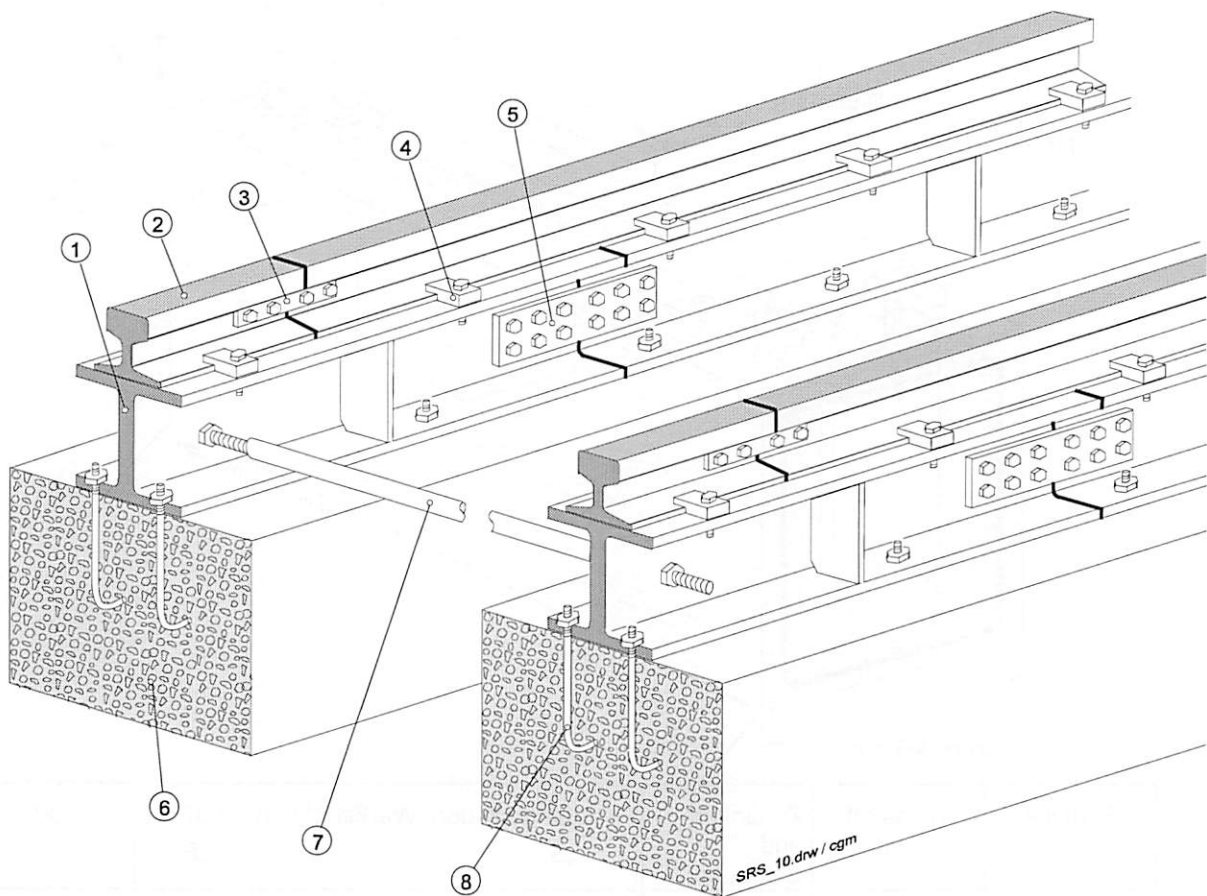
**Abstand „X“ zwischen den einzelnen Stahlplatten nicht überschreiten !**

- Zulässige Druckspannung nicht überschreiten !

| Nennfestigkeit des Betons in N/mm <sup>2</sup>                        | 15   | 25   | 35   | 45   |
|---|------|------|------|------|
| Zulässige Druckspannung bei Teilflächenbelastung in N/mm <sup>2</sup> | 14,7 | 24,5 | 32,2 | 37,8 |

- Befestigungsplatten der Bundesbahn nicht als Unterlagen verwenden, da diese eine Neigung von 4° haben. Schienen würden schräg zu liegen kommen und Laufflächen der Laufräder würden nur auf einem Punkt des Schienenkopfes aufliegen. Das bedeutet: **Hoher Verschleiß der Laufräder und Schienen !**
- Streifenfundamente untereinander verbinden. - zur Spureinhaltung ! - und -  
- Kein einseitiges Verschieben eines Fundamentes !
- Die Berechnung der Fundamente erfolgt nach den Regeln der Baustatik für Stahlbetonteile. Die auftretenden Belastungen entnehmen Sie den Eckkrafttabellen.
- Bei Winterbetrieb, Betonstreifenfundamente frostfrei gründen.

## Schienen auf Stahlträger verlegen



1. Breitflanschträger
2. Schiene
3. Schienenverbindung
4. Schienenbefestigung
5. Trägerverbindung
6. Auflage für Träger (Streifenfundament)
7. Spurstange
8. Zuganker

**Bei Winterbetrieb, Betonfundamente  
frosthfrei gründen !**

**Auflage für Breitflanschträger ist abhängig von:**

- Bodenverhältnissen
- Eckkraft des Kranes
- Größe des Trägers

**Auflagemöglichkeiten:**

- Schotterbettung
- einzelne Betonfundamente
- Betonstreifen
- Streifenfundament



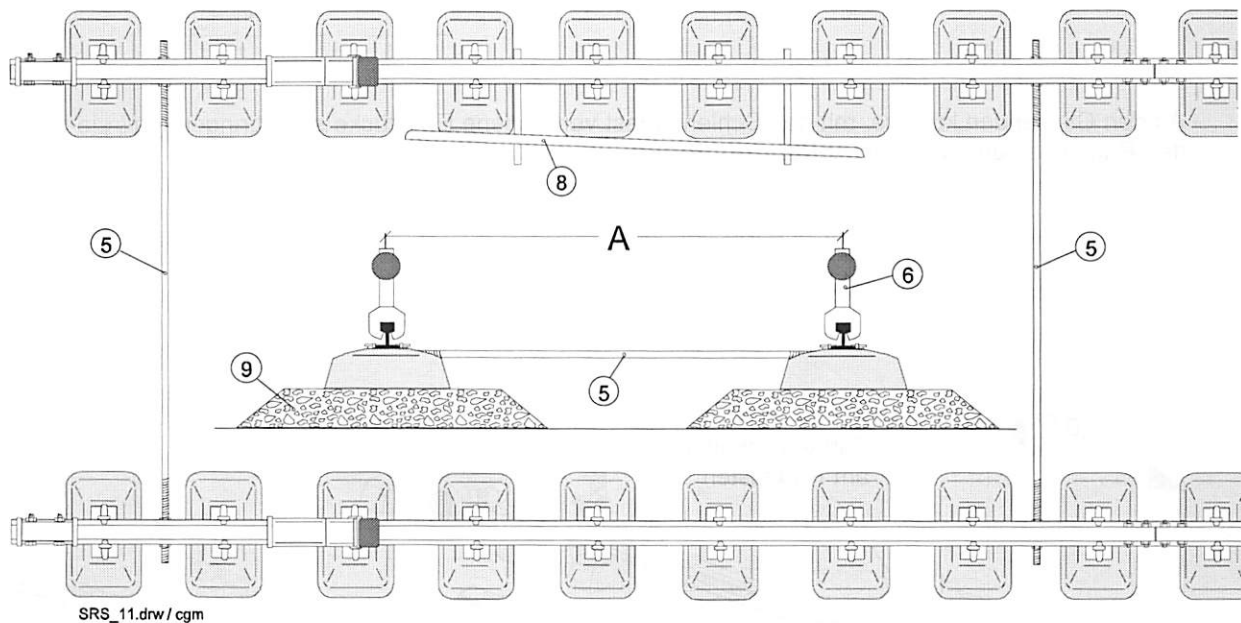
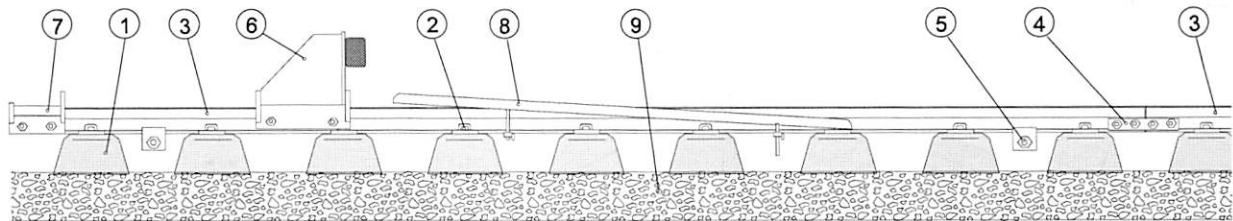
**Breitflanschträger und Auflagen berechnen !**

## SRS-Krangleisanlagen

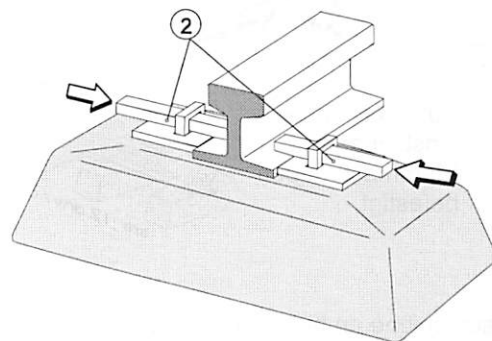
Fertigteilbauweise bestehend aus:

- geraden Schienenelementen 6,0 m lang
- gebogenen Schienenelementen, jeder Radius möglich
- Spurstangen, Weichen und Kreuzungen

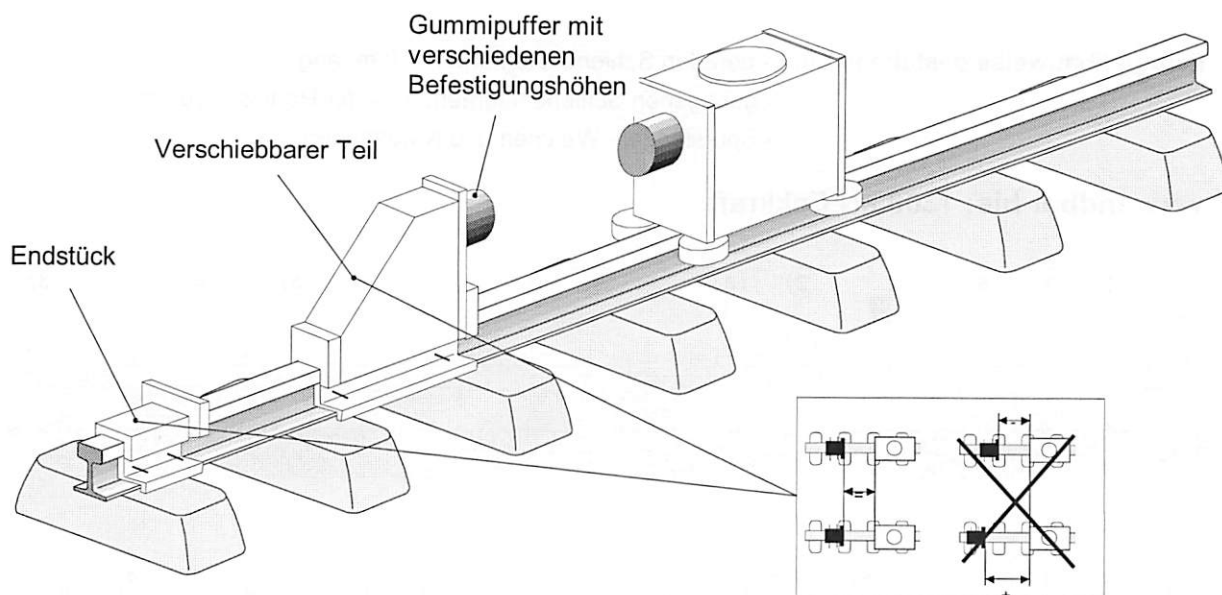
verwendbar bis: 1300 kN Eckkraft



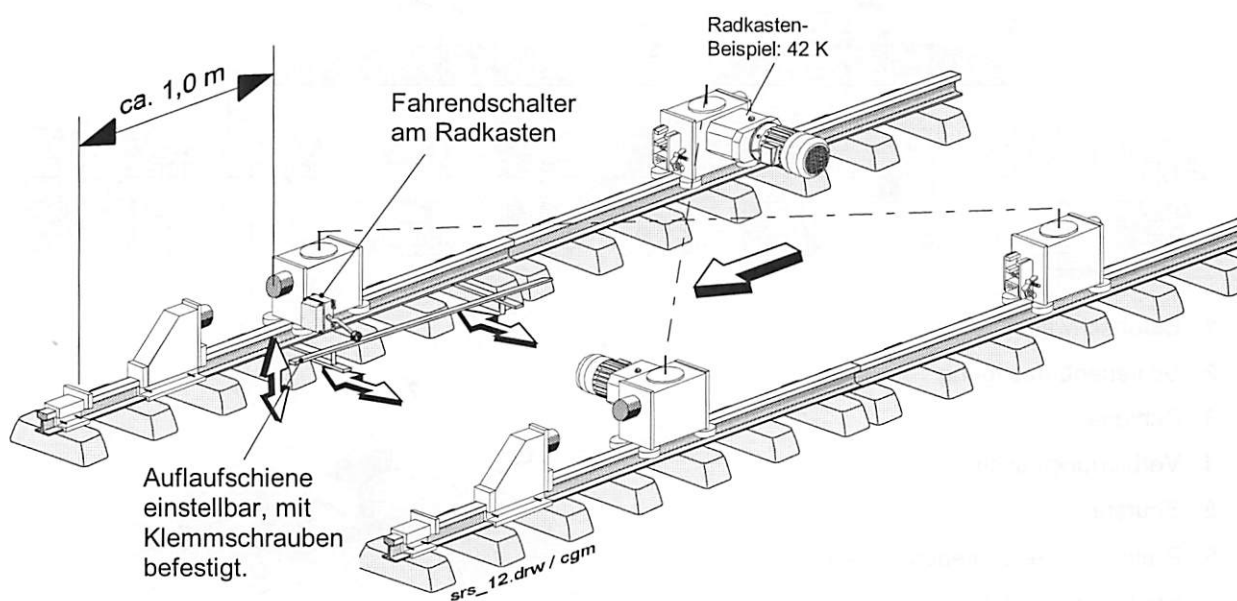
1. Betonschwelle
2. Schienenbefestigung
3. Schiene
4. Verbindungslaschen
5. Spurstange
6. Prellbock - verschiebbarer Teil
7. Prellbock - Endstück
8. Gleisbettung
- A Spurweite



## Gleisendsicherung



- An den Gleisenden kräftige, mit den Schienen fest verbundene Endstücke so anbringen, daß sie zu den Radkästen den gleichen Abstand aufweisen.

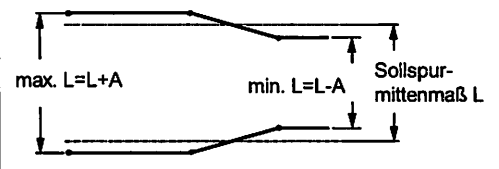
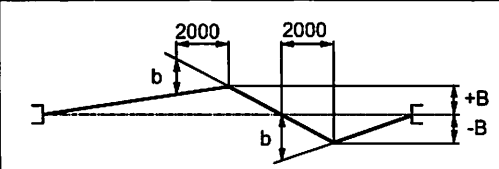
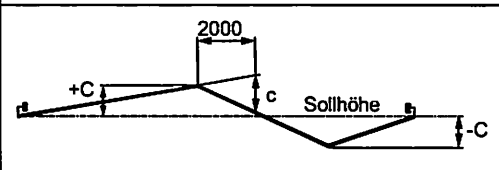
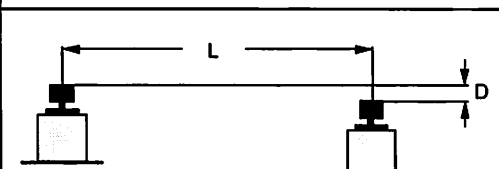
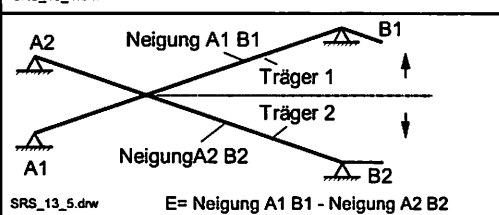
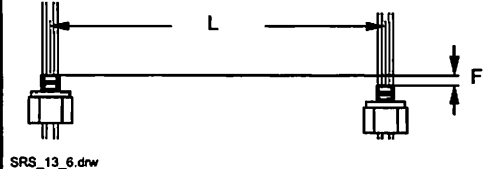
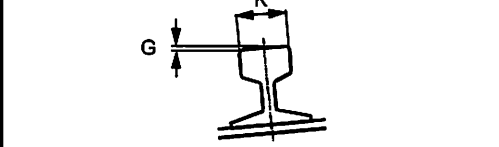


- Auflaufschiene an beiden Enden der Gleisanlage so setzen, daß der Kran, bei betätigtem Endscharter **etwa 1 m** vor den Gleisendsicherungen zum Stehen kommt !

# Montagetoleranzen für Kranfahrbahnen nach VDI-Richtlinie 3576

## Für Baukrane: Toleranzklasse 2 \*)

(für Krane der Beanspruchungsgruppen B1 - B3 nach DIN 15018)

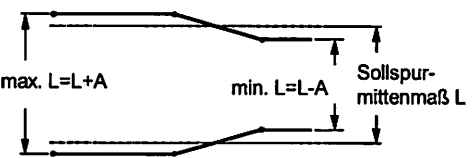
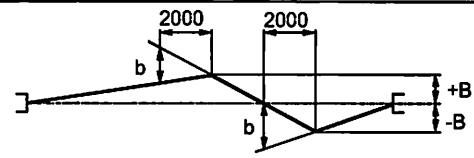
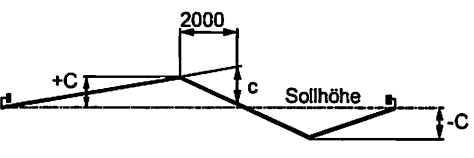
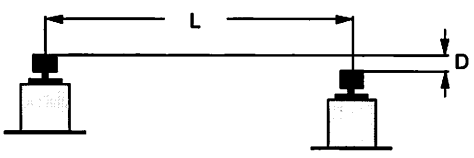
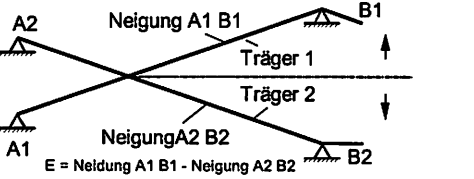
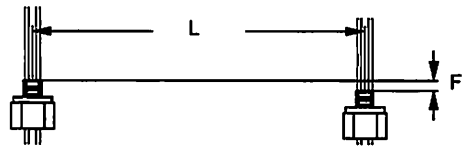
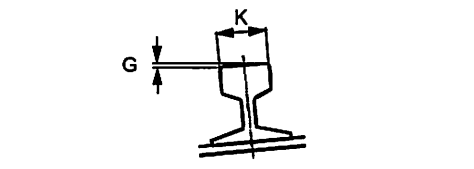
|  |  |  |
|--|--|--|
| Spurmittenmaß „L“  | <br>SRS_13_1.dwg  | $L / 15 \text{ mm}: A = \pm 5 \text{ mm}$<br>$L > 15 \text{ mm}: A = \pm (5 + 0,25 (L - 15)) \text{ mm}$<br>dabei L (m)                        |
| Lage einer Schiene im Grundriß                             | <br>SRS_13_2.dwg  | $B = \pm 10 \text{ mm}$<br>jedoch darf folgendes Stichmaß auf einer Meßlänge von 2,0 m nicht überschritten werden:<br>$b = \pm 1,0 \text{ mm}$ |
| Höhenlage einer Schiene (Längsgefälle)                     | <br>SRS_13_3.dwg   | $C = \pm 10 \text{ mm}$<br>jedoch darf folgendes Stichmaß auf einer Meßlänge von 2,0 m nicht überschritten werden:<br>$c = \pm 2,0 \text{ mm}$ |
| Höhenlage der Schienen zueinander (Quergefälle)            | <br>SRS_13_4.dwg  | $D = \pm 1,0 \text{ ‰ von L}$<br>max. $\pm 10 \text{ mm}$<br>Für Baustellen-turmdrehkrane:<br>$D = \pm 2,0 \text{ ‰}^{**})$                    |
| Neigung der Schienen zueinander (Schräkung)                | <br>SRS_13_5.dwg<br>$E = \text{Neigung A1 B1} - \text{Neigung A2 B2}$ | $E = 0,5 \text{ ‰}$  |
| Lage der Endanschlätze zueinander                          | <br>SRS_13_6.dwg  | $F = \pm 1,0 \text{ ‰ von L}$<br>max. 20 mm  |
| Abweichung des Schienenkopfes aus der Scheitelhorizontalen | <br>SRS_13_7.dwg  | $G = \pm 8 \text{ ‰ der Schienenkopfbreite}$<br>(bei ebener Lauffläche)  |

\*) entspricht DIN 4132 Februar 1981

\*\*) in DIN 4132 nicht geregelt

## Montagetoleranzen für Kranfahrbahnen nach VDI-Richtlinie 3576

**Toleranzklasse 1\*)** (für Krane der Beanspruchungsgruppen B4 - B6 nach DIN 15018)

|  |   |  |
|--|---|--|
| Spurmittenmaß „L“  |    | $L / 15 \text{ mm}: A = \pm 3 \text{ mm}$<br>$L > 15 \text{ mm}: A = \pm (3 + 0,25 (L - 15)) \text{ mm}$<br>dabei L (m)                        |
| Lage einer Schiene im Grundriß                             |    | $B = \pm 5 \text{ mm}$<br>jedoch darf folgendes Stichmaß auf einer Meßlänge von 2,0 m nicht überschritten werden:<br>$b = \pm 1,0 \text{ mm}$  |
| Höhenlage einer Schiene (Längsgefälle)                     |   | $C = \pm 10 \text{ mm}$<br>jedoch darf folgendes Stichmaß auf einer Meßlänge von 2,0 m nicht überschritten werden:<br>$c = \pm 1,0 \text{ mm}$ |
| Höhenlage der Schienen zueinander (Quergefälle)            |  | $D = \pm 0,2 \text{ ‰ von } L$<br>max. $\pm 10 \text{ mm}$   |
| Neigung der Schienen zueinander (Schränkung)               |  | $E = 0,5 \text{ ‰}$  |
| Lage der Endanschlüsse zueinander                          |  | $F = \pm 0,7 \text{ ‰ von } L$<br>max. $20 \text{ mm}$   |
| Abweichung des Schienenkopfes aus der Scheitelhorizontalen |  | $G = \pm 8 \text{ ‰ der Schienenkopfbreite}$<br>(bei ebener Lauffläche)  |

\*) entspricht DIN 4132 Februar 1981

## Gleisverlegung in der Kurve

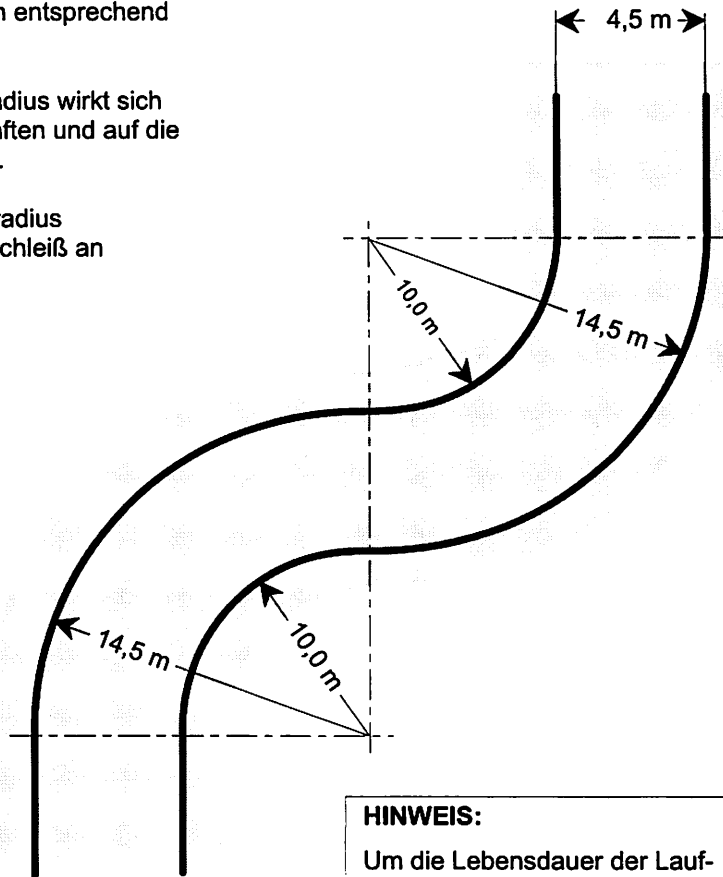
4,5 m Spur

Maße beziehen sich auf Mitte Schienenkopf

Die Kurvenradien können jederzeit den Platzverhältnissen entsprechend vergrößert werden!

Ein größerer Kurvenradius wirkt sich auf die Fahreigenschaften und auf die Laufräder günstig aus.

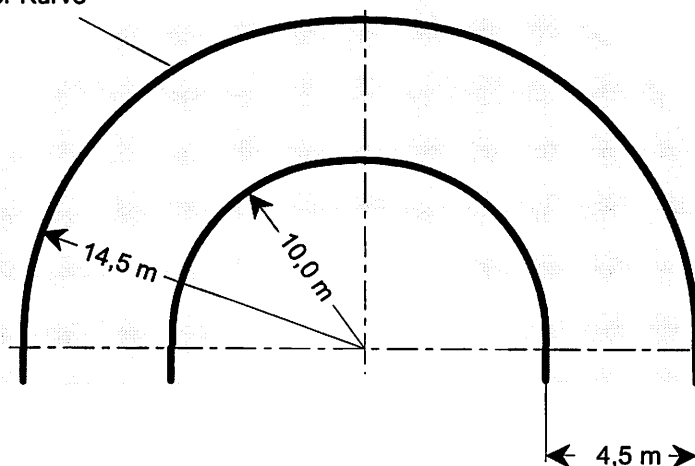
Je größer der Kurvenradius desto kleiner der Verschleiß an den Laufrädern!



### HINWEIS:

Um die Lebensdauer der Laufräder zu erhöhen, müssen die seitlichen Anlaufflächen der Schienenköpfe mit graphithaltigem Fett eingefettet werden!

angetriebener Radkasten  
auf der Außenseite der Kurve







## Unterlage für Abstützspindeln



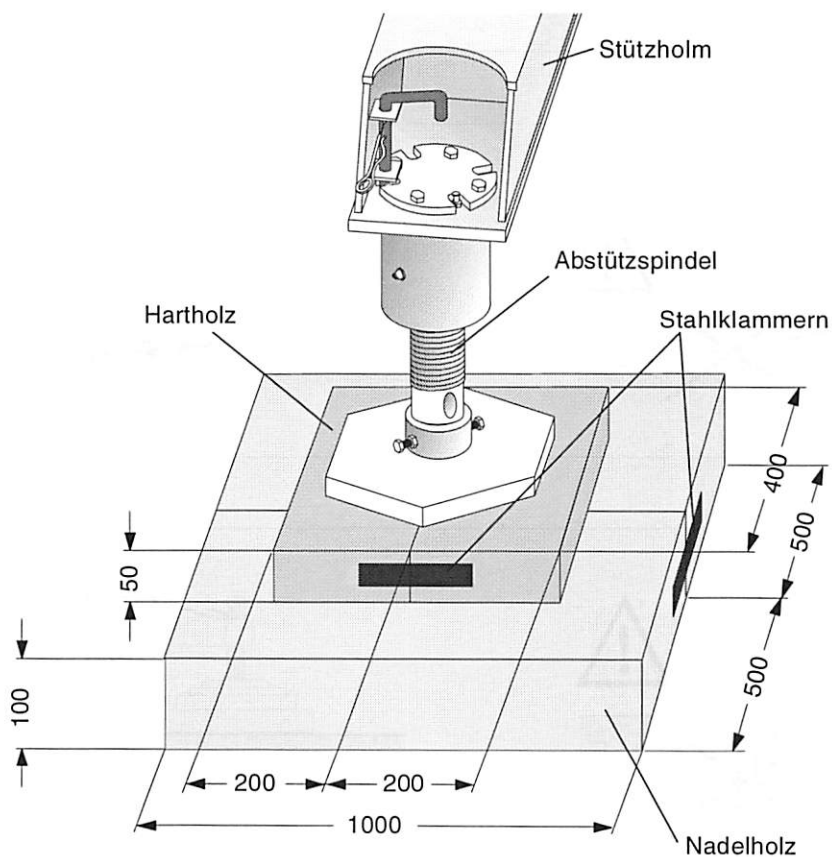
- Direkt unter der Abstützspindel Hartholz verwenden !
- Zwischen Hartholz und Boden kann Nadelholz verwendet werden !

Eckdrücke und Bodenpressung je nach Kraneinsatz

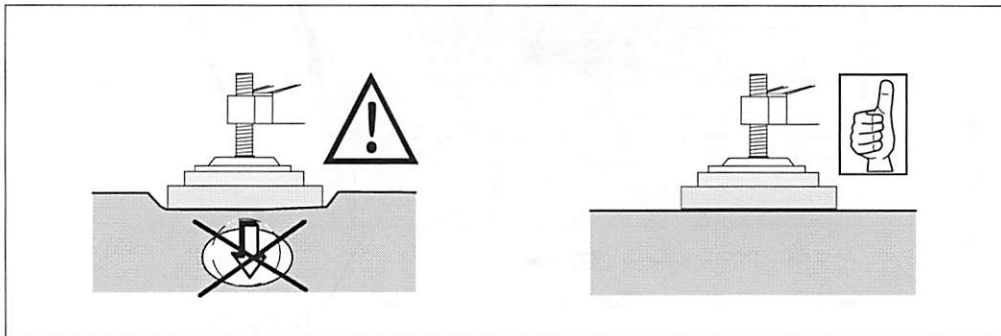
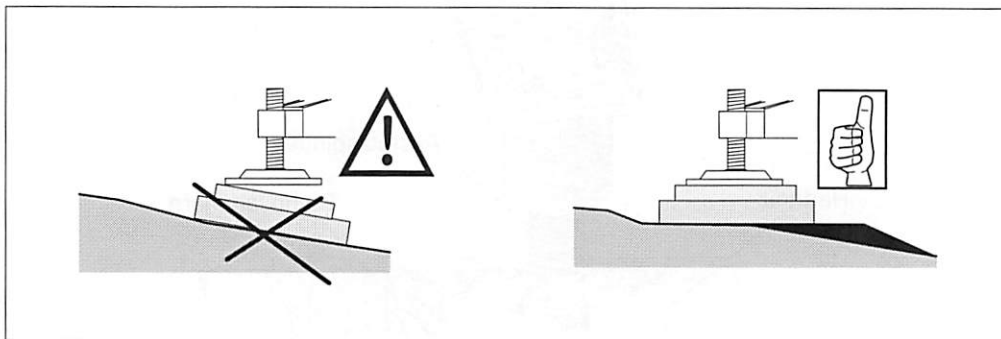
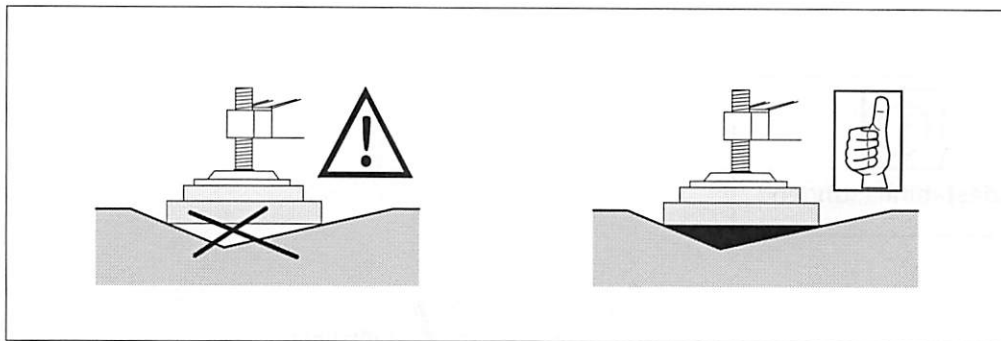
☞ Kapitel 2 "Maximale Eckdrücke stationär und fahrbar" !



Mindestabmessungen !



# Abstützfläche



# 2

## Standicherheit

### **Drehkreisradius 3,5 m 2,9 und 2,4 m**

|   |            |
|---|------------|
| <b>Auslegerstellung 0°: Maximale Eckdrücke stationär und fahrbar .....</b>          | <b>2-1</b> |
| <b>Auslegerausweichstellung 45°: Maximale Eckdrücke stationär und fahrbar .....</b> | <b>2-3</b> |
| <b>Auslegerstellung 30°: Maximale Eckdrücke stationär und fahrbar .....</b>         | <b>2-5</b> |



Die Eckdrücke enthalten keinen Eigenlast- und Hublastbeiwert!

### **Gegenballast**

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Gegenballast Drehkreisradius 3,5 m .....</b>  | <b>2-7</b>  |
| <b>Gegenballast Drehkreisradius 2,9 m .....</b>  | <b>2-8</b>  |
| <b>Gegenballast Drehkreisradius 2,4 m .....</b>  | <b>2-9</b>  |
| <b>Gegenballastblock A 101.000-418.100 .....</b> | <b>2-10</b> |

### **Zentralballast**

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Zentralballast stationär und fahrbar 0°-Auslegerstellung .....</b>        | <b>2-13</b> |
| <b>Zentralballast stationär und fahrbar 45°-Auslegerstellung .....</b>       | <b>2-14</b> |
| <b>Zentralballast stationär und fahrbar 30°-Auslegerstellung .....</b>       | <b>2-15</b> |
| <b>Zentralballastblock 2,3 t A 101.000-418.910 .....</b>                     | <b>2-16</b> |
| <b>Zentralballastblock 3,75 t A 101.000-418.810 .....</b>                    | <b>2-17</b> |
| <b>Zentralballastblock 5,0 t A 101.000-418.710 .....</b>                     | <b>2-18</b> |
| <b>Zentralballastblock 6,25 t A 101.000-418.610 .....</b>                    | <b>2-19</b> |
| <b>Erläuterungen zu den deutschen Beton- und Baustahlbezeichnungen .....</b> | <b>2-20</b> |

# Maximale Eckdrücke (in kN) stationär und fahrbar:

71 K

**Auslegerstellung: 0°**

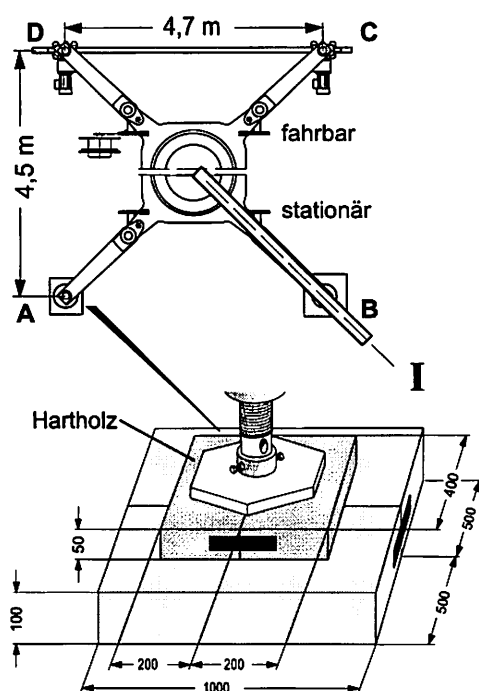
\* Beim Kranaufbau mit 5 Turmstücken muss die Lastkurve für 2,4 m Drehkreisradius verwendet werden !

**Drehkreisradius: 3,5 m**

| Aus-<br>leger | Turmstücke     | Kran in Betrieb |     |     |     |     |     | Kran außer Betrieb |     |     |     |     |     |
|---------------|----------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
|               |                | 0               | 1   | 2   | 3   | 4   | 5 * | 0                  | 1   | 2   | 3   | 4   | 5 * |
| 31,0 m        | max. Eckdruck  | 250             | 260 | 270 | 285 | 295 | 260 | 120                | 130 | 155 | 165 | 180 | 200 |
|               | Zentralballast | 0               | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 37,0 m        | max. Eckdruck  | 260             | 270 | 285 | 295 | 310 | 270 | 135                | 145 | 170 | 185 | 195 | 215 |
|               | Zentralballast | 0               | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 42,0 m        | max. Eckdruck  | 265             | 275 | 290 | 300 | 315 | 270 | 145                | 155 | 180 | 195 | 205 | 225 |
|               | Zentralballast | 0               | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 45,0 m        | max. Eckdruck  | 260             | 270 | 285 | 295 | 310 | 265 | 150                | 165 | 185 | 200 | 215 | 230 |
|               | Zentralballast | 0               | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |

**Drehkreisradius: 2,9 m**

| Aus-<br>leger | Turmstücke     | Kran in Betrieb |     |     |     |     |     | Kran außer Betrieb |     |     |     |     |     |
|---------------|----------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
|               |                | 0               | 1   | 2   | 3   | 4   | 5 * | 0                  | 1   | 2   | 3   | 4   | 5 * |
| 31,0 m        | max. Eckdruck  | 270             | 280 | 285 | 290 | 300 | 280 | 135                | 150 | 170 | 185 | 200 | 215 |
|               | Zentralballast | 0               | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 37,0 m        | max. Eckdruck  | 280             | 285 | 290 | 300 | 310 | 285 | 155                | 165 | 190 | 200 | 215 | 230 |
|               | Zentralballast | 0               | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 42,0 m        | max. Eckdruck  | 280             | 285 | 295 | 300 | 315 | 285 | 165                | 175 | 200 | 210 | 225 | 240 |
|               | Zentralballast | 0               | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 45,0 m        | max. Eckdruck  | 275             | 285 | 295 | 300 | 310 | 285 | 170                | 185 | 205 | 220 | 235 | 250 |
|               | Zentralballast | 0               | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |

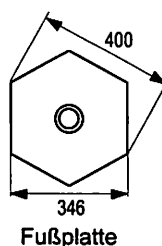


**Die Eckdrücke enthalten keinen Eigenlast- und Hublastbeiwert !**

**Vor Beginn der Montage Bodenbelastbarkeit prüfen !**



- Nur max. Eckdrücke über Eck ( Stellung I ),
- Ohne Horizontalkraft- und Drehmomentangaben.
- Werden unter besonderen Umständen alle Eckdrücke benötigt, bitte Rücksprache mit LIEBHERR GmbH Biberach, Abt. Statik !



**Bodenpressung 27,0 N/cm<sup>2</sup>**  
bei E<sub>max</sub> = 270 kN  
(Beispiel: Radius 3,5 m, 37 m Ausleger und 1 Turmstück)

Maximale Eckdrücke (in kN) stationär und fahrbar:

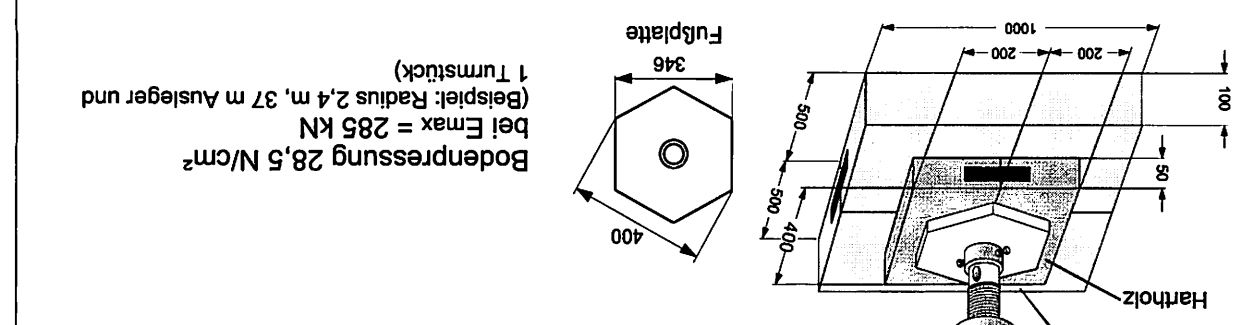
Auslagerstellung: 0°

Lastkurve reduziert!

| Aus-<br>leger | Turmstücke     | Kran in Betrieb |     |     |     |     | Kran außer Betrieb |     |     |     |     |
|---------------|----------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|--------------------|-----|-----|-----|-----|
|               |                | 0               | 1   | 2   | 3   | 4   | 5                  | 0   | 1   | 2   | 3   |
| 31,0 m        | max. Eckdruck  | 270             | 275 | 285 | 290 | 300 | 260                | 165 | 175 | 200 | 215 |
|               | Zentralballast | 0               | 0   | 0   | 0   | 0   | 0                  | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 37,0 m        | max. Eckdruck  | 275             | 285 | 290 | 300 | 310 | 265                | 180 | 195 | 225 | 230 |
|               | Zentralballast | 0               | 0   | 0   | 0   | 0   | 0                  | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 42,0 m        | max. Eckdruck  | 275             | 285 | 290 | 300 | 305 | 265                | 190 | 205 | 225 | 240 |
|               | Zentralballast | 0               | 0   | 0   | 0   | 0   | 0                  | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 45,0 m        | max. Eckdruck  | 275             | 285 | 290 | 295 | 305 | 265                | 200 | 210 | 235 | 245 |
|               | Zentralballast | 0               | 0   | 0   | 0   | 0   | 0                  | 0   | 0   | 0   | 0   |

Die Eckdrücke enthalten keinen Eigenlast- und Hublastbeiwert!  
Vor Beginn der Montage Bodenbelastbarkeit prüfen!

• Nur max. Eckdrücke über Eck ( Stellung I ),  
• Ohne Horizontalkraft- und Drehmoment-  
• Werden unter besonderen Umständen alle  
Eckdrücke benötigt, bitte Rücksprache mit  
LIEBHERR GmbH Biberach, Abt. Statik !



# Maximale Eckdrücke (in kN) stationär und fahrbar:

71 K

## Ausleger-Ausweichstellung: 45°

Drehkreisradius: 3,5 m

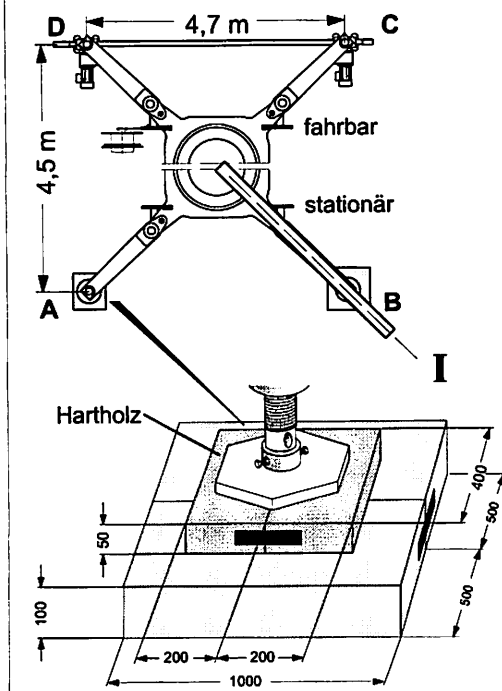
✗ = nicht möglich !

| Aus-<br>leger | Turmstücke     | Kran in Betrieb |     |       |       |        |   | Kran außer Betrieb |     |       |       |        |   |
|---------------|----------------|-----------------|-----|-------|-------|--------|---|--------------------|-----|-------|-------|--------|---|
|               |                | 0               | 1   | 2     | 3     | 4      | ✗ | 0                  | 1   | 2     | 3     | 4      | ✗ |
| 31,0 m        | max. Eckdruck  | 260             | 260 | 275   | 285   | 300    |   | 160                | 160 | 195   | 210   | 235    |   |
|               | Zentralballast | 0               | 0   | 4,6 t | 4,6 t | 7,5 t  |   | 0                  | 0   | 4,6 t | 4,6 t | 7,5 t  |   |
| 37,0 m        | max. Eckdruck  | 280             | 280 | 295   | 305   | 320    |   | 185                | 185 | 220   | 240   | 265    |   |
|               | Zentralballast | 0               | 0   | 4,6 t | 4,6 t | 7,5 t  |   | 0                  | 0   | 4,6 t | 4,6 t | 7,5 t  |   |
| 42,0 m        | max. Eckdruck  | 290             | 290 | 300   | 315   | 325    |   | 205                | 205 | 240   | 265   | 300    |   |
|               | Zentralballast | 0               | 0   | 4,6 t | 4,6 t | 10,0 t |   | 0                  | 0   | 4,6 t | 4,6 t | 10,0 t |   |
| 45,0 m        | max. Eckdruck  | 275             | 275 | 290   | 310   | 330    |   | 210                | 210 | 245   | 285   | 320    |   |
|               | Zentralballast | 0               | 0   | 4,6 t | 4,6 t | 10,0 t |   | 0                  | 0   | 4,6 t | 4,6 t | 10,0 t |   |

Drehkreisradius: 2,9 m

| Aus-<br>leger | Turmstücke     | Kran in Betrieb |     |     |     |       |   | Kran außer Betrieb |     |     |     |       |   |
|---------------|----------------|-----------------|-----|-----|-----|-------|---|--------------------|-----|-----|-----|-------|---|
|               |                | 0               | 1   | 2   | 3   | 4     | ✗ | 0                  | 1   | 2   | 3   | 4     | ✗ |
| 31,0 m        | max. Eckdruck  | 275             | 275 | 285 | 290 | 300   |   | 180                | 180 | 200 | 220 | 235   |   |
|               | Zentralballast | 0               | 0   | 0   | 0   | 0     |   | 0                  | 0   | 0   | 0   | 0     |   |
| 37,0 m        | max. Eckdruck  | 290             | 290 | 300 | 310 | 325   |   | 205                | 205 | 230 | 250 | 280   |   |
|               | Zentralballast | 0               | 0   | 0   | 0   | 0     |   | 0                  | 0   | 0   | 0   | 0     |   |
| 42,0 m        | max. Eckdruck  | 295             | 295 | 300 | 320 | 330   |   | 225                | 225 | 250 | 280 | 300   |   |
|               | Zentralballast | 0               | 0   | 0   | 0   | 0     |   | 0                  | 0   | 0   | 0   | 0     |   |
| 45,0 m        | max. Eckdruck  | 290             | 290 | 295 | 320 | 335   |   | 230                | 230 | 255 | 290 | 320   |   |
|               | Zentralballast | 0               | 0   | 0   | 0   | 4,6 t |   | 0                  | 0   | 0   | 0   | 4,6 t |   |

Anordnung Zentralballast, siehe Tabelle Seite 2-14.

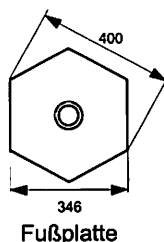


Die Eckdrücke enthalten keinen Eigenlast- und Hublastbeiwert !

Vor Beginn der Montage Bodenbelastbarkeit prüfen !



- Nur max. Eckdrücke über Eck ( Stellung I ),
- Ohne Horizontalkraft- und Drehmomentangaben.
- Werden unter besonderen Umständen alle Eckdrücke benötigt, bitte Rücksprache mit LIEBHERR GmbH Biberach, Abt. Statik !



Bodenpressung 28,0 N/cm<sup>2</sup>  
bei E<sub>max</sub> = 280 kN  
(Beispiel: Radius 3,5 m, 37 m Ausleger und 1 Turmstück)

# Maximale Eckdrücke (in kN) stationär und fahrbar:

71 K

Ausleger-Ausweichstellung: 45°



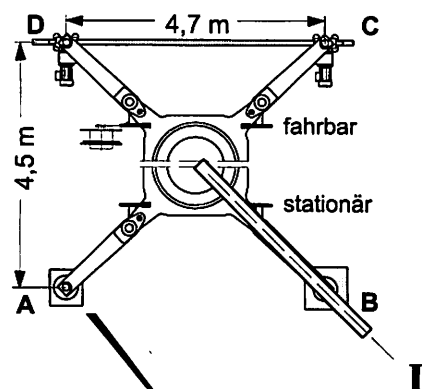
Lastkurve reduziert !

Drehkreisradius: 2,4 m

✕ = nicht möglich !

| Ausleger | Turmstücke     | Kran in Betrieb |     |       |       |        |   | Kran außer Betrieb |     |       |       |        |   |
|----------|----------------|-----------------|-----|-------|-------|--------|---|--------------------|-----|-------|-------|--------|---|
|          |                | 0               | 1   | 2     | 3     | 4      | ✕ | 0                  | 1   | 2     | 3     | 4      | ✕ |
| 31,0 m   | max. Eckdruck  | 280             | 280 | 290   | 295   | 305    |   | 205                | 205 | 230   | 245   | 265    |   |
|          | Zentralballast | 0               | 0   | 0     | 0     | 0      |   | 0                  | 0   | 0     | 0     | 0      |   |
| 37,0 m   | max. Eckdruck  | 295             | 295 | 305   | 320   | 330    |   | 235                | 235 | 260   | 285   | 315    |   |
|          | Zentralballast | 0               | 0   | 0     | 0     | 4,6 t  |   | 0                  | 0   | 0     | 0     | 4,6 t  |   |
| 42,0 m   | max. Eckdruck  | 295             | 255 | 315   | 330   | 340    |   | 250                | 250 | 290   | 320   | 355    |   |
|          | Zentralballast | 0               | 0   | 0     | 4,6 t | 10,0 t |   | 0                  | 0   | 0     | 4,6 t | 10,0 t |   |
| 45,0 m   | max. Eckdruck  | 285             | 285 | 305   | 325   | 350    |   | 255                | 255 | 300   | 340   | 350    |   |
|          | Zentralballast | 0               | 0   | 4,6 t | 7,5 t | 12,5 t |   | 0                  | 0   | 4,6 t | 7,5 t | 12,5 t |   |

Anordnung Zentralballast, siehe Tabelle Seite 2-14.

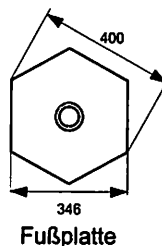
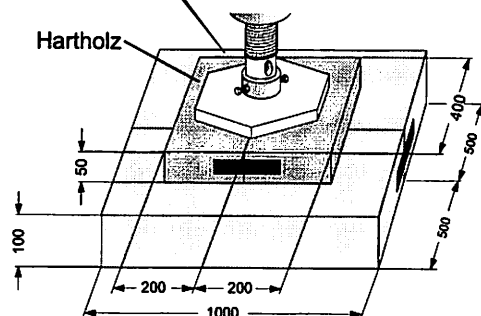


Die Eckdrücke enthalten keinen Eigenlast- und Hublastbeiwert !

Vor Beginn der Montage Bodenbelastbarkeit prüfen !



- Nur max. Eckdrücke über Eck ( Stellung I ),
- Ohne Horizontalkraft- und Drehmomentangaben.
- Werden unter besonderen Umständen alle Eckdrücke benötigt, bitte Rücksprache mit LIEBHERR GmbH Biberach, Abt. Statik !



Bodenpressung 28,0 N/cm<sup>2</sup>  
bei E<sub>max</sub> = 280 kN  
(Beispiel: Radius 2,4 m, 31 m Ausleger und 1 Turmstück)

# Maximale Eckdrücke (in kN) stationär und fahrbar:

71 K

Auslegerstellung: 30°

Drehkreisradius: 3,5 m

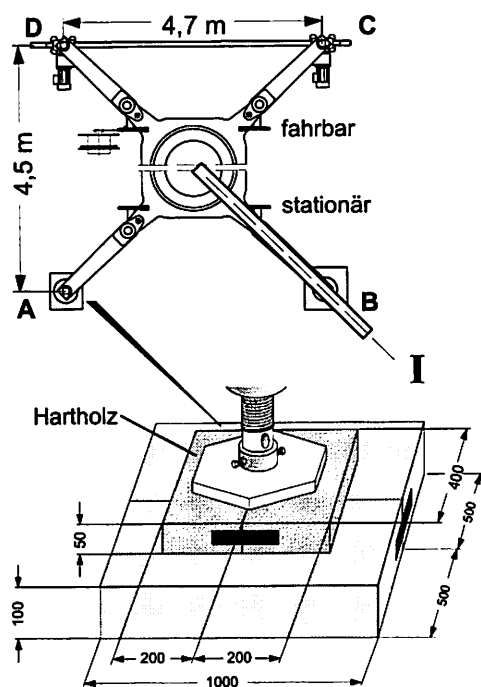
✗ = nicht möglich !

| Aus-<br>leger | Turmstücke     | Kran in Betrieb |       |       |        |   |   | Kran außer Betrieb |       |       |        |   |   |
|---------------|----------------|-----------------|-------|-------|--------|---|---|--------------------|-------|-------|--------|---|---|
|               |                | ✗               | 1     | 2     | 3      | ✗ | ✗ | ✗                  | 1     | 2     | 3      | ✗ | ✗ |
| 31,0 m        | max. Eckdruck  |                 | 235   | 250   | ?      |   |   |                    | 195   | 230   | ?      |   |   |
|               | Zentralballast |                 | 4,6 t | 7,5 t | 12,5 t |   |   |                    | 4,6 t | 7,5 t | 12,5 t |   |   |
| 37,0 m        | max. Eckdruck  |                 | 240   | 255   | ?      |   |   |                    | 220   | 255   | ?      |   |   |
|               | Zentralballast |                 | 4,6 t | 7,5 t | 12,5 t |   |   |                    | 4,6 t | 7,5 t | 12,5 t |   |   |
| 42,0 m        | max. Eckdruck  |                 | 240   | 265   | ?      |   |   |                    | 235   | 280   | ?      |   |   |
|               | Zentralballast |                 | 0     | 7,5 t | 12,5 t |   |   |                    | 0     | 7,5 t | 12,5 t |   |   |
| 45,0 m        | max. Eckdruck  |                 | 240   | 270   | ✗      |   |   |                    | 245   | 300   | ✗      |   |   |
|               | Zentralballast |                 | 0     | 7,5 t | ✗      |   |   |                    | 0     | 7,5 t | ✗      |   |   |

Drehkreisradius: 2,9 m

| Aus-<br>leger | Turmstücke     | Kran in Betrieb |     |       |       |   |   | Kran außer Betrieb |     |       |       |   |   |
|---------------|----------------|-----------------|-----|-------|-------|---|---|--------------------|-----|-------|-------|---|---|
|               |                | ✗               | 1   | 2     | 3     | ✗ | ✗ | ✗                  | 1   | 2     | 3     | ✗ | ✗ |
| 31,0 m        | max. Eckdruck  |                 | 255 | 250   | 280   |   |   |                    | 215 | 250   | 270   |   |   |
|               | Zentralballast |                 | 0   | 4,6 t | 4,6 t |   |   |                    | 0   | 4,6 t | 4,6 t |   |   |
| 37,0 m        | max. Eckdruck  |                 | 260 | 265   | 290   |   |   |                    | 240 | 270   | 300   |   |   |
|               | Zentralballast |                 | 0   | 0     | 4,6 t |   |   |                    | 0   | 0     | 4,6 t |   |   |
| 42,0 m        | max. Eckdruck  |                 | 260 | 275   | 295   |   |   |                    | 255 | 290   | 325   |   |   |
|               | Zentralballast |                 | 0   | 0     | 4,6 t |   |   |                    | 0   | 0     | 4,6 t |   |   |
| 45,0 m        | max. Eckdruck  |                 | 260 | 280   | 295   |   |   |                    | 265 | 310   | 335   |   |   |
|               | Zentralballast |                 | 0   | 4,6 t | 7,5 t |   |   |                    | 0   | 4,6 t | 7,5 t |   |   |

Anordnung Zentralballast, siehe Tabelle Seite 2-15.

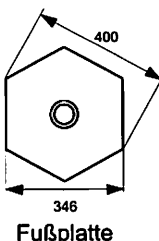


Die Eckdrücke enthalten keinen Eigenlast- und Hublastbeiwert !

Vor Beginn der Montage Bodenbelastbarkeit prüfen !



- Nur max. Eckdrücke über Eck ( Stellung I ),
- Ohne Horizontalkraft- und Drehmomentangaben.
- Werden unter besonderen Umständen alle Eckdrücke benötigt, bitte Rücksprache mit LIEBHERR GmbH Biberach, Abt. Statik !



Bodenpressung 24,0 N/cm<sup>2</sup>  
bei E<sub>max</sub> = 240 kN  
(Beispiel: Radius 3,5 m, 37 m Ausleger und 1 Turmstück)



# Maximale Eckdrücke (in kN) stationär und fahrbar:

71 K

**Auslegerstellung: 30°**



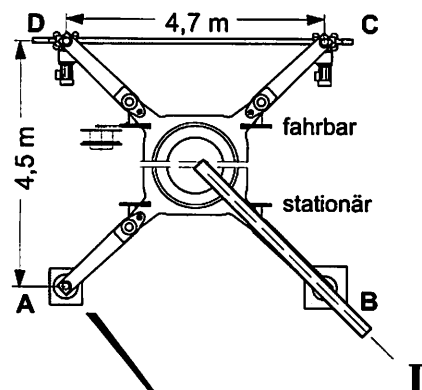
**Lastkurve reduziert !**

**Drehkreisradius: 2,4 m**

✕ = nicht möglich !

| Aus-<br>leger | Turmstücke     | Kran in Betrieb |     |        |        |   |   | Kran außer Betrieb |     |        |        |   |   |
|---------------|----------------|-----------------|-----|--------|--------|---|---|--------------------|-----|--------|--------|---|---|
|               |                | ✕               | 1   | 2      | 3      | ✕ | ✕ | ✕                  | 1   | 2      | 3      | ✕ | ✕ |
| 31,0 m        | max. Eckdruck  |                 | 255 | 265    | 280    |   |   |                    | 245 | 270    | 295    |   |   |
|               | Zentralballast |                 | 0   | 0      | 0      |   |   |                    | 0   | 0      | 0      |   |   |
| 37,0 m        | max. Eckdruck  |                 | 265 | 270    | 287    |   |   |                    | 270 | 305    | 335    |   |   |
|               | Zentralballast |                 | 0   | 4,6 t  | 7,5 t  |   |   |                    | 0   | 4,6 t  | 7,5 t  |   |   |
| 42,0 m        | max. Eckdruck  |                 | 265 | 285    | ?      |   |   |                    | 285 | 335    | ?      |   |   |
|               | Zentralballast |                 | 0   | 7,5 t  | 12,5 t |   |   |                    | 0   | 7,5 t  | 12,5 t |   |   |
| 45,0 m        | max. Eckdruck  |                 | 270 | 295    | ✕      |   |   |                    | 300 | 355    | ✕      |   |   |
|               | Zentralballast |                 | 0   | 10,0 t | ✕      |   |   |                    | 0   | 10,0 t | ✕      |   |   |

**Anordnung Zentralballast, siehe Tabelle Seite 2-15.**

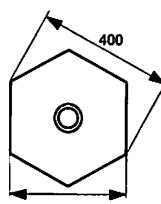
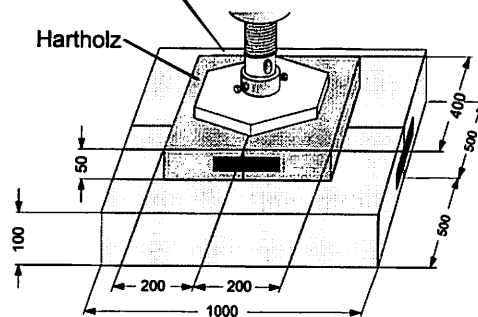


**Die Eckdrücke enthalten keinen Eigenlast- und Hublastbeiwert !**

**Vor Beginn der Montage Bodenbelastbarkeit prüfen !**



- Nur max. Eckdrücke über Eck ( Stellung I ),
- Ohne Horizontalkraft- und Drehmomentangaben.
- Werden unter besonderen Umständen alle Eckdrücke benötigt, bitte Rücksprache mit LIEBHERR GmbH Biberach, Abt. Statik !



**Fußplatte**

**Bodenpressung 26,5 N/cm<sup>2</sup>  
bei E<sub>max</sub> = 265 kN  
(Beispiel: Radius 2,4 m, 37 m Ausleger und 1 Turmstück)**

**Gegenballast:****Drehkreisradius 3,5 m****71 K**

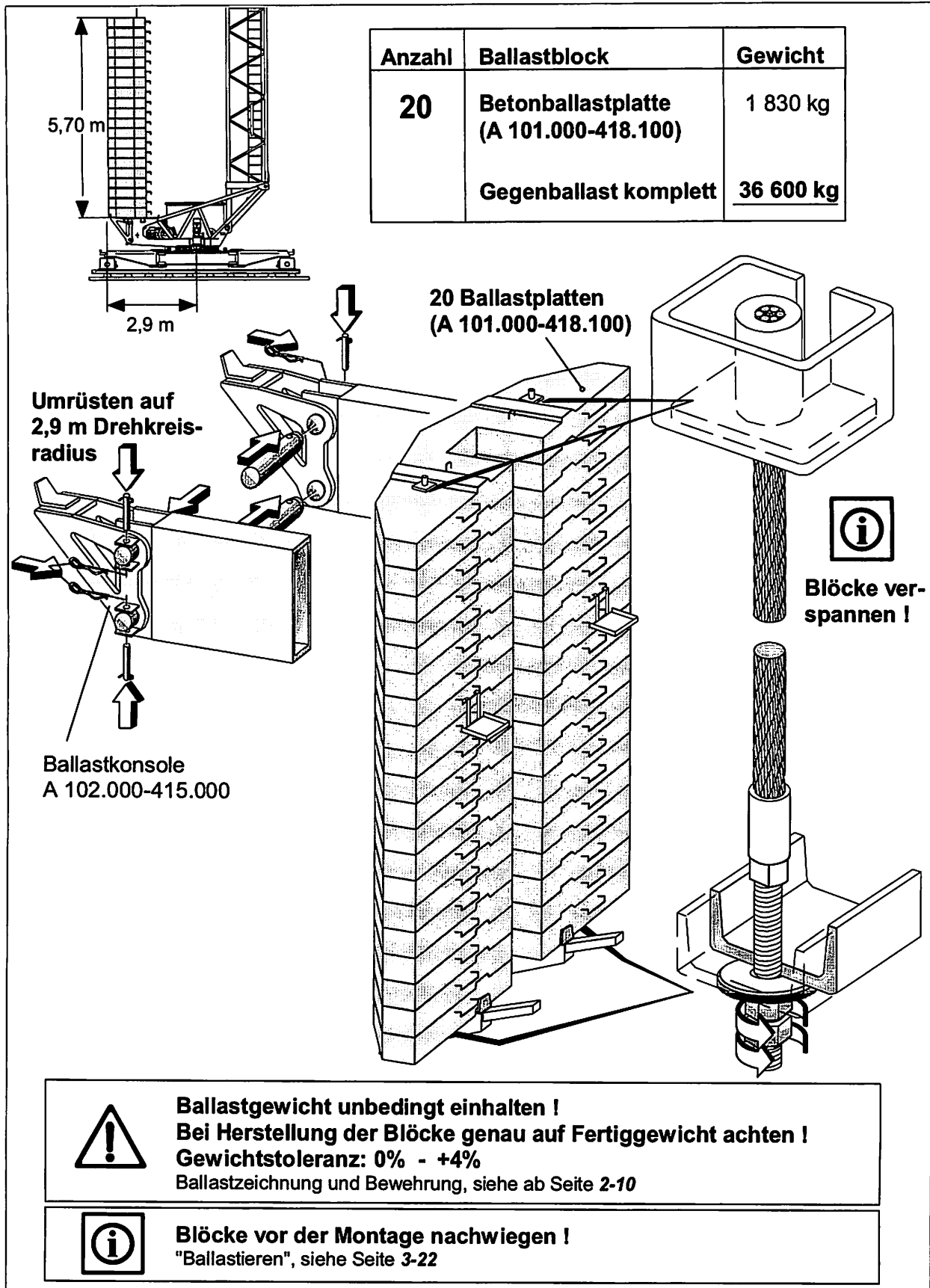
| Anzahl    | Ballastblock                                      | Gewicht          |
|-----------|---|------------------|
| <b>16</b> | <b>Betonballastplatte<br/>(A 101.000-418.100)</b> | 1 830 kg         |
|           | <b>Gegenballast komplett</b>                      | <b>29 280 kg</b> |

**Ballastplatten  
(A 101.000-418.100)**

**Blöcke ver-  
spannen !**

**! Ballastgewicht unbedingt einhalten !  
Bei Herstellung der Blöcke genau auf Fertiggewicht achten !  
Gewichtstoleranz: 0% - +4%  
Ballastzeichnung und Bewehrung, siehe ab Seite 2-10**

**i Blöcke vor der Montage nachwiegen !  
"Ballastieren", siehe Seite 3-21**

**Gegenballast:****Drehkreisradius 2,9 m****71 K**

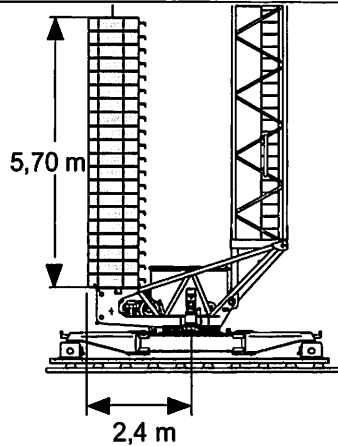
**Gegenballast:**

**Drehkreisradius 2,4 m**



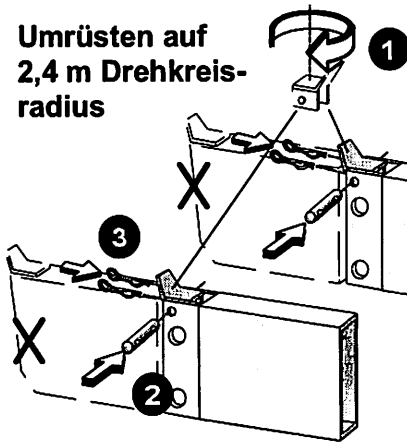
**Lastkurve  
reduziert !**

**71 K**

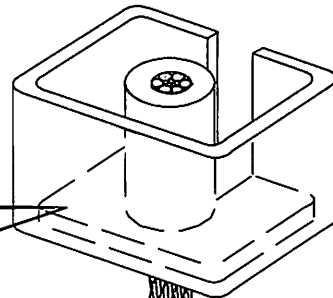
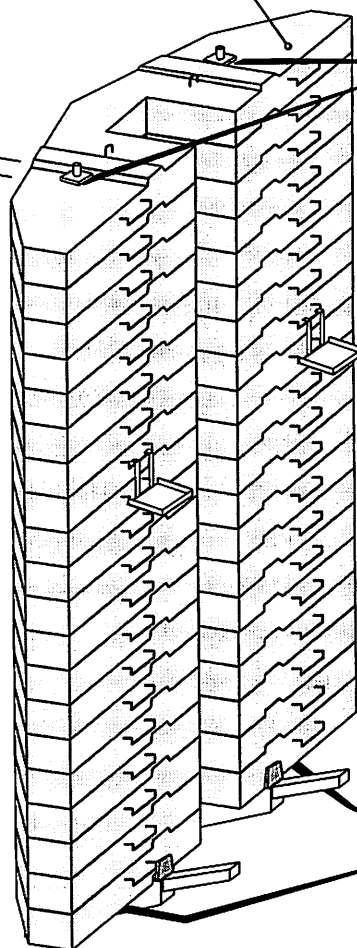


| Anzahl    | Ballastblock                                      | Gewicht                 |
|-----------|---|-------------------------|
| <b>20</b> | <b>Betonballastplatte<br/>(A 101.000-418.100)</b> | <b>1 830 kg</b>         |
|           | <b>Gegenballast komplett</b>                      | <b><u>36 600 kg</u></b> |

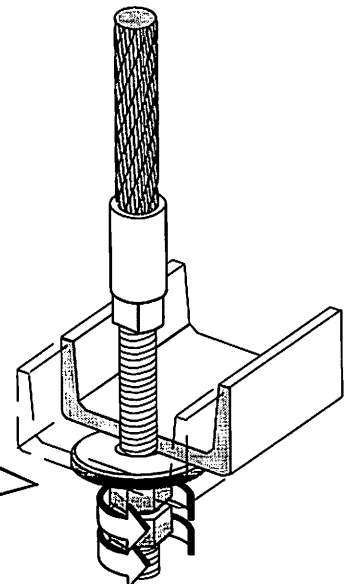
**Umrüsten auf  
2,4 m Drehkreis-  
radius**



**20 Ballastplatten  
(A 101.000-418.100)**



**Blöcke ver-  
spannen !**



**Ballastgewicht unbedingt einhalten !**  
**Bei Herstellung der Blöcke genau auf Fertiggewicht achten !**  
**Gewichtstoleranz: 0% - +4%**  
 Ballastzeichnung und Bewehrung, siehe ab Seite 2-10



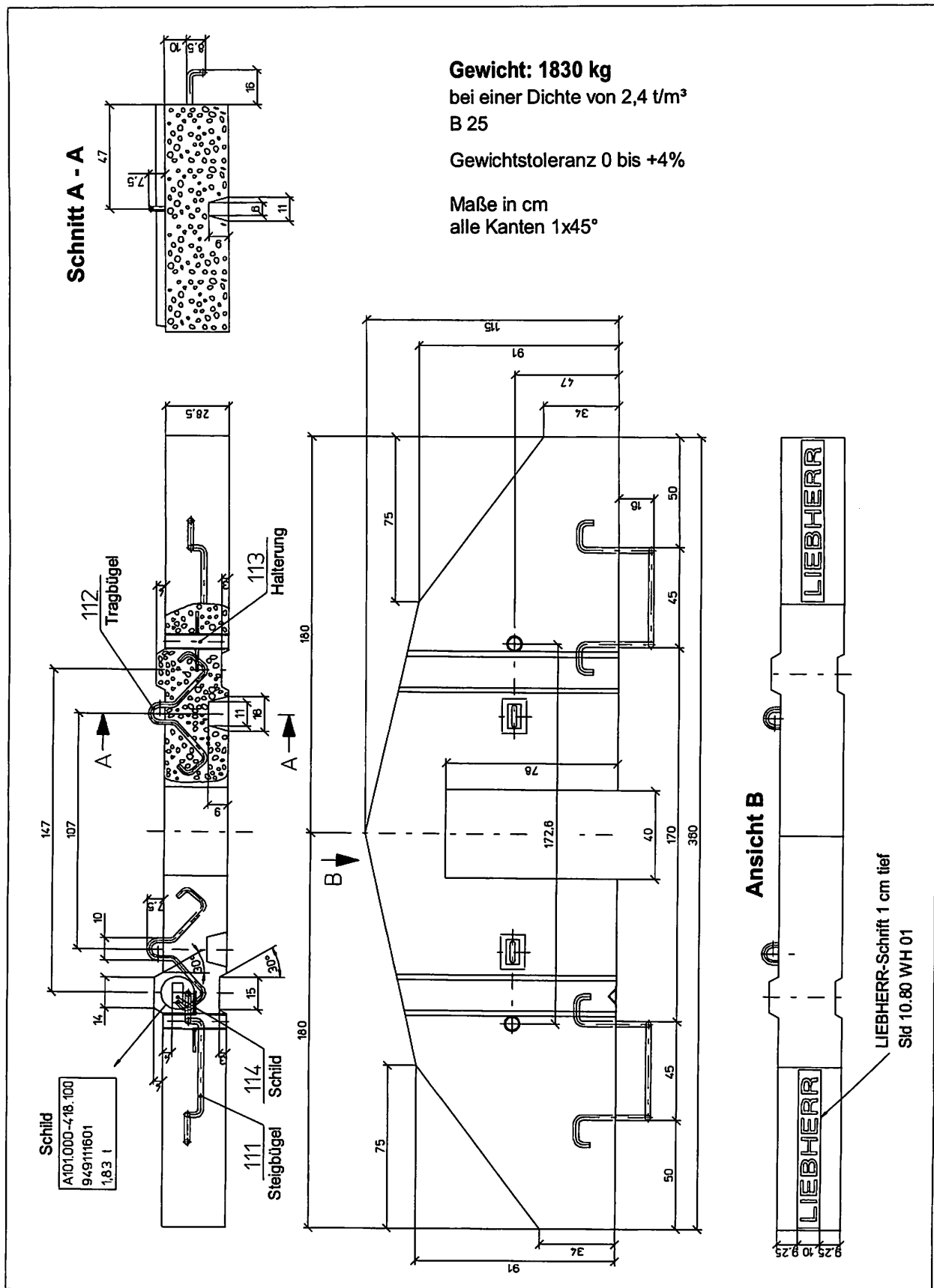
**Blöcke vor der Montage nachwiegen !**  
 "Ballastieren", siehe Seite 3-22

# Gegenballastblock:

Drehkreisradius 2,4 m, 2,9 m und 3,5 m 71 K

A 101.000-418.100, Blatt 1 von 3

Ident-Nr.: 9491 116 01 Bewehrung siehe Blatt 3

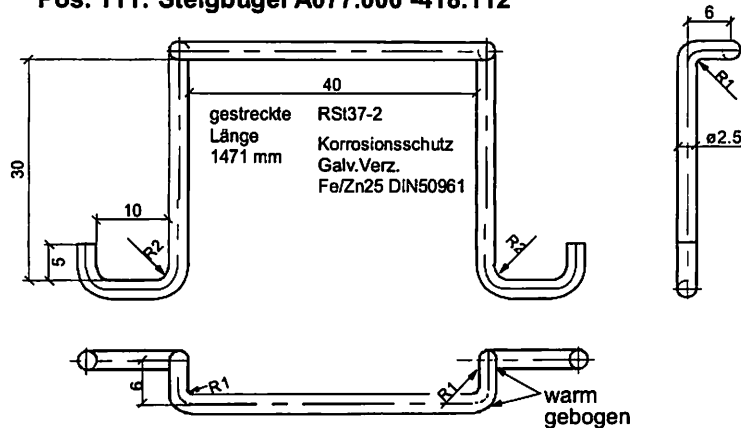
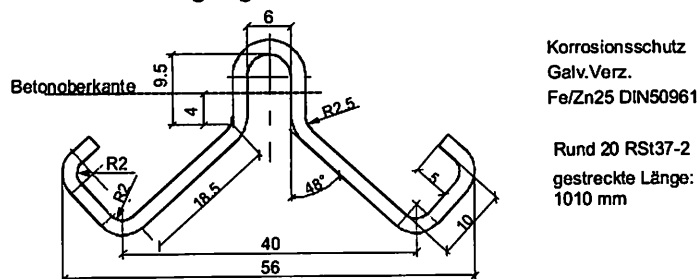
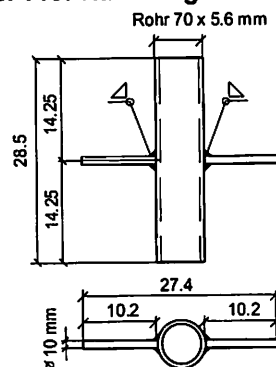


**Gegenballastblock:****Drehkreisradius 2,4 m, 2,9 m und 3,5 m****71 K**

A 101.000-418.100, Blatt 2 von 3

Ident-Nr.: 9491 116 01 Bewehrung siehe Blatt 3

Maße in cm !

**Pos. 111: Steigbügel A077.000 -418.112****Pos. 112: Tragbügel LS 2080 - 418.114****Pos. 113: Halterung A 101.000 - 418.113**

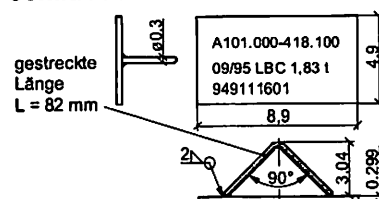
Für die Fertigung gilt:

alle Kehlnähte 4: soweit nicht gesondert gekennzeichnet

Schweißverfahren: MAGM

Güte: DIN 8563, Anford.klasse (BS u. AK)

Zusatzwerkstoff: DIN 8559, Gas: 80% Ar. u. 20% CQ

**Pos. 114: Schild A 101.000 - 418.114**

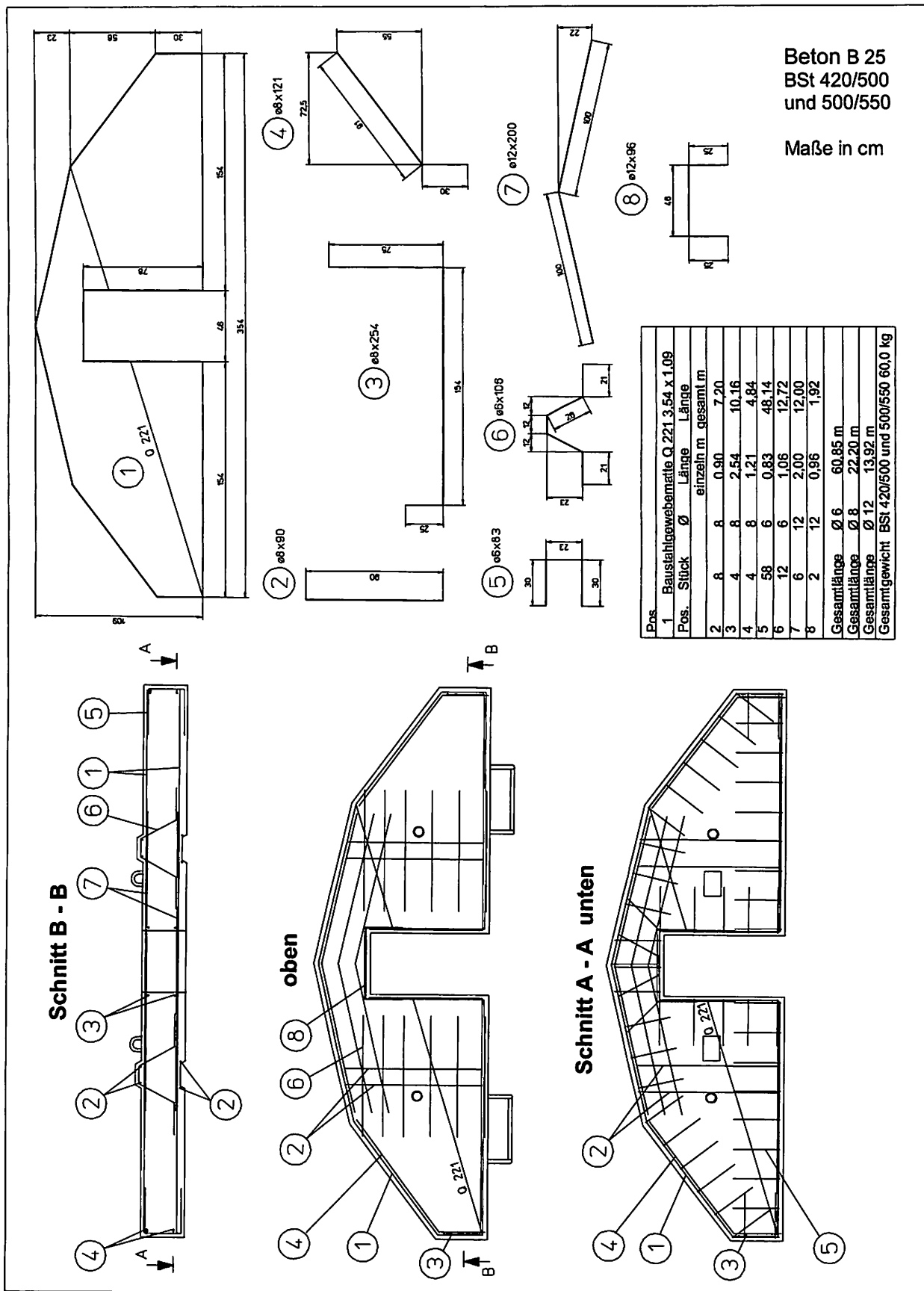
# Gegenballastblock:

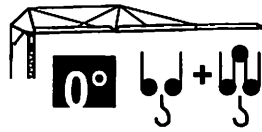
Drehkreisradius 2,4 m, 2,9 m und 3,5 m

71 K

A 101.000-418.100, Blatt 3 von 3

Ident-Nr.: 9491 116 01 Bewehrungsplan



**Zentralballast: Stationär und fahrbar****71 K**

| Drehkreis-<br>radius:<br><b>3,5 m</b> | Ausleger | Turmstücke |   |   |   |   |   |
|---------------------------------------|----------|------------|---|---|---|---|---|
|                                       |          | 0          | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|                                       | 31,0 m   | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|                                       | 37,0 m   | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|                                       | 42,0 m   | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|                                       | 45,0 m   | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

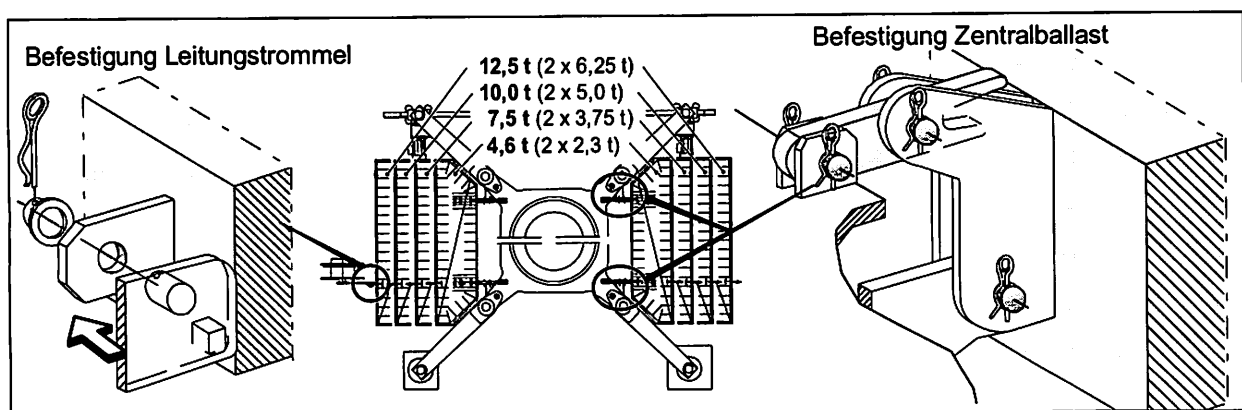
**Kein Zentralballast erforderlich !**

| Drehkreis-<br>radius:<br><b>2,9 m</b> | Ausleger | Turmstücke |   |   |   |   |   |
|---------------------------------------|----------|------------|---|---|---|---|---|
|                                       |          | 0          | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|                                       | 31,0 m   | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|                                       | 37,0 m   | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|                                       | 42,0 m   | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|                                       | 45,0 m   | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Kein Zentralballast erforderlich !**

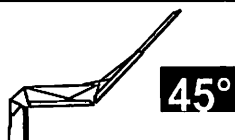
| Drehkreis-<br>radius:<br><b>2,4 m</b> | Ausleger | Turmstücke |   |   |   |   |   |
|---------------------------------------|----------|------------|---|---|---|---|---|
|                                       |          | 0          | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|                                       | 31,0 m   | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|                                       | 37,0 m   | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|                                       | 42,0 m   | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|                                       | 45,0 m   | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Kein Zentralballast erforderlich !**





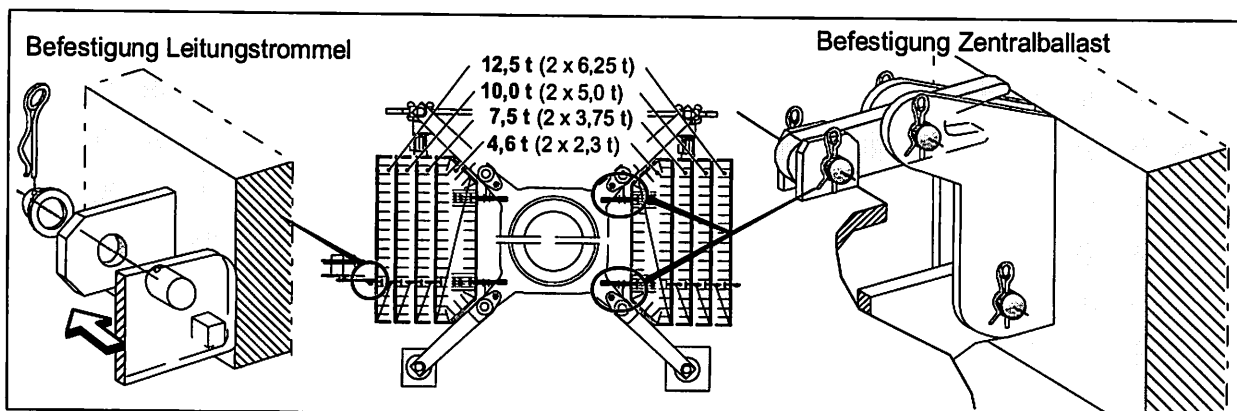
# Zentralballast: Stationär und fahrbar (nur erforderlich bei Kran "Außer Betrieb") 71 K



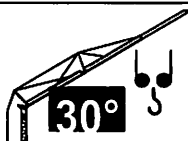
| Drehkreis-<br>radius:<br>3,5 m | Ausleger | Turmstücke |   |                 |                 |                  |    | ✕ = nicht möglich ! |
|--------------------------------|----------|------------|---|-----------------|-----------------|------------------|----|---------------------|
|                                |          | 0          | 1 | 2               | 3               | 4                | ✕5 |                     |
|                                | 31,0 m   | 0          | 0 | 4,6 t (2 x 2,3) | 4,6 t (2 x 2,3) | 7,5 t (2 x 3,75) |    |                     |
|                                | 37,0 m   | 0          | 0 | 4,6 t (2 x 2,3) | 4,6 t (2 x 2,3) | 7,5 t (2 x 3,75) |    |                     |
|                                | 42,0 m   | 0          | 0 | 4,6 t (2 x 2,3) | 4,6 t (2 x 2,3) | 10,0 t (2 x 5,0) |    |                     |
|                                | 45,0 m   | 0          | 0 | 4,6 t (2 x 2,3) | 4,6 t (2 x 2,3) | 10,0 t (2 x 5,0) |    |                     |

| Drehkreis-<br>radius:<br>2,9 m | Ausleger | Turmstücke |   |   |   |                 |    | ✕ = nicht möglich ! |
|--------------------------------|----------|------------|---|---|---|-----------------|----|---------------------|
|                                |          | 0          | 1 | 2 | 3 | 4               | ✕5 |                     |
|                                | 31,0 m   | 0          | 0 | 0 | 0 | 0               |    |                     |
|                                | 37,0 m   | 0          | 0 | 0 | 0 | 0               |    |                     |
|                                | 42,0 m   | 0          | 0 | 0 | 0 | 0               |    |                     |
|                                | 45,0 m   | 0          | 0 | 0 | 0 | 4,6 t (2 x 2,3) |    |                     |

| Drehkreis-<br>radius:<br>2,4 m | Ausleger | Turmstücke |   |                 |                  |                   |    | ✕ = nicht möglich ! |
|--------------------------------|----------|------------|---|-----------------|------------------|-------------------|----|---------------------|
|                                |          | 0          | 1 | 2               | 3                | 4                 | ✕5 |                     |
|                                | 31,0 m   | 0          | 0 | 0               | 0                | 0                 |    |                     |
|                                | 37,0 m   | 0          | 0 | 0               | 0                | 4,6 t (2 x 2,3)   |    |                     |
|                                | 42,0 m   | 0          | 0 | 0               | 4,6 t (2 x 2,3)  | 10,0 t (2 x 5,0)  |    |                     |
|                                | 45,0 m   | 0          | 0 | 4,6 t (2 x 2,3) | 7,5 t (2 x 3,75) | 12,5 t (2 x 6,25) |    |                     |



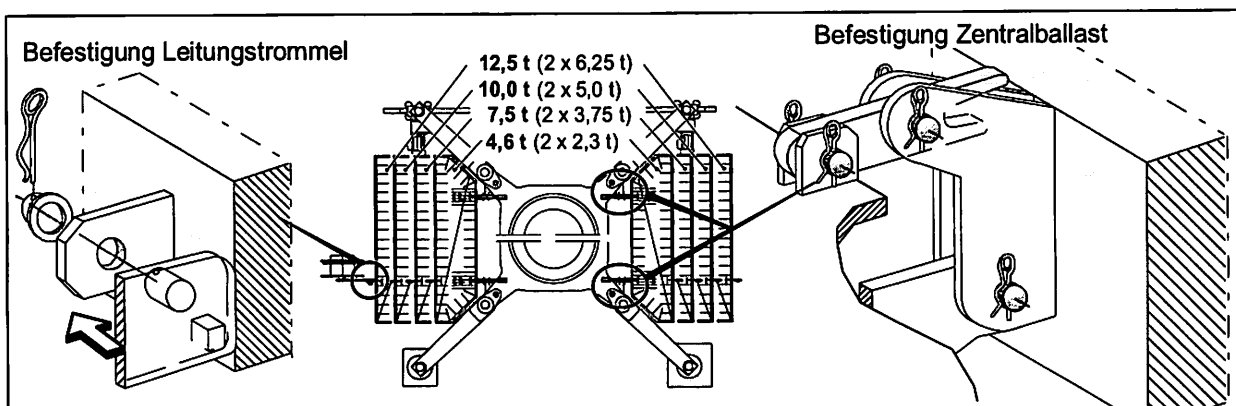
# Zentralballast: Stationär und fahrbar (nur erforderlich bei Kran "Außer Betrieb") 71 K

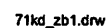


| Drehkreis-<br>radius:<br>3,5 m | Ausleger | Turmstücke   |                 |                  |                   |              | X = nicht möglich ! |  |
|--------------------------------|----------|--------------|-----------------|------------------|-------------------|--------------|---------------------|--|
|                                |          | <del>0</del> | 1               | 2                | 3                 | <del>4</del> | <del>5</del>        |  |
|                                | 31,0 m   |              | 4,6 t (2 x 2,3) | 7,5 t (2 x 3,75) | 12,5 t (2 x 6,25) |              |                     |  |
|                                | 37,0 m   |              | 4,6 t (2 x 2,3) | 7,5 t (2 x 3,75) | X                 |              |                     |  |
|                                | 42,0 m   |              | 0               | 4,6 t (2 x 2,3)  | X                 |              |                     |  |
|                                | 45,0 m   |              | 0               | 7,5 t (2 x 3,75) | X                 |              |                     |  |

| Drehkreis-<br>radius:<br>2,9 m | Ausleger | Turmstücke   |   |                 |                  |              | X = nicht möglich ! |  |
|--------------------------------|----------|--------------|---|-----------------|------------------|--------------|---------------------|--|
|                                |          | <del>0</del> | 1 | 2               | 3                | <del>4</del> | <del>5</del>        |  |
|                                | 31,0 m   |              | 0 | 4,6 t (2 x 2,3) | 4,6 t (2 x 2,3)  |              |                     |  |
|                                | 37,0 m   |              | 0 | 0               | 4,6 t (2 x 2,3)  |              |                     |  |
|                                | 42,0 m   |              | 0 | 0               | 4,6 t (2 x 2,3)  |              |                     |  |
|                                | 45,0 m   |              | 0 | 4,6 t (2 x 2,3) | 7,5 t (2 x 3,75) |              |                     |  |

| Drehkreis-<br>radius:<br>2,4 m | Ausleger | Turmstücke   |   |                  |                   |              | X = nicht möglich ! |  |
|--------------------------------|----------|--------------|---|------------------|-------------------|--------------|---------------------|--|
|                                |          | <del>0</del> | 1 | 2                | 3                 | <del>4</del> | <del>5</del>        |  |
|                                | 31,0 m   |              | 0 | 0                | 0                 |              |                     |  |
|                                | 37,0 m   |              | 0 | 4,6 t (2 x 2,3)  | 7,5 t (2 x 3,75)  |              |                     |  |
|                                | 42,0 m   |              | 0 | 7,5 t (2 x 3,75) | 12,5 t (2 x 6,25) |              |                     |  |
|                                | 45,0 m   |              | 0 | 10,0 t (2 x 5,0) | X                 |              |                     |  |





# Zentralballastblock 3,75 t:

71 K

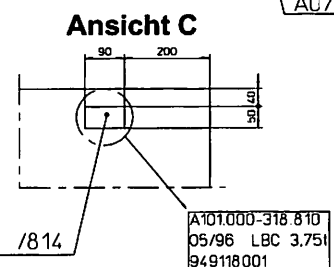
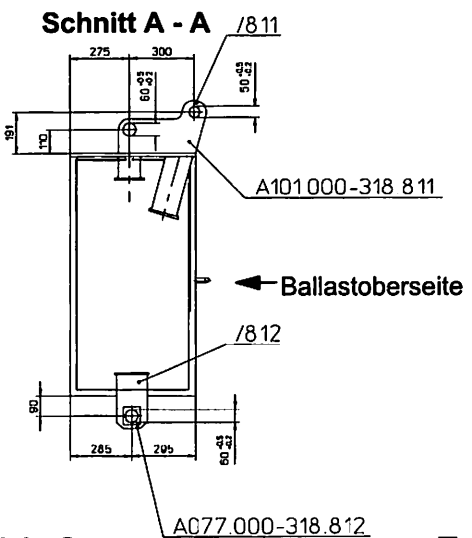
A 101.000-318.810,  
Ident-Nr.: 9491 180 01

Gewicht: 3,75 t  $\gamma = 2,3 \text{ t/m}^3$

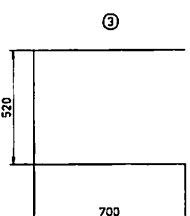
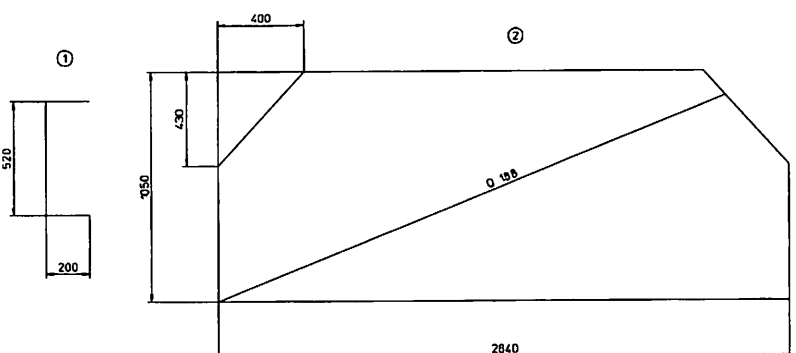
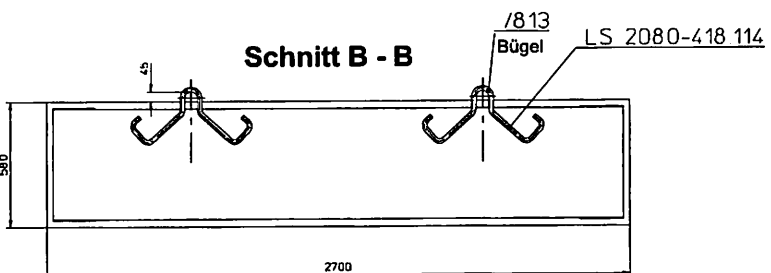
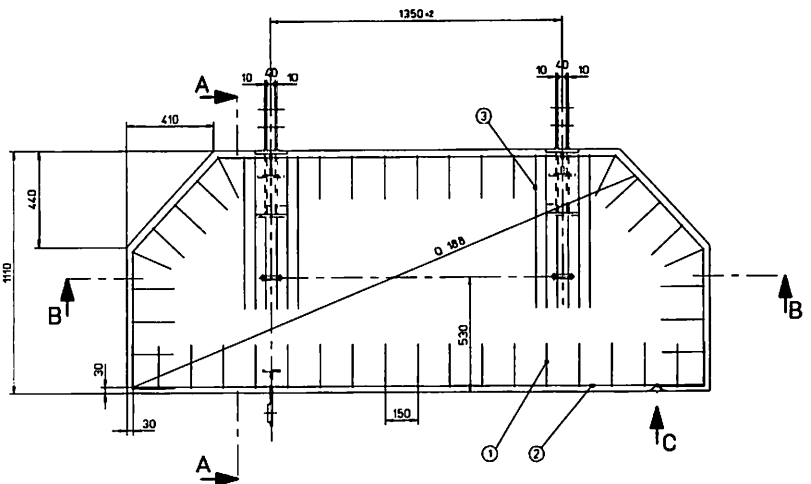
Beton B 25  
BSt 420/500  
und 500/550

Mindestbiegeradien nach DIN 1045 einhalten  
Betondeckung 3 cm  
Die erforderliche Bewehrung ist  
bauseitig vorzunehmen!

Maße in mm



| Pos.                                  | Stück                                    | Ø  | Länge<br>einzel m | Länge<br>gesamt m | Gewicht<br>kg |
|---------------------------------------|--|----|-------------------|-------------------|---------------|
| 1                                     | 44                                       | 8  | 0,92              | 40,48             | 16,0          |
| 3                                     | 12                                       | 10 | 1,92              | 23,04             | 14,2          |
| 2                                     | 2 Baustahlgewebematte Q188 2,64x1,0516,0 |    |                   |                   |               |
| Gesamtgewicht BSt 420/500 und 500/550 |  |    |                   |                   | 46,2 kg       |



# Zentralballastblock 5,0 t:

71 K

A 101.000-318.710,  
Ident-Nr.: 9491 181 01

**Gewicht: 5,0 t**  $\gamma = 2,3 \text{ t/m}^3$

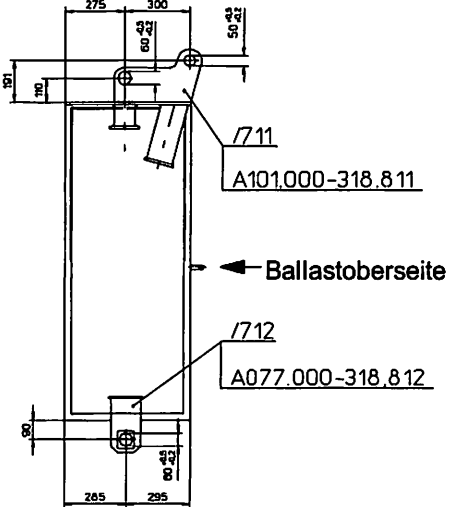
Beton B 25  
BSt 420/500  
und 500/550

Mindestbiegeradien nach DIN 1045 einhalten  
Betondeckung 3 cm

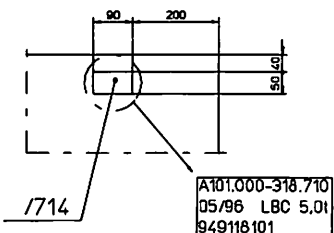
Die erforderliche Bewehrung ist  
bauseitig vorzunehmen!

Maße in mm

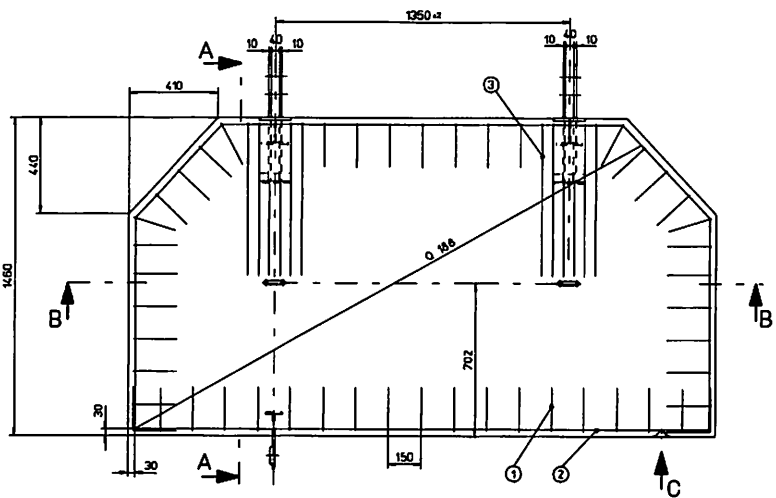
**Schnitt A - A**



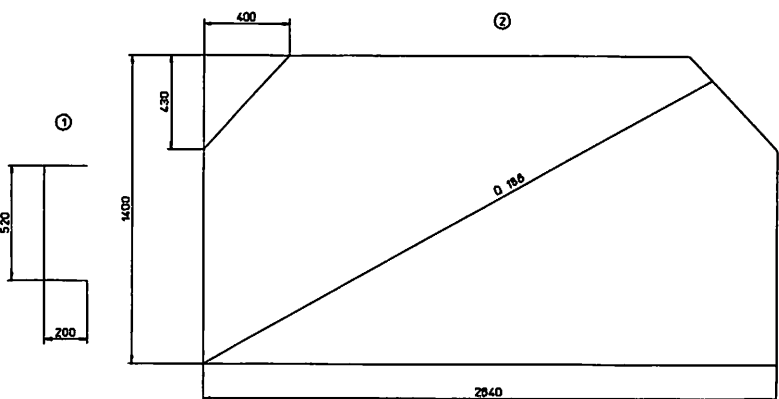
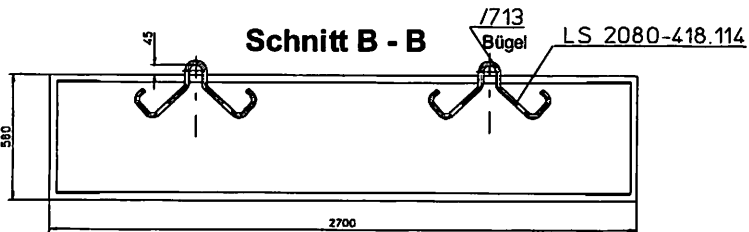
**Ansicht C**



| Pos.                                  | Stück                                    | Ø  | Länge<br>einzel m | Länge<br>gesamt m | Gewicht<br>kg |
|---------------------------------------|--|----|-------------------|-------------------|---------------|
| 1                                     | 50                                       | 8  | 0,92              | 46,00             | 18,2          |
| 3                                     | 12                                       | 10 | 1,92              | 23,04             | 14,2          |
| 2                                     | 2 Bauslähgewebematte Q188 2,64x1,40 21,2 |    |                   |                   |               |
| Gesamtgewicht BSt 420/500 und 500/550 |  |    |                   |                   | 53,6 kg       |



**Schnitt B - B**



## Zentralballastblock 6,25 t:

71 K

A 101.000-318.610,

Ident-Nr.: 9491 221 01

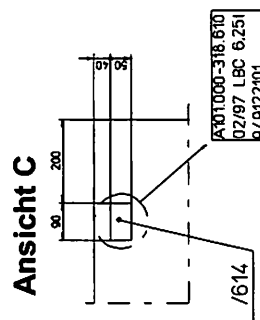
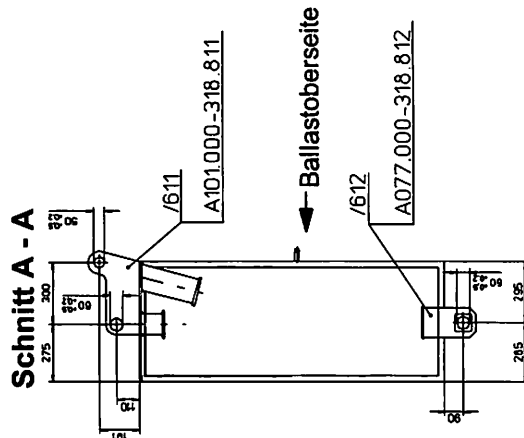
**Gewicht: 6,25 t**  $\gamma = 2,3 \text{ t/m}^3$ Beton B 25  
BSt 420/500  
und 500/550

Mindestbiegeradien nach DIN 1045 einhalten

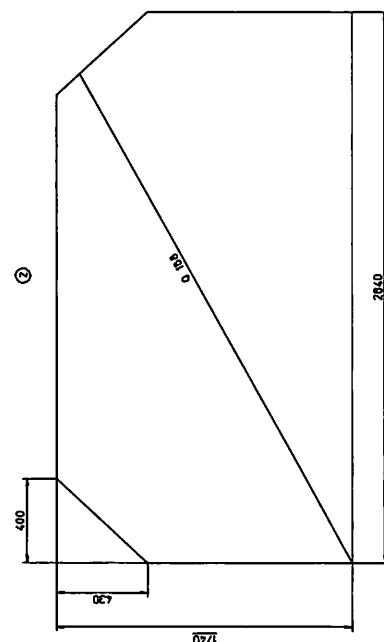
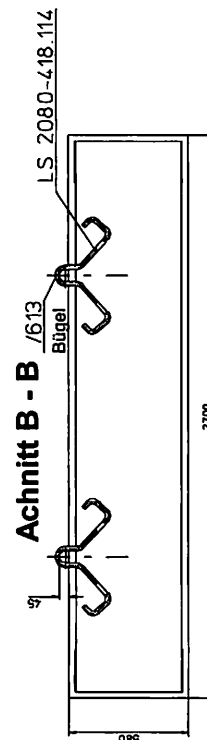
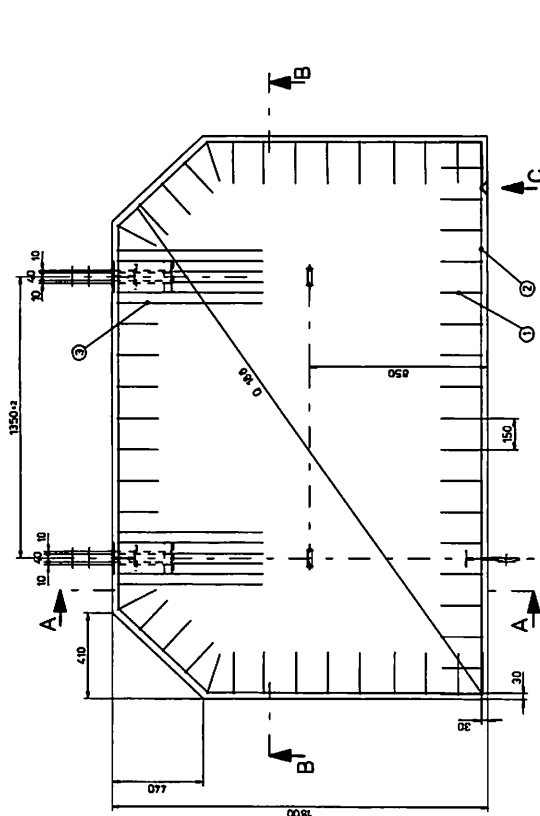
Betondeckung 3 cm

Die erforderliche Bewehrung ist  
bauseitig vorzunehmen !

Maße in mm



| Pos. Stück                            | Ø  | Länge<br>einzel m                       | Länge<br>gesamt m | Gewicht<br>kg |
|---------------------------------------|----|---|-------------------|---------------|
| 1                                     | 54 | 8                                       | 0,92              | 49,68         |
| 3                                     | 12 | 10                                      | 1,92              | 23,04         |
| 2                                     | 2  | Baustahlgewebematte Q188 2,64x1,74x22,6 |                   | 14,2          |
| Gesamtgewicht BSt 420/500 und 500/550 |    |   |                   | 56,4 kg       |



## Erläuterungen zu den deutschen Beton- und Baustahlbezeichnungen

### ➤ **Betongüte B25**

- Mindestdruckfestigkeit jedes 28-Tage ausgehärteten Probewürfels (20×20×20cm)  
 $\geq 25 \text{ MN/m}^2 = 250 \text{ kg/cm}^2$
- Mittlere Druckfestigkeit der 28-Tage ausgehärteten Probewürfel  
 $\geq 30 \text{ MN/m}^2 = 300 \text{ kg/cm}^2$
- Mindestzementgehalt: 300 bis 400 kg pro  $\text{m}^3$  (abhängig von Kornzusammensetzung und Betonfeuchtigkeit)

### ➤ **Baustahl BSt 420 S**

Gerippter Betonstahl mit folgenden Eigenschaften:

|                       |  |
|-----------------------|--|
| 420 N/mm <sup>2</sup> | Streckgrenze ( $\beta_s$ bzw. $\beta_{02}$ ) |
| 500 N/mm <sup>2</sup> | Zugfestigkeit ( $\beta_z$ )                  |
| 230 N/mm <sup>2</sup> | Dauerschwingfestigkeit                       |

### ➤ **Baustahl BSt 500 M**

Betonstahlmatten aus in Längs- und Querrichtung im Punktschweißverfahren zusammengefügteten Baustählen (glatt oder profiliert oder gerippt). Die Stababstände betragen meistens 15 cm, in Querrichtung teilweise auch 25 cm.

Stahleigenschaften:

|                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| 500 N/mm <sup>2</sup> | Streckgrenze           |
| 550 N/mm <sup>2</sup> | Zugfestigkeit          |
| 120 N/mm <sup>2</sup> | Dauerschwingfestigkeit |

# 3

## Montage

### Montage

|   |              |
|---|--------------|
| <b>Sicherheitshinweise bei Montage und Demontage .....</b>      | <b>3-0.3</b> |
| <b>Montage-Checkliste und Montagekurzanleitung .....</b>        | <b>3-0.4</b> |
| <b>Vorbereitungen zur Montage .....</b>                         | <b>3-1</b>   |
| <b>Aufgleisen .....</b>   | <b>3-4</b>   |
| <b>Transportsicherungen entfernen .....</b>                     | <b>3-14</b>  |
| <b>Kontrollen vor dem Turmaufstellen .....</b>                  | <b>3-15</b>  |
| <b>Turm aufstellen .....</b>                                    | <b>3-17</b>  |
| <b>Verbindung: Ausleger-Halteseile .....</b>                    | <b>3-18</b>  |
| <b>Lasthaken und Ausleger in Montagestellung drehen .....</b>   | <b>3-21</b>  |
| <b>Hinterachse und Adapter entfernen .....</b>                  | <b>3-22</b>  |
| <b>Umrüsten: Drehkreisradius 3,5 m auf 2,4 m .....</b>          | <b>3-23</b>  |
| <b>Ballastieren .....</b>                                       | <b>3-24</b>  |
| <b>Turm aufstellen und mit der Drehbühne verbolzen .....</b>    | <b>3-26</b>  |
| <b>Teleskopflasche mit dem Innenturm verschrauben .....</b>     | <b>3-28</b>  |
| <b>Turm-Aufstellseile ausbolzen .....</b>                       | <b>3-29</b>  |
| <b>Auslegerverlängerung strecken .....</b>                      | <b>3-30</b>  |
| <b>Katzfahrseil einhängen und Spannung prüfen .....</b>         | <b>3-32</b>  |
| <b>Katzfahrseile spannen .....</b>                              | <b>3-33</b>  |
| <b>Kontrollen vor dem Turm austeleskopieren .....</b>           | <b>3-34</b>  |
| <b>Ausleger entriegeln .....</b>                                | <b>3-35</b>  |
| <b>Turm austeleskopieren .....</b>                              | <b>3-36</b>  |
| <b>Turm austeleskopieren und Turm ablassen .....</b>            | <b>3-37</b>  |
| <b>Automatische Turmverriegelung .....</b>                      | <b>3-42</b>  |
| <b>Turmmontageseil und Auslegermontageseil entspannen .....</b> | <b>3-43</b>  |
| <b>Kran von Montage auf Betrieb umstellen .....</b>             | <b>3-44</b>  |
| <b>Tragkraftschilder am Ausleger .....</b>                      | <b>3-47</b>  |

### Sicherheitseinrichtungen

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Systemkonfiguration .....</b>                                      | <b>3-49</b> |
| <b>Endschalter einstellen .....</b>                                   | <b>3-50</b> |
| <b>Display: Beschreibung Sensoren skalieren .....</b>                 | <b>3-58</b> |
| <b>Beschreibung: Potentiometer .....</b>                              | <b>3-59</b> |
| <b>Getriebeendschalter: Beispiel für Schaltpunkteinstellung .....</b> | <b>3-59</b> |
| <b>Tragfähigkeits-Kurven .....</b>                                    | <b>3-61</b> |



## Demontage

|  |      |
|--|------|
| Kran von „Betrieb“ auf „Montage“ umstellen .....                   | 3-65 |
| Innenturm entriegeln, einteleskopieren und Ausleger ablassen ..... | 3-69 |
| Turm einteleskopieren und Ausleger ablassen .....                  | 3-70 |
| Ausleger-Kopfstück hochziehen .....                                | 3-73 |
| Ausleger verriegeln .....  | 3-75 |
| Auslegerverlängerung abklappen .....                               | 3-76 |
| Turm ganz einteleskopieren und Teleskopflasche lösen .....         | 3-78 |
| Turm-Aufstellseile einhängen und verbolzen .....                   | 3-79 |
| Turm-Aufstellseile leicht spannen .....                            | 3-80 |
| Verbindung (Konusbolzen) Drehbühne – Turm lösen .....              | 3-81 |
| Demontage Ballast .....  | 3-82 |
| Adapter anbauen: Drehkeisradius 2,4 m auf 3,5 m .....              | 3-84 |
| Hinterachsadapter und Hinterachse anbauen .....                    | 3-85 |
| Lasthaken und Ausleger in Transportstellung drehen .....           | 3-86 |
| Turm in Transportstellung ablassen .....                           | 3-88 |
| Vorderachse anbauen .....  | 3-89 |
| Demontage: Aufgleisen .....  | 3-90 |
| Vorbereitungen zum Transport .....                                 | 3-94 |

## Klettern des Kranes

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| Klettern des Kranes .....   | 3-96  |
| Abklettern des Kranes ..... | 3-108 |

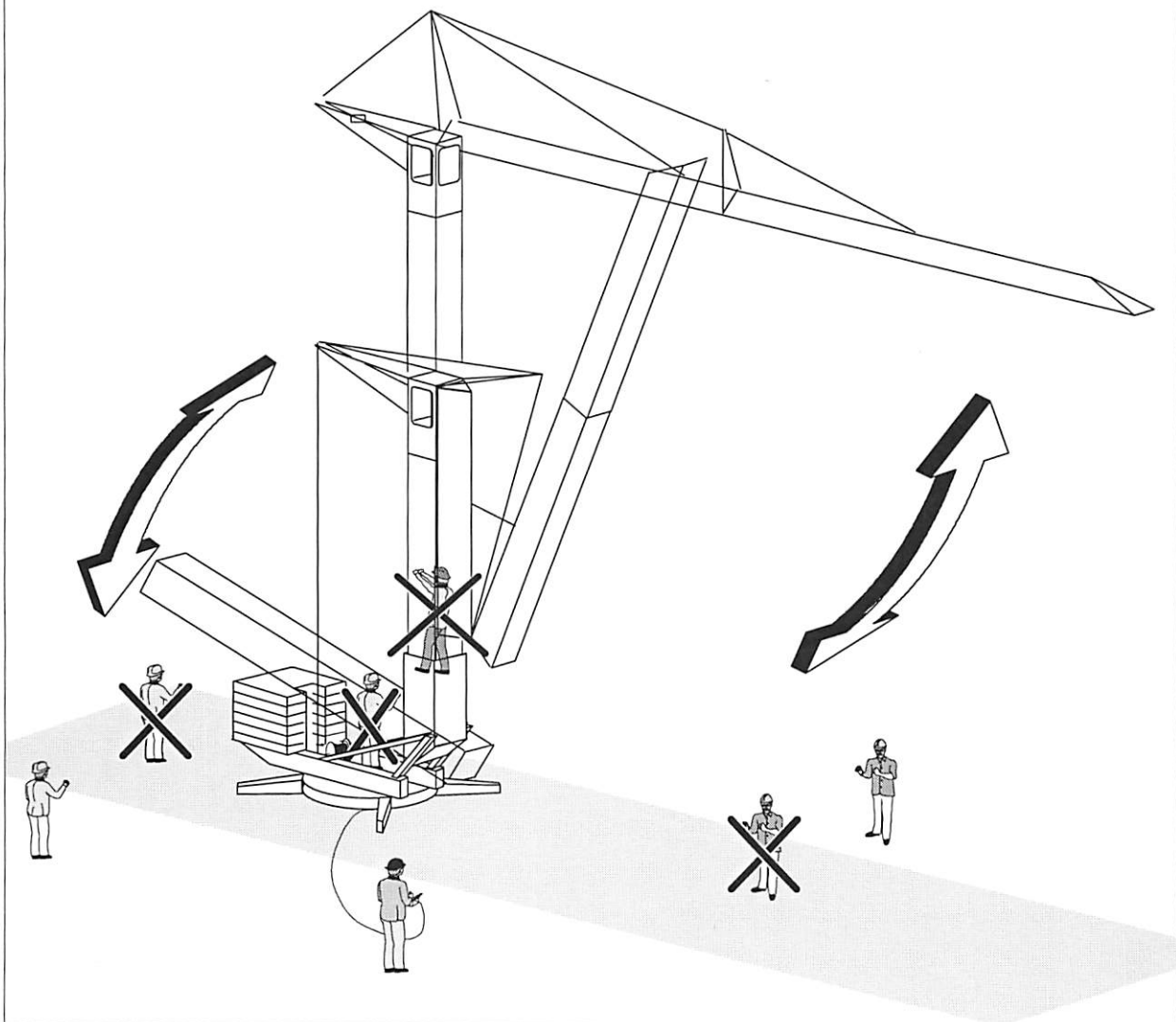
## Umrüsten auf:

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| Ausleger-Steilstellung 30° ..... | 3-113 |
|----------------------------------|-------|

## Sicherheitshinweise bei Montage bzw. Demontage



- Montage bzw. Demontage zulässig bis max:  
**ca. 10 m/s** (Windstärke 5)
- Montage bzw. Demontage nur durch qualifiziertes und geschultes Personal durchführen !
- Reihenfolge der Montage- bzw. Demontage-schritte einhalten !
- **Aufenthalt im Montagebereich verboten !**



## Technische Daten für den Kranmonteur

**Elektrischer Anschluß:**    **Spitzenstrom**        **39 A**  
                                  **Absicherung:**        **35 A**  
                                  **Steckdose:**            **63 A**  
                                  **Zuleitung:**            **1x4x6mm², Gesamtlänge 76 m**  
                                  Tabelle, siehe Seite 7-8

|                      |                 |       |                                       |
|----------------------|-----------------|-------|---------------------------------------|
| <b>Gegenballast:</b> | Drehkreisradius | 3,5 m | <b>16 Blöcke x 1,83 t = 29 280 kg</b> |
|                      | „               | 2,9 m | <b>20 Blöcke x 1,83 t = 36 600 kg</b> |
|                      | „               | 2,4 m | <b>20 Blöcke x 1,83 t = 36 600 kg</b> |

### Montage-Checkliste 3-0.4

# Montagekurzanleitung



**Diese Montagekurzanleitung ersetzt nicht die detaillierte Montage- und Demontage-Beschreibung auf den nachfolgenden Seiten !**

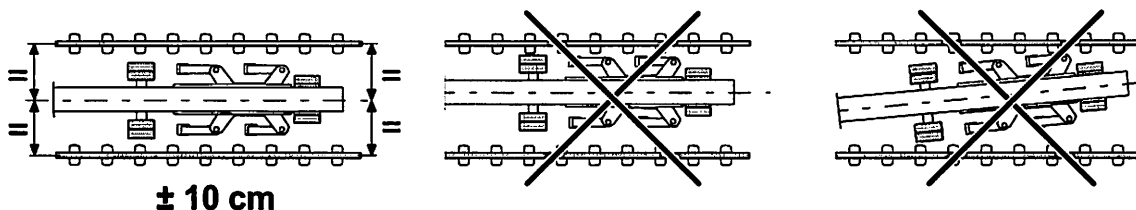
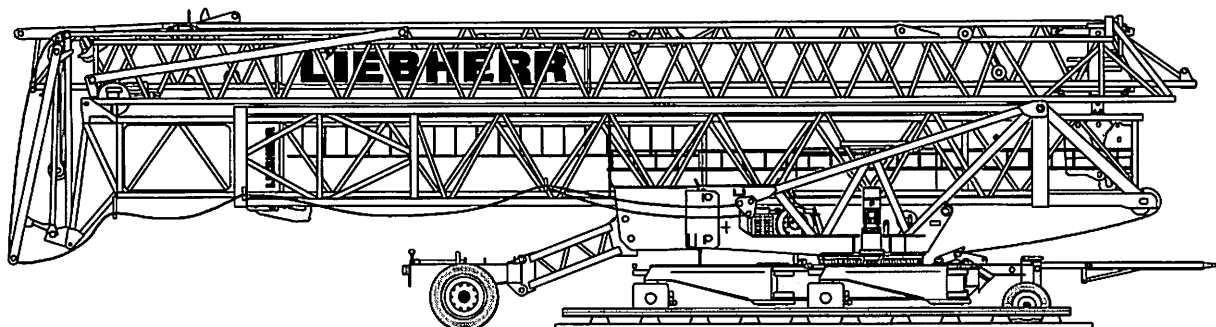
| Montageschritte: |   | dabei beachten:   | Seite |
|------------------|---|---|-------|
| 1.               | Kran in Aufgleis- bzw. Abstützposition fahren.  | mittig zwischen den Gleisen bzw. den Abstützflächen !             | 3-1   |
| 2.               | Gleisanlage bzw. Unterlage für die Abstützspindeln prüfen.  | Siehe Kapitel 2 "Standicherheit"                                  | 3-1   |
| 3.               | Bremse schließen: Hinterachse und Drehwerk  |   | 3-2   |
| 4.               | Verriegelung Drehbühne - Unterwagen lösen   | Lasche entfernen  | 3-2   |
| 5.               | Elektrischen Anschluß herstellen  | <b>Nur durch Fachpersonal !</b><br>Siehe Kapitel 7                |       |
| 6.               | Seilverlauf, Festpunkte und Einsicherung aller Seile prüfen !   | Siehe Kapitel 6 "Seile"   |       |
| 7.               | Kontrollieren: Hub-, Montage-, Katzfahrwerks- und <b>Hilfsantriebsstrommel richtig aufgespult ?</b>   |   |       |
| 8.               | Steuerpult anschließen  |   | 3-3   |
| 9.               | Im Schaltschrank: Schalter "Betrieb - Montage" auf <b>Stellung "Montage I"</b>                        |   | 3-3   |
| 10.              | Hauptschalter einschalten   |   | 3-3   |
| 11.              | Drehrichtung der Motoren kontrollieren !  | wenn falsch: Phasen tauschen !<br><b>Nur durch Fachpersonal !</b> | 3-3   |
| 12.              | Schalterstellung EDC kontrollieren !  |   | 3-3   |
| 13.              | Turmaufstellseile an der Teleskopflasche richtig eingehängt und an der Drehbühne richtig eingebolzt ? |   | 3-6   |
| 14.              | Transportsicherung Turm - Drehbühne lösen ( 2 Bolzen )  |   | 3-6   |
| 15.              | Hubwerk auf <b>"Montage"</b> geschaltet ?   |   | 3-6   |
| 16.              | Turm aufstellen und Aufgleisseile einbolzen !   |   | 3-7   |
| 17.              | Turm ablassen und Kran anheben.   | <b>Bodenfreiheit: Vorderachse und Turmspitze ?</b>                | 3-8   |

|     |  |   |             |
|-----|--|---|-------------|
| 18. | Speizholm-Transportsicherungen lösen   | <b>Anordnung der Radkästen beachten !</b>   | 3-9         |
| 19. | Speizholme in der Betriebsstellung verbolzen   | <b>Beachten:</b> stationär oder fahrbar (Kurvenfahrbar oder Gerade)   | 3-10        |
| 20. | Kran auf die Gleisanlage bzw. Abstützflächen absetzen  | <b>Exakt absetzen !</b><br>Vor eventueller Korrektur durch "Drehen", Leitungstrommel in die Betriebsstellung ablassen ! | 3-11        |
| 21. | Aufgleisseile ausbolzen  | <b>Spannungslos ?</b>   | 3-12        |
| 22. | Vorderachse ausbolzen  | <b>Kippgefahr !</b>   | 3-13        |
| 23. | Schnabellagerungen <b>nach unten klappen oder ausbolzen</b>                                  |   | 3-13        |
| 24. | <b>Schienenzangen schließen</b> (fahrbar) bzw. <b>Kran horizontal ausrichten</b> (stationär) |   | 3-13        |
| 25. | <b>Transportsicherungen entfernen !</b>  |   | <b>3-14</b> |
| 26. | <b>Kontrollen vor dem Turmaufstellen !</b>   |   | <b>3-15</b> |
| 27. | Turm aufstellen  | Einsicherung und Verlauf Turmmontageseil ?  | 3-17        |
| 28. | Lasthaken und Ausleger in Montagestellung drehen.  | <b>Bolzen fest eindrehen !</b>  | 3-21        |
| 29. | Laufkatze: Transportsicherung lösen.   |   | 3-21        |
| 30. | Dehnstab hochziehen und sichern.   |   | 3-22        |
| 31. | Hinterachse und Adapter entfernen.   |   | 3-22        |
| 32. | Ballastieren   | Nur zwischen den Spreizholmen Ballastierradius <b>beachten !</b>  | 3-24        |
| 33. | Ballastierflasche mit Ballastiergehänge hochfahren   | <b>Ballastiergehänge</b> am Ausleger-Halteseil <b>fixieren</b>  | 3-26        |
| 34. | Turm mit der Drehbühne verbolzen   | Anschlagschrauben <b>einstellen !</b>   | <b>3-27</b> |
| 35. | Teleskopflasche mit dem Innenturm fest verschrauben  |   | 3-28        |
| 36. | Innenturm entriegeln   |   | 3-28        |
| 37. | Turm-Aufstellseile an der Teleskopflasche aushängen  |   | 3-29        |
| 38. | Ballastierflasche leicht gegen den A-Bock spannen  |   | 3-30        |
| 39. | Auslegerverlängerung entriegeln und ausschwenken   |   | 3-30        |

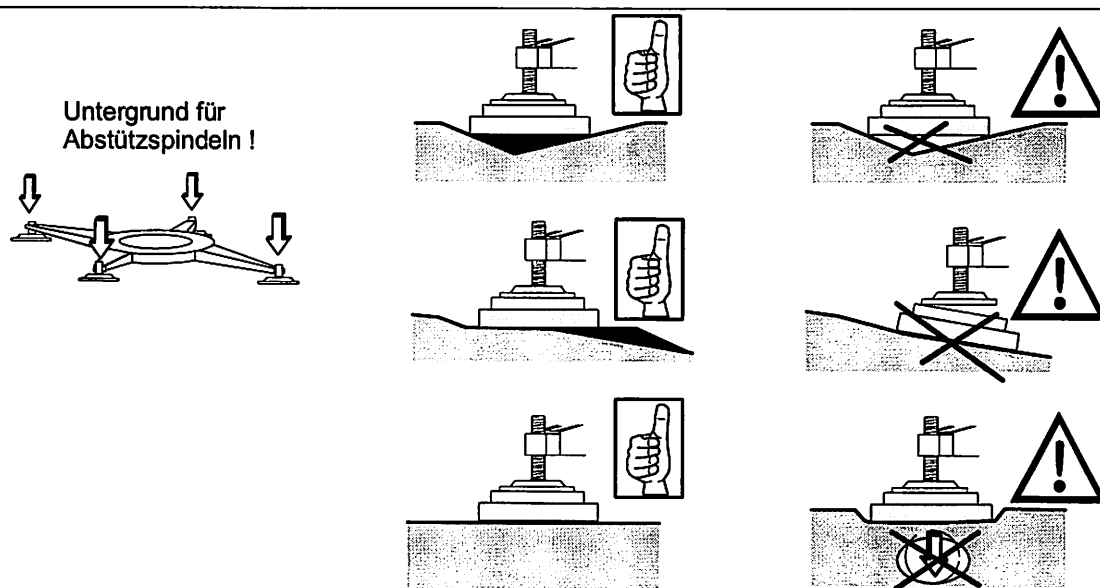
|     |   |   |              |
|-----|---|---|--------------|
| 40. | Auslegerverlängerung strecken und verbolzen                         | <b>Sichtkontrolle:</b> Rote Klappe am Obergurt                      | 3-31         |
| 41. | Katzfahrseil einhängen und Spannung prüfen                          |   | 3-32         |
| 42. | Arretierungsbolzen im Klinkentrichter entfernen                     |   | 3-32         |
| 43. | <b>Kontrollen vor dem Turm austeleskopieren !</b>                   |   | <b>3-34</b>  |
| 44. | Ausleger entriegeln !   | Ballastierflasche gegen den A-Bock spannen.                         | 3-35         |
| 45. | Turm austeleskopieren !   | <b>Ausleger-Halteseil darf nicht spannen ! Leitung ausgehängt ?</b> | 3-36         |
| 46. | Ausleger-Halteseil mit Dehnstab verbolzen                           | Kippsicherung am Dehnstab entfernt ?                                | 3-36         |
| 47. | Ausleger ablassen - bis -   | <b>sich die Abspannstütze frei entfalten kann !</b>                 | 3-37         |
| 48. | Turm austeleskopieren - bis -                                       | <b>das Anlenkstück ca. 1 m vom Turm abhebt !</b>                    | 3-38         |
| 49. | Prüfen: <b>Ausleger in Windrichtung ?</b>                           | <b>Drehen max. Stufe 1 zulässig !</b>                               | 3-39         |
| 50. | Ausleger ablassen - bis -   | <b>Untergurt Anlenkstück - Mittelstück geschlossen ist !</b>        | 3-39         |
| 51. | Turm austeleskopieren !   | <b>gleichzeitig Mittelstück ablassen</b>                            | 3-40         |
| 52. | Turm verriegeln !   | <b>Sichtkontrolle !</b>   | 3-42         |
| 53. | Turmmontageseil und Auslegermontageseil entspannen !                | <b>Abstand 5-10 cm zwischen Ballastierflasche und Anschlag !</b>    | 3-43         |
| 54. | Hubwerk von "Montage" auf "Betrieb" umschalten !                    |   | 3-44         |
| 55. | Im Schaltschrank auf "Betrieb" schalten                             |   | 3-44         |
| 56. | Am Steuerpult auf "Katzfahren" schalten                             |   | 3-44         |
| 57. | Lasthaken entriegeln und Transportsicherung entfernen !             |   | 3-45<br>3-46 |
| 58. | Aufstiegsleiter im Turmunterteil einschwenken und fixieren !        |   | 3-46         |
| 59. | <b>Überlastsicherung bzw. Endschaltereinstellungen überprüfen !</b> |   | 3-49         |

## Vorbereitungen zur Montage

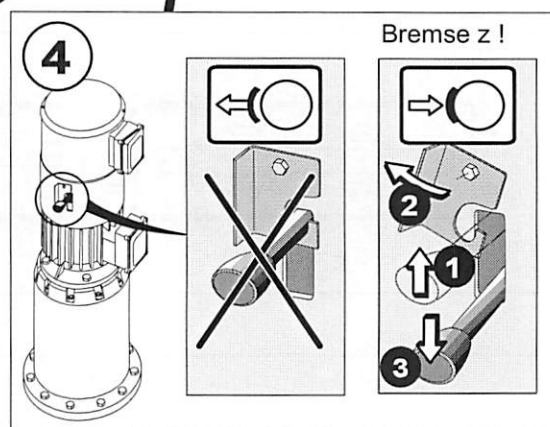
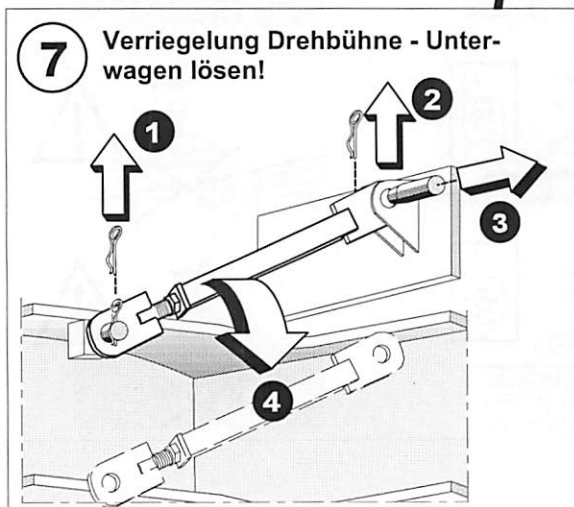
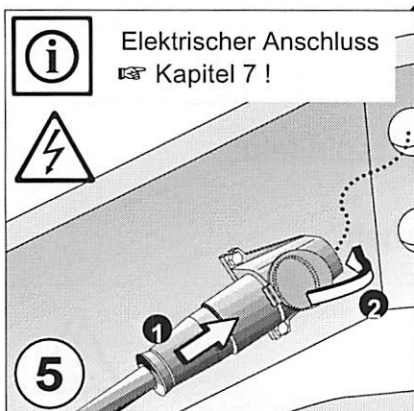
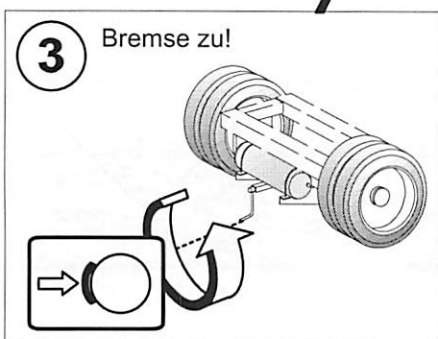
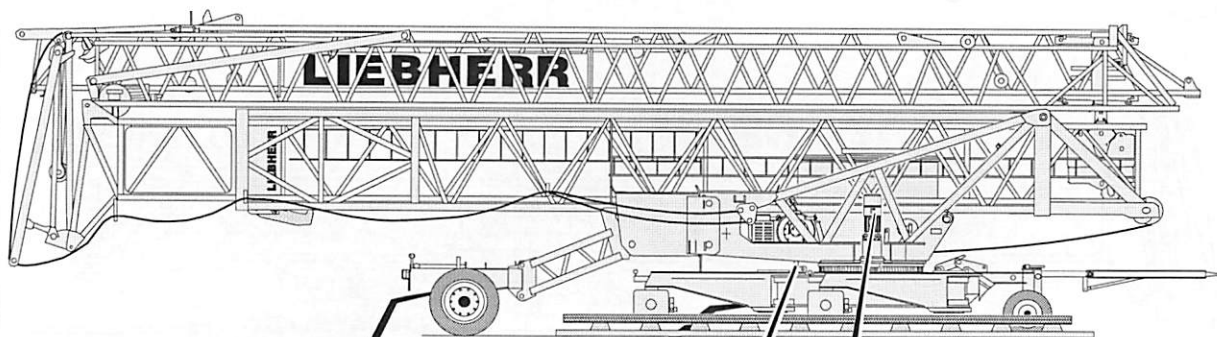
### 1 Kran in Aufgleisposition bzw. Abstützposition fahren !



### 2 Gleisanlage bzw. Unterlage für Abstützspindeln: ↗ Kapitel 1 "Unterbau" Eckkräfte: ↗ Kapitel 2 "Standicherheit"



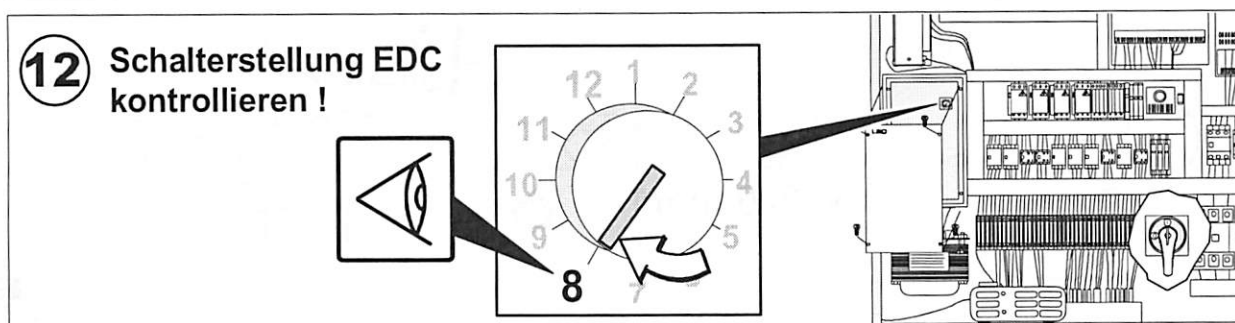
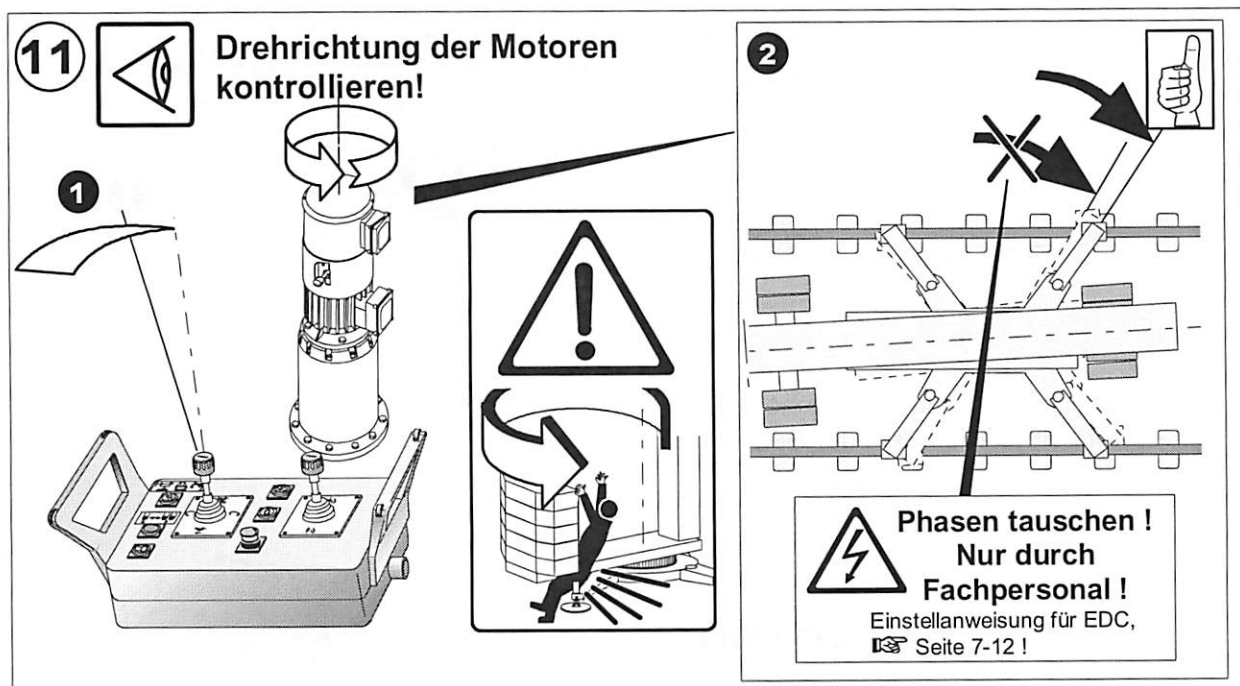
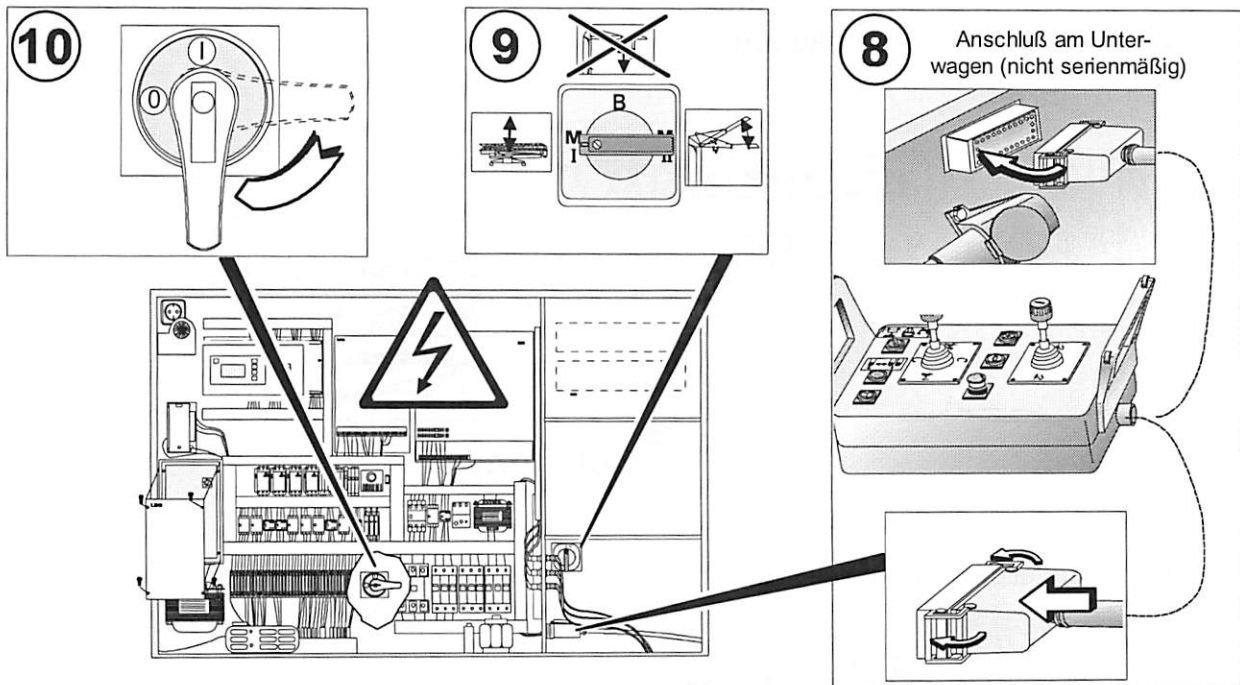
## Vorbereitungen zur Montage





# Vorbereitungen zur Montage

## Schaltschrank



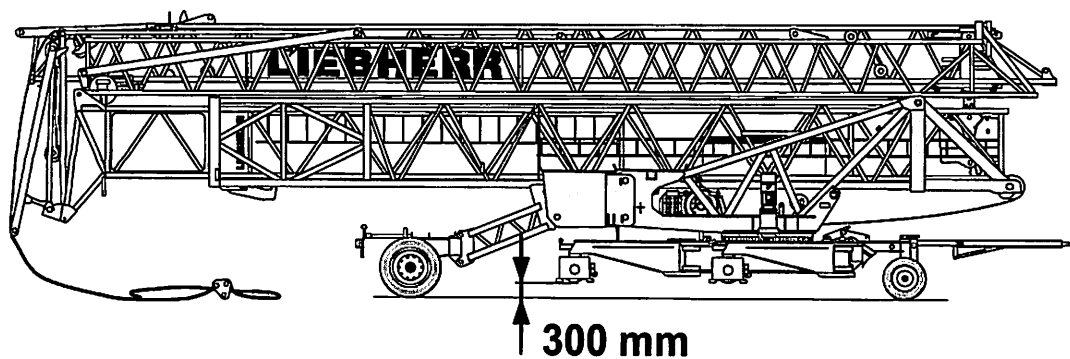
# Aufgleisen mit Turmwippsystem

Aufgleis-Schema:

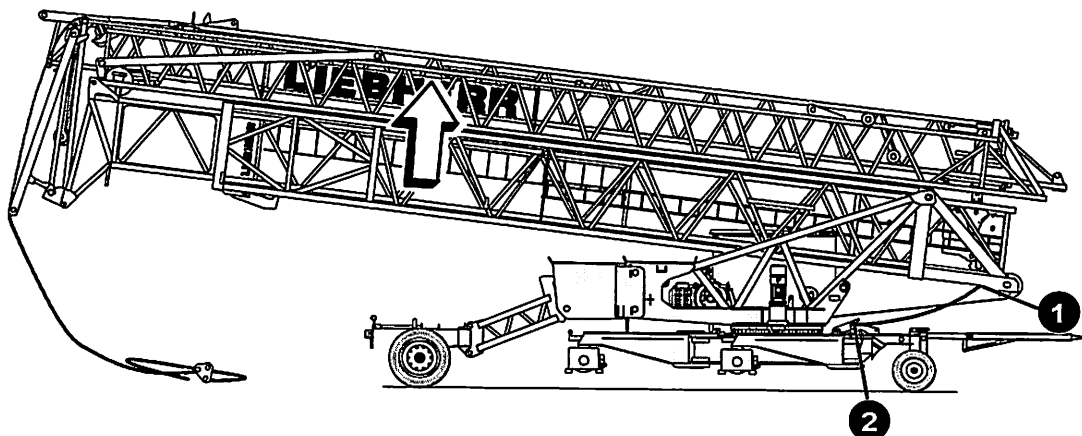
Blatt 1 von 2

maximale Aufgleishöhe: 320 mm

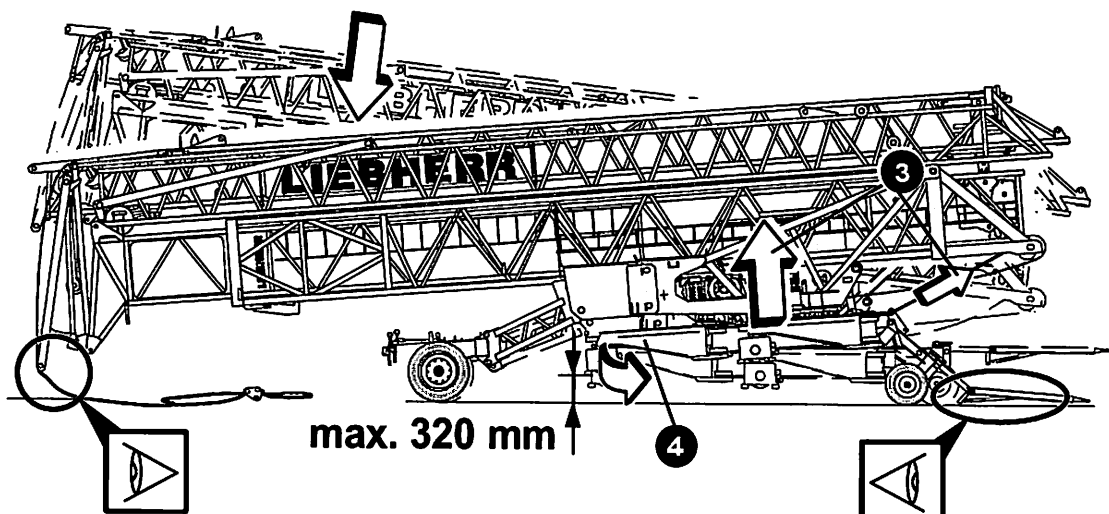
minimale Aufgleishöhe: 180 mm



Turm aufstellen und Aufgleisseil einbolzen



Turm ablassen und Kran anheben.  
Hintere Spreizholme in der Betriebsstellung verbolzen.



# Aufgleisen mit Turmwippsystem

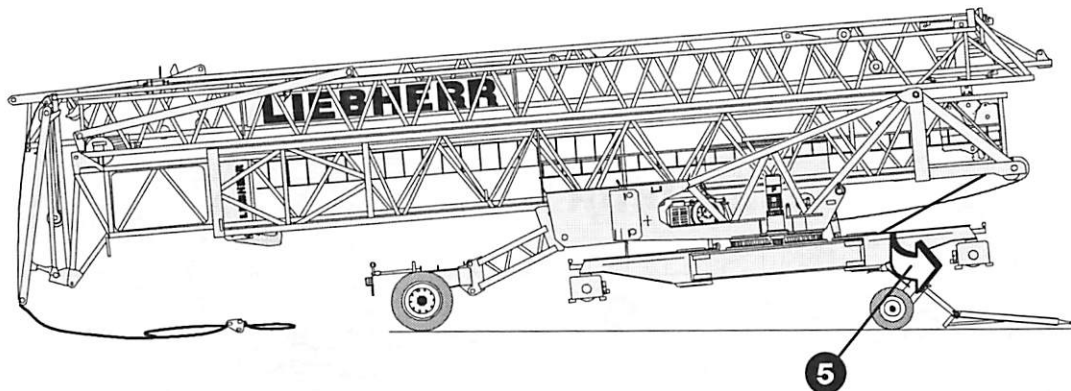
## Aufgleis-Schema:

Blatt 2 von 2

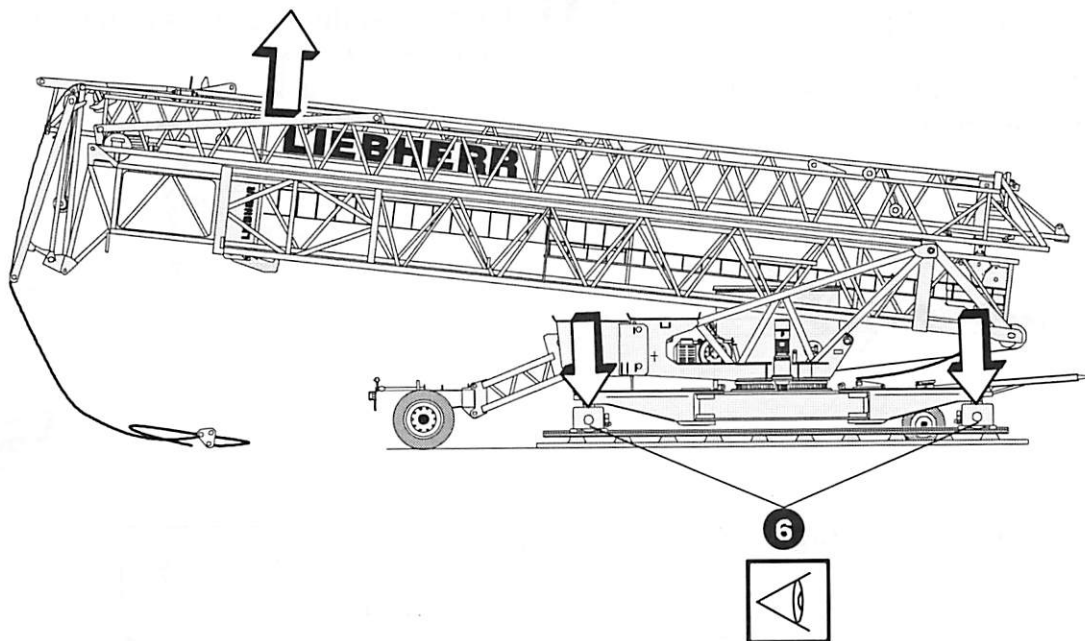
maximale Aufgleishöhe: 320 mm

minimale Aufgleishöhe: 180 mm

Vordere Spreizholme in der Betriebsstellung verbolzen.



Turm aufstellen und Kran auf die Gleisanlage bzw. die Abstützfläche exakt aufsetzen.



Aufgleisvorgang detailliert, ab Seite 3-6 

# Aufgleisen mit Turmwippsystem

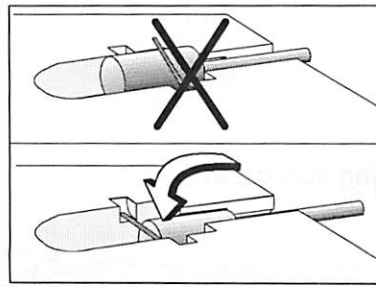


Aufgleisen mit Teleskopflasche  
siehe ab Seite 9-2 !

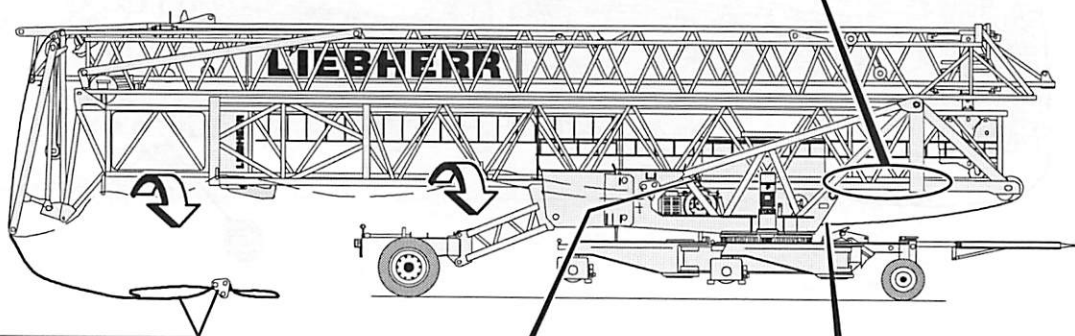
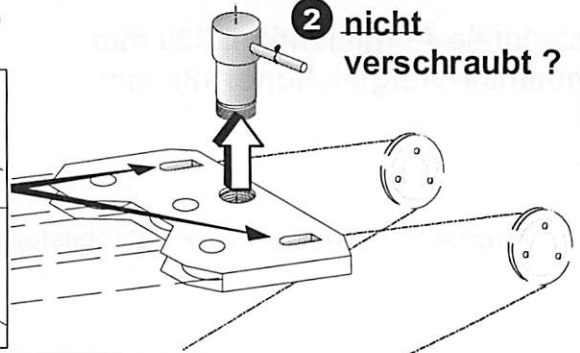
**1**



**1** Richtig eingehängt ?



**2** nicht verschraubt ?

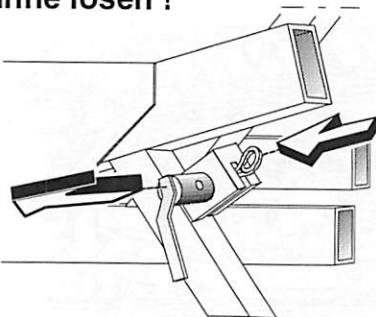


**3**

Halteseile und Verbindungs-  
lasche aushängen ?

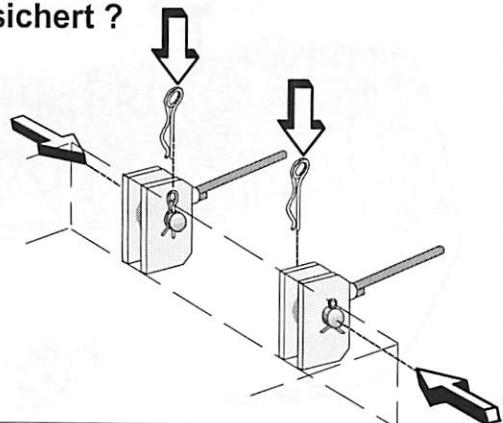
**4**

Verbindung Turm - Dreh-  
bühne lösen !



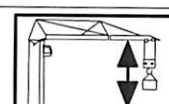
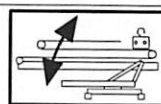
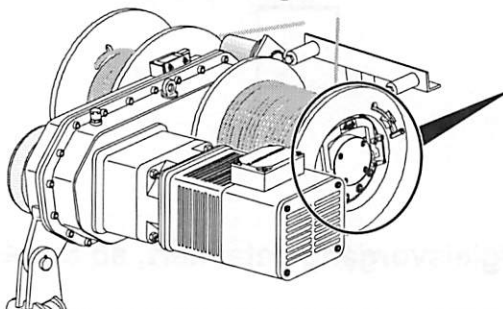
**5**

Turmaufstellseile eingebolt und  
gesichert ?



**6**

Hubwerk auf Montage ?

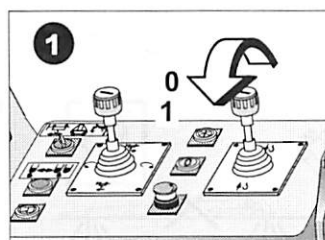
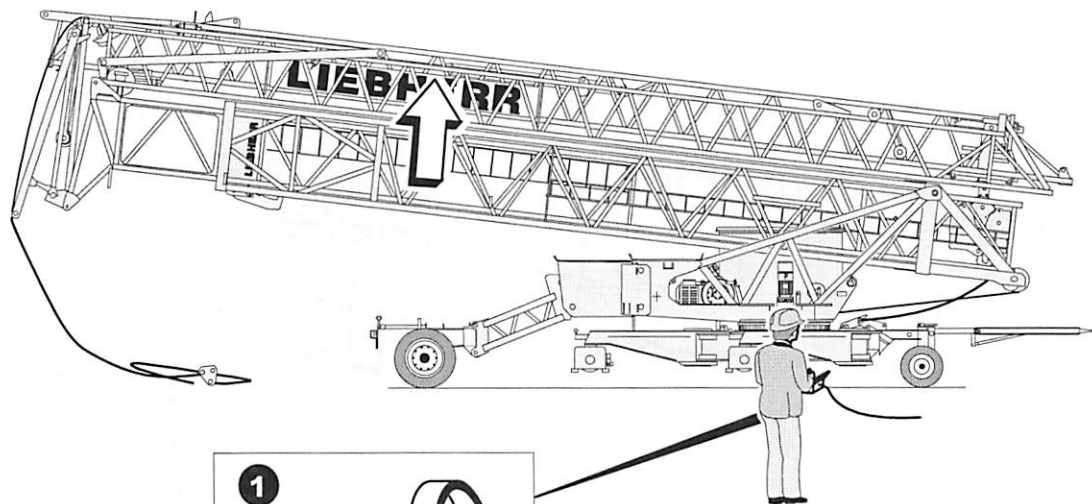


# Aufgleisen mit Turmwippsystem

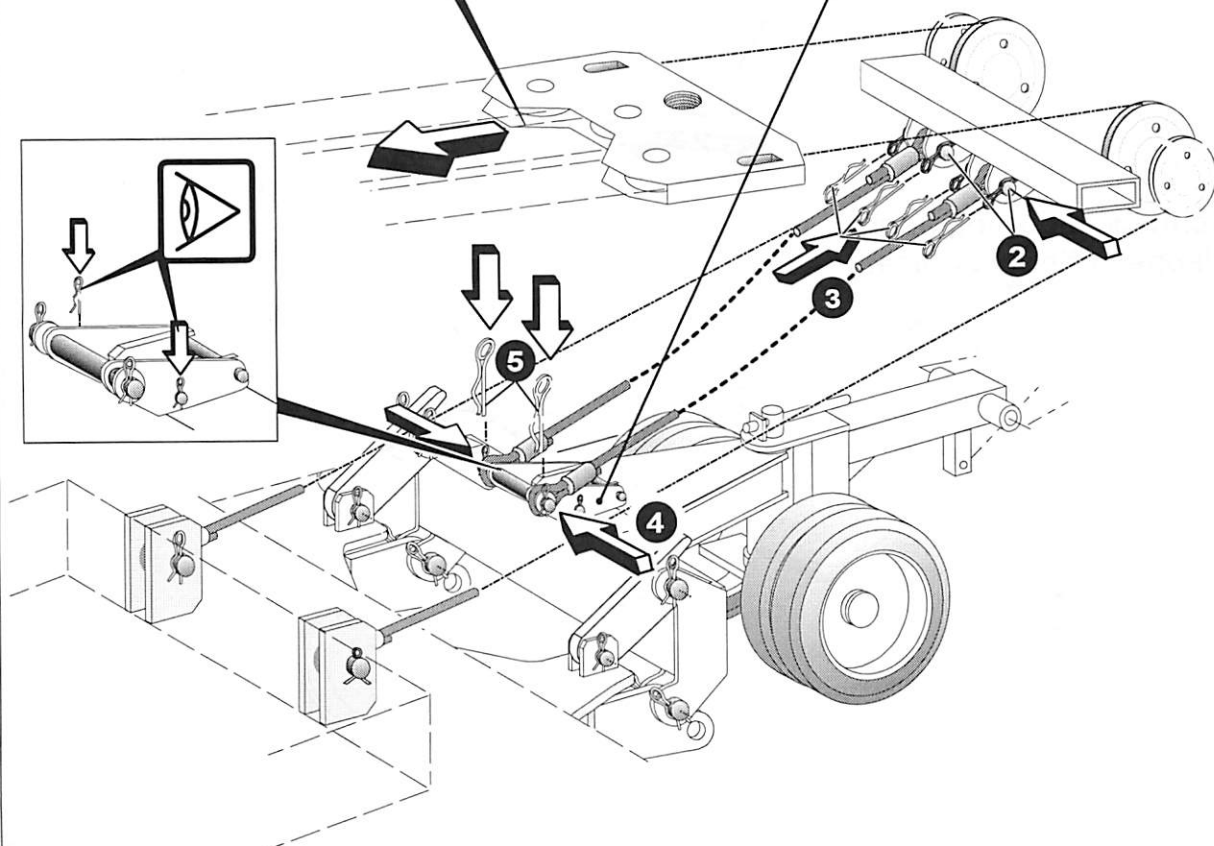
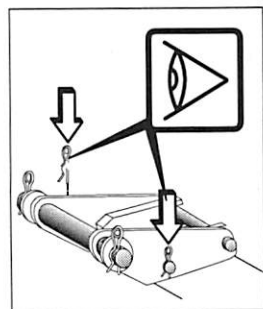


Aufgleisen mit Teleskopflasche  
siehe ab Seite 9-2 !

## 2 Turm aufstellen und Aufgleisseile einbolzen



Aufgleiskonsole  
A096.000-413.311



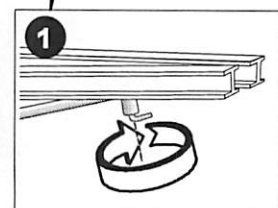
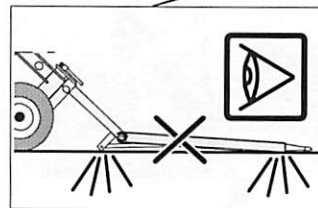
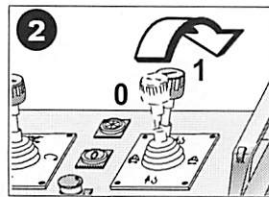
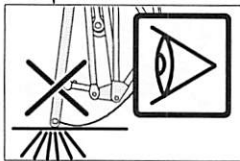
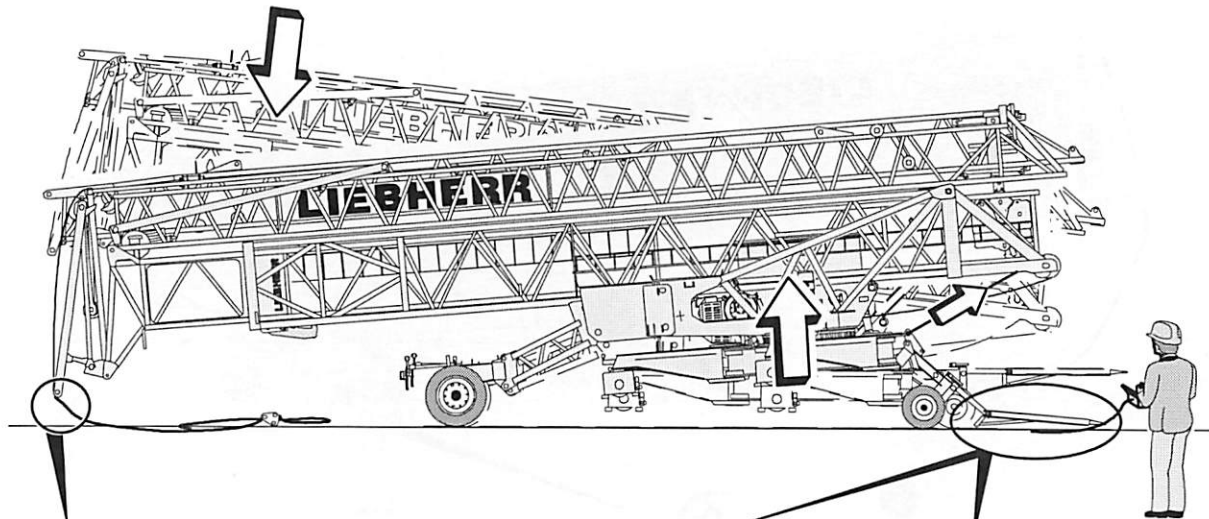


# Aufgleisen mit Turmwippsystem

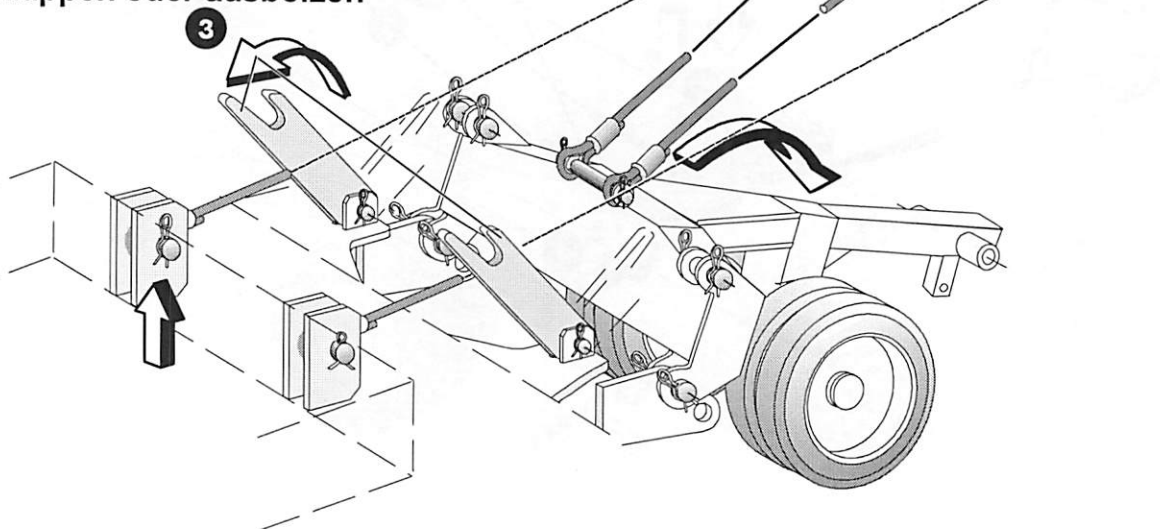


Aufgleisen mit Teleskopflasche  
siehe ab Seite 9-2 !

## 3 Turm ablassen und Kran anheben



Schnabellagerung hoch-  
klappen oder ausbolzen

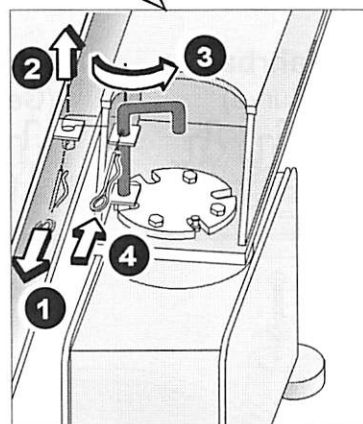
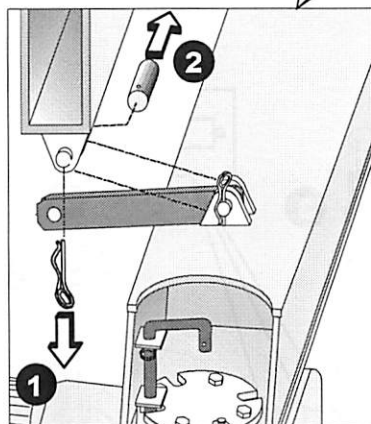
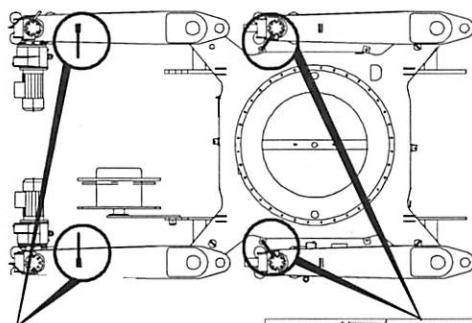
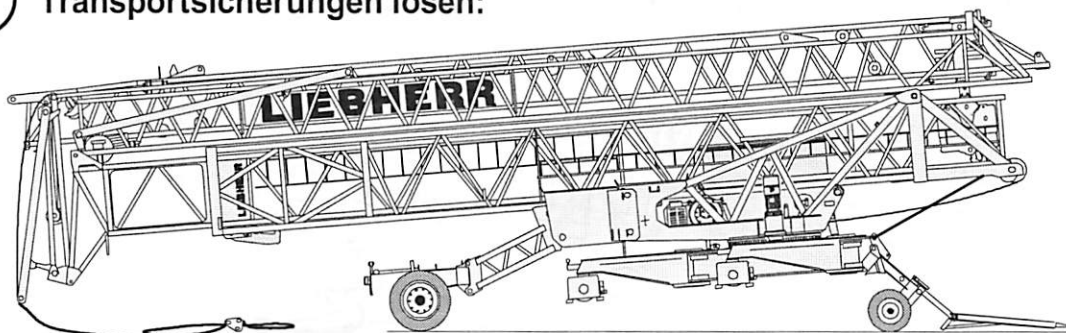


# Aufgleisen mit Turmkippsystem



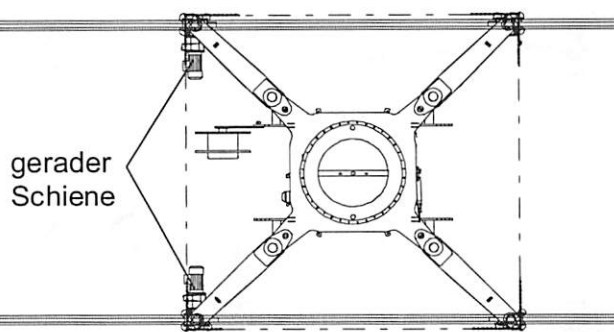
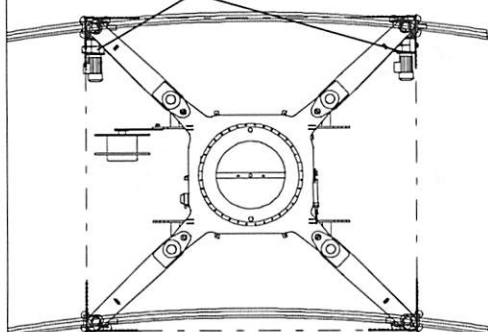
Aufgleisen mit Teleskopflasche  
siehe ab Seite 9-2 !

## 4 Transportsicherungen lösen:



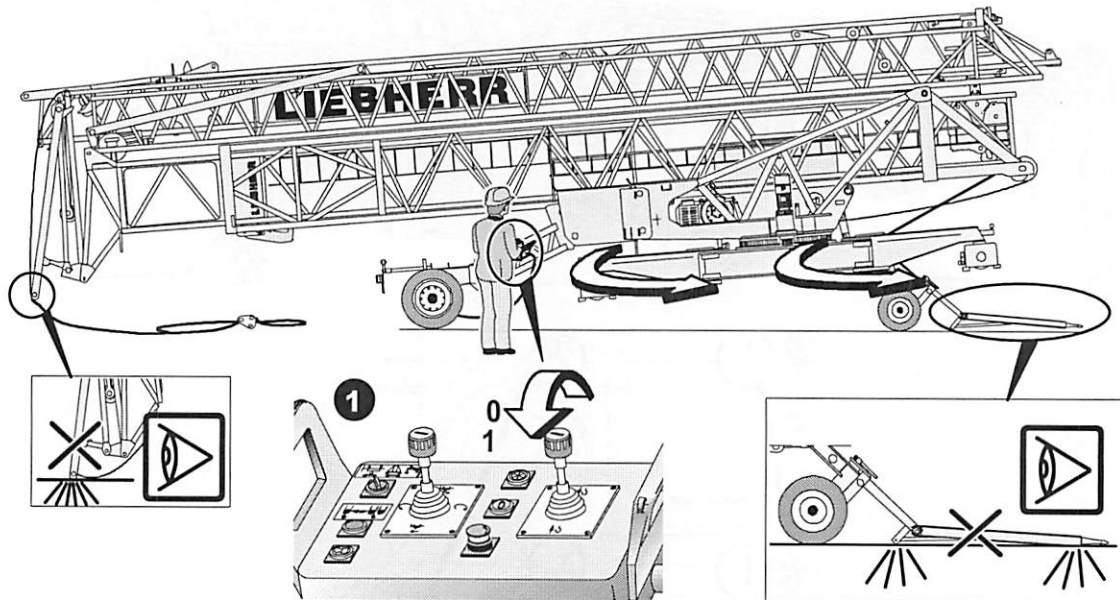
Anordnung der angetriebenen Radkästen bei:

kurvenfahren



# Aufgleisen mit Turmkippsystem

## 5 Kran anheben, Spreizholme in der Betriebsstellung verbolzen

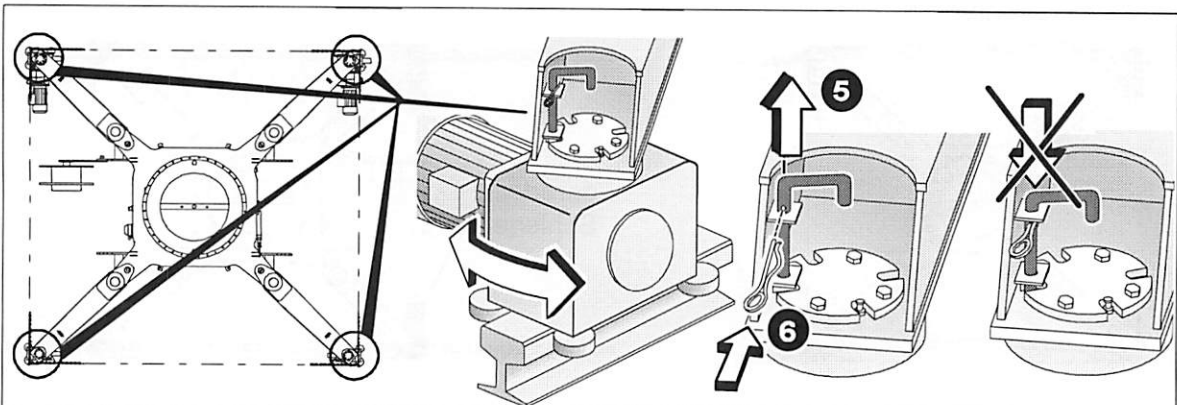
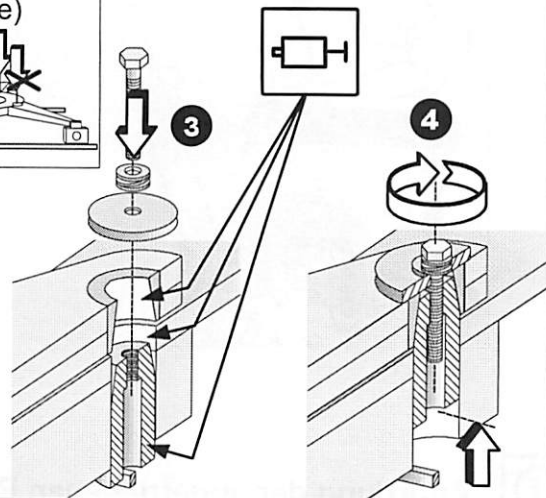
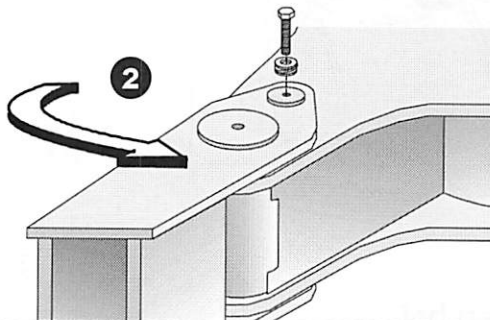
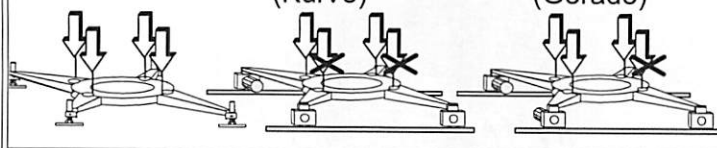


### Verbolzen bei:

stationär

fahrbar  
(Kurve)

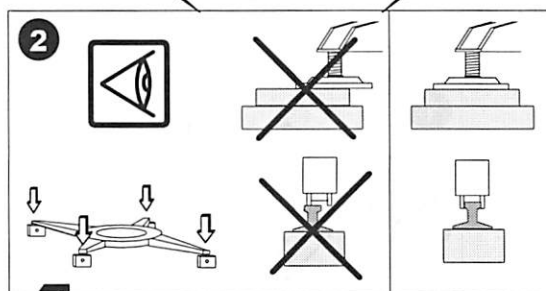
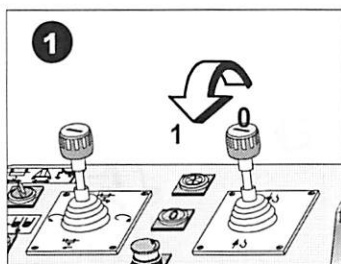
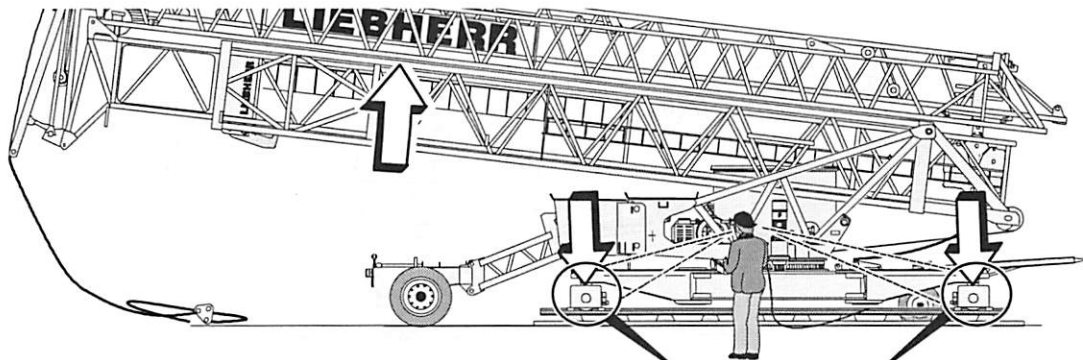
fahrbar  
(Gerade)





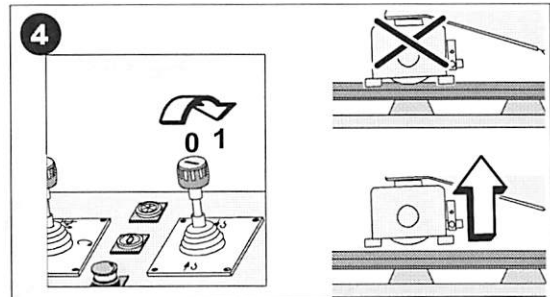
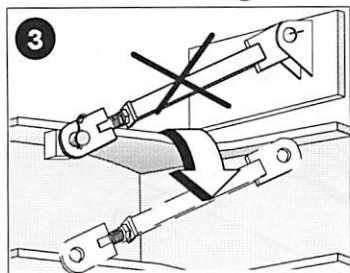
## Aufgleisen mit Turmwippsystem

### 6 Kran auf die Gleisanlage bzw. Abstützflächen absetzen

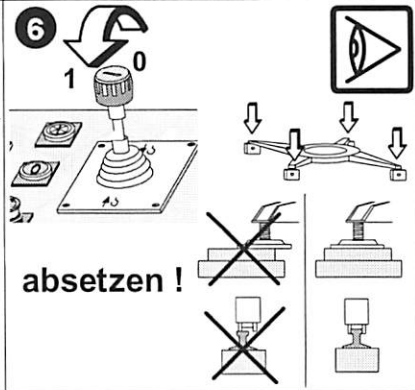
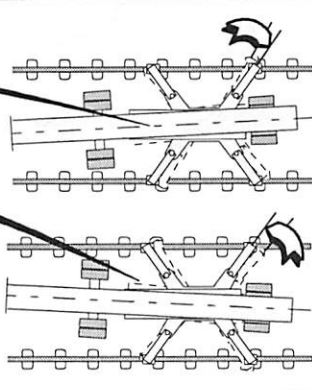
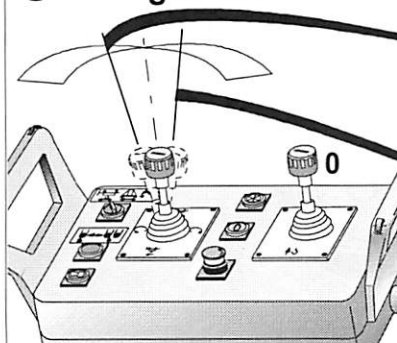


Korrektur durch langsames Drehen !

Voraussetzungen :

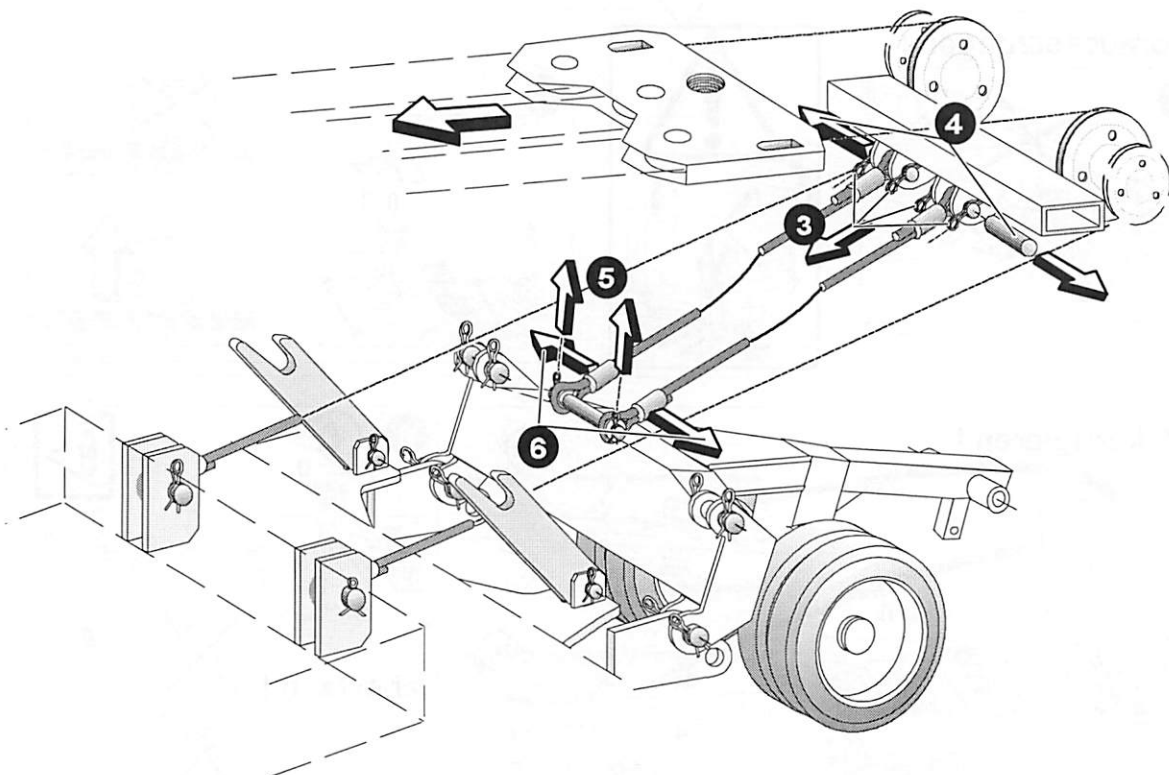
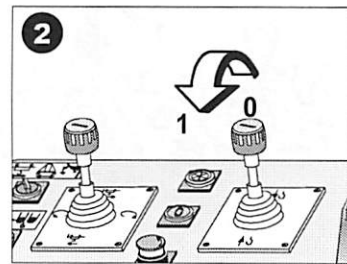
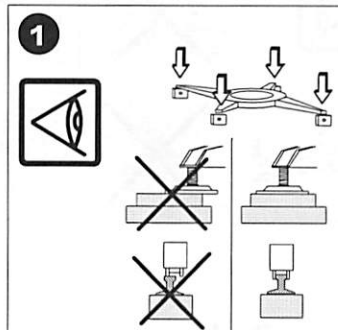
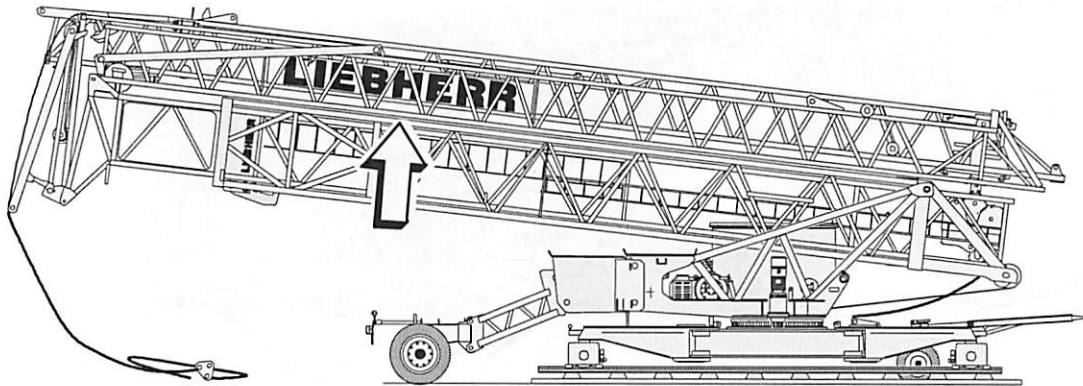


5 korrigieren !



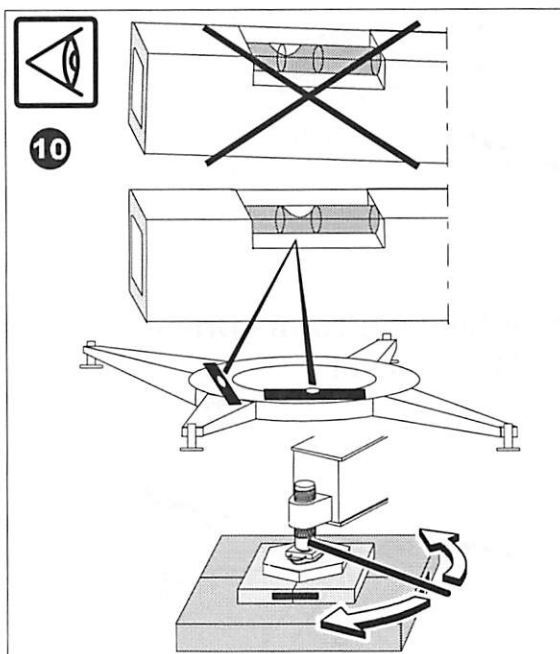
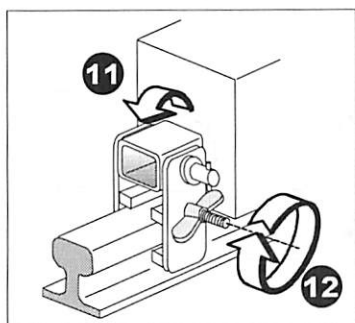
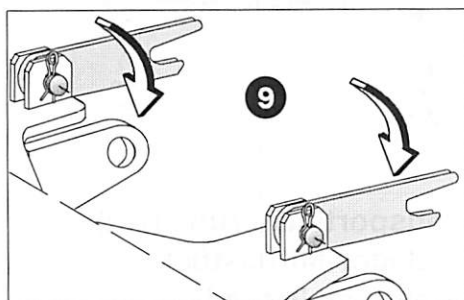
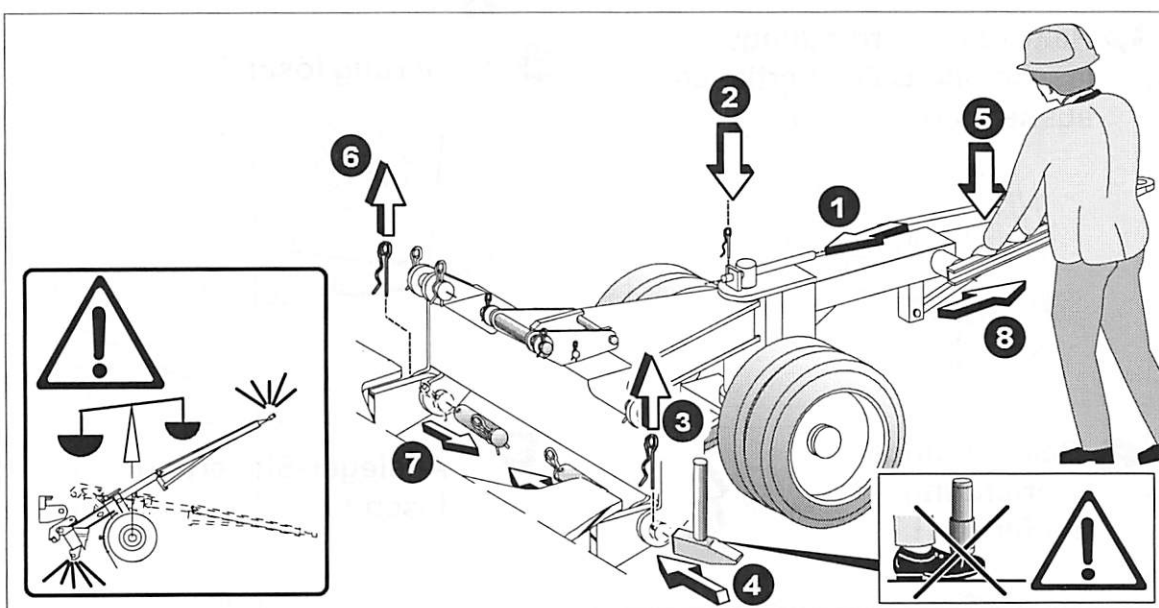
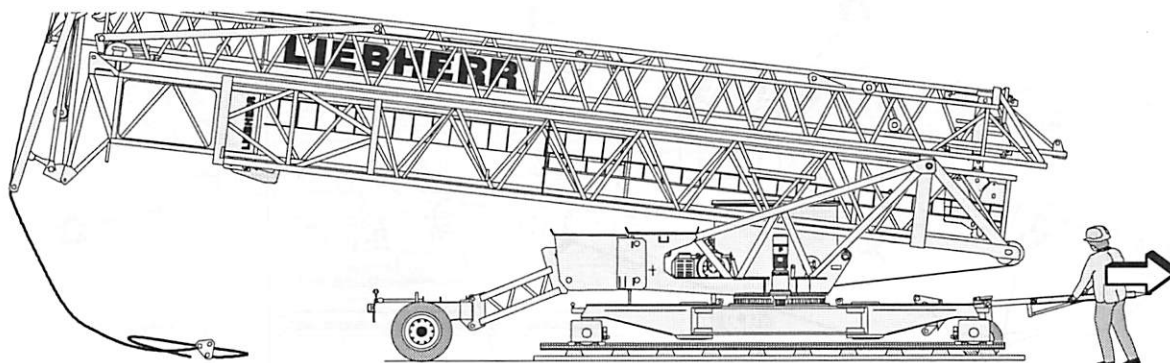
## Aufgleisen mit Turmkippsystem

### 7 Aufgleisseile ausbolzen

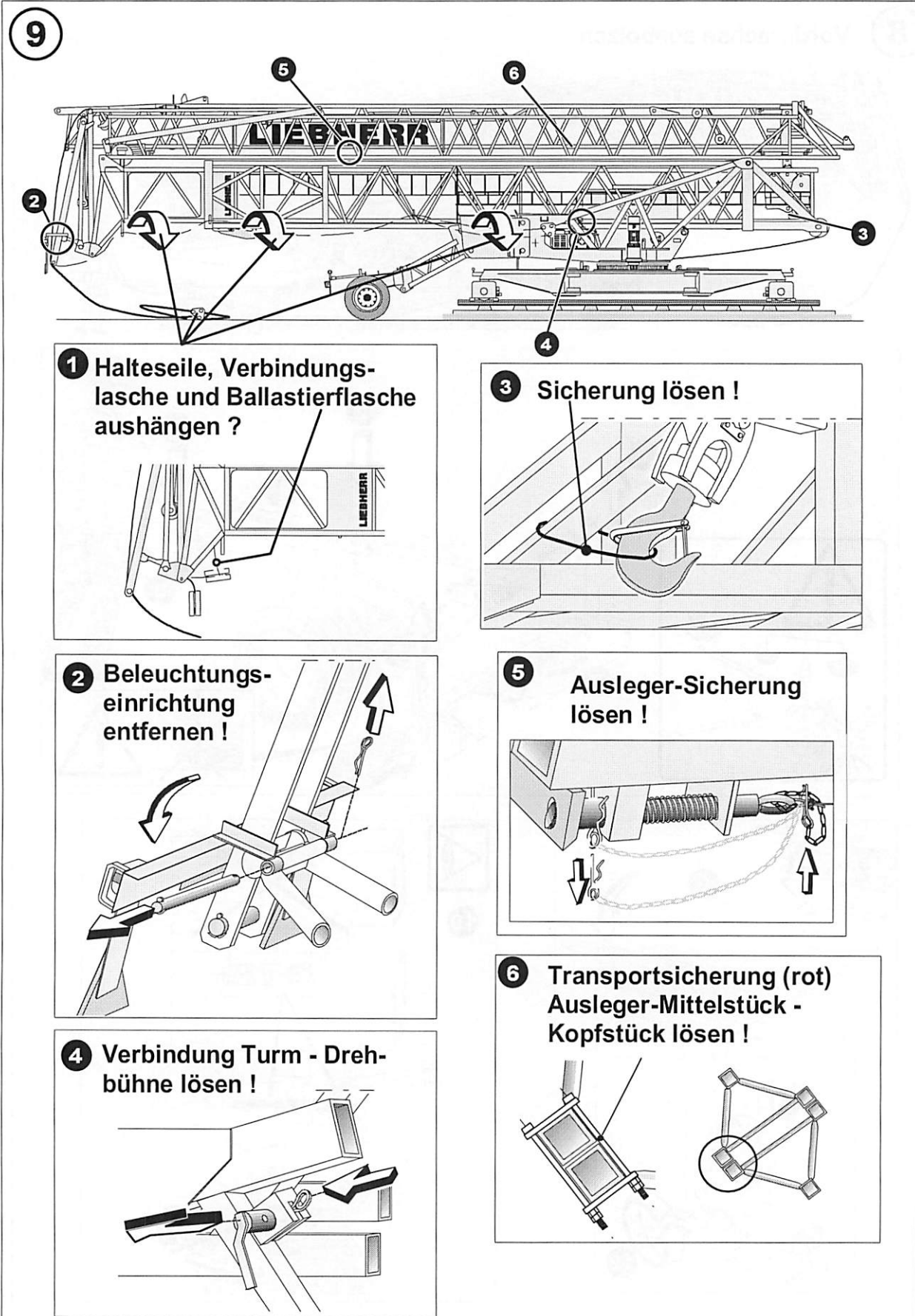


# Aufgleisen

## 8 Vorderachse ausbolzen



# Transportsicherungen entfernen



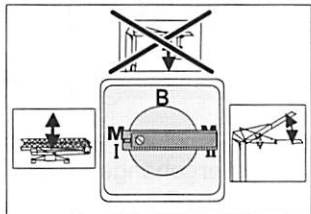
# Kontrollen vor dem Turmaufstellen !

Blatt 1 von 2

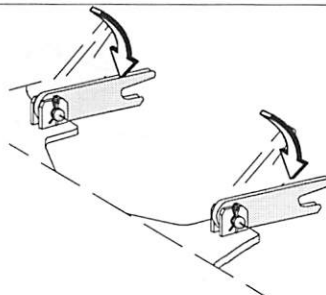
10



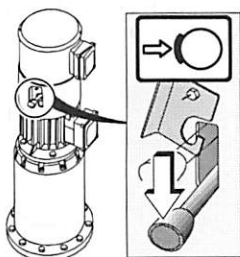
Im Schaltschrank: Auf Montage I ?



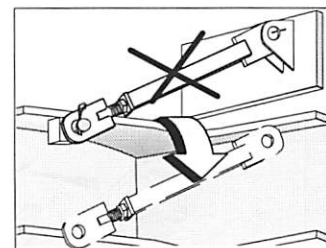
Schnabel-  
lagerung  
nach unten ?



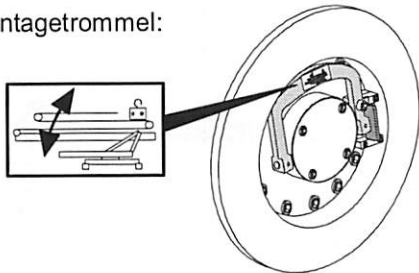
Drehwerksbremse:



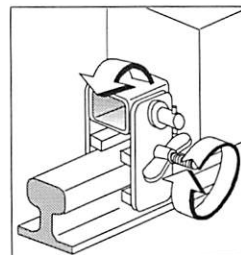
Verriegelung  
Drehbühne -  
Unterwagen  
gelöst ?



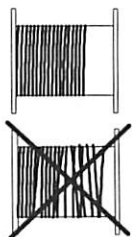
Montagetrommel:



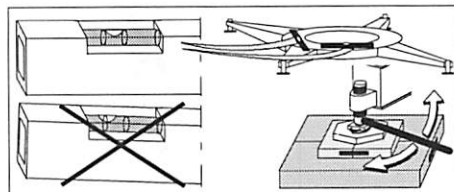
Kran fahrbar:  
Schienenzangen  
geschlossen ?



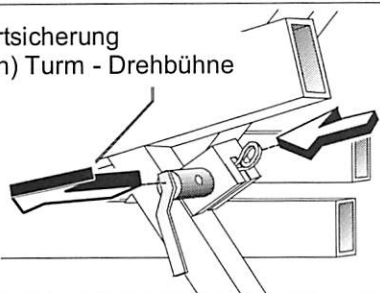
Richtig aufgespult ?  
Hub-, Montage-,  
Katzfahrwerks- und  
Hilfsantriebstrommel



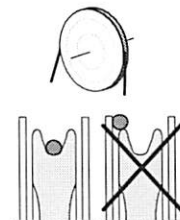
Kran stationär: Unterwagen waagrecht?



Transportsicherung  
(2 Bolzen) Turm - Drehbühne  
gelöst ?



Seilverlauf, Festpunkte  
und Einscherung aller  
Seile ?  
(Seileinscherung,  
Kapitel 6)

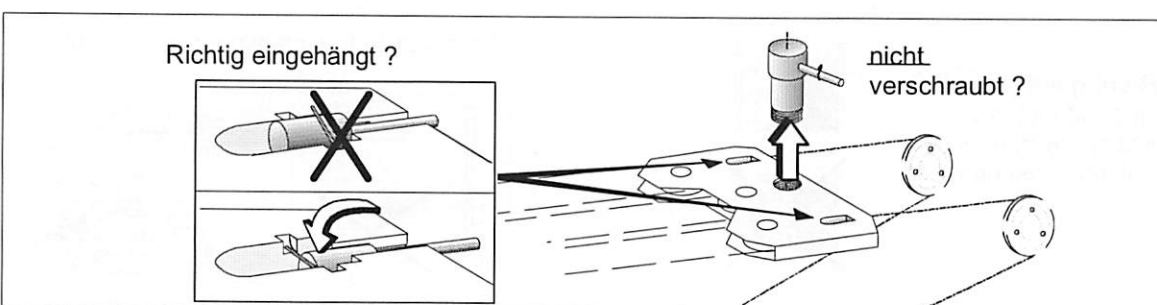
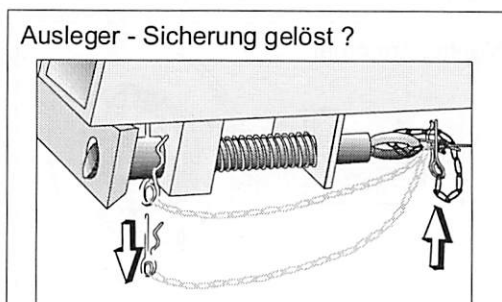
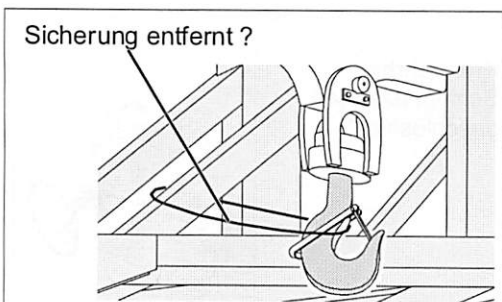
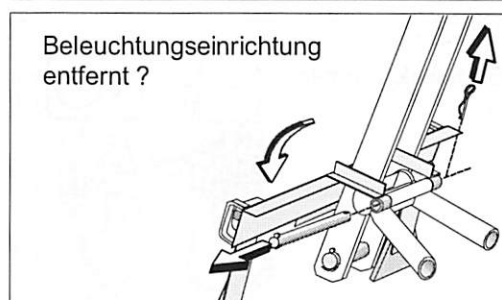
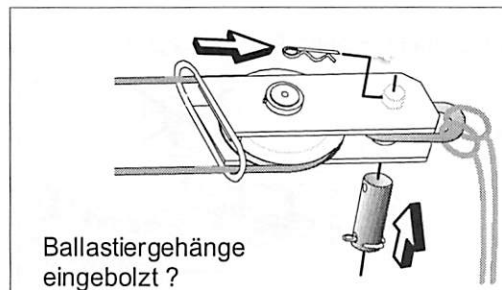




## Kontrollen vor dem Turmaufstellen !

Blatt 2 von 2

10

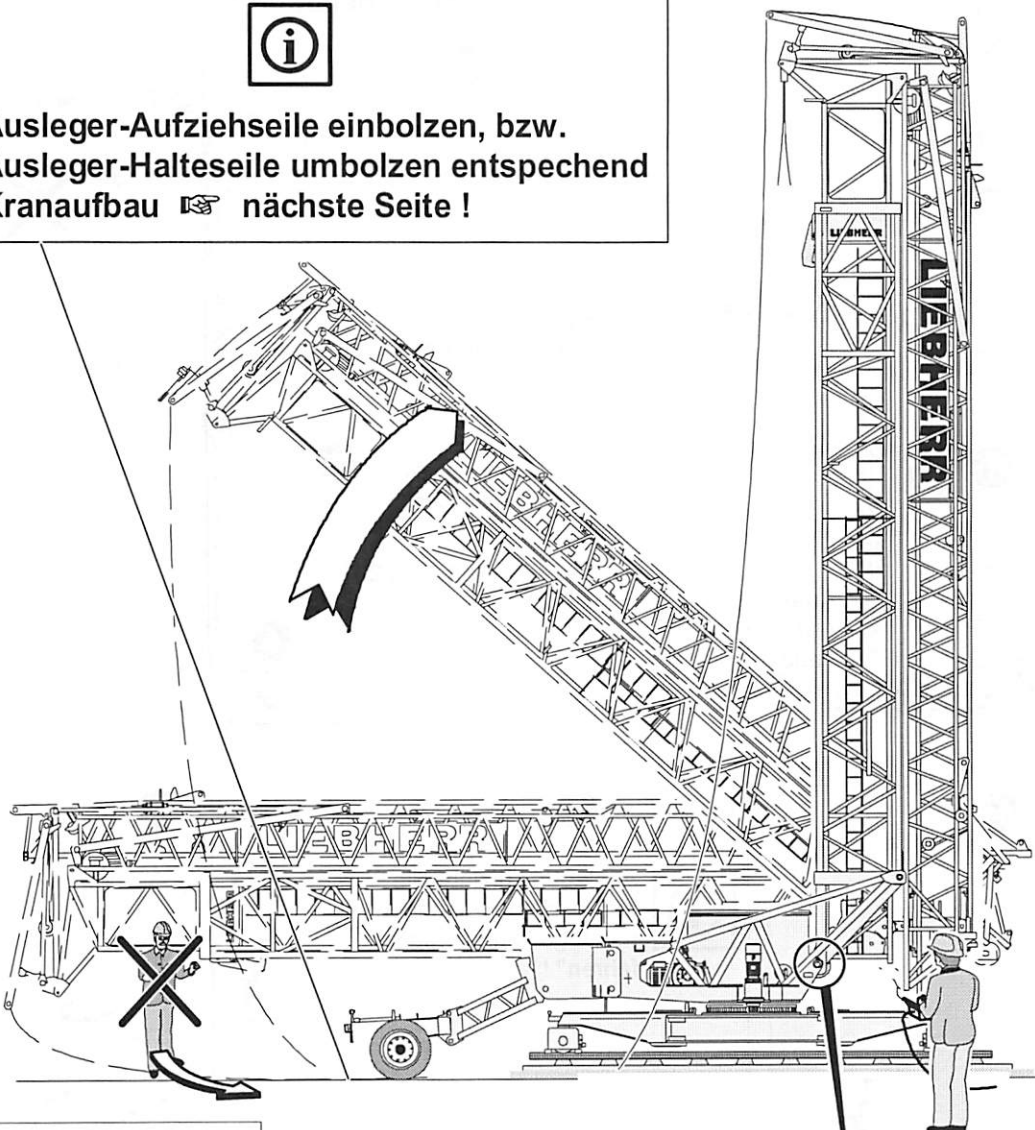


## Turm aufstellen

11



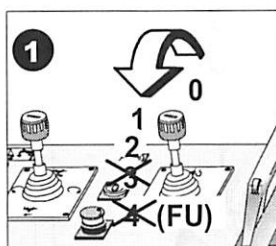
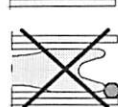
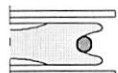
Ausleger-Aufziehseile einbolzen, bzw.  
Ausleger-Halteseile umbolzen entsprechend  
Kraufbau ➡ nächste Seite !



Montagetrommel richtig  
aufgespult ?

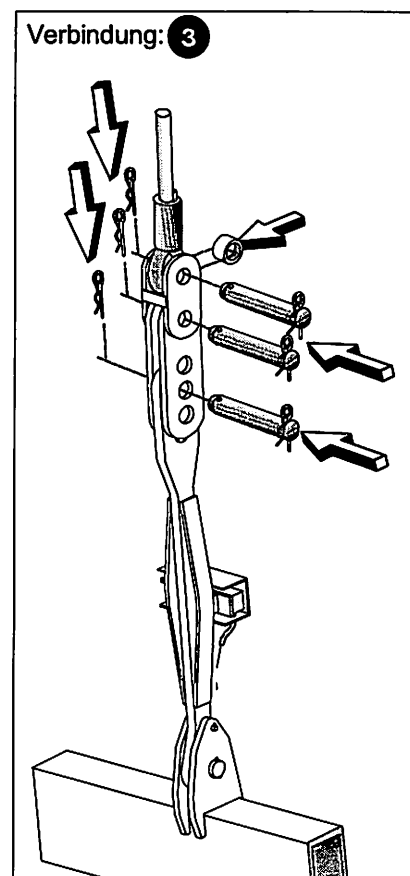
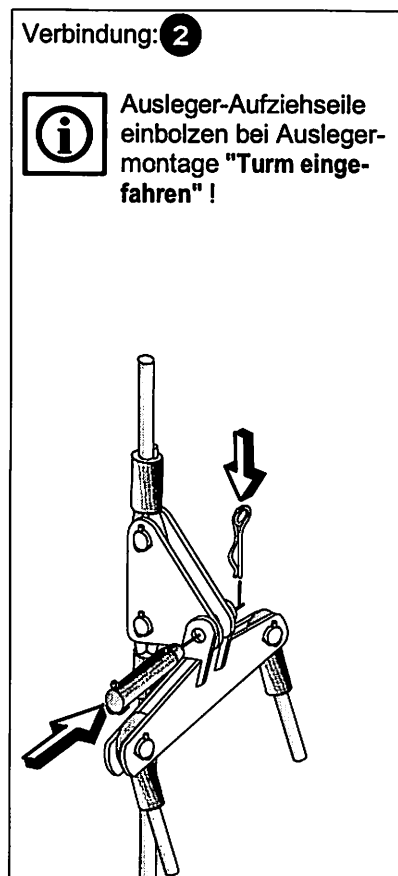
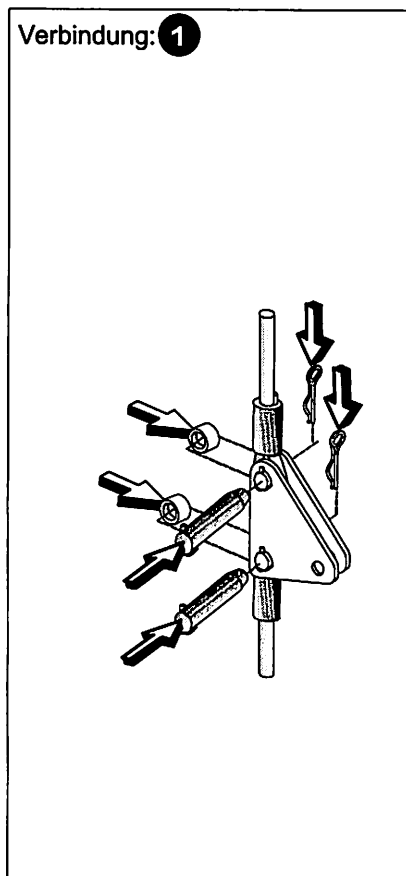
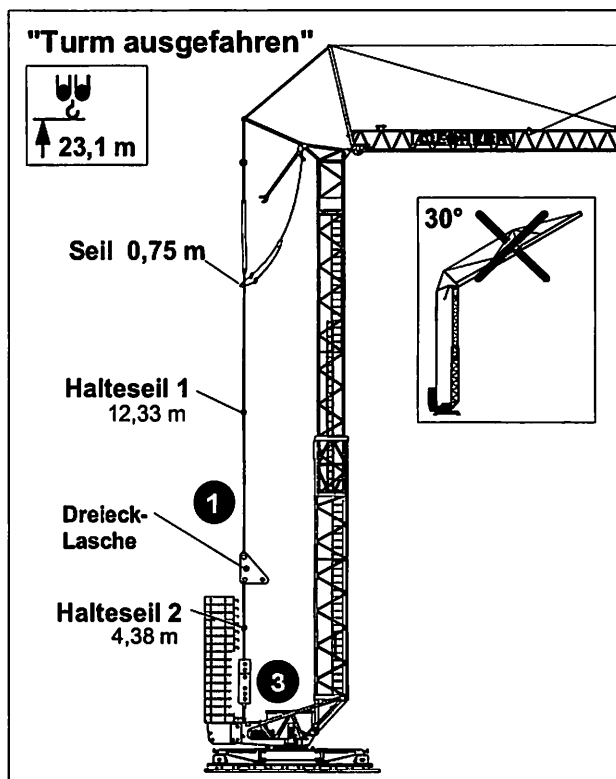
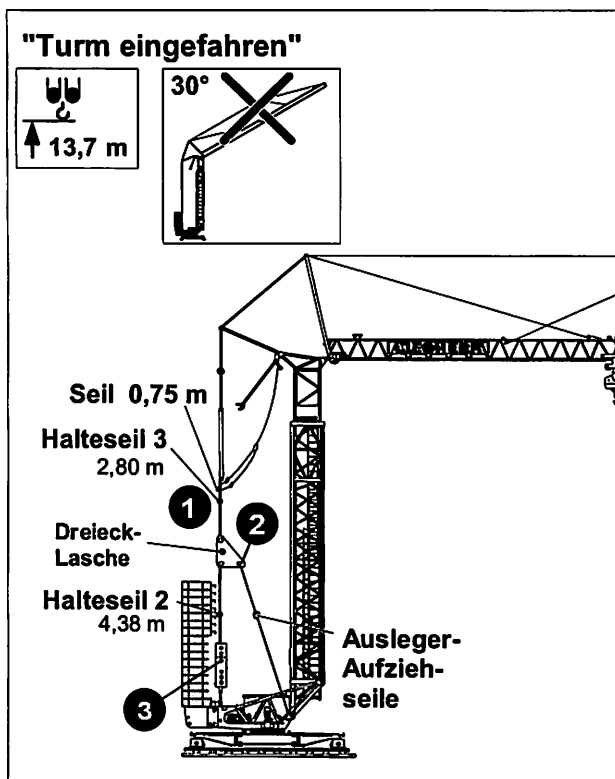


Einsicherung  
Montageseil ?



# **12 Verbindungen: Ausleger-Halteseile !** **Standard-Version**

**i** mit zusätzlichen Turmstücken ! 





# 12 Verbindungen: Ausleger-Halteseile !

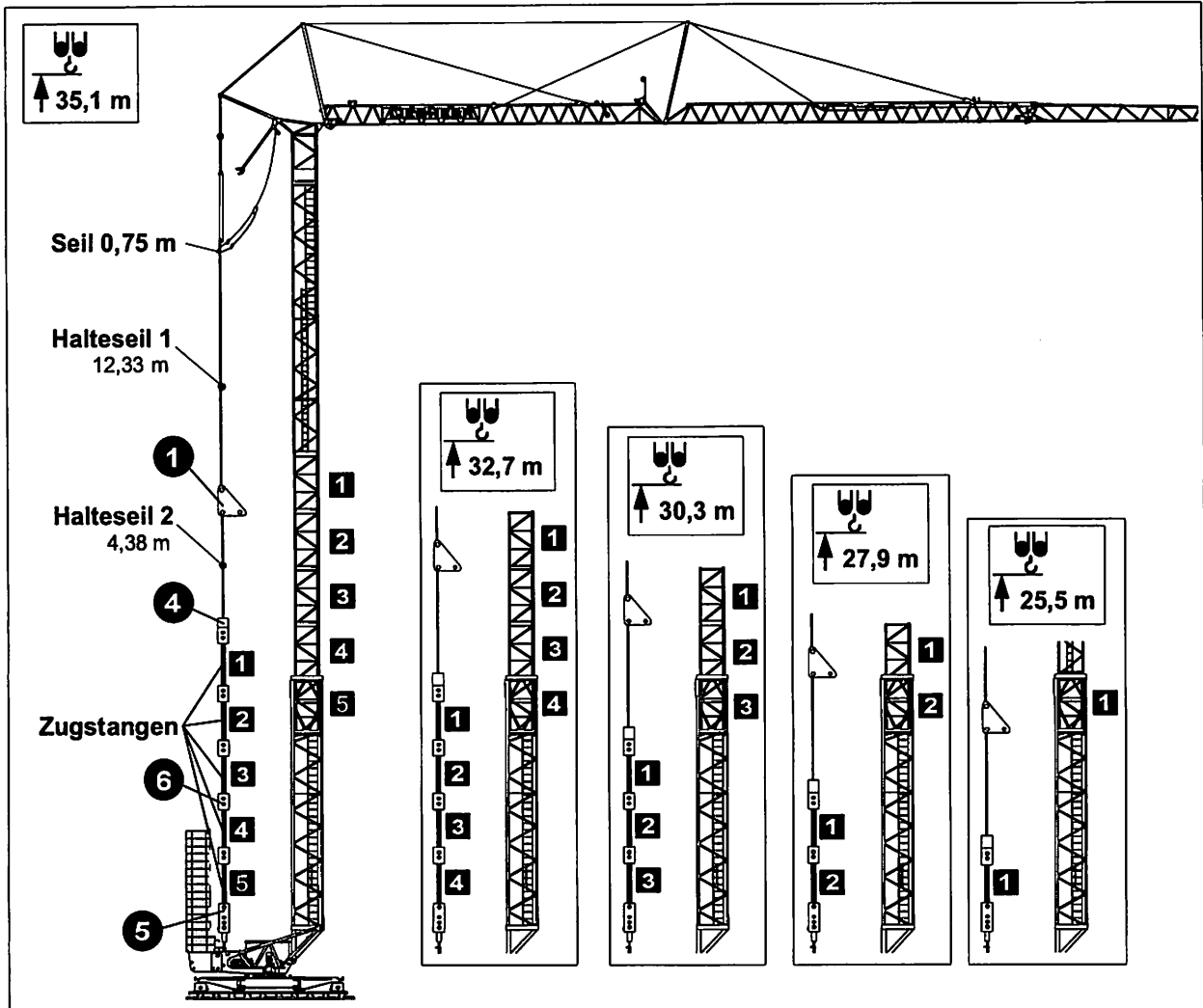
mit zusätzlichen Turmstücken

Ausleger waagrecht

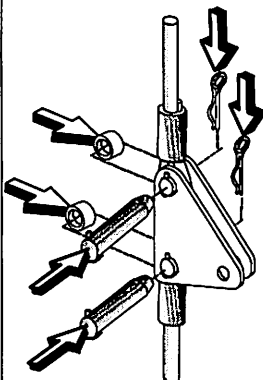
stationär und fahrbar  
max. 5 Turmstücke



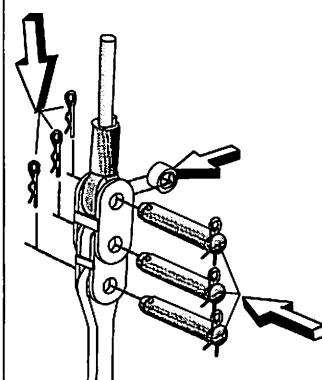
30°-Steil-  
stellung



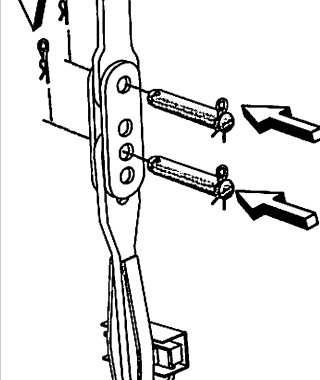
Verbindung: 1



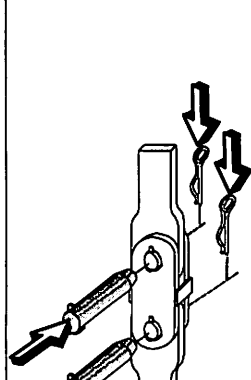
Verbindung: 4



Verbindung: 5



Verbindung: 6



# 12 Verbindungen: Ausleger-Halteseile !

mit zusätzlichen Turmstücken

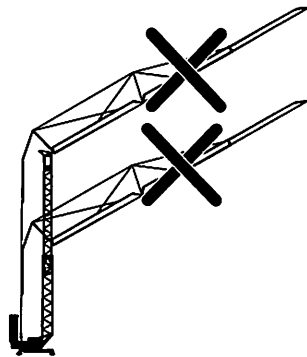
30°-Steilstellung

stationär und fahrbar:

max. 3 Turmstücke, max. Hakenhöhe 53,2 m



Bei "Turm eingefahren" und "Turm ausgefahren, ohne Turmstück" nicht möglich !



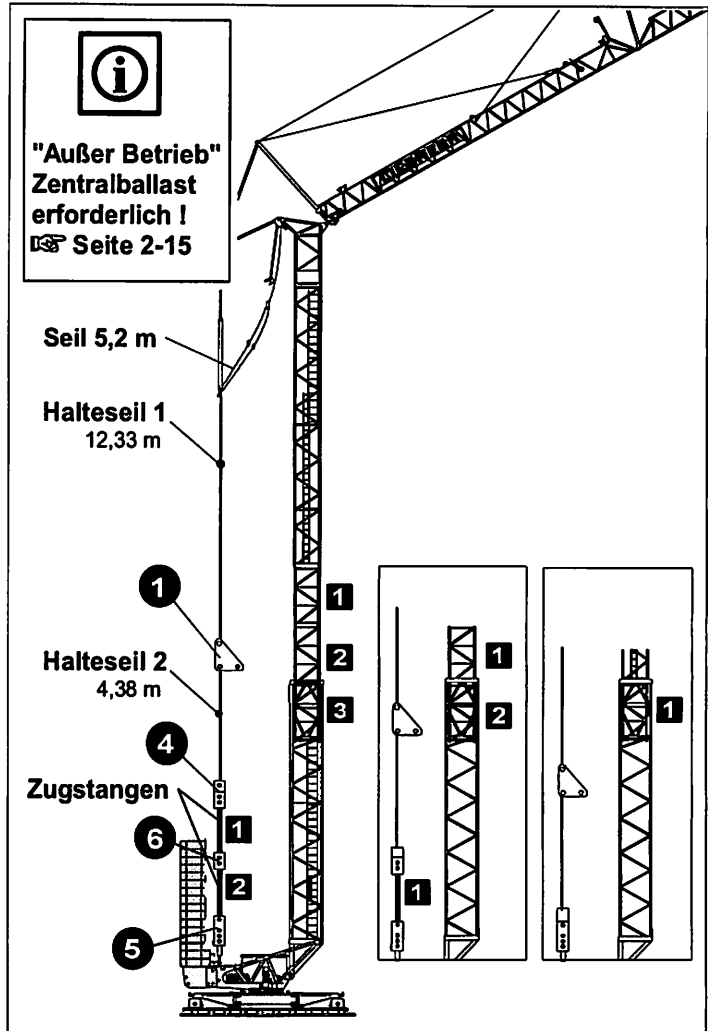
"Außer Betrieb"  
Zentralballast  
erforderlich !  
→ Seite 2-15

Seil 5,2 m

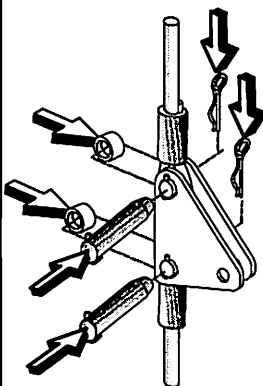
Halteseil 1  
12,33 m

Halteseil 2  
4,38 m

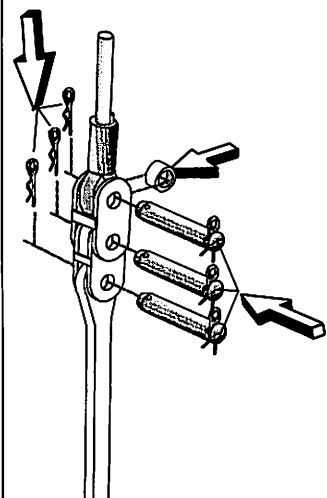
Zugstangen



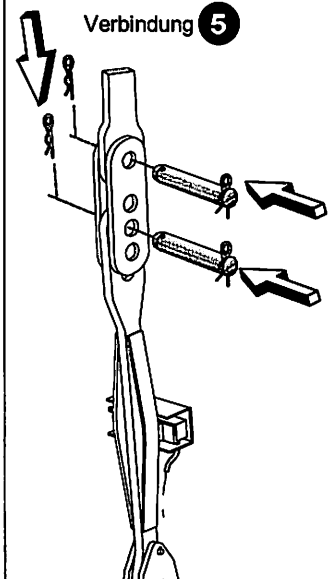
Verbindung: 1



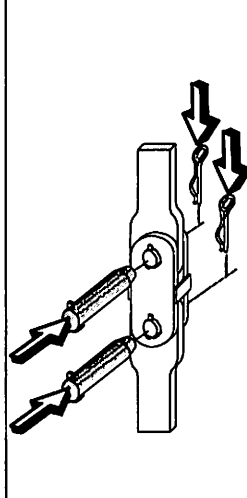
Verbindung: 4



Verbindung: 5

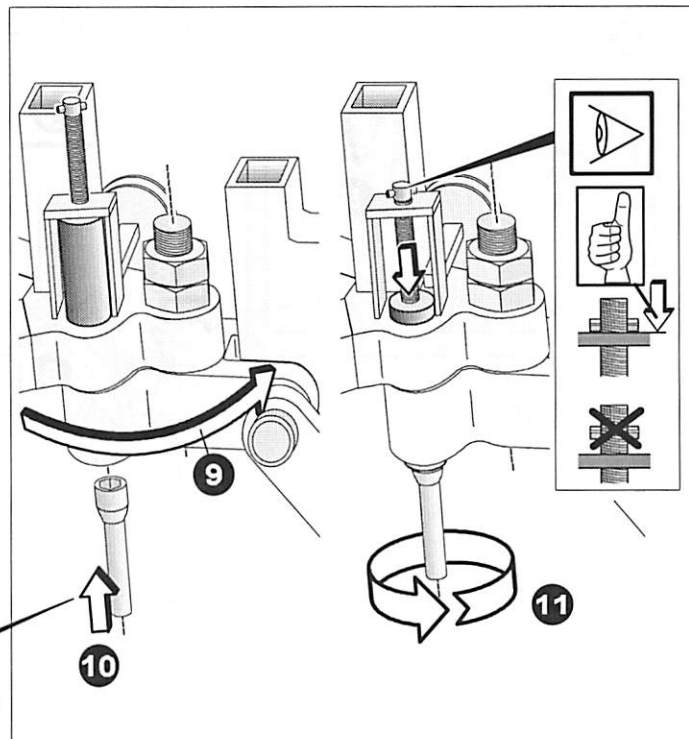
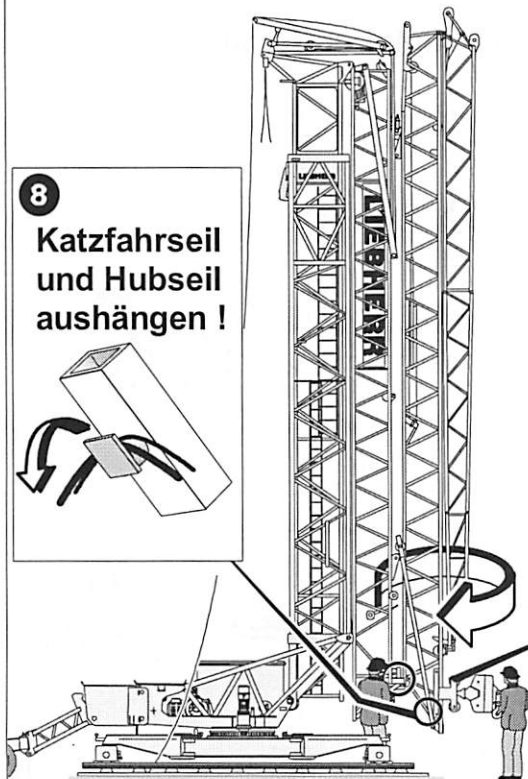
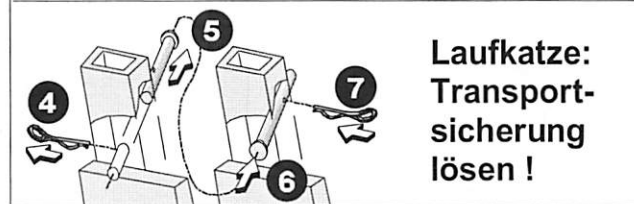
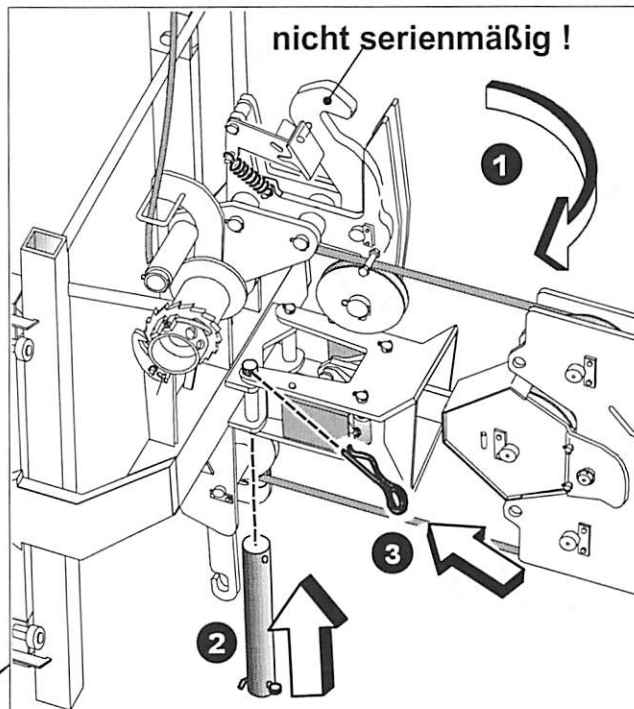
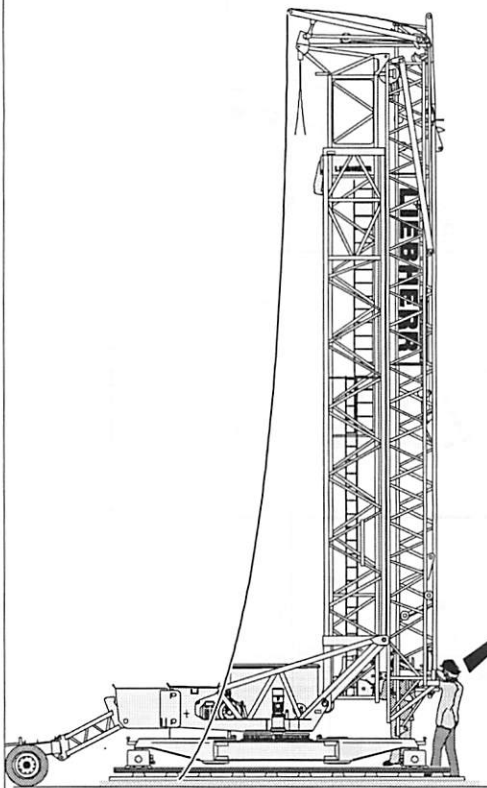


Verbindung: 6



# Lasthaken und Ausleger in Montagestellung drehen !

13

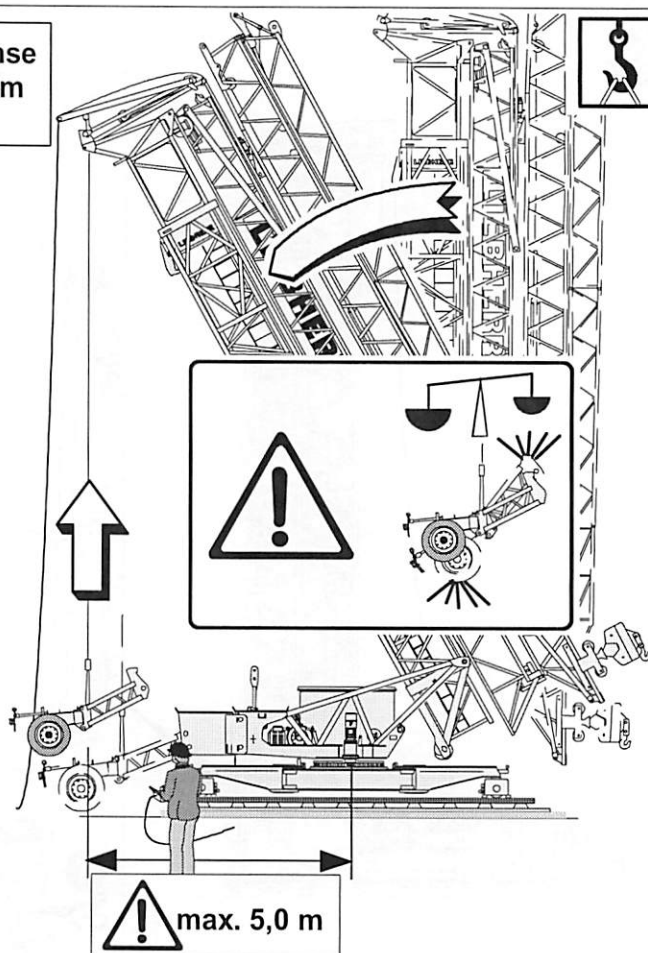
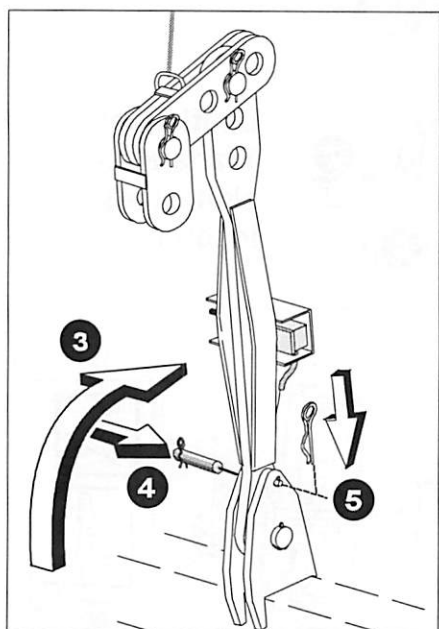
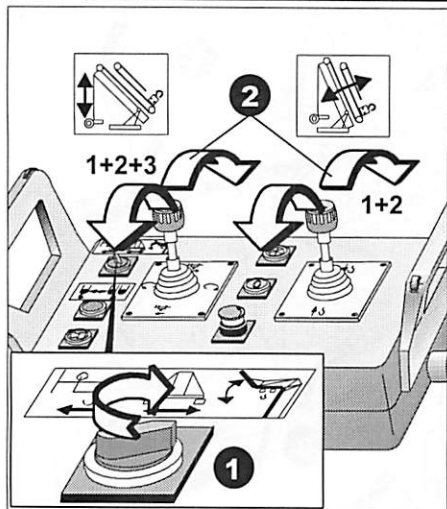


# Hinterachse und Adapter komplett mit Ballastierflasche entfernen !

14



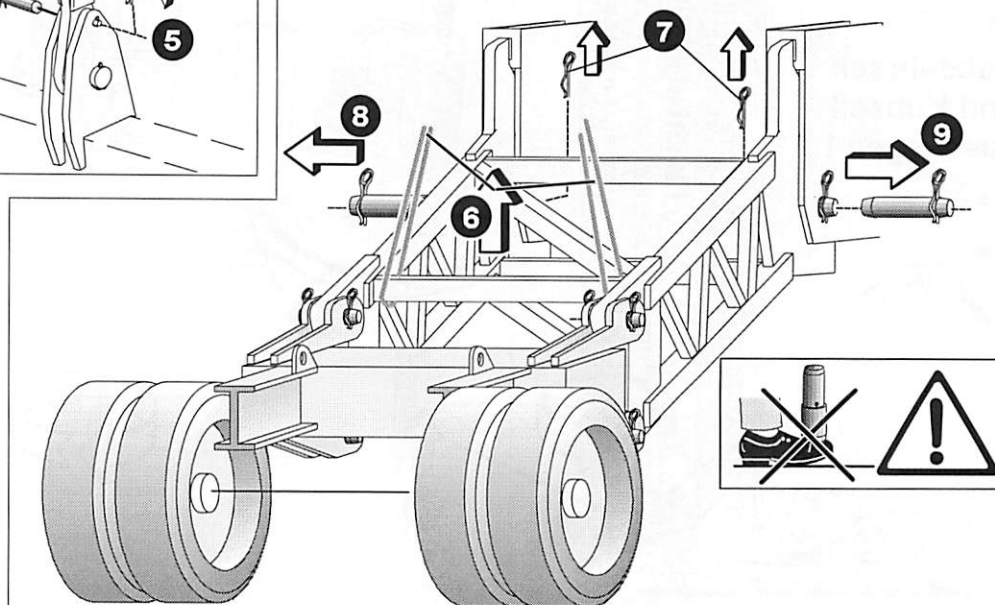
Voraussetzung: Hinterachse ist oben und unten mit dem Adapter verbolzt !



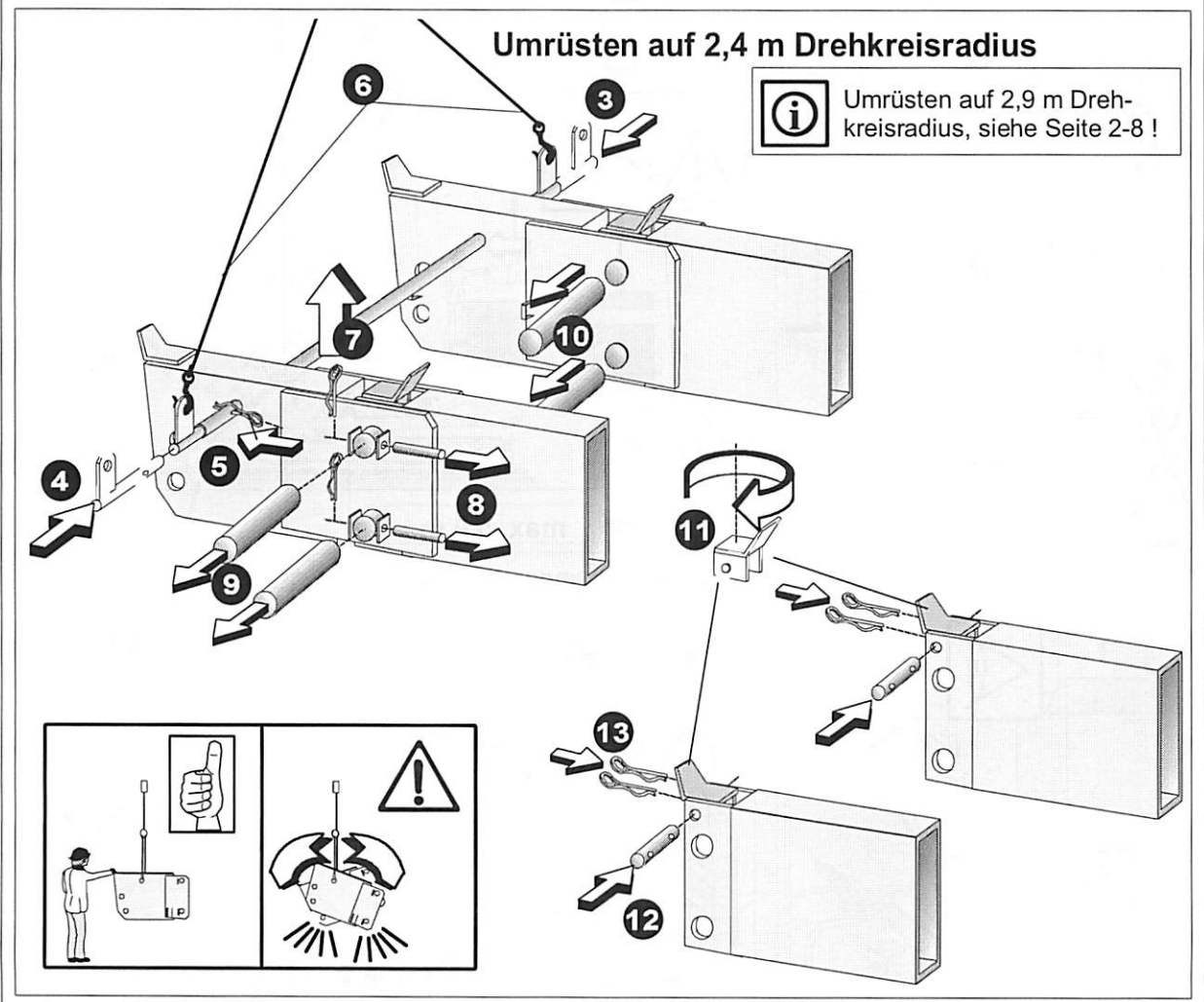
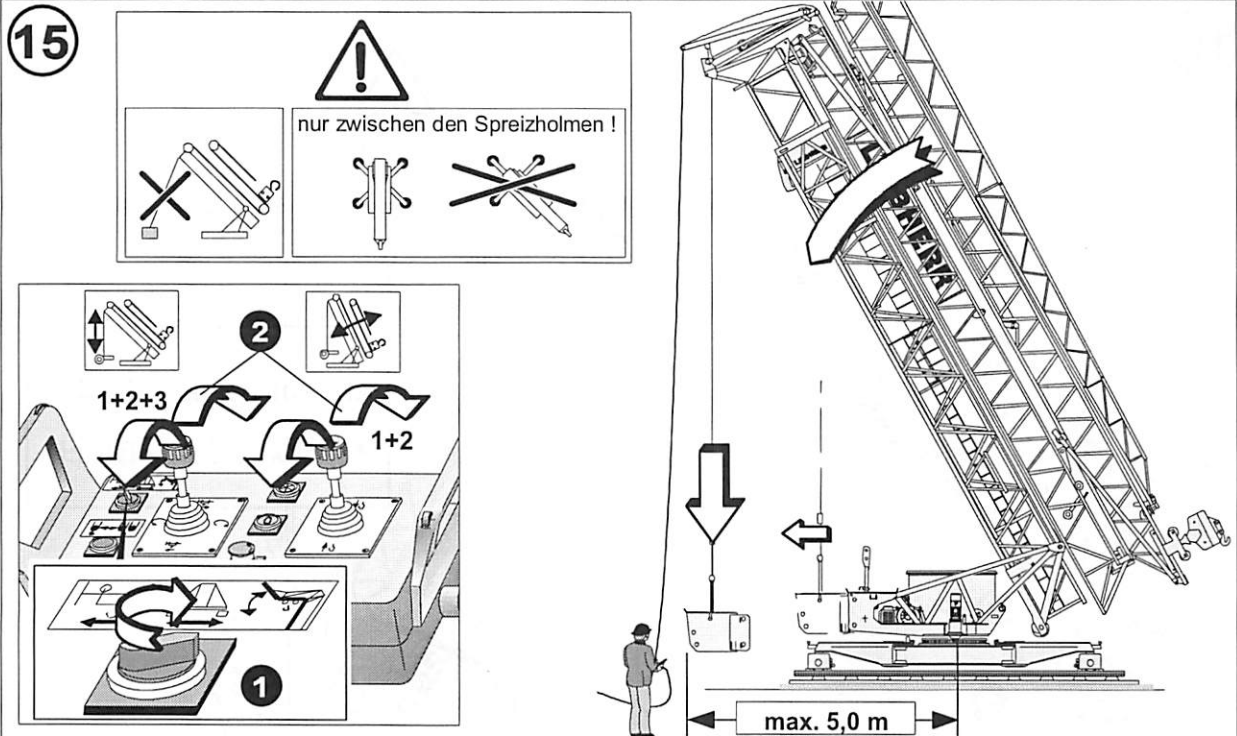
## Hinterachse und Adapter entfernen !



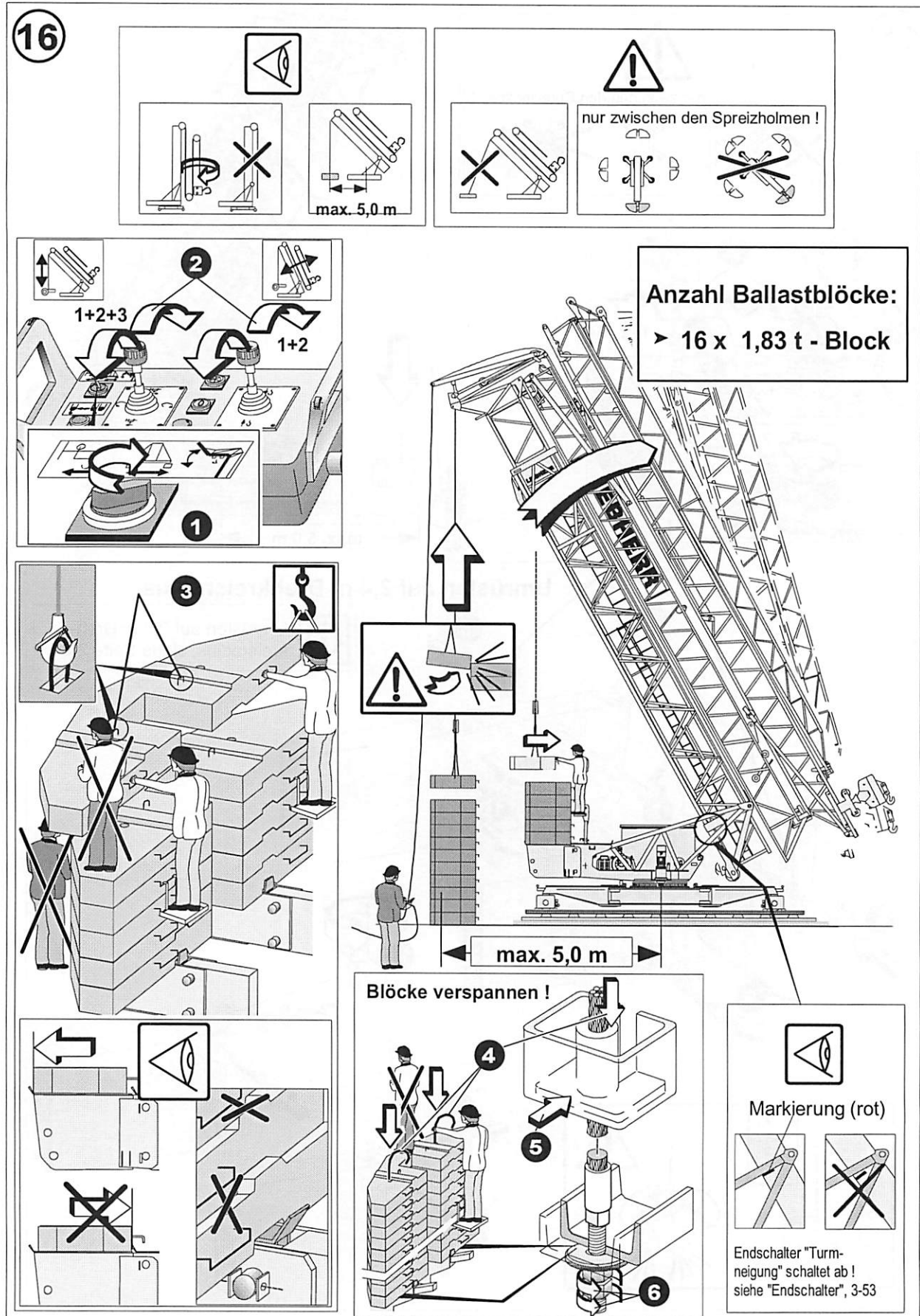
Spannungslos durch:  
wenig "auf" oder "ab"



# Umrüsten: Drehkreisradius 3,5 m auf 2,4 m (bzw. 2,9 m)



# Ballastieren: Drehkreisradius 3,5 m (Ballastplatte A 101.000-418.100)



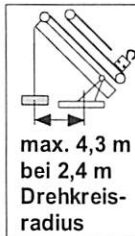
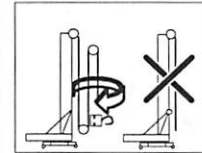


# Ballastieren: Drehkreisradius 2,4 m und 2,9 m ( Ballastplatte A 101.000-418.100 )

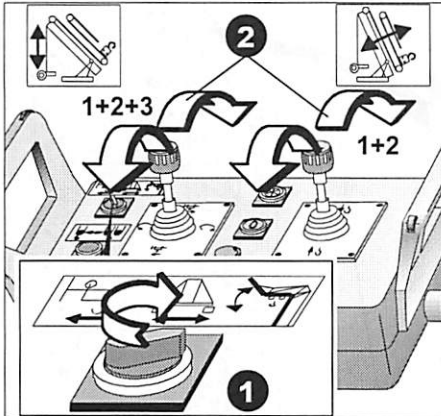
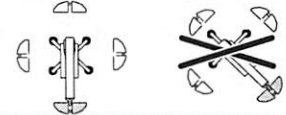
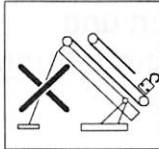
17



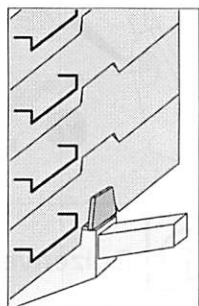
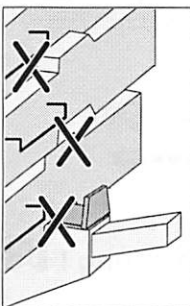
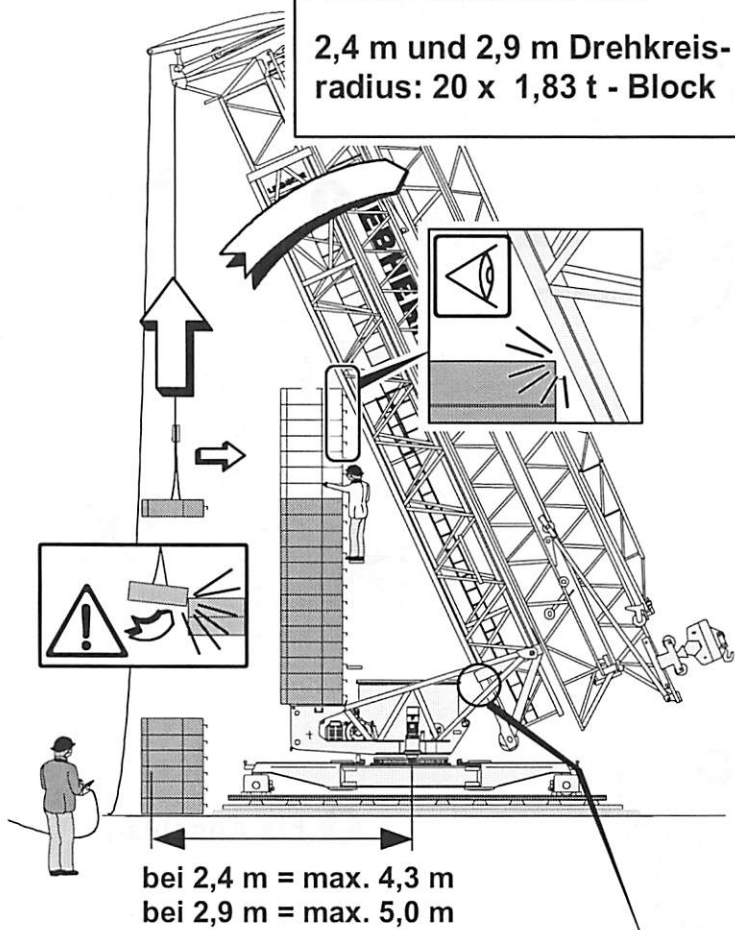
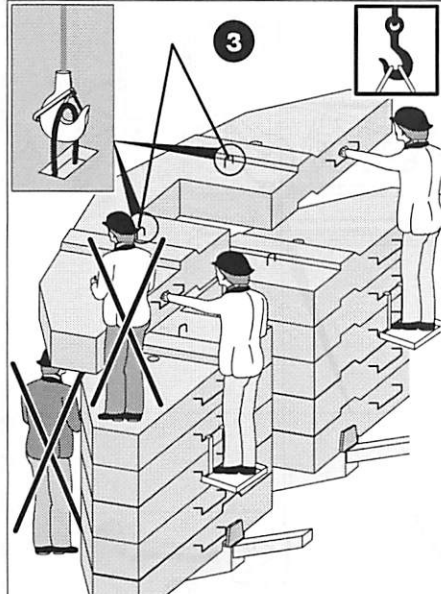
Umrüsten auf 2,9 m Drehkreisradius, siehe Seite 2-8 !



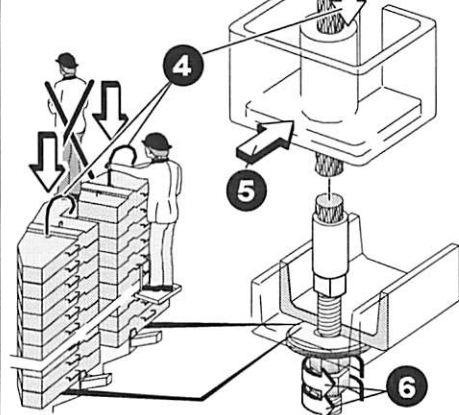
nur zwischen den Spreizholmen !



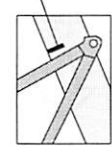
Anzahl Ballastblöcke:  
2,4 m und 2,9 m Drehkreisradius: 20 x 1,83 t - Block



Blöcke verspannen !



Markierung (rot) ungültig !



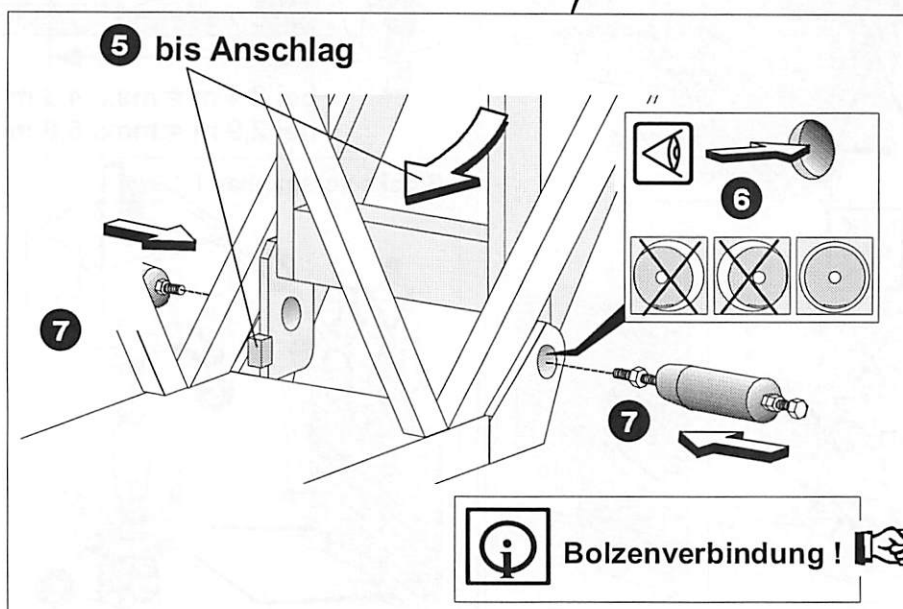
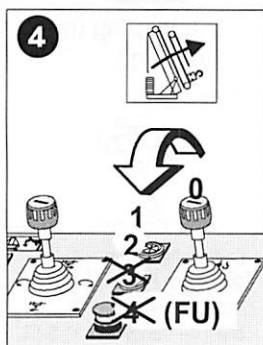
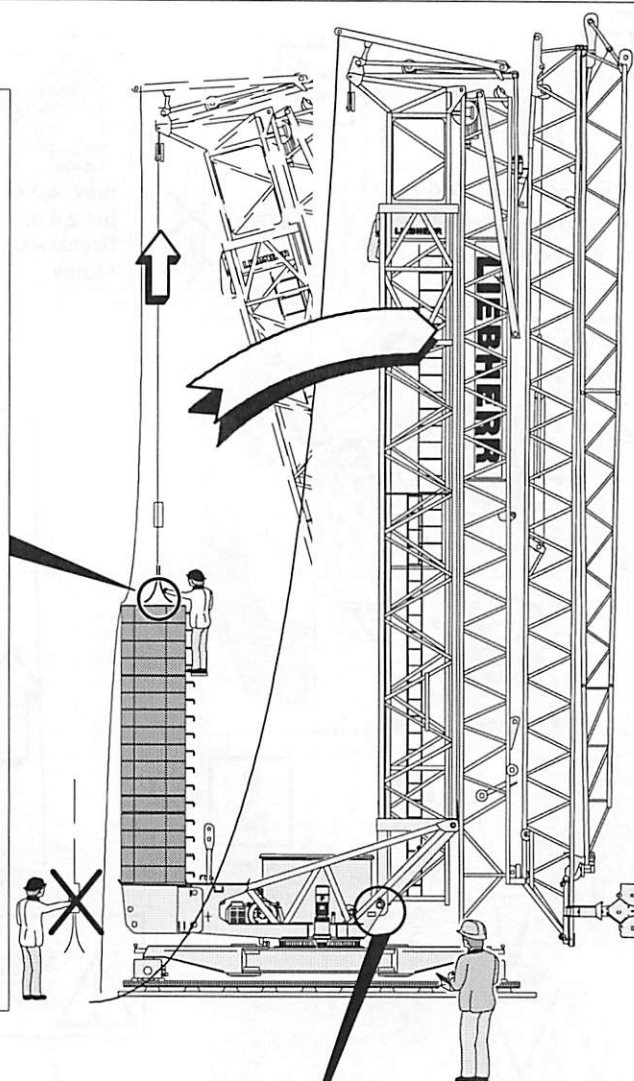
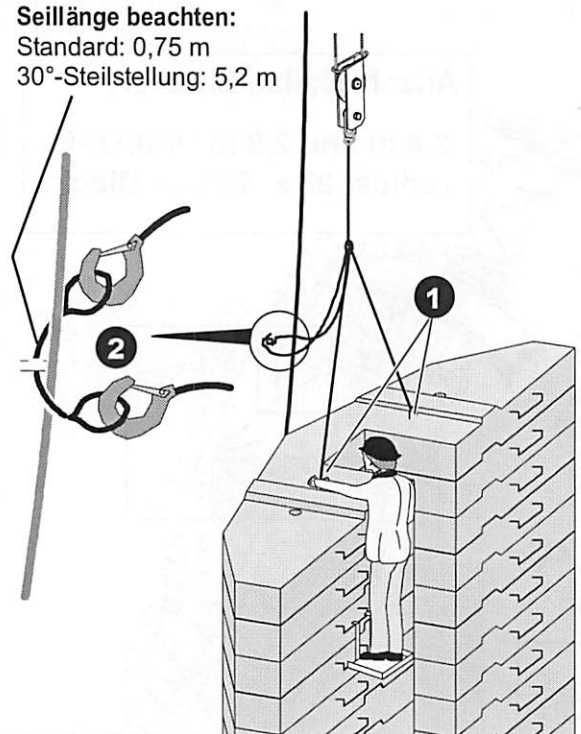
Endschalter "Turmneigung" auf 4,3 m Ausladung eingestellt ?  
"Endschalter", 3-53

# Turm aufstellen und mit der Drehbühne verbolzen

18

**Gehänge aushängen, mit Hilfsseil am Halteseil umschlingen und Ballastierflasche hochfahren. Nicht abfahren !**

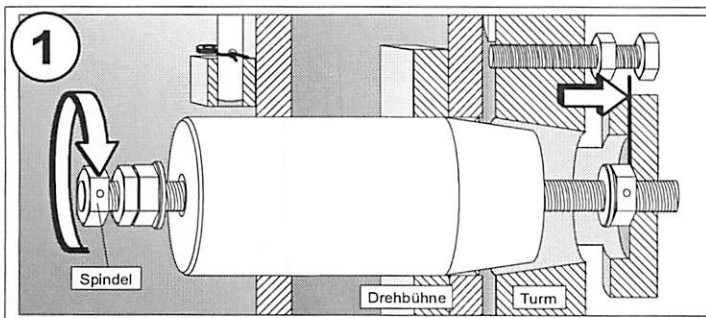
Seillänge beachten:  
Standard: 0,75 m  
30°-Steilstellung: 5,2 m



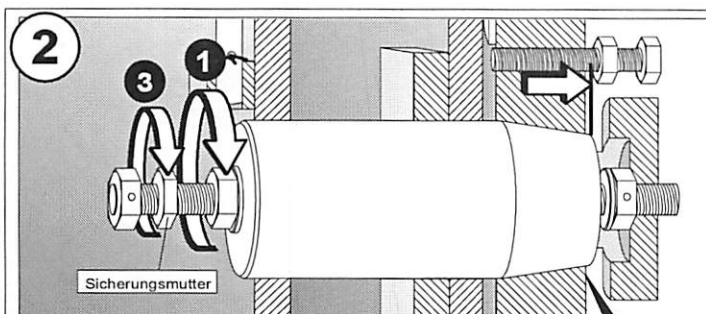
**Bolzenverbindung !**



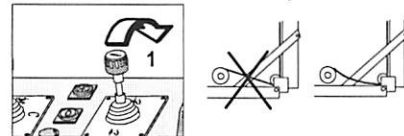
## 19 Turm aufstellen und mit der Drehbühne verbolzen



Spindel mit Bolzen eindrehen und festziehen !



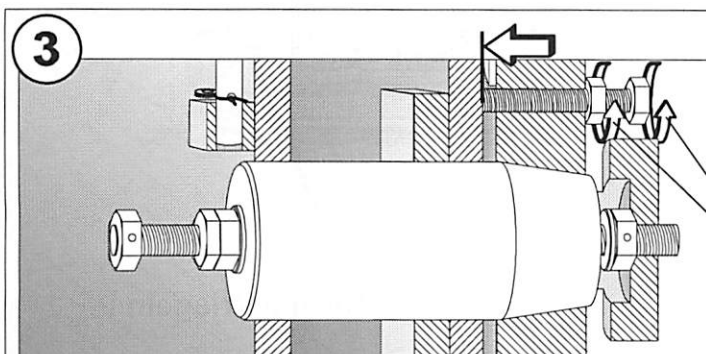
- Bolzen eindrehen und fest einziehen !
- Turm-Aufstellseile entspannen !



- Kran drehen !

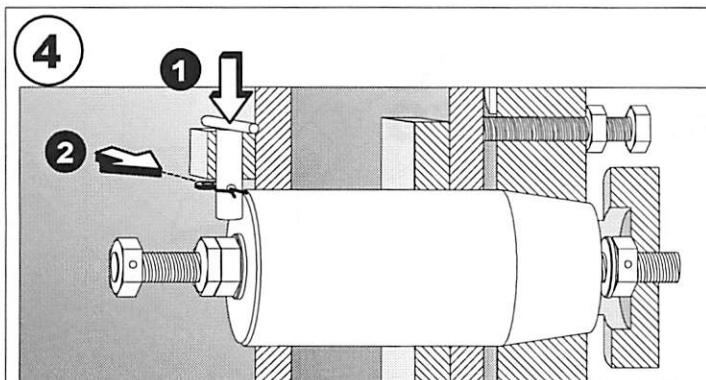


- Bolzen nachziehen und sichern !



Turm gegen seitliches Wandern sichern !

Bis Anschlag drehen und sichern !



Konusbolzen sichern !

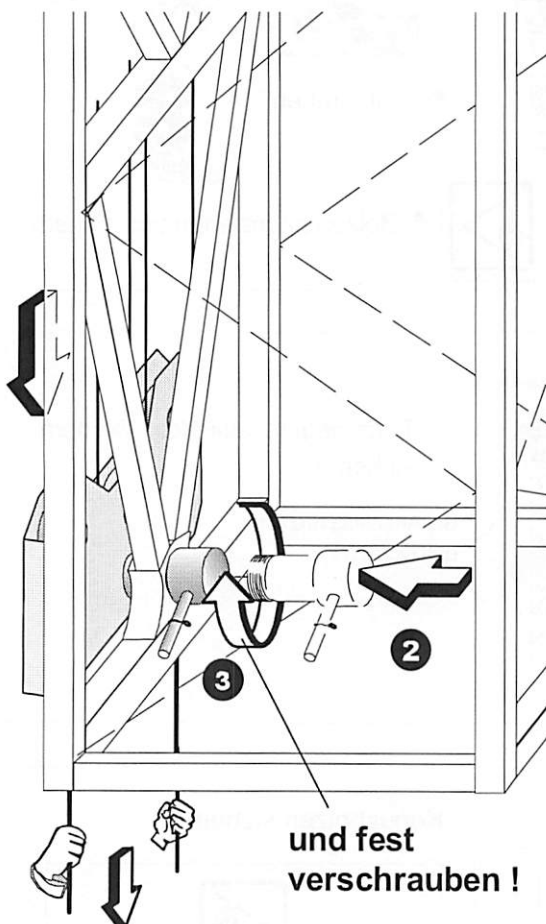
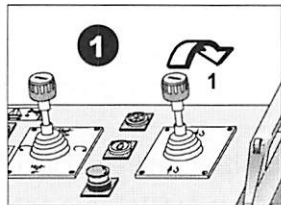


Beide Bolzenverbindungen wöchentlich auf festen Sitz überprüfen!

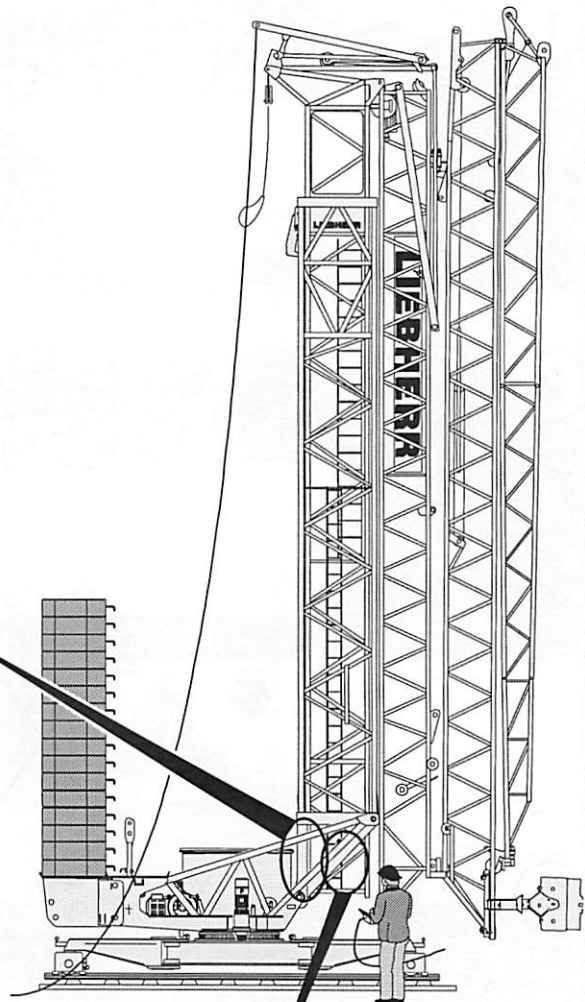
# Teleskopflasche mit dem Innenturm verschrauben

20

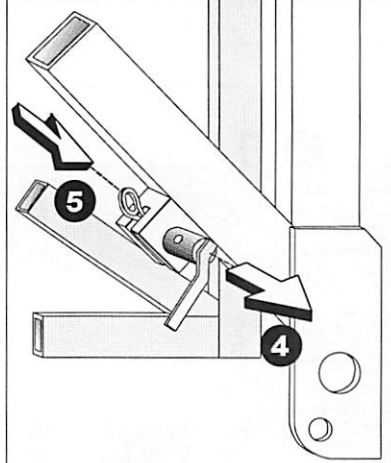
Teleskopflasche abfahren !



Teleskopflasche  
führen !

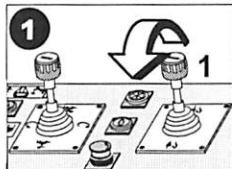


Innenturm entriegeln !



# Turm-Aufstellseile ausbolzen

21



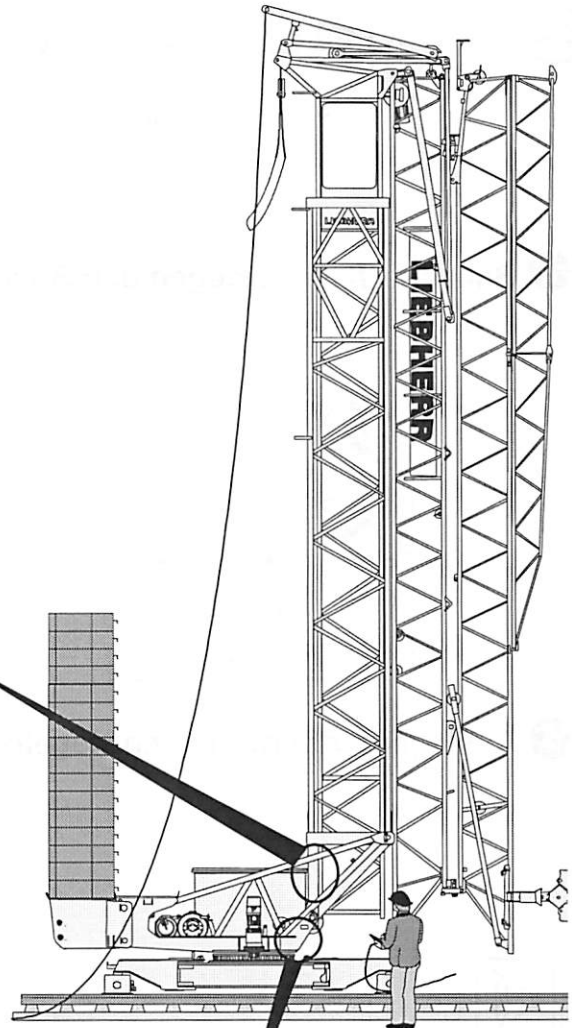
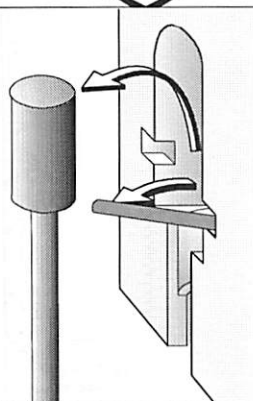
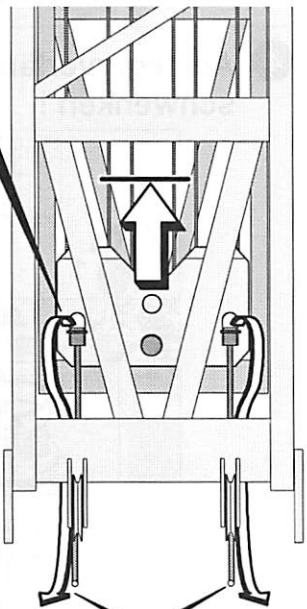
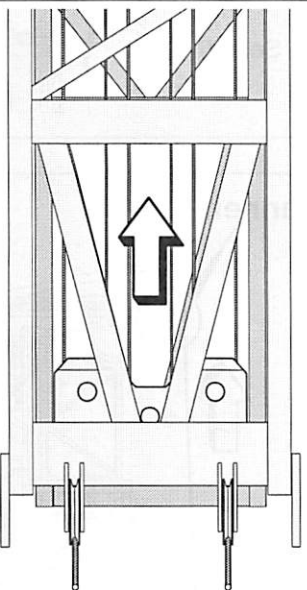
**Turm aus-  
teleskopieren**



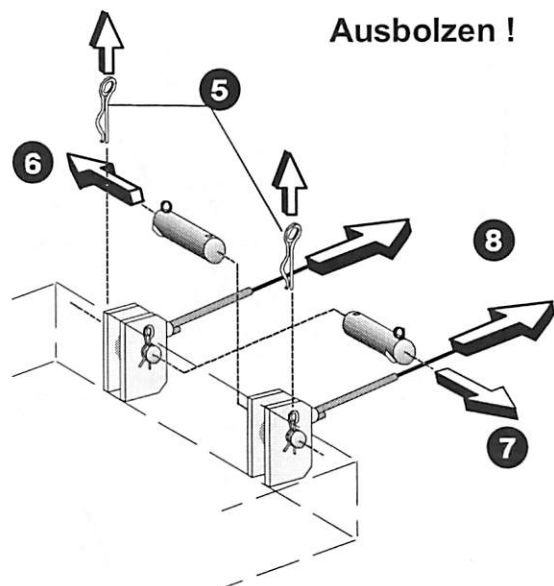
**2 bis**  
die Seile ausge-  
hängt werden  
können



**4**  
**Aushängen !**



**Ausbolzen !**



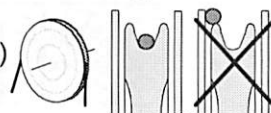
# Auslegerverlängerung strecken

22

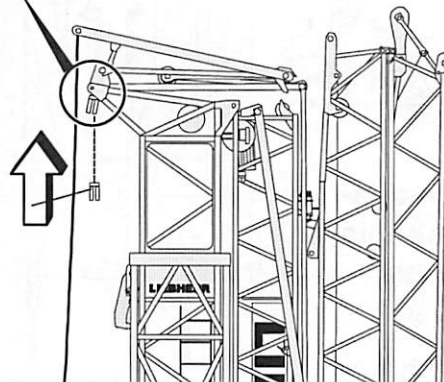
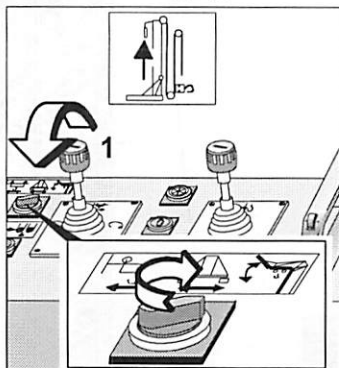


## 1 Festpunkte, Seilverlauf und Einsicherung ?

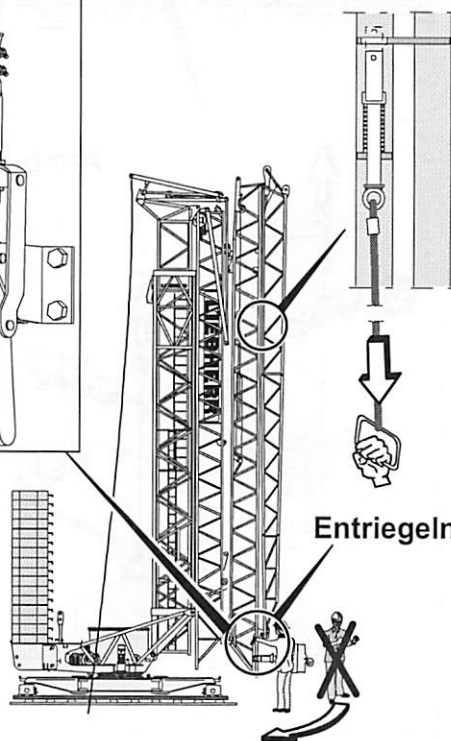
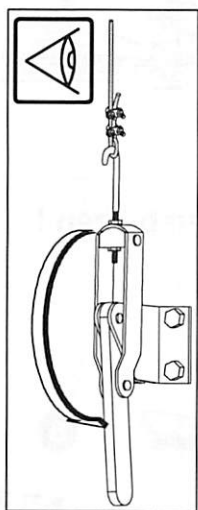
- Auslegermontageseil ? (siehe Seite 6-7)



## 2 Ballastierflasche gegen den Bock spannen !

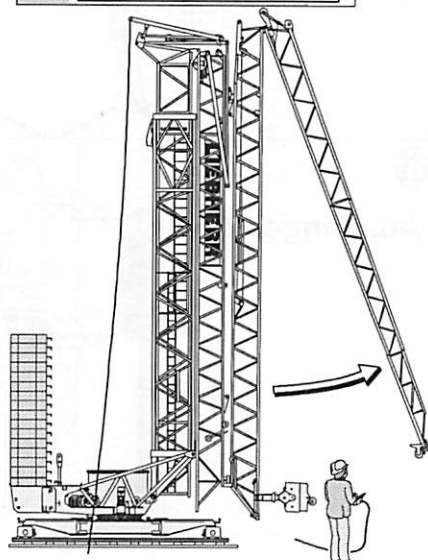
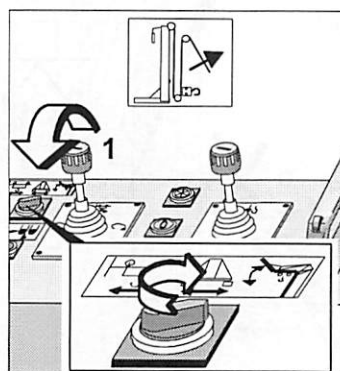


## 3 Auslegerverlängerung entriegeln !



Entriegeln !

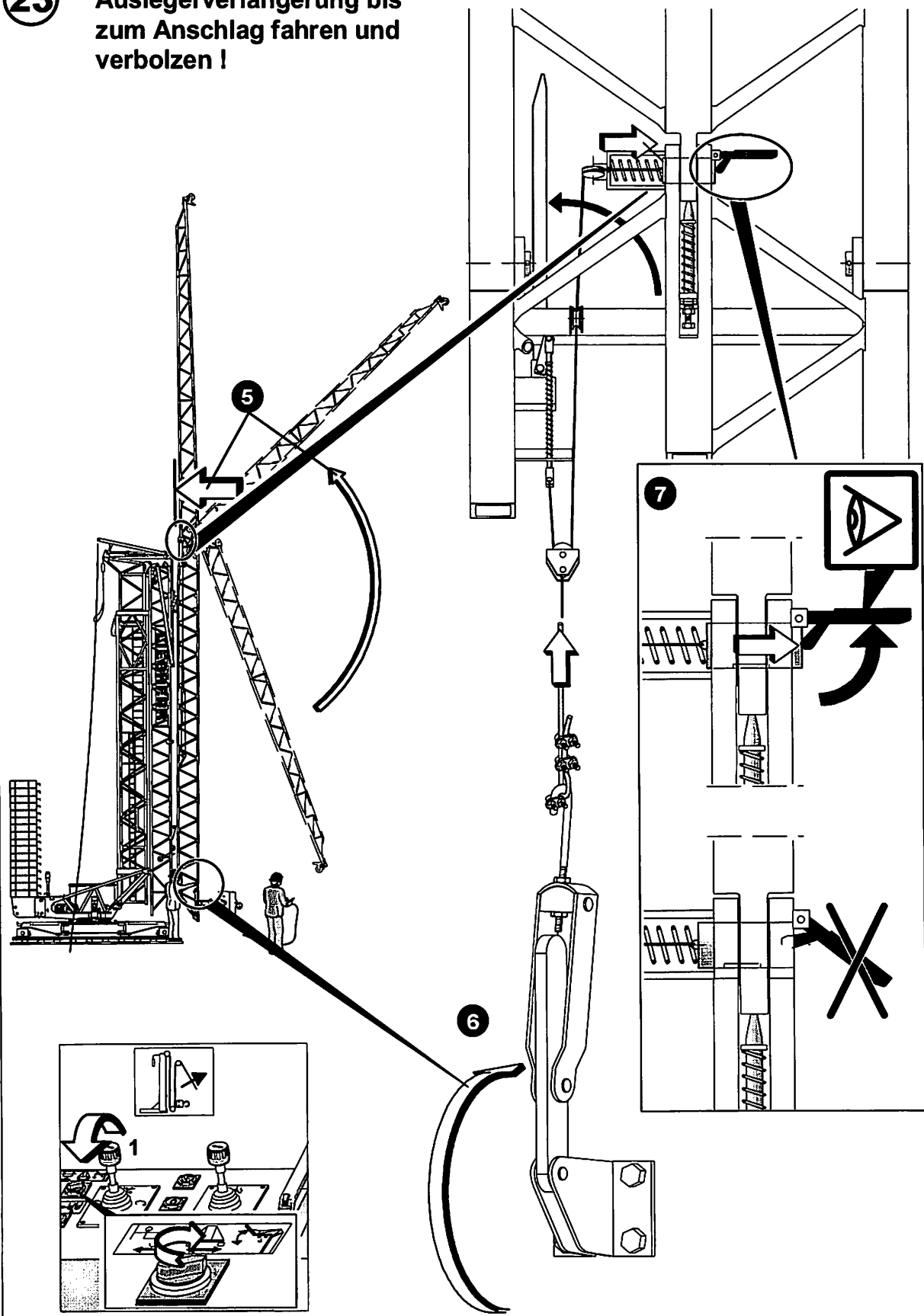
## 4 Auslegerverlängerung ausschwenken !



## Auslegerverlängerung strecken

**23**

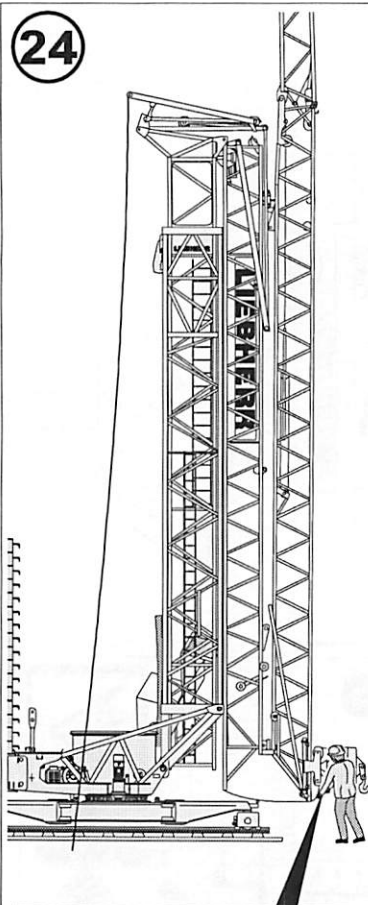
**Auslegerverlängerung bis zum Anschlag fahren und verbolzen !**



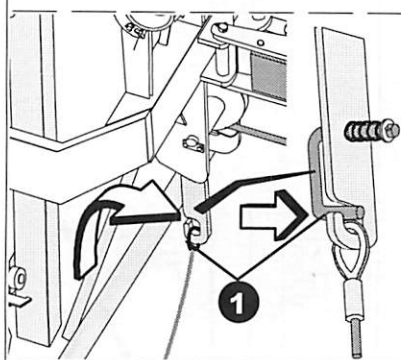


# Katzfahrseil einhängen und Spannung prüfen

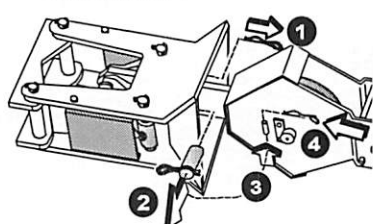
24



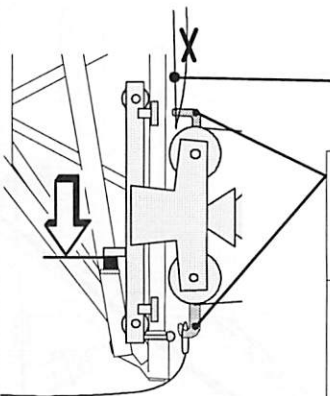
**Katzfahrseil I eingehängt und gesichert ?**



**3 Arretierungsbolzen entfernen und sichern !**

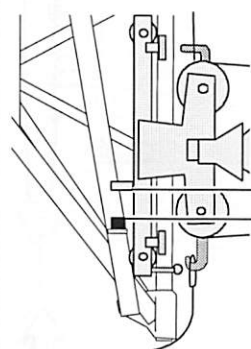
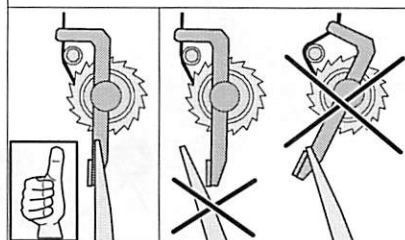


**2 Katzfahrseil-Spannung prüfen !**

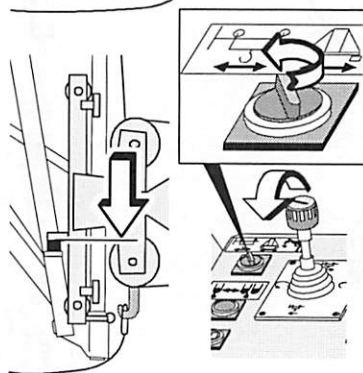


Voraussetzung: Laufkatze steht am Puffer an. Katzfahrseil II bleibt gespannt.

**Stellung der Seilbruchsicherungshebel kontrollieren !**

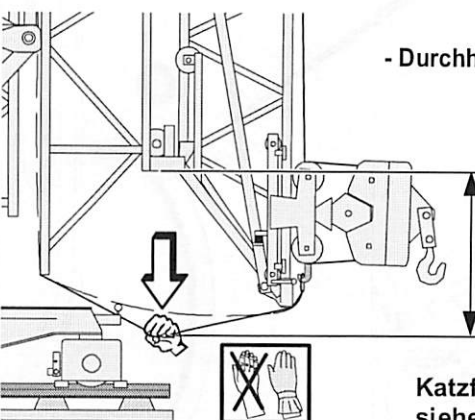


wenn Laufkatze nicht am Puffer ansteht -



- Umschalten auf Katzfahrwerk

- und Laufkatze an den Puffer fahren ! Katzfahrseil II muß gespannt bleiben.



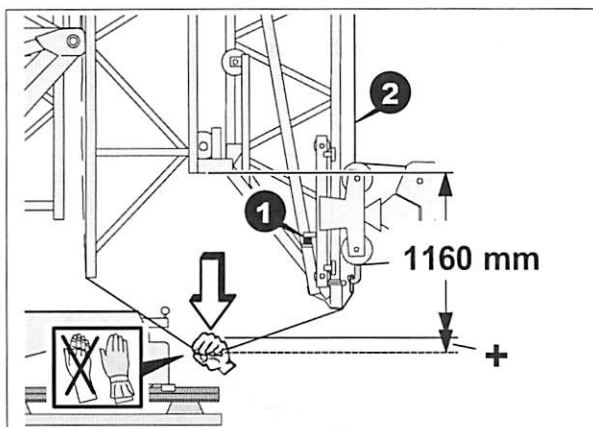
- Durchhang messen !

**1160 mm**  
entspricht richtiger Spannung in Betrieb

**Katzfahrseile spannen, siehe nachfolgende Seite !**

# Katzfahrseile spannen

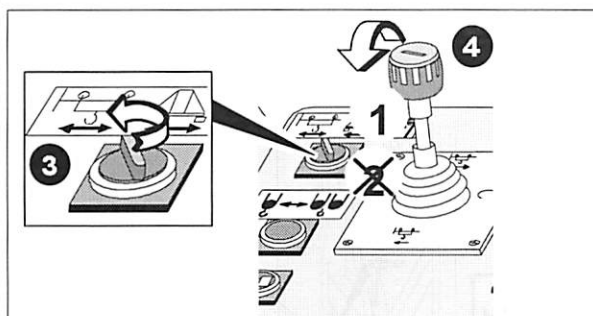
25



**Katzfahrseil-Spannung zu klein !  
d.h.: Durchhang > 1160 mm**

Voraussetzung:

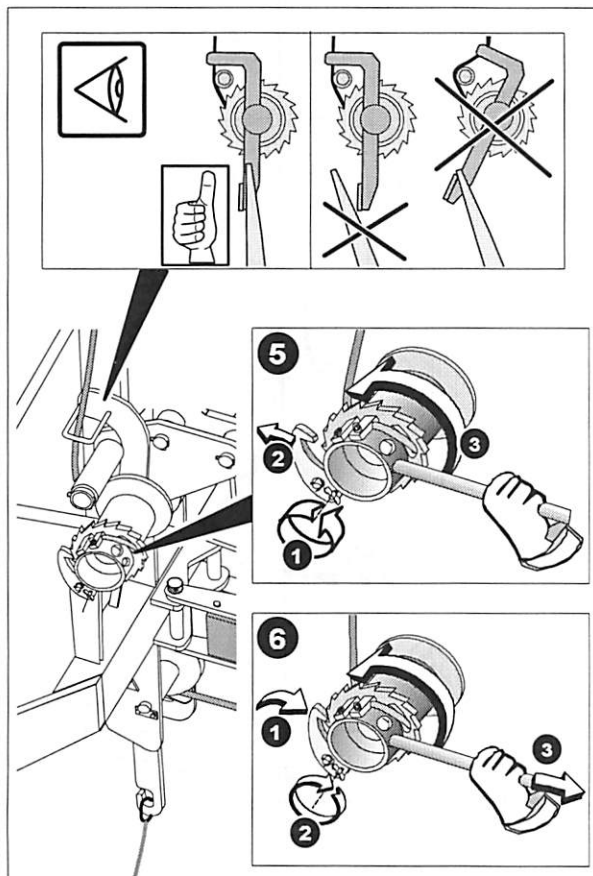
- 1** - Laufkatze am Puffer ?
- 2** - Katzfahrseil II gespannt ?



**Katzfahrseile nachspannen**

**Vorgang:**

- 3** - Umschalten auf Katzfahrwerk
- 4** - Katzfahrseil I aufspulen bis Durchhang 1160 mm beträgt !

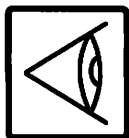


- 5** - Katzfahrseil II auf die Spanntrommel aufspulen und spannen bis die Laufkatze am Puffer abhebt !

- 6** - Spanntrommel sichern und Hebel entfernen !

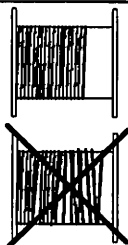
## Kontrollen vor dem Turm austeleskopieren

26



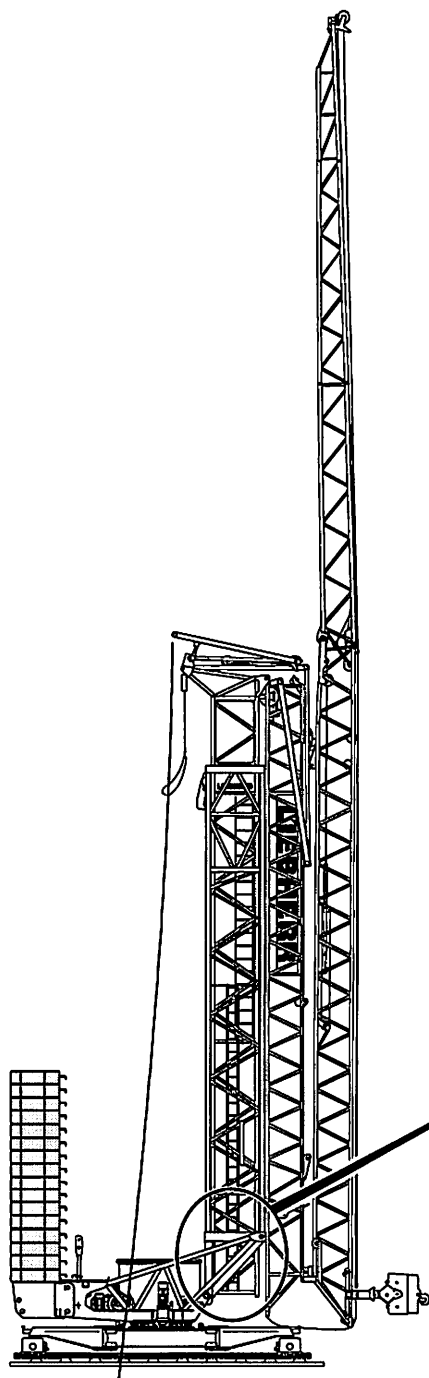
### Richtig aufgespult ?

Hub-, Montage-,  
Katzfahrwerks- und  
Hilfsantriebstrommel

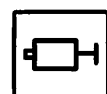
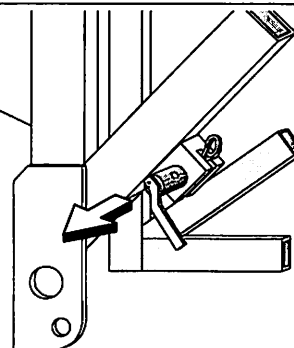


### Seilverlauf, Festpunkte und Einsicherung aller Seile ?

(Seileinsicherung,  
Kapitel 6)



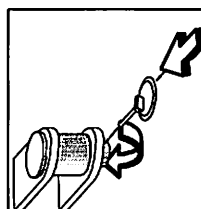
Innenturm entriegelt ?



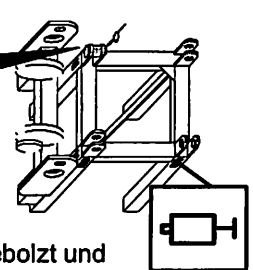
Betriebs-  
auflage  
gefettet ?

Auslöse-  
gummi  
angebaut ?

Teleskop-  
flasche  
verschraubt ?



Distanzhülse eingebolt und  
alle Auflaufflächen gefettet ?





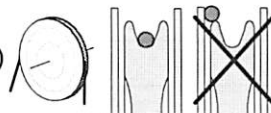
# Ausleger entriegeln

27

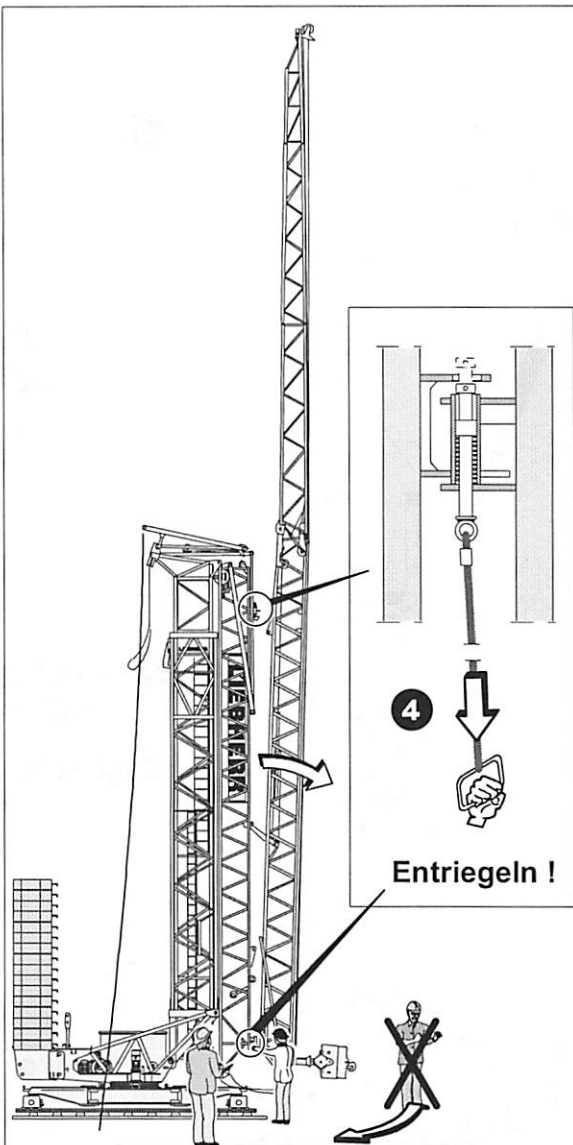
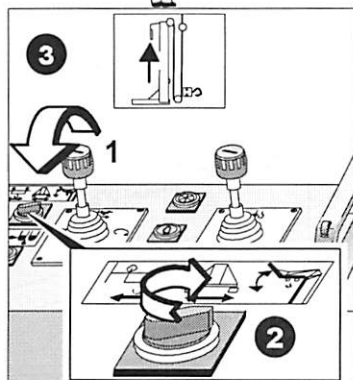
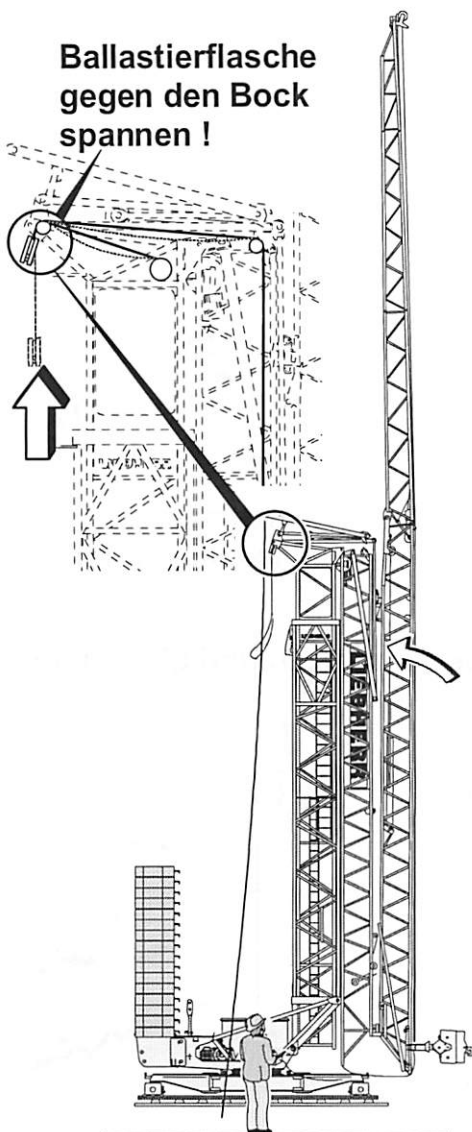


## 1 Festpunkte, Seilverlauf und Einsicherung ?

- Auslegermontageseil ? (siehe Seite 6-7)

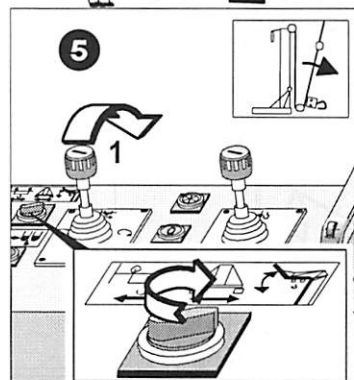


Ballastierflasche  
gegen den Bock  
spannen !



4

Entriegeln !



## Turm austeleskopieren



- Seilverlauf, Einsicherung • Seile und Leitung bleiben nirgends hängen !



Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran (Turm und Ausleger) ist verboten !

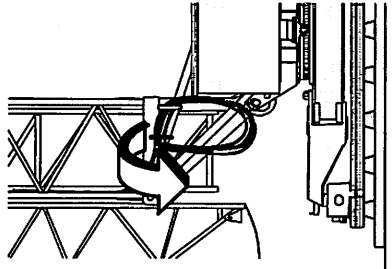
28



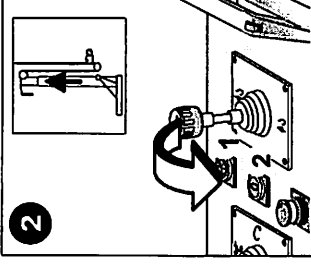
Ausleger-Halteseil darf nicht spannen !

1

Leitung  
aushängen !



2

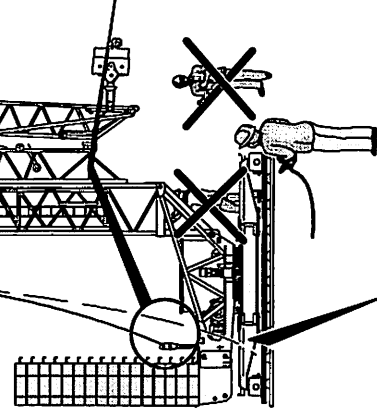


Turm aus-  
teleskopieren

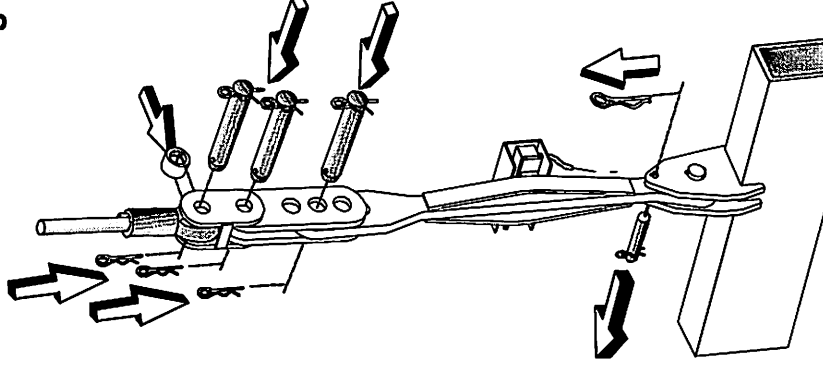
3

Ausleger-Halteseil verbolzen und Sicherung  
entfernen

Zuglasche verbolzen  
(bei "Klettern des Kranes",  
siehe ab Seite 3-96)



Ausleger-Halteseil  
bleibt nirgends hängen !



# Turm austeleskopieren und Ausleger ablassen



- Seilverlauf, Einsicherung • Seile und Leitung bleiben nirgends hängen !



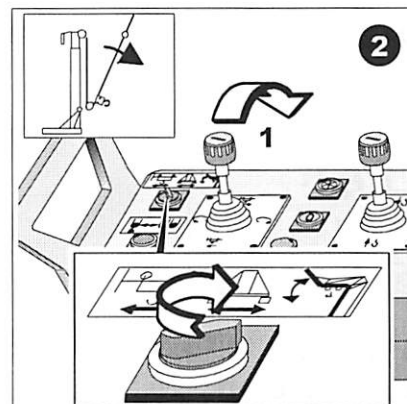
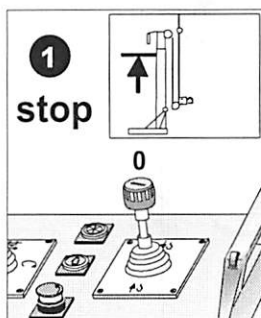
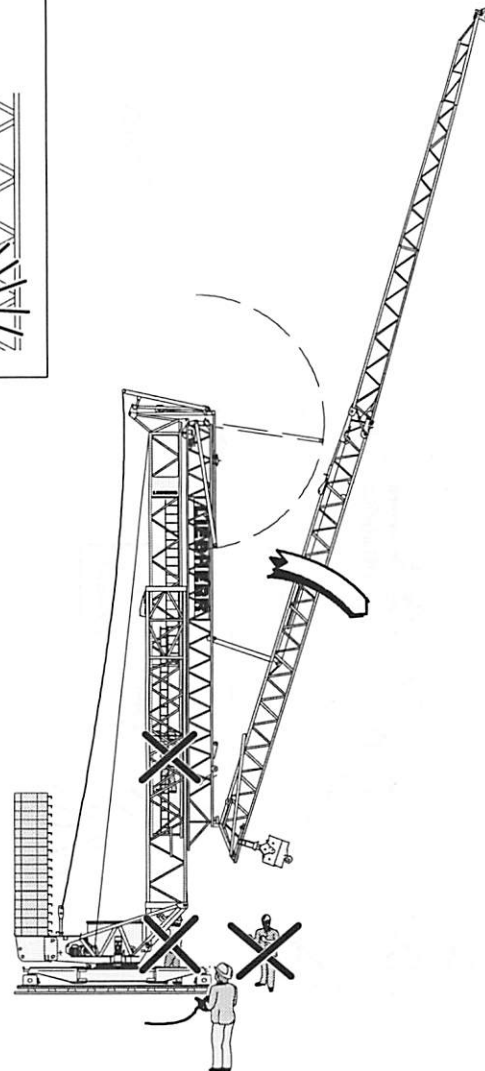
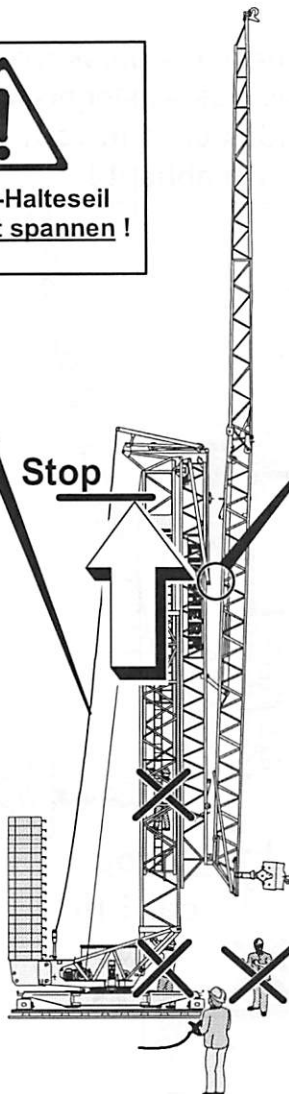
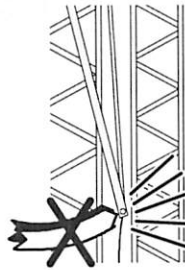
Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran (Turm und Ausleger) ist verboten !

29



Ausleger-Halteseil darf nicht spannen !

Stop



## Turm austeleskopieren und Ausleger ablassen

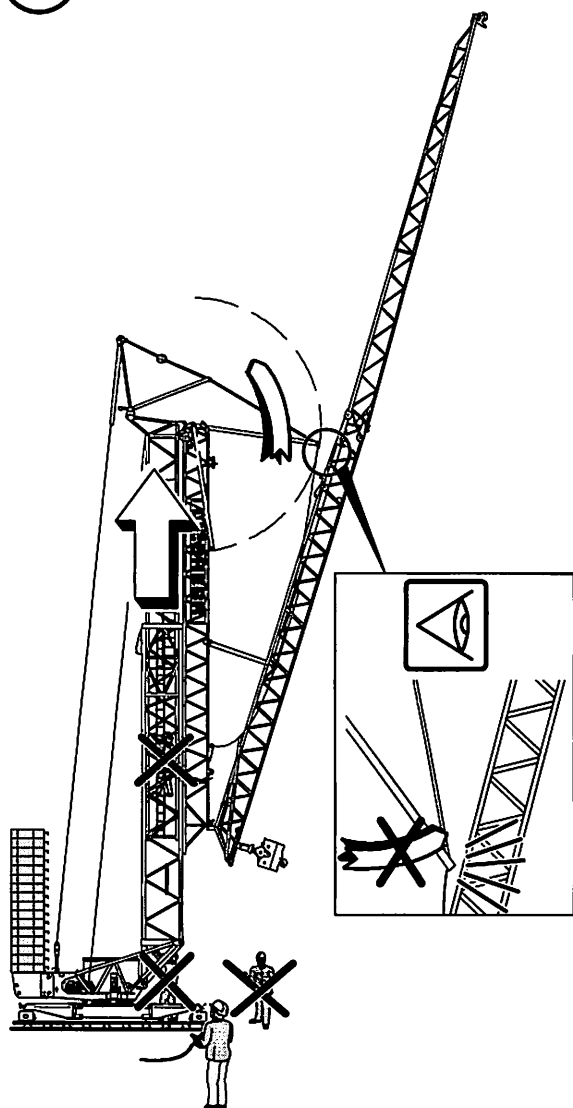


- Seilverlauf, Einsicherung und Lage aller Seile !
- Korrektes Ausklappen der Abspannstützen !
- Seile bleiben nirgends hängen !

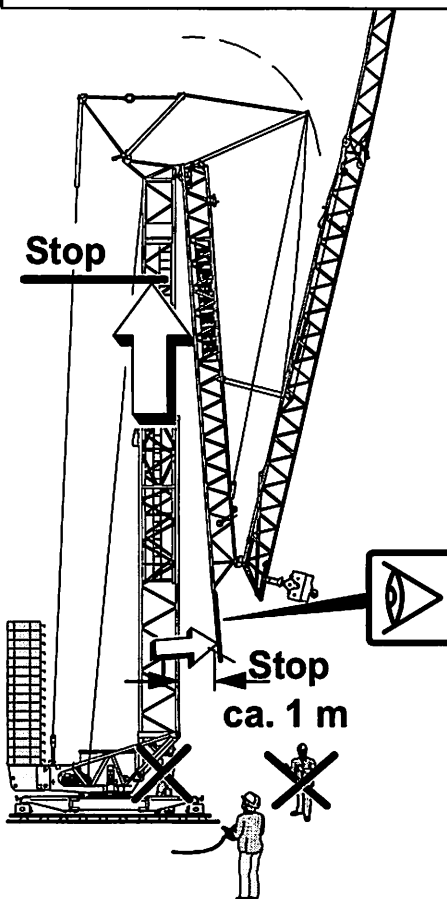


Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran (Turm und Ausleger) ist verboten !

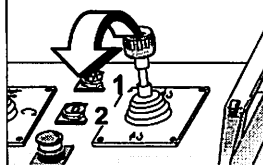
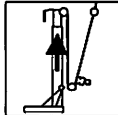
30



Turm austeleskopieren bis das Ausleger-Anlenkstück ca. 1 m vom Turm abhebt !

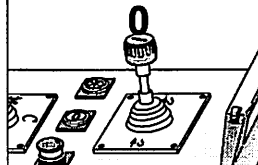
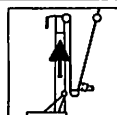


1



Turm aus-  
teleskopieren

2



Stop



# Ausleger ablassen



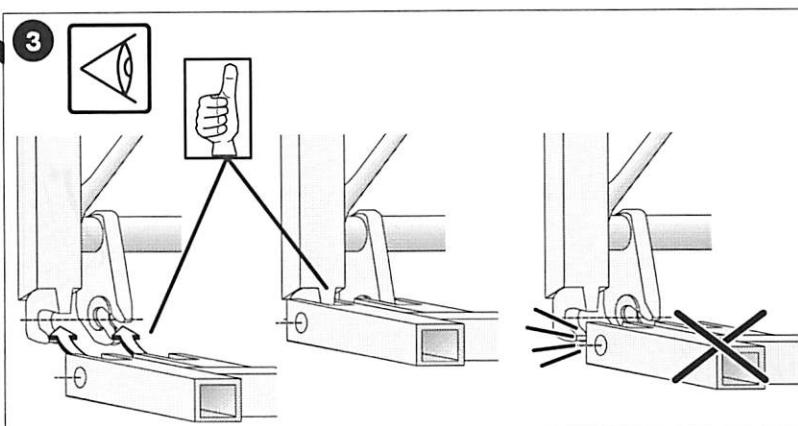
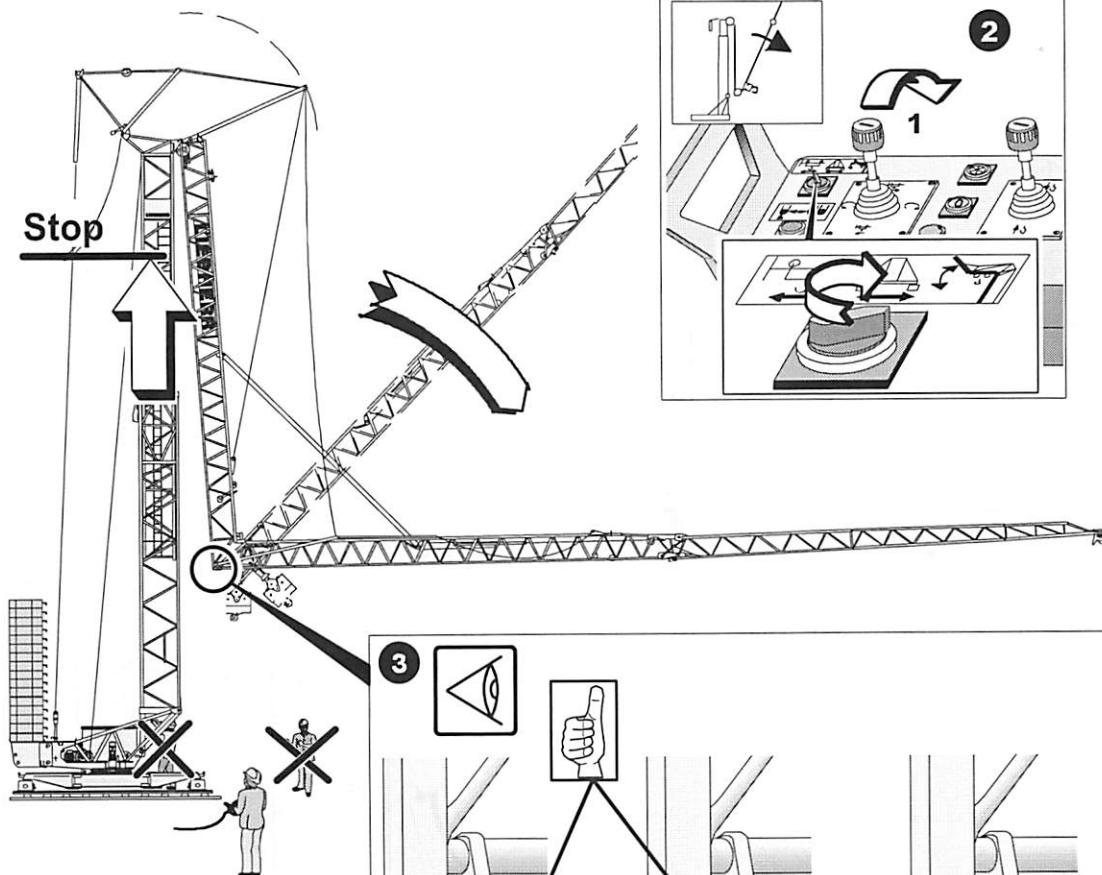
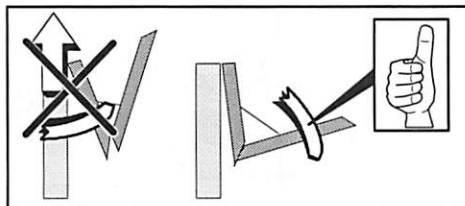
- Seilverlauf, Einsicherung und Lage aller Seile !
- Seile und Leitung bleiben nirgends hängen !

- Korrektes Ausklappen der Abspannstützen !



Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran (Turm und Ausleger) ist **verboten** !

31



# Turm austeleskopieren und Ausleger ablassen



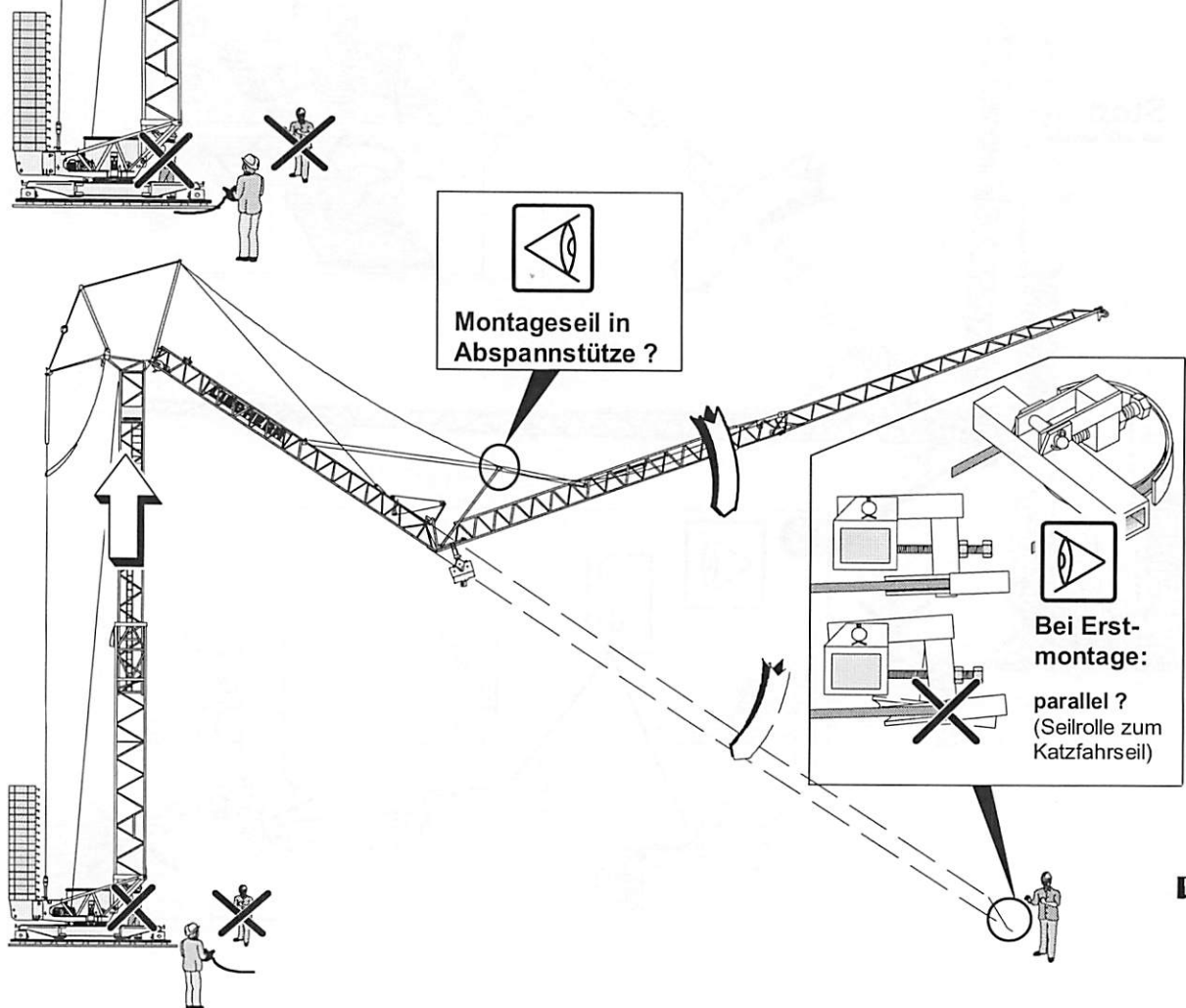
- Seilverlauf, Einsicherung und Lage aller Seile !
- Seile und Leitung bleiben nirgends hängen !

- Korrektes Ausklappen der Abspannstützen !
- Montageseil richtig in Abspannstütze eingeführt ?



Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran (Turm und Ausleger) ist **verboten** !

32



## Turm austeleskopieren und Ausleger ablassen

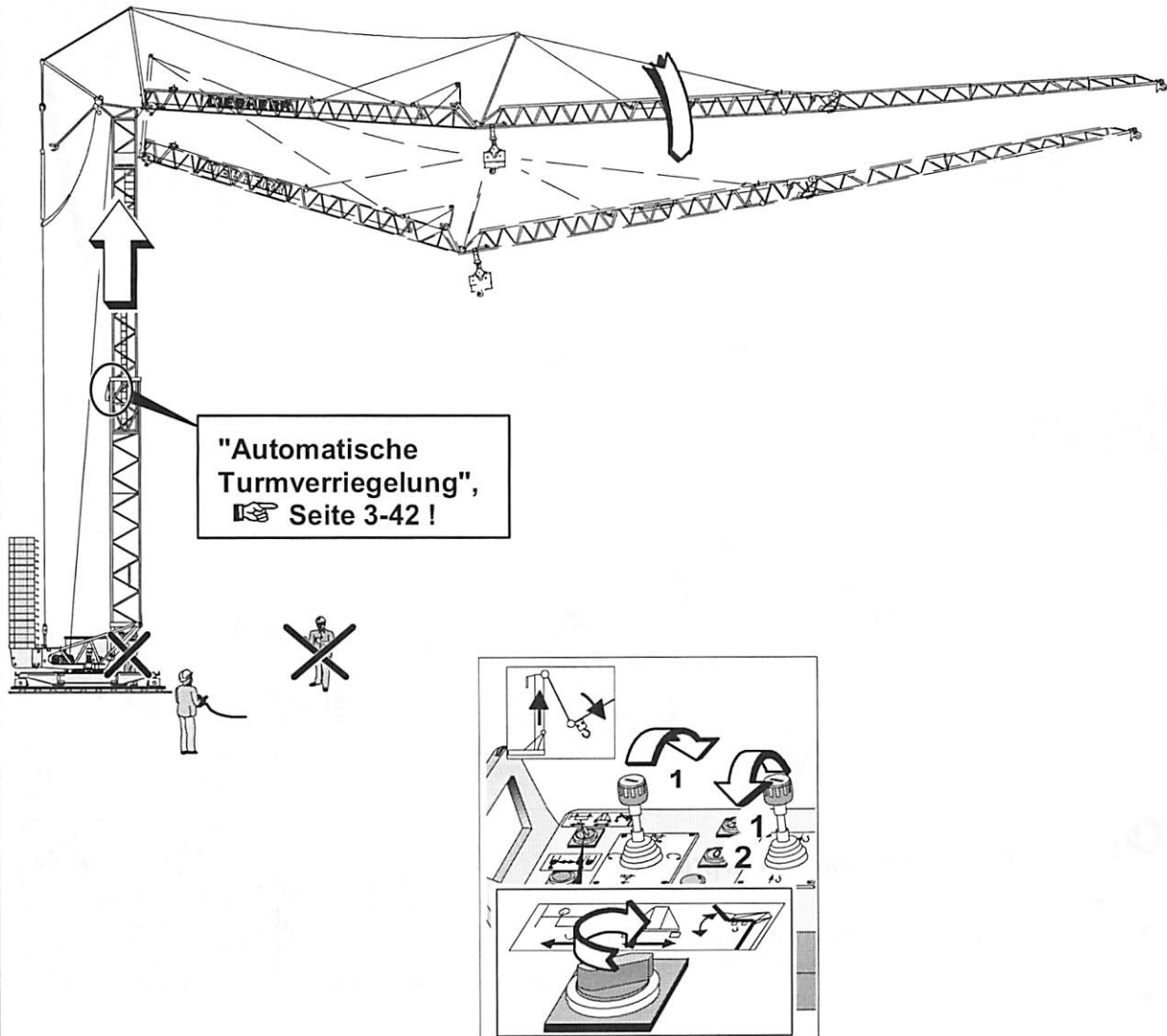


- Seilverlauf, Einsicherung und Lage aller Seile !
- Korrektes Ausklappen der Abspannstützen !
- Seile und Leitung bleiben nirgends hängen !
- Montageseil richtig in Abspannstütze eingeführt ?



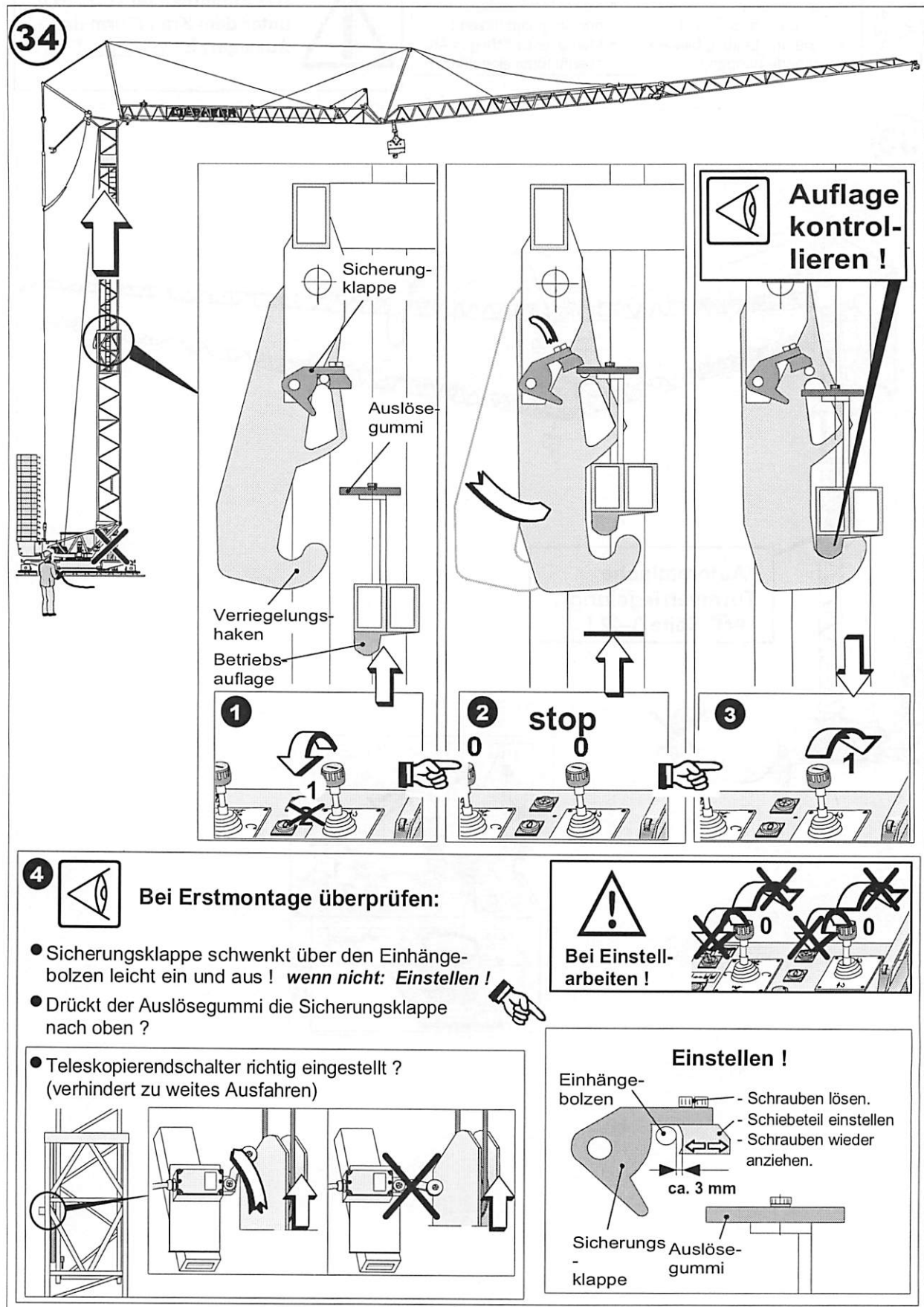
Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran (Turm und Ausleger) ist **verboten** !

33



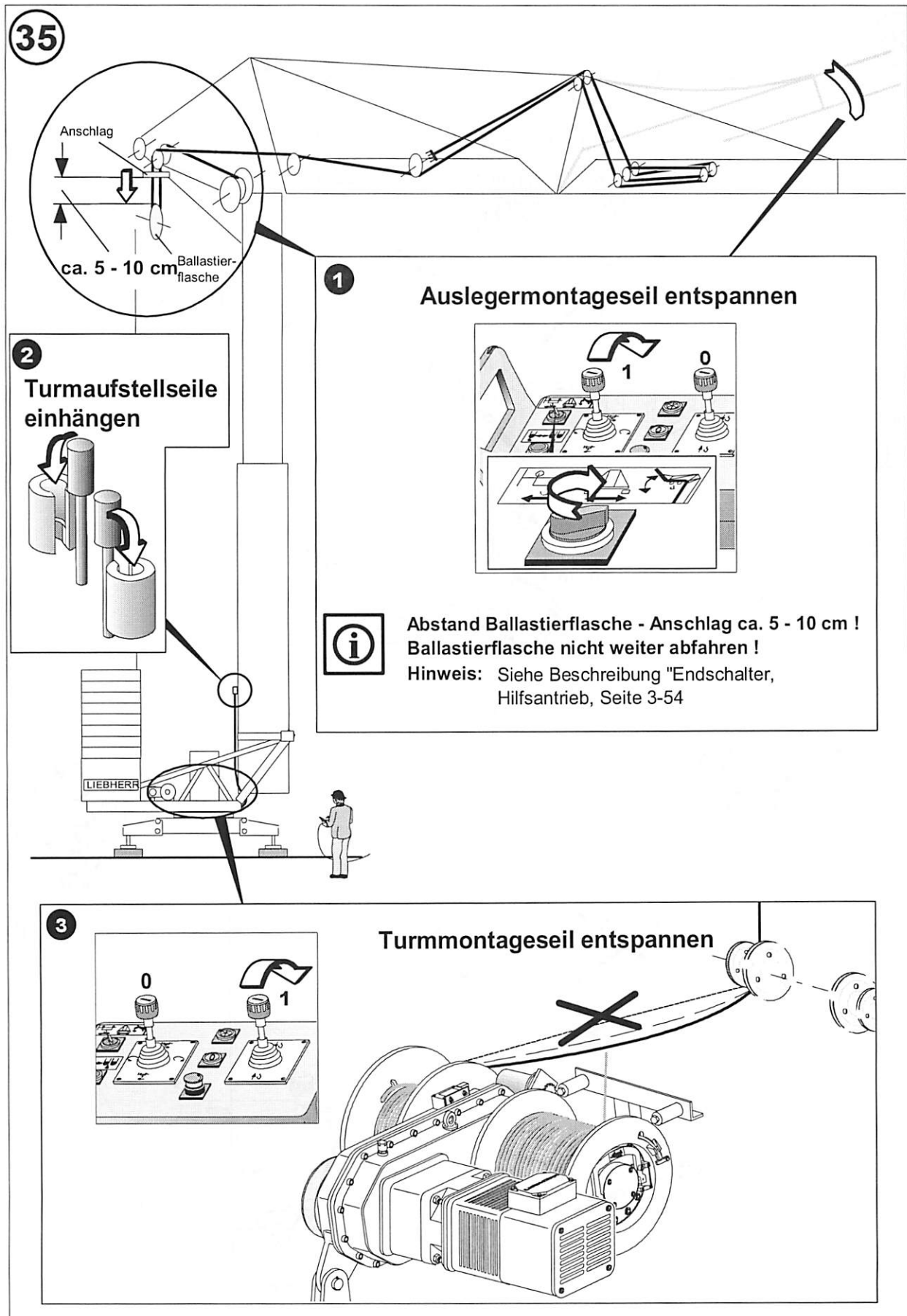


# Automatische Turmverriegelung

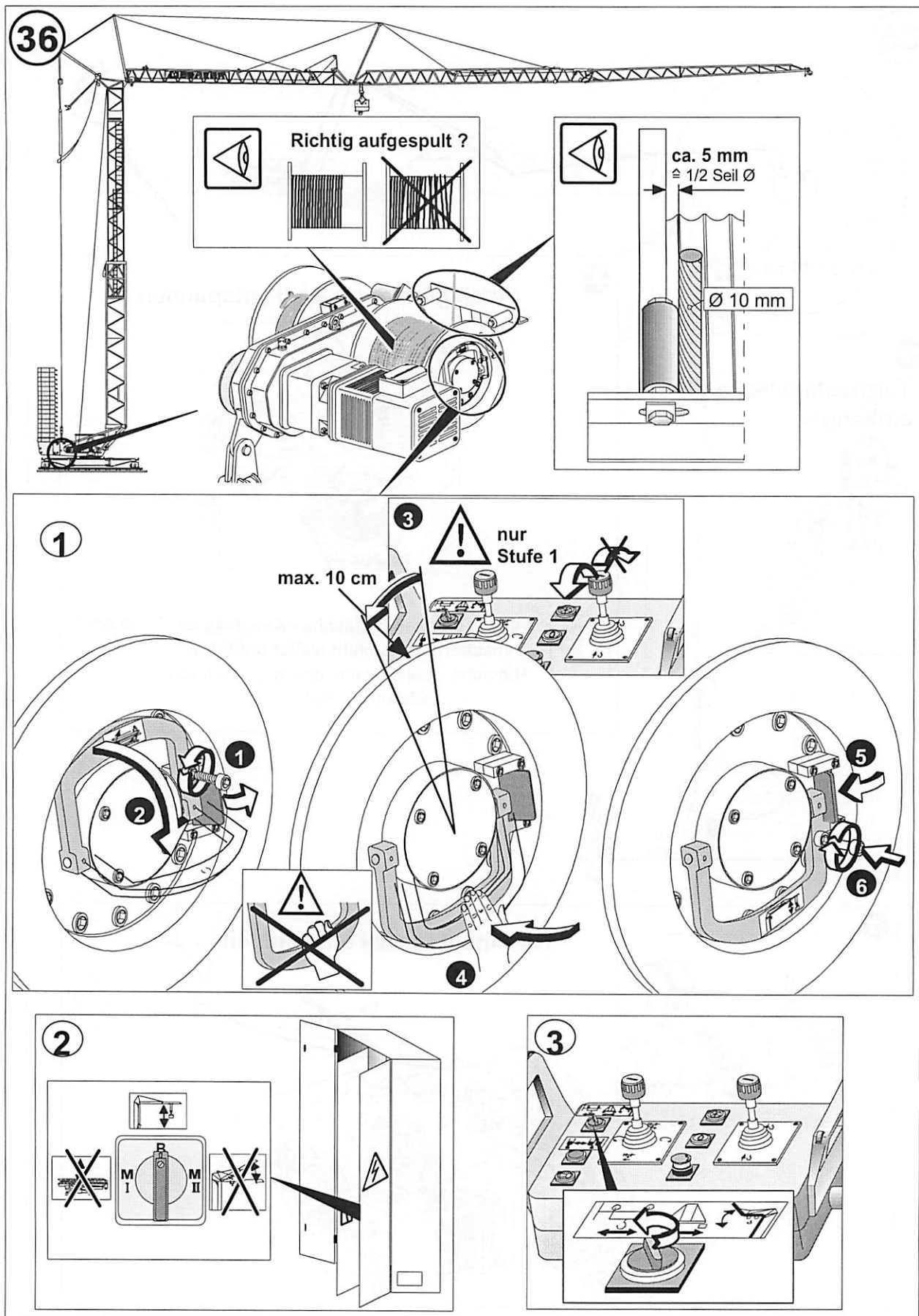




# Turmmontageseil und Auslegermontageseil entspannen

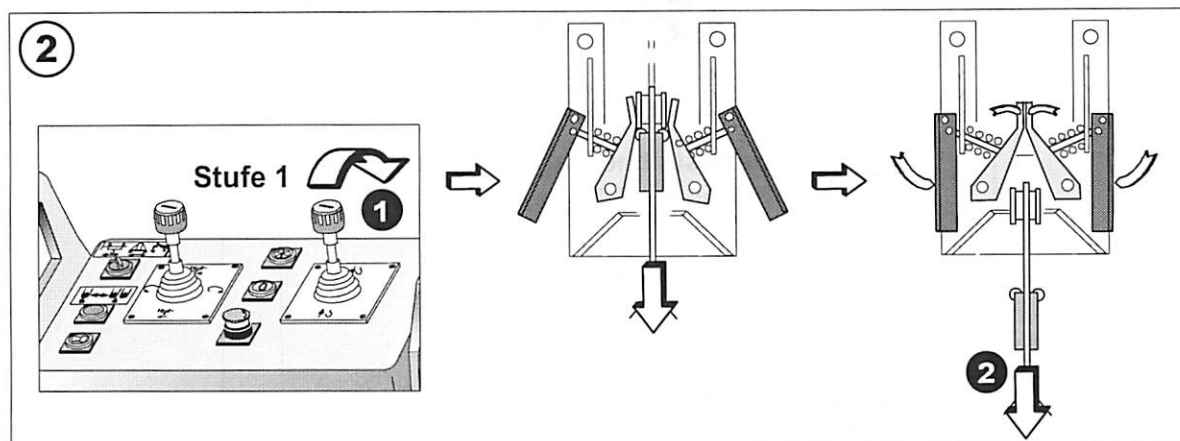
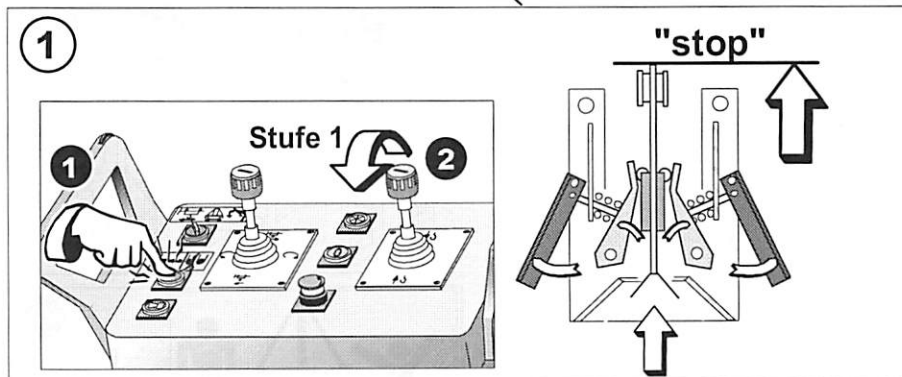
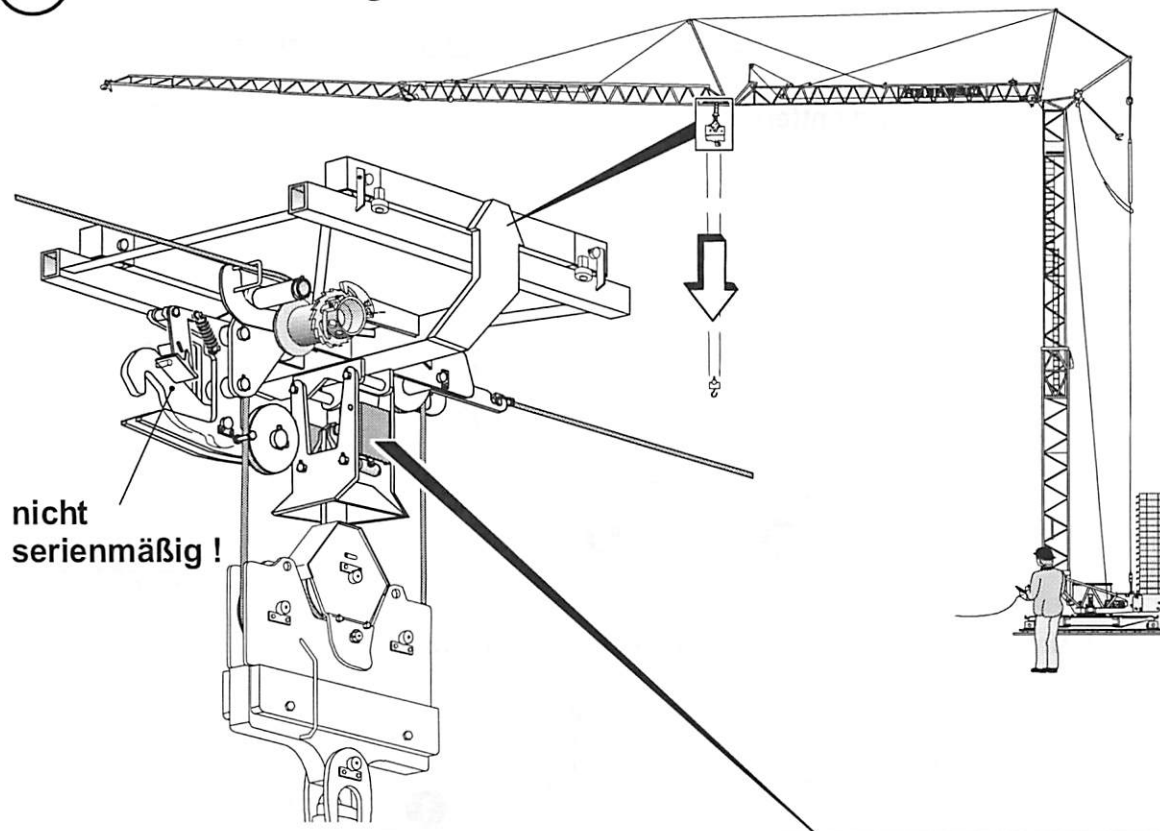


# Kran von "Montage" auf "Betrieb" umstellen



# Kran von "Montage" auf "Betrieb" umstellen

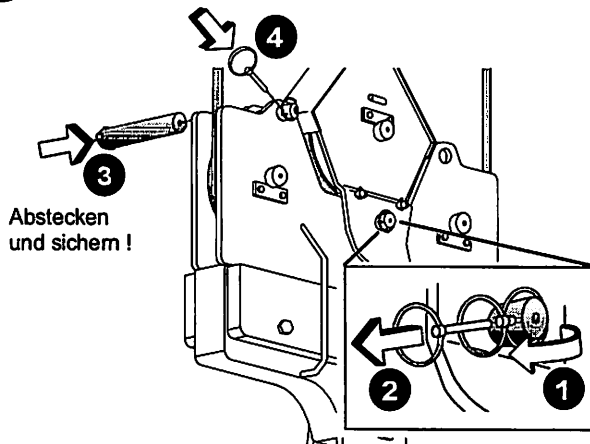
## 37 Lasthaken entriegeln



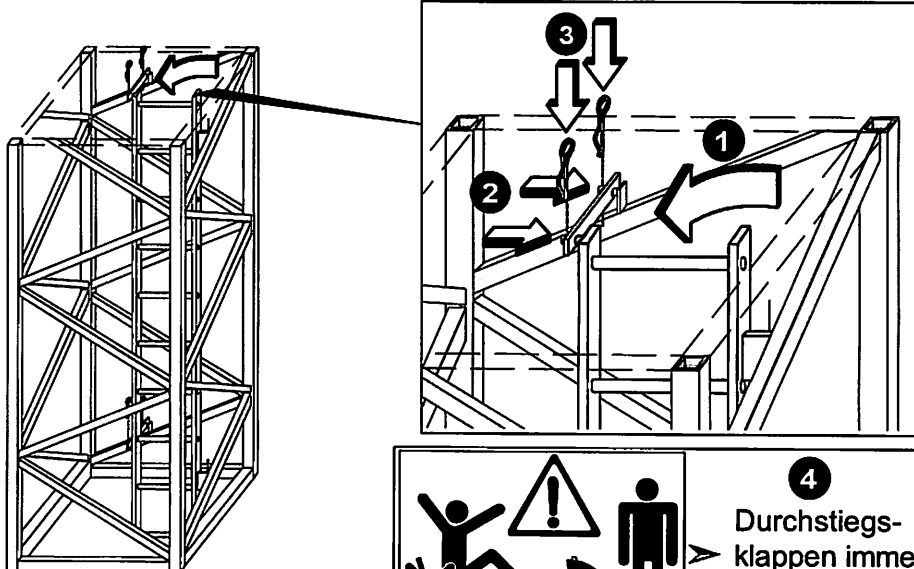
## Kran von "Montage" auf "Betrieb" umstellen

**38**

### 1 Transportsicherung entfernen



### 2 Aufstiegsleiter im Turmunterteil einschwenken und fixieren



#### Überlastsicherung einstellen !

☞ Handbuch "Display für K-Krane"



#### Endschalterfunktionen !

"Endschalter einstellen"

☞ Seite 3-49 ff.



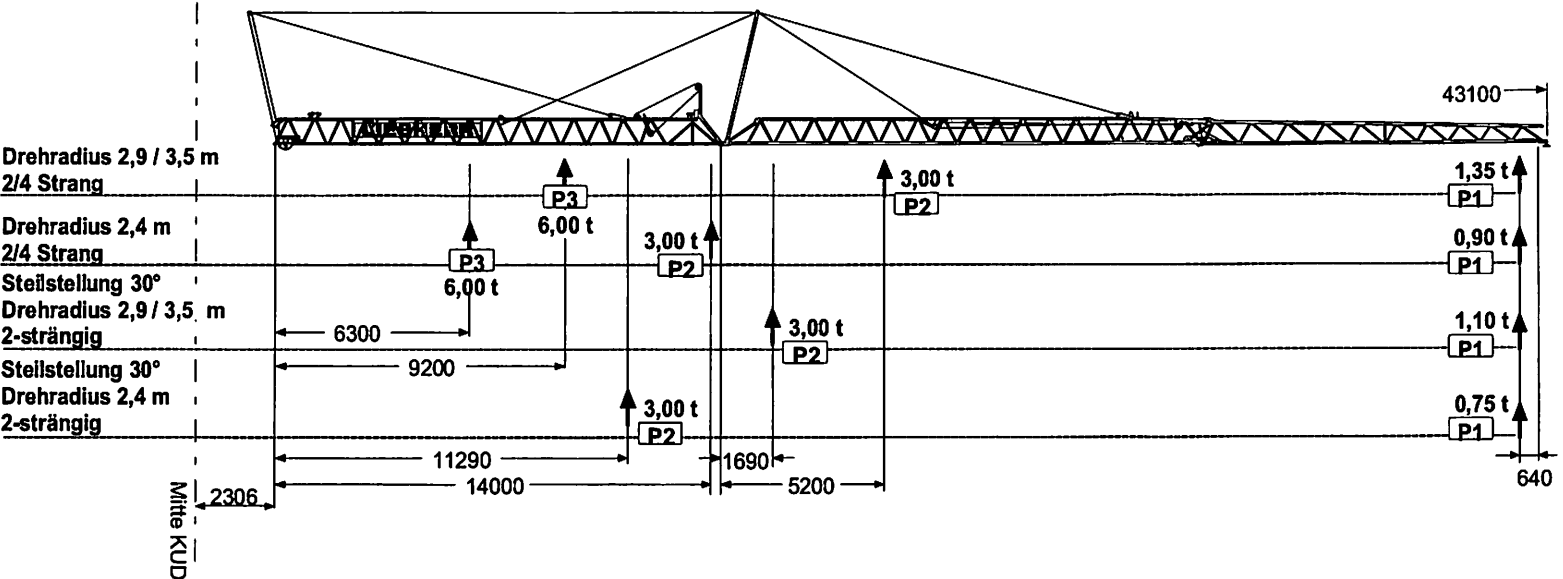
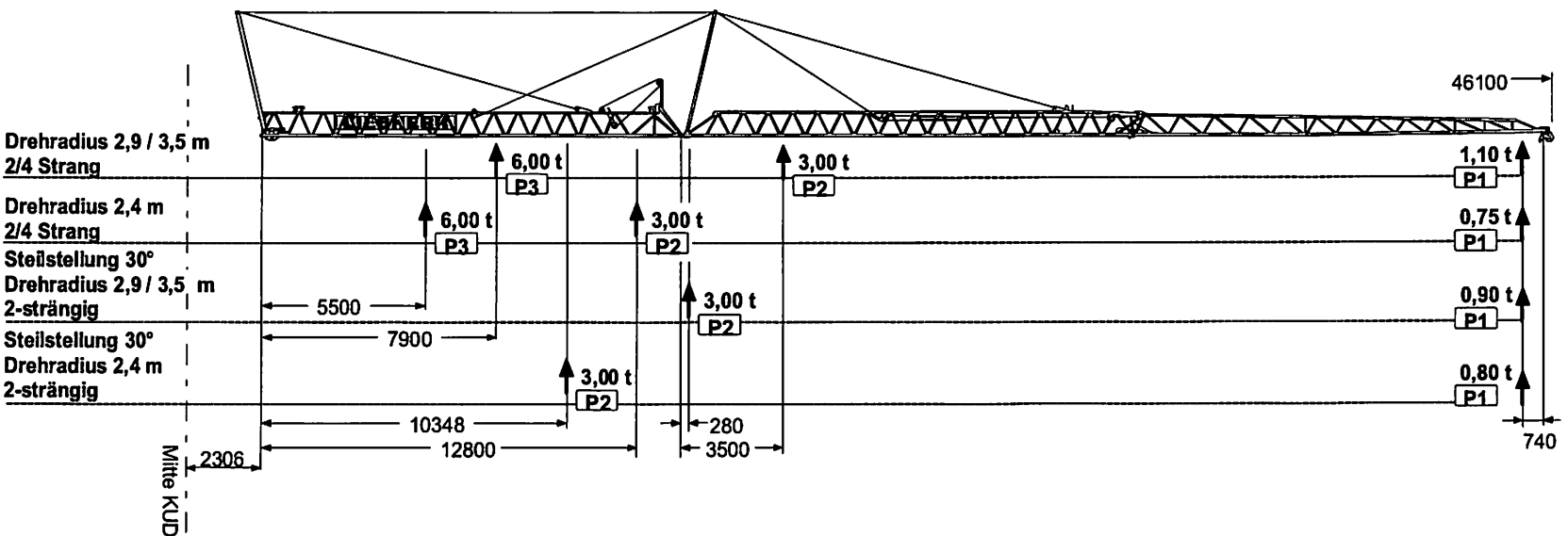
#### Bedienungsvorschriften und Bedienung !

☞ Kapitel 4

# Tragkraftschilder am Ausleger

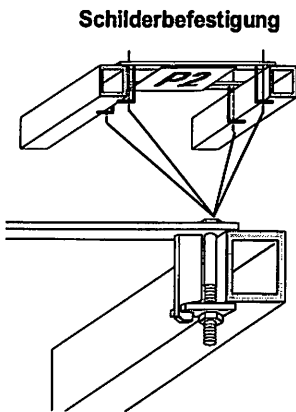
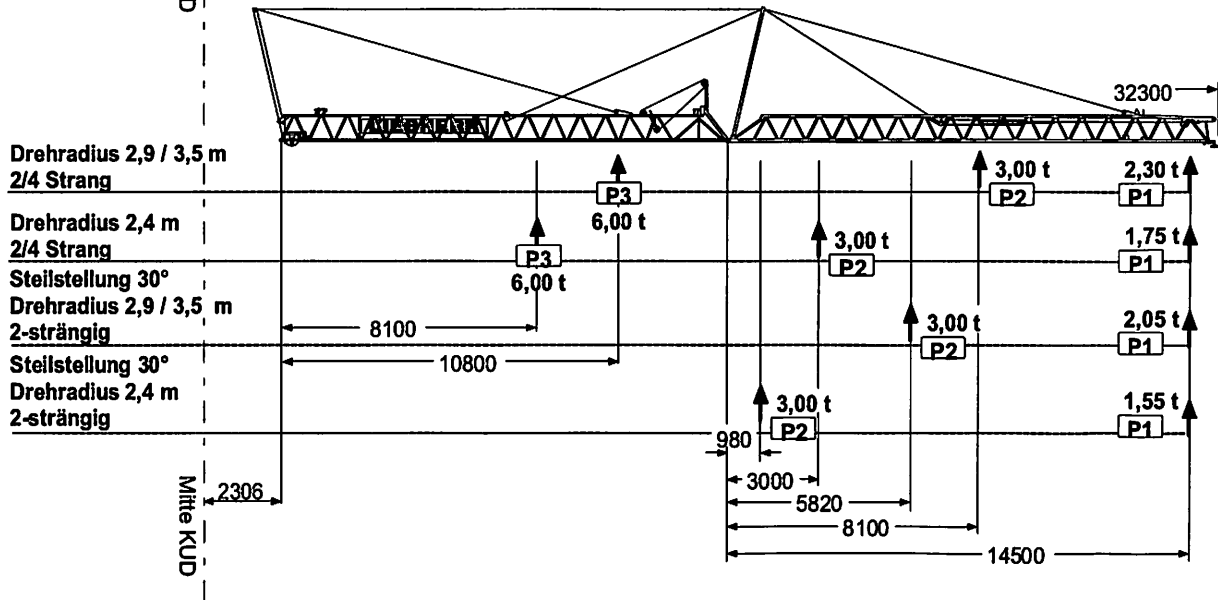
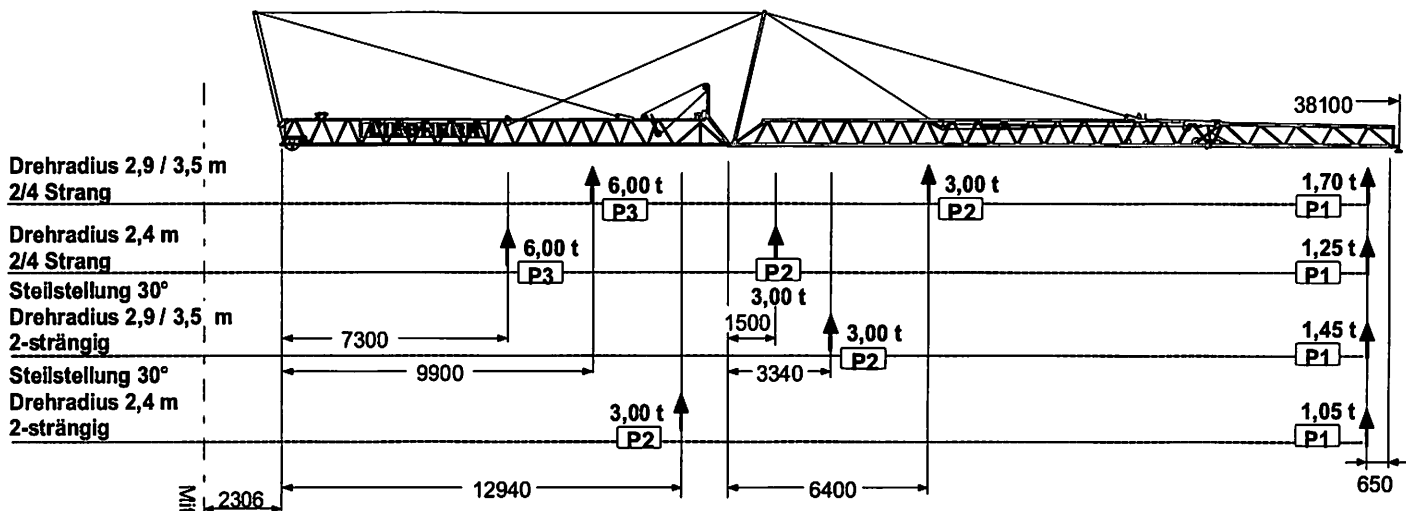
Blatt 1 von 2

Schilderbefestigung, siehe nachfolgende Seite.



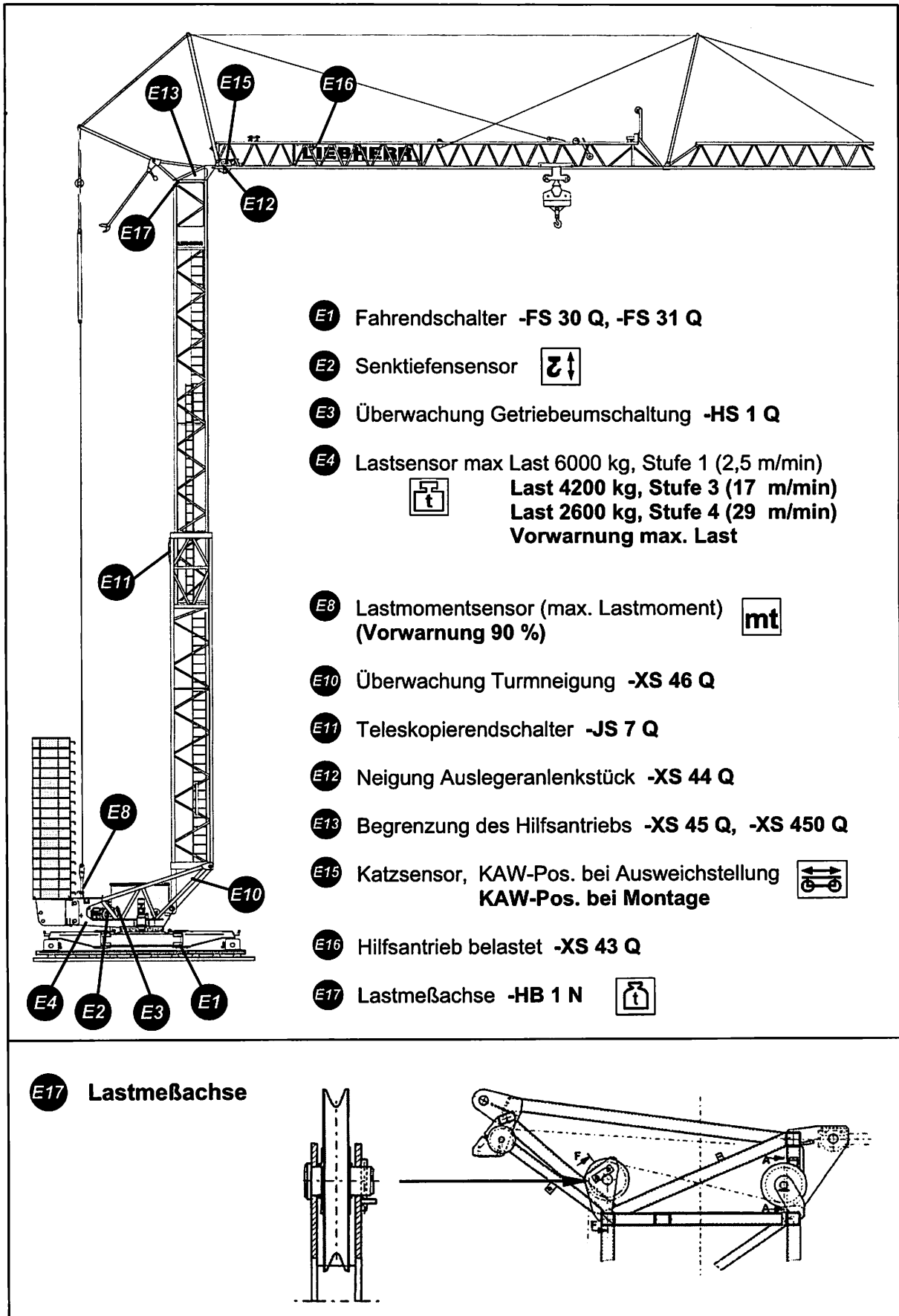
# Tragkraftschilder am Ausleger

Blatt 2 von 2



# Sicherheitseinrichtungen: Systemkonfiguration (SPS)

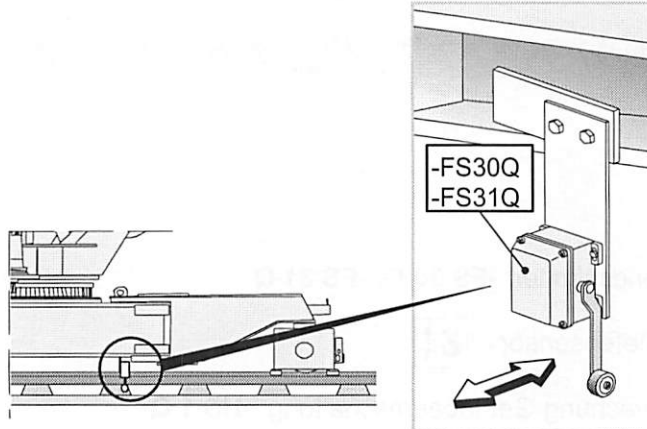
71K



## Endschalter einstellen (SPS) (Blatt 1 von 7)

E1

**Fahrendschalter -FS 30 Q:** Typ T2A 067-01/01Y, Ident-Nr. 6060 564 01  
**-FS 31 Q:**



Kontakt  
"vorwärts"

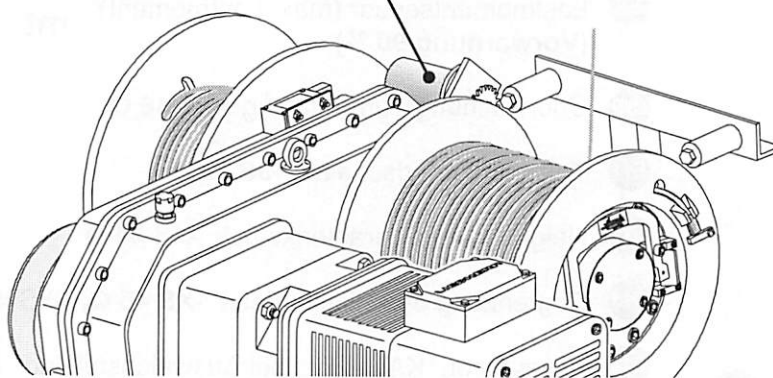
Kontakt  
"rückwärts"

Betätigung durch  
Anschlag an der  
Gleisanlage.

☞ "Vorbereitung der Gleisanlage",  
Seite 1-6

E2

**Senktiefensensor :** Typ GP 95-320, Ident-Nr. 635118701



*Endabschaltung  
Hub "auf"*

Endabschaltung Hub "auf" so einstellen, daß der Lasthaken  
ca. 1,2 m unter der Laufkatze zum Stehen kommt.

*Vorabschaltung  
Hub "auf"*

Umschaltung auf Schaltstufe 1 ca. 0,5 m vor Endabschaltung.  
Siehe "Display: skalieren Hubwerk"

*Endabschaltung  
Hub "ab"*

Endabschaltung Hub "ab" so einstellen, daß der Lasthaken die tiefste  
Stelle der Baustelle erreicht. **Auf der Hubtrommel müssen noch  
3 Sicherheitswindungen verbleiben.**

*Vorabschaltung  
Hub "ab"*

Umschaltung auf Schaltstufe 1 ca. 0,5 m vor Endabschaltung,  
Siehe "Display: skalieren Hubwerk"



- Bei 2/4-strängigem Betrieb, Einstellung in 4-strängigem Betrieb vornehmen !
- Im Montagefall erfolgt keine Abschaltung !

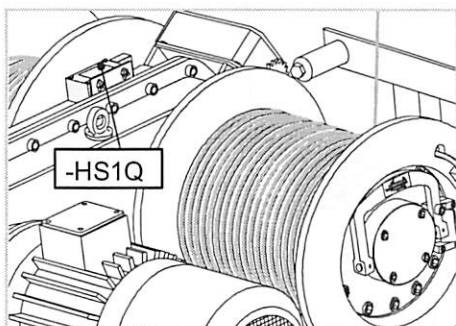


# Endschalter einstellen (SPS) (Blatt 2 von 7)

E3

## Überwachung Getriebeumschaltung -HS 1 Q:

Typ T4V1H 336-11Z,  
Ident-Nr. 6060 562 01

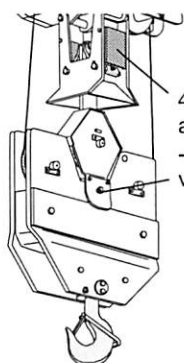


Betätigung Not-Halt, wenn Getriebe nicht eindeutig auf "Montage" bzw. "Betrieb".



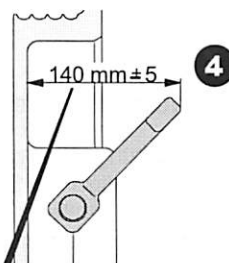
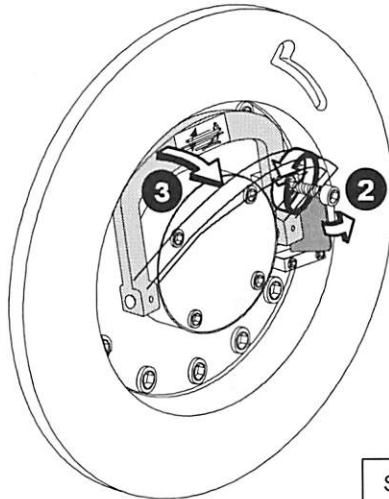
Bei Austausch Endschalter -HS1Q: neu einstellen !

### 1 Voraussetzung:

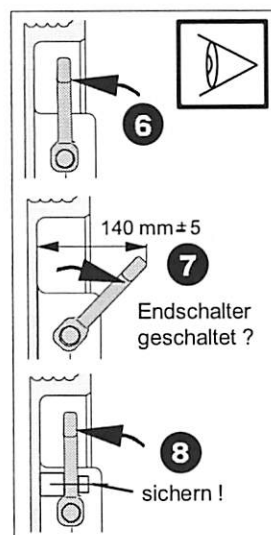
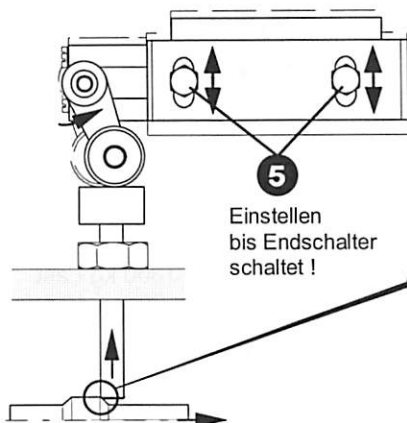


4-strängig  
arretiert ?  
- und -  
verbolzt?

oder  
Kran demontiert !

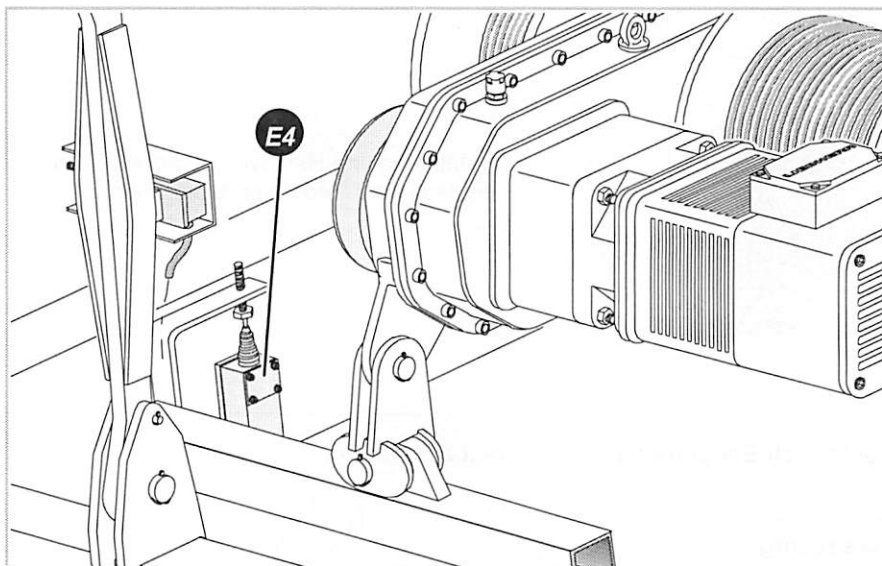


Schaltpunkt



## Endschalter einstellen (SPS) (Blatt 3 von 7)

**Lastsensor Konstant:** Typ LGMU 25I, Ident-Nr. 635114801



### **E4** Konstant Stufe 1 + 2:

Abschaltung Hub "auf"  
beim Schalten auf Stufe 2,  
und Katze "außen"  
(Signalhorn 1 ertönt)

Betätigt:



ab 3 000 kg Last

ab 3 050 kg Last



ab 6 000 kg Last  
(Stufe 1)

### **Motorstufe 3:**

Reduzierung der  
Hubgeschwindigkeit  
von Stufe 3 auf Stufe 2  
und Katzgeschwindigkeit  
von Stufe 3 auf Stufe 2

Betätigt:



ab 2 100 kg Last  
(von 45 auf 24 m/min)

ab 2 150 kg Last



ab 4 200 kg Last

### **Motorstufe 4:**

Reduzierung der  
Hubgeschwindigkeit  
von Stufe 4 auf Stufe 3  
und Katzgeschwindigkeit  
von Stufe 3 auf 2

Betätigt:



ab 1300 kg Last  
(von 60 auf 45 m/min)

ab 1350 kg Last



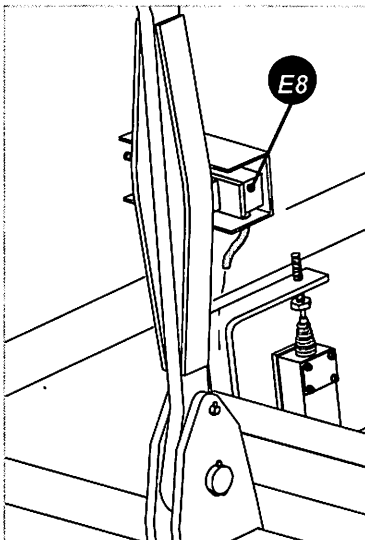
ab 2 600 kg Last

### **Vorwarnung 90%:**

- Signallampe (orange) leuchtet
- Hubwerk (heben und senken) nur in Stufe 1

## Endschalter einstellen (SPS) (Blatt 4 von 7)

**E8 Lastsensor Moment:**  
Typ LGMU 25I, Ident-Nr. 635114801



### Momentenüberlast:

Abschaltung Hub "auf"  
und Katze "außen"  
(Signalhorn 1 ertönt)

Betätigt:  
bei Verlassen der Lastkurve

### Momentenüberlast Vorwarnung 90%

- Signallampe (orange) leuchtet
- Hubwerk (heben und senken) nur in Stufe 1

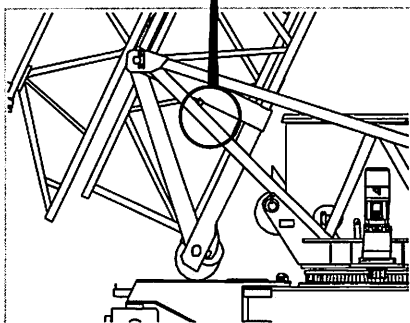
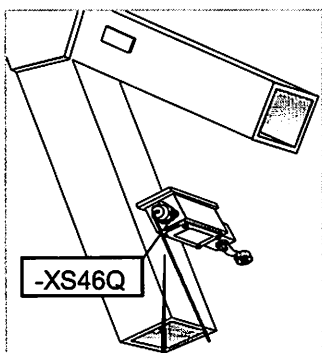


Ohne Moment ist "Katze fahren" bei der Montage möglich !

**E10 Überwachung Turmneigung -XS 46 Q:** Typ T4V1H 336-11Z, Ident-Nr. 6060 562 01

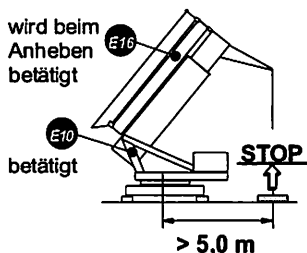


Drehkreisradius 3,5 m und 2,9m: Einstellen auf 5,0 m Ballastierradius.  
Drehkreisradius 2,4: Einstellen auf 4,3 m Ballastierradius.

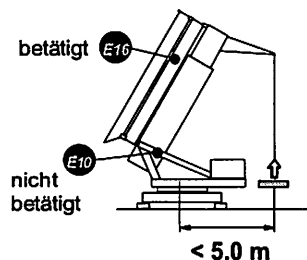


Betätigt, wenn Abstand der Ballastierflasche  
(Hilfsantrieb) - Drehachse des Kranes > 5,0 m.

- Abschaltung Hilfsantrieb "heben", wenn zugleich Endschalter **E16** "Hilfsantrieb belastet" betätigt ist.
- Abschaltung Montagetrommel "heben" und "senken", wenn zugleich Endschalter **E16** "Hilfsantrieb belastet" betätigt ist.
- Verriegelung der Schaltstufen 3 und 4 des Hubwerks.



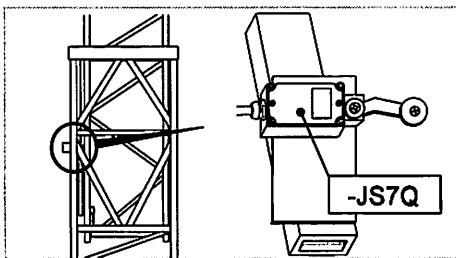
Montagetrommel "heben" und "senken",  
Hilfsantrieb "heben" werden abgeschaltet



Ballastieren möglich !

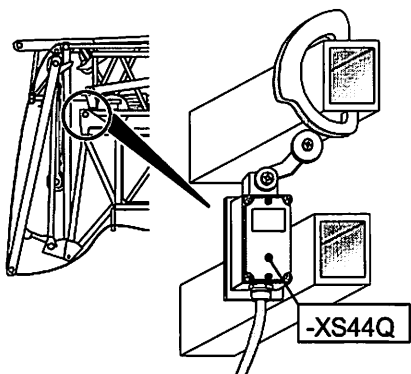
# Endschalter einstellen (SPS) (Blatt 5 von 7)

## E11 Teleskopierendschalter - JS 7 Q: Typ T4V1H 336-11Z, Ident-Nr. 6060 562 01



Abschaltung "Montagetrommel heben",  
Verhindert zu weites Austeleskopieren des Turmes

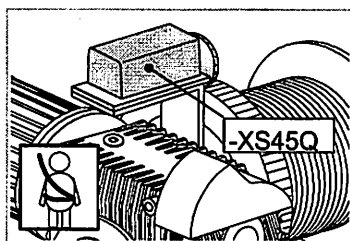
## E12 Neigung Ausleger-Anlenkstück -XS 44 Q: Typ T4V1H 336-11Z, Ident-Nr. 6060 562 01 30° Auslegersteilstellung



Nicht betätigt wenn sich Ausleger-Anlenkstück unter 45° zur Turmachse befindet und wenn Ausleger waagrecht.

- Abschaltung Hilfsantrieb "heben", wenn zugleich Endschalterkontakt "Auslegerteil II 45° hochgezogen" betätigt (siehe auch E13) (Montage).
- Abschaltung Montagetrommel "heben", wenn zugleich Endschalterkontakt "Auslegerteil II 45° hochgezogen" betätigt (siehe auch E13) (Montage).
- Abschaltung Hilfsantrieb (in Betrieb, 30°-Steilstellung))
- Aktiviert Überlastsicherung für 30°-Steilstellung
- Aktiviert Abschaltung Hubwerk und Katzfahrwerk für 30°-Steilstellung
- Überbrückung "Hub oben" nicht mehr möglich

## E13 Begrenzung des Hilfsantriebs -XS 45 Q: Typ G 150-300 T02Y, Ident-Nr. 6060 630 01 -XS 450 Q:



Hilfsantrieb "unten"

Kontakt betätigt, wenn Ballastierflasche "unten" (jedoch mindestens 3 Sicherheitswindungen auf der Hilfsantriebstrommel). Hilfsantrieb "senken" schaltet ab.

Auslegerspitze  
45° hochgezogen

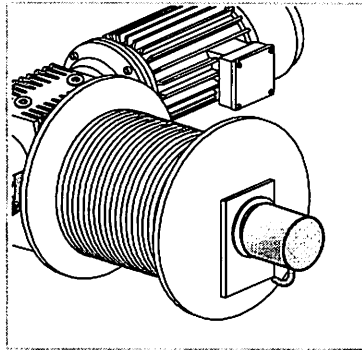
Kontakt betätigt, wenn Auslegerspitze 45° zum Ausleger-Anlenkstück hochgezogen ist.

- Abschaltung Hilfsantrieb "heben".
- Freigabe Katzfahrwerk wenn E16 "Hilfsantrieb belastet" betätigt ist
- Abschaltung Hilfsantrieb "heben", wenn zugleich Endschalter E12 betätigt ist. (Montage)
- Abschaltung Montagetrommel "heben", wenn zugleich Endschalter E12 betätigt ist. (Montage)

Abspannbock zu  
Diagonale parallel  
entspricht 45°.

## Endschalter einstellen (SPS) (Blatt 6 von 7)

**E15** **Katzsensor:** Typ GD 95-160 Ident-Nr. 635118601



**Vorabschaltung  
Katze "innen"**

- so einstellen, daß die Geschwindigkeitsumschaltung der Laufkatze ca. 1 - 1,5 m vor dem Anschlag erfolgt. (Reduzierung auf Stufe 1), siehe "Display: skalieren Katzfahrwerk"

**Endabschaltung  
Katze "innen"**

- so einstellen, daß die Laufkatze ca. 10 cm vor dem Anschlag zum Stehen kommt.

**Vorabschaltung  
Katze "mitte"**

- so einstellen, daß die Geschwindigkeitsumschaltung der Laufkatze ca. 1 - 1,5 m vor dem Anschlag erfolgt. (Reduzierung auf Stufe 1), siehe "Display: skalieren Katzfahrwerk"

**Endabschaltung  
"Katze mitte"**

- so einstellen, daß die Laufkatze ca. 10 cm vordem Anschlag zum Stehen kommt.

**Vorabschaltung  
Katze "außen"**

- so einstellen, daß die Geschwindigkeitsumschaltung der Laufkatze ca. 1 - 1,5 m vor dem Anschlag erfolgt. (Reduzierung auf Stufe 1), siehe "Display: skalieren Katzfahrwerk"

**Endabschaltung  
Katze "außen"**

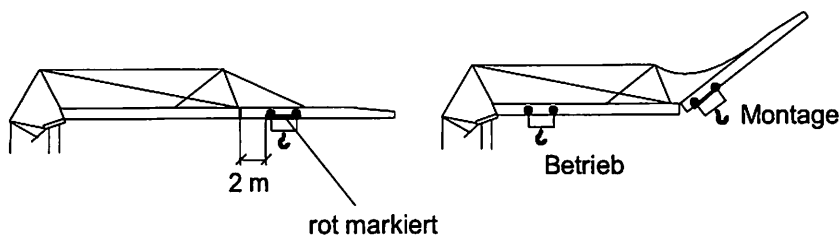
- so einstellen, daß die Laufkatze ca. 10 cm vor dem Anschlag zum Stehen kommt.

**Katzpositions-  
überwachung "Betrieb"  
(Auslegersteilstellung 45°)**

- Laufkatze im Anlenkstückbereich (zwischen Katze "innen" und Katze "mitte"). Hilfsantrieb "heben" nur möglich, wenn Katze im Anlenkstück.

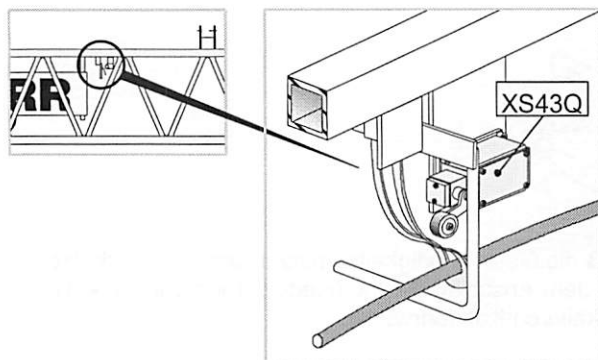
**Katzpositions-  
überwachung "Montage"**

- Abschaltung des Katzfahrwerks und Freigabe der Montage (ohne Moment ist Katze fahren möglich)

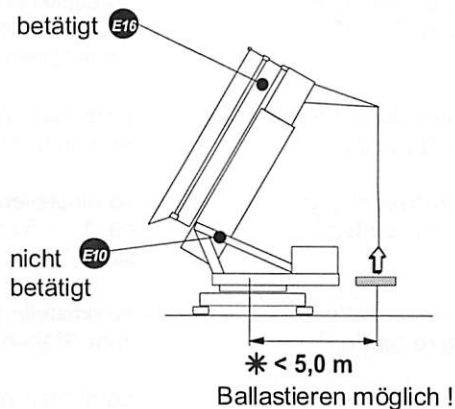
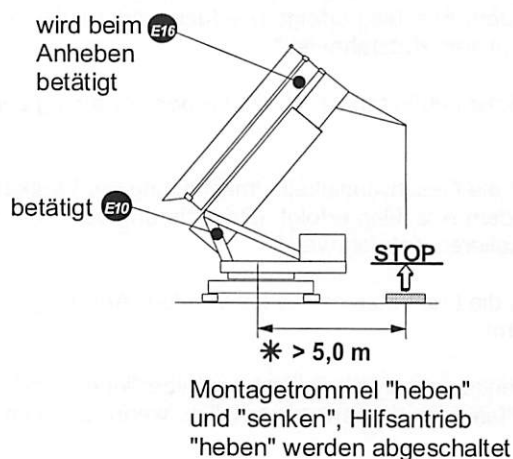


# Endschalter einstellen (SPS) (Blatt 7 von 7)

**E16 Hilfsantrieb belastet -XS 43 Q:** Typ TV3H 015-02Y, Ident-Nr. 6060 880 01

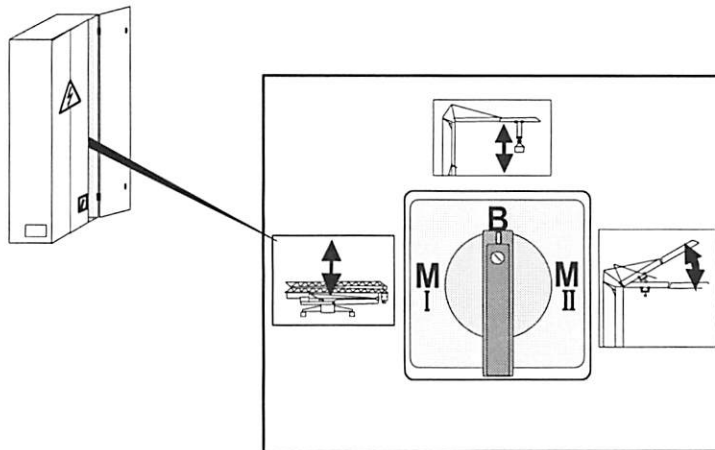


- a) Abschaltung Hilfsantrieb "heben", wenn zugleich Endschalter **E10** (Turmneigung > 5,0 m ) betätigt ist. (Montage)
- b) Abschaltung Montagetrommel "heben" und "senken", wenn zugleich Endschalter **E10** (Turmneigung > 5,0 m ) betätigt ist. (Montage)
- c) Abschaltung Katzfahrwerk wenn, "Ausleger- spitze 45° hochgezogen", nicht betätigt ist. (Betrieb)
- d) Katzfahrwerk nur Stufe 1 und 2 möglich Katze "mitte" aktiv. (Betrieb)
- e) Drehmoment- und Geschwindigkeits- begrenzung im Drehwerk
- f) Hilfshub nur Stufe 1 und 2 möglich.



\* Drehkreisradius 3,5 und 2,9 m: Einstellen auf 5,0 m Ballastierradius  
Drehkreisradius 2,4 m: Einstellen auf 4,3 m Ballastierradius

## Wahlschalter im S1 (Sicherheitseinrichtungen)



### **B** Betrieb mit horizontalem Ausleger und 30°-Steilstellung

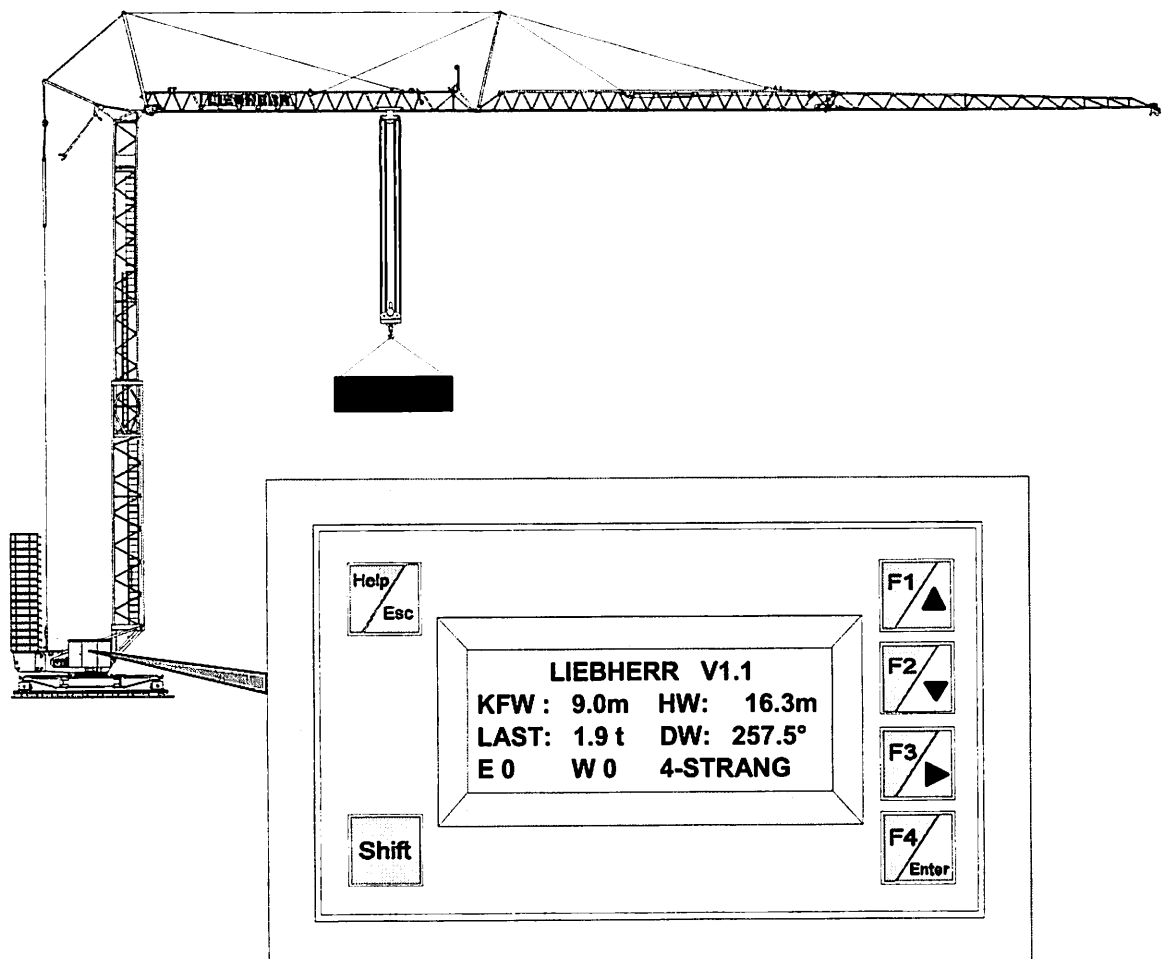
#### **MI** In Schalterstellung Montage I sind folgende Steuerungsänderungen vorhanden:

- a) Drehrichtungsänderung Hubwerksmotor (nur Stufe 1 und 2 möglich)
- b) Hilfsantrieb und Montagetrommel nur möglich wenn Katze in "Katzposition Montage"
- c) Senktiefensensor ohne Funktion
- d) Überlastsicherung auch im Senken aktiv
- e) Überbrückung Endschalter Hilfsantrieb "Auslegerspitze 45° hochgezogen"
- f) Fremdlüfter Hubmotor im Dauerbetrieb
- g) Drehwerksmoment wird reduziert.

#### **MII** In Schalterstellung Montage II "Steilstellung 30°" sind folgende Steuerungsänderungen vorhanden:

- a) Konstantüberlast max. 300kg ( Umscheren "Hubseil-Festpunkt an der Katze" nicht möglich )
- b) Überbrückung "Katze außen" mit HS3M nur möglich bei 16 m Senktiefe (Display)
- c) Hilfsantrieb gesperrt

# DISPLAY für K-Krane





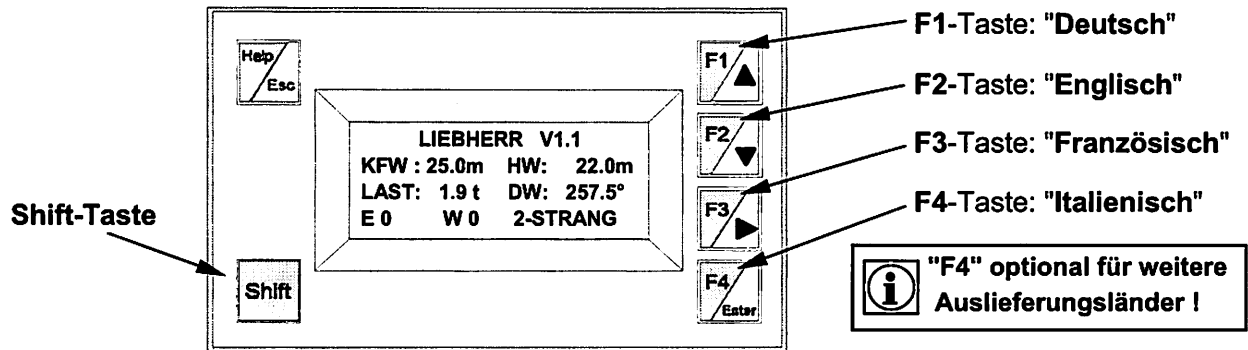
# INHALTSVERZEICHNIS

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>1.0</b> | <b>DISPLAY für K-Krane</b>                 | <b>1</b>  |
| 1.1        | Einstellen der Landessprache               | 1         |
| 1.2        | Optionale Erweiterung                      | 1         |
| 1.3        | DISPLAY in "Betrieb"                       | 2         |
| 1.4        | Steilstellung 30°                          | 3         |
| 1.5        | Umscherung                                 | 3         |
| 1.6        | Standicherheitstest                        | 3         |
| <b>2.0</b> | <b>Skalieren im 4-Strangbetrieb</b>        | <b>4</b>  |
| 2.1        | Skalierbetrieb einschalten                 | 4         |
| 2.2        | Skalieren Krantyp                          | 5         |
| 2.3        | Skalieren Katzfahrwerk (KFW)               | 6         |
| 2.31       | KFW "INNEN"                                | 6         |
| 2.32       | KFW "AUSSEN"                               | 7         |
| 2.4        | Skalieren Hubwerk (HW)                     | 8         |
| 2.41       | HW "OBEN"                                  | 8         |
| 2.42       | HW "UNTEN"                                 | 9         |
| 2.5        | Skalieren Last                             | 10        |
| 2.51       | Last "MIN"                                 | 10        |
| 2.52       | Last "REF"                                 | 11        |
| 2.6        | Skalieren Lastmoment                       | 13        |
| 2.61       | Lastmoment "REF1"                          | 13        |
| 2.62       | Lastmoment "REF2"                          | 15        |
| 2.7        | Monitor "Drehwerk"                         | 17        |
| 2.8        | Skalieren beenden                          | 17        |
| <b>3.0</b> | <b>Die Arbeitsbereichsbegrenzung "ABB"</b> | <b>18</b> |
| 3.1        | Aufgaben einer Arbeitsbereichsbegrenzung   | 18        |
| 3.2        | Allgemeines zum Teachen                    | 19        |
| 3.3        | Wichtige Hinweise zum Teachen              | 20        |
| 3.31       | Programmieren eines Polygonzuges           | 20        |
| 3.32       | Programmieren eines Kreissegmentes         | 22        |
| 3.33       | Programmieren eines Vierecks               | 22        |
| 3.4        | Die Funktion der ABB                       | 23        |
| 3.5        | Die Bedienung der ABB                      | 24        |
| 3.51       | Anzeige- und Bedienelement                 | 25        |
| 3.52       | Funktionstasten des DISPLAY's              | 26        |
| 3.6        | Überprüfung vor Arbeitsbeginn              | 26        |
| 3.7        | Der Teachbetrieb                           | 27        |
| 3.71       | Teachbetrieb einschalten                   | 27        |
| 3.72       | Teachdaten löschen                         | 27        |
| 3.73       | Teachen der Begrenzungsfiguren             | 28        |
| 3.74       | Beenden des Teachbetriebes                 | 30        |
| <b>4.0</b> | <b>Fehlerdiagnose</b>                      | <b>31</b> |
| 4.1        | Diagnosebetrieb einschalten                | 31        |
| 4.2        | Funktionstasten der Fehlerdiagnose         | 31        |
| 4.3        | Diagnoseliste                              | 32        |
| 4.4        | Systemdiagnose                             | 33        |
| <b>5.0</b> | <b>HOTLINE</b>                             | <b>34</b> |

## 1.0 DISPLAY für K-Krane

### 1.1 Einstellen der Landessprache

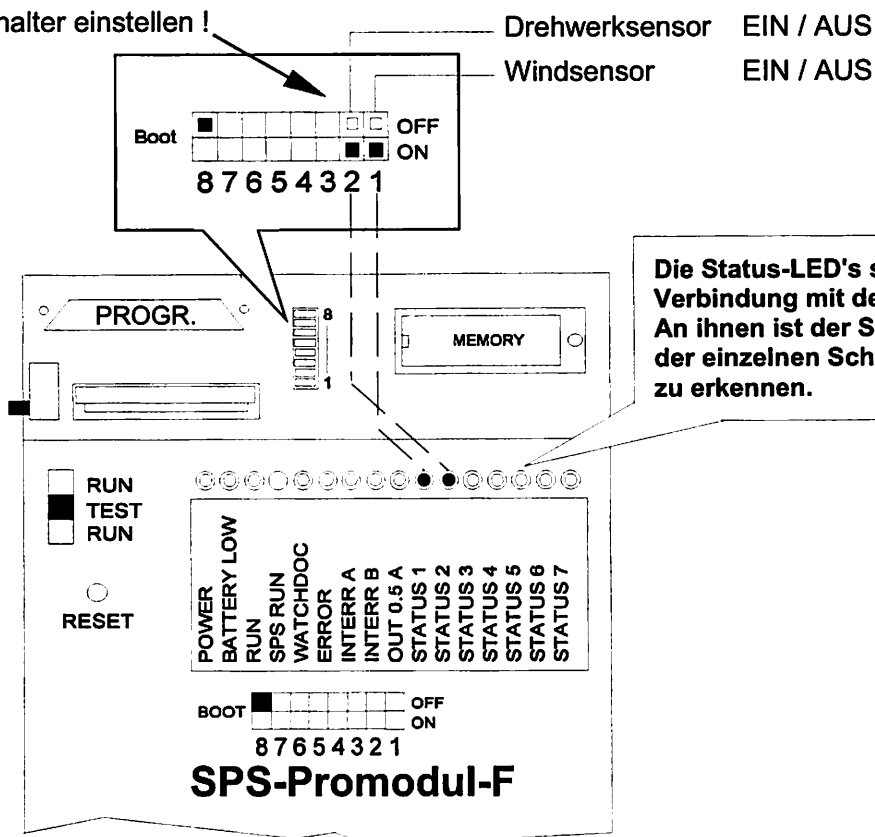
Die Anzeige des DISPLAY's kann jederzeit auf die jeweilige Landessprache umgestellt werden. Die Umstellung erfolgt über die Tastenkombination "Shift + F(1-4)". Das für die Landessprache entsprechende Tastenpaar wird gleichzeitig betätigt.



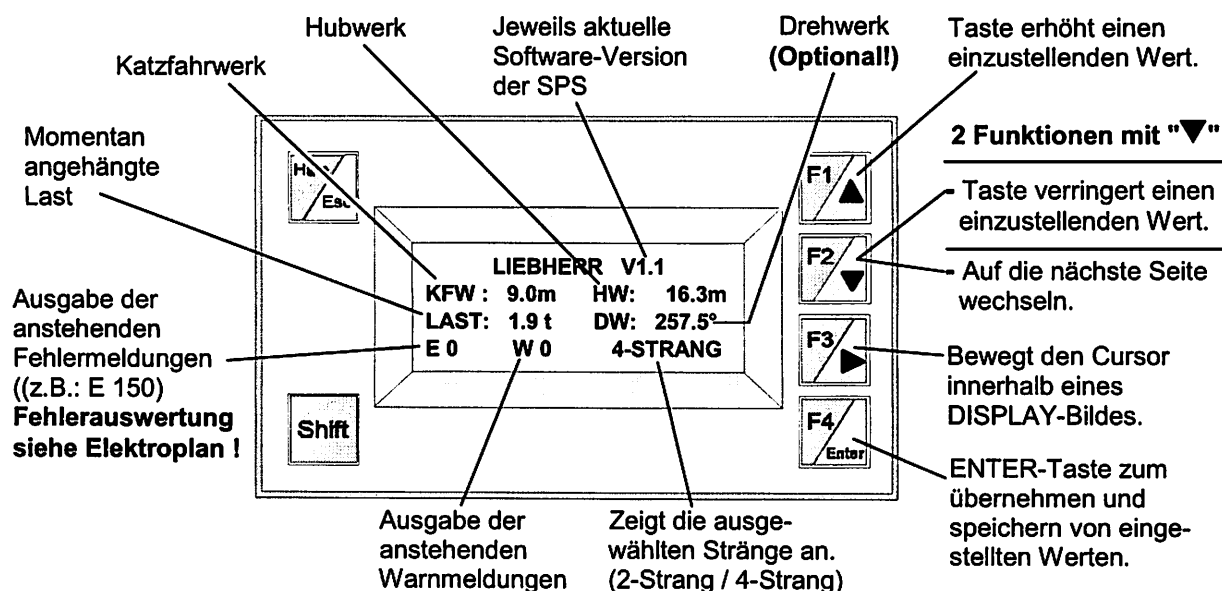
Die Grundeinstellung der Landessprache ist "Deutsch". Die nachträglich eingestellte Sprache wird nach Abschalten des Krans auf die Grundeinstellung zurückgesetzt.

### 1.2 Optionale Erweiterungen

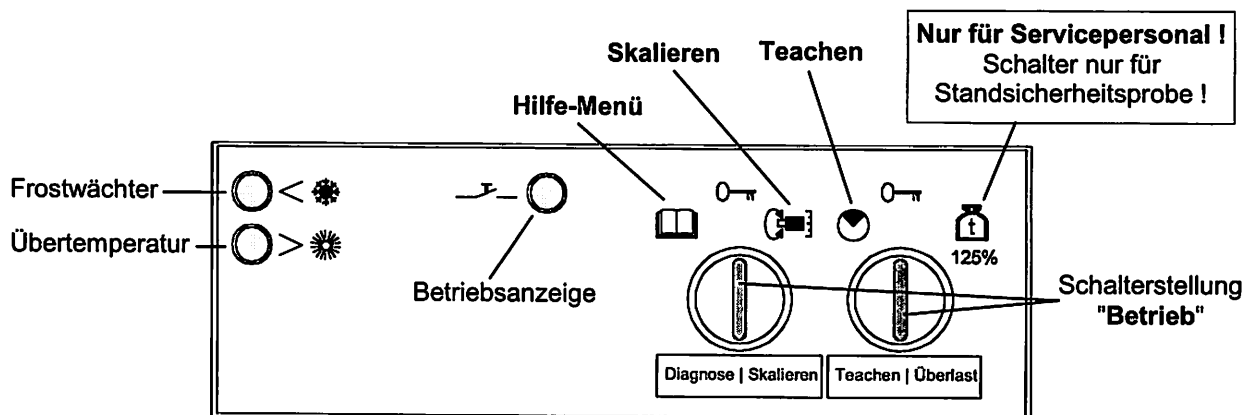
Dipschalter einstellen !



## 1.3 DISPLAY in "Betrieb"



## Keypad im Schaltschrank:



- **Einstellungen im Skaliermodus dürfen nur durch autorisiertes Servicepersonal durchgeführt werden !**
- **Die in dieser Beschreibung angezeigten Sensorwerte [ mA ] sind keine Richtwerte und dürfen nur als Beispielwerte betrachtet werden !**

## 1.4 Steilstellung 30°



Die 30° Steilstellung wirkt sich nicht auf die Anzeige im Display aus !  
Zu Beachten ist, daß sich die max. Ausladung, durch die Steilstellung des Auslegers verkürzt und entsprechend angezeigt wird.

### Weitere Informationen zur Steilstellung:

- Siehe auch Seite 6 "Katzfahrwerk AUSSSEN".
- Siehe Betriebsanleitung Kapitel 3 "Ausleger-Steilstellung 30°".

## 1.5 Umscherung



Taster "Überbrückung Hubendschalter OBEN" nur zum Umscheren verwenden !

Bei Nichtbeachtung stellen sich im Display nicht durchgeführte Strang-Umscherungen ein. Fehlermeldungen (z.B. E150) erscheinen am Display und Kransteuerung schaltet in Betriebszustand "Störung".

**Fehlerbehebung:** Meldung quittieren und Lasthaken, korrekt nach BAL, umscheren.

## 1.6 Standsicherheitstest



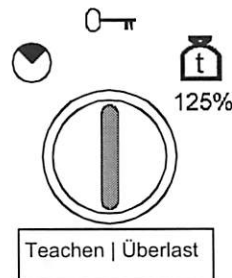
Der Standsicherheitstest darf nur vom ausgebildeten Servicepersonal durchgeführt werden! Vor Mißbrauch wird wegen Umsturzgefahr des Krans gewarnt!

Der Standsicherheitstest wird z.T. von Behörden gefordert und dient zur Überprüfung der Standsicherheit des Krans.

Durch das aktivieren des Standsicherheitsmodus (**125%**), können alle Antriebe des Krans, nur noch in Stufe 1 gefahren werden.

30 Minuten nach dem Aktivieren des Standsicherheitsmodus (125%) schaltet die Steuerung wieder auf die aktuelle Lastkurve im Arbeitsbetrieb zurück.

### Arbeitsbetrieb



### Standsicherheitstest

## 2.0 Skalieren im 4-Strang-Betrieb



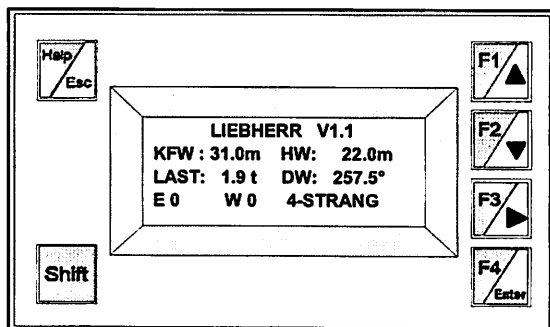
**Einstellungen im Skaliermodus dürfen nur durch autorisiertes Servicepersonal durchgeführt werden !**



**Vor dem Einschalten des Skalierbetriebes ist folgendes zu beachten:**

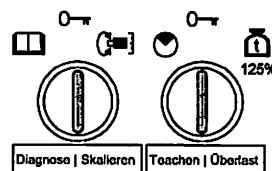
- Der Kran muß im 4-Strang-Betrieb skaliert werden ! Das Hubseil muß umgeschert sein und der 4-Strang-Betrieb im DISPLAY angezeigt werden !  
Zeigt das Display nicht 4-Strang an, Umschervorgang wiederholen !  
Beim Versuch, den Kran bei 2-Strang-Betrieb (Anzeige im Display) zu skalieren erscheint im Display die Fehlernummer E155 und die Katze kann nicht nach außen gefahren werden.
- Die Lastmomentbegrenzung ist nicht aktiv !
- Die Überwachung der Endschalter (Software-Endschalter), wird außer Kraft gesetzt ! Das heißt, die Endschalter sind außer Betrieb !
- Die beim Skalieren gespeicherten Werte für Hub- und Katzfahrwerk, entsprechen später den Software-Endschaltern.
- Jeder Antrieb kann nur mit den Stufen 1 und 2 gefahren werden.
- Montageschalter (J1SM) muß in Stellung "Betrieb" (Mitte) stehen.

## 2.1 Skalierbetrieb einschalten

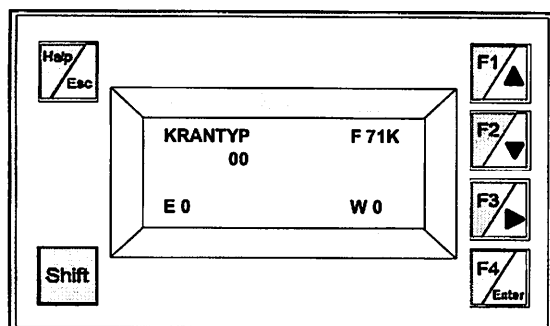


**Normalbetrieb:**

(Schalter in Stellung "Betrieb")

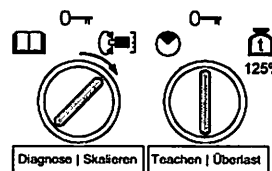


**Vor dem Skalieren in 4-Strang-Betrieb einscheren !**



**Skalierbetrieb:**

(Schalter in Stellung "Skalieren")



**Der Skaliervorgang darf nicht abgebrochen oder beendet werden bevor nicht alle Skalierdaten von "Krantyp einstellen" bis Skalieren "Lastmoment" eingegeben und gespeichert sind.**

## 2.2 Skalieren Krantyp



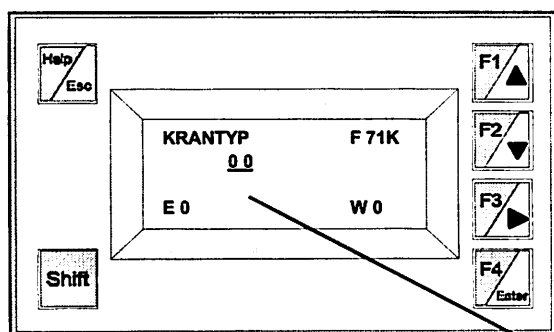
- Einstellungen im Skaliermodus dürfen nur durch autorisiertes Servicepersonal durchgeführt werden !
- Die in dieser Beschreibung angezeigten Sensorwerte [ mA ] sind keine Richtwerte und dürfen nur als Beispielwerte betrachtet werden !

Mit dem eingestellten Krantyp wird der Drehkreisradius ausgewählt. Im DISPLAY stehen zwei mögliche Krantypen zur Verfügung.

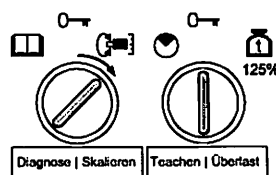
- Typ 00 Drehkreisradius 2,4 m.
- Typ 01 Drehkreisradius 2,9 m und 3,5 m.



Der Kran wird werkseitig immer mit dem eingestellten Krantyp " 00 " ausgeliefert !

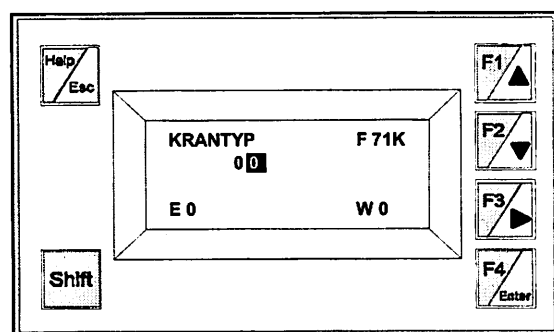


Schlüsselschalter in Stellung "Skalieren"



Der Cursor wird als dünner Strich, unterhalb der Zahlenwerte, dargestellt.

► -Taste so oft betätigen bis der Cursor auf Position "00", unterhalb der Anzeige "KRANTYP" steht. Der Cursor unterlegt den Wert 00.



ENTER-Taste drücken.  
Position "0" wird invers hinterlegt und blinkt.

Mit den Tasten "▲▼" Krantyp einstellen.

Die Taste "▲" erhöht den einzustellenden Wert.  
Die Taste "▼" verringert den einzustellenden Wert.

Mit der ENTER-Taste speichern.

Nach dem Speichern des Krantyps, mit der ▼ -Taste auf Skalieren "Katzfahrwerk" wechseln.

## 2.3 Skalieren Katzfahrwerk



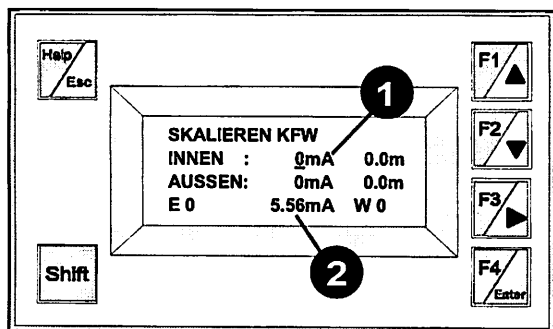
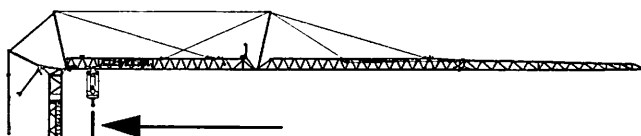
- Einstellungen im Skaliermodus dürfen nur durch autorisiertes Servicepersonal durchgeführt werden !
- Die in dieser Beschreibung angezeigten Sensorwerte [ mA ] sind keine Richtwerte und dürfen nur als Beispielwerte betrachtet werden !

### 2.31 Skalieren: Katzfahrwerk "INNEN"



Das Katzfahrwerk muß immer ohne Last skaliert werden.  
Die ADC-Werte für die Totmomentskalierung werden mitgespeichert !

Schlüsselschalter in Stellung "Skalieren".  
Laufkatze in MIN. Ausladung fahren,  
bis ca. 10 cm vor Anschlagpuffer.

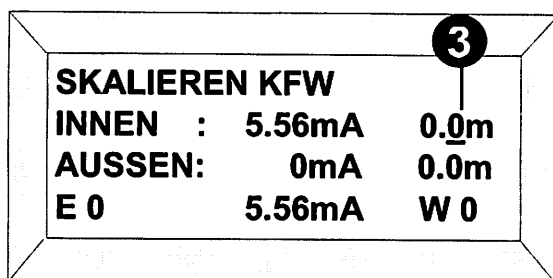


Taste "►" drücken, bis der Cursor auf Position ①, neben Anzeige "INNEN" steht.  
Der Cursor unterlegt Sensorwert "Katze INNEN".

-1x "ENTER" drücken! Der angezeigte Wert ① wird invers hinterlegt und blinkt.

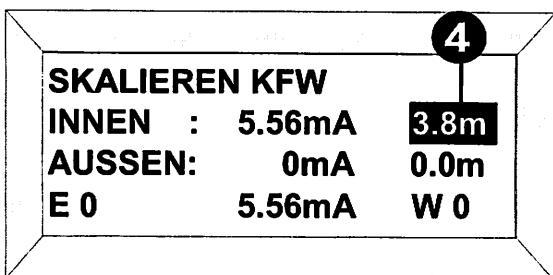
-1x "ENTER" drücken! Der angezeigte Wert ② wird nach Position ① übernommen und gespeichert.

Nach dem Speichern muß der zum Sensorwert "INNEN" gehörende Zahlenwert in Meter [ m ] eingegeben werden.



► -Taste drücken !  
Cursor wechselt auf Meteranzeige nach rechts.  
Zahlenwert ③ wird unterlegt.

-1x "ENTER" drücken! Der angezeigte Wert ④ wird invers hinterlegt und blinkt.  
Mit den Tasten "▲▼" den MIN-Wert der Laufkatze (z.B. =3,8 m) eintragen.



-1x "ENTER" drücken! Der eingestellte Katz-Wert ④ wird übernommen und gespeichert.

Nach dem Speichern des Skalierwertes "Katze INNEN", mit der ► -Taste auf Skalieren "Katze AUSSEN" wechseln.

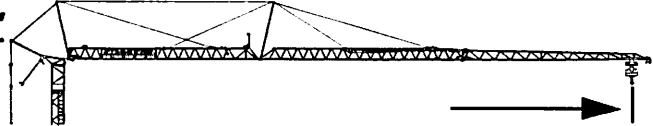
## 2.3 Skalieren Katzfahrwerk



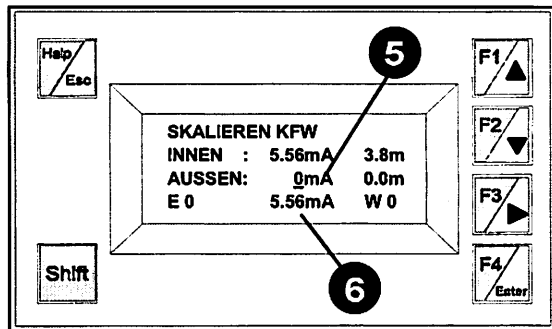
Die in dieser Beschreibung angezeigten Sensorwerte [ mA ] sind keine Richtwerte und dürfen nur als Beispielwerte betrachtet werden !

### 2.32 Skalieren: Katzfahrwerk "AUSSEN"

Schlüsselschalter in Stellung "Skalieren".



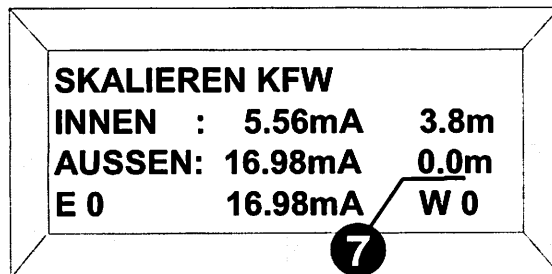
Laufkatze in MAX. Ausladung bis ca. 10 cm vor Anschlagpuffer fahren.  
Bei Krane mit Steilstellung, bis ca. 20 cm vor Umdockstation fahren !  
Wegen automatischer Katzabschaltung in Montageposition, Auslegerlänge in Position ⑤ beachten (siehe unten) !



Taste "▶" drücken, bis der Cursor auf Position ⑤, neben Anzeige "AUSSEN" steht.  
Der Cursor unterlegt Sensorwert "Katzposition"

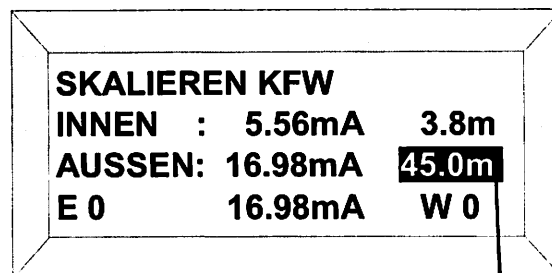
-1x "ENTER" drücken! Der angezeigte Wert ⑤ wird invers hinterlegt und blinkt.

-1x "ENTER" drücken! Der angezeigte Wert ⑥ wird nach Position ⑤ übernommen und gespeichert.



▶ -Taste drücken !  
Cursor wechselt auf Meteranzeige nach rechts.  
Zahlenwert ⑦ wird unterlegt.

-1x "ENTER" drücken! Der angezeigte Wert ⑧ wird invers hinterlegt und blinkt.  
Mit den Tasten "▲▼" den exakten MAX-Wert der Laufkatze, in Abhängigkeit des montierten Auslegers, eintragen.



-1x "ENTER" = Der eingestellte Katz-Wert ⑧ wird übernommen und gespeichert.

Nach dem Speichern des Skalierwertes "Katz AUSSEN", mit der ▼ -Taste auf "Hubwerk" wechseln.



Bei Eingabe der Position ⑧ auf Auslegerlänge mit oder ohne Steilstellung achten ! Ohne Steilstellung: 31,0m / 37,0m / 42,0m / 45,0m  
Mit Steilstellung: 30,7m / 36,7m / 41,7m / 44,7m



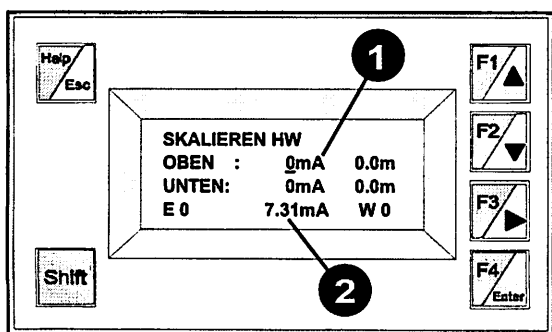
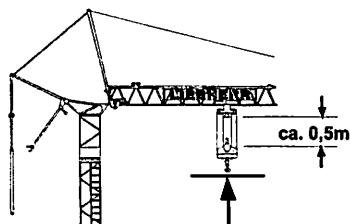
## 2.4 Skalieren Hubwerk



- Einstellungen im Skaliermodus dürfen nur durch autorisiertes Servicepersonal durchgeführt werden !
- Die in dieser Beschreibung angezeigten Sensorwerte [ mA ] sind keine Richtwerte und dürfen nur als Beispielwerte betrachtet werden !

### 2.41 Skalieren: Hubwerk "OBEN"

Schlüsselschalter in Stellung "Skalieren".  
Lasthaken, bis ca. 0,5 m vor Umscherstation,  
nach oben fahren !

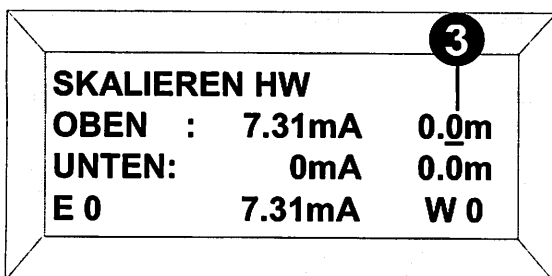


Taste "►" drücken, bis der Cursor auf Position **1**,  
neben Anzeige "OBEN" steht.  
Der Cursor unterlegt Sensorwert "Hub OBEN"

-1x "ENTER" drücken! Der angezeigte Wert **1**  
wird invers hinterlegt und blinkt.

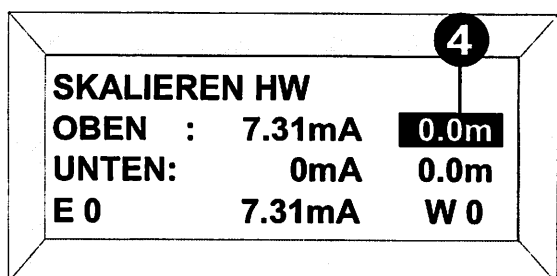
-1x "ENTER" drücken! Der angezeigte Wert **2**  
wird nach Position **1** übernommen und  
gespeichert.

Nach dem Speichern muß der zum Sensorwert  
"OBEN" gehörende Zahlenwert in Meter [ m ]  
eingegeben werden.



► -Taste drücken !  
Cursor wechselt auf Meteranzeige nach rechts.  
Zahlenwert **3** wird unterlegt.

-1x "ENTER" drücken! Der angezeigte Wert **4**  
wird invers hinterlegt und blinkt.  
Mit den Tasten "▲▼" den MIN-Wert der  
Laufkatze (z.B. =0,0 m) eintragen.



-1x "ENTER" drücken! Der eingestellte Hub-Wert  
**4** wird übernommen und gespeichert.

Nach dem Speichern des Skalierwertes  
"Hubwerk OBEN", mit der ► -Taste auf  
Skalieren "Hubwerk UNTEN" wechseln.

## 2.4 Skalieren Hubwerk



Einstellungen im Skaliermodus dürfen nur durch autorisiertes Servicepersonal durchgeführt werden !

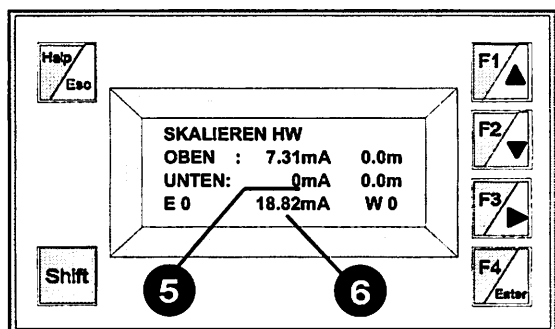
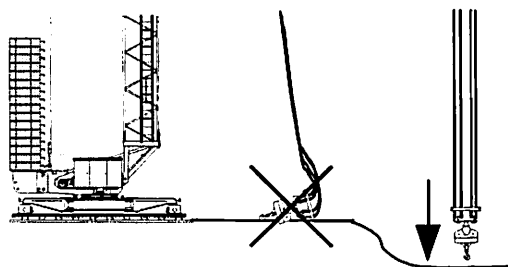
Die in dieser Beschreibung angezeigten Sensorwerte [ mA ] sind keine Richtwerte und dürfen nur als Beispielwerte betrachtet werden !

### 2.42 Skalieren: Hubwerk "UNTEN"

Schlüsselschalter in Stellung "Skalieren".

Laufkatze auf MAX. Ausladung und Lasthaken auf MAX. Senktiefe fahren !

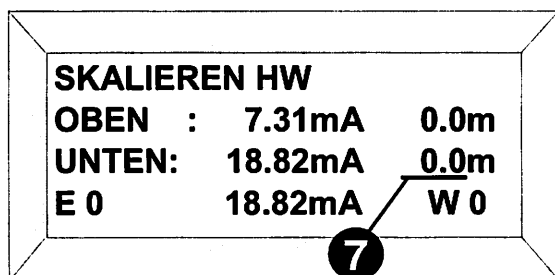
Bei Kraneinsatz mit Baugrube oder Hanglage:  
Lasthaken zur tiefsten Stelle im Drehbereich des Kranes fahren ! **ACHTUNG:** 3 Sicherheitswindungen müssen auf der Hubtrommel sein !



Taste "►" drücken, bis der Cursor auf Position **5**, neben Anzeige "UNTEN" steht.  
Der Cursor unterlegt Sensorwert "Hub UNTEN"

-1x "ENTER" drücken! Der angezeigte Wert **5** wird invers hinterlegt und blinkt.

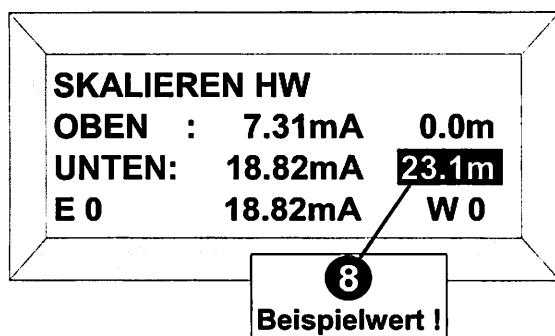
-1x "ENTER" drücken! Der angezeigte Wert **6** wird nach Position **5** übernommen und gespeichert.



Nach dem Speichern muß der zum Sensorwert "UNTEN" gehörende Zahlenwert in Meter [m] eingegeben werden.

► -Taste drücken !  
Cursor wechselt auf Meteranzeige nach rechts.  
Zahlenwert **7** wird unterlegt.

-1x "ENTER" drücken! Der angezeigte Wert **8** wird invers hinterlegt und blinkt.  
Mit den Tasten "▲▼" den MAX-Wert des Hubwerkes eintragen.



-1x "ENTER" drücken! Der eingestellte Hub-Wert **8** wird übernommen und gespeichert.

Nach dem Speichern des Skalierwertes "Hubwerk UNTEN", mit der ▼ -Taste auf Skalieren "LAST" wechseln.

## 2.5 Skalieren Last



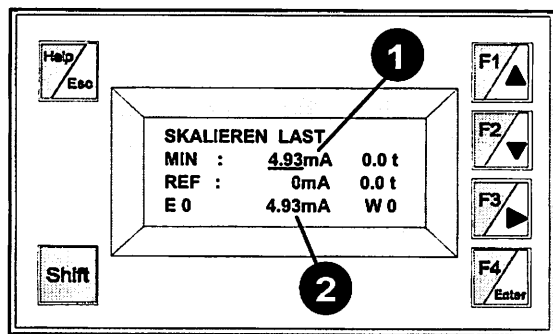
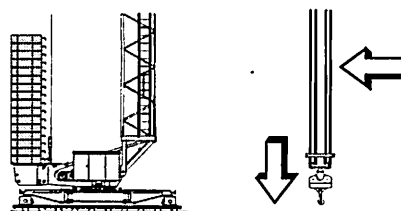
- Einstellungen im Skaliermodus dürfen nur durch autorisiertes Servicepersonal durchgeführt werden !
- Die in dieser Beschreibung angezeigten Sensorwerte [ mA ] sind keine Richtwerte und dürfen nur als Beispielwerte betrachtet werden !

### 2.51 Skalieren: Last "MIN"

Schlüsselschalter in Stellung "Skalieren".

Laufkatze in MIN. Ausladung und Lasthaken in MAX. Senktiefe fahren.

Der Lasthaken darf nicht den Boden berühren !

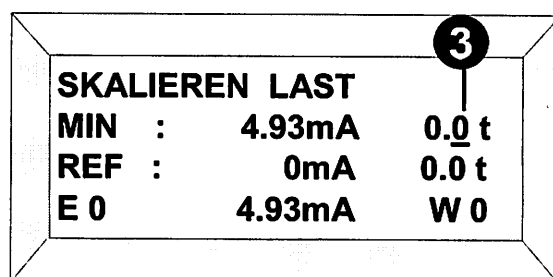


Taste "►" drücken, bis der Cursor auf Position ①, neben Anzeige "MIN" steht.  
Der Cursor unterlegt Sensorwert "Last MIN"

-1x "ENTER" drücken! Der angezeigte Wert ① wird invers hinterlegt und blinkt.

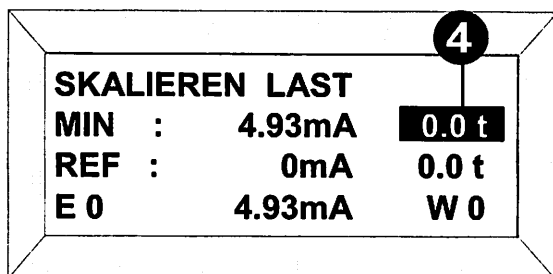
-1x "ENTER" drücken! Der angezeigte Wert ② wird nach Position ① übernommen und gespeichert.

Nach dem Speichern muß der zum Sensorwert "Last MIN" gehörende Zahlenwert in Tonnen [t] eingegeben werden.



► -Taste drücken !  
Cursor wechselt auf Tonnenanzeige nach rechts.  
Zahlenwert ③ wird unterlegt.

-1x "ENTER" drücken! Der angezeigte Wert ④ wird invers hinterlegt und blinkt.  
Mit den Tasten "▲▼" den MIN-Wert der Last (z.B. =0,0 t) eintragen.



-1x "ENTER" drücken! Der eingestellte Last-Wert ④ wird übernommen und gespeichert.

Nach dem Speichern des Skalierwertes "Last MIN", mit der ► -Taste auf Skalieren "Last REF" wechseln.

## 2.5 Skalieren Last

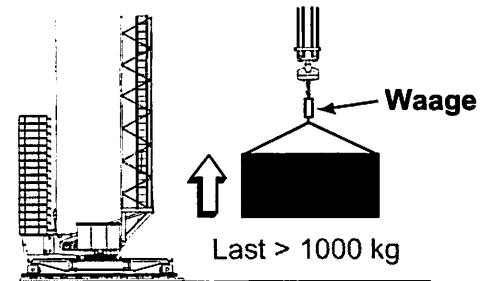


- Einstellungen im Skaliermodus dürfen nur durch autorisiertes Servicepersonal durchgeführt werden !
- Die in dieser Beschreibung angezeigten Sensorwerte [ mA ] sind keine Richtwerte und dürfen nur als Beispielwerte betrachtet werden !

### 2.52 Skalieren: Last "REF"

Schlüsselschalter in Stellung "Skalieren".

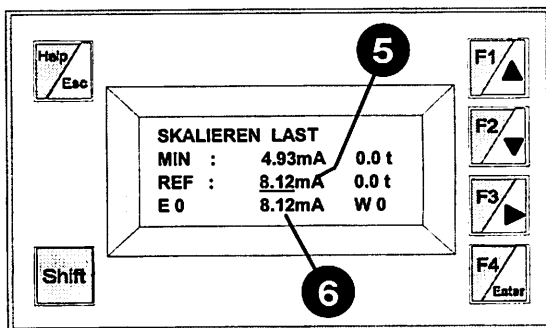
Eine Last mit bekannten Gewicht anhängen und vom Boden anheben.



Bei dieser Skalierung ist es wichtig, das Gewicht der angehängten Last, zu kennen. Nur so kann der genaue Zahlenwert der Last [ t ] unter "LAST REF" eingegeben werden.

Es ist generell darauf zu achten, Daß die zum Skalieren verwendete Last das Gewicht 1 Tonne überschreitet ! ( Last > 1000kg )

**TIP !** Die Hinterachse eines 71K-Krans wiegt ca. 1100 kg. Das genaue Gewicht muß aber jeweils durch eine Waage (Bild) genau ermittelt werden.



Taste "►" drücken, bis der Cursor auf Position **5**, neben Anzeige "REF", steht.  
Der Cursor unterlegt Sensorwert "MIN.-Last".

-1x "ENTER" drücken! Der angezeigte Wert **5** wird invers hinterlegt und blinkt.

-1x "ENTER" drücken! Der angezeigte Wert **6** wird nach Position **5** übernommen und gespeichert.

## 2.5 Skalieren Last

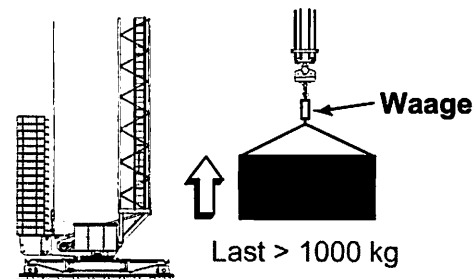


- Einstellungen im Skaliermodus dürfen nur durch autorisiertes Servicepersonal durchgeführt werden !
- Die in dieser Beschreibung angezeigten Sensorwerte [ mA ] sind keine Richtwerte und dürfen nur als Beispielwerte betrachtet werden !

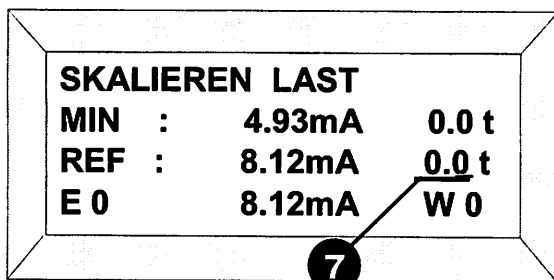
### Skalieren: Last "REF"

Nach dem Speichern muß der zum Sensorwert "Last-REF" gehörende Zahlenwert in Tonnen [ t ] eingegeben werden.

Dieser Zahlenwert ist gleich die bekannte Last in Tonnen [ t ].



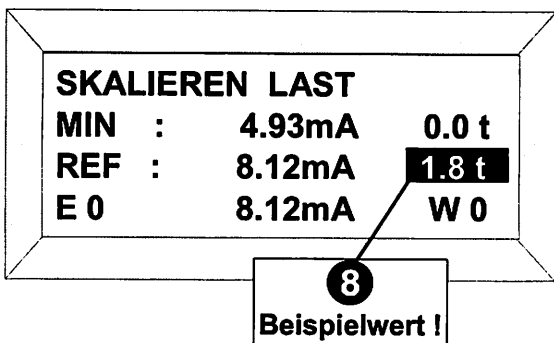
Bei dieser Skalierung ist es wichtig das Gewicht der angehängten Last zu kennen. Nur so kann der genaue Zahlenwert der Last in Tonnen [ t ] unter "REF" eingegeben werden. (siehe ⚠ Seite 9)



► -Taste drücken, bis der Cursor auf Position 7, neben Anzeige "INNEN" steht.  
Der Cursor unterlegt den Zahlenwert. (Position 7)



Die bekannte Last wird als Referenzlast "REF" eingegeben !



-1x "ENTER" drücken! Der angezeigte Wert 8 wird invers hinterlegt und blinkt.  
Mit den Tasten "▲▼" den Wert der Referenzlast (= 1,8 t) eintragen.

-1x "ENTER" drücken! Der eingestellte Last-Wert 8 wird übernommen und gespeichert.

Nach dem Speichern des Skalierwertes "Last", mit der ▼ -Taste auf Skalieren "LASTMOMENT" wechseln.

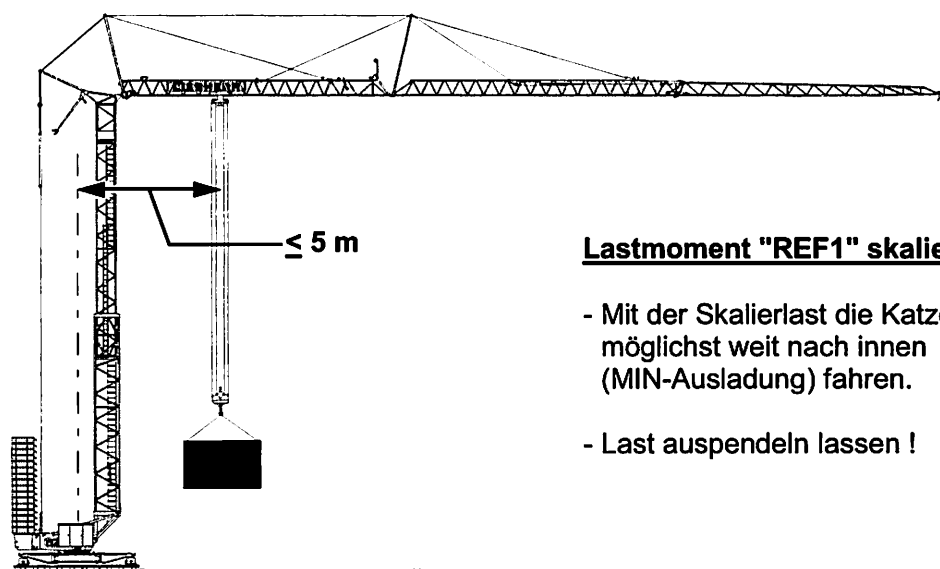
## 2.6 Skalieren Lastmoment



- Einstellungen im Skaliermodus dürfen nur durch autorisiertes Servicepersonal durchgeführt werden !
- Die in dieser Beschreibung angezeigten Sensorwerte [ mA ] sind keine Richtwerte und dürfen nur als Beispielwerte betrachtet werden !
- "REF1" und "REF2" werden intern mit den ADC-Werten für das Totmoment verrechnet. Daher sind die Werte für REF1" und "REF2" immer ungleich der angezeigten Sensorwerte in Position ②.

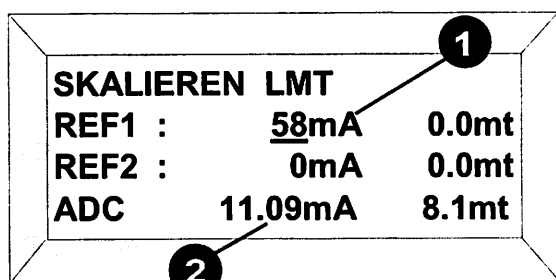
### 2.61 Skalieren: Lastmoment "REF1"

Schlüsselschalter in Stellung "Skalieren".



#### Lastmoment "REF1" skalieren

- Mit der Skalierlast die Katze möglichst weit nach innen (MIN-Ausladung) fahren.
- Last auspendeln lassen !

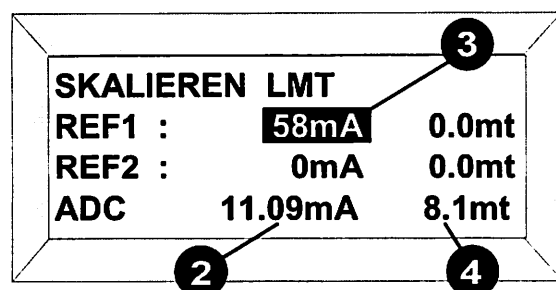


► -Taste drücken, bis der Cursor auf Position ①, steht.

Der Cursor unterlegt den Sensorwert für das Lastmoment "REF1".

-1x "ENTER" drücken! Der angezeigte Wert ③ wird invers hinterlegt und blinkt.

-1x "ENTER" drücken! Der angezeigte Wert ② wird nach Position ③ übernommen und gespeichert.



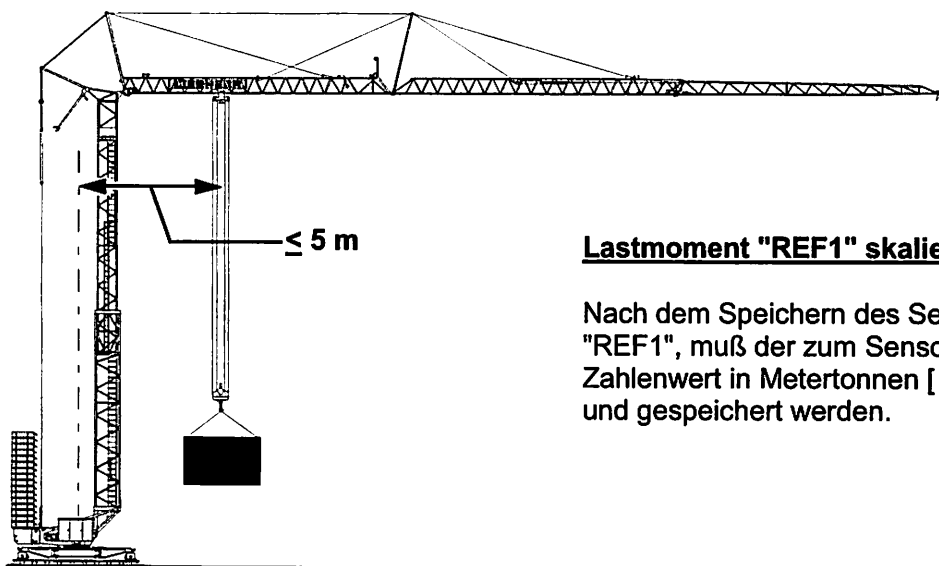
Der angezeigte Wert ④ in [mt] ist der errechnete Zahlenwert des Lastmomentes "REF1".

## 2.6 Skalieren Lastmoment



- Einstellungen im Skaliermodus dürfen nur durch autorisiertes Servicepersonal durchgeführt werden !
- Die in dieser Beschreibung angezeigten Sensorwerte [ mA ] sind keine Richtwerte und dürfen nur als Beispielwerte betrachtet werden !
- "REF1" und "REF2" werden intern mit den ADC-Werten für das Totmoment verrechnet. Daher sind die Werte für REF1" und "REF2" immer ungleich der angezeigten Sensorwerte in Position ②.

### 2.61 Skalieren: Lastmoment "REF1"



#### Lastmoment "REF1" skalieren

Nach dem Speichern des Sensorwertes "REF1", muß der zum Sensorwert gehörende Zahlenwert in Metern Tonnen [ mt ] übernommen und gespeichert werden.

|               |         |       |   |
|---------------|---------|-------|---|
| SKALIEREN LMT |         |       | ⑤ |
| MIN :         | 58mA    | 0.0mt |   |
| REF :         | 0mA     | 0.0mt |   |
| ADC           | 11.09mA | 8.1mt | ④ |
|               |         |       | ② |

► -Taste drücken! Der Cursor wechselt vom Sensorwert auf die Anzeige der Metern Tonnen. Der Zahlenwert ⑤ wird unterlegt.

Der errechnete Wert ④ in [ mt ] setzt sich aus der am Lasthaken angehängten Last und dem in Position ② angezeigten Sensorwert zusammen.

|               |         |       |   |
|---------------|---------|-------|---|
| SKALIEREN LMT |         |       | ⑥ |
| REF1 :        | 58mA    | 8.1mt |   |
| REF2 :        | 0mA     | 0.0mt |   |
| ADC           | 11.09mA | 8.1mt | ④ |

-1x "ENTER" drücken! Der angezeigte Wert ⑥ wird invers hinterlegt und blinkt.

-1x "ENTER" drücken! Der gerechnete Wert ④ in [ mt ] wird nach Position ⑥ übernommen und gespeichert.

Nach dem Speichern des Skalierwertes Lastmoment REF1", mit der ► -Taste auf Skalieren "Lastmoment REF2" wechseln.

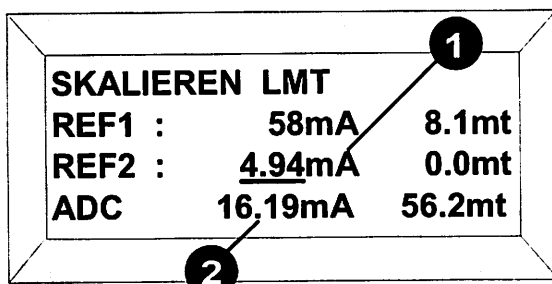
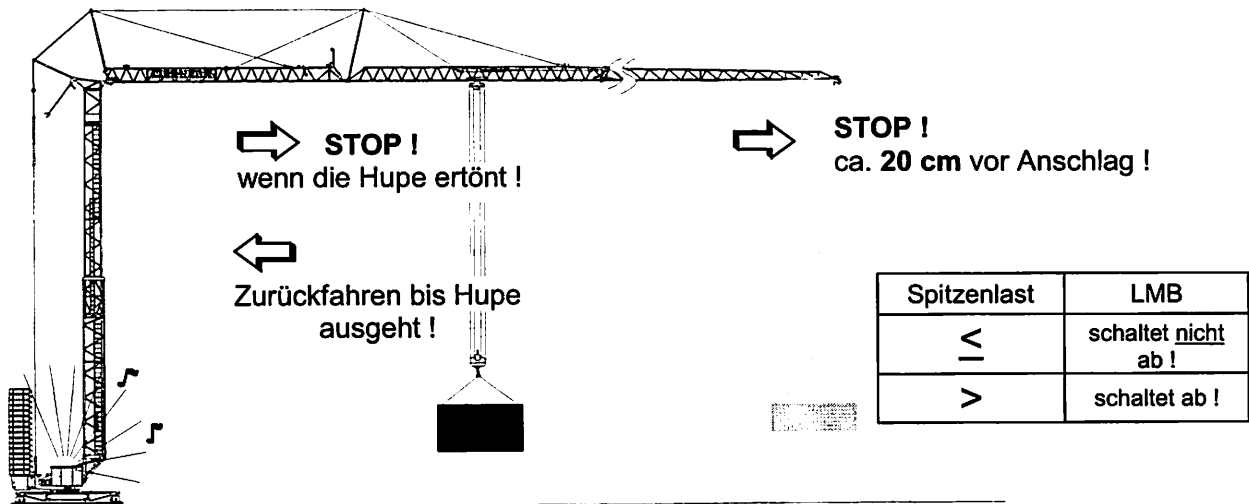
## 2.6 Skalieren Lastmoment



- Einstellungen im Skaliermodus dürfen nur durch autorisiertes Servicepersonal durchgeführt werden !
- Die in dieser Beschreibung angezeigten Sensorwerte [ mA ] sind keine Richtwerte und dürfen nur als Beispielwerte betrachtet werden !
- "REF1" und "REF2" werden intern mit den ADC-Werten für das Totmoment verrechnet. Daher sind die Werte für REF1" und "REF2" immer ungleich der angezeigten Sensorwerte in Position ② .

### 2.62 Skalieren: Lastmoment "REF2"

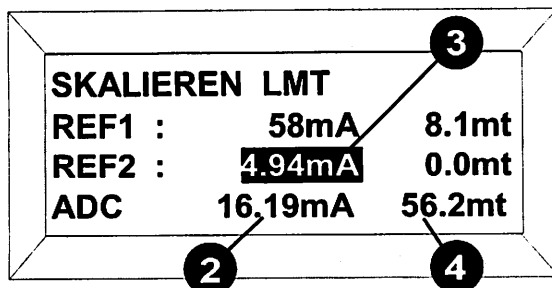
- Eine Last > 1000 kg (wie bei REF1/ S.11) aufnehmen.
- Katze, je nach angehängter Last (Bild), nach außen fahren.
- Last auspendeln lassen !



► -Taste drücken, bis der Cursor auf Position ① , steht.  
Der Cursor unterlegt den Sensorwert für das Lastmoment "REF2".

-1x "ENTER" drücken! Der angezeigte Wert ③ wird invers hinterlegt und blinkt.

-1x "ENTER" drücken! Der angezeigte Wert ② wird nach Position ③ übernommen und gespeichert.



Der angezeigte Wert ④ in [ mt ] ist der errechnete Zahlenwert des Lastmomentes "REF2".

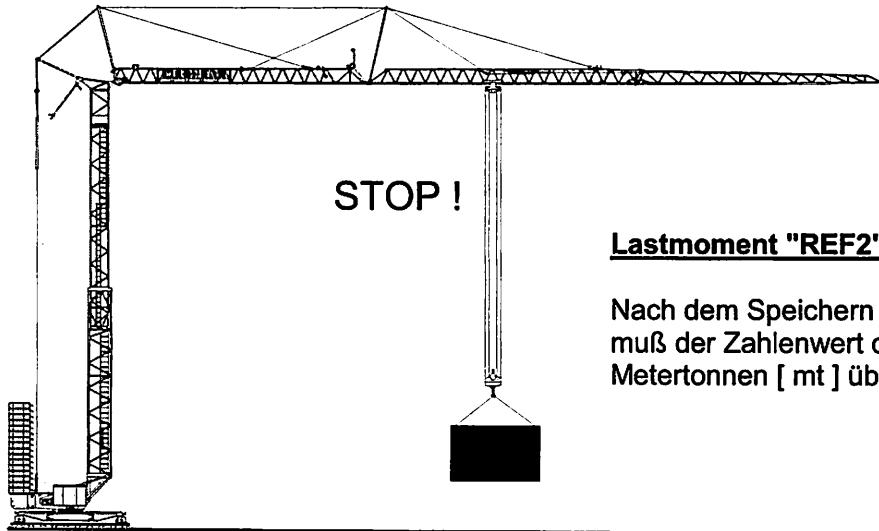


## 2.6 Skalieren Lastmoment



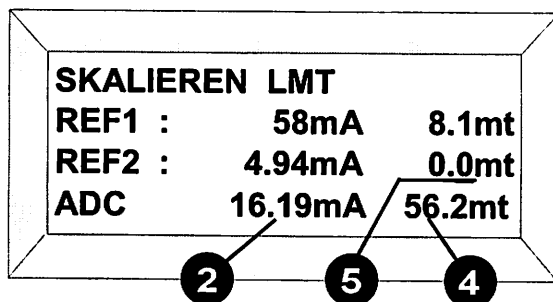
- Einstellungen im Skaliermodus dürfen nur durch autorisiertes Servicepersonal durchgeführt werden !
- Die in dieser Beschreibung angezeigten Sensorwerte [ mA ] sind keine Richtwerte und dürfen nur als Beispielwerte betrachtet werden !

### 2.62 Skalieren: Lastmoment "REF2"



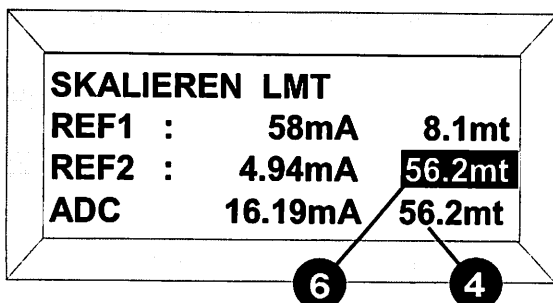
#### Lastmoment "REF2" skalieren

Nach dem Speichern des Sensorwertes, muß der Zahlenwert des Lastmomentes in Metertonnen [ mt ] übernommen werden.



► -Taste drücken! Der Cursor wechselt vom Sensorwert auf die Anzeige der Metertonnen. Der Zahlenwert ⑤ wird unterlegt.

Der errechnete Wert ④ in [ mt ] setzt sich aus der am Lasthaken angehängten Last und dem in Position ② angezeigten Sensorwert zusammen.



-1x "ENTER" drücken! Der angezeigte Wert ⑥ wird invers hinterlegt und blinkt.

-1x "ENTER" drücken! Der gerechnete Wert ④ in [ mt ] wird nach Position ⑥ übernommen und gespeichert.

Nach dem Speichern des Skalierwertes "Lastmoment REF2", mit der ▼-Taste auf Monitor "Drehwerk" wechseln.

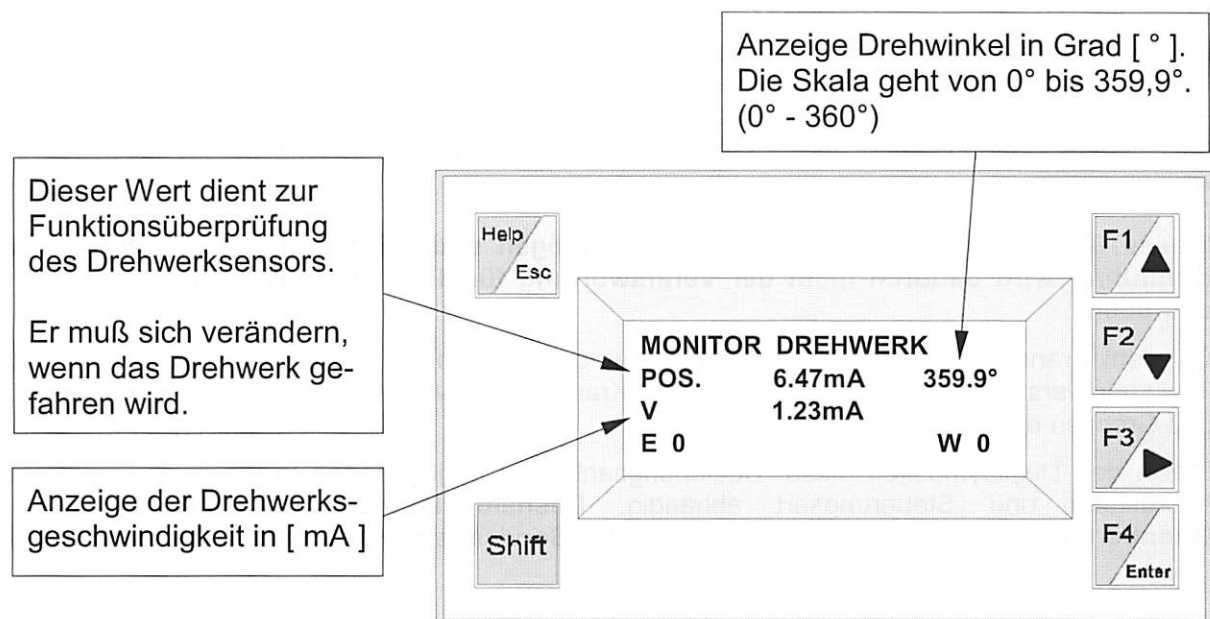
## 2.7 Monitor "Drehwerk"



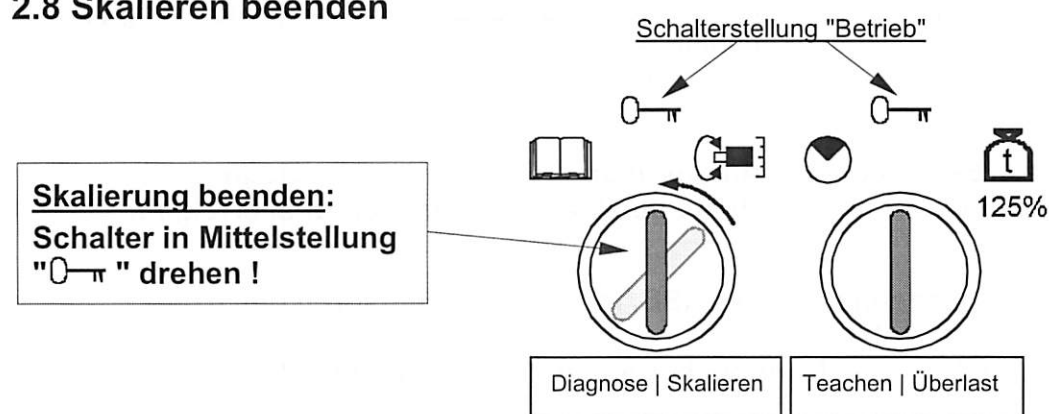
- Einstellungen im Skaliermodus dürfen nur durch autorisiertes Servicepersonal durchgeführt werden !
- Die in dieser Beschreibung angezeigten Sensorwerte [ mA ] sind keine Richtwerte und dürfen nur als Beispielwerte betrachtet werden !

Schlüsselschalter in Stellung "Skalieren". Mit der ▼ -Taste bis "Monitor DRW" blättern.

Der Monitor "Drehwerk" dient zur Kontrolle der Drehwerksposition und als Hilfsanzeige zur Fehlerdiagnose. Das heißt, mit Hilfe dieser Anzeige kann der Drehwerksensor auf Funktion kontrolliert werden.



## 2.8 Skalieren beenden



Das Umschalten auf "Betrieb" schaltet die Steuerung des Krans aus ! Dadurch können die neuen Skalierdaten, beim Neustart, geladen werden.



Nach dem Einschalten der Steuerung muß die Überlast überprüft werden!

## 3.0 Die Arbeitsbereichsbegrenzung "ABB"

### 3.1 Aufgaben einer Arbeitsbereichsbegrenzung

Die Arbeitsbereichsbegrenzung (ABB) ist eine Schutzeinrichtung, um den Kranführer im Schwenkbereich des Krans mit dem Lasthaken oder Ausleger nur einen zugewiesenen Arbeitsbereich abfahren zu lassen. Vor dem Verlassen des zulässigen Arbeitsbereich werden die Antriebe zunächst in der Geschwindigkeit reduziert und dann schließlich zum völligen Stillstand gebracht.

Durch das Arbeitsbereichsbegrenzungssystem werden, bei maximal möglichem Arbeitsbereich des Krans, Schäden an der Kranausrüstung und an den umliegenden Gebäuden und Einrichtungen vermieden, Unfälle verhindert und Menschenleben geschützt.

Das Arbeitsbereichsbegrenzungssystem findet z. B. Anwendung, wenn sich innerhalb des Arbeitsbereiches des Krans Hindernisse befinden (Hochspannungsleitungen, Eisenbahntrassen oder andere Gebäude), welche auf keinen Fall vom Lasthaken oder Ausleger des Krans erreicht werden dürfen.

**Dieses System ist kein Ersatz für Urteilsvermögen und Erfahrung des Kranführers. Der Kranführer wird dadurch nicht der Verantwortung für die sichere Bedienung des Krans enthoben.**

Vor dem Kraneinsatz muß der Kranführer bzw. das Servicepersonal diese Bedienungsanleitung lesen und verstehen, um sicherzustellen, daß Kranführer bzw. das Servicepersonal die Bedienung und Grenzen des Systems kennt.

Die in den Displaymasken dieser Bedienungsanleitung angegebenen Werte sind vom Krantyp, Ausrüstung und Steuerungsart abhängig. **Deshalb können diese Werte nur als Orientierungshilfe, für den Kranführer bzw. das Servicepersonal, betrachtet werden !**



**Die einwandfreie Funktion der Arbeitsbereichsbegrenzung hängt von der ordnungsgemäßen täglichen Überprüfung und der Beachtung der Bedienungsanweisungen ab, die im Handbuch (siehe 3.6 Überprüfung vor Arbeitsbeginn) aufgeführt werden. Außerdem sind die Bestimmungen laut VBG 9 einzuhalten !**



**Das „Ein-Teachen“ (Anfahren und Abspeichern der Begrenzungspunkte) darf nur durch ausgebildetes Servicepersonal erfolgen.**



**Vor Inbetriebnahme der ABB, müssen alle Sensoren des Krans skaliert werden !  
Siehe DISPLAY-Handbuch, Kapitel 2 „Skalieren im 4-Stang-Betrieb“.**



**Der Teachvorgang darf nicht durch eine Unterbrechung der Stromversorgung unterbrochen werden !**

## 3.2 Allgemeines zu Teachen



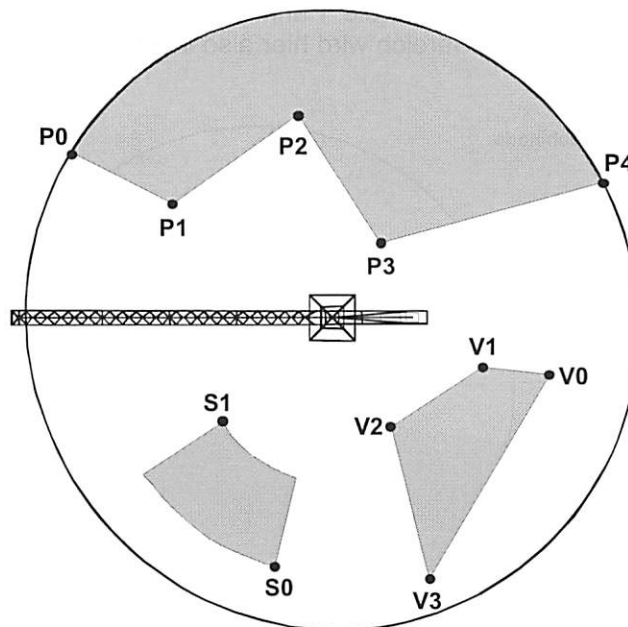
Das „Teachen“ (Anfahren und Abspeichern der Begrenzungspunkte) darf nur durch ausgebildetes Servicepersonal erfolgen.

Über einen Schlüsselschalter wird die Zentraleinheit in den Teachbetrieb geschaltet. Danach stehen zur Programmierung von verbotenen Bereichen drei verschiedene geometrische Figuren zur Verfügung.

Es besteht die Möglichkeit

- bis zu 9 Polygonzüge (10 Punkte)
- 3 Kreissegmente (Je 2 Punkte)
- 1 Viereck (4 Punkte)

**festzulegen** und über eine sehr einfache Weise in einem geführten Dialog zu programmieren. Es ist auch möglich diese Begrenzungsfiguren beliebig in einem Arbeitsbereich untereinander zu kombinieren.



**Bild 1:** Anwendungsbeispiel für das Litronic- Arbeitsbereichsbegrenzungssystem  
(Kombination Viereck, Polygonzug, Kreissegment)

### 3.3 Wichtige Hinweise zum Teachen

#### 3.31 Programmieren eines Polygonzuges

Der Polygonzug stellt einen Geradenzug dar, d.h. zwischen mindestens zwei programmierten (geteachten) Punkten wird eine Gerade gezogen.



Beim Polygonzug ist darauf zu achten, daß der Anfangs- und Endpunkt, (siehe dazu Bild 14, Punkte P0, P3 und P4, P5), immer bei maximaler Ausladung gespeichert werden muß, da sonst keine geometrische (geschlossene) Figur entsteht, also keine vollständige Begrenzungsfigur erkannt werden kann.

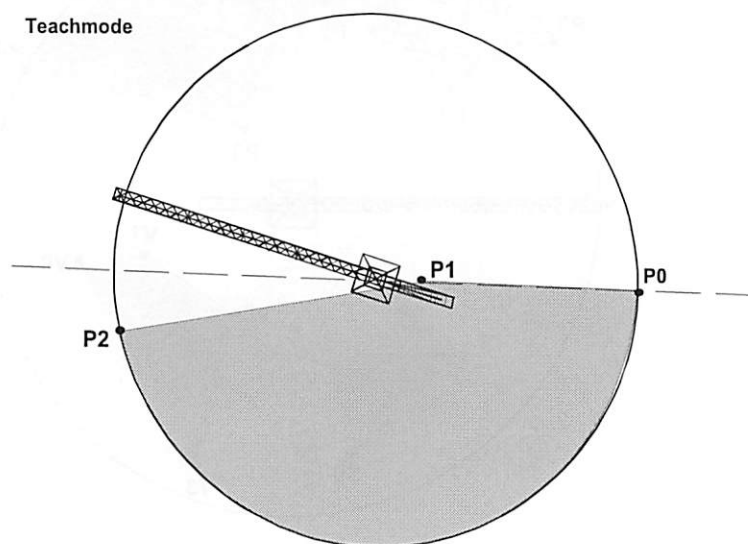
Falsch programmierte Punkte werden von der ABB ignoriert und stehen nach beendetem Teach-in nicht mehr zur Verfügung.

#### Der Winkel



Wenn die Winkeldifferenz zwischen zwei programmierten Punkten größer als 180 Grad ist, so wird der verbotene Bereich automatisch in Richtung kleineren Winkelabstand zwischen den beiden aufeinanderfolgenden Punkten gelegt.

**Bild 2** zeigt ein Polygonzug, bei dem die Punkte **P(0)**, **P(1)** und **P(2)** kleiner als 180 Grad auseinanderliegen. Der verbotene Bereich wird hier also in Richtung **kleiner 180 Grad** gelegt.

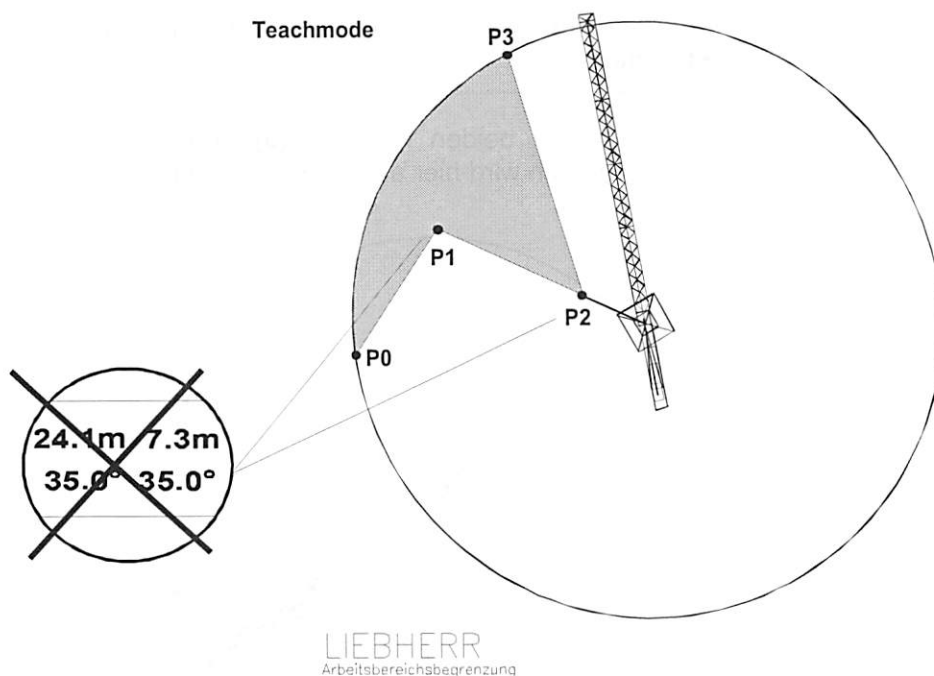


**Bild 2:** Beispiel mit einem Polygonzug (**Geradenzug**)

### Der Winkel

Es dürfen niemals zwei Punkte auf den gleichen Winkel programmiert werden, sonst wird die programmierte Gerade bis zum Kranmittelpunkt gezogen.

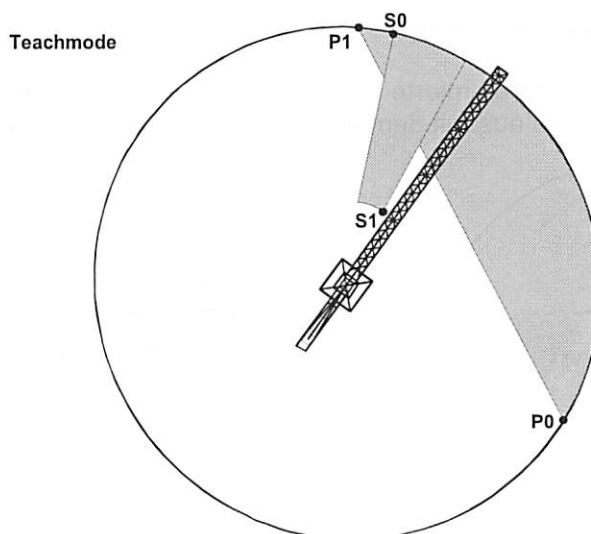
Wie in **Bild 3** dargestellt, sind die Punkte **P1** und **P2** auf demselben Winkel programmiert worden. Um dies zu verhindern muß eine Winkeldifferenz von mindestens **1 Grad** von zwei aufeinanderfolgenden Punkten eingehalten werden.



**Bild 3:** Unerlaubte Punktepositionen

### Überschneidungen

**Bild 4** zeigt, wie man verschiedene Figuren überschneidend anordnen kann, um auch sehr komplexe Baustellenkonfigurationen auszugrenzen.



**Bild 4**

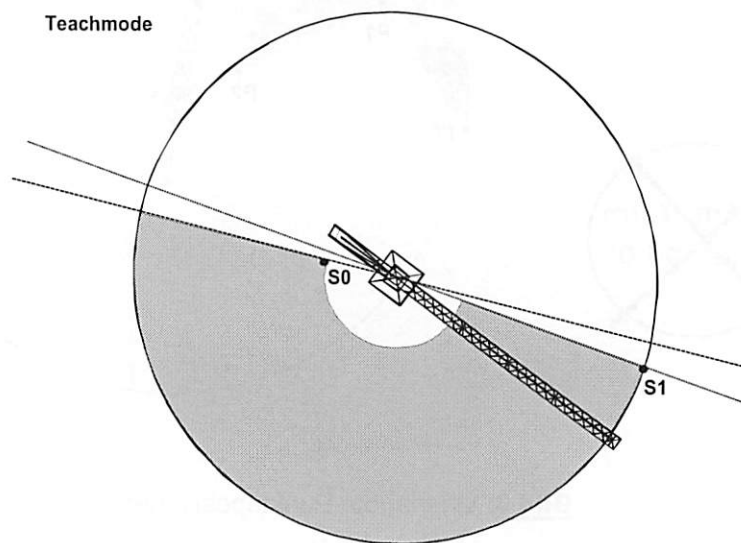
### 3.32 Programmieren eines Kreissegments

Das Kreissegment benötigt zwei programmierte (geteachte) Punkte, die sich diagonal gegenüber liegen. Die zwei übrigen Eckpunkte ergeben sich automatisch.



**Wenn die Winkeldifferenz zwischen den zwei programmierten Punkten größer als 180 Grad ist, so wird der verbotene Bereich automatisch in Richtung kleineren Winkelabstand zwischen den beiden aufeinanderfolgenden Punkten gelegt.**

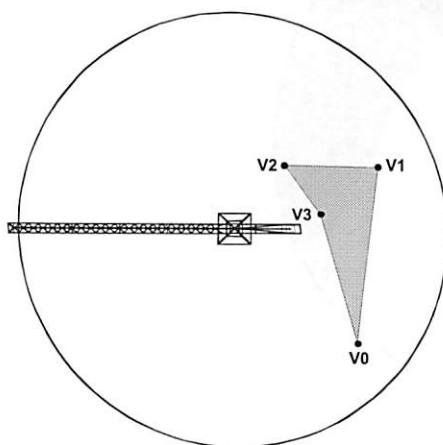
**Bild 5** zeigt ein Kreissegment, wo die beiden Punkte **S(0)** und **S(1)** kleiner als 180 Grad auseinanderliegen. Der verbotene Bereich wird hier also in Richtung **kleiner 180 Grad** gelegt.



**Bild 5:** Beispiel eines Kreissegments

### 3.33 Programmieren eines Vierecks

Ein Viereck benötigt vier programmierte Eckpunkte (V0-V3). Bei der Programmierung des Vierecks spielt es keine Rolle, von wo aus mit dem ersten programmierten Punkt (V0) begonnen wird.



**Das Anfahren von Punkt zu Punkt darf immer nur in eine Richtung erfolgen ! Es dürfen sich niemals zwei Geraden schneiden !**

**Bild 6**

### 3.4 Die Funktion der ABB

Die Festlegung der Arbeitsbereiche wird beim Einrichten des Krans im **teach in**-Verfahren punktweise durchgeführt. (**teach-in** → lernen, durch Anfahren der Punkte)

Die maximal zulässigen Begrenzungspunkte werden dabei angefahren und die zugehörigen Koordinaten der Positionsgeber im Speicher der Zentraleinheit abgespeichert (**ge-teach-t**). Siehe **Bild 7**.

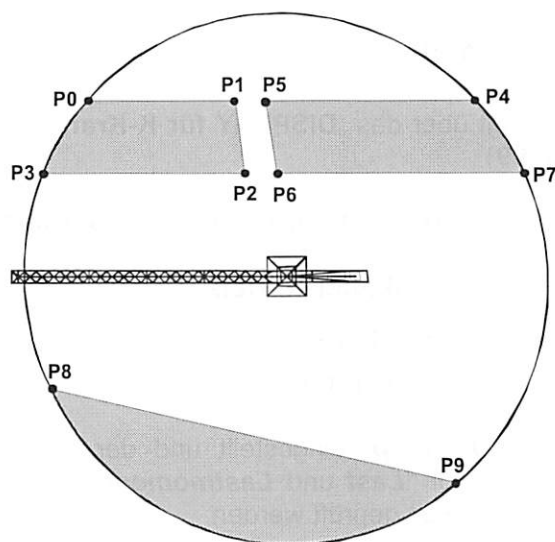


Die gespeicherten Daten des „teach-in“-Verfahrens sind für jede Baustelle und somit jeden Anwendungsfall frei einstellbar.



Der Kran darf nur dann verbotene Bereiche überschwenken, wenn sich die Katze außerhalb des verbotenen Bereiches befindet !

Durch die Überwachung der Bewegungen des Krans lassen sich beispielsweise Arbeitsbereiche wie in **Bild 7** und **8** dargestellt, festlegen und ausgrenzen.

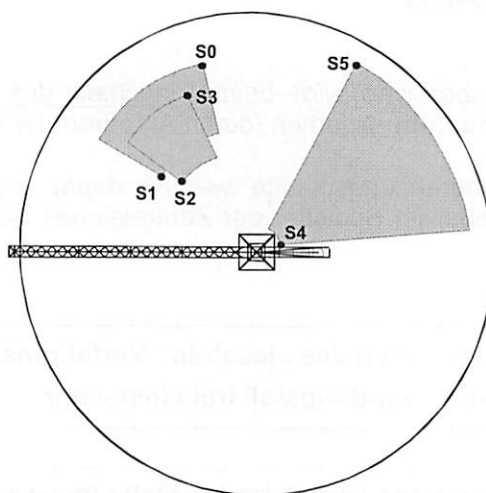


**Bild 7:** Anwendungsbeispiel

**Bild 7** zeigt beispielsweise eine Eisenbahntrasse mit Brücke, wobei die Punkte **P0 - P3** und die Punkte **P4 - P7** unzulässige Arbeitspositionen (Trassenverlauf) markieren. Weiterhin grenzen die Punkte **P8** und **P9** die Baustelle gegen eine Hochspannungsleitung ab.



### Die Funktion der ABB



**Bild 8:** Anwendungsbeispiel

**Bild 8** zeigt einen Gebäude- oder Hinderniskomplex mit zwei bereits fertigen Bauten. Die Bauten (**S0-S3**) und (**S4-S5**) sind hier Hindernisse, die vom Lasthaken oder Ausleger nicht berührt oder gar beschädigt werden dürfen.

## 3.5 Die Bedienung der ABB

Die Bedienung der ABB erfolgt über das „**DISPLAY für K-Krane**“, das sich im Schaltschrank des Kranes befindet. (siehe **Bild 9**)

Für die Bedienung der ABB ergeben sich drei Betriebsmodi:

- Skalierbetrieb
- Teachbetrieb
- Arbeitsbetrieb

**Im Skalierbetrieb** wird der "**Krantyp**" eingestellt und der Sensor für das "**Hub- und Katzfahrwerk**" sowie die Sensoren für "**Last** und **Lastmoment**" skaliert. Das "**Drehwerk**" kann auf Drehwinkel und Drehgeschwindigkeit geprüft werden.

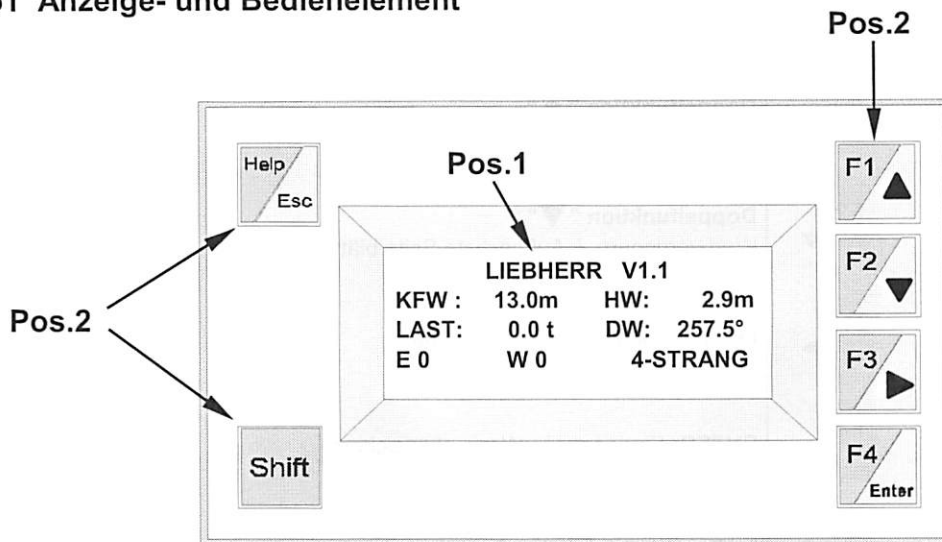
**Im Teachbetrieb** werden, nach dem Skalieren des Krans, die verbotenen Positionen angefahren und deren Positionswerte in den Zwischenspeicher der Zentraleinheit übernommen. Der Teachbetrieb kann nur über einen Schlüsselschalter eingeschaltet werden.

**Im Arbeitsbetrieb** werden die momentanen Positionswerte des Krans ermittelt und mit den gespeicherten Werten aus dem Teachbetrieb verglichen. Nähert sich der Kran einer solchen verbotenen Position, so wird automatisch der Bremsvorgang für das Drehwerk bzw. Katzfahrwerk eingeleitet.

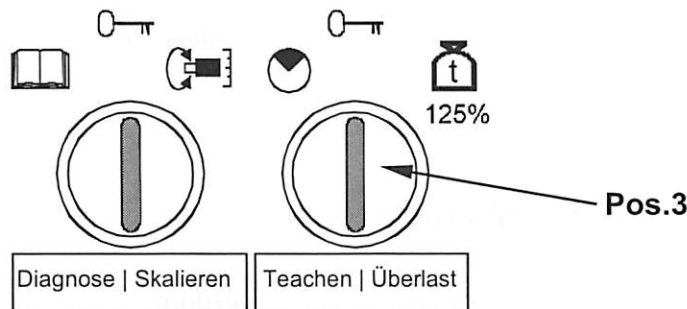


**Das „Teachen“ (Anfahren und Abspeichern der Begrenzungspunkte) darf nur durch ausgebildetes Servicepersonal erfolgen.**

### 3.51 Anzeige- und Bedienelement



#### Keypad:



#### Anzeige und Bedienelement







**Pos. 1** zeigt die vierzeilige Textausgabe des DISPLAY's. Für die Betriebsarten **Skalierbetrieb**, **Teachbetrieb** und **Arbeitsbetrieb** werden die nötigen Informationen in Klartextdarstellung angezeigt. **Warnungen** bzw. **Fehlermeldungen** werden ständig in der unteren Zeile dargestellt! Das DISPLAY oben, zeigt den Arbeitsbetrieb mit...

- Katzfahrwerk (KFW)
- Hubwerk (HW)
- Drehwerk (DW)
- Lastanzeige (Last)
- Warn- bzw. Fehleranzeige (W0/E0)
- Strangzahl (2-/4-)

**Pos. 2** zeigt die Tasten zur Bedienung des DISPLAY's. Diese Funktionstasten dienen zum Einstellen und Abspeichern der Skalierdaten bzw Teachdaten, zum Quittieren von behobenen Störungen und zum Blättern in den jeweiligen Betriebsmodi.

**Pos. 3** zeigt den Schalter in Stellung "Arbeitsbetrieb". Mit einer Linksdrehung wird der "Teachbetrieb" (☐) eingeschaltet.

### 3.52 Funktionstasten des DISPLAY's

| Taste   | Teachbetrieb  |
|---|---|
|  | <b>Doppelfunktion "▲"</b><br>Wert erhöhen / Eine Seite zurückblättern     |
|  | <b>Doppelfunktion "▼"</b><br>Wert verringern / Auf nächste Seite blättern |
|  | Im Teachbetrieb keine Funktion  |
|  | <b>ENTER:</b> Eingegebene Werte abspeichern                               |
|  | Im Teachbetrieb keine Funktion  |
|  | <b>Shift + F(1-4):</b> Umstellung der Landessprache<br>(Siehe Seite 1)    |

### 3.6 Überprüfung vor Arbeitsbeginn

Vor Arbeitsbeginn müssen folgende Punkte überprüft werden:

1. Prüfen Sie, ob die Anzeige der Ausladung mit der tatsächlichen Ausladung übereinstimmt. Fahren Sie dabei die Katze bei leerem Haken von minimaler bis maximaler Ausladung.
2. Prüfen Sie, ob die Drehwinkelpositionen des Drehwerkes (Referenzpunkte festlegen) noch mit der Drehwinkelposition der Anzeige übereinstimmt. Schwenken Sie dabei zu den festgelegten Referenzpunkten.
3. Prüfen Sie den ausgegrenzten Bereich durch **vorsichtiges Herantasten** an die Grenzpositionen sowohl beim Schwenken als auch die maximal zulässigen Katzpositionen wenn der Ausleger steht.  
Dabei sollte im Grenzbereich, der Bereich zwischen der Arbeitszone und der verbotenen Zone, auf korrektes Abschalten der Antriebe und zuletzt auf das Einfallen der Drehwerksbremse geachtet werden.
4. Das Gerät darf nicht länger als **24 Stunden** ununterbrochen eingeschaltet sein, da einige Selbsttests nur beim Einschalten ausgeführt werden.



**Einstellarbeiten durch entsprechend ausgebildetes Fachpersonal sind erforderlich, wenn der Drehwinkel eine Abweichung von mehr als  $\pm 1^\circ$  Grad aufweist oder die angezeigte Katzposition um mehr als  $\pm 0.2m$  von der tatsächlichen Katzposition abweicht.**

### 3.7 Der Teachbetrieb

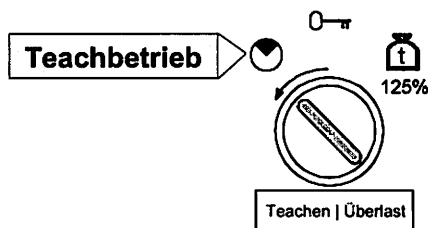


Bei ordnungsgemäßer Einstellung arbeitet die ABB automatisch. Daher muß der Kranführer mit der Arbeitsweise des Systems völlig vertraut sein. Außerdem müssen von ihm alle Überprüfungen (Kap. 3.5) vor Arbeitsbeginn gewissenhaft vorgenommen werden !

*Um in den Teachbetrieb zu gelangen, muß der Skaliervorgang abgeschlossen sein !*

#### 3.71 Teachbetrieb einschalten

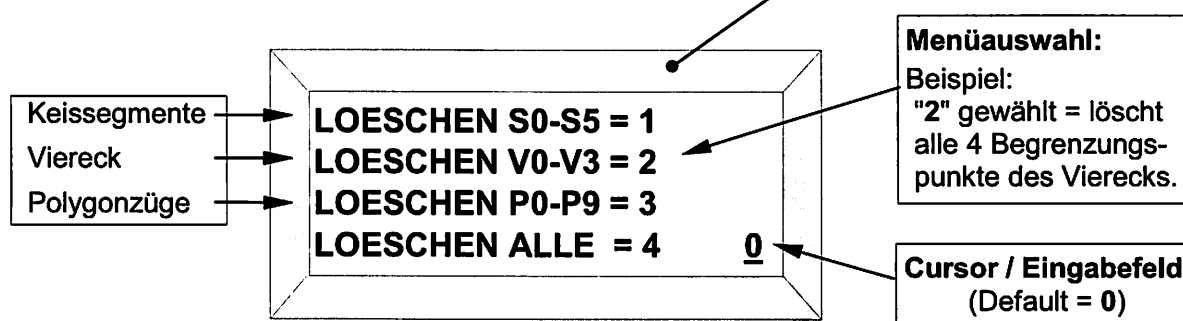
Nach dem Skalieren kann der Teachbetrieb (**Teach-in**) eingeschaltet werden. Hierzu dient das Keypad im Schaltschrank **S1**. Schalter auf Stellung „ Teachen“ drehen. Der Teachbetrieb ist aktiv !



- Das „Teachen“ (Anfahren und Abspeichern der Begrenzungspunkte) darf nur durch ausgebildetes Servicepersonal erfolgen !
- Das Teach-in wird generell ohne Last am Haken durchgeführt !

#### 3.72 Teachdaten löschen

Nach dem Umschalten, in den Teachbetrieb, erscheint die Abfrage **"LOESCHEN"**. Hier können die eingegebenen Begrenzungsfiguren wieder gelöscht werden.



**Displaymaske "LOESCHEN" mit der ▼-Taste überspringen, oder...**

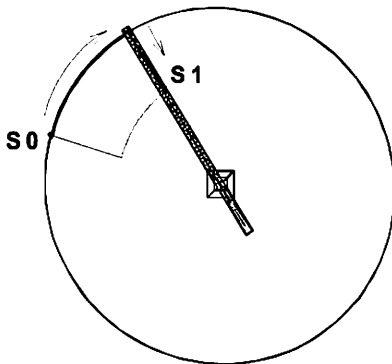
#### Vorgang:

- 1x **ENTER** -Taste drücken.  
Der Cursor wird invers hinterlegt "0" und blinkt.  
Der Cursor ist zur Eingabe bereit.  
Mit den Tasten "▲▼" Menüpunkt (1,2,3 oder 4) auswählen.  
Die Taste "▲" erhöht den einzustellenden Wert.  
Die Taste "▼" verringert den einzustellenden Wert.
- 1x **ENTER** -Taste drücken.  
Der gewählte Menüpunkt wird übernommen und ausgeführt.

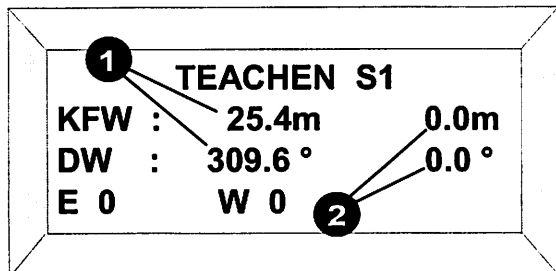
**▼-Taste drücken. Displaymaske wechselt auf Begrenzungspunkt "S0"**



### Teachen der Begrenzungsfiguren

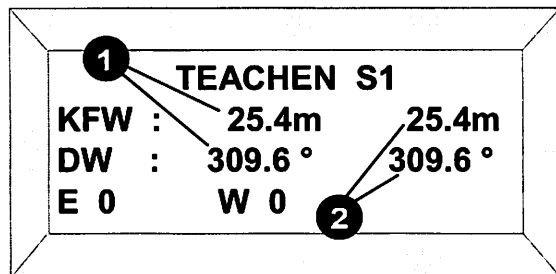


Katze auf die **zweite**, zu programmierende, Position "S1" fahren.



ENTER-Taste drücken.

Die Teachmaske ist zur Übernahme, der auf Position ❶ stehenden Daten, bereit.



ENTER-Taste drücken.

Die in Position ❶ stehenden Daten, vom Katzfahrwerk (KFW) und Drehwerk (DW), werden (gleichzeitig) auf Position ❷ übernommen.

▼-Taste drücken. Displaymaske wechselt auf den nächsten Begrenzungspunkt "S2"...

**Der zweite Begrenzungspunkt (S1) ist programmiert !**



Dieser Programmiervorgang wiederholt sich für alle Begrenzungspunkte von S0 - S5, V0 - V3 und P0 - P9 !



Falsch programmierte Begrenzungsfiguren werden von der ABB ignoriert und stehen nach beendetem Teach-In nicht mehr zur Verfügung !



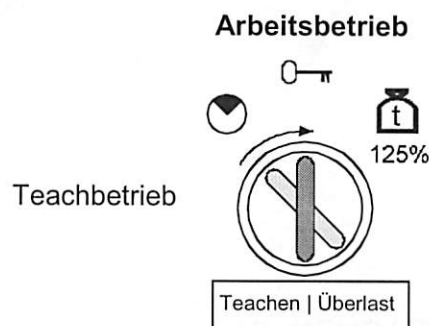
Jeder angezeigte Begrenzungspunkt kann (ohne Aktivierung durch ENTER-Taste) mit der ▼-Taste übersprungen bzw. weitergeblättert werden. So können schon bestehende Punkte erhalten bleiben oder nicht benötigte Punkte übersprungen werden.

### 3.74 Beenden des Teachbetriebes

*Der Teachbetrieb kann jederzeit, durch Umlegen des Schlüsselschalters, beendet werden.*

Nach dem Programmieren der Begrenzungsfiguren, muß der Schlüsselschalter (Schaltschrank **S1**) wieder auf **Arbeitsbetrieb** geschaltet werden.

**Schlüssel auf "Mittelstellung" drehen.**



Nach dem Umschalten, in den Arbeitsbetrieb, werden die programmierten (geteachten) Daten in der SPS gespeichert und die Steuerung des Krans schaltet aus.



**Das Umschalten auf "Betrieb" schaltet die Steuerung des Krans aus ! Dadurch können die neuen Teachdaten, beim Neustart, geladen werden.**

Nach dem Einschalten der Steuerung erscheint folgende Anzeige:

| LIEBHERR V1.1 |       |            |
|---------------|-------|------------|
| KFW :         | 28.0m | HW: 7.2m   |
| LAST:         | 0.0 t | DW: 357.5° |
| E 0           | W 0   | 4-STRANG   |

**Der Teachvorgang ist beendet und der Arbeitsbetrieb aktiv !**

## 4.0 Fehlerdiagnose

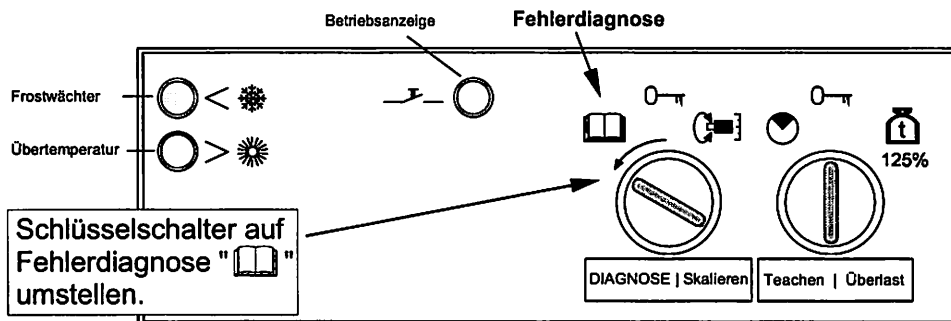
(ab Schaltschrank: 9386 835 01)

### 4.1 Diagnosebetrieb einschalten



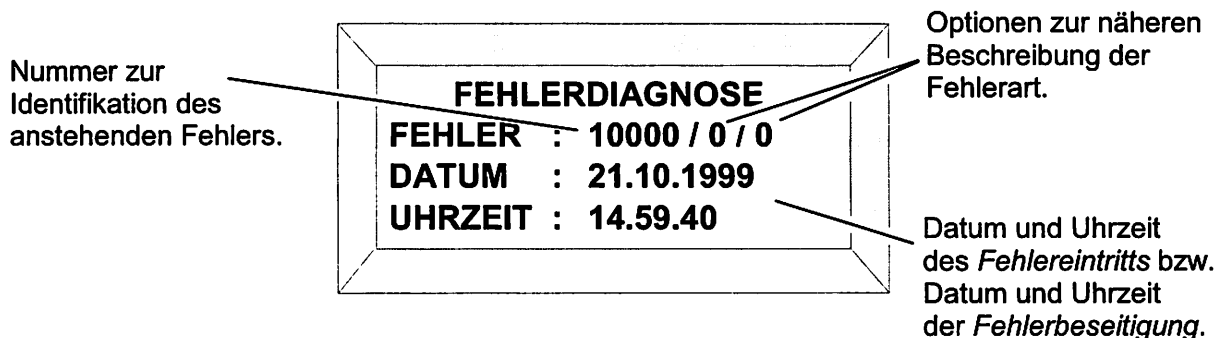
Die Fehlerdiagnose kann jederzeit durch einen Schlüsselschalter am Schlüssel-schaltermodul ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Keypad im Schaltschrank:



Die Anzeige im DISPLAY wechselt auf Fehlerdiagnose. Der zuletzt aufgetretene Fehler erscheint am DISPLAY.

Bis zu 128 Fehler werden in der SPS gespeichert und können mit den Tasten "▼ ▲" vor- und zurückgeblättert werden. Nach der Beseitigung des Fehlers, wird in der nächsten Zeile Datum und Uhrzeit der Quittierung eingetragen.



### 4.2 Funktionstasten der Fehlerdiagnose

| Taste | Display: "Fehlerdiagnose"                          |
|-------|--|
|       | Funktion "▲"<br>Eine Fehlermeldung zurückblättern  |
|       | Funktion "▼"<br>Auf nächste Fehlermeldung blättern |



### 4.3 Diagnoseliste

| Fehler | Ursprung  | Bedeutung   |
|--------|-----------|---|
| E 289  | IW10,09   | DU1V nicht im Bereich 4-20mA  |
| E 290  | IW10,04   | Katzsensor nicht im Bereich 4-20mA  |
| E 291  | IW10,06   | Hubwerksensor nicht im Bereich 4-20mA   |
| E 292  | IW10,05   | Drehwerksensor (Winkel) nicht im Bereich 4-20mA                                   |
| E 293  | IW10,08   | Drehwerksensor (Geschw.) nicht im Bereich 4-20mA                                  |
| E 294  | IW10,09   | Fahrwerksensor nicht im Bereich 4-20mA  |
| E 295  | IW10,07   | Lastsensor nicht im Bereich 4-20mA  |
| E 296  | IW10,03   | Windsensor nicht im Bereich 4-20mA  |
| E 297  | IW10,02   | Lastmomentsensor nicht im Bereich 4-20mA  |
| E 450  | S1-XF1A   | Übertemperatur Hilfshubmotor  |
| E 451  | S1-XB3N   | Fliehkraftschalter HHW hat ausgelöst  |
| E 553  | S1-AF1M   | Nothalt ausgelöst   |
| E 558  | S1-AQ2F   | Sicherungsautomat Bremsenversorgung DC hat ausgelöst                              |
| E 559  | S1-AQ6F   | Sicherungsautomat Bremsenversorgung AC hat ausgelöst                              |
| E 641  | =C-KM1M   | Übertemperatur Katzmotor  |
| E 642  | S1-KU1V   | Frequenzumrichter KFW / HHW / FW meldet Störung                                   |
| E 649  | S1-KQ1F   | Sicherungsautomat Katzfahrwerk hat ausgelöst                                      |
| E 661  | S1-KQ2F   | Übertemperatur Chopperwiderstand KFW / HHW FW                                     |
| E 662  | =C-KB3N   | Fliehkraftschalter KFW hat ausgelöst  |
| E 705  | S1-DQ1F   | Sicherungsautomat Drehwerk hat ausgelöst  |
| E 738  | S1-DU1V   | EDC Drehwerk meldet Störung   |
| E 740  | S1-DU1V   | EDC Drehwerk meldet Übertemperatur  |
| E 739  | S1-DF1A   | Übertemperatur Drehwerksmotor   |
| E 852  | S1-HF1A   | Übertemperatur Hubwerk-Motor  |
| E 854  | S1-HQ1F   | Sicherungsautomat Hubwerk hat ausgelöst   |
| E 856  | S1-HS1F   | Fliehkraftschalter HW hat ausgelöst   |
| E 871  | S1-HU1V   | Frequenzumrichter HW meldet Störung   |
| E 873  | S1-HQ2F   | Übertemperatur Chopperwiderstand HW   |
| E 10   | SPS       | Keine Sensoränderung bei angeforderter Katzbewegung                               |
| E 16   | SPS       | Keine Sensoränderung bei angeforderter Drehbewegung (Winkel bzw. Geschwindigkeit) |
| E 30   | SPS       | Datenübertragung RAM -- EEPROM oder umgekehrt ist gestört                         |
| E 39   | SPS / ABB | Kran 3° im verbotenen Bereich   |
| E 44   | SPS / ABB | Teachdaten ungültig   |
| E 45   | SPS       | Skalierdaten KFW ungültig   |
| E 150  | SPS       | Gerechnetes und gemessenes Lastmoment ungleich                                    |
| E 540  | CPU       | Batteriestörung   |
| E 110  | CPU       | Modulfehler FBK32   |

## 4.4 Systemdiagnose

### Betriebssystemmeldungen

| Fehler-nummer       | 1.Para-meter | 2.Para-meter | 3.Para-meter | Fehlertext  |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|---|
| <b>Power-Off</b>    |              |              |              |   |
| 10000               | / 0          | / 0          | / 0          | Power Off/On Schalterstellung INIT mit Speicherlöschung |
| 10000               | / 1          | / 0          | / 0          | Power Off/On Schalterstellung INIT                      |
| 10000               | / 2          | / 0          | / 0          | Power Off/On Schalterstellung TEST                      |
| 10000               | / 3          | / 0          | / 0          | Power Off/On Schalterstellung RUN                       |
| <b>Datenverlust</b> |              |              |              |   |
| 10010               | / 0          | / CPU        | / 0          | Datenverlust interner RAM                               |
| 10010               | / 1          | / CPU        | / 0          | Datenverlust Flash-EPROM                                |

### Betriebssystemfehler

|  |     |       |           |  |
|--|-----|-------|-----------|--|
| 11000  | / 0 | / 0   | / 0       | Überlauf Aktiv-Errorbuffer                                 |
| <b>Speicher voll</b>   |     |       |           |  |
| 11010  | / 2 | / CPU | / Port-Nr | kein Speicher für Prodoc-U-Treiber                         |
| 11010  | / 3 | / CPU | / Port-Nr | kein Speicher für UBG-Treiber                              |
| <b>Speicher defekt</b> (kann bei einer Initialisierung nicht behoben werden) |     |       |           |  |
| 11011  | / 0 | / CPU | / 0       | interner RAM defekt  |
| 11011  | / 1 | / CPU | / 0       | Flash-EPROM defekt   |
| <b>Einlogfehler</b>  |     |       |           |  |
| 11012  | / 2 | / CPU | / 0       | Prodoc-Treiber nicht aktiviert, zu viele Treiber aktiviert |
| 11012  | / 3 | / CPU | / 0       | UGB-Treiber nicht aktiviert, zu viele Treiber aktiviert    |

### SPS-Systemfehler

|   |        |       |   |  |
|---|--------|-------|---|--|
| 12000                                     | / P1   | / P2  | unz. Error-Nr. Aufruf des Funktionsbausteins F90 mit unzulässiger Nr. |  |
| 12010                                     | / Flag | / 0   | / Stkpl   | Modul-Error  |
| 12100                                     | / Task | / CPU | / P, bzw. (F+1000)  | Task Overrun   |
| 12101                                     | / Task | / CPU | / P, bzw. (F+1000)  | Index-Fehler   |
| 12102                                     | / Task | / CPU | / P, bzw. (F+1000)  | Remote-Fehler  |
| 12103                                     | / Task | / CPU | / P, bzw. (F+1000)  | Datenpage-Fehler   |
| 12104                                     | / Task | / CPU | / P, bzw. (F+1000)  | Division durch Null  |
| <b>Fehler beim Download von S-Records</b> |        |       |   |  |
| 12200                                     | / Task | / CPU | / P, bzw. (F+1000)  | Checksummenfehler  |
| 12201                                     | / Task | / CPU | / P, bzw. (F+1000)  | Speicherfehler, kein Speicher zur Verfügung  |
| 12202                                     | / Task | / CPU | / P, bzw. (F+1000)  | ungültiges Zeichen   |
| 12203                                     | / Task | / CPU | / P, bzw. (F+1000)  | Vergleichsfehler, Speicherdefekt auf der Steuereinheit, die empfangenen Daten können nicht geschrieben werden. |

| <b>Fehler beim Download von S-Records</b> |         |       |                       |   |
|---|---------|-------|-----------------------|---|
| 12204                                     | / Task  | / CPU | / P, bzw.<br>(F+1000) | Fehler in der Programm-Basepage bei P- oder F-Bausteinen<br>logischer Fehler in der empfangenen Datei |
| <b>Steckplatzlistenfehler</b>             |         |       |                       |   |
| 12500                                     | / *0    | / CPU | / Stkpl               | Fehler in der Steckplatzliste   |
| 12500                                     | / *10   | / CPU | / Label               | unzulässiger Pagetyp (bei internen Remotepage)  |
| 12500                                     | / *12   | / CPU | / 0                   | Überschreitung des BUS-Adressraums  |
| <b>Bestückungsfehler</b>                  |         |       |                       |   |
| 12501                                     | / *0    | / CPU | / Stkpl               | In der Steckplatzliste ist für diesen Steckplatz kein Modul<br>vorgesehen                             |
| 12501                                     | / *1    | / CPU | / Stkpl               | Modul fehlt   |
| 12501                                     | / *2    | / CPU | / Stkpl               | Modultyp falsch   |
| 12501                                     | / *3    | / CPU | / Stkpl               | Bestückungsänderung im RUN-Mode   |
| 12501                                     | / *10   | / CPU | / Stkpl               | kein Speicherplatz für interne Remotepages  |
| 12501                                     | / *11   | / CPU | / Stkpl               | kein Speicherplatz für interne Datenpages   |
| 12510                                     | / *1    | / CPU | 0                     | keine Steckplatzliste   |
| <b>Fehler beim SPS-Start</b>              |         |       |                       |   |
| 12610                                     | / *Task | / CPU | / 0                   | Speicherüberlauf SPS-RAM  |
| 12620                                     | / *Task | / CPU | / P, bzw.<br>(F+1000) | Baustein fehlt  |
| 12630                                     | / *Task | / CPU | / P, bzw.<br>(F+1000) | unterschiedliche Parameter  |
| 12640                                     | / *Task | / CPU | / P, bzw.<br>(F+1000) | Schachteltiefe überschritten  |
| 12650                                     | / *Task | / CPU | / P, bzw.<br>(F+1000) | Baustein hat Compilerfehler   |
| 12660                                     | / *Task | / CPU | / P, bzw.<br>(F+1000) | inkompatible System-Version   |
| 12670                                     | / *Task | / CPU | / 0                   | Adressbereich der globalen Wortmarker überschritten   |

\* Fehlermeldung wird erst nach Betätigung des RESET-Tasters aus dem Aktiv-Errorbuffer gelöscht.

## 5.0 HOTLINE

**Fa. LIEBHERR - BIBERACH GmbH**

**Kundendienst:**  
**Tel. 0 73 51 / 41 26 40**  
**Fax. 0 73 51 / 41 26 82**

**Technisches Büro Steuerungstechnik:**  
**Tel. 0 73 51 / 41 24 01**

Bei Rückfragen bitte angeben:  
**Krantyp, Werk-Nummer, Software-Version**



**Einstellungen im Skalier- bzw. Teachbetrieb dürfen nur durch autorisiertes  
Servicepersonal durchgeführt werden !**

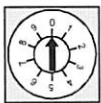
## Beschreibung: Hub- und Katzfahrwerks-Potentiometer bei SPS-gesteuertem Kran



Die Einstellung des Übersetzungsverhältnisses ist für das jeweilige Hub- bzw. Katzfahrwerk **im Werk eingestellt** (max. Seilaufnahme der Hubtrommel, bzw. max. Ausladung) !

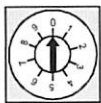
**Bei Austausch die Einstellung des alten Potentiometer übernehmen und neu skalieren über Display im Schaltschrank !**

### Schalterbelegung GP95-320

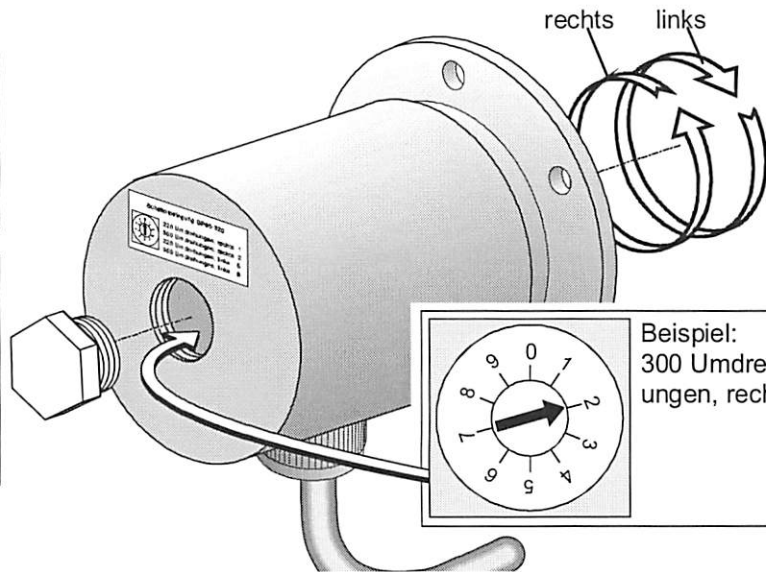


|                         |   |
|-------------------------|---|
| 220 Umdrehungen, rechts | 1 |
| 300 Umdrehungen, rechts | 2 |
| 220 Umdrehungen, links  | 5 |
| 300 Umdrehungen, links  | 6 |

### Schalterbelegung GP95-160



|                         |   |
|-------------------------|---|
| 50 Umdrehungen, rechts  | 1 |
| 75 Umdrehungen, rechts  | 2 |
| 150 Umdrehungen, rechts | 3 |
| 50 Umdrehungen, links   | 5 |
| 75 Umdrehungen, links   | 6 |
| 150 Umdrehungen, links  | 7 |



Beispiel:

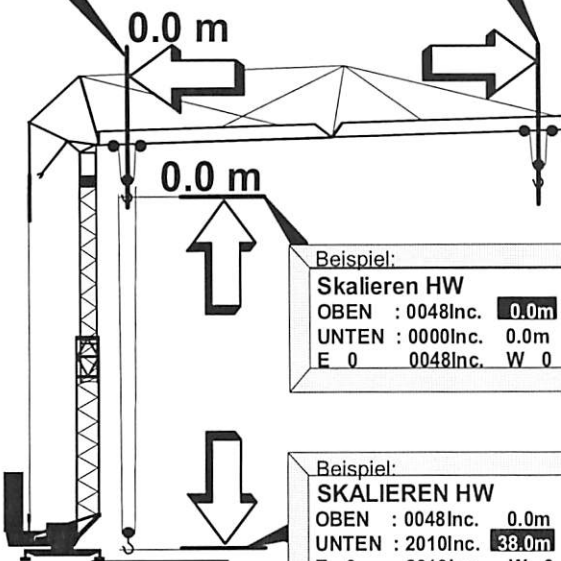
#### SKALIEREN KFW

INNEN : 0044Inc. **3.8m**  
 AUSSEN: 0000Inc. 0.0m  
 E 0 0044Inc. W 0

Beispiel:

#### SKALIEREN KFW

INNEN : 0044Inc. 3.8m  
 AUSSEN: 2047Inc. **45.0m**  
 E 0 2047Inc. W 0



Beispiel:

#### Skalisieren HW

OBEN : 0048Inc. **0.0m**  
 UNTEN : 0000Inc. 0.0m  
 E 0 0048Inc. W 0

Beispiel:

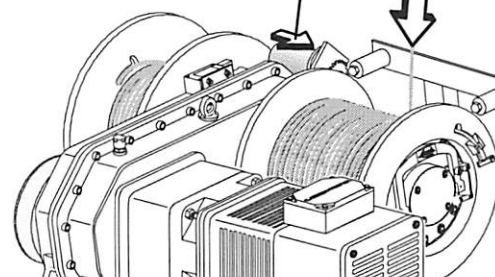
#### SKALIEREN HW

OBEN : 0048Inc. 0.0m  
 UNTEN : 2010Inc. **38.0m**  
 E 0 2010Inc. W 0

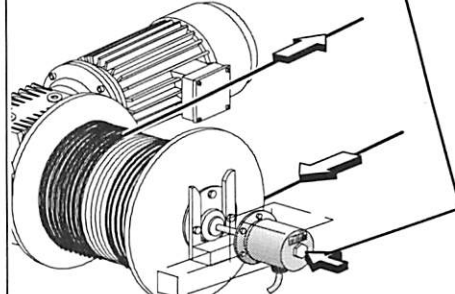
**Die Drehrichtung des Potentiometers muß immer in Richtung 0.0 m eingestellt werden !**

Beispiele:

Hubwerk: Einstellen auf "rechts"



Katzfahrwerk: Einstellen auf "rechts"





# Tragfähigkeit 71 K

Ausleger waagrecht

Drehkreisradius 2,9 / 3,5 m



6 000 kg



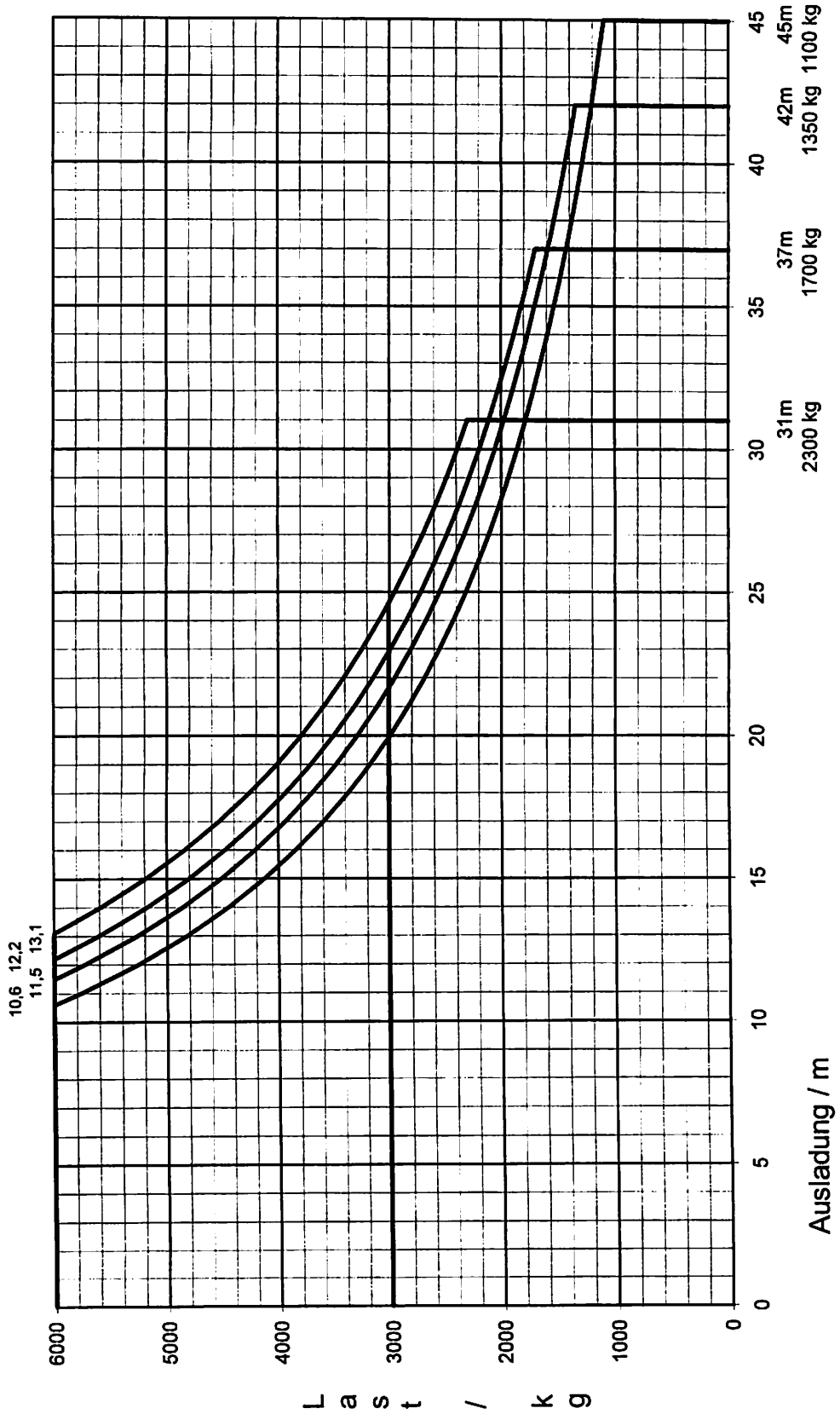
3 000 kg



3 050 kg



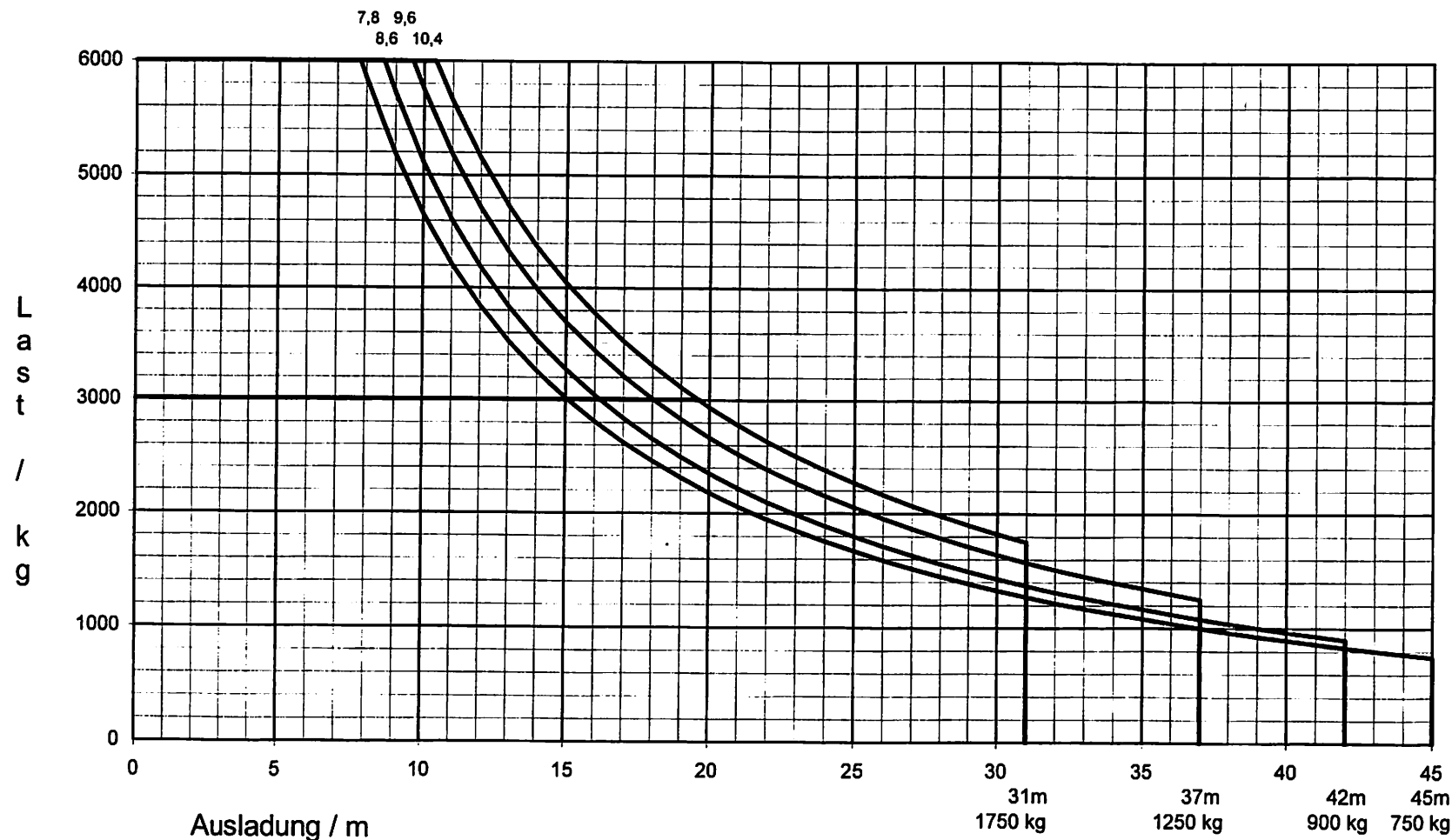
Lastkurve gültig bis maximal 4 Turmstücke !  
Beim Kranaufbau mit 5 Turmstücken muß die Lastkurve für 2,4 m Drehkreisradius verwendet werden !



# **Tragfähigkeit 71 K** **Ausleger waagrecht** **Drehkreisradius 2,4 m**



Beim Kranaufbau mit 5 Turmstücken muß die Lastkurve für 2,4 m Drehkreisradius verwendet werden !



**Tragfähigkeit 71 K**  
**30°-Steilstellung**  
**Drehkreisradius 2,9 / 3,5 m**



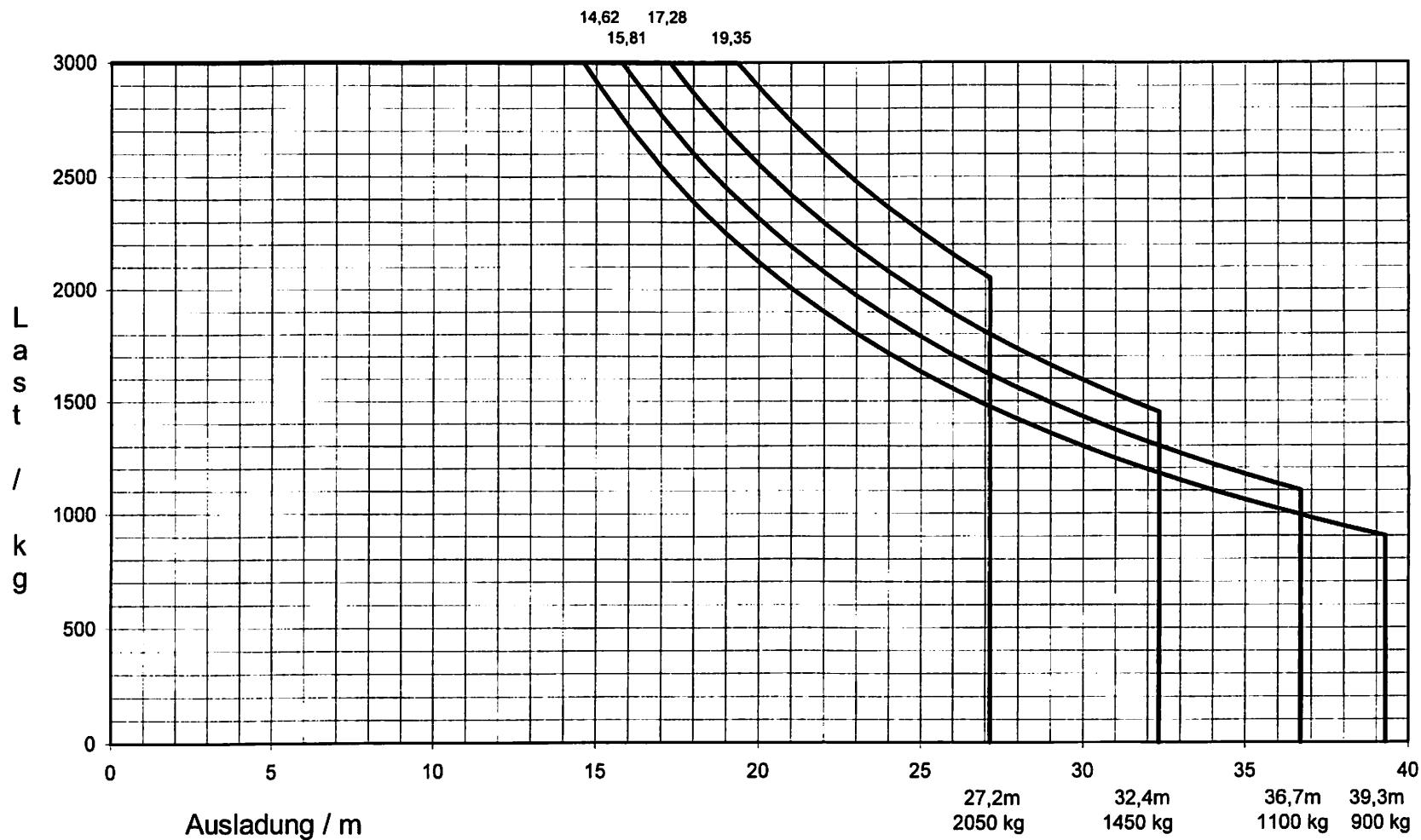
6 000 kg



3 000 kg



3 050 kg





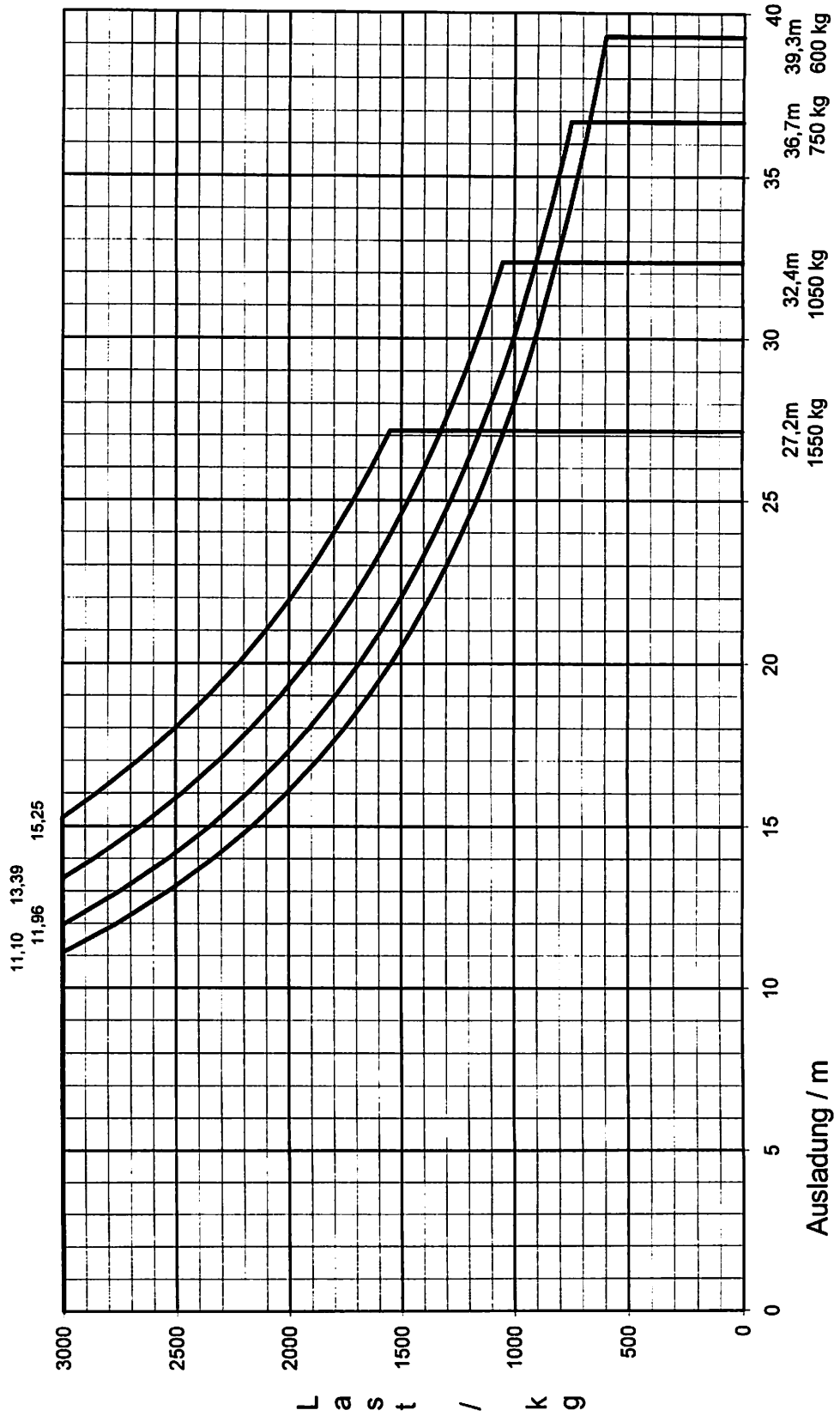
# Tragfähigkeit 71 K

30°-Steilstellung

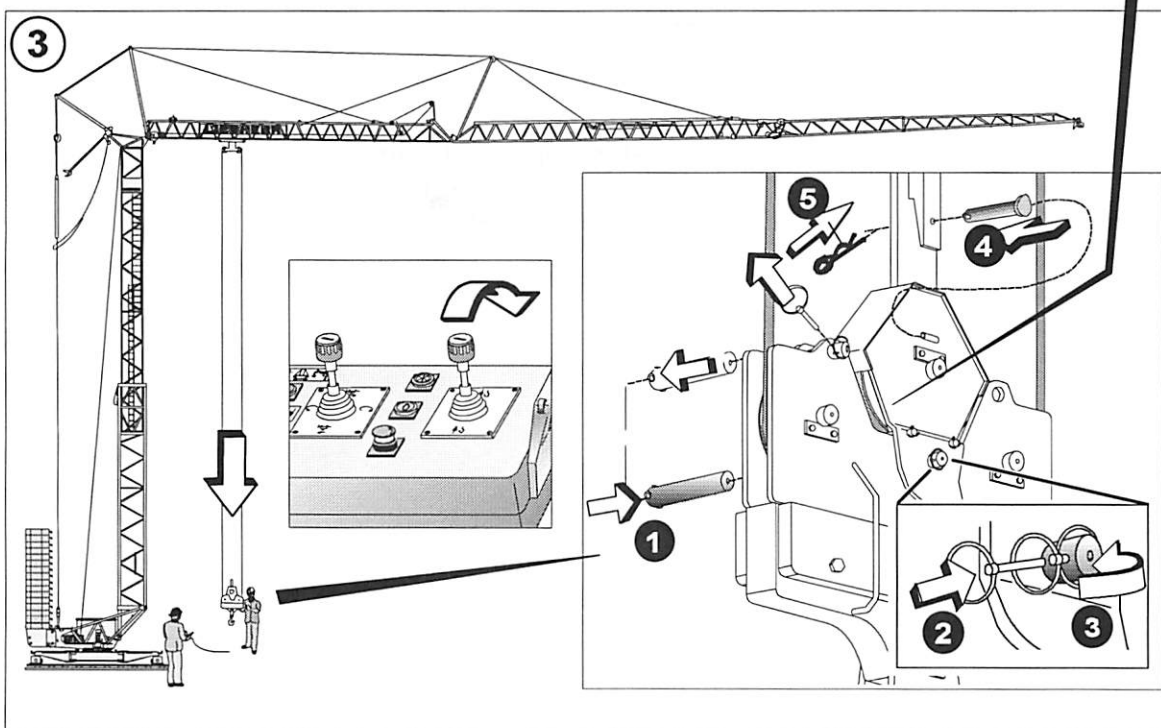
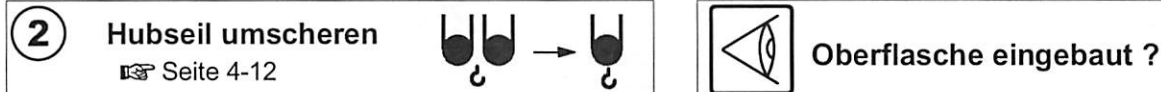
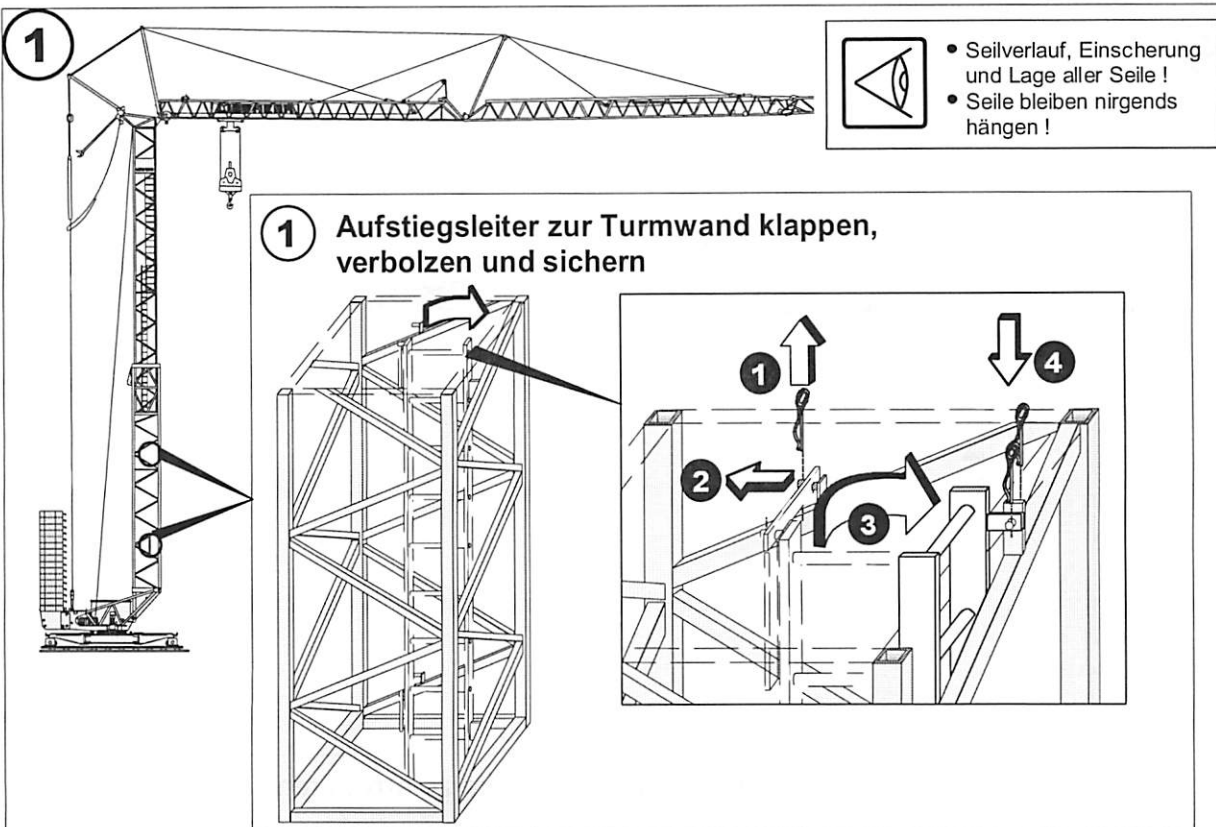
Drehkreisradius 2,4 m



6 000 kg 3 000 kg 3 050 kg

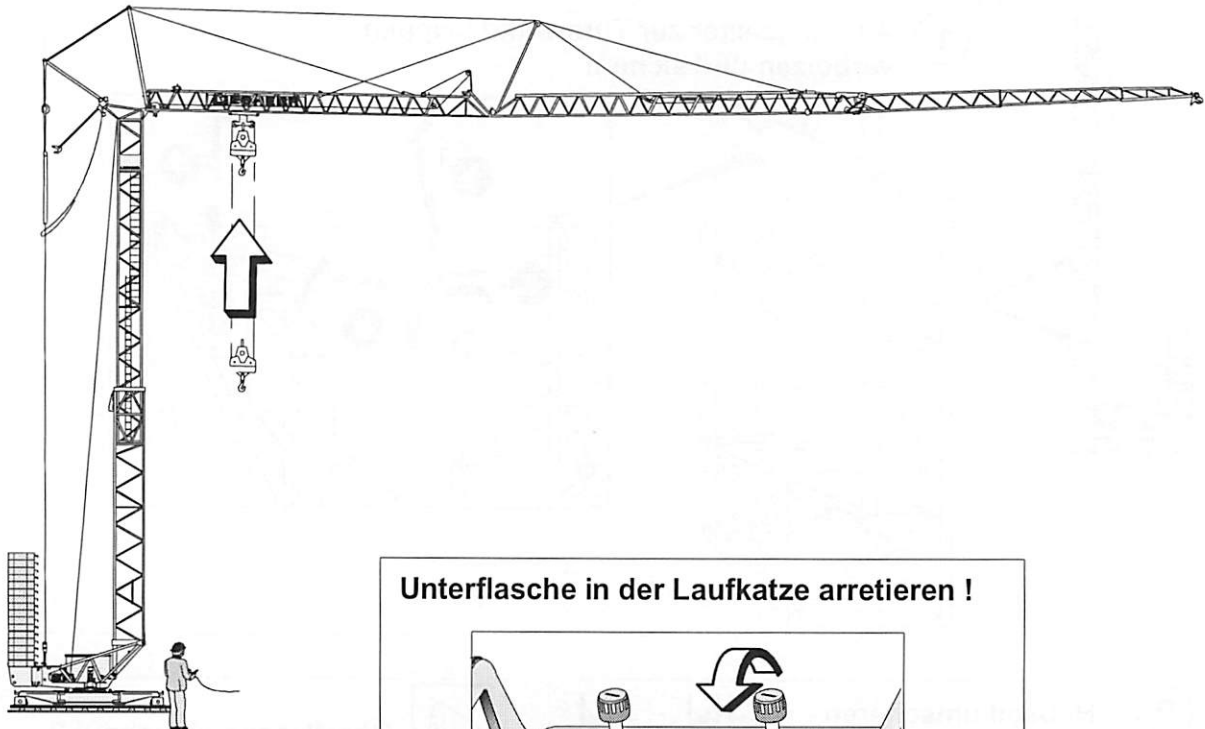


# Demontage: Kran von "Betrieb" auf "Montage" umstellen

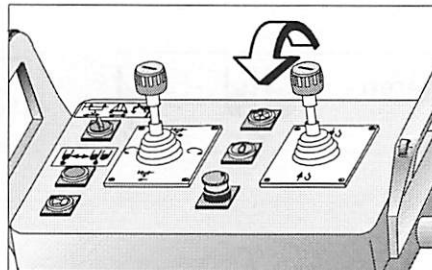


## Demontage: Kran von "Betrieb" auf "Montage" umstellen

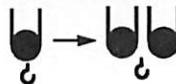
2



**Unterflasche in der Laufkatze arretieren !**



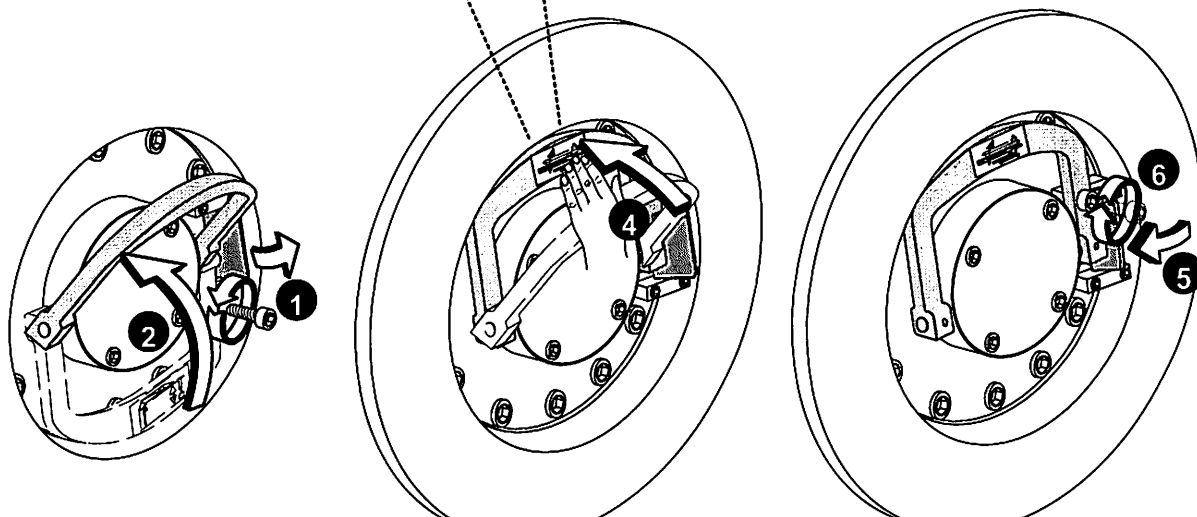
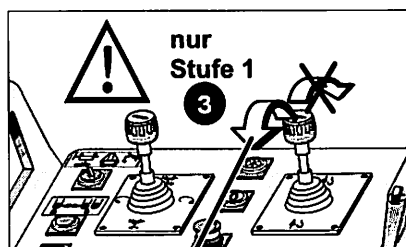
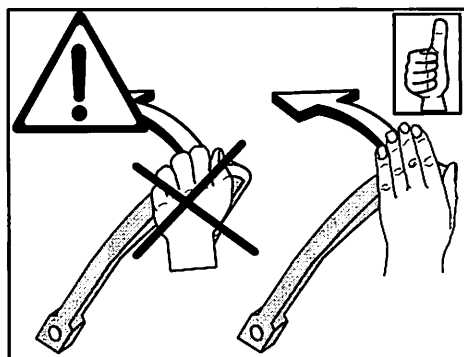
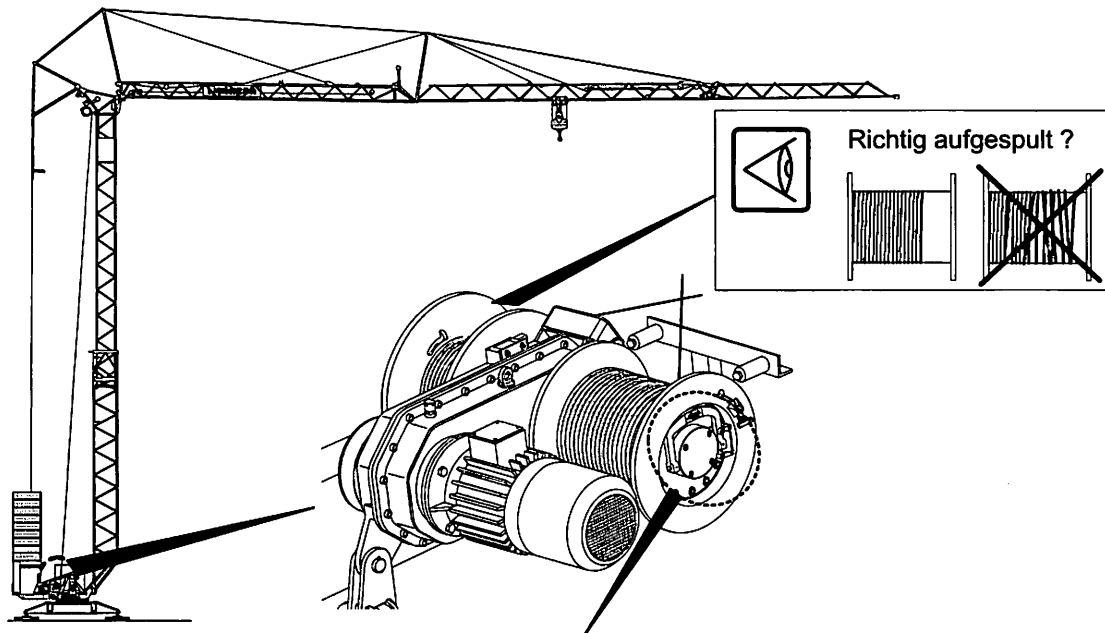
**Hubseil umscheren**



☞ Seite 4-12

## Kran von "Betrieb" auf "Montage" umstellen

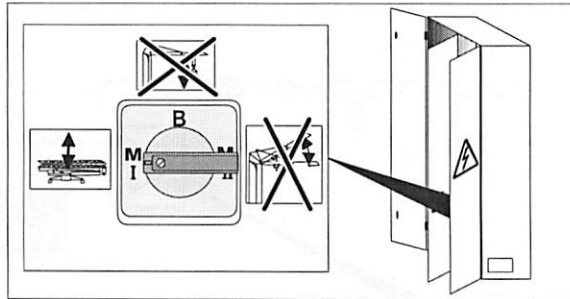
### 3 Hubwerk auf "Montagetrommel" schalten !



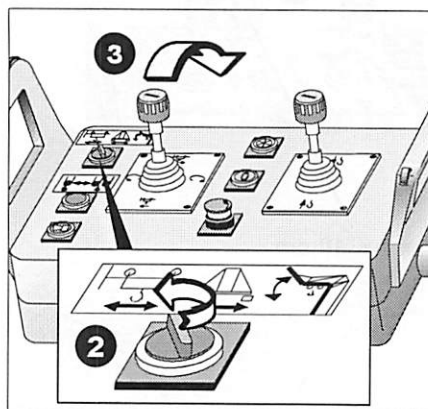
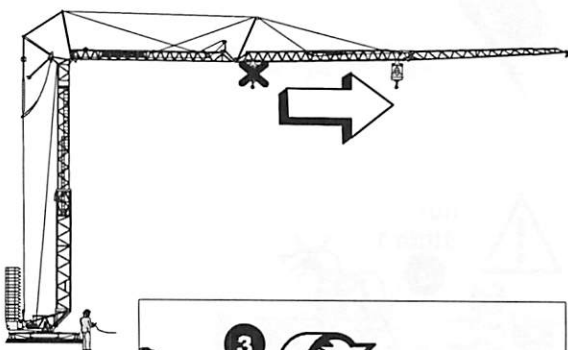
## Demontage: Kran von "Betrieb" auf "Montage" umstellen

4

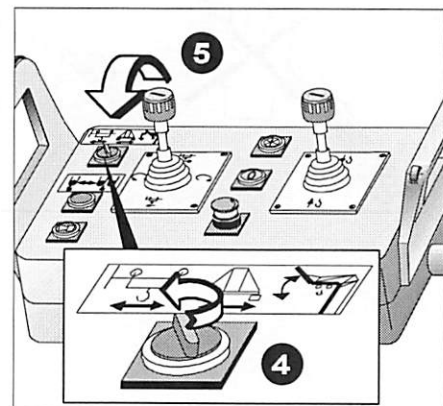
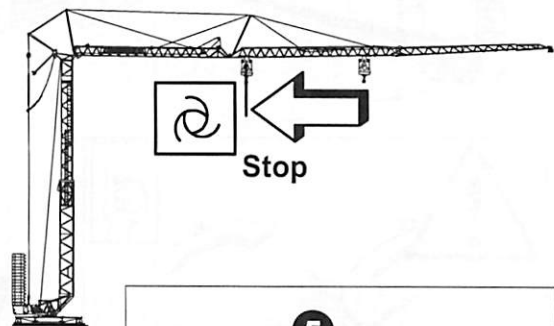
1 Im Schaltschrank auf "Montage" schalten !



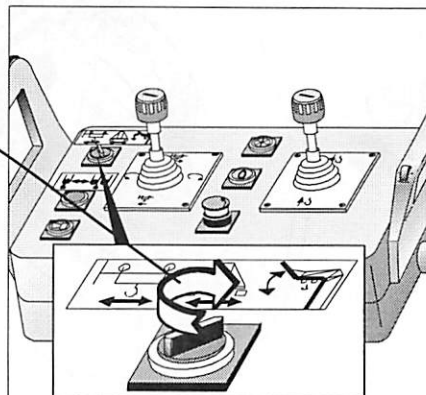
Laufkatze bis Mitte Ausleger-Mittelstück fahren.



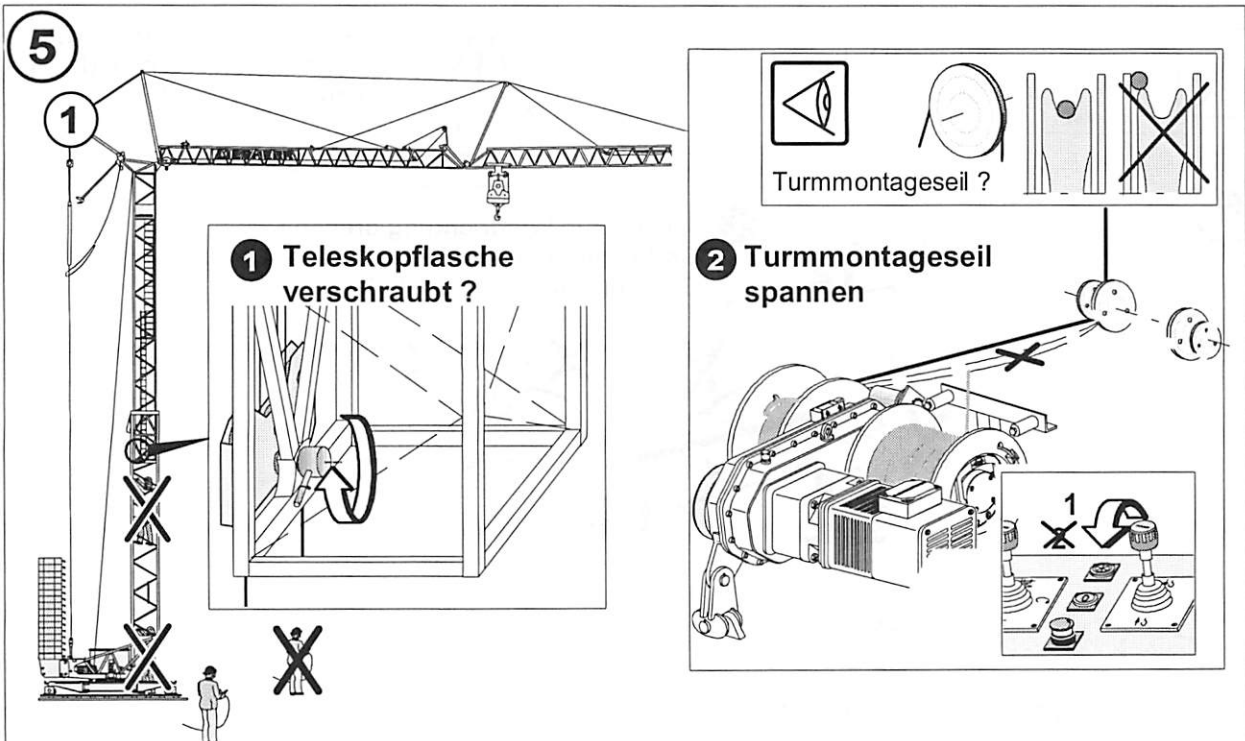
Laufkatze in Richtung min. Ausladung in den rot markierten Bereich zurückfahren. Endschalter "Katzpositionenüberwachung" schaltet ab !



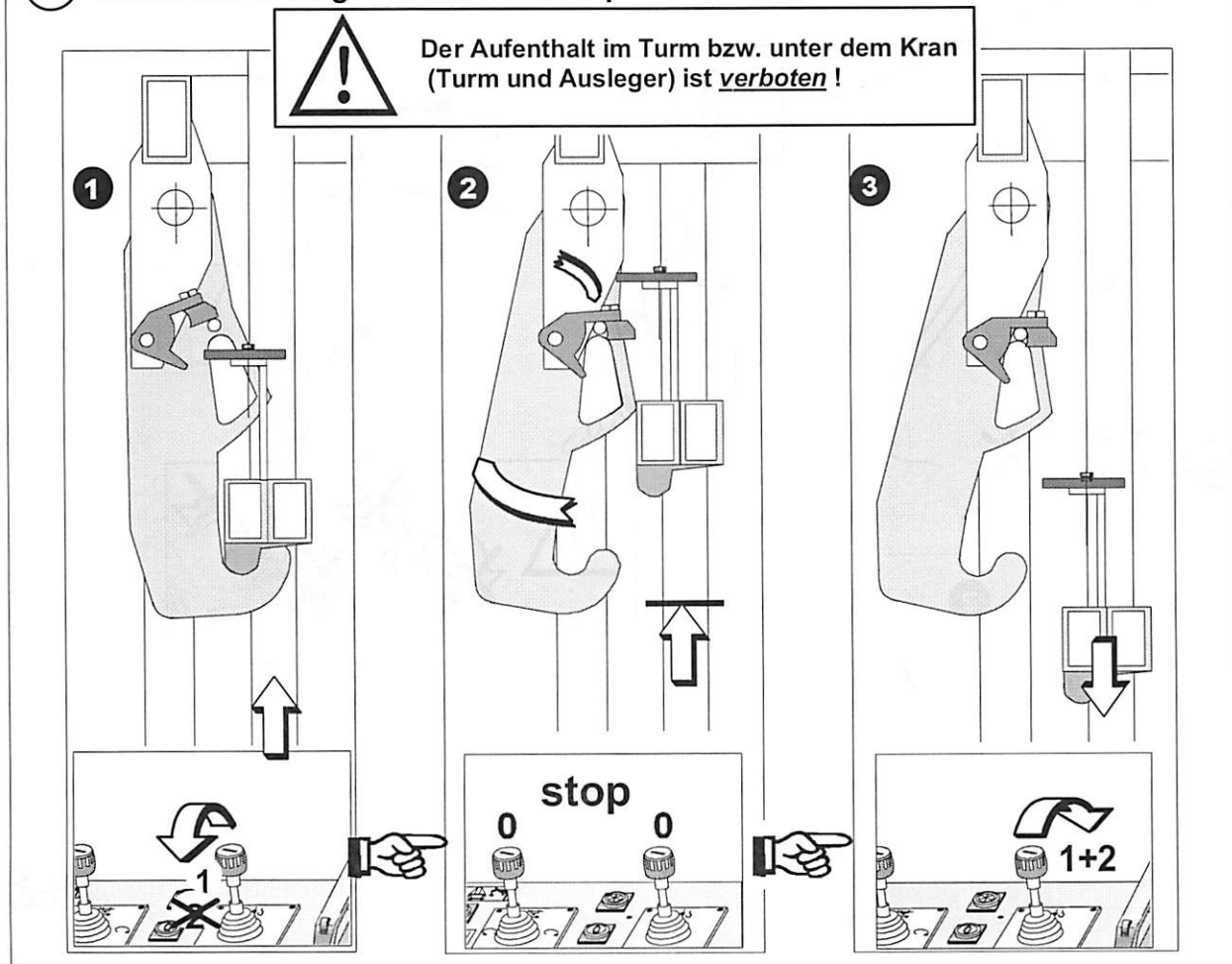
6 Umschalten auf "Hilfsantrieb"



# Innenturm entriegeln, eintelekopieren und Ausleger ablassen



## **2** Innenturm entriegeln und eintelekopieren



# Turm einteleskopieren und Ausleger ablassen



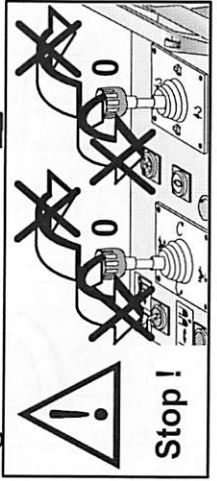
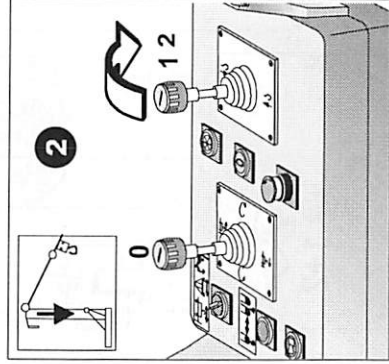
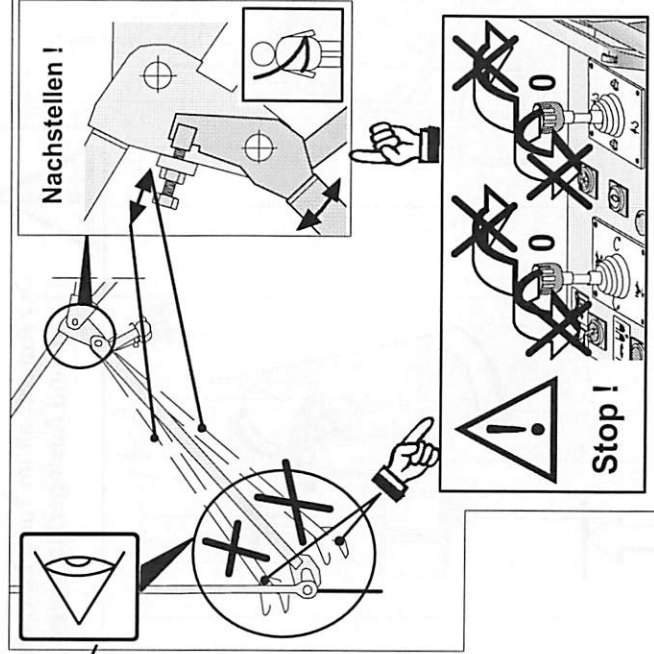
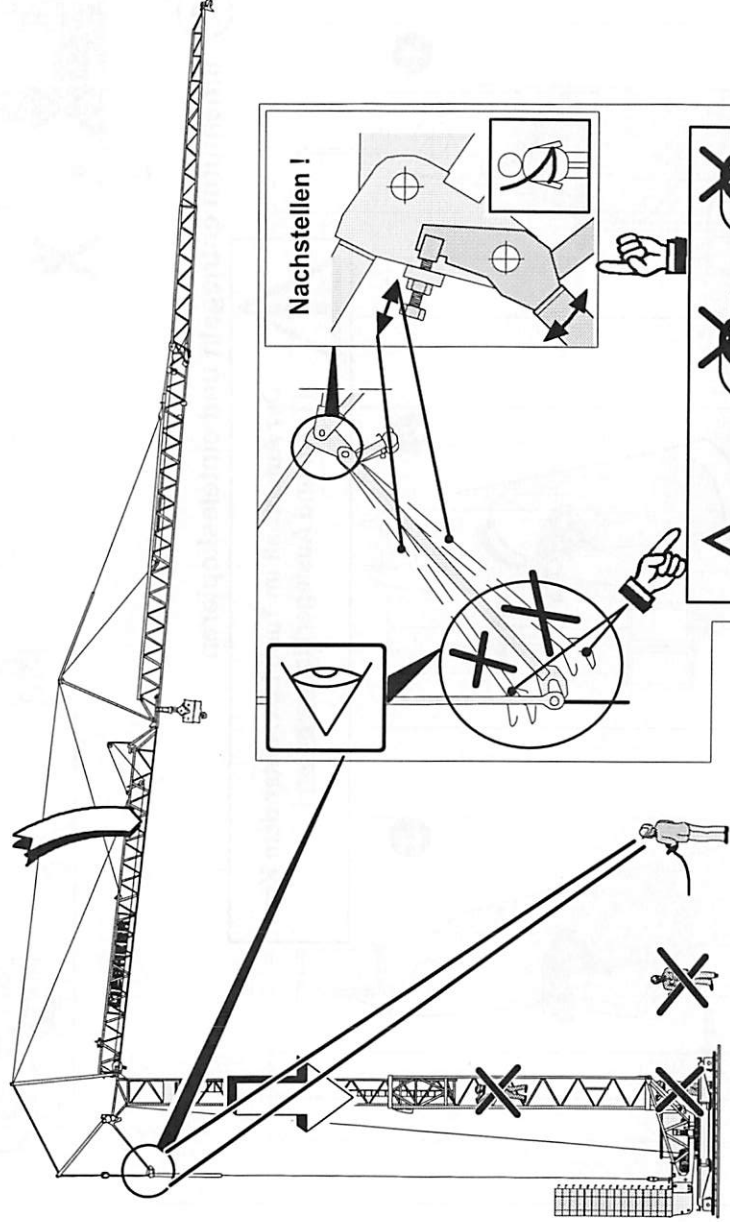
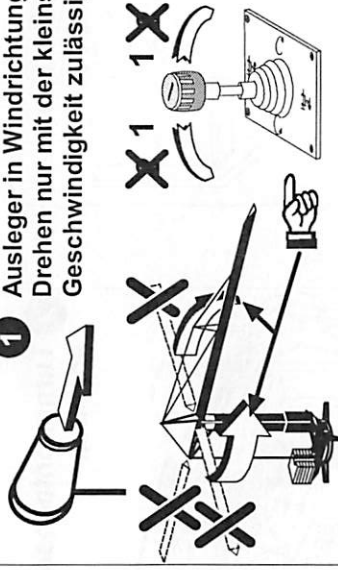
- Seilverlauf, Einsicherung und Lage aller Seile !
- Seile bleiben nirgends hängen !



Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran (Turm und Ausleger) ist verboten !

6

1 Ausleger in Windrichtung drehen !  
Drehen nur mit der kleinsten Geschwindigkeit zulässig !





# Turm einteleskopieren und Ausleger ablassen



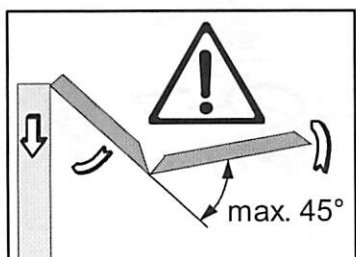
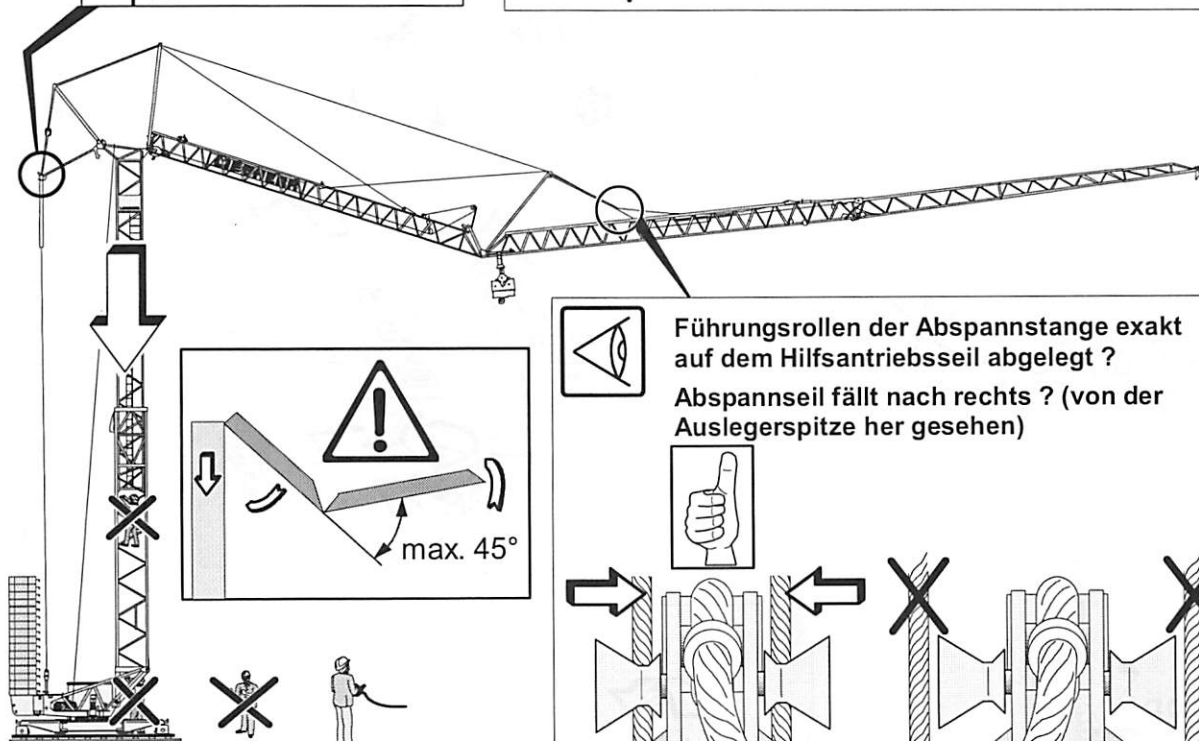
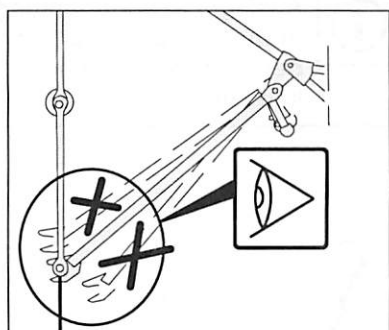
- Seilverlauf, Einsicherung und Lage aller Seile !
- Seile bleiben nirgends hängen !

- Korrektes Einklappen der Abspannstützen !

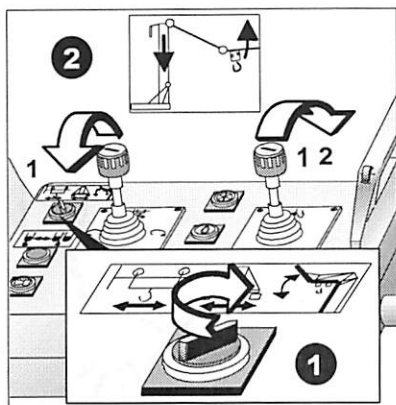
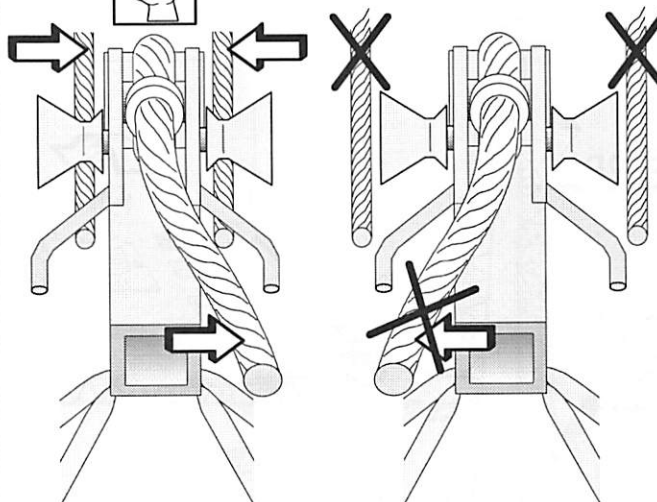


Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran (Turm und Ausleger) ist verboten !

7



Führungsrollen der Abspannstange exakt auf dem Hilfsantriebsseil abgelegt ?  
Abspannseil fällt nach rechts ? (von der Auslegerspitze her gesehen)





# Turm eintelekopieren und Ausleger ablassen



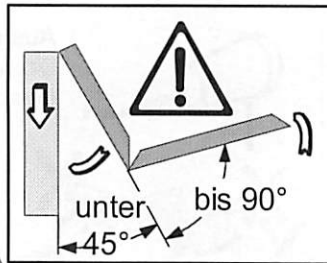
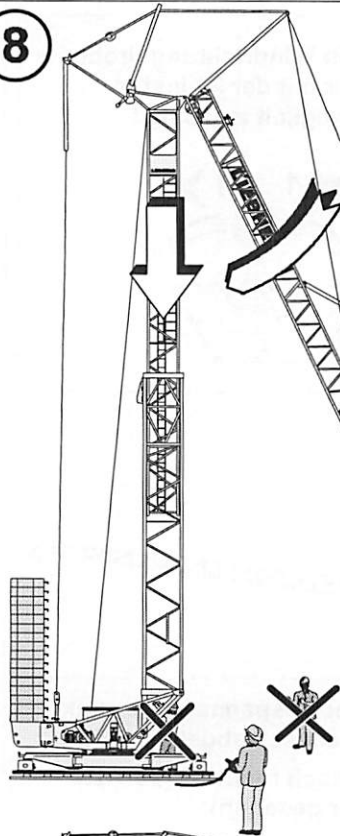
- Seilverlauf, Einsicherung und Lage aller Seile !
- Seile bleiben nirgends hängen !

- Korrektes Einklappen der Abspannstützen !

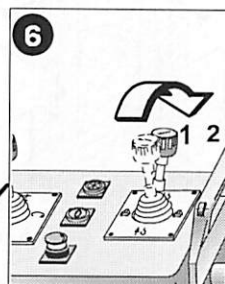
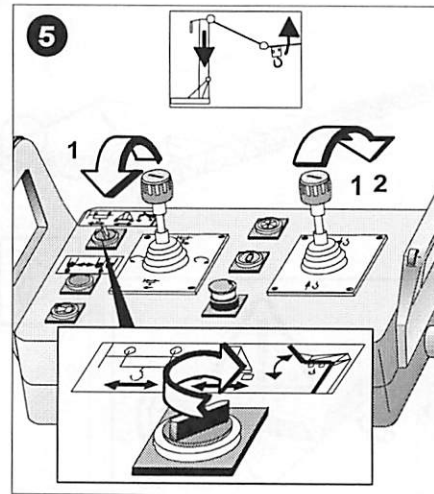


Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran (Turm und Ausleger) ist **verboten** !

8



Ausleger in Windrichtung drehen. Drehen nur mit der kleinsten Geschwindigkeit zulässig !



# Turm eintelekopieren und Ausleger-Kopfstück hochziehen

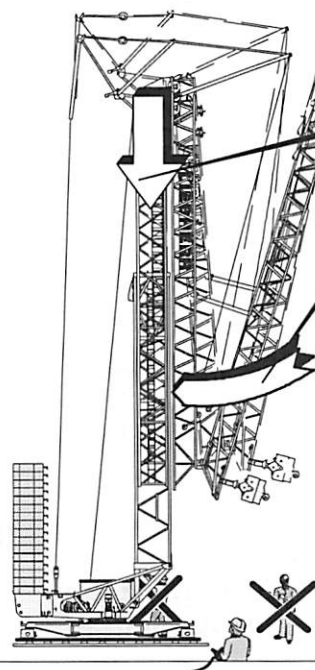
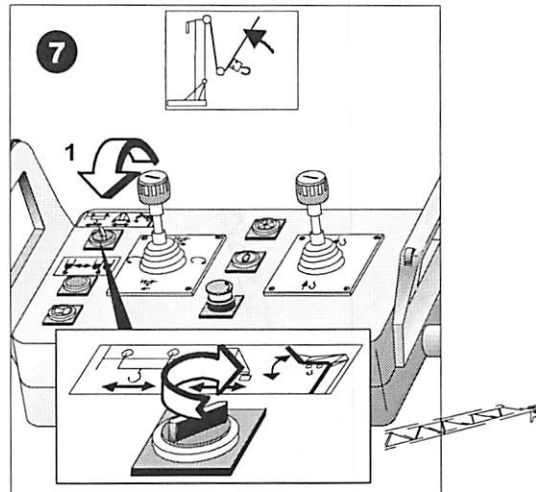
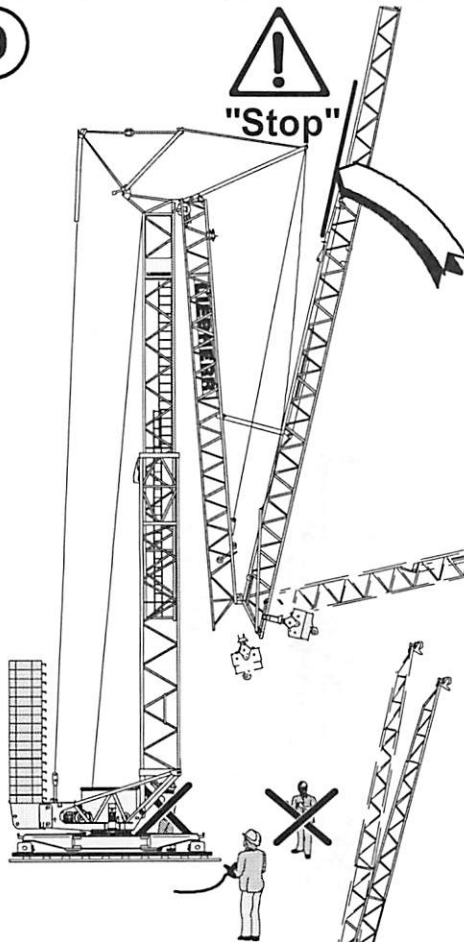


- Seilverlauf, Einsicherung und Lage aller Seile !
- Korrektes Einklappen der Abspannstützen !
- Seile bleiben nirgends hängen !

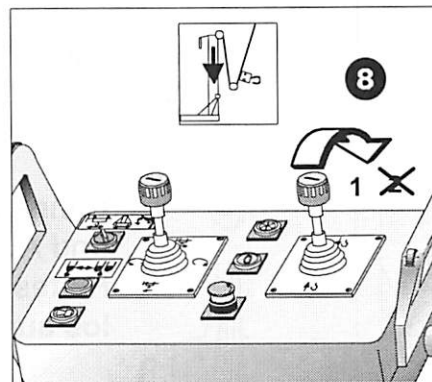


Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran (Turm und Ausleger) ist **verboten** !

9



Nur Stufe 1 !



## Turm einteleskopieren



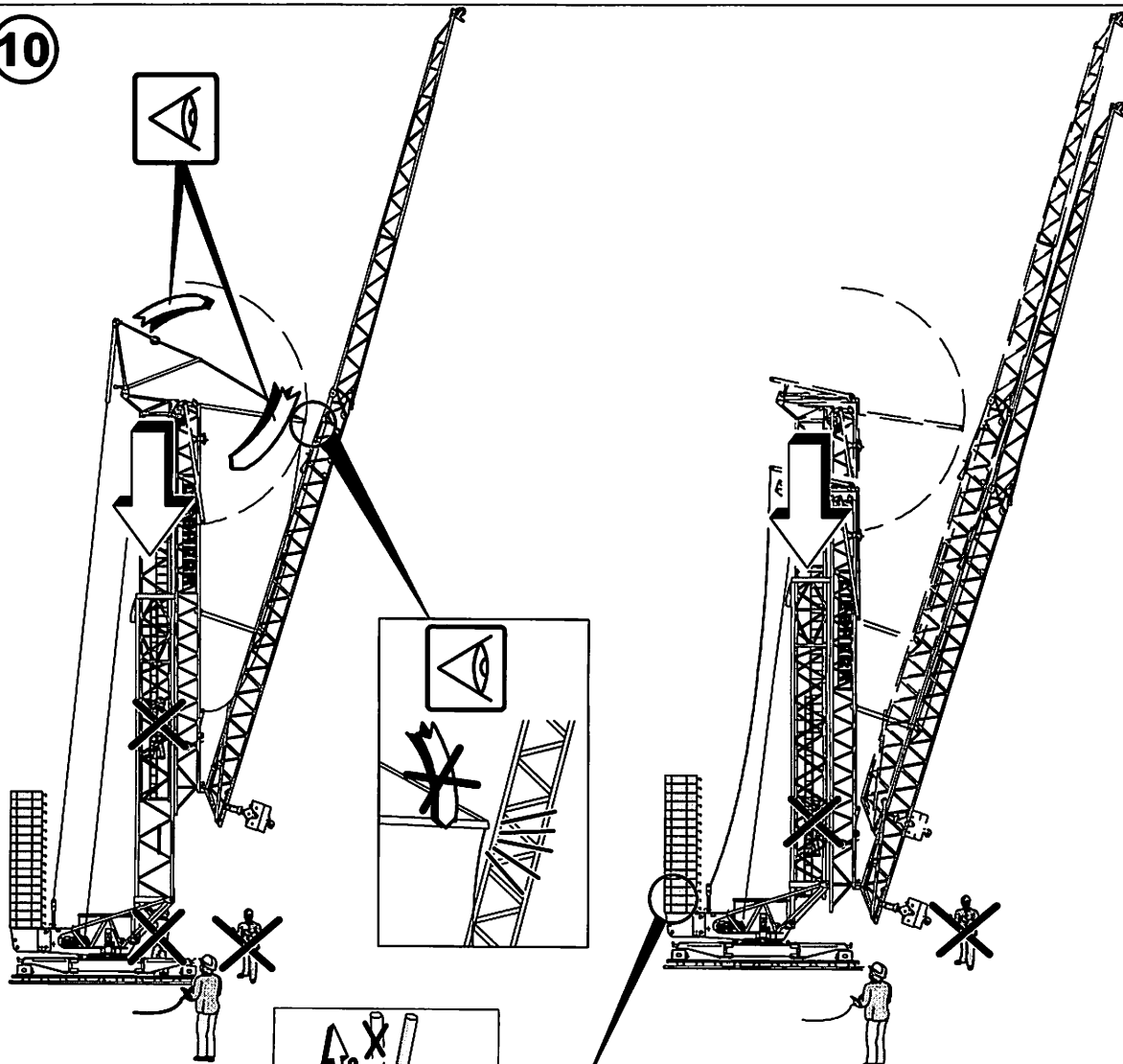
- Seilverlauf, Einsicherung und Lage aller Seile !
- Seile und Leitung bleiben nirgends hängen !

- Korrektes Einklappen der Abspannstützen !

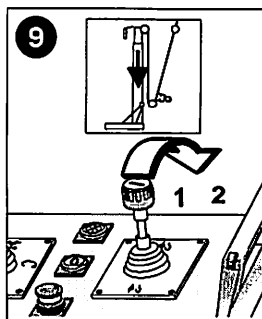


Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran (Turm und Ausleger) ist **verboten** !

10



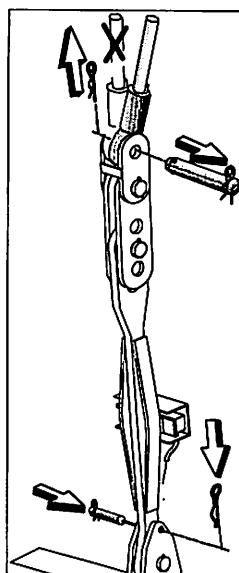
9



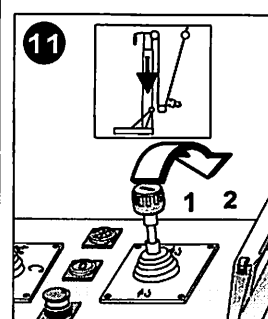
Turm einteleskopieren

10

Dehnstab sichern und Ausleger-Halteseil spannungslos ausbolzen



11



Turm ganz einteleskopieren

# Ausleger verriegeln

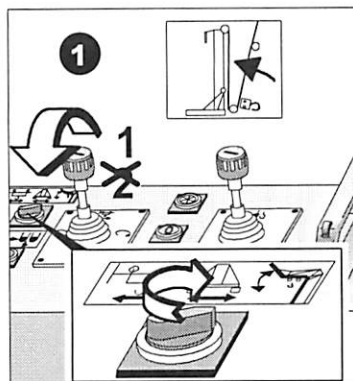
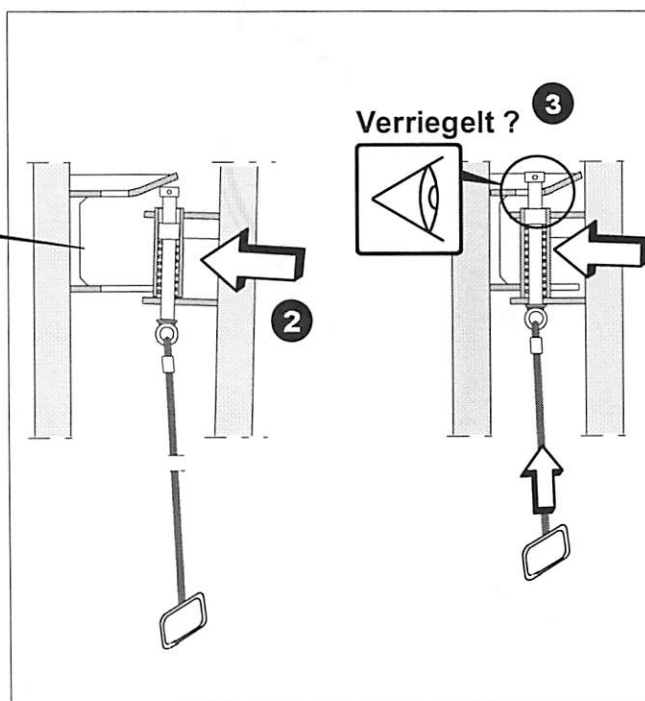
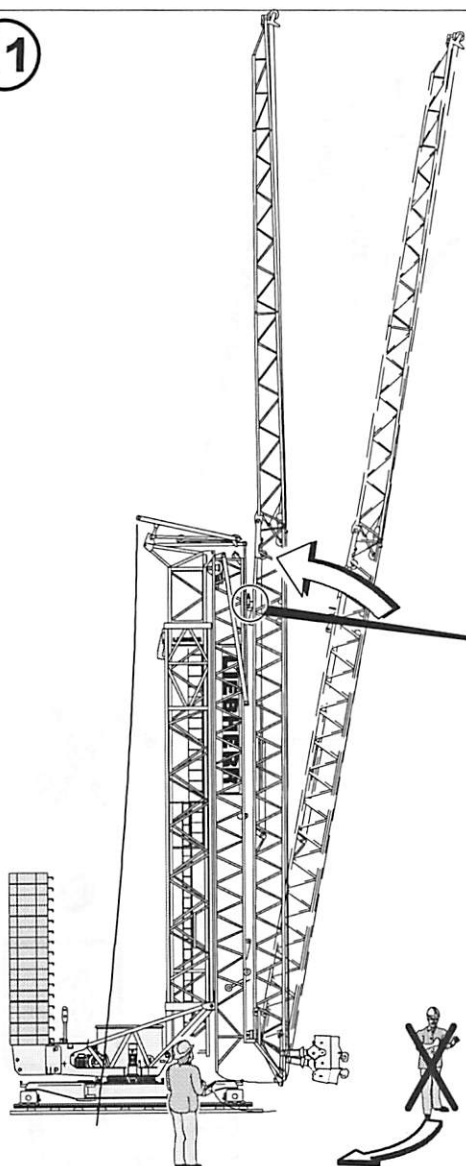


- Seilverlauf, Einsicherung und Lage aller Seile !
- Seile und Leitung bleiben nirgends hängen !

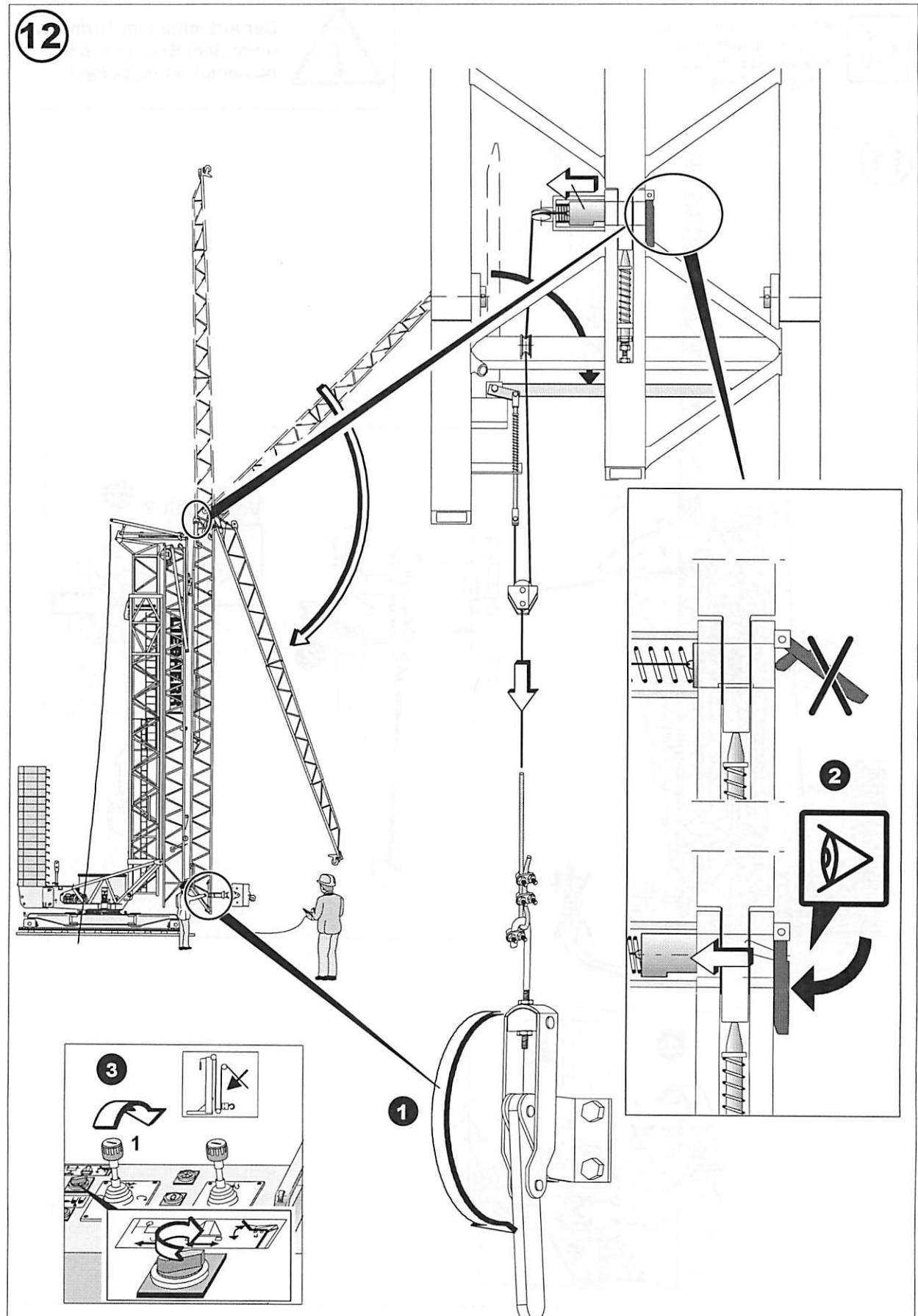


Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran (Turm und Ausleger) ist verboten !

11

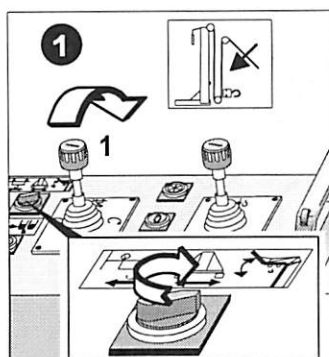
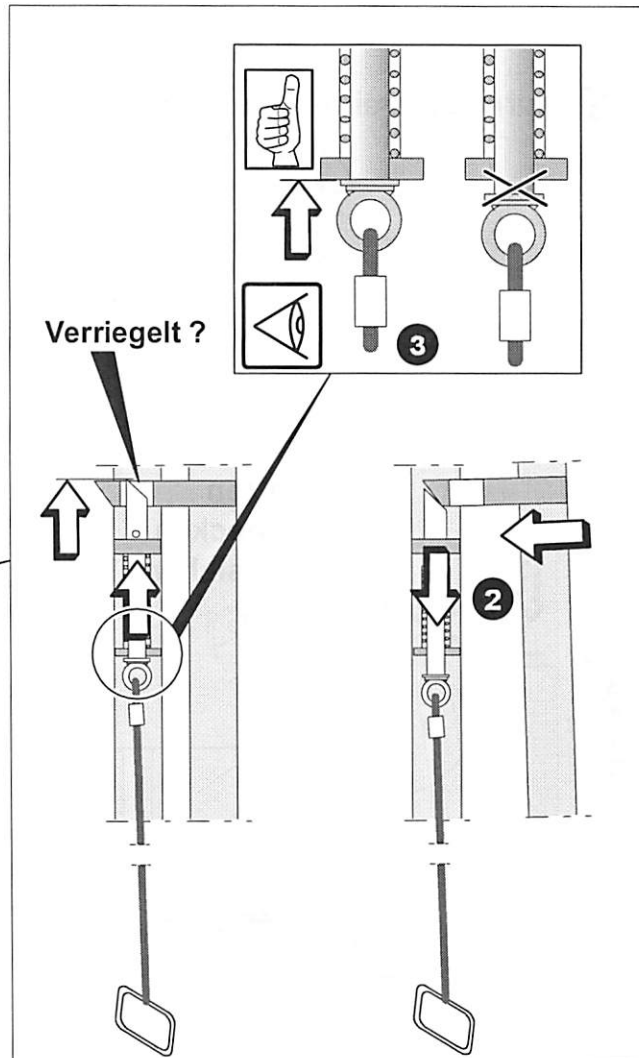
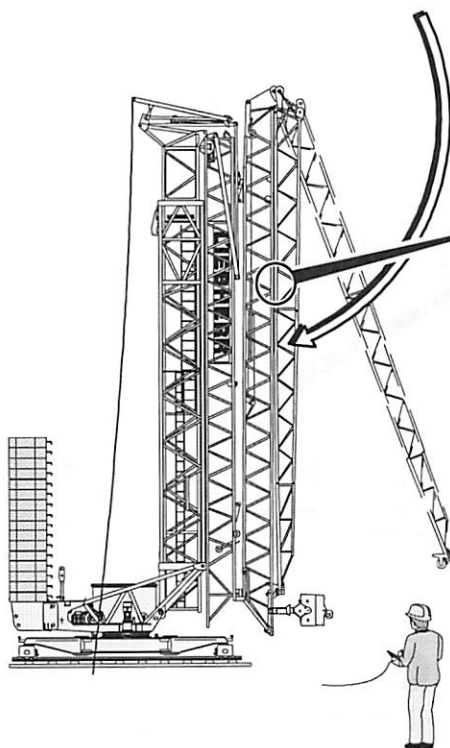


# Auslegerverlängerung abklappen



# Auslegerverlängerung abklappen und verriegeln

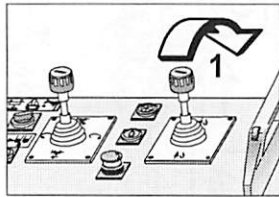
13



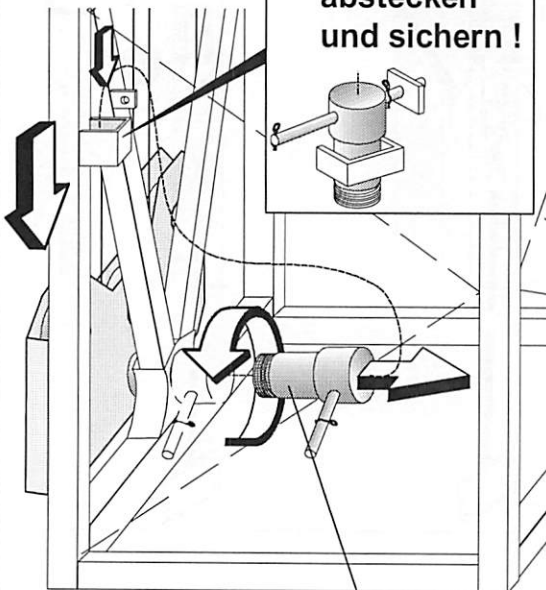
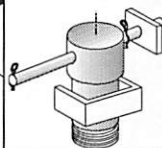
# Turm ganz einteleskopieren und Teleskopflasche lösen

14

## 1 Turm ganz einteleskopiert ?

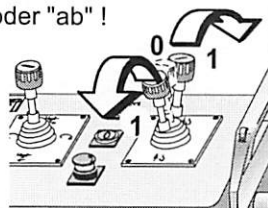


## 3 Bolzen abstecken und sichern !

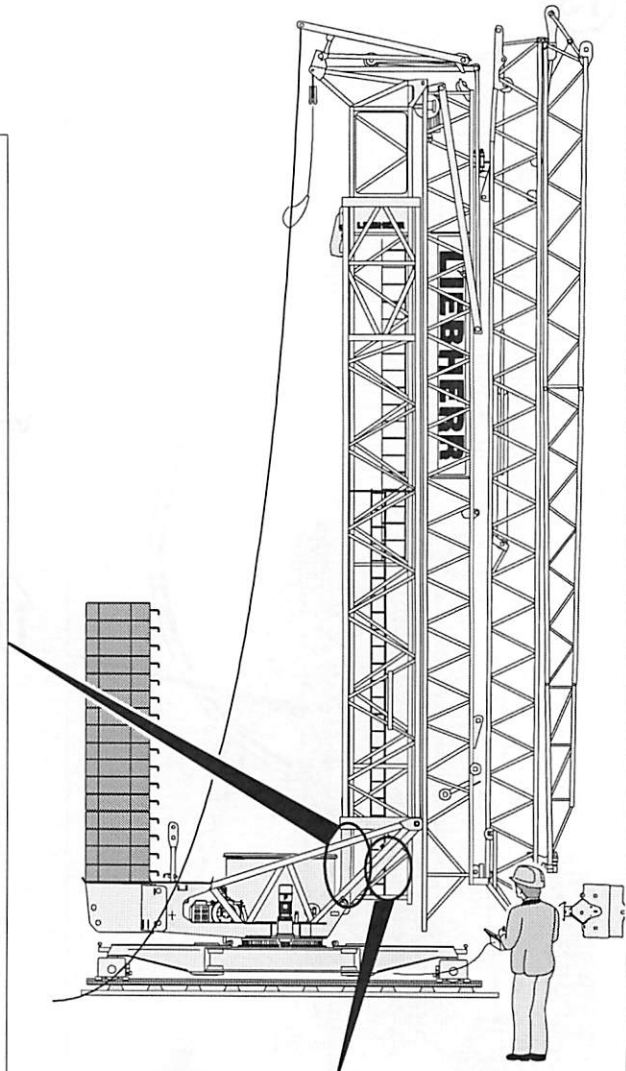
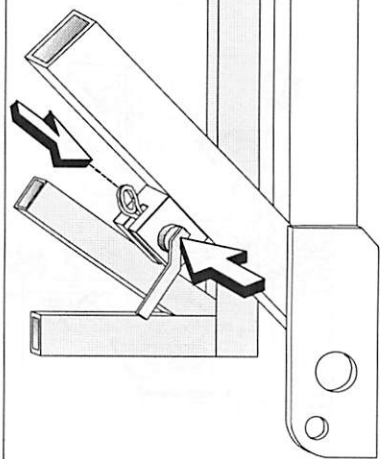


## 2 Teleskopflasche lösen !

Spannungslos durch:  
wenig "auf" oder "ab" !



## 4 Innenturm verriegeln !

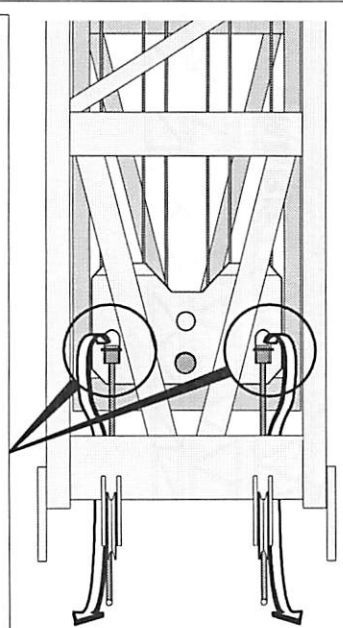
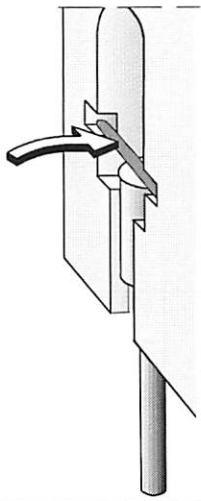
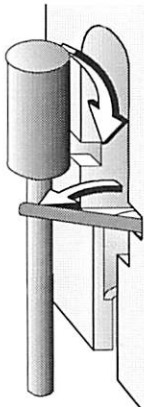




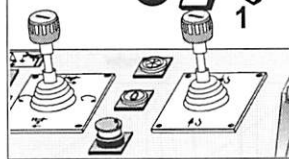
# Turm-Aufstellseile einhängen und verbolzen

15

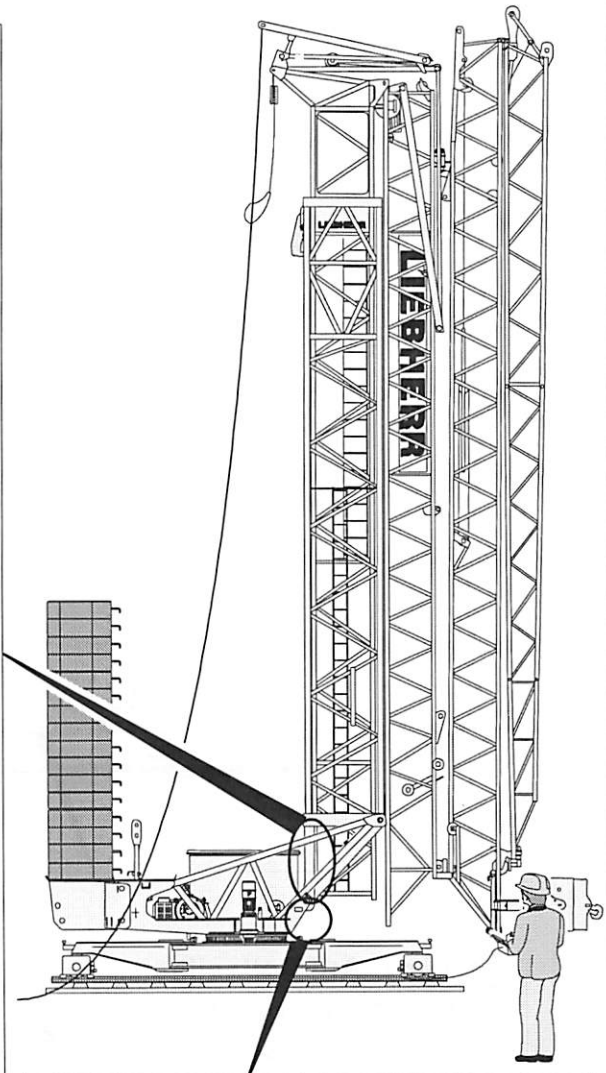
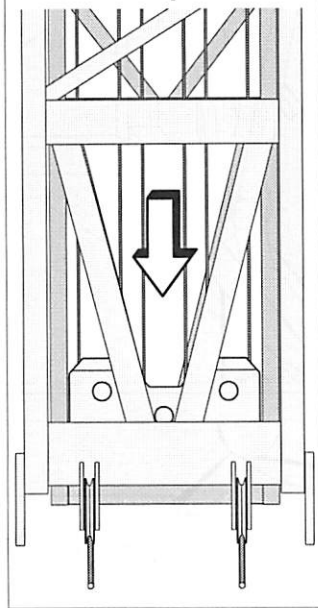
1 Eihängen !



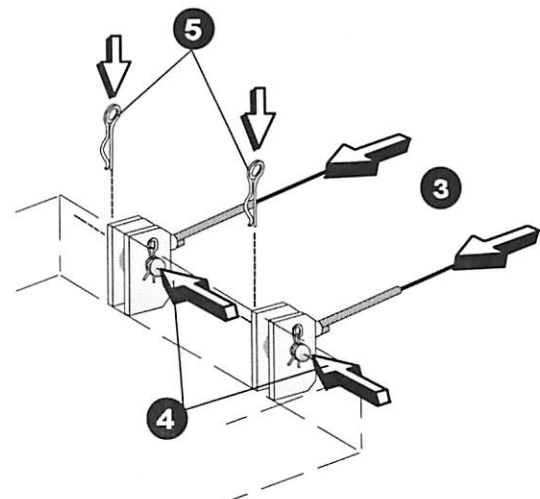
2



Turm ein-  
teleskopieren



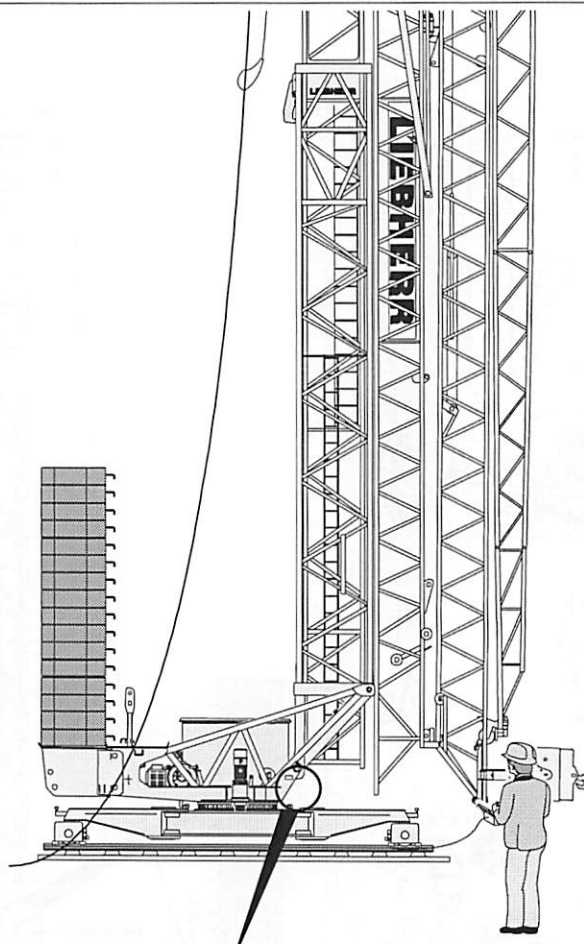
Turmaufstellseile einbolzen !



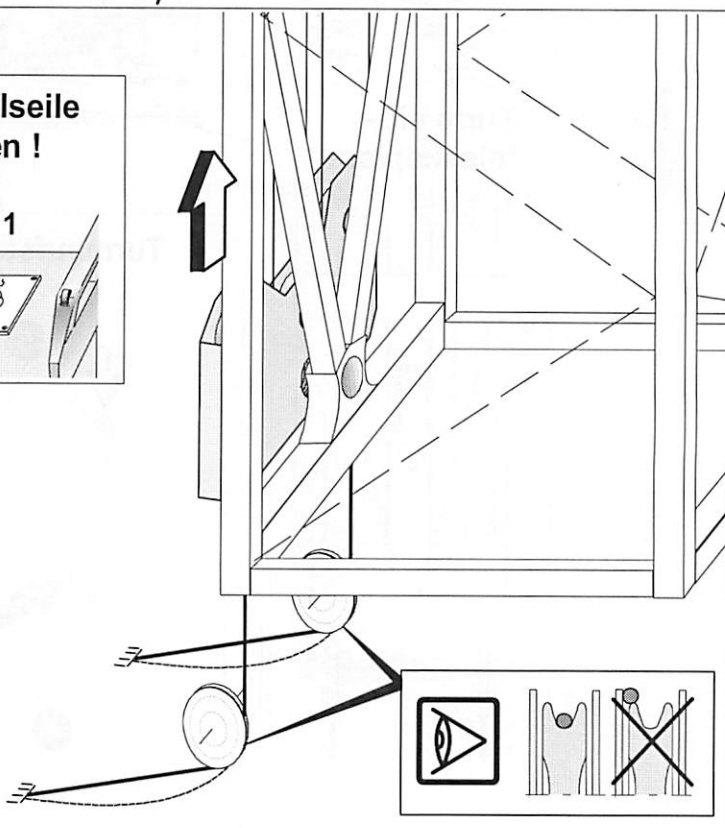
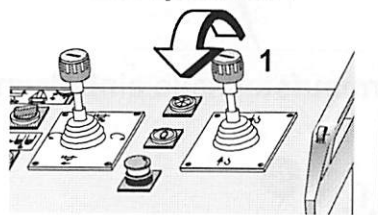


# Turm-Aufstellseile leicht spannen

16

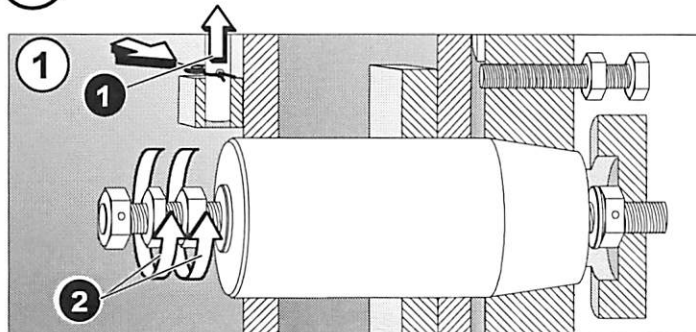


**1 Turm-Aufstellseile leicht spannen !**

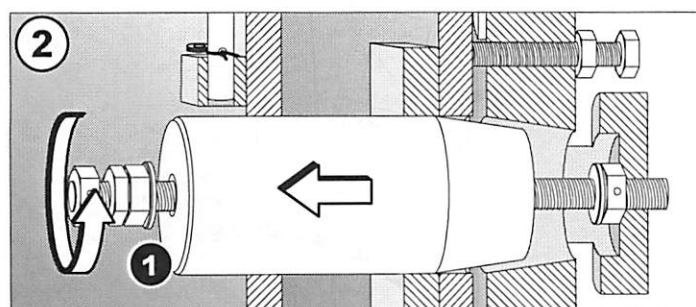


# Verbindung (Konusbolzen) Drehbühne - Turm lösen

17

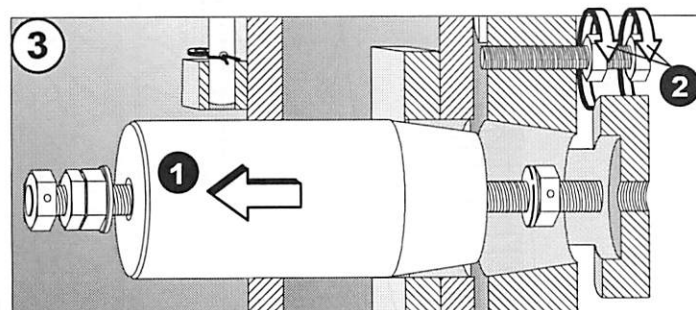
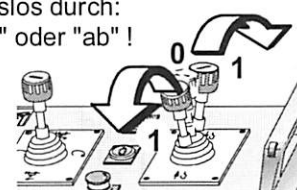


Sicherung lösen !  
Muttern lösen !



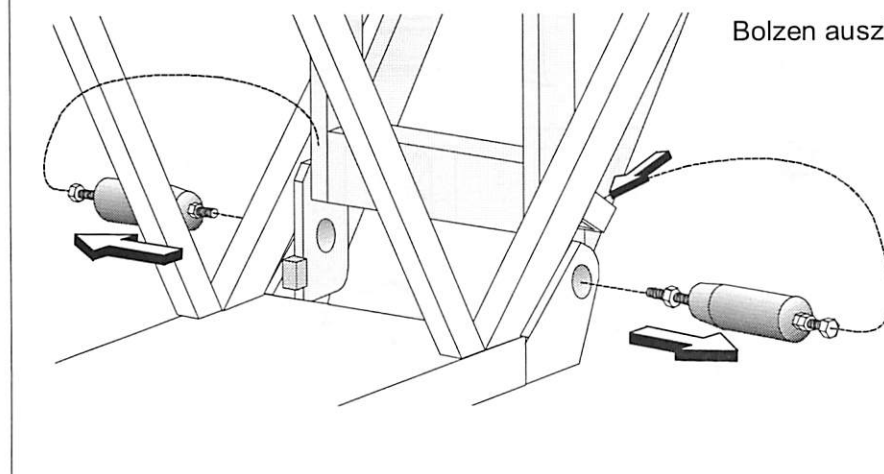
Spindel mit Bolzen ausdrehen !

Spannungslos durch:  
wenig "auf" oder "ab" !



Abstandsschraube lösen !

4

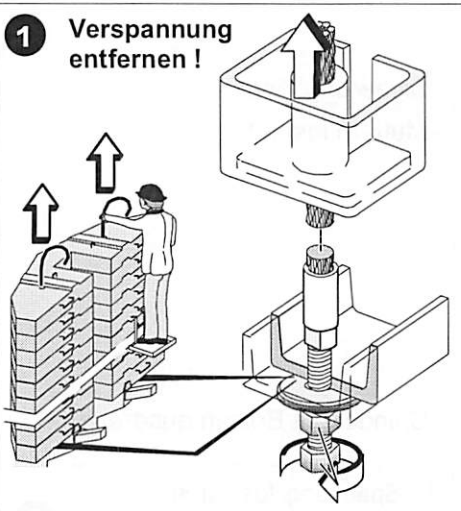


Bolzen ausziehen und ablegen !

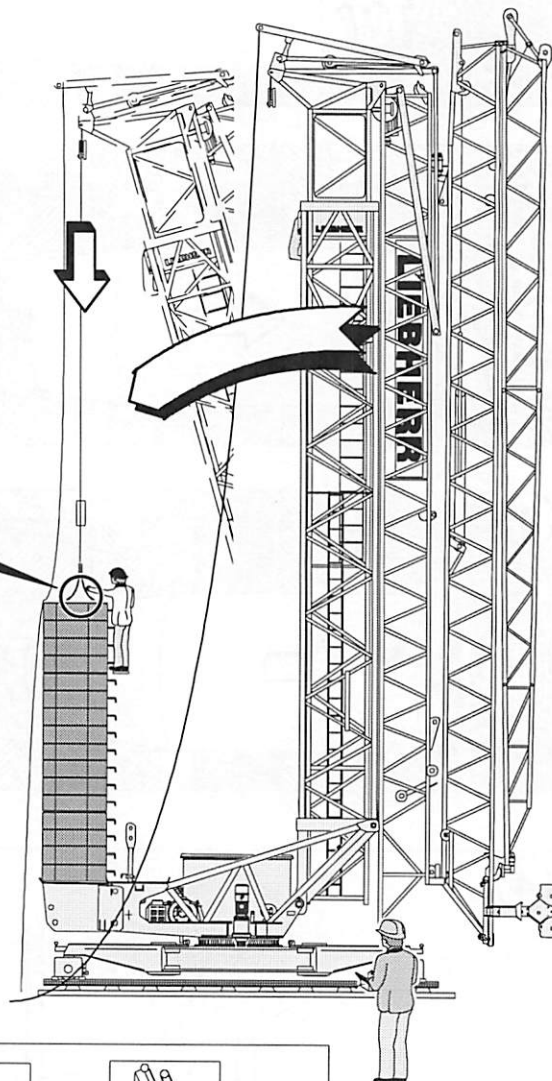
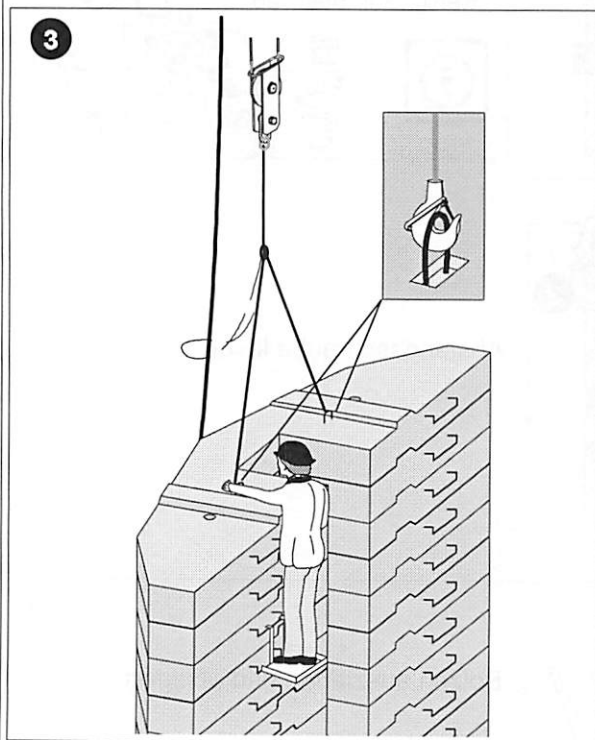
# Demontage Ballast

## 18 Ballastierflasche abfahren und Gehänge am Ballastblock einhängen

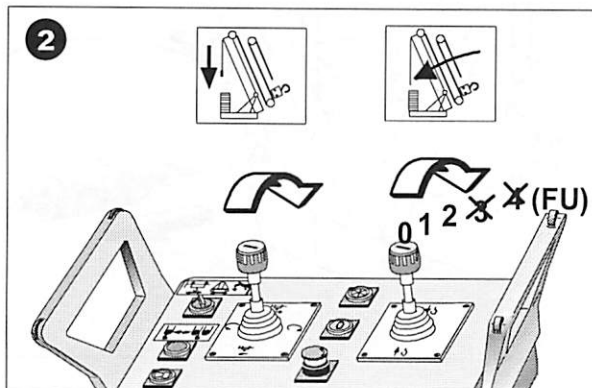
1 Verspannung entfernen !



3

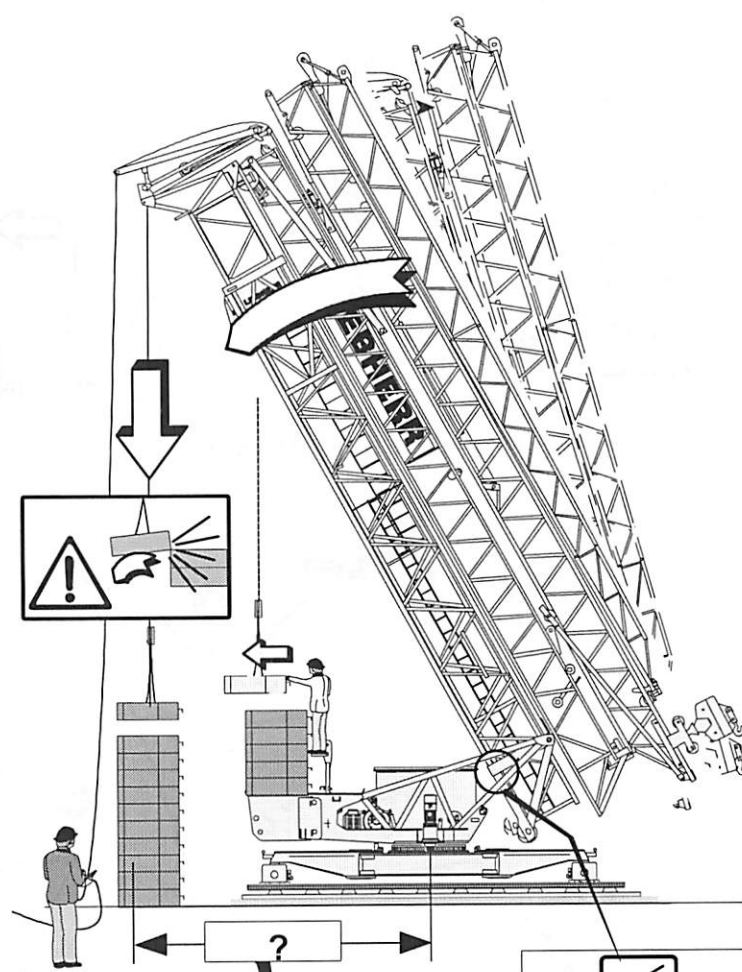
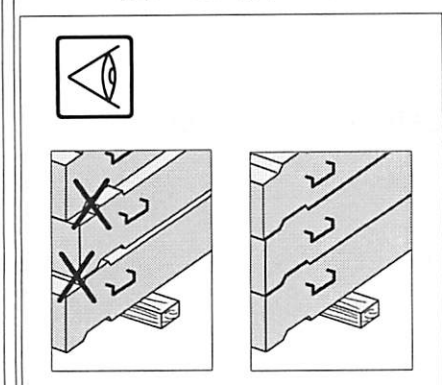
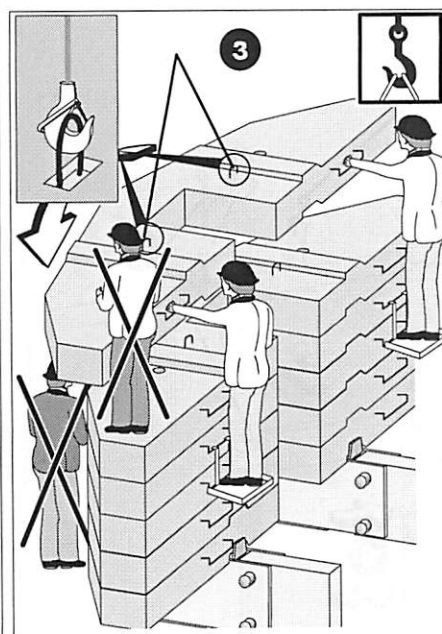
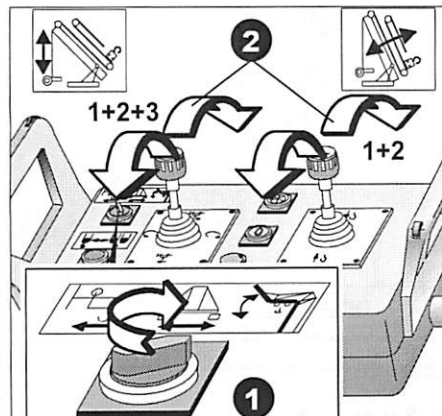
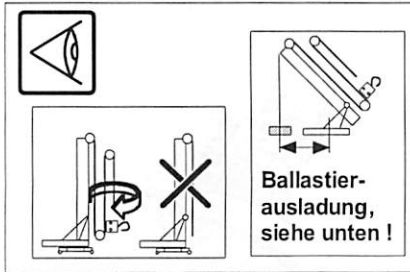


2



# Demontage Ballast

19



| Drehkreis-<br>radius | Ballastier-<br>ausladung |
|----------------------|--------------------------|
| 3,5 m                | 5,0 m                    |
| 2,9 m                |                          |
| 2,4 m                | 4,3 m                    |

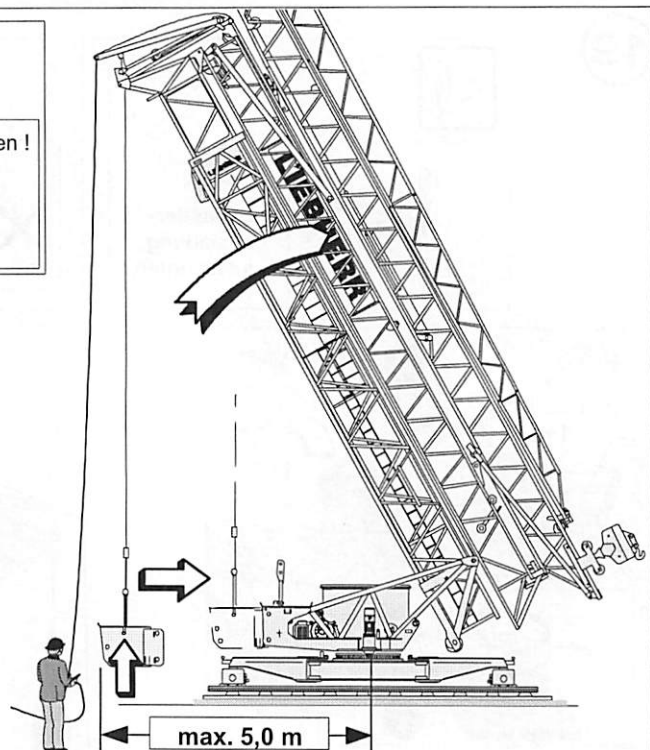
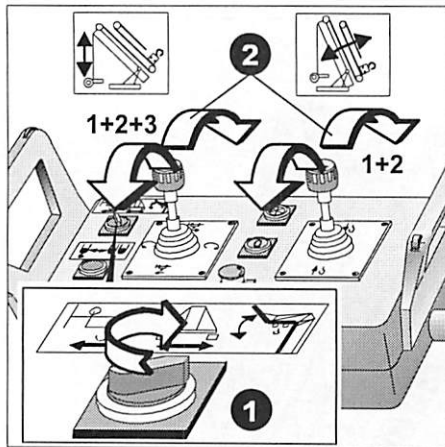
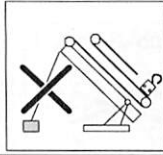


## Adapter anbauen (für 3,5 m Drehkreisradius)

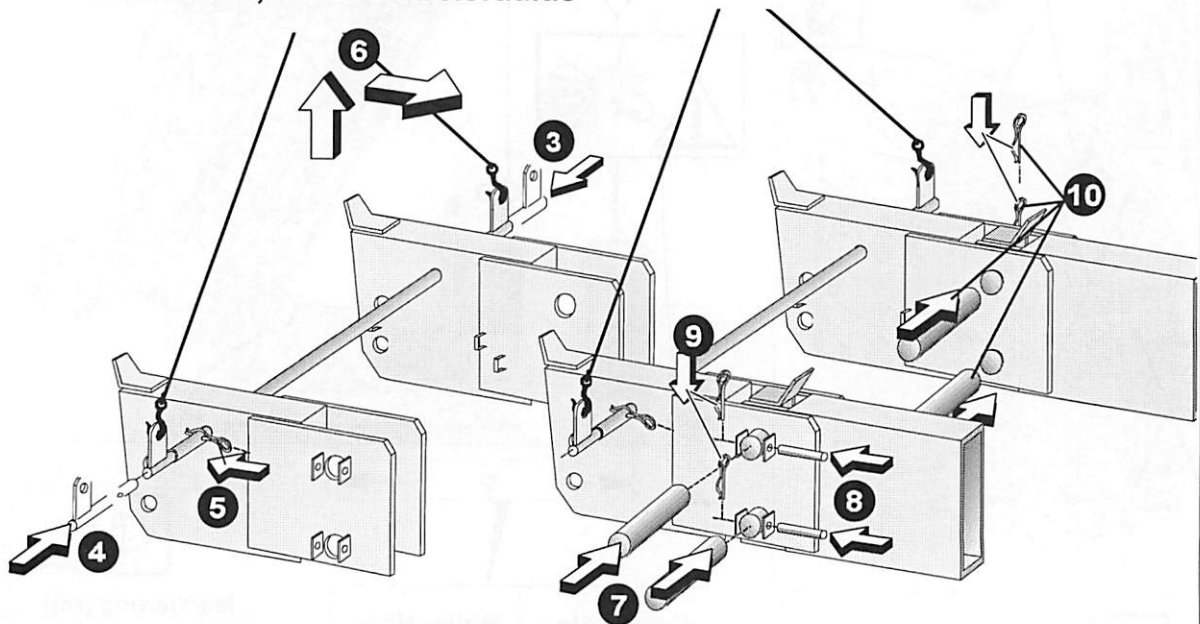
20



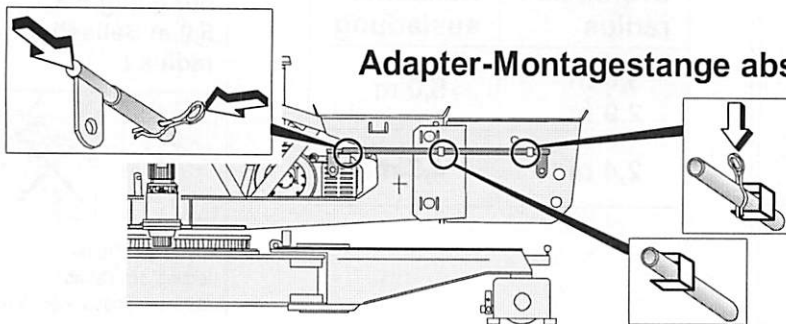
nur zwischen den Spreizholmen !



### Umrüsten auf 3,5 m Drehkreisradius



### Adapter-Montagegange abstecken und sichern



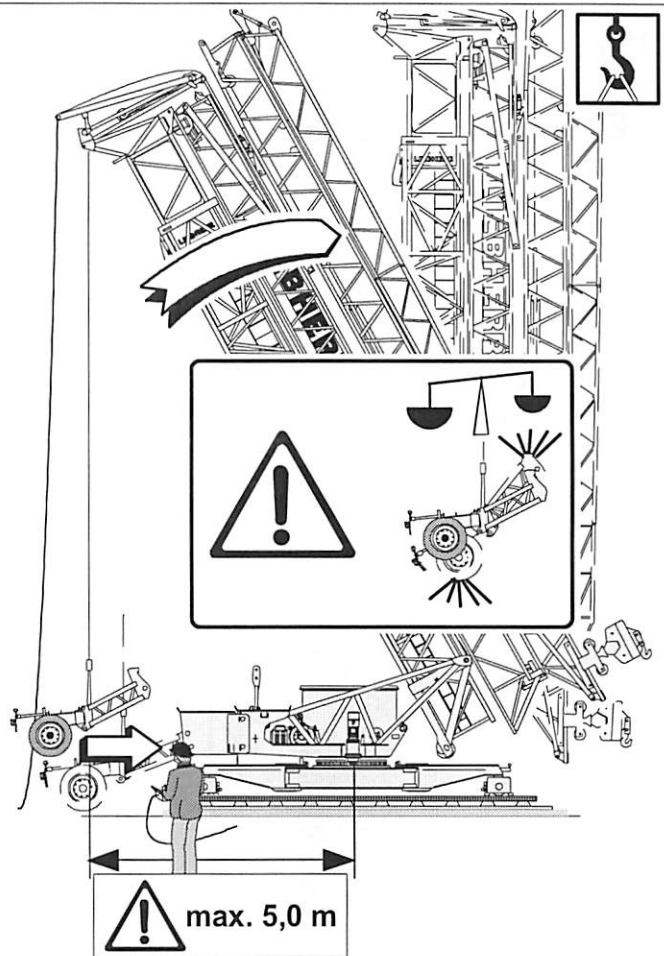
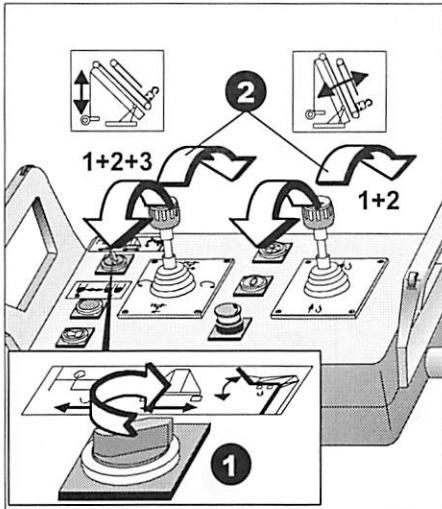


## Hinterachs-Adapter und Hinterachse anbauen

21



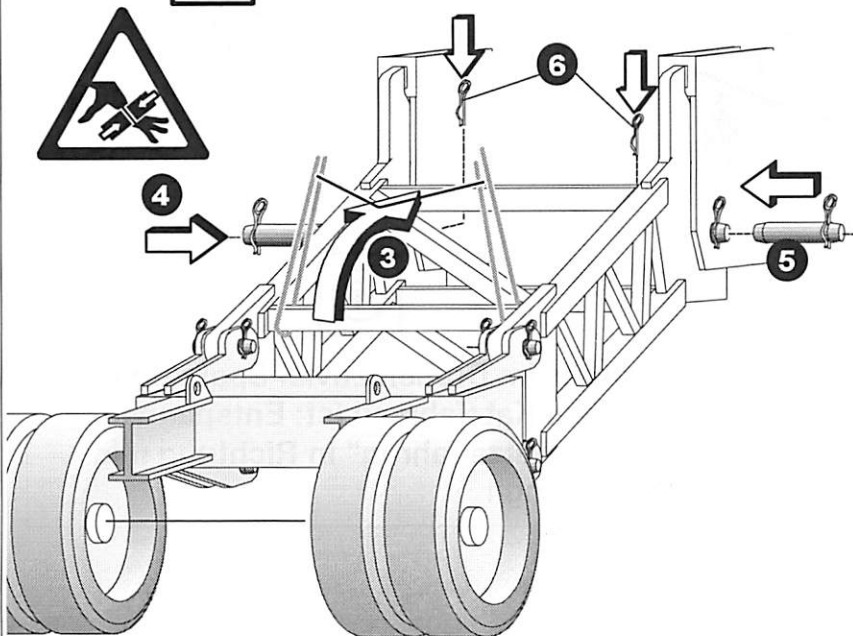
**Voraussetzung: Hinterachse ist oben und unten mit dem Adapter verbolzt !**



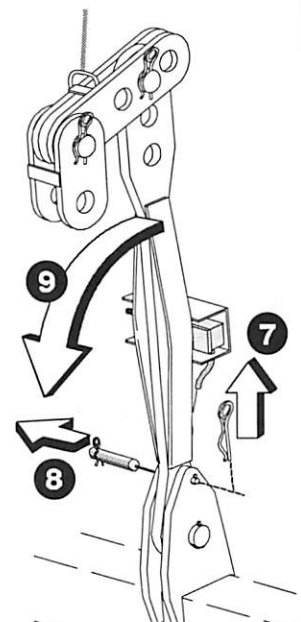
### Hinterachse und Adapter anbauen !



Spannungslos durch:  
wenig "auf" oder "ab"



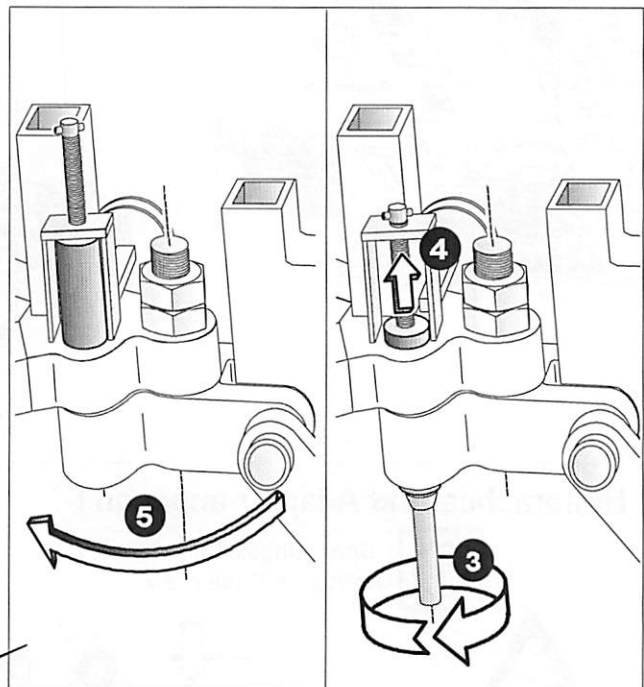
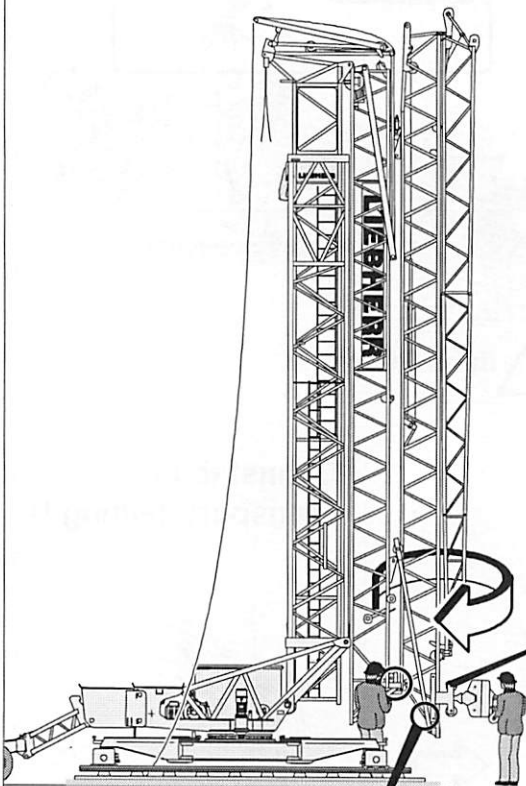
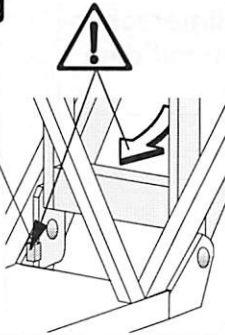
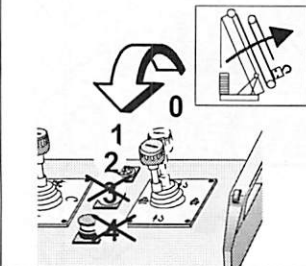
### Dehnstab in Transportstellung !



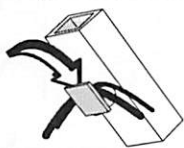
# Ausleger in Transportstellung drehen !

22

## 1 Turm aufstellen bis zum Anschlag



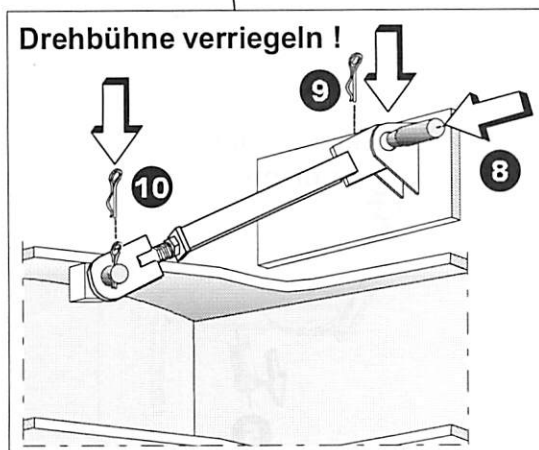
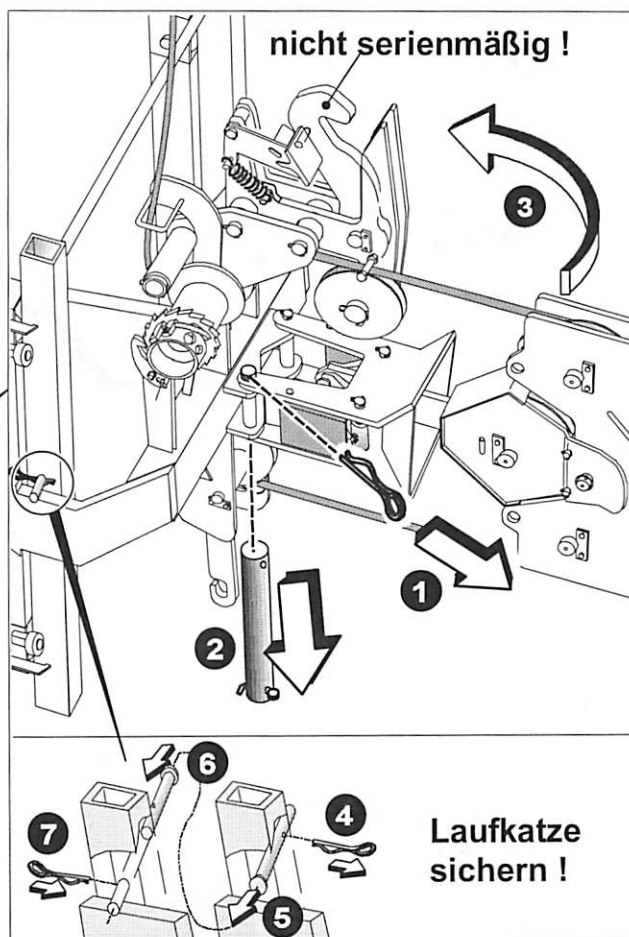
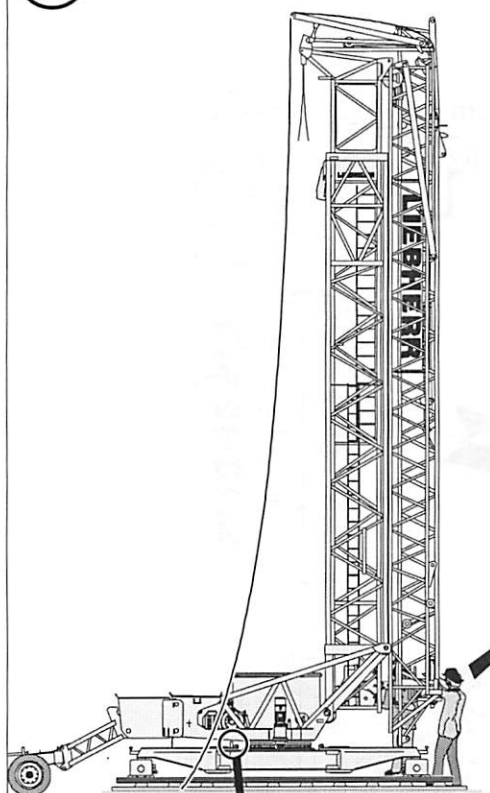
## 2 Katzfahrseil und Hubseil einhängen !



Wenn beim Drehen zuviel Spannung auf dem Katzfahrseil ist: Entspannen durch "Katze fahren" in Richtung min. Ausladung !

# Lasthaken in Transportstellung drehen !

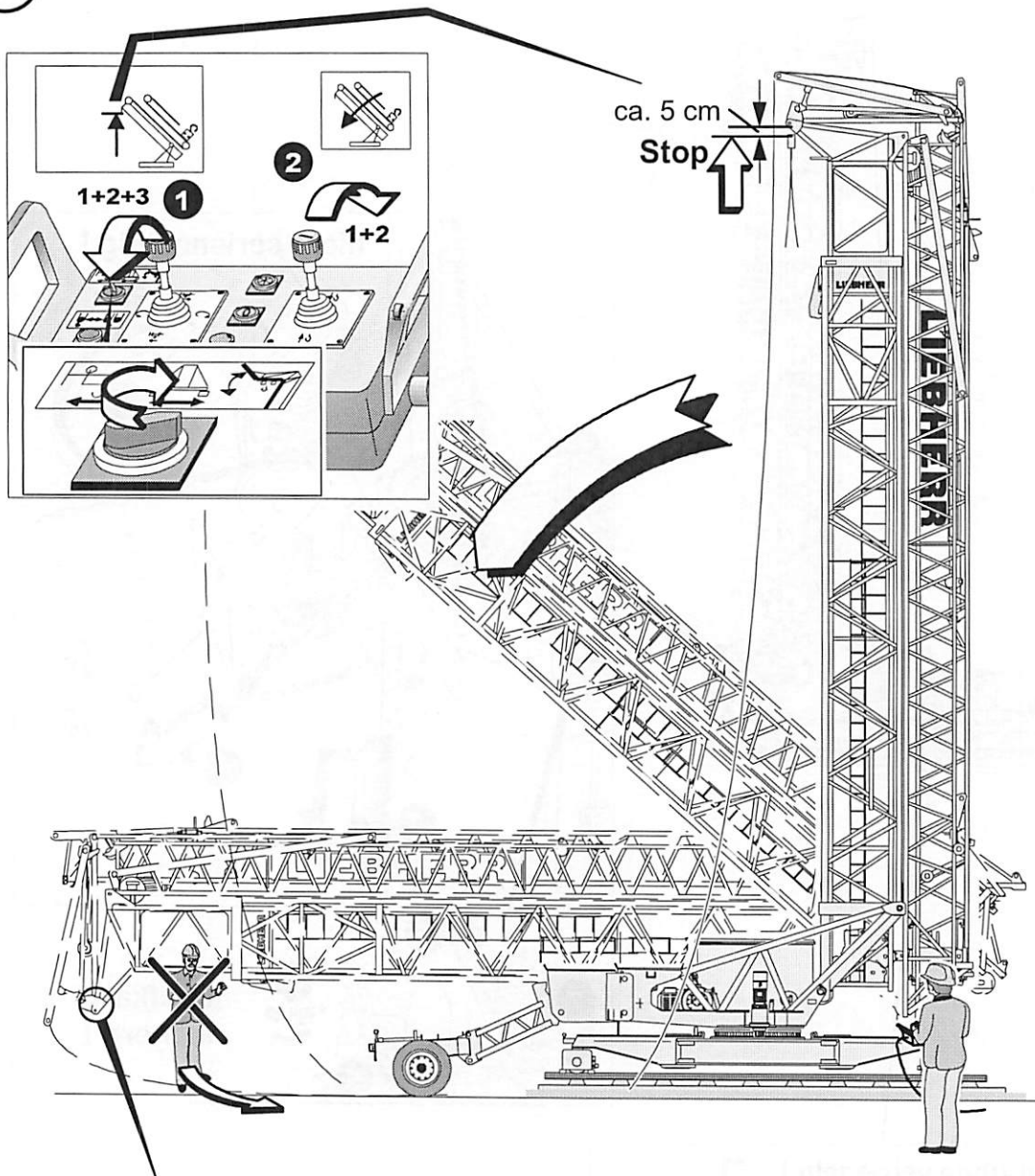
23



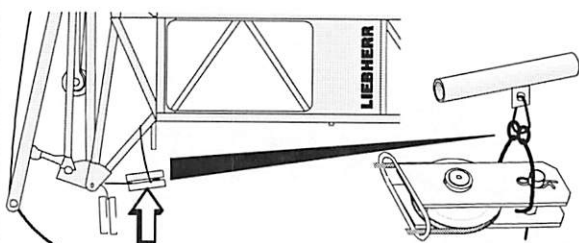


# Turm in Transportstellung ablassen

24



**3** Ballastierflasche anheben und mit Seil sichern !



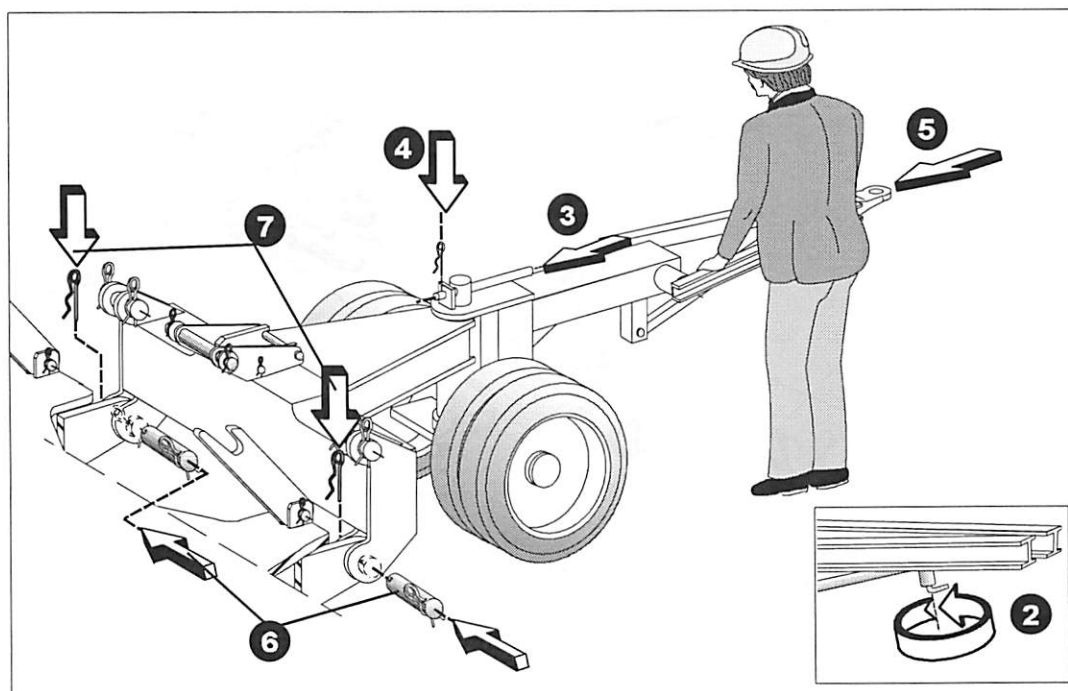
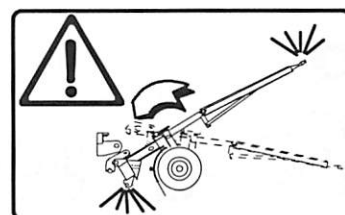
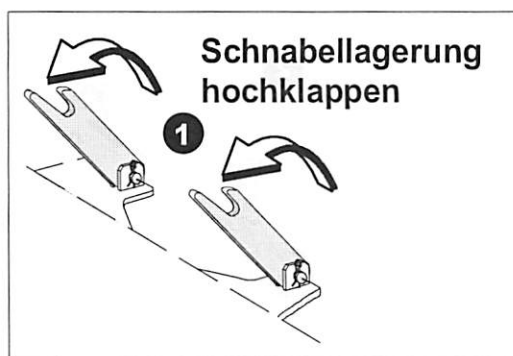
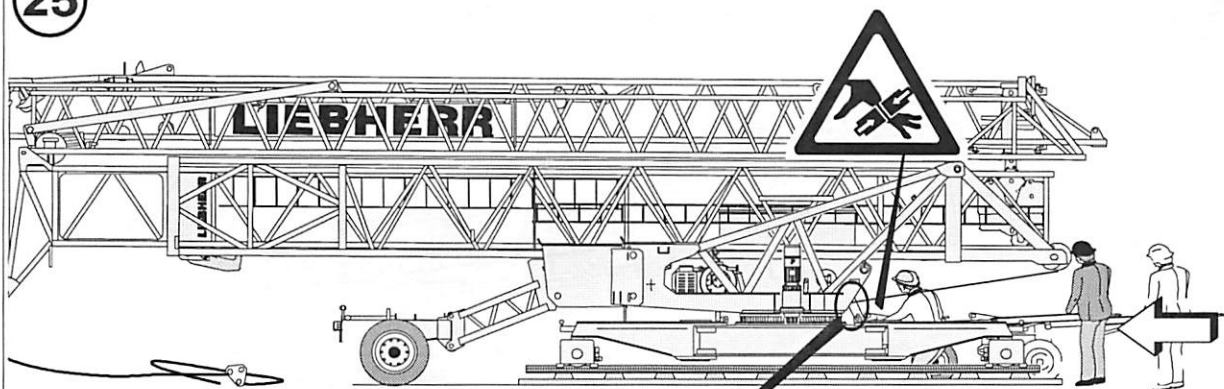
Ballastierflasche darf nicht gegen den Bock spannen !

Ballastiergehänge ausbolzen !



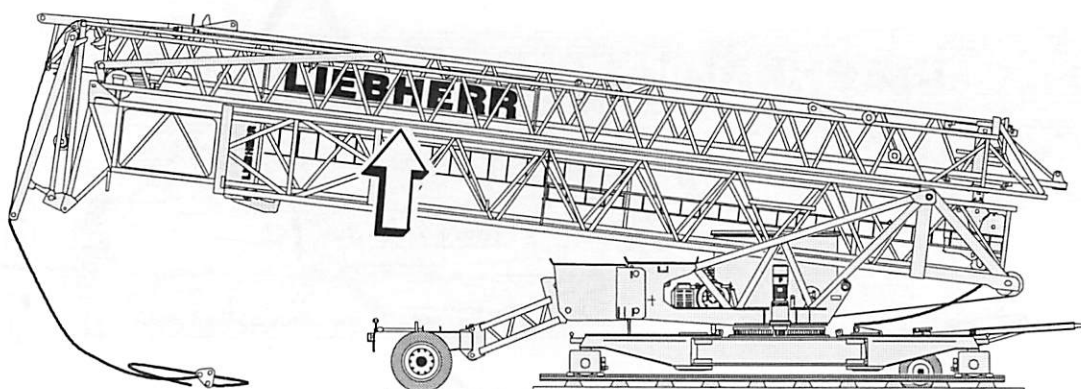
# Vorderachse anbauen

25

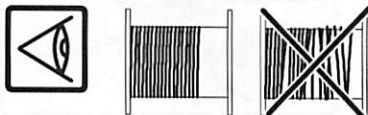


## Demontage: Aufgleisen mit Turmwippsystem

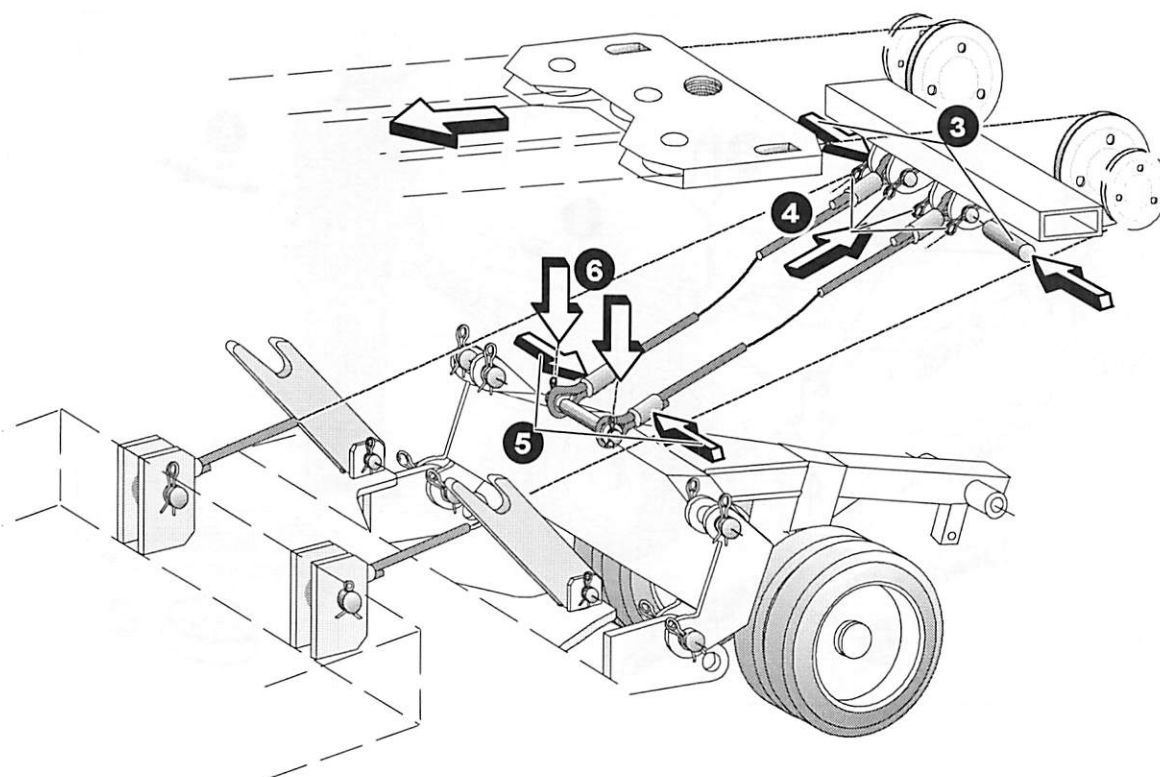
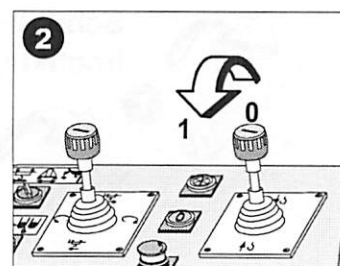
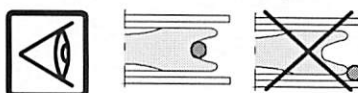
### 26 Turm aufstellen und Aufgleisseile einbolzen



#### 1 Montagetrommel richtig aufgespult ?

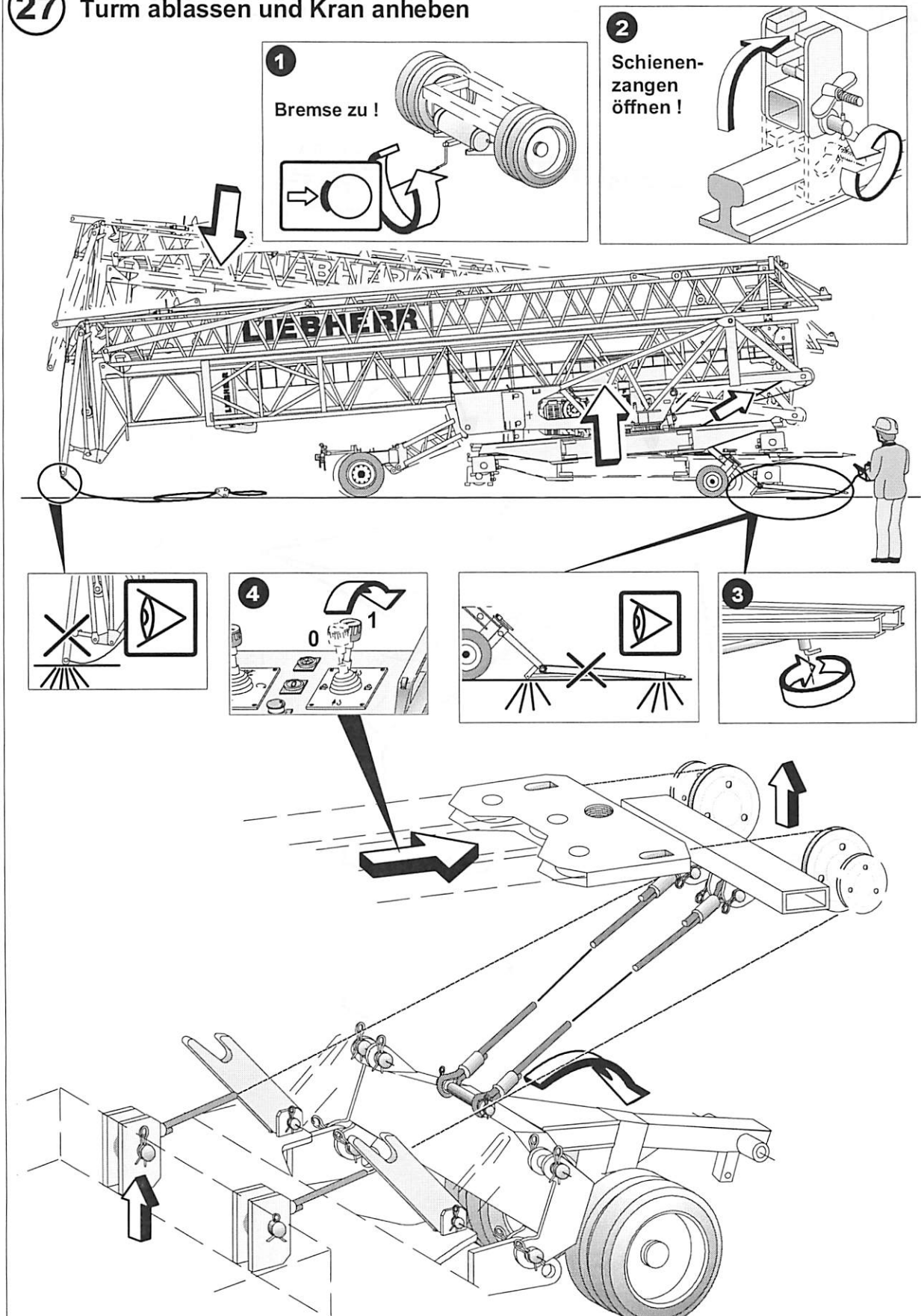


#### Einscherung Montage-seil ?



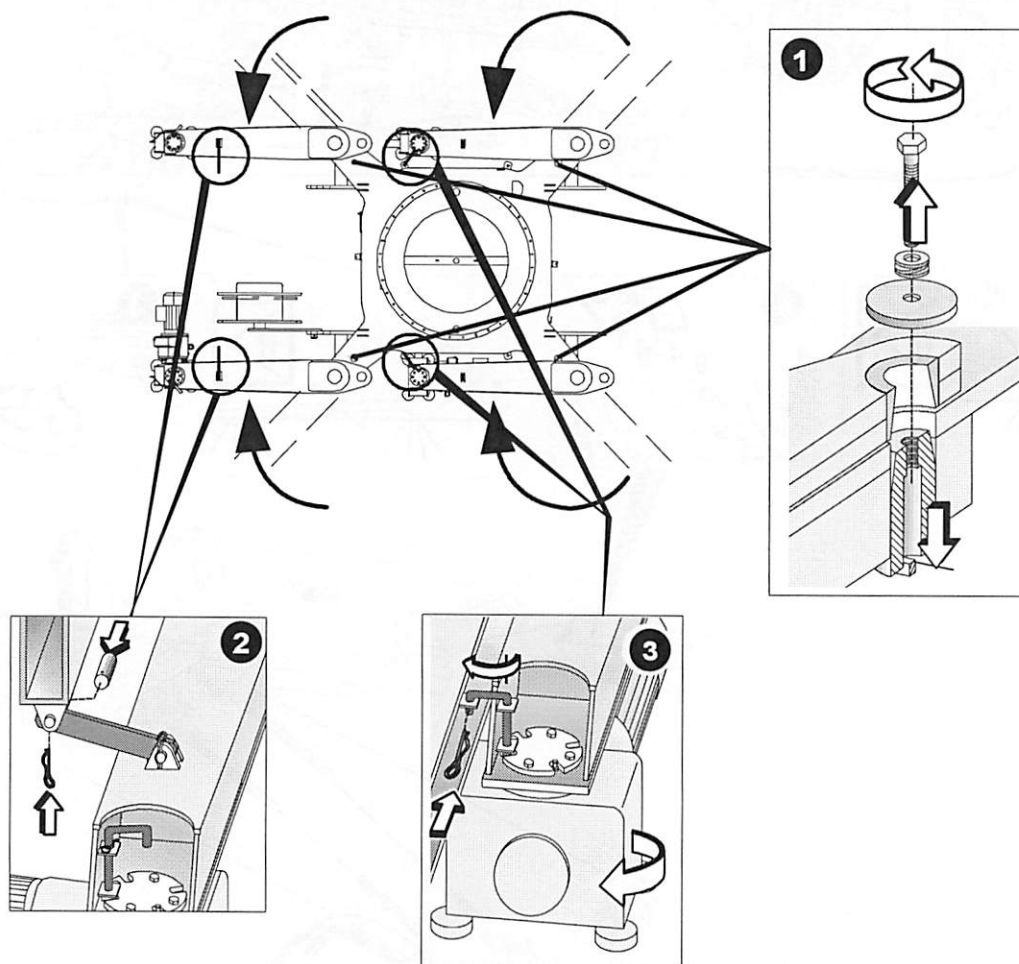
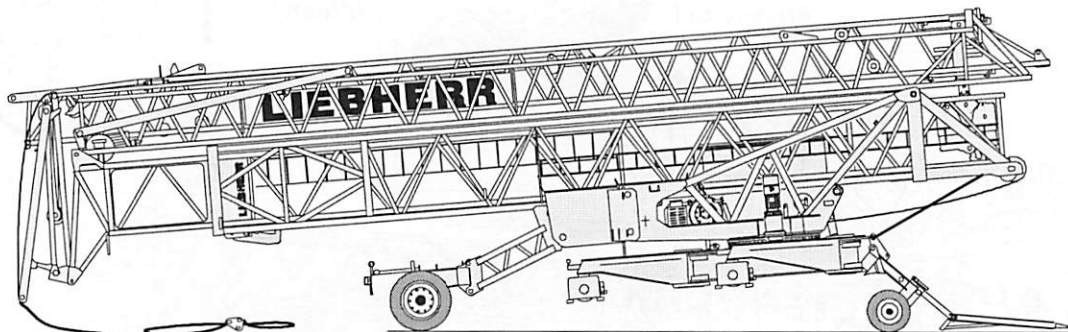
# Demontage: Aufgleisen mit Turmwippsystem

## 27 Turm ablassen und Kran anheben



## Demontage: Aufgleisen mit Turmkippsystem

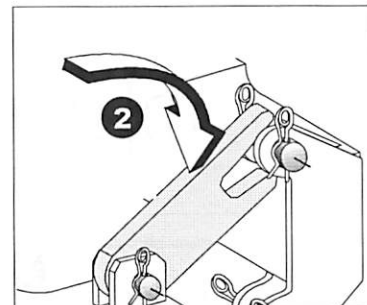
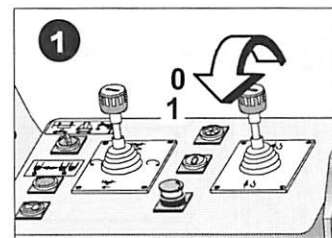
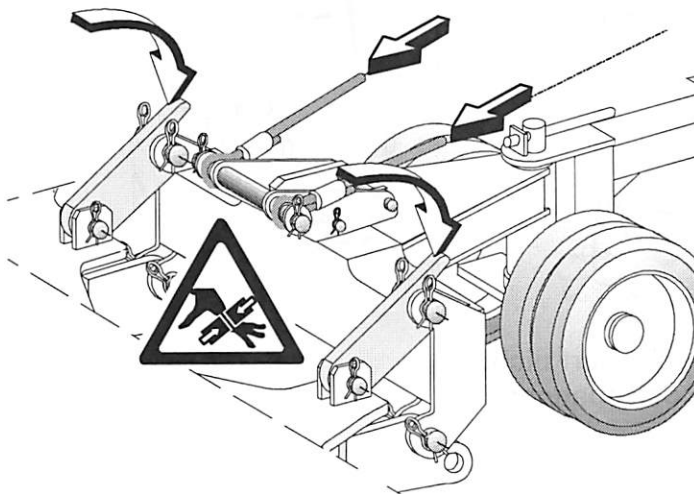
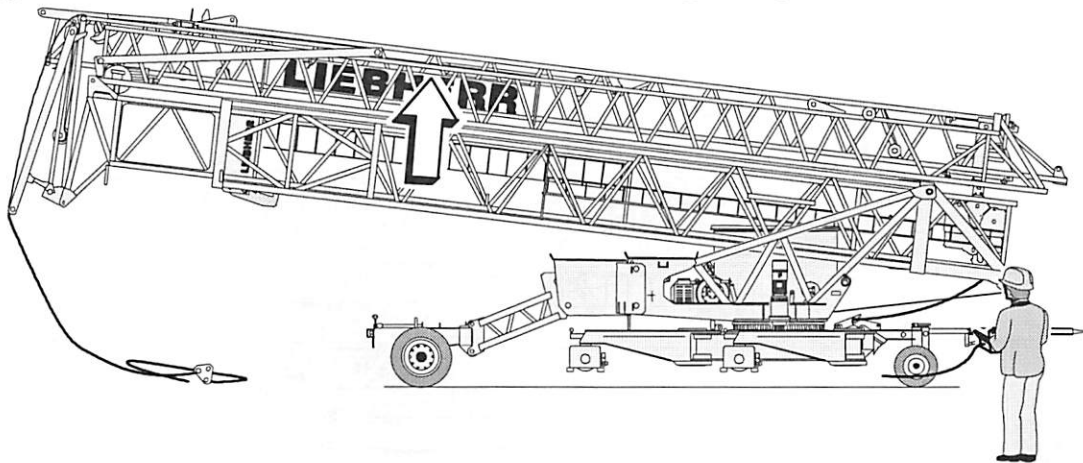
**28** Spreizholme in die Transportstellung drehen und sichern:



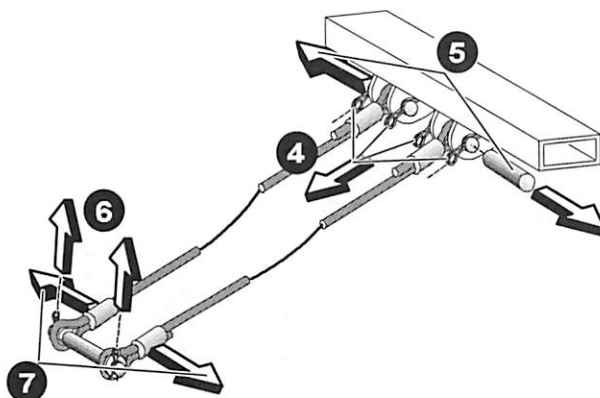


# Kran auf den Transportachsen abstützen

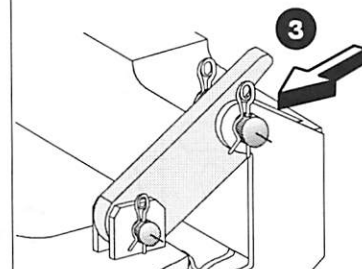
## 29 Turm aufstellen und auf den Schnabellagerungen abstützen



**Aufgleisseile spannungslos ausbolzen !**

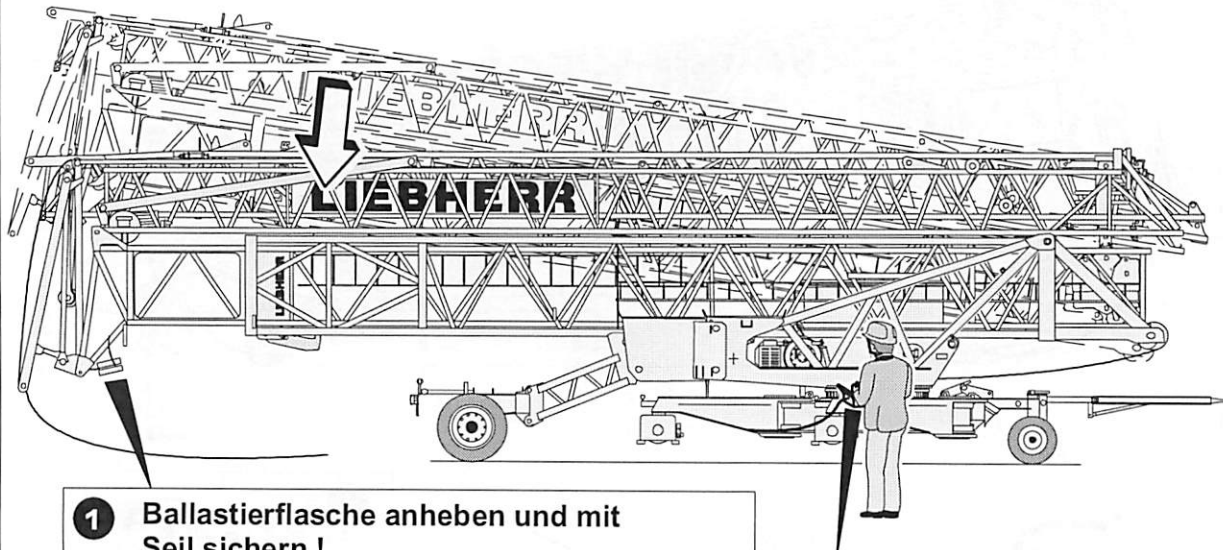


**Auf den Schnabellagerungen abstützen !**

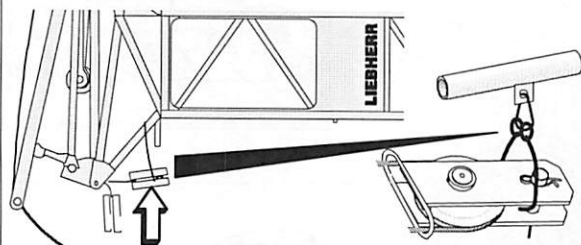


# Vorbereitungen zum Transport

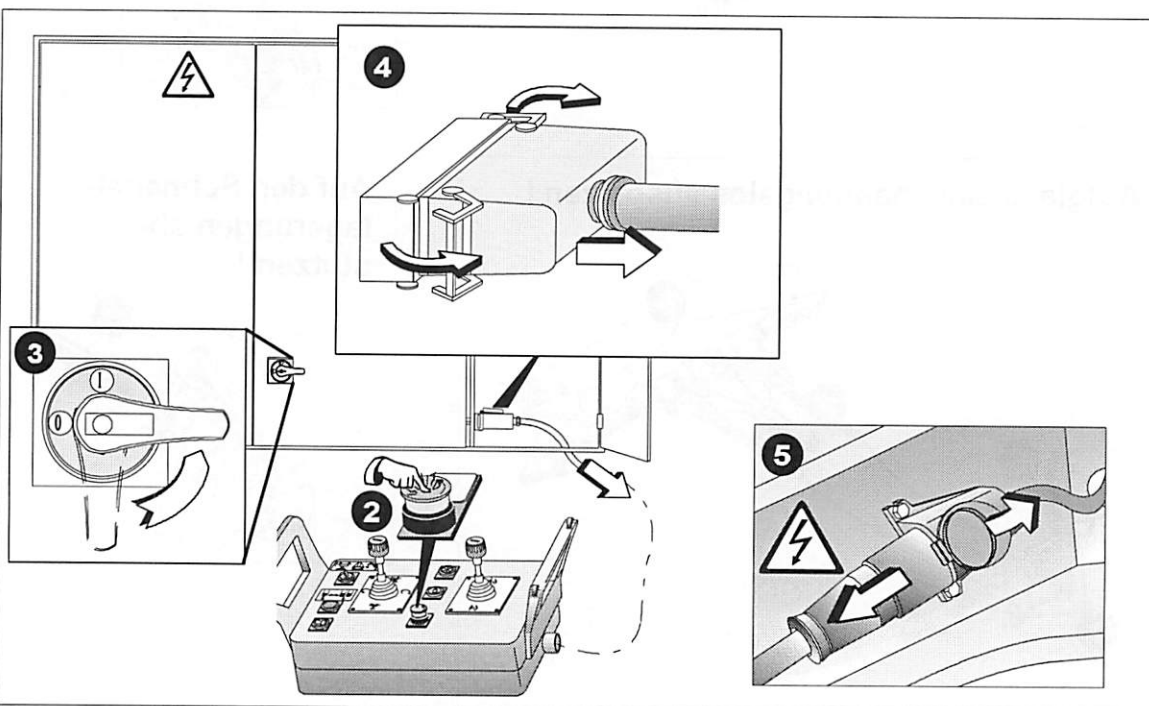
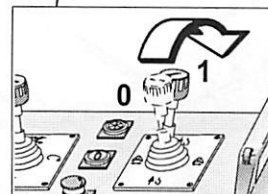
## 30 Turm absetzen und Turmaufstellseile lockern



**1** Ballastierflasche anheben und mit Seil sichern !

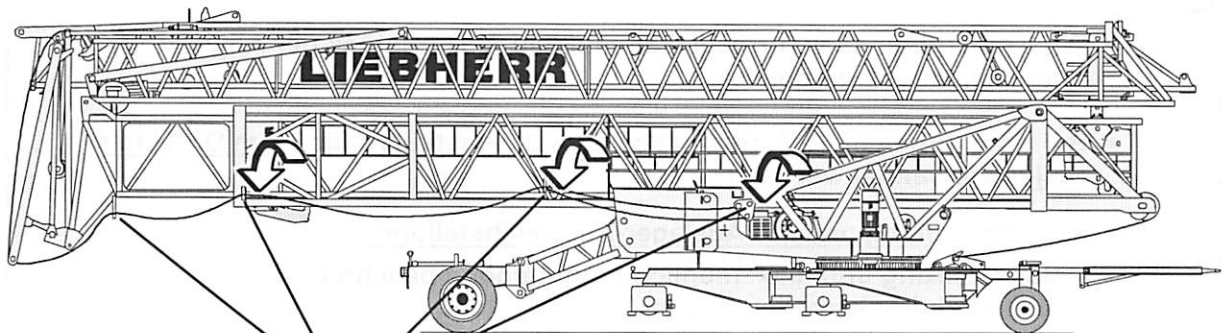


Ballastierflasche darf nicht gegen den Bock spannen !

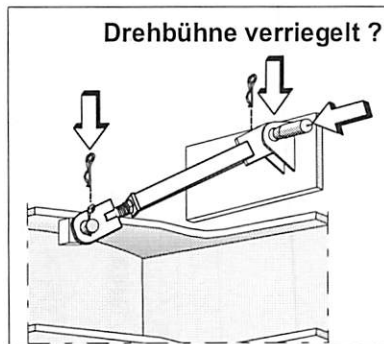


# Vorbereitungen zum Transport

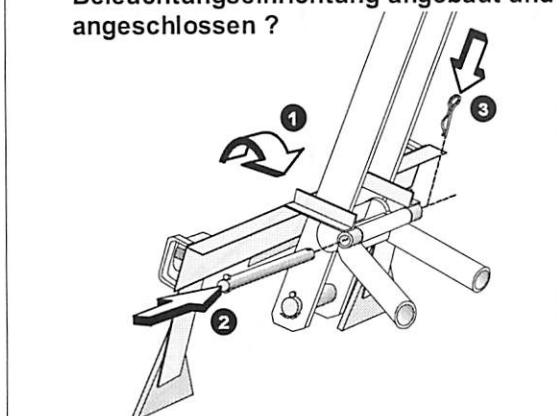
31



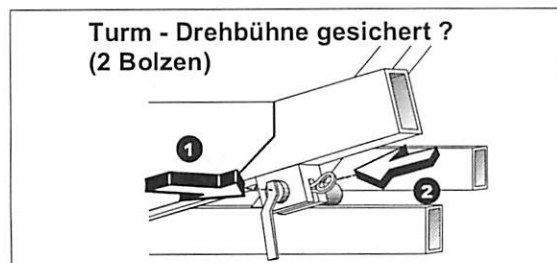
**Halteseile und Verbindungs-  
lasche einhängen !**



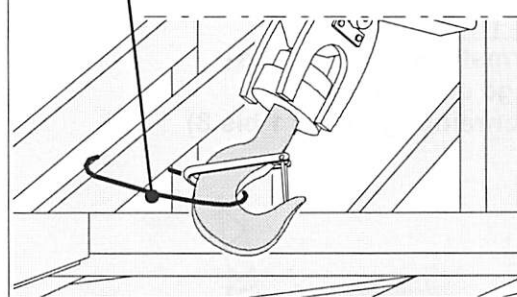
**Beleuchtungseinrichtung angebaut und  
angeschlossen ?**



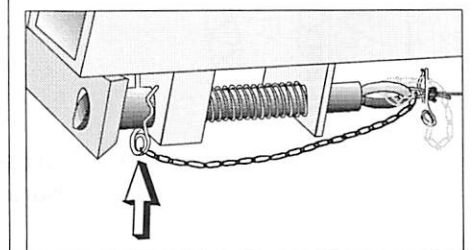
**Turm - Drehbühne gesichert ?  
(2 Bolzen)**



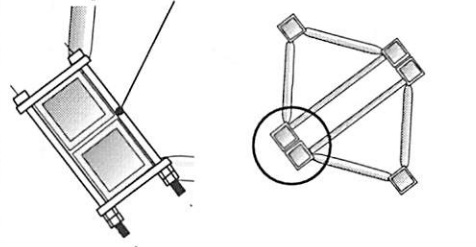
**Lasthaken sichern !**



**Ausleger sichern !**



**Transportsicherung (rot)  
Ausleger-Mittelstück -  
Kopfstück einbauen !**



**"Straßentransport" - Maßnahmen  
beachten, siehe Kapitel 8 !**



# Klettern des Kranes, Einsatzmöglichkeiten

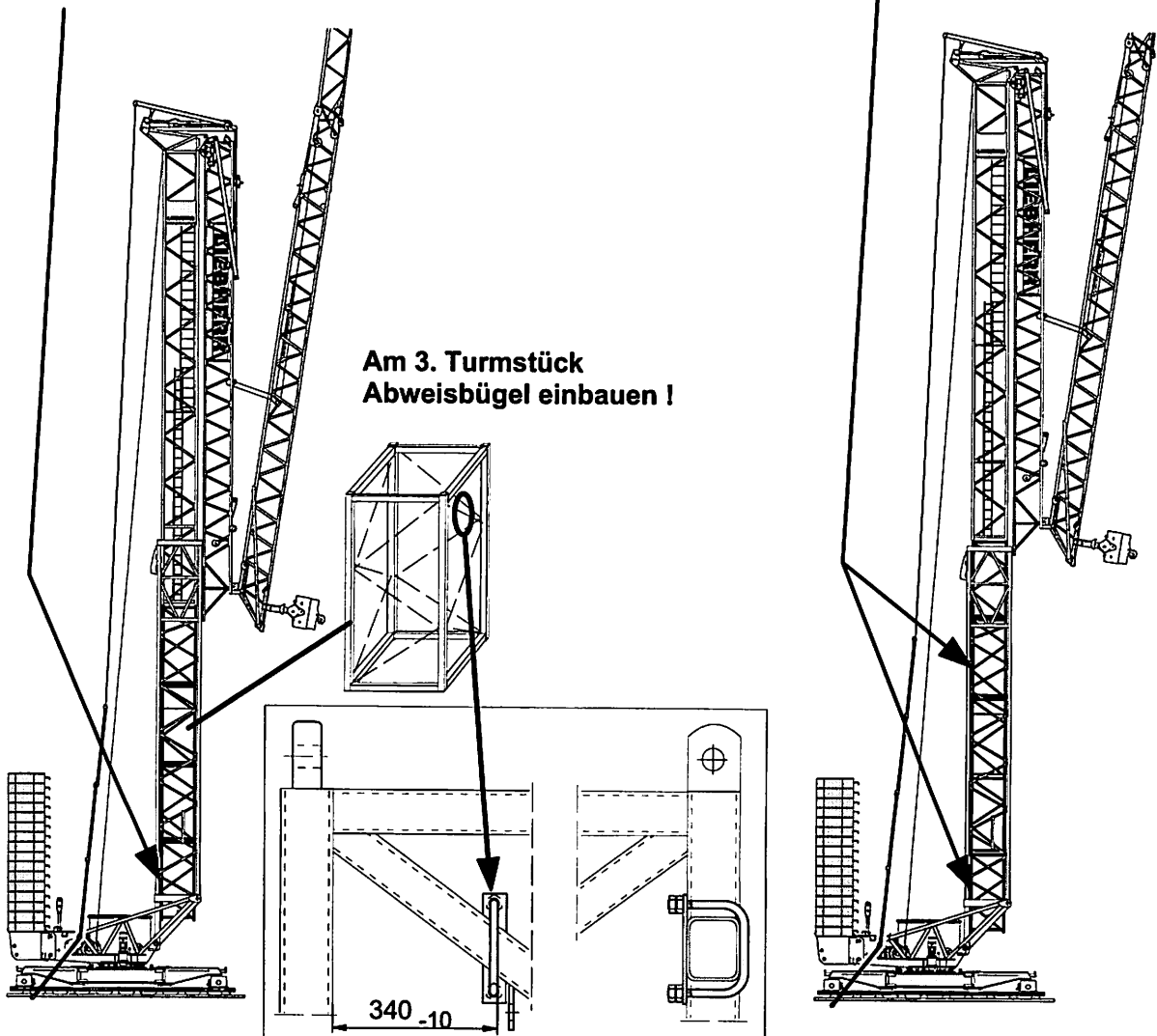
71 K



- stationär und fahrbar max. **5** Turmstücke (Abhängig vom Betriebszustand, siehe Kapitel 2)
- Bei Kranaufbau ab 3 Turmstücken muß am 3. Turmstück der **Abweibügel** eingebaut werden !
- Bei Kranaufbau mit 5 Turmstücken muß die Lastkurve für **2,4 m Drehkreisradius** verwendet werden !
- **30°-Steilstellung und 45°-Ausleger-Ausweichstellung:**
  - Ballastierung und max. mögliche Aufbauhöhe beachten !  
Siehe Eckdrucktabellen Kapitel 2.
  - Kran auf die Lastkurve für 2,4 m Drehkreisradius einstellen !

**Bis 4 Turmstücke:**  
1 Turmstück mit Betriebs-  
auflage erforderlich !  
(Beschreibung Punkt 1 bis 8)

**Bei 5 Turmstücken:**  
2 Turmstücke mit Betriebs-  
auflage erforderlich !  
(Beschreibung Punkt 9 bis 13)



## Klettern des Kranes

71 K



stationär und fahrbar  
max. 5 Turmstücke  
(Abhängig vom Betriebs-  
zustand, siehe Kapitel 2)



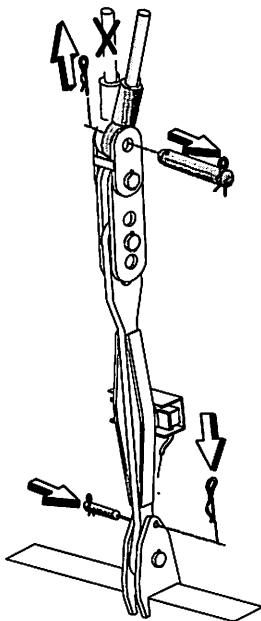
Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran  
(Turm und Ausleger) ist während des Kletter-  
vorgangs **verboten** !

1

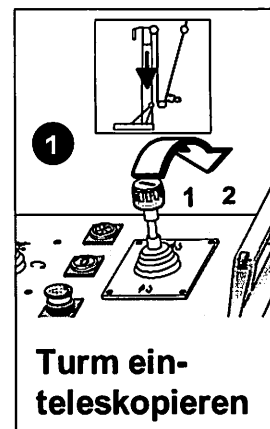
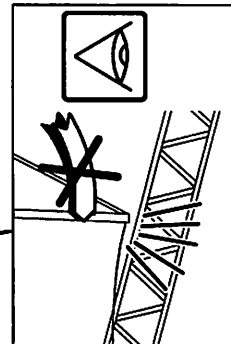
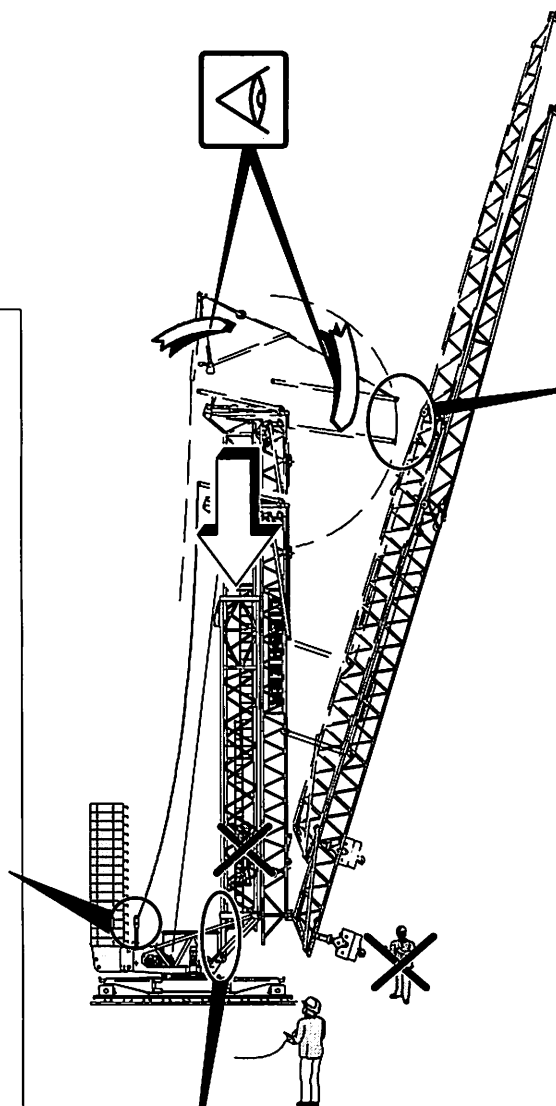


Vorbereitungen zum Klettern bei "Montage", siehe Seite 3-1 bis 3-37  
Ausnahme: Ausleger-Halteseil nicht verbolzen (Seite 3-36)  
und bei "Kran montiert", siehe Demontage Seite 3-65 bis 3-74 !  
und Ballastierung beachten, siehe Kapitel 2 !

2



Dehnstab gesichert  
und Ausleger-  
Halteseil spannungs-  
los ausgebolzt ?



3

Turm-Aufstellseile ausgehängt ?

# Klettern des Kranes

71 K



stationär und fahrbar  
max. 5 Turmstücke  
(Abhängig vom Betriebs-  
zustand, siehe Kapitel 2)

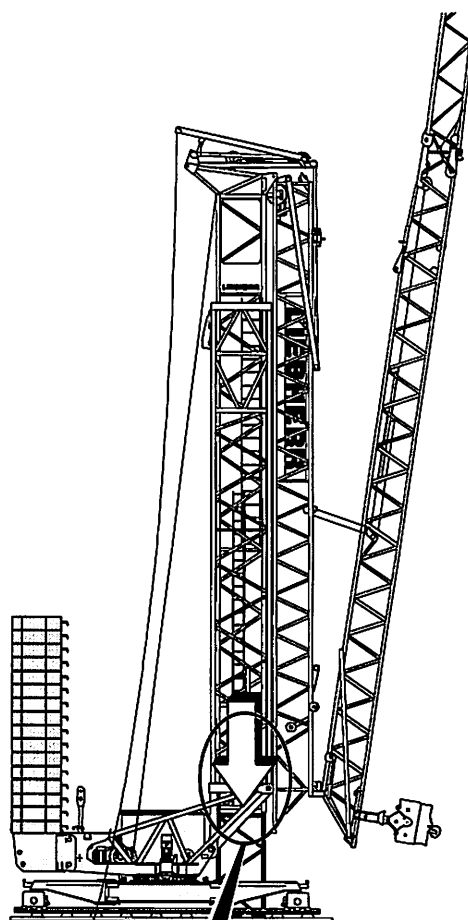
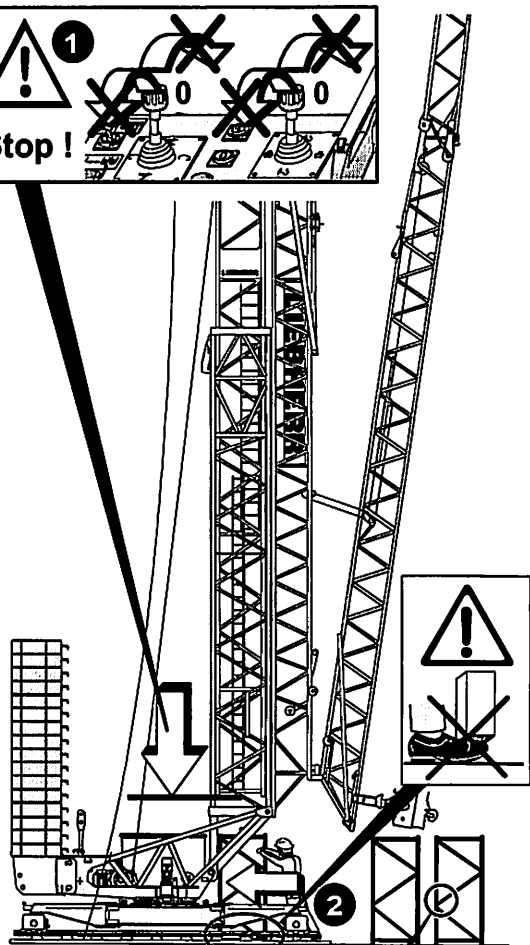


Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran  
(Turm und Ausleger) ist während des Kletter-  
vorgangs verboten !

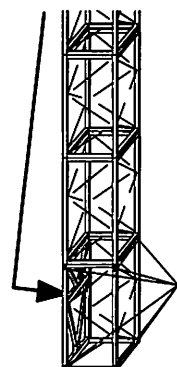
2

Turmstück unter den Innenturm stellen

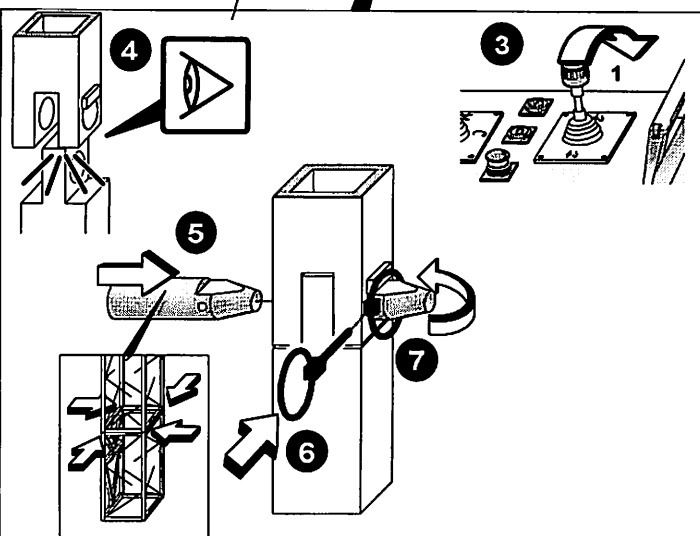
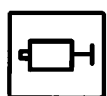
Innenturm exakt auf dem Turmstück  
absetzen, verbolzen und sichern



Betriebsauflage auf dieser Seite  
und unterstes Turmstück ( bei  
max. 4 Turmstücken klettern ) !



Alle Turm-  
stücke: Auf-  
lauflächen  
gefettet ?



## Klettern des Kranes

71 K



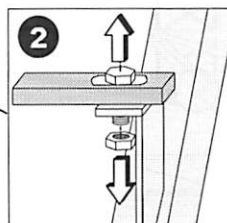
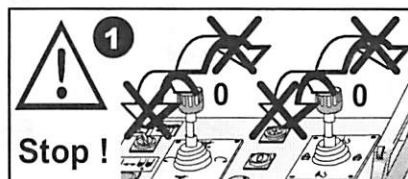
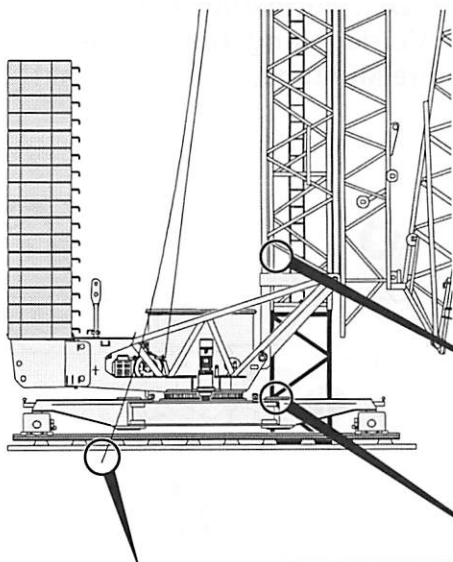
stationär und fahrbar  
max. 5 Turmstücke  
(Abhängig vom Betriebs-  
zustand, siehe Kapitel 2)



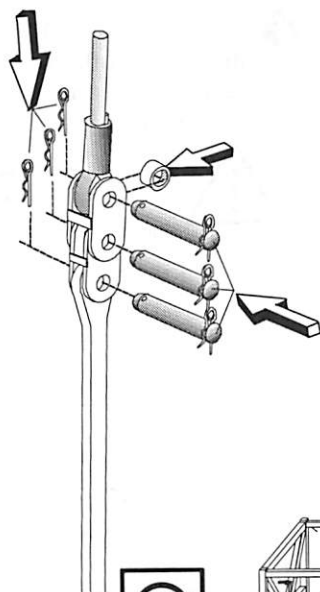
Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran  
(Turm und Ausleger) ist während des Kletter-  
vorgangs verboten !

**3**

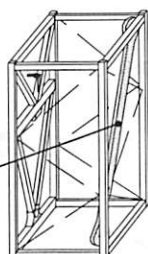
Auslösegummi am Innenturm demontieren und Zuglasche einbolzen !



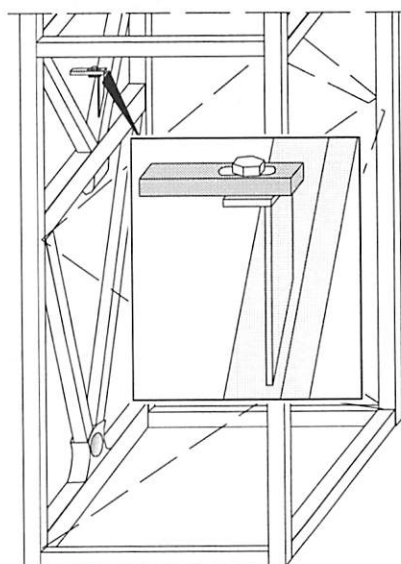
**3** Zuglasche einbolzen



Zuglaschen  
sind in den  
Turmstücken  
abgesteckt !



Bei 1 bis 4 Turmstücke klettern:  
Auslösegummi am untersten  
Turmstück (mit Betriebsauflage)  
einbauen !



# Klettern des Kranes

71 K

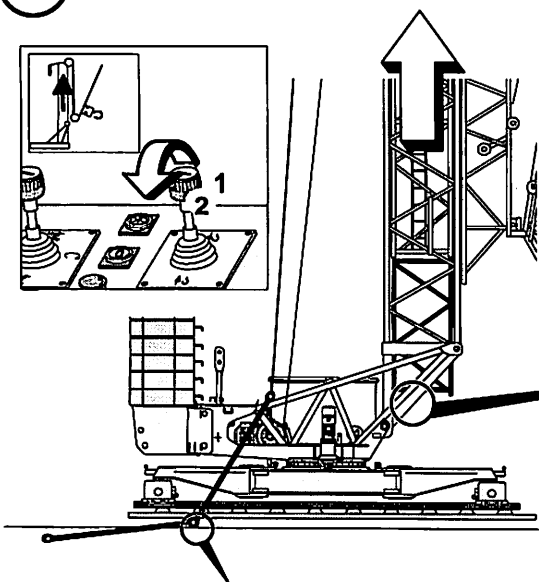
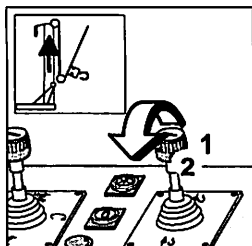


stationär und fahrbar  
max. 5 Turmstücke  
(Abhängig vom Betriebs-  
zustand, siehe Kapitel 2)

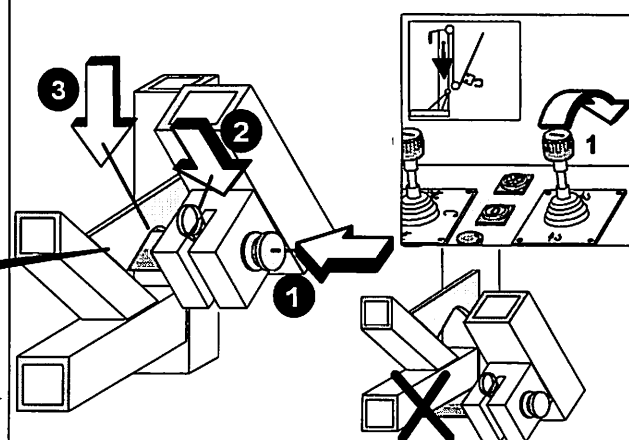


Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran  
(Turm und Ausleger) ist während des Kletter-  
vorgangs verboten !

## 4 Innenturm austeleskopieren !

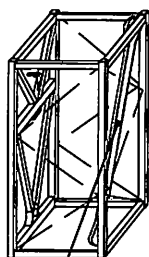
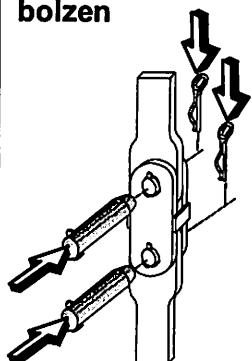


Bei max. 1 Turmstück klettern: Auf  
dem Verriegelungsbolzen absetzen.  
Weitere Montage, siehe ab Punkt 7 !



## 5

2. Zuglasche für  
2. Turmstück ein-  
bolzen



Zuglaschen  
sind in den  
Turmstücken  
abgesteckt !

## 6

Kletterschritte wiederholen ab Punkt 2 für 2. 3. und  
4. Turmstück und auf dem Bolzen absetzen!



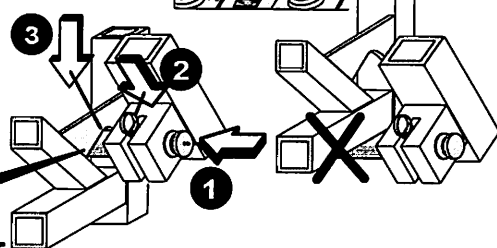
Bei Aufbau mit 5  
Turmstücken muß  
das 2. und 5. Turm-  
stück mit Betriebs-  
auflage ausgestattet  
sein !



4 Bei Aufbau ab 3 Turm-  
stücken : Auflauf-  
keile einbolzen  
und sichern !



Absetzen !



## Klettern des Kranes

71 K



stationär und fahrbar  
max. 5 Turmstücke  
(Abhängig vom Betriebs-  
zustand, siehe Kapitel 2)



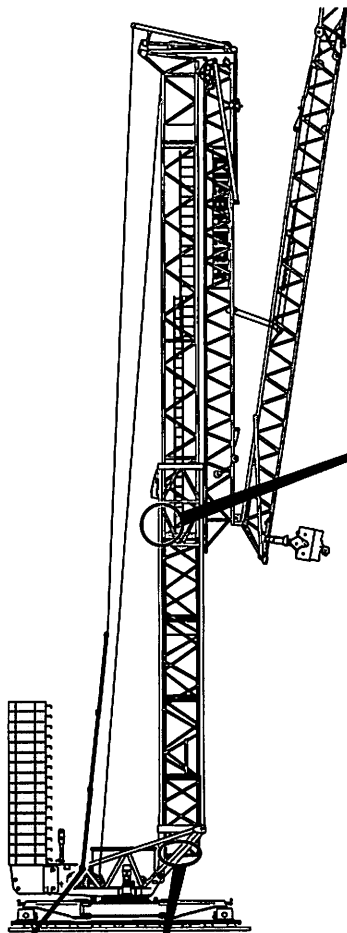
Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran  
(Turm und Ausleger) ist während des Kletter-  
vorgangs **verboten** !

## 7 Klettern mit maximal 4 Turmstücken:

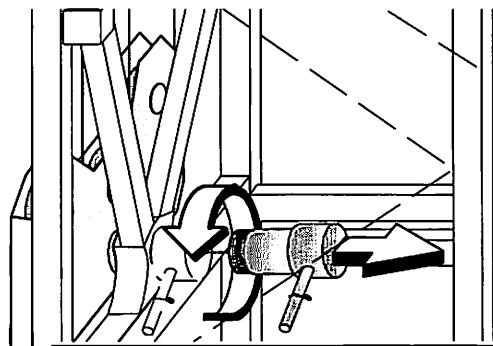
## Klettern mit 5 Turmstücken:



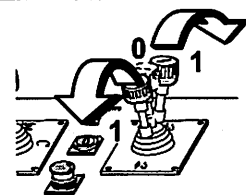
Teleskopflasche am Innenturm lösen und abfahren !



### 2 Teleskopflasche lösen !



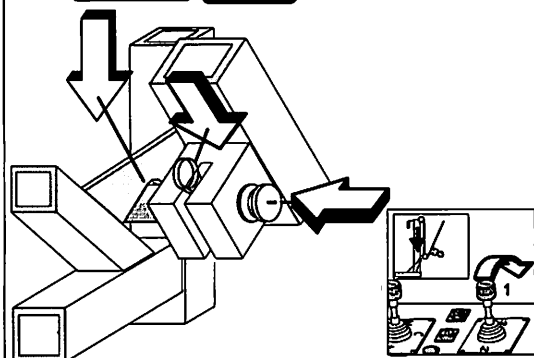
Spannungslos  
durch: wenig  
"auf" oder "ab" !



1



Innenturm  
abgesetzt ?



# Klettern des Kranes

71 K



stationär und fahrbar  
max. 5 Turmstücke  
(Abhängig vom Betriebs-  
zustand, siehe Kapitel 2)



Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran  
(Turm und Ausleger) ist während des Kletter-  
vorgangs verboten !

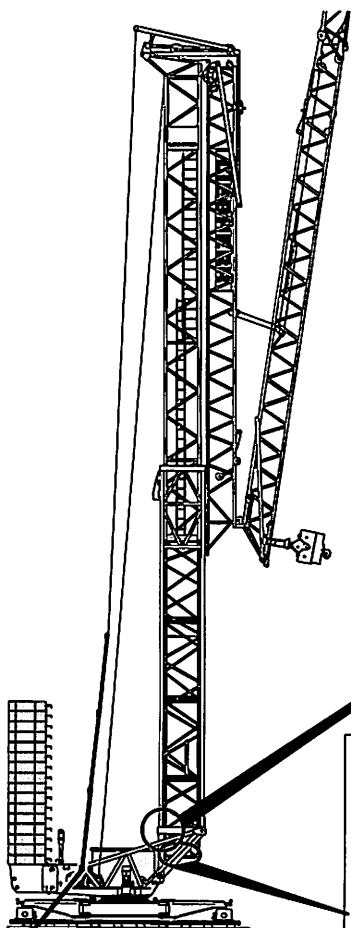
8

Klettern mit maximal 4 Turmstücken:

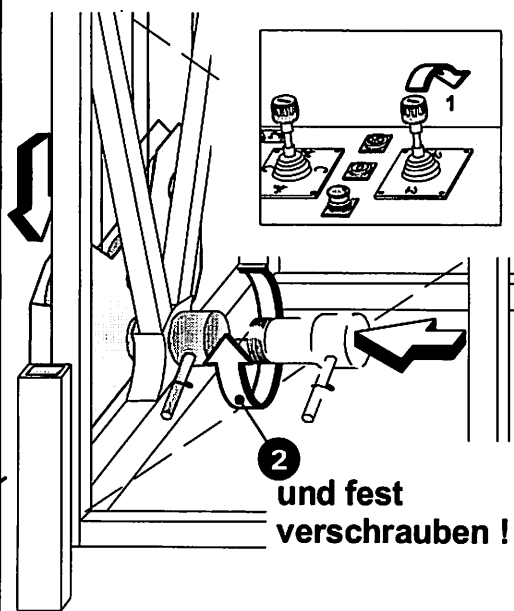
Klettern mit 5 Turmstücken:



Teleskopflasche abfahren und mit dem untersten Turmstück verschrauben !



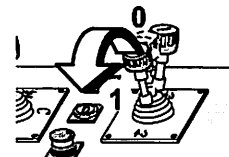
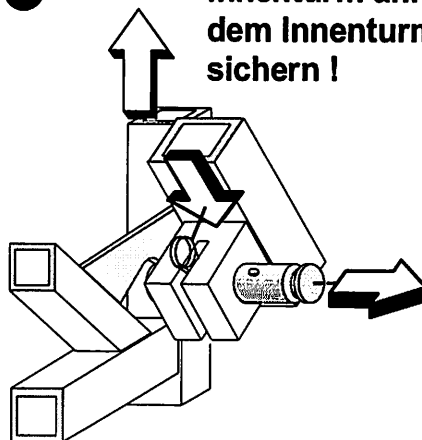
1 Teleskopflasche abfahren !



2 und fest  
verschrauben !

3

Innenturm anheben, Bolzen aus  
dem Innenturm ziehen und  
sichern !



4



Weitere Montage,  
siehe ab Seite 3-36 !

## Klettern des Kranes

71 K



stationär und fahrbar  
max. 5 Turmstücke  
(Abhängig vom Betriebs-  
zustand, siehe Kapitel 2)



Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran  
(Turm und Ausleger) ist während des Kletter-  
vorgangs verboten !

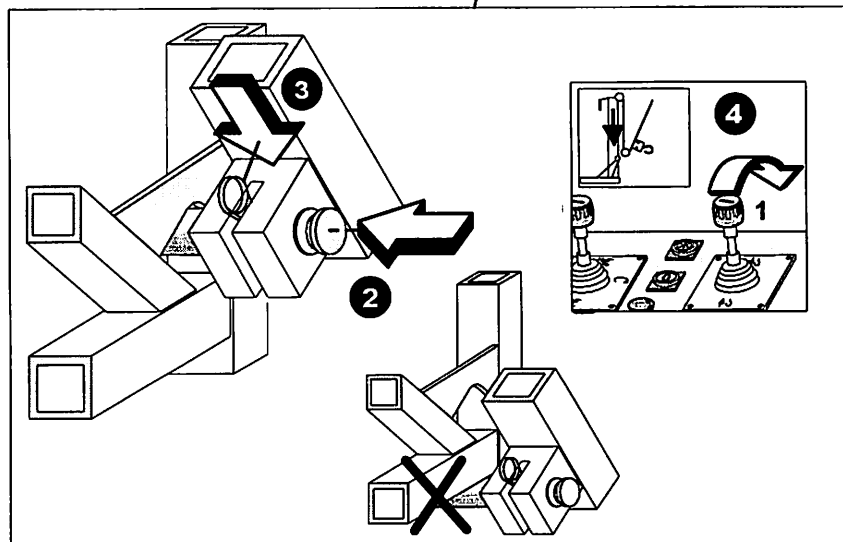
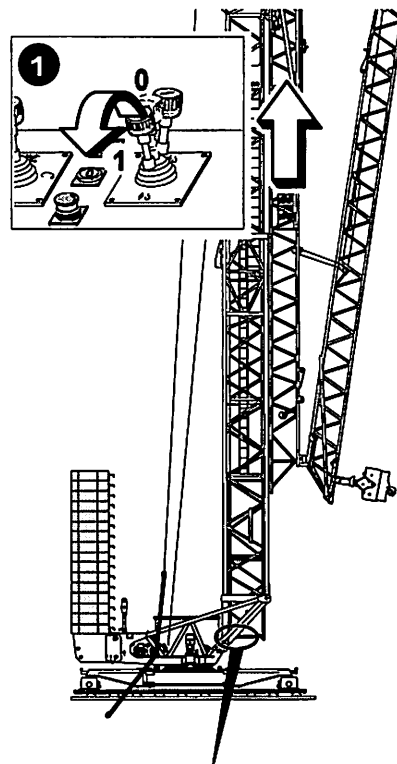
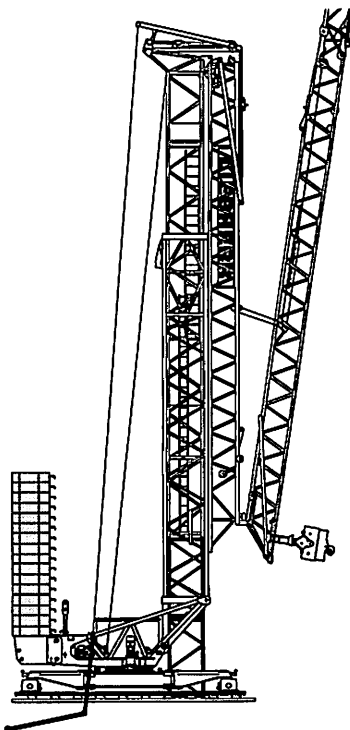
9

## Klettern mit 5 Turmstücken:

Voraussetzungen wie von Seite 3-97 Punkt 1 bis 3-99 Punkt 3 beschrieben.

Innenturm austeleskopieren,  
2. Turmstück (mit Betriebsauflage)  
unter den Innenturm stellen,  
Innenturm exakt auf dem Turmstück  
absetzen, verbolzen und sichern.

Innenturm austeleskopieren, und  
2. Turmstück (mit Betriebsauflage)  
auf dem Verriegelungsbolzen  
absetzen





## Klettern des Kranes



stationär und fahrbar  
max. 5 Turmstücke  
(Abhängig vom Betriebs-  
zustand, siehe Kapitel 2)

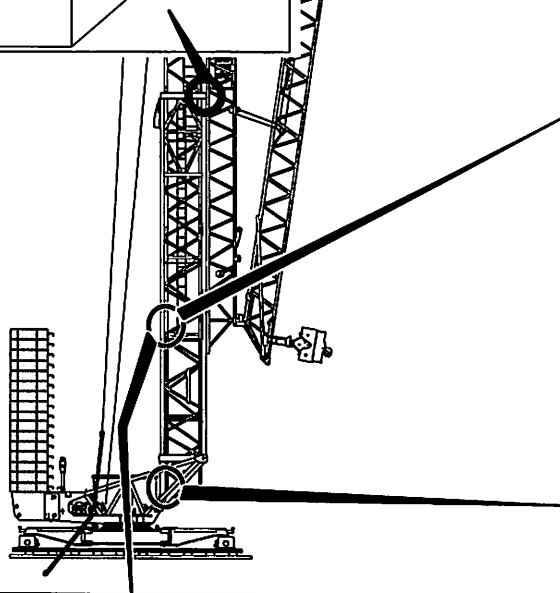
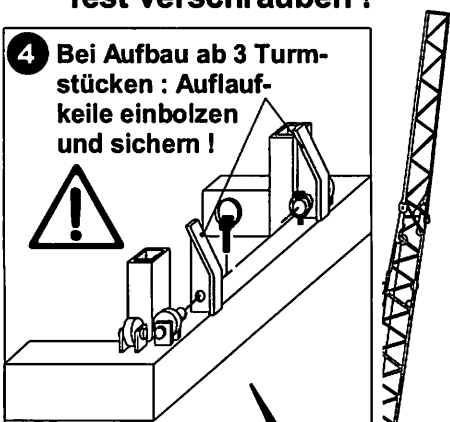


Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran  
(Turm und Ausleger) ist während des Kletter-  
vorgangs **verboten** !

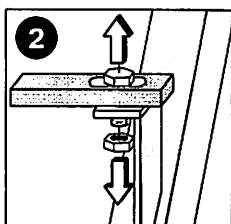
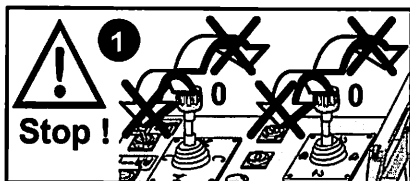
# 10 Klettern mit 5 Turmstücken:

Teleskopflasche am Innenturm lösen, abfahren und am 2. Turmstück  
fest verschrauben !

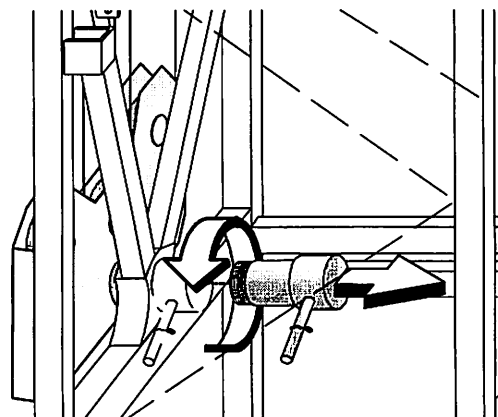
**4** Bei Aufbau ab 3 Turm-  
stücken : Auflauf-  
keile einbolzen  
und sichern !



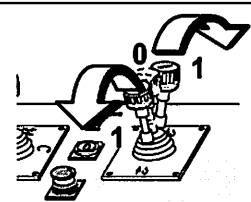
Auslösegummi am Innenturm  
demonstrieren !



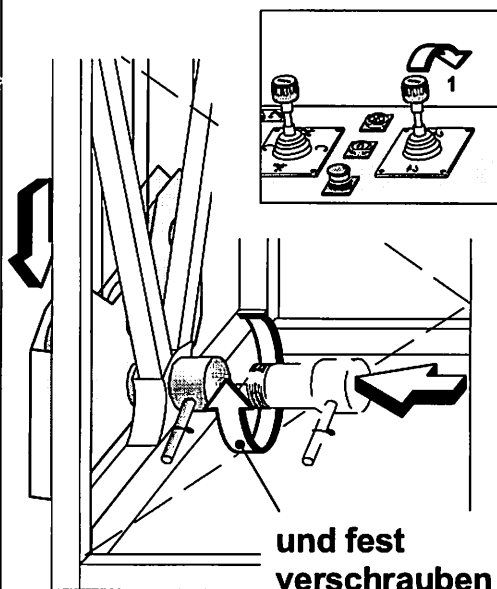
## 3 Teleskopflasche lösen !



Spannungslos  
durch: wenig  
"auf" oder "ab" !



## 5 Teleskopflasche abfahren !



## Klettern des Kranes

71 K



stationär und fahrbar  
max. 5 Turmstücke  
(Abhängig vom Betriebs-  
zustand, siehe Kapitel 2)

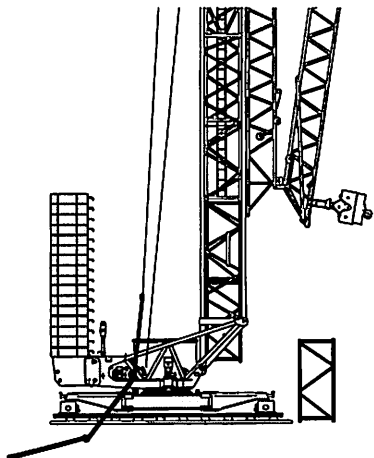


Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran  
(Turm und Ausleger) ist während des Kletter-  
vorgangs verboten !

11

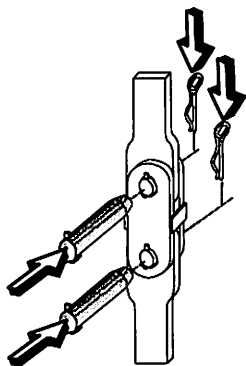
**Klettern mit 5 Turmstücken:**

**Zuglasche für 3. Turmstück einbolzen - Innenturm anheben und Bolzen aus dem Innenturm ziehen.**

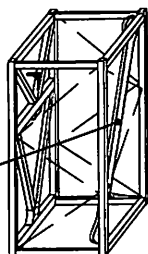


2

**3. Zuglasche für  
3. Turmstück einbolzen**

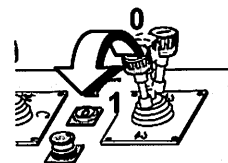
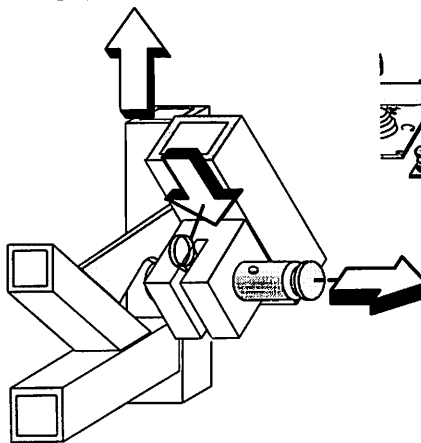


Zuglaschen  
sind in den  
Turmstücken  
abgesteckt !



3

**Innenturm anheben, Bolzen aus  
dem Innenturm ziehen und  
sichern !**



## Klettern des Kranes



stationär und fahrbar  
max. 5 Turmstücke  
(Abhängig vom Betriebs-  
zustand, siehe Kapitel 2)

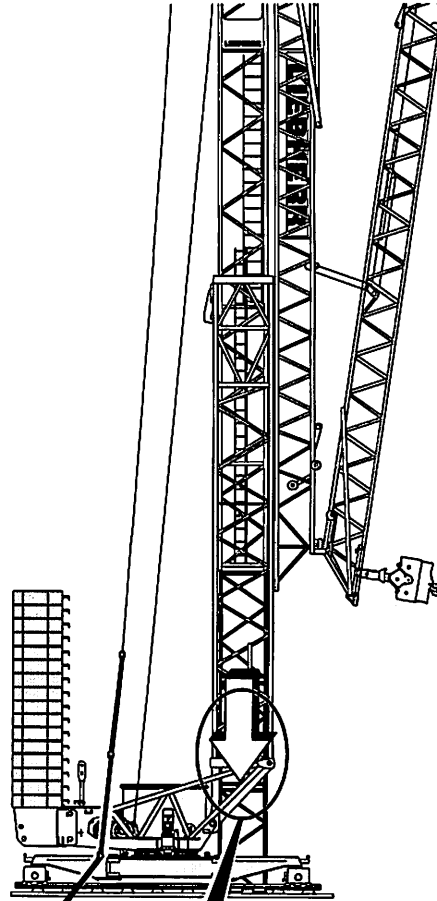
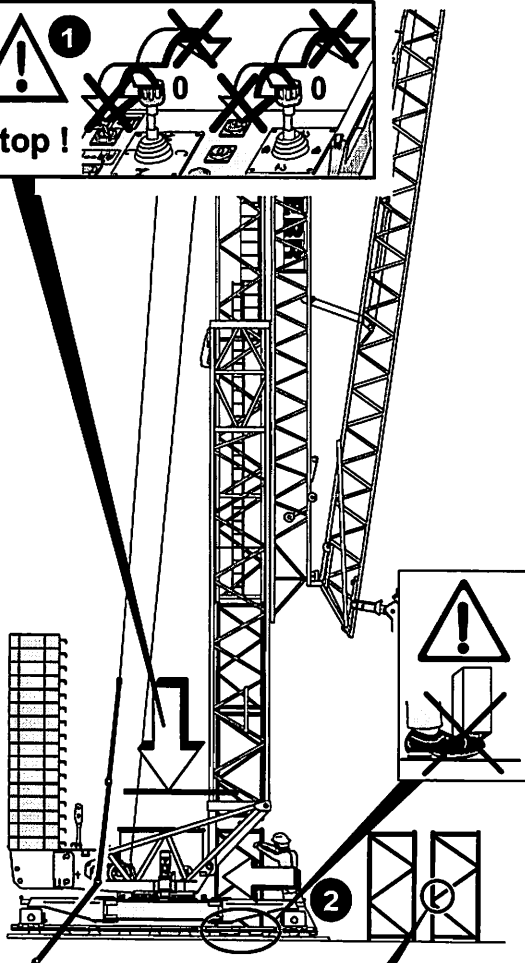
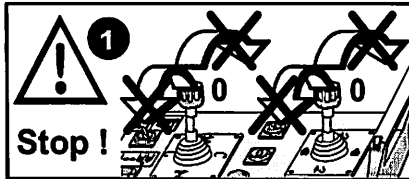


Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran  
(Turm und Ausleger) ist während des Kletter-  
vorgangs verboten !

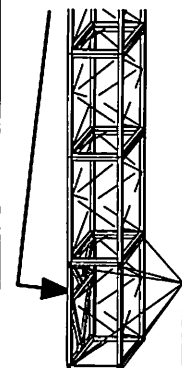
## 12 Klettern mit 5 Turmstücken:

### 3. Turmstück unter den Innenturm stellen

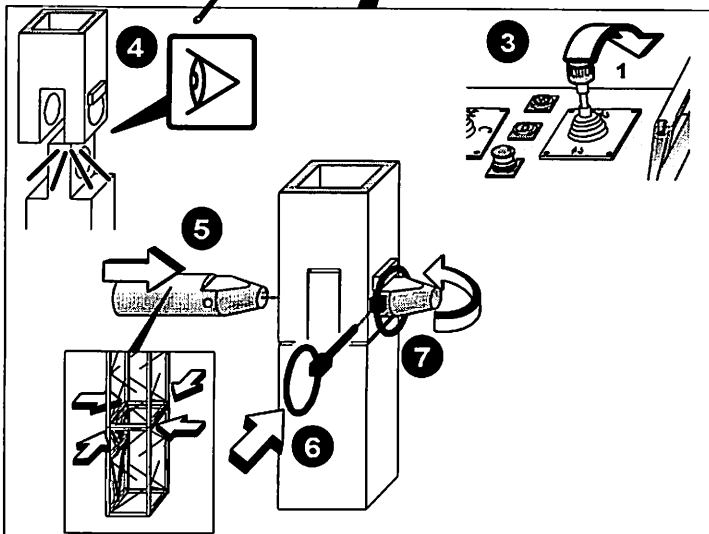
Innenturm exakt auf dem Turmstück  
absetzen, verbolzen und sichern



Betriebsauflage auf dieser Seite  
und unterstes Turmstück



Alle Turm-  
stücke: Auf-  
laufflächen  
gefettet ?



# Klettern des Kranes

71 K



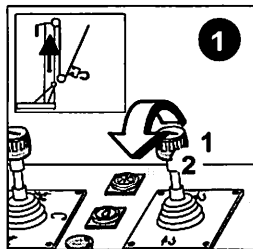
stationär und fahrbar  
max. 5 Turmstücke  
(Abhängig vom Betriebs-  
zustand, siehe Kapitel 2)



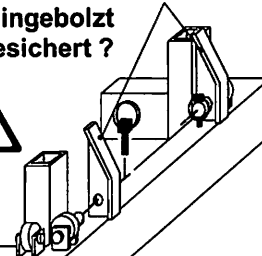
Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran  
(Turm und Ausleger) ist während des Kletter-  
vorgangs verboten !

13

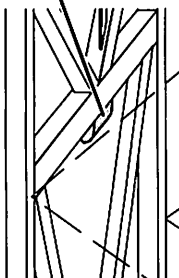
Innenturm austeleskopieren und Kletterschritte wiederholen für 4. und 5. Turmstück - und auf dem Bolzen absetzen !



Bei Aufbau ab 3 Turm-  
stücken : Auflauf-  
keile eingebolzt  
und gesichert ?

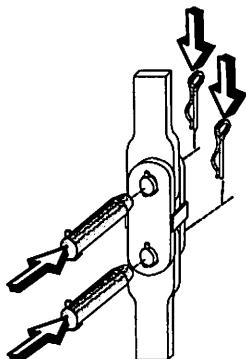


5. Turmstück mit  
Betriebsauflage !



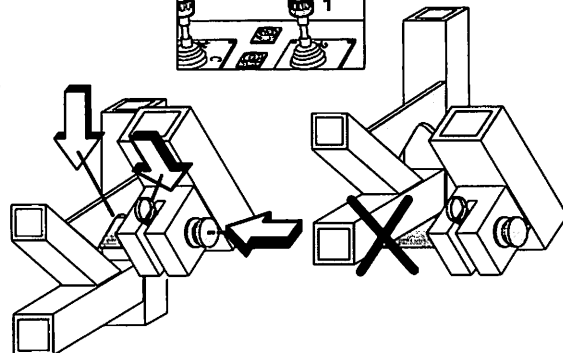
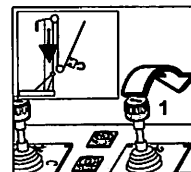
2

Zuglaschen für  
4. und 5. Turmstück  
einbolzen



3

Auf dem Bolzen absetzen !



4



Weitere Montage, siehe ab  
Punkt 7 Seite 3-101 !

## Abklettern des Kranes

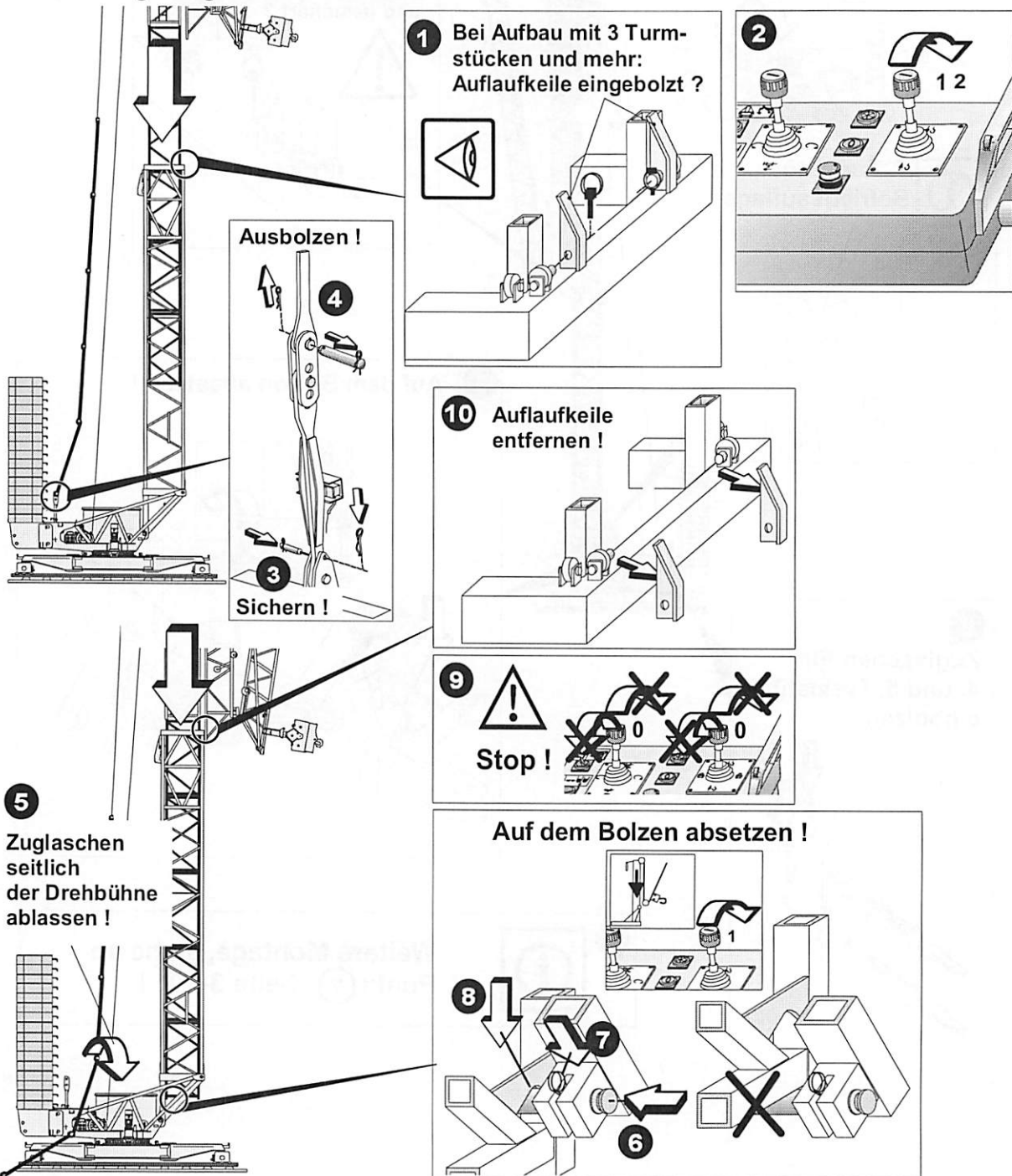
71 K



Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran (Turm und Ausleger) ist während des Klettervorgangs verboten !

- 1** Demontage-Ablauf, siehe Beschreibung "Demontage" Seite 3-65 bis 3-74 "Turm einteleskopieren und Ausleger ablassen" !

- 2** Turm einteleskopieren - Ausleger-Zuglasche ausbolzen - und Turm auf dem Verriegelungsbolzen absetzen !



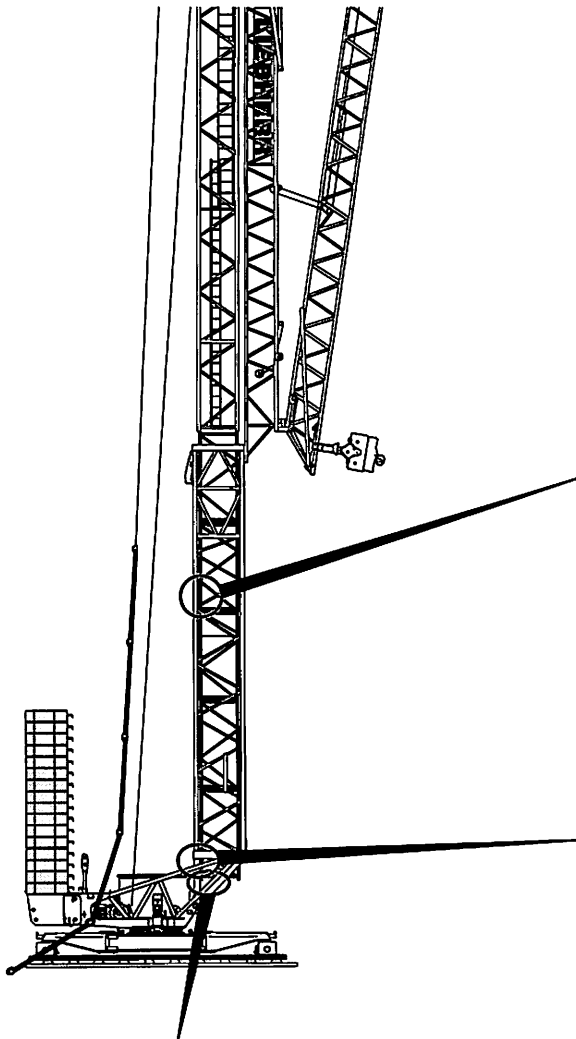
## Abklettern des Kranes

71 K

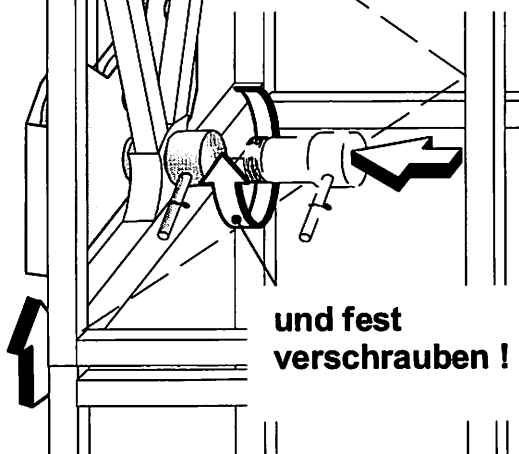
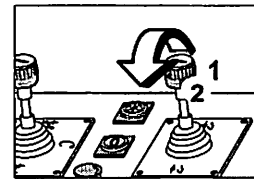


Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran (Turm und Ausleger) ist während des Klettervorgangs **verboten** !

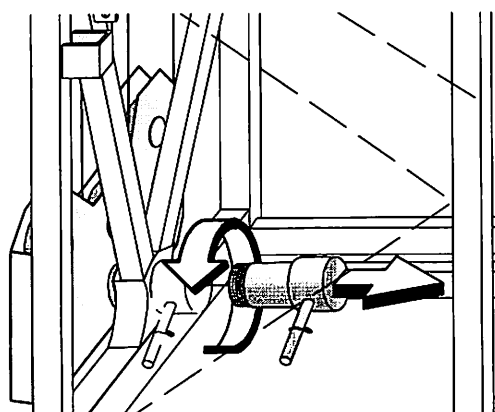
- 3** Teleskopflasche am untersten Turmstück lösen - hochfahren - und bei 4 Turmstücken: mit dem Innenturm verschrauben !  
bei 5 Turmstücken: mit dem 2. Turmstück verschrauben !



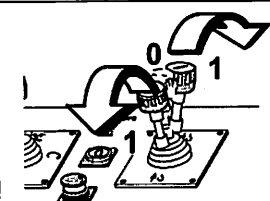
- 3** Teleskopflasche hochfahren !



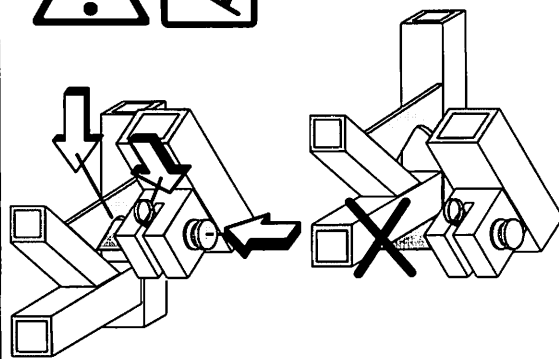
- 2** Teleskopflasche lösen !



Spannungslos durch: wenig "auf" oder "ab" !



Innenturm abgesetzt ?



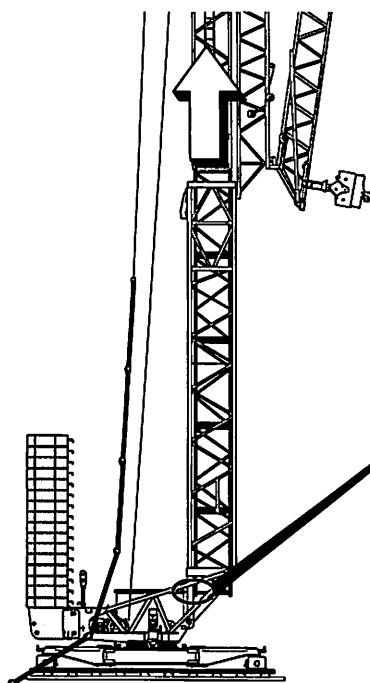
## Abklettern des Kranes

71 K

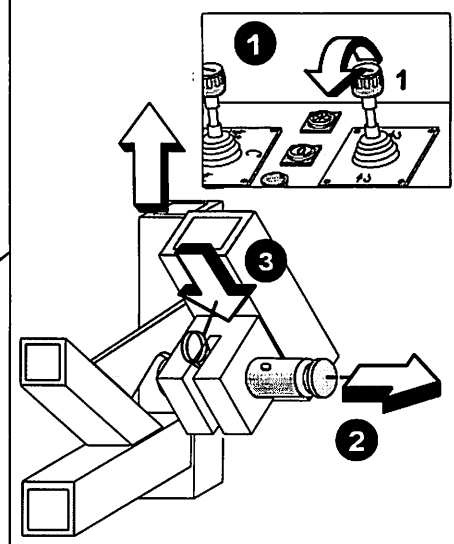


Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran (Turm und Ausleger) ist während des Klettervorgangs **verboten** !

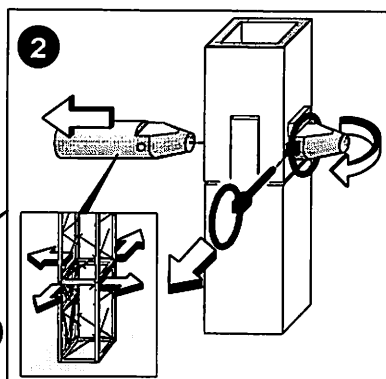
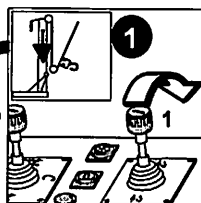
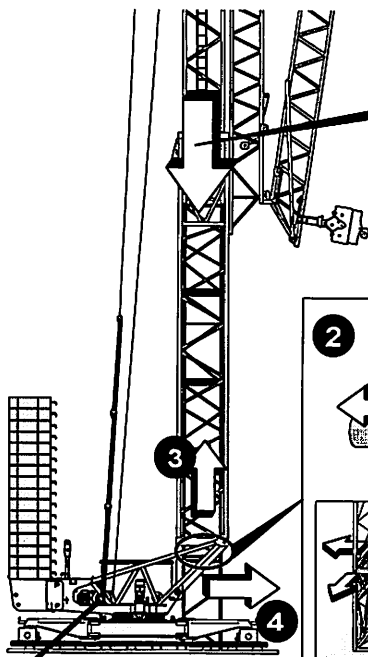
- 4** Turm anheben - Verriegelungsbolzen nach "Außen" ziehen - und Turm auf dem Boden absetzen !



Entriegeln !



- 5** Turm auf dem Boden absetzen - unterstes Turmstück ausbolzen - Turm etwas anheben und Turmstück herausziehen !



- 5** bei 5 Turmstücken:  
Punkt **5** wiederholen  
bis 4. und 3. Turmstück  
ausgebaut sind !



Weitere Demontage,  
siehe ab Seite 3-111 !

- 5** bei 4 Turmstücken:  
Punkt **5** wiederholen  
bis alle Turmstücke  
ausgebaut sind !



Weitere Demontage,  
siehe ab Seite 3-75 !

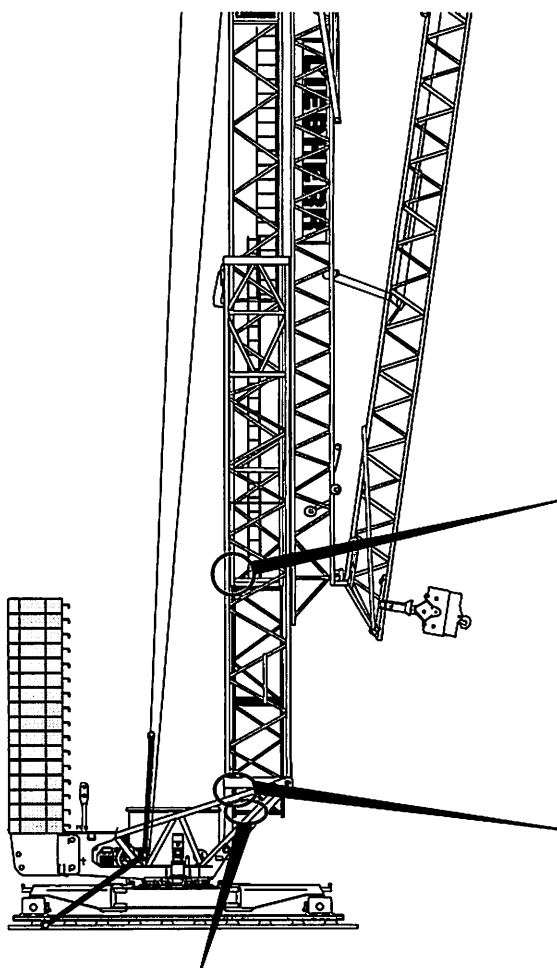
## Abklettern des Kranes

71 K

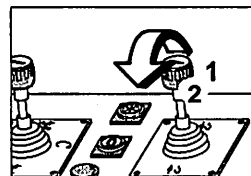


Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran (Turm und Ausleger) ist während des Klettervorgangs **verboten** !

- 6** Innenturm auf dem Bolzen absetzen, Teleskopflasche am untersten Turmstück lösen - hochfahren und mit dem Innenturm verschrauben !

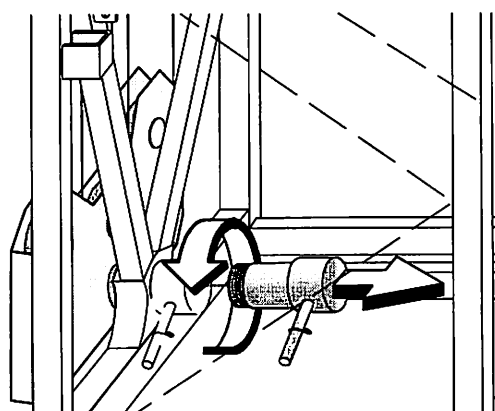


- 3** Teleskopflasche hochfahren !

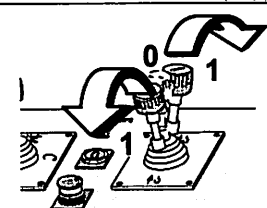


**und fest verschrauben !**

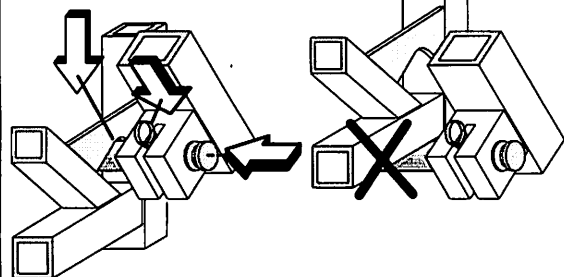
- 2** Teleskopflasche lösen !



Spannungslos durch: wenig "auf" oder "ab" !



Innenturm abgesetzt ?





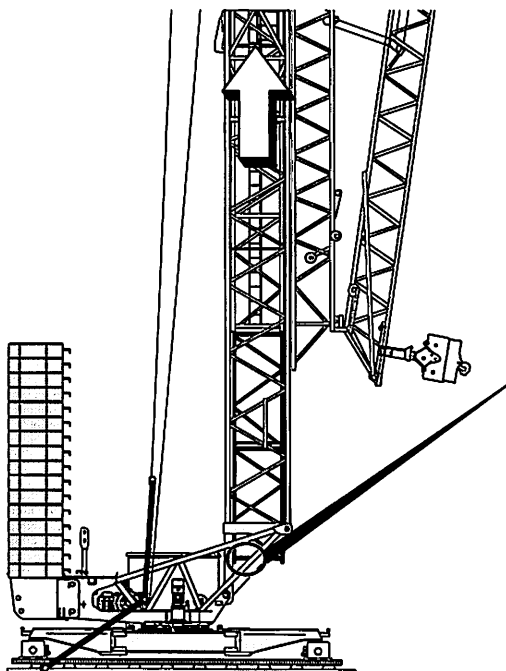
# Abklettern des Kranes

71 K

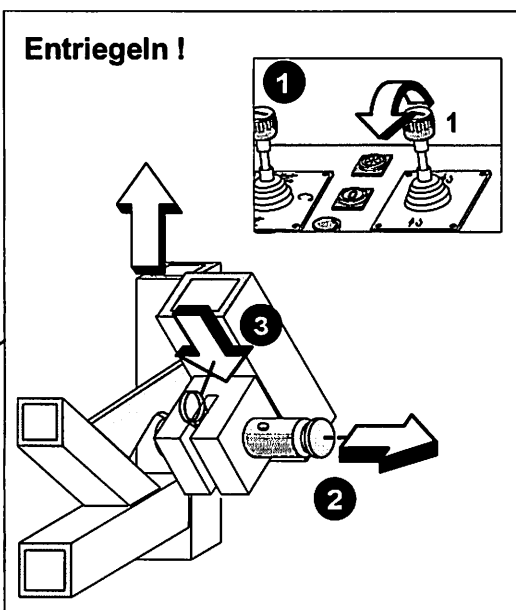


Der Aufenthalt im Turm bzw. unter dem Kran (Turm und Ausleger) ist während des Klettervorgangs verboten !

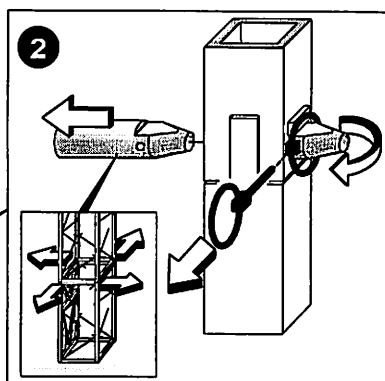
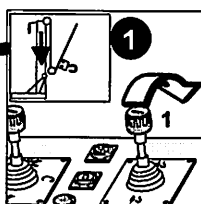
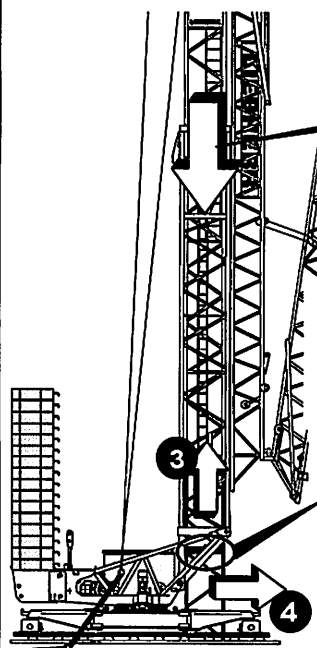
- 7** Turm anheben - Verriegelungsbolzen nach "Außen" ziehen - und Turm auf dem Boden absetzen !



Entriegeln !



- 8** Turm auf dem Boden absetzen - unterstes Turmstück ausbolzen - Turm etwas anheben und Turmstück herausziehen !



- 5** Punkt **8** wiederholen bis alle Turmstücke ausgebaut sind !



Weitere Demontage, siehe ab Seite 3-75 !

## Ausleger-Steilstellung 30°: Einsatzmöglichkeiten

**Stationär und fahrbar möglich:**

| Bei Drehkreisradius          | Auslegerlängen                 | Zusätzliche Turmstücke |
|------------------------------|--------------------------------|------------------------|
| 3,5 m                        | alle                           | 1 + 2                  |
| 2,9 m                        | alle                           | 1 + 2 + 3              |
| 2,4 m (reduzierte Lastkurve) | 31,0 + 37,0 m<br>42,0 + 45,0 m | 1 + 2 + 3<br>1 + 2     |

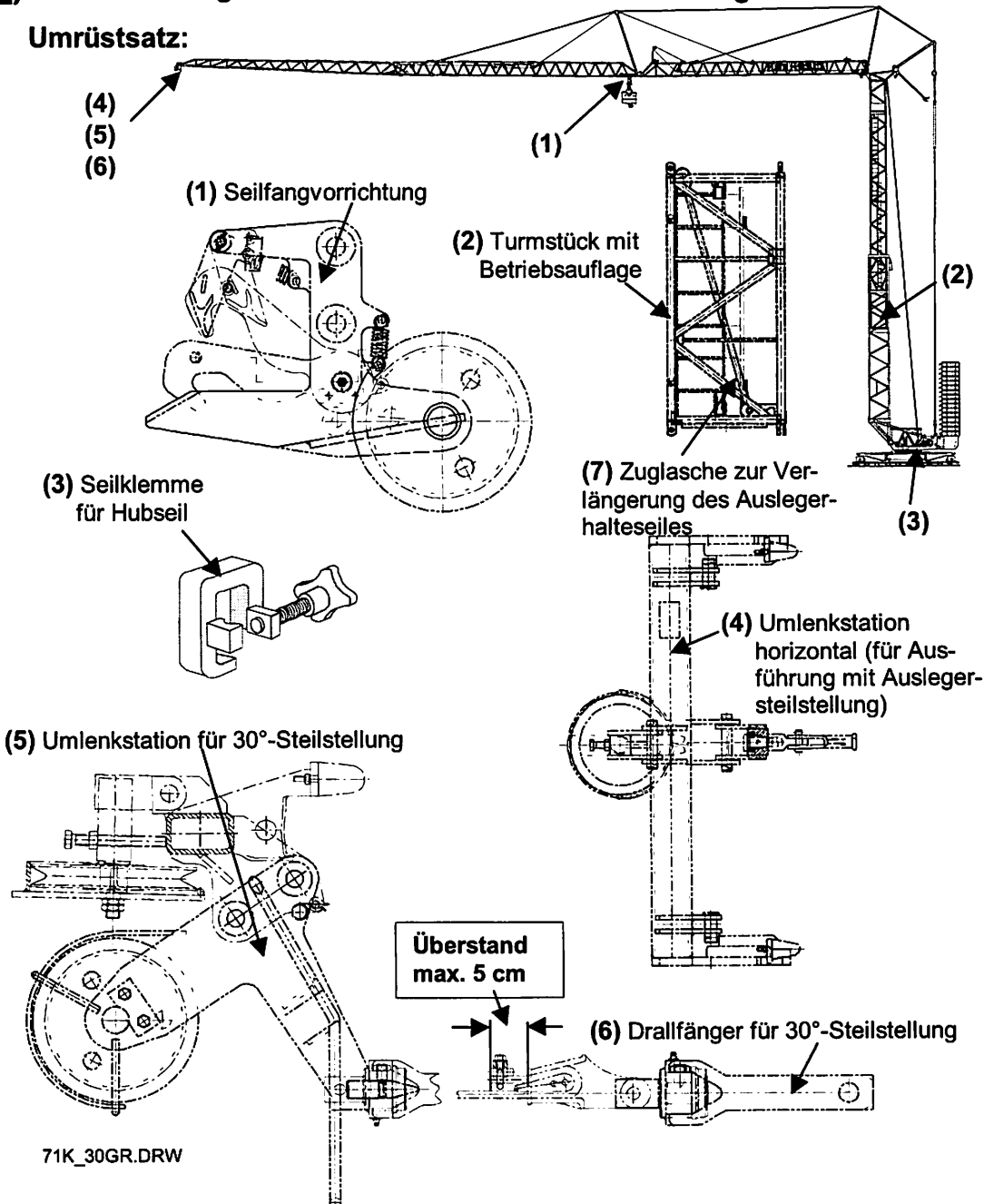


**Eckdrücke, siehe Seite 2-5 und 2-6**

**Erforderlicher Zentralballast, siehe Seite 2-15**

(Zentralballast ist nur erforderlich bei „Kran außer Betrieb“)

### 1.) Voraussetzungen: Umrüstsatz ist vorhanden und eingebaut !



## Ausleger-Steilstellung 30°: Umrüsten

### 2.) Kran montieren wie von Seite 3-0 bis 3-46 beschrieben.

Zusätzlich die benötigten Turmstücke einklettern und Zuglaschen am Halteseil einbolzen. (siehe Tabelle, Seite 3-113 und Punkt 3.) (Kletterbeschreibung, siehe ab Seite 3-96)

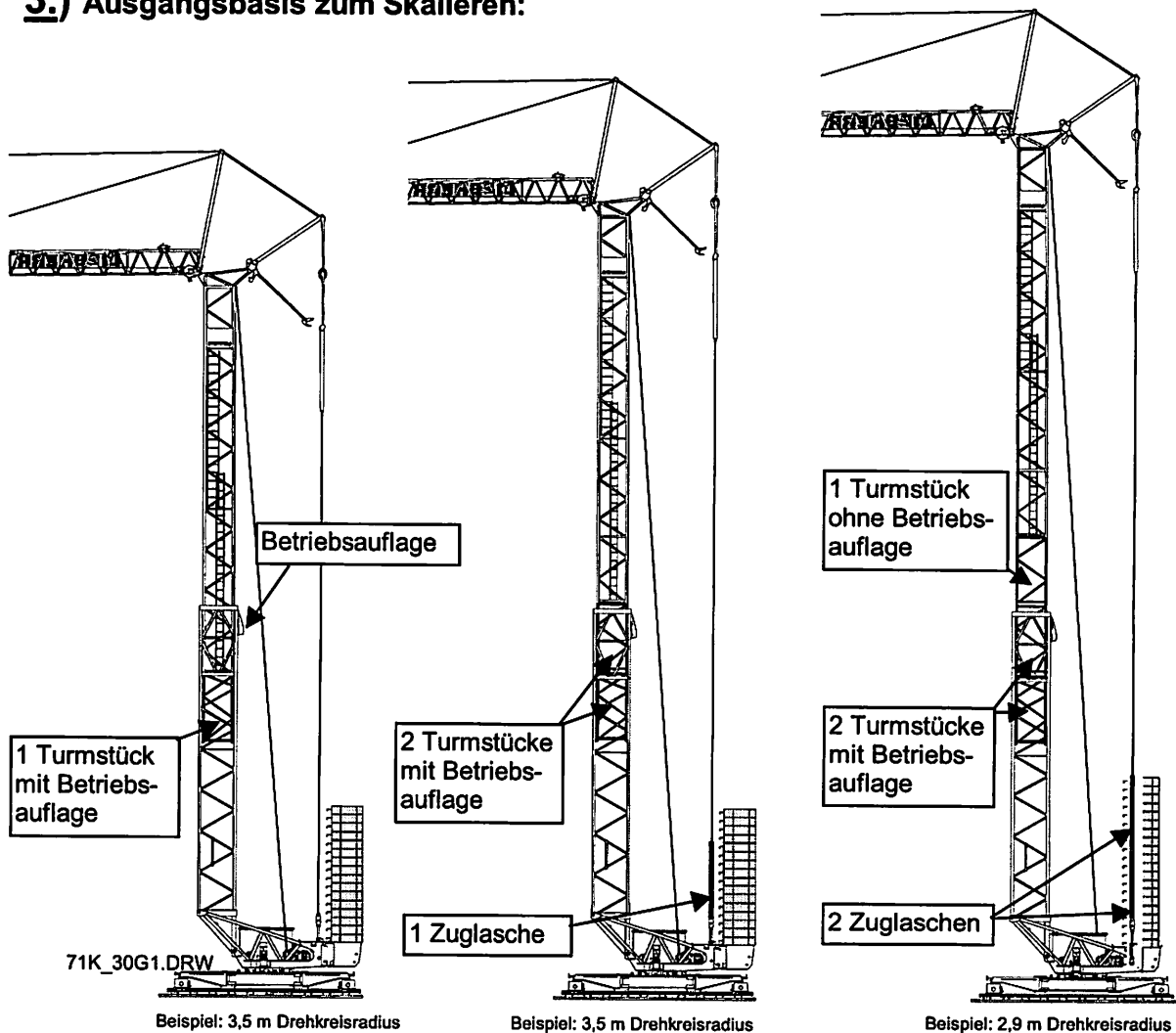


Eine Zuglasche weniger, als eingekletterte Turmstücke, am Halteseil einbolzen. Siehe Punkt 3.).



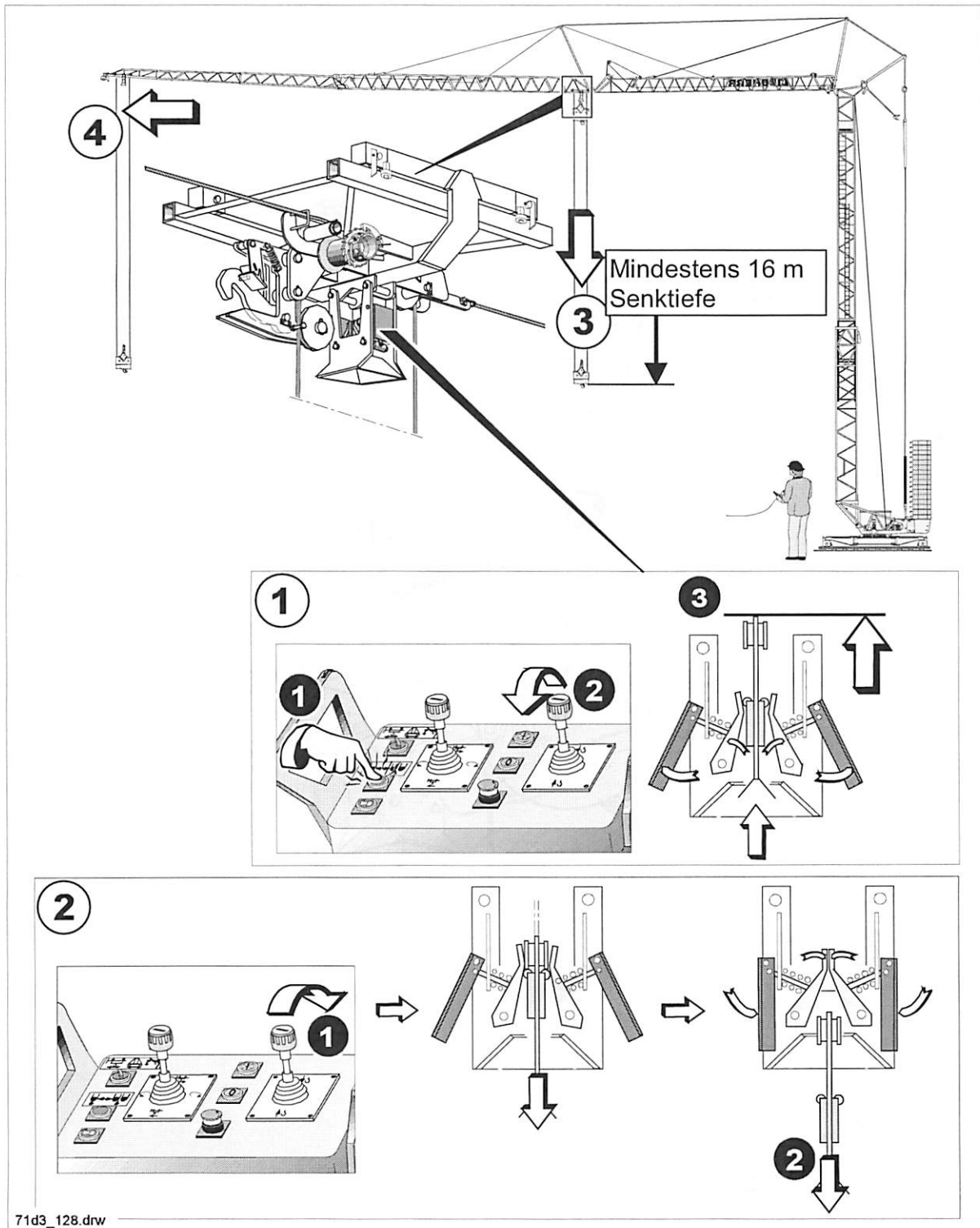
Der Kran muß für die 30°-Steilstellung mit waagrechtem Ausleger montiert und skaliert werden ! Für die Ausladung muß 30 cm weniger eingegeben werden ! Beispiel: Beim 45 m Ausleger werden nur 44,7 m eingegeben. „Skalieren“, siehe ab Seite 3-58.

### 3.) Ausgangsbasis zum Skalieren:



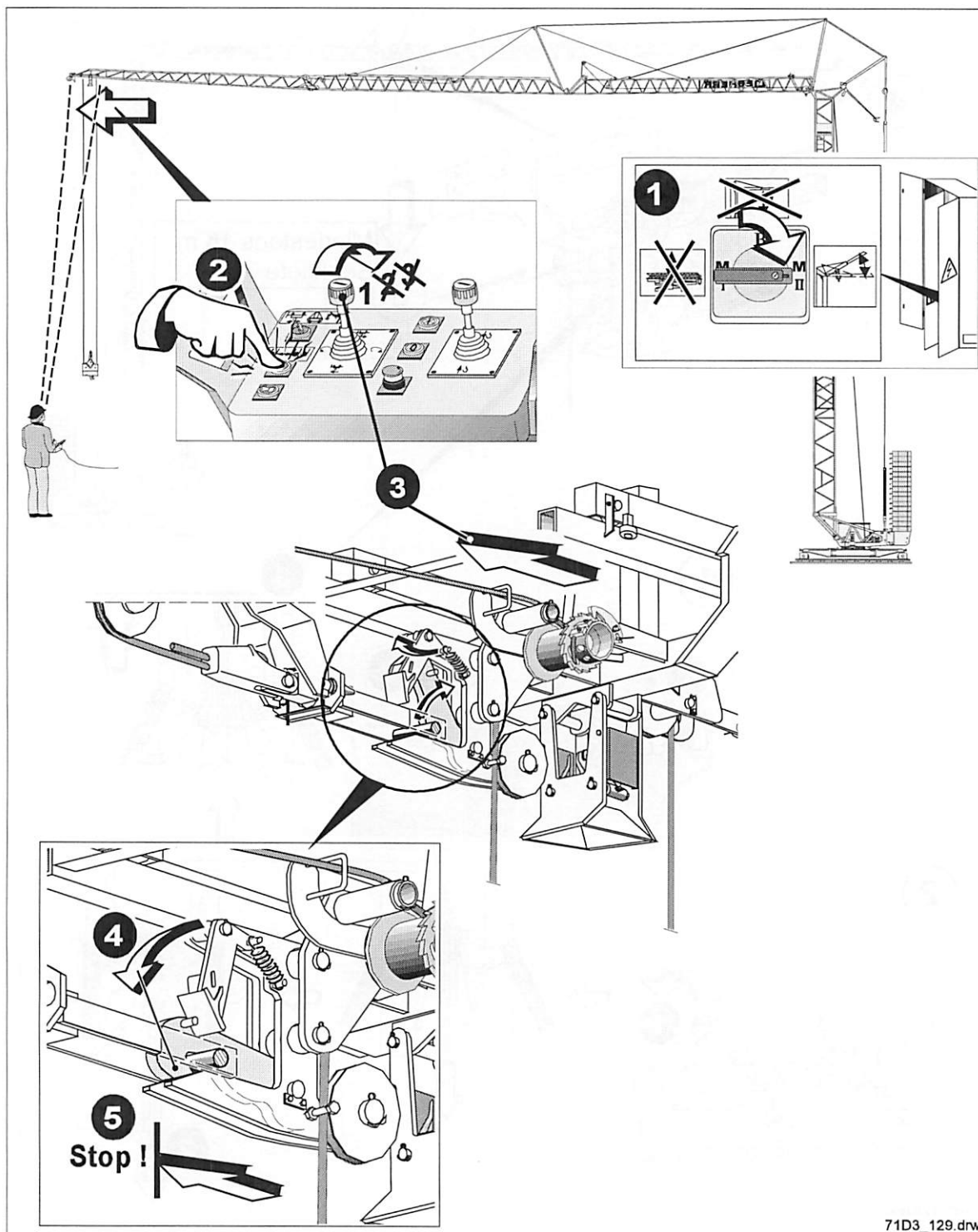
## Ausleger-Steilstellung 30°: Umrüsten

- 4.)** - Hubseil umscheren auf 2-Strang (Punkt 1 und 2).  
 - Lasthaken auf mindestens 16 m Senktiefe abfahren (Punkt 3).  
 - Laufkatze in max. Ausladung fahren (Punkt 4).



## Ausleger-Steilstellung 30°: Umrüsten

- 5.)** - Auf Montage II umschalten (Punkt 1).  
 - „Hubendschalter Oben“ überbrücken (2) und gleichzeitig mit der Laufkatze solange in max. Ausladung fahren (nur Stufe I) (3), bis der Haken einhängt (4) und die Laufkatze auf Block fährt (5).



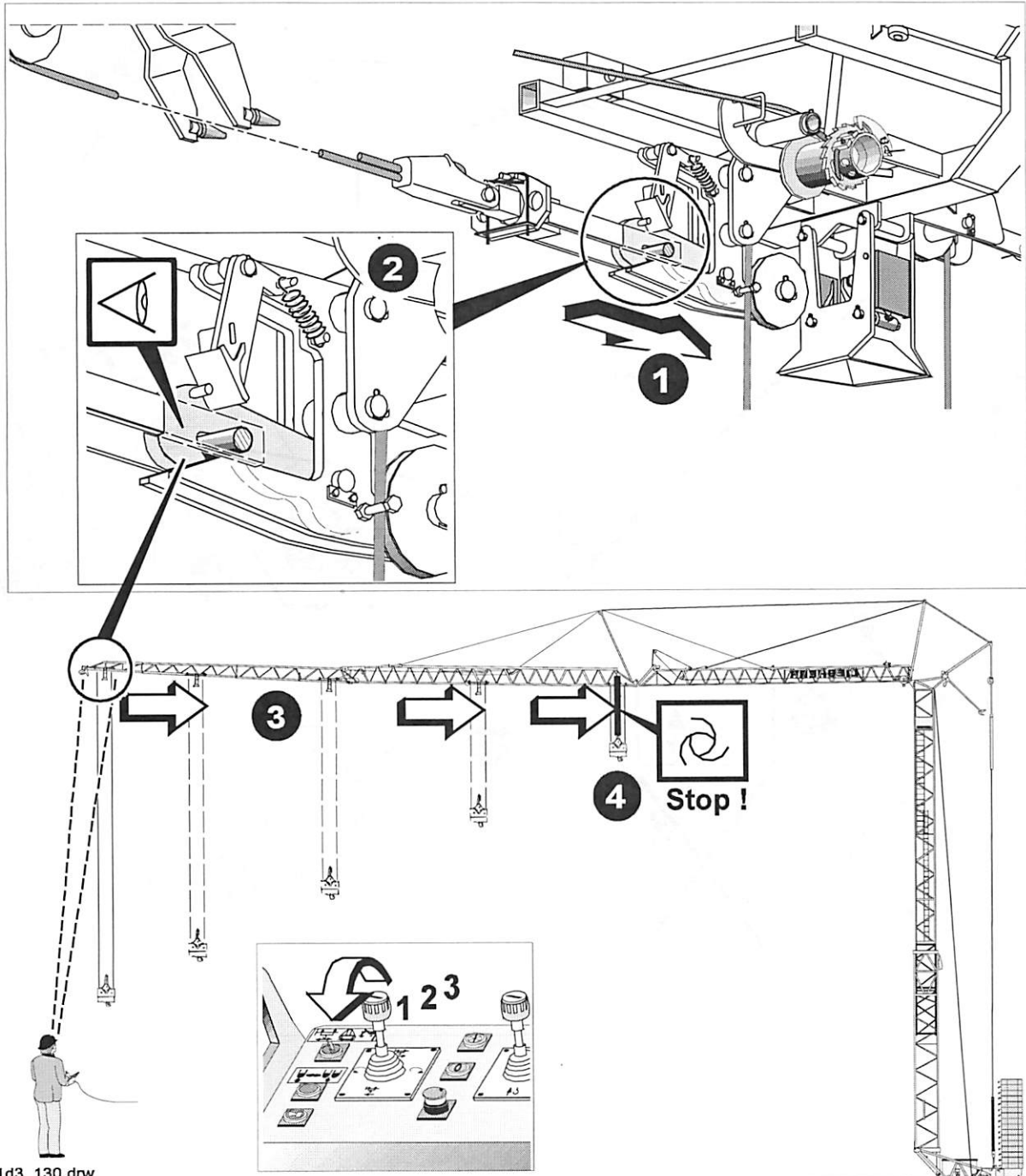
71D3\_129.drw

## Ausleger-Steilstellung 30°: Umrüsten

**6.)** - Die Laufkatze in Richtung min. Ausladung fahren (nur Stufe I). (Punkt 1)

**Kontrolle:** Festpunkt des Hubseiles an der Laufkatze arretiert ? (2)

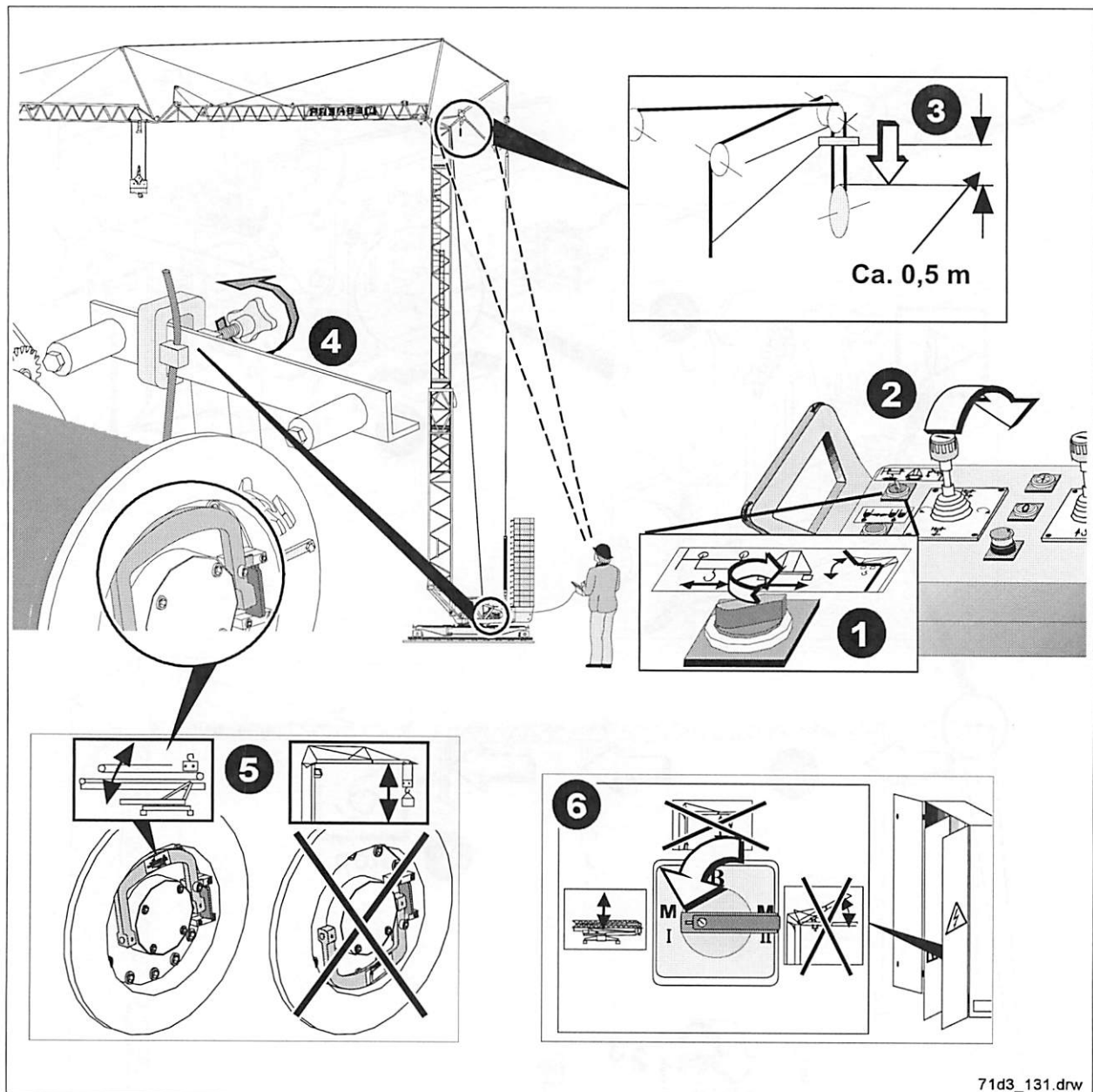
- Weiter in Richtung min. Ausladung fahren (3), bis die Laufkatze automatisch im Rot markierten Bereich des Auslegers anhält (4).



## Ausleger-Steilstellung 30°: Umrüsten

**7.)** - Die Ballastierflasche ca. 0,5 m abfahren. (siehe Punkt 1 bis 3)

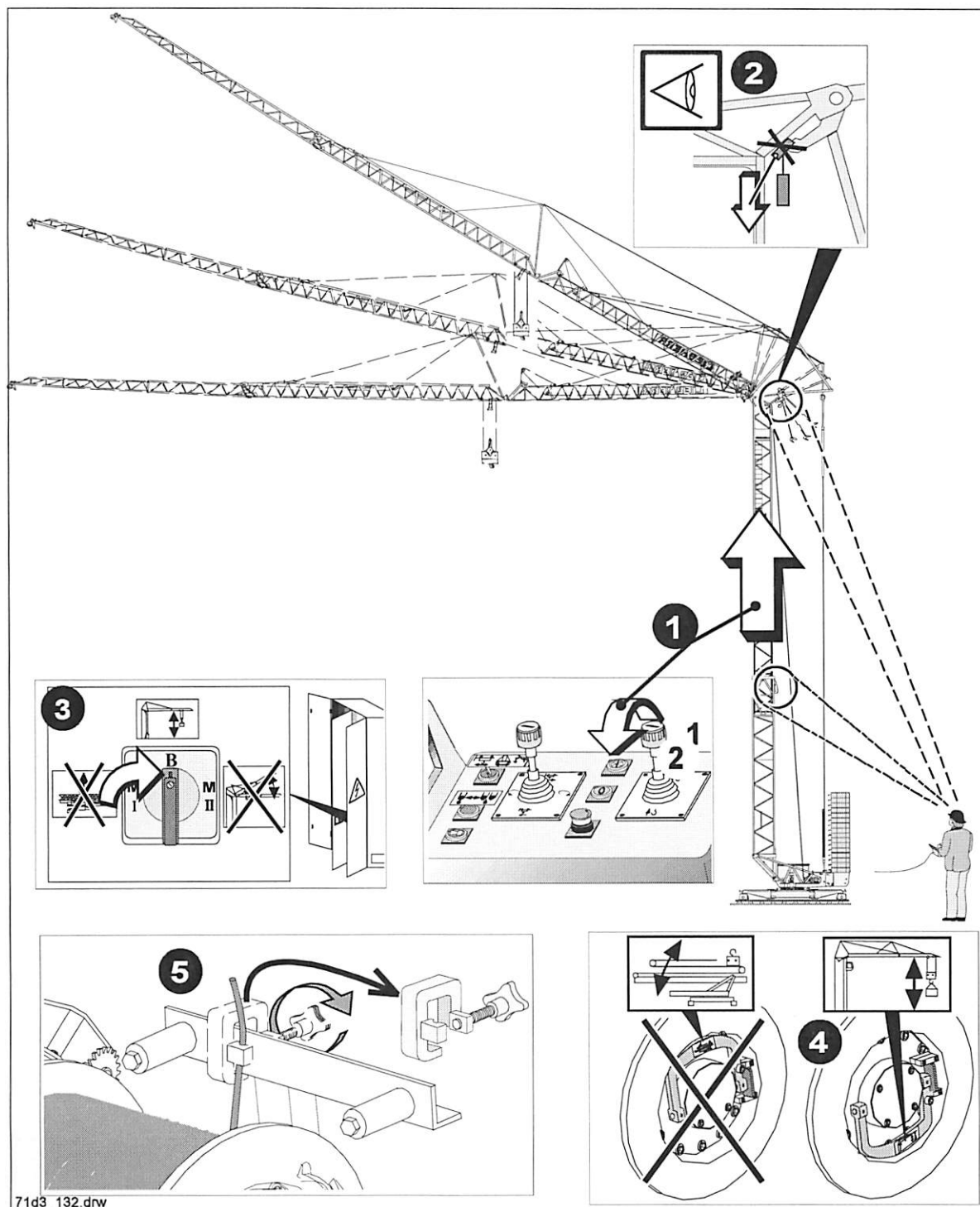
- Hubseil festklemmen (4),
- Hubwerk auf „Montagetrommel“ umschalten (5) (siehe Seite 3-67).
- im Schaltschrank umschalten auf Montage „I“ (6).



## Ausleger-Steilstellung 30°: Umrüsten

- 8.)** - Turm austeleskopieren (siehe Punkt 1). **Kontrollieren: Ballastierflasche nicht einklemmen** (2). „Automatische Turmverriegelung“, siehe Seite 3-42
- im Schaltschrank umschalten auf „Betrieb“ (3).
  - Hubwerk auf „Betrieb“ umschalten (4) (siehe Seite 3-44).
  - Hubseilklemme lösen (5),

Der Kran ist jetzt betriebsbereit.





## 4

# Bedienung

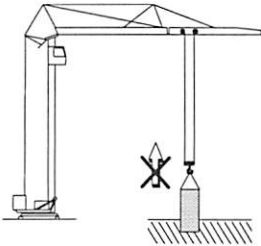
|   |             |
|---|-------------|
| <b>Bedienungsvorschriften .....</b>                   | <b>4-1</b>  |
| <b>Kranbedienung .....</b>                            | <b>4-4</b>  |
| <b>Steuerpult .....</b>                               | <b>4-5</b>  |
| Heben und Senken .....                                | 4-7         |
| Drehen .....  | 4-8         |
| Katzfahren .....                                      | 4-9         |
| Kranfahren .....                                      | 4-10        |
| Auslegerspitze verstellen .....                       | 4-11        |
| Hubseilumscherung .....                               | 4-12        |
| <b>Kontrollen vor Inbetriebnahme des Kranes .....</b> | <b>4-14</b> |
| <b>Kran in Betrieb nehmen .....</b>                   | <b>4-15</b> |
| <b>Kran außer Betrieb setzen .....</b>                | <b>4-16</b> |
| <b>Unfallverhütungsvorschriften .....</b>             | <b>4-17</b> |

# Bedienungsvorschriften

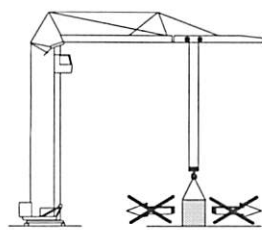
- ① Jede Arbeitsweise **unterlassen**, welche die **Standsicherheit** des Kranes beeinträchtigt!

wie zum Beispiel:

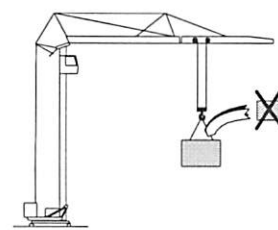
**Losreißen** nicht frei stehender Lasten



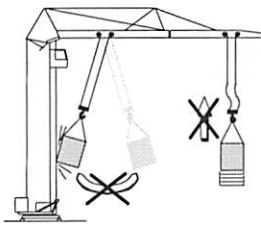
**Horizontales Bewegen** nicht frei hängender Lasten



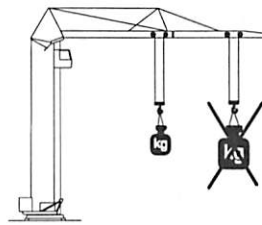
**Vergrößerung** der bereits angehobenen Last



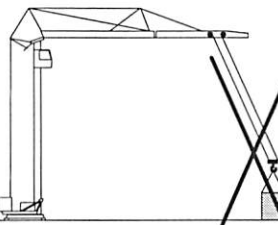
**Schwingen** oder **Aufpendeln** der Last



**Überschreiten** der zulässigen Tragkraft



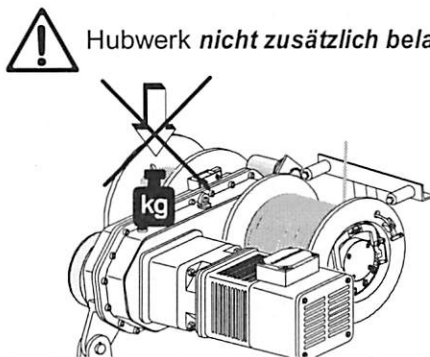
**Schrägzug**



- ② Zur Bedienung sind nur **zuverlässige**, mit dem **Kran vertraute**, über die **Unfallgefahr aufgeklärte** Personen, die mindestens **18 Jahre** alt sind, zugelassen.

- ③ **Unbefugten** ist das Besteigen des Kranes **verboten**!

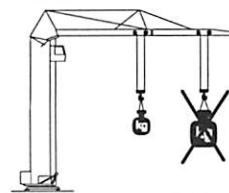
- ④ **Hubwerk nicht zusätzlich belasten!**



- ⑤ Überlastsicherungen **nicht anfahren**, um Hub- oder Katzfahrwerk abzuschalten!  
→ **nicht als Waage** benutzen!



**Keine überschweren Lasten** trotz eingebauter Überlastsicherung!



- ⑥ Bei Umstellung des Betriebszustandes, **Überlastsicherung** auf den **geänderten Tragkraft-** oder **Lastmomentbereich** einstellen!



- ⑦ **Sicherheitseinrichtungen** (Endschalter bzw. Sensoren):  
→ **nicht überbrücken!**  
→ **Einstellung nicht ändern!**



# Bedienungsvorschriften

8



max. zulässig in Betrieb:

**20 m/s** (Windstärke 8)



12 bis 13 m/s (Windstärke 6)  
kann in Böen 20 m/s betragen.  
→ **Windmesser !**

9

Turmdrehkran nur betreiben, wenn alle **Schutz- und Sicherheitseinrichtungen** vorhanden und funktionsfähig sind!

10

Vor der Inbetriebnahme sicherstellen, daß niemand **gefährdet** werden kann!



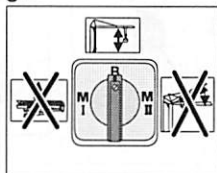
"Kontrollen vor Inbetriebnahme", 4-14  
"Unfallverhütungsvorschriften", 4-17 ff.

11

Schalter "Betrieb-Montage"  
im Schaltschrank:



**im Betriebs-  
zustand niemals  
auf "Montage"  
schalten!**



12

Vor Arbeitsbeginn mit der Umgebung vertraut machen!

→ **Hindernisse** im Arbeits- und Verkehrsbereich?  
☞ "Gleisanlage", 4-14

→ notwendige **Absicherungen** der Baustelle zum öffentlichen Verkehrsbereich?

13



täglich

erkennbare **Schäden und Mängel:**

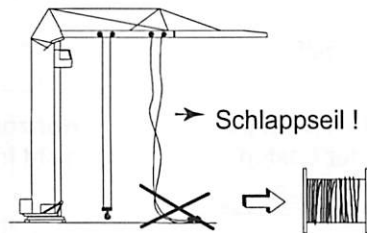
- **sofort** der verantwortlichen Person **melden!**
- Kran **sofort stillsetzen** und **sichern!**

14

**Ein- und Ausschaltvorgänge, Kontrollanzeigen** gemäß Betriebsanleitung beachten!

15

Lasthaken **nicht aufsitzen** lassen!



16



Mit dem **Anschlagen** von Lasten nur **erfahrene** Personen beauftragen!

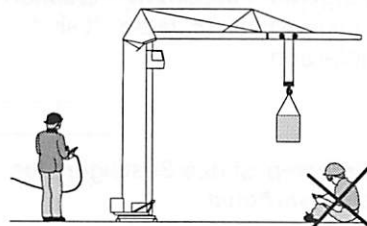
17

Das **Mitfahren** von Personen auf der Last ist **verboten!**



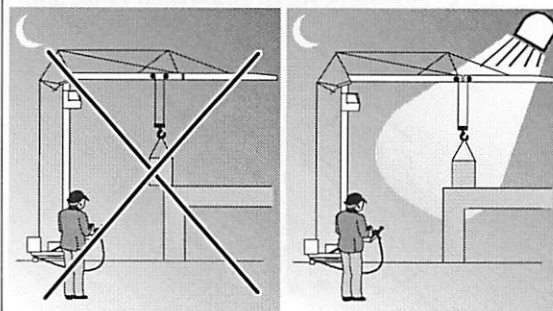
18

Steuerstand bei frei hängender Last **nicht verlassen!**



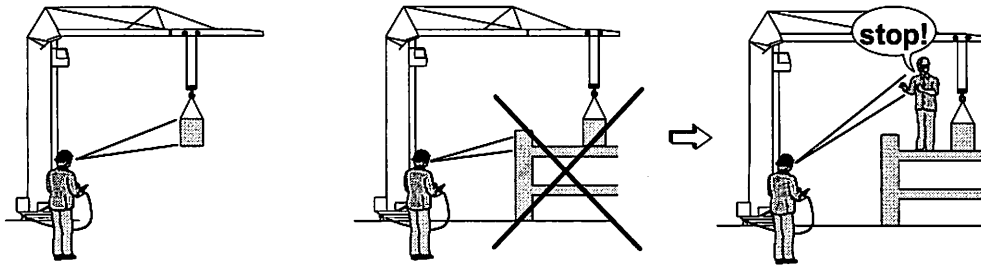
19

**Schlechte Sicht und Dunkelheit**

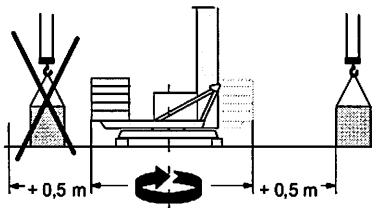


# Bedienungsvorschriften

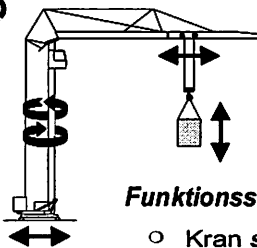
## 20 Arbeitsbereich und Last einsehen !



## 21 Sicherheitsabstand einhalten:



## 22



### Funktionsstörungen:

- Kran **sofort stillsetzen!**
- Störungen **sofort beseitigen!**

## 23 Werkzeuge und lose Gegenstände **gegen Herabfallen sichern!**

## 24 Alle Griffe, Geländer, Podeste, Bühnen, Leitern **frei von Schmutz, Schnee und Eis** halten!

## 25 Alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise **vollständig** und in **lesbarem** Zustand halten!

## 26 Besondere, für den jeweiligen Einsatzort erlassene **Vorschriften befolgen!**

## 27



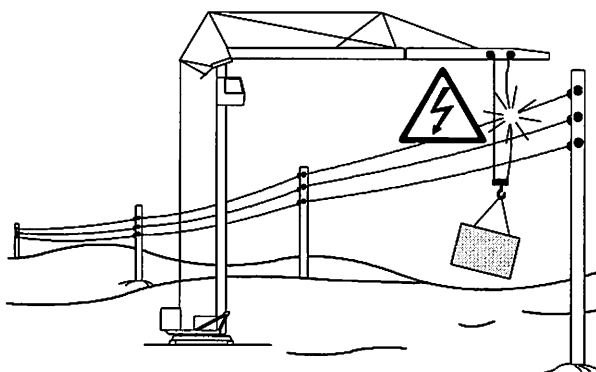
### ACHTUNG: Schwebende Lasten



## 28



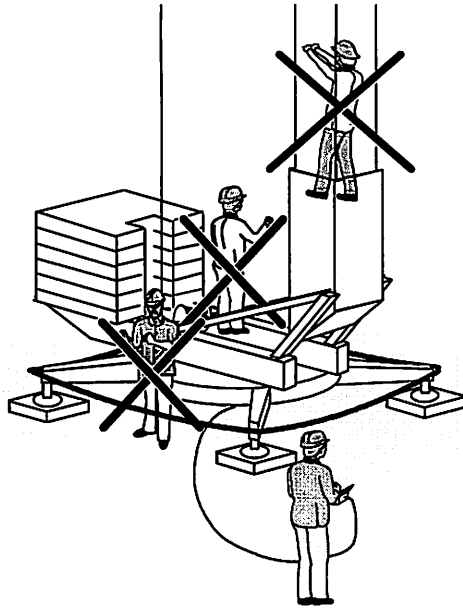
### Abstand zu **elektrischen Freileitungen** halten!



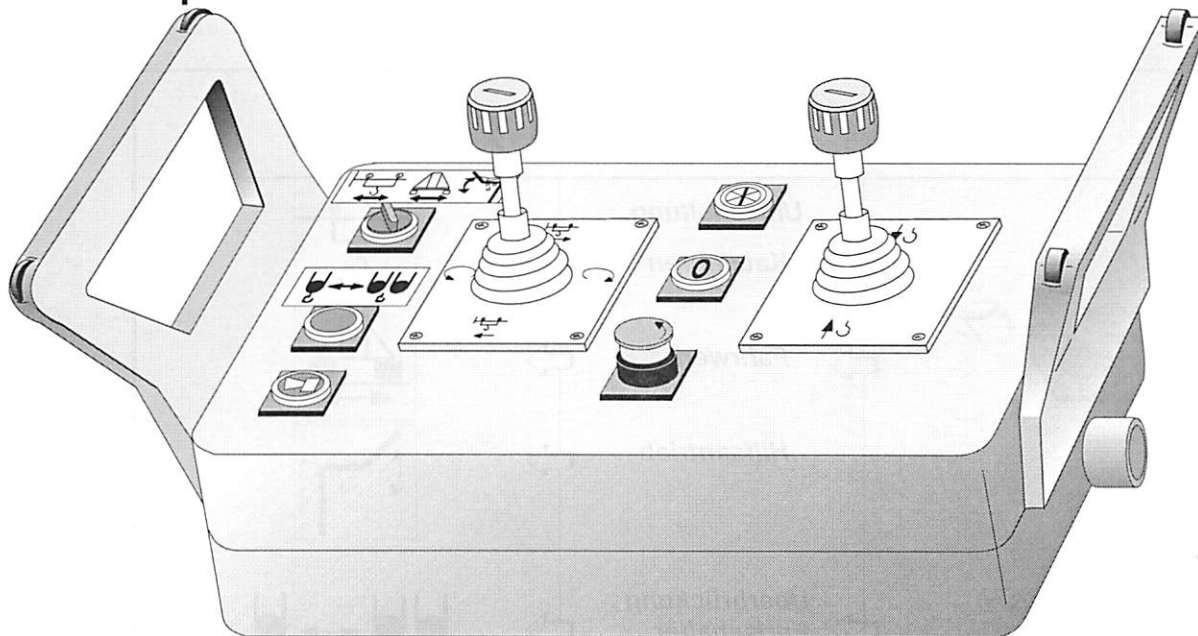
- Turmdrehkran nicht verlassen!
- Nicht an die Stahlkonstruktion des Kranes greifen!
- Wenn möglich, Turmdrehkran aus dem Gefahrenbereich fahren!
- Außenstehende warnen!
- Abschalten des Stromes der berührten / beschädigten Leitung veranlassen!
- Turmdrehkran erst verlassen, wenn die berührte / beschädigte Leitung stromlos geschaltet ist!

## Bedienungsvorschriften

- 29 Der Aufenthalt *im Turm, auf der Drehbühne* und im *abgesperrten Bereich* ist während des Betriebs **verboten** !

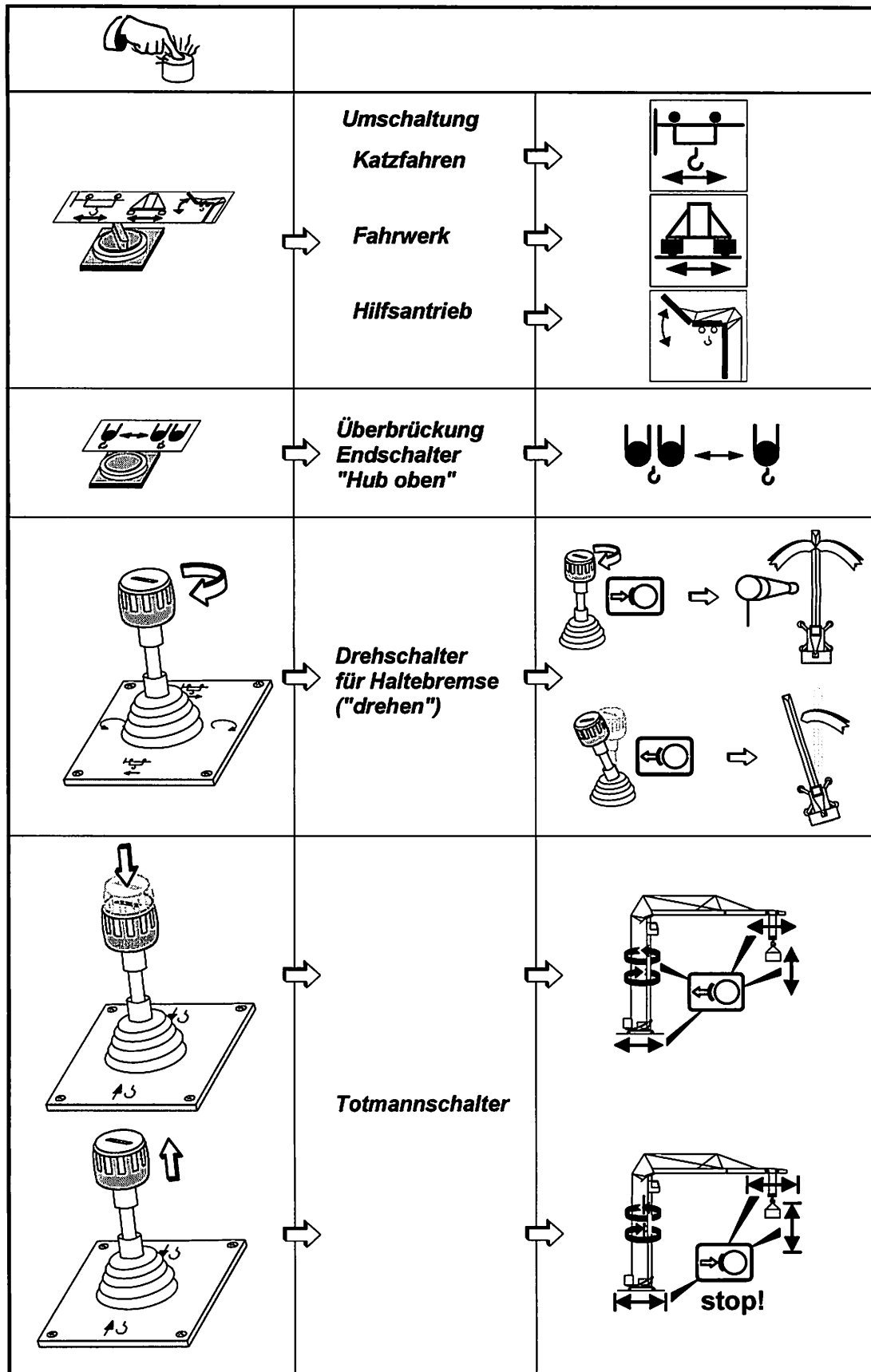


# Steuerpult

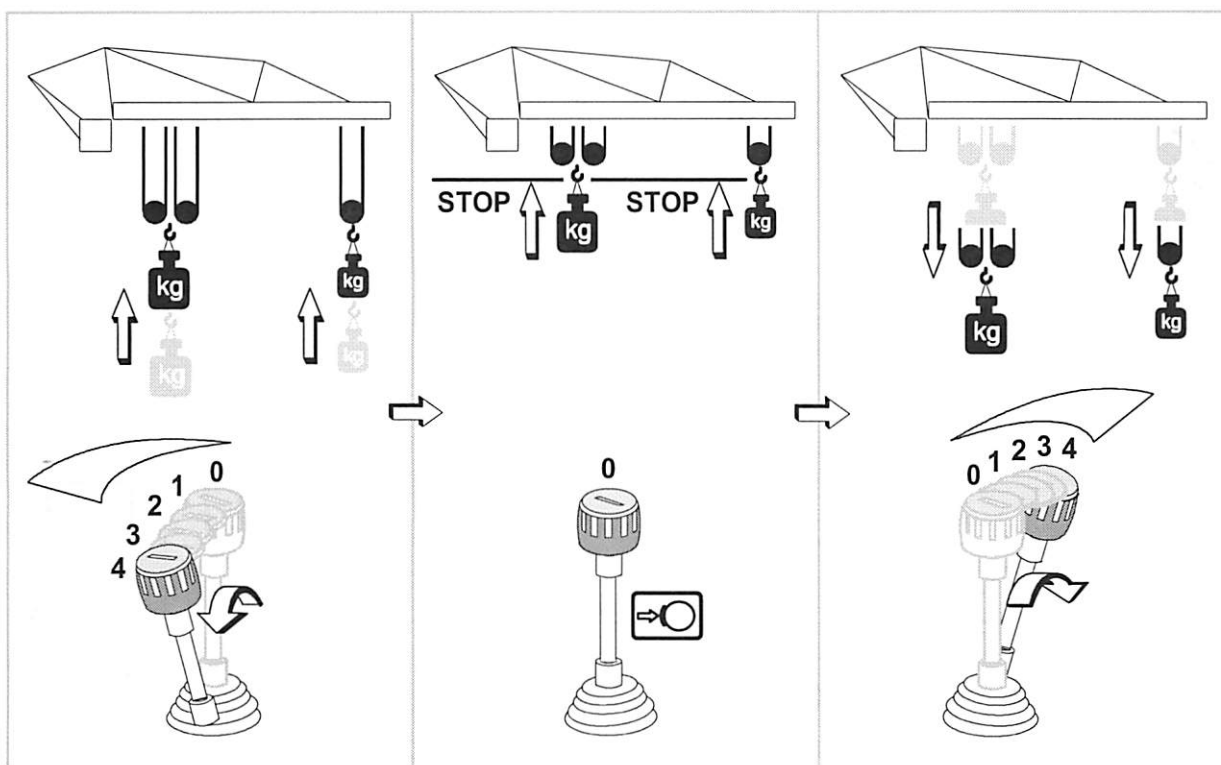
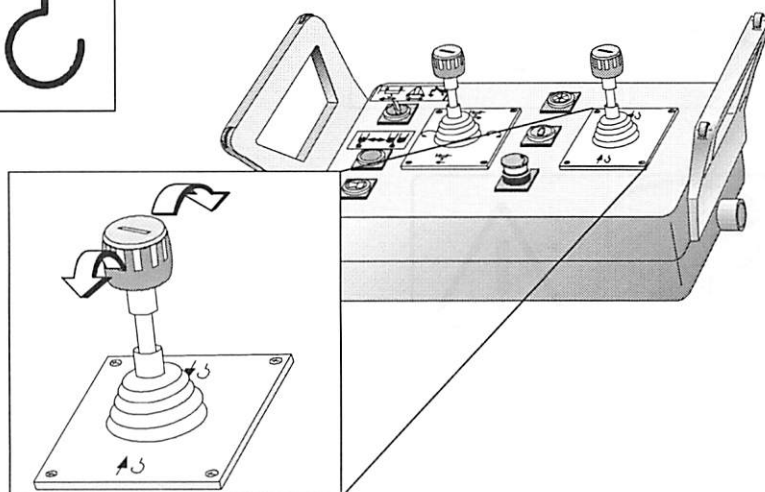


|  |                                   | <p>* = nur bei SPS</p>  |
|--|-----------------------------------|---|
|  | <p>➔ <b>Steuerung "Ein"</b> ➔</p> | <div data-bbox="900 992 1097 1153"> </div> <div data-bbox="1097 992 1307 1153"> <p>wenn blinkt: *</p> </div> <div data-bbox="900 1153 1307 1406"> <p>HQ2F (WIW)<br/>KQ2F (KAW)</p> <p>zurücksetzen !<br/>abkühlen lassen !</p> </div> |
|  | <p>➔ <b>Steuerung "Aus"</b> ➔</p> | <p><b>stop!</b></p>   |
|  | <p>➔ <b>"Not-Halt"</b> ➔</p>      | <p><b>stop!</b></p>   |
|  | <p>➔ <b>Hupe</b> ➔</p>            |   |

# Steuerpult



Heben und Senken !

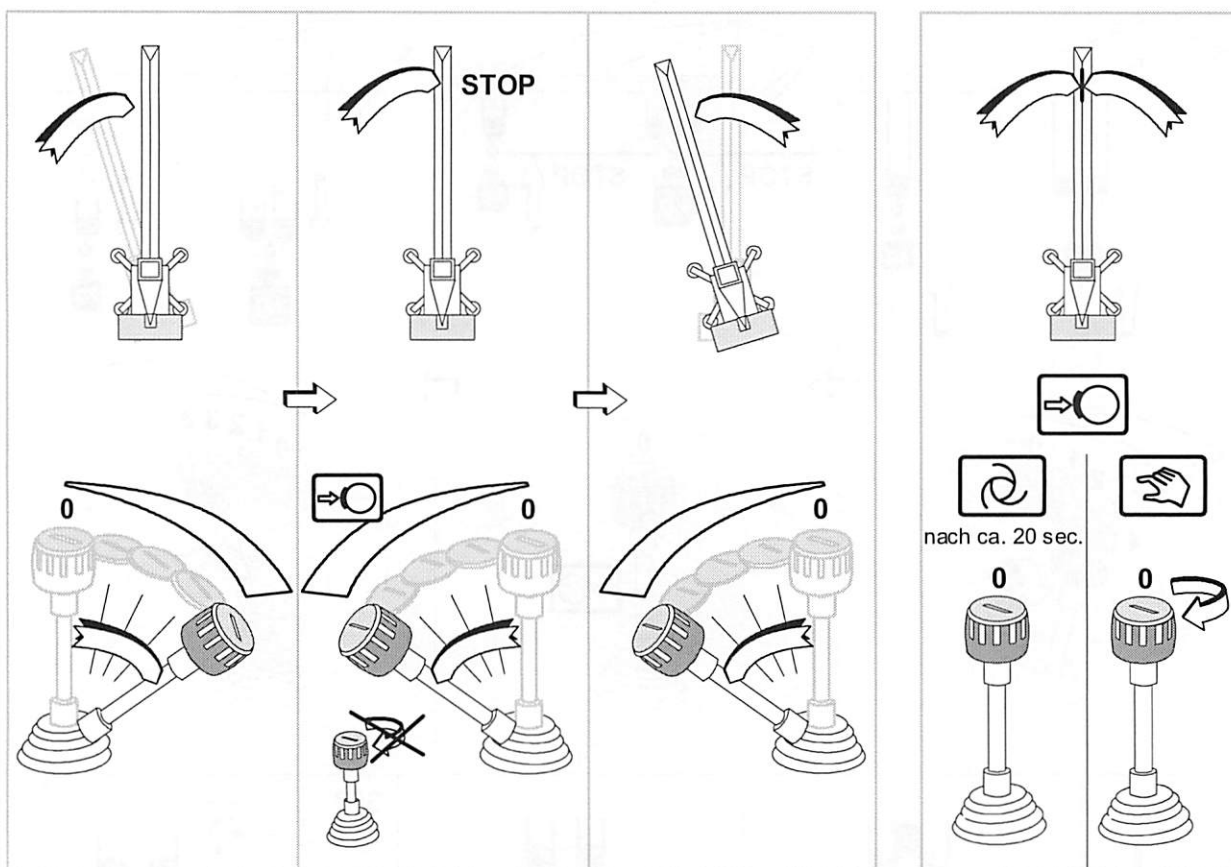
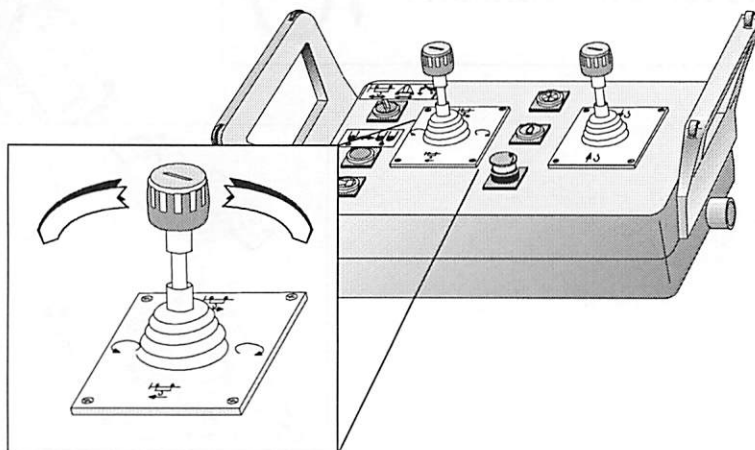


| FU<br>↑↓ |   |       |           |   |       |            | 30°<br> |       |           |
|----------|---|-------|-----------|---|-------|------------|---------|-------|-----------|
|          |   | kg    | m/min     |   | kg    | m/min      |         | kg    | m/min     |
|          | 1 | 3 000 | 5,0 m/min | 1 | 6 000 | 2,5 m/min  | 1       | 3 050 | 5,0 m/min |
|          | 2 | 3 000 | 24 m/min  | 2 | 6 000 | 12,0 m/min | 2       | 3 050 | 24 m/min  |
|          | 3 | 2 100 | 34 m/min  | 3 | 4 200 | 17,0 m/min | 3       | 2 150 | 34 m/min  |
|          | 4 | 1 300 | 58 m/min  | 4 | 2 600 | 29,0 m/min | 4       | 1 350 | 58 m/min  |

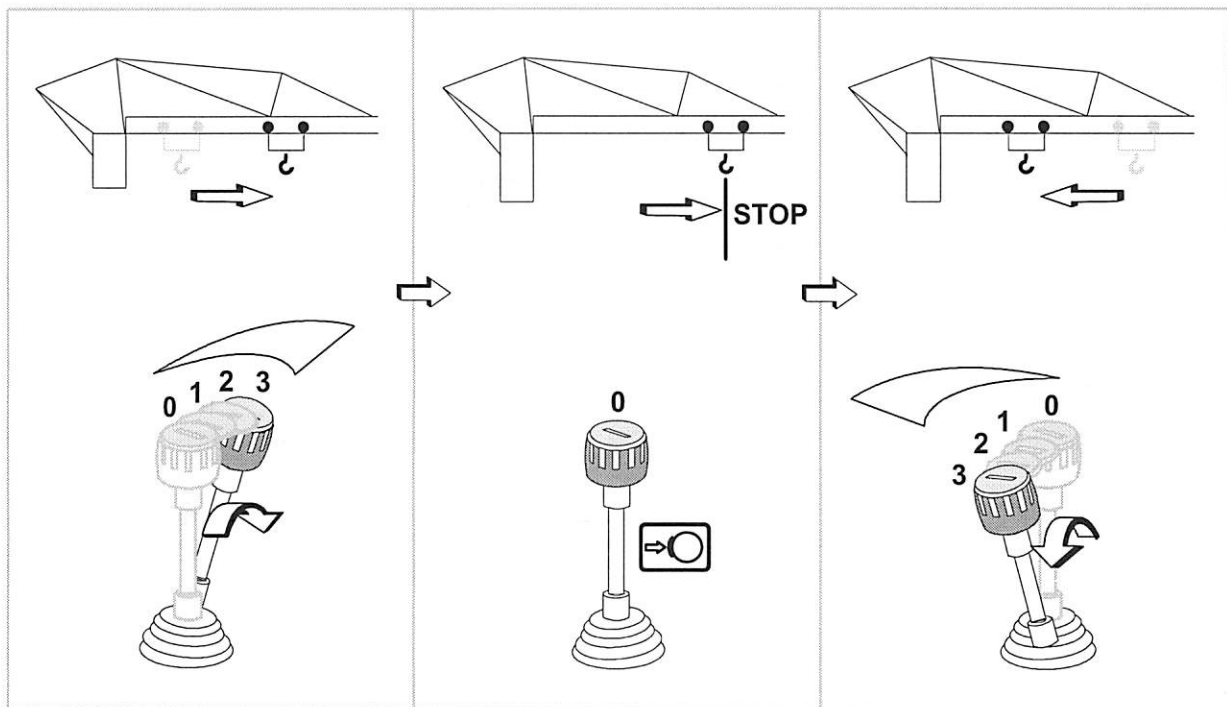
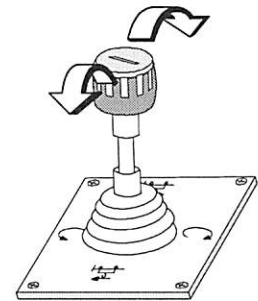
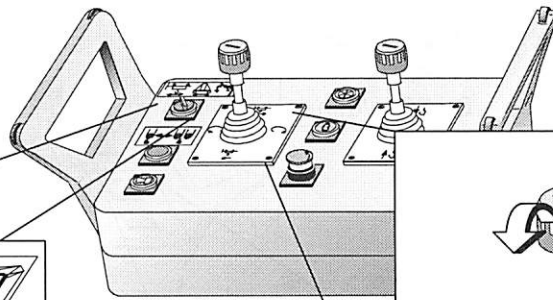
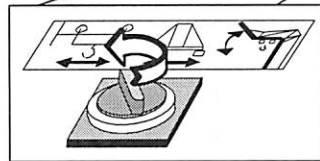
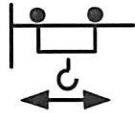


Drehen !

0 - 0,8 U/min



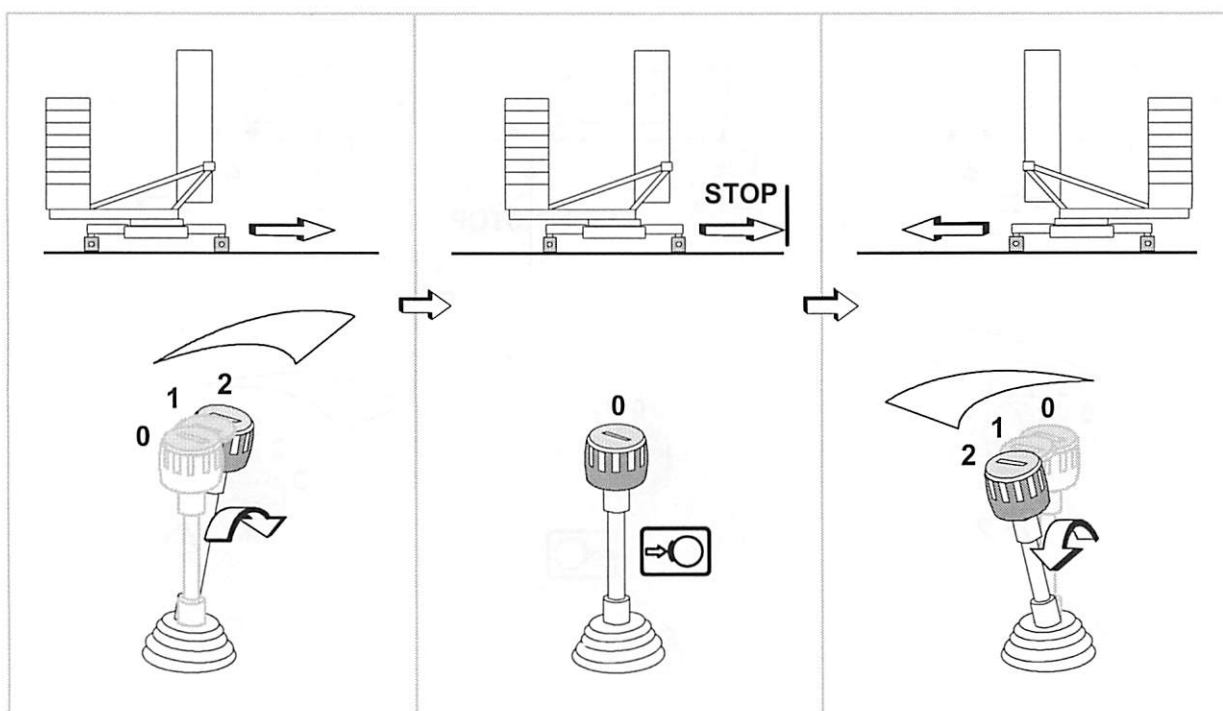
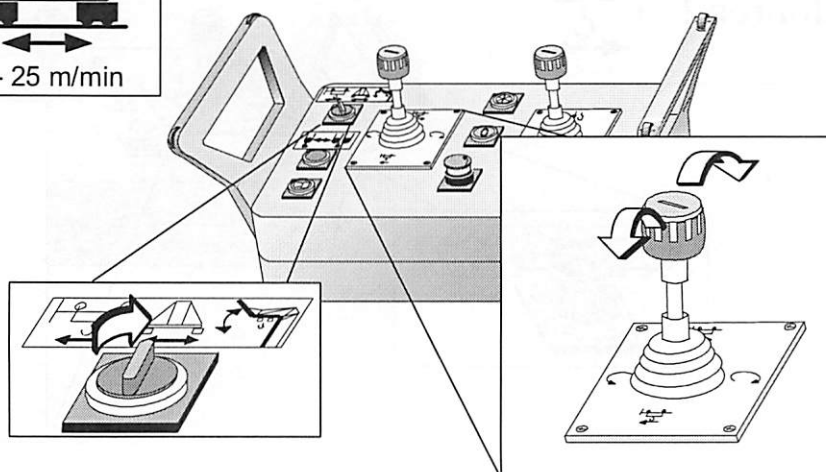
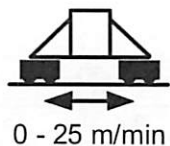
Katzfahren !



| FU |  |       |       |          |
|----|--|-------|-------|----------|
| 1  |  | 6 000 | 3 000 | 9 m/min  |
| 2  |  | 6 000 | 3 000 | 30 m/min |
| 3  |  | 2 000 | 1 000 | 60 m/min |

| 30° |  |       |          |
|-----|--|-------|----------|
| 1   |  | 3 050 | 9 m/min  |
| 2   |  | 3 050 | 30 m/min |
| 3   |  | 800   | 60 m/min |

# Kranfahren !



**Auslegerspitze  
verstellen 45° !**



Bei Kranaufbau mit  
5 Turmstücken nicht  
erlaubt !



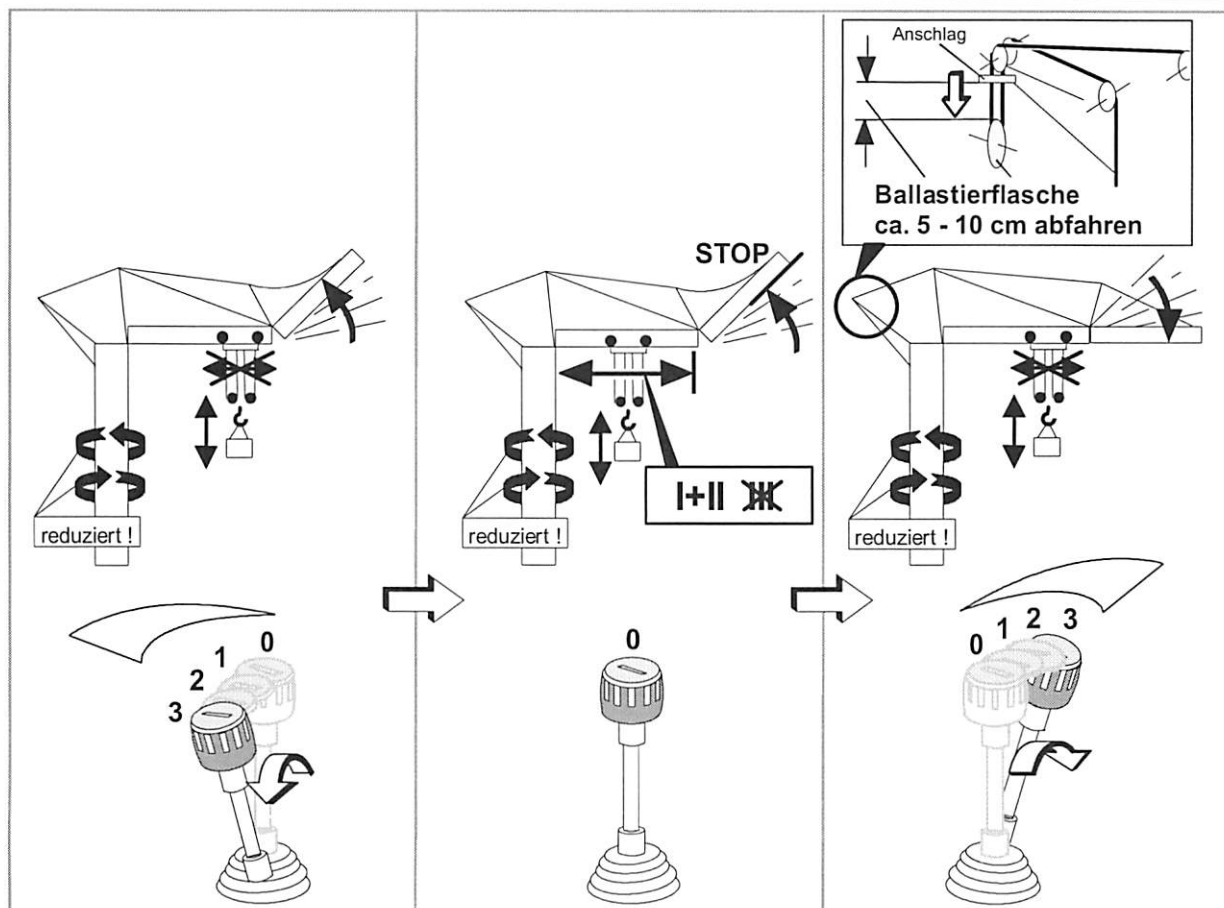
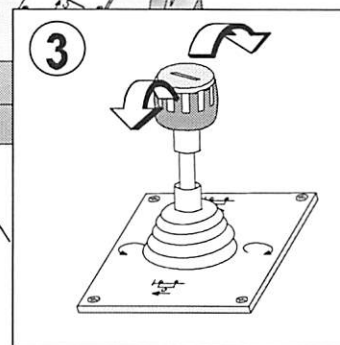
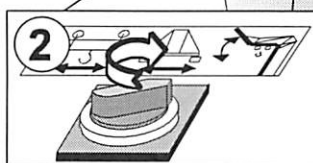
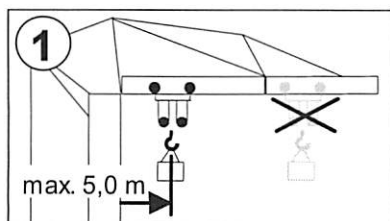
max. zulässig: **12 - 13 m/s** (Windstärke 6)

In Betrieb: Zum Überschwenken von Hindernissen !



Drehgeschwindigkeit und Drehmoment ist  
reduziert.  
Drehgeschwindigkeit max. 0,3 U/min !

Außer Betrieb: Bei Windfreistellung und entsprechender  
Ballastierung ! Siehe Kapitel 2





## Hubseilumscherung allgemein

(detaillierte Beschreibung, siehe nachfolgende Seiten)



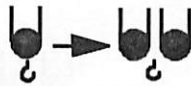
Taster "Überbrückung Hubendschalter oben" nur zum Umscheren verwenden!

Bei Nichtbeachtung stellen sich im Display nicht durchgeführte Strang-Umscherungen ein. Siehe Beschreibung "Display" ab Seite 3-58.



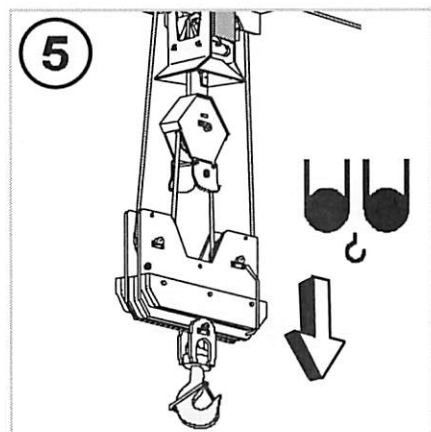
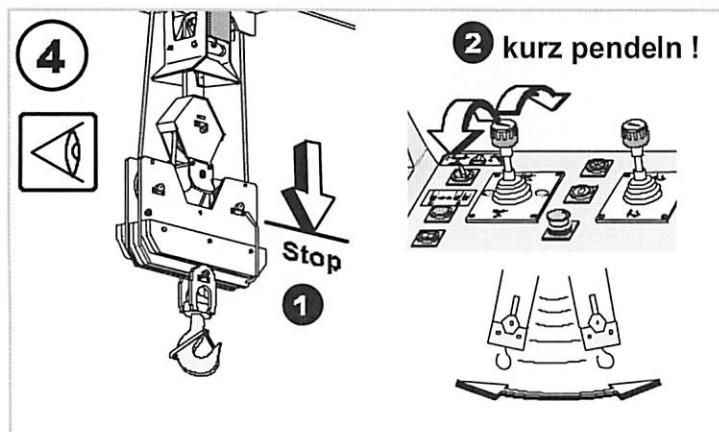
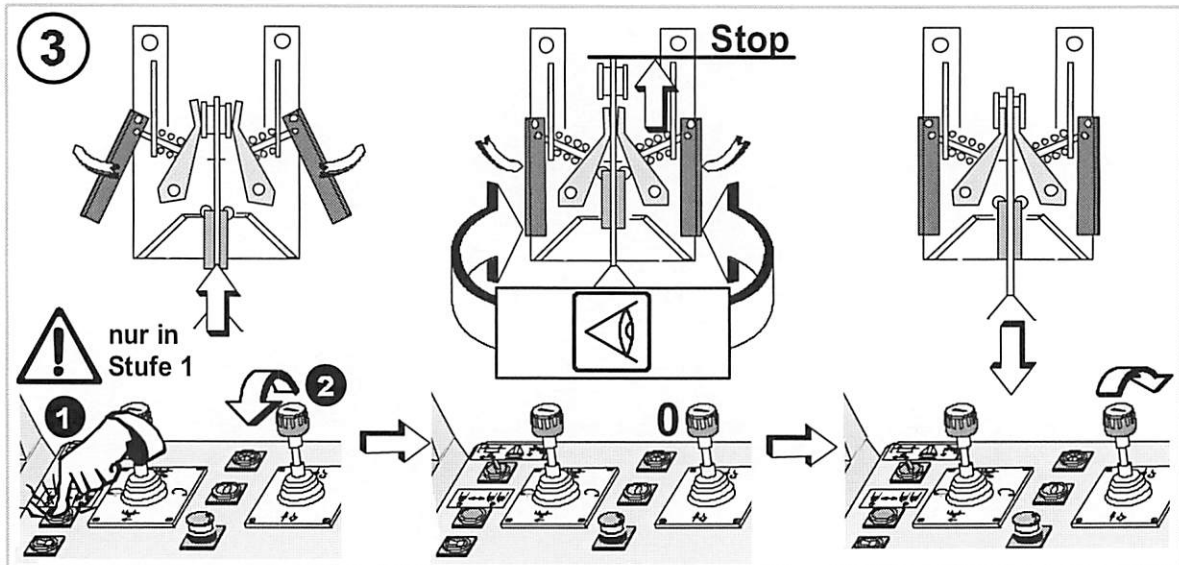
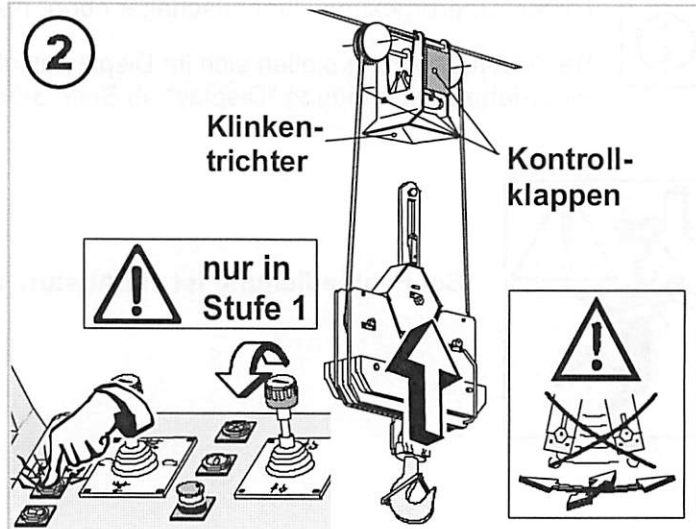
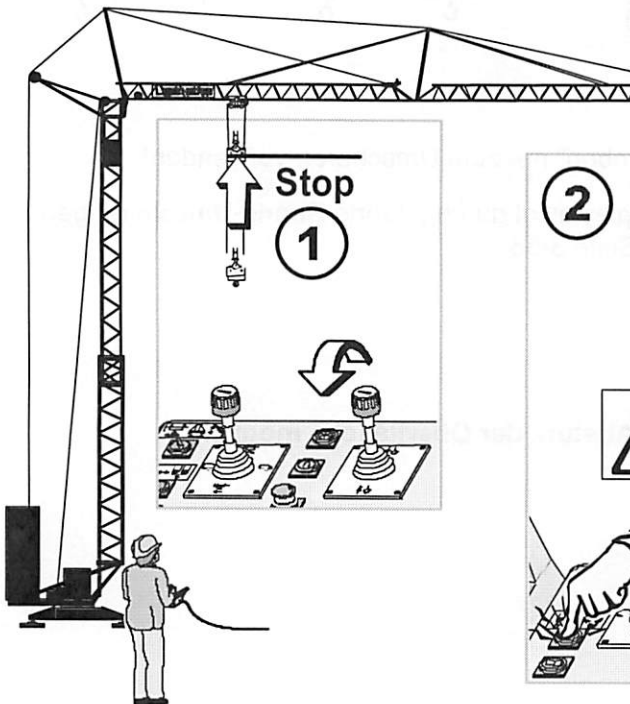
Bei Fehlbedienung ist ein Absturz der Oberflasche möglich!

# Hubseilumscherung

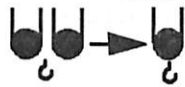


Taster "Überbrückung Hubendschalter oben" nur zum Umscheren verwenden !

Bei Nichtbeachtung stellen sich im Display nicht durchgeführte Strang-Umscherungen ein.  
Siehe Beschreibung "Display" ab Seite 3-58

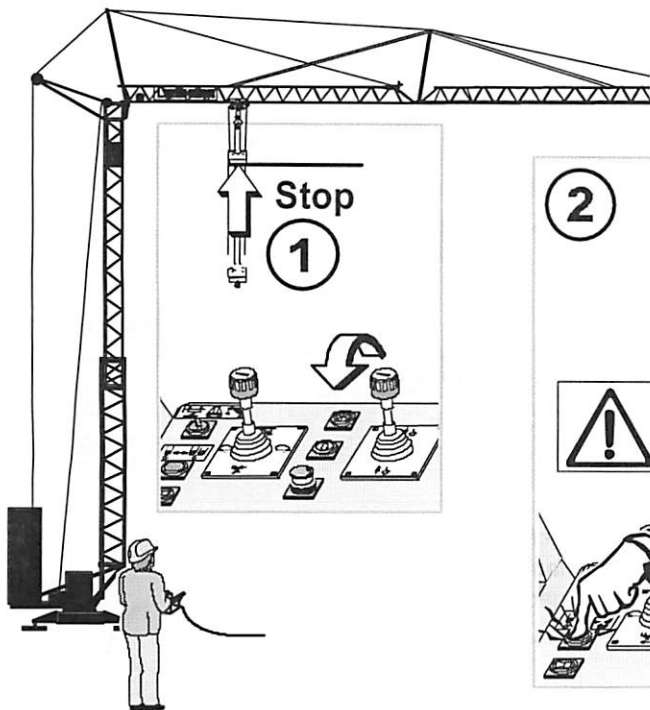


# Hubseilumscherung



Taster "Überbrückung Hubendschalter oben" nur zum Umscheren verwenden !

Bei Nichtbeachtung stellen sich im Display nicht durchgeführte Strang-Umscherungen ein.  
Siehe Beschreibung "Display" ab Seite 3-58



2

Klinken-  
trichter

Kontroll-  
klappen



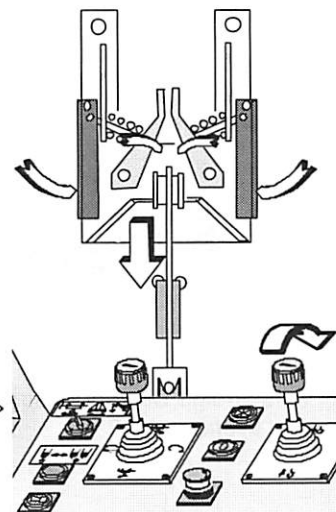
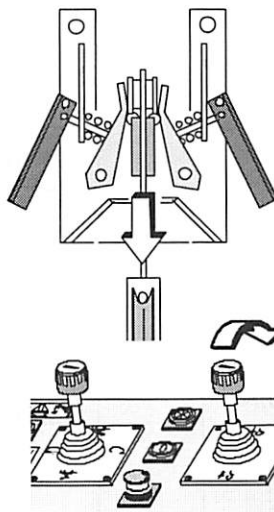
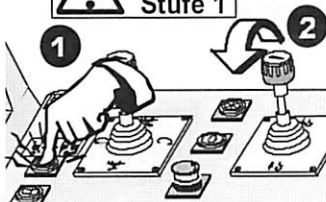
nur in  
Stufe 1



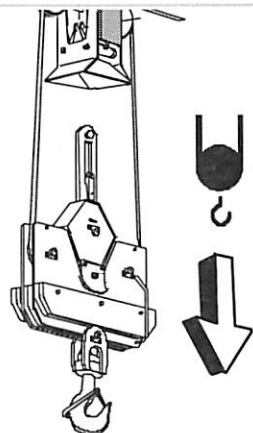
3

Stop ↑

nur in  
Stufe 1

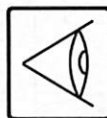


4

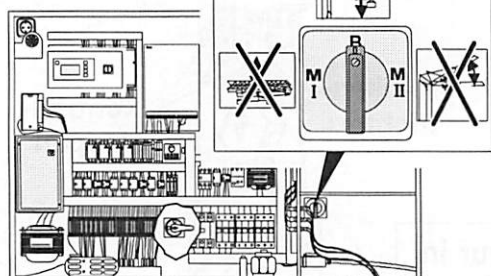




# Kontrollen vor Inbetriebnahme des Kranes



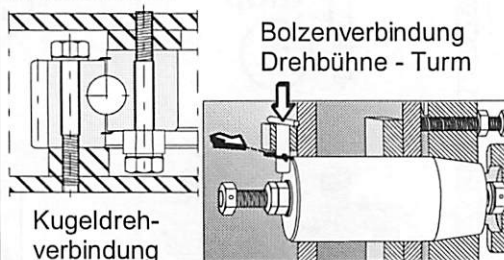
## Schaltschrank



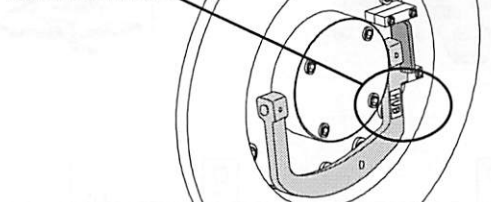
**Nennspannung** vorhanden?  
Spannungsschwankungen  $\pm 5\%$

## Fester Sitz aller **Schrauben** und **Bolzen**?

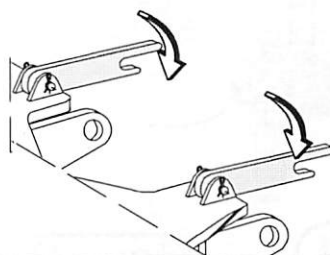
insbesondere:



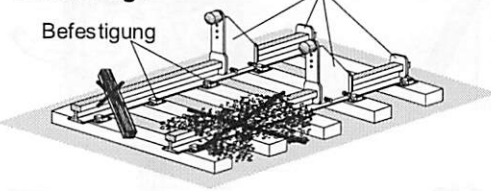
## Hubtrommel



## Schnabel- lagerung nach unten?



## Gleisanlage



## Seile

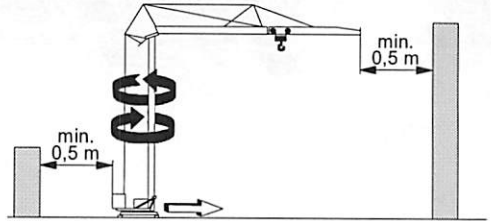
korrekt  
eingeschert?

korrekte Lage in  
den Seilrollen?

ausreichend  
geschmiert?

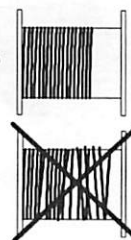
beschädigt?

## vollständige Bewegungsfreiheit im **Fahr- und Drehbereich?**



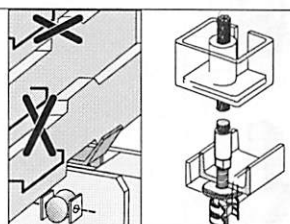
## Seiltrommeln

richtig aufgespult?



## Ballast

Sitz und Ver-  
schraubung  
(falls vorhanden)



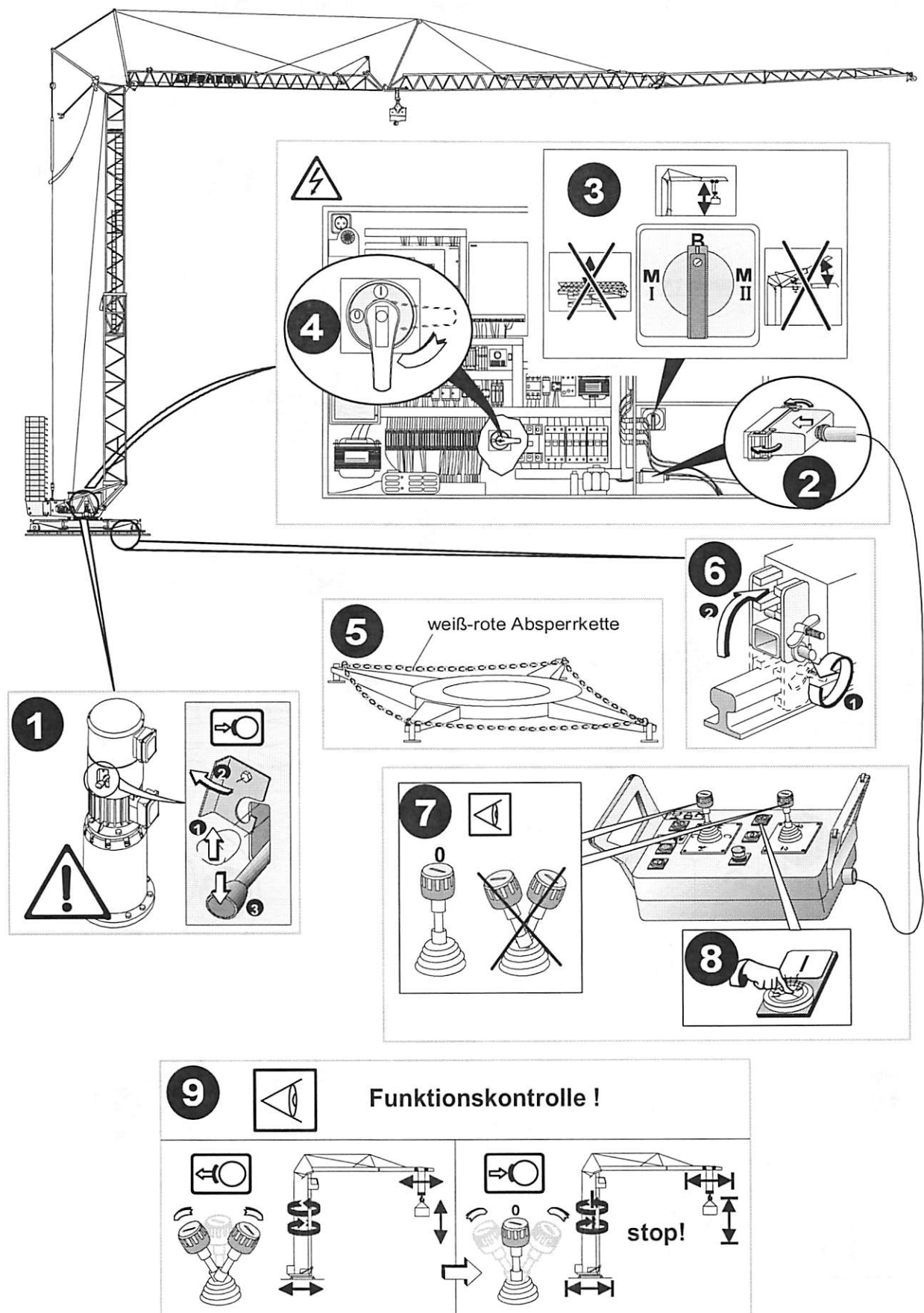
## Wartungsarbeiten ausgeführt?

Übersicht, Seite 5-1

## ! **Bedienungsanweisungen**

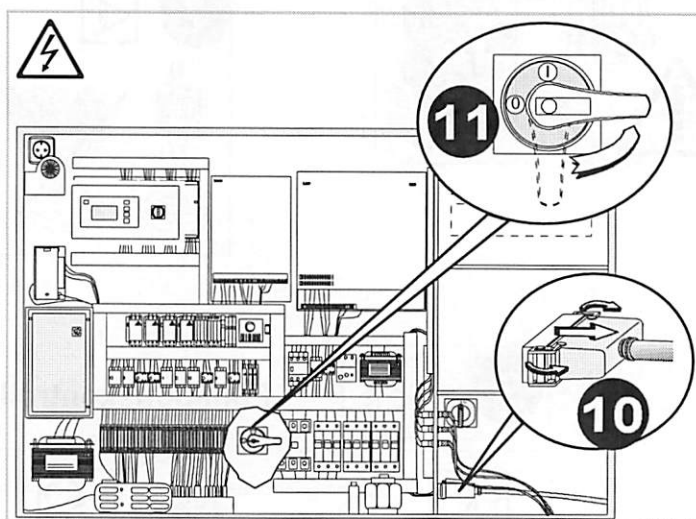
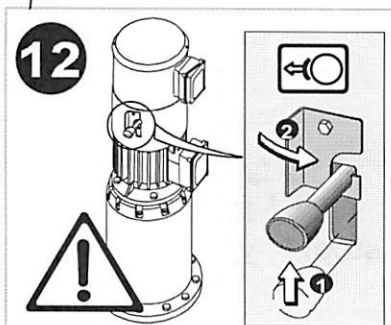
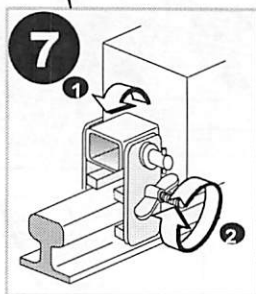
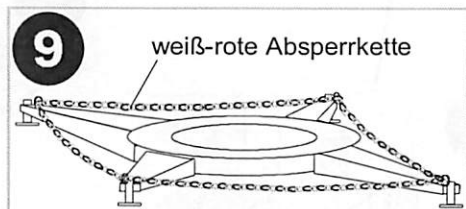
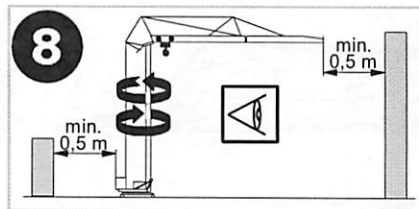
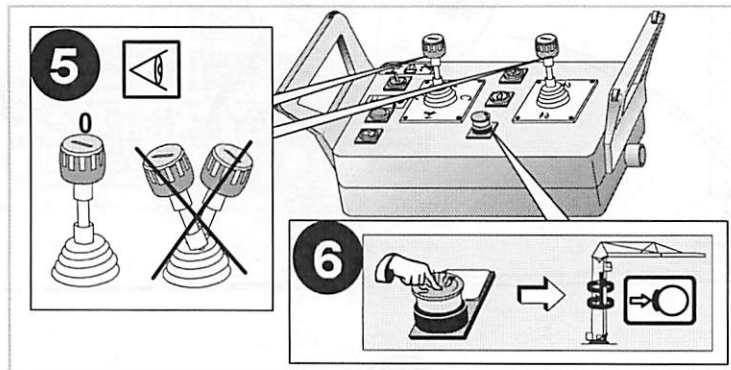
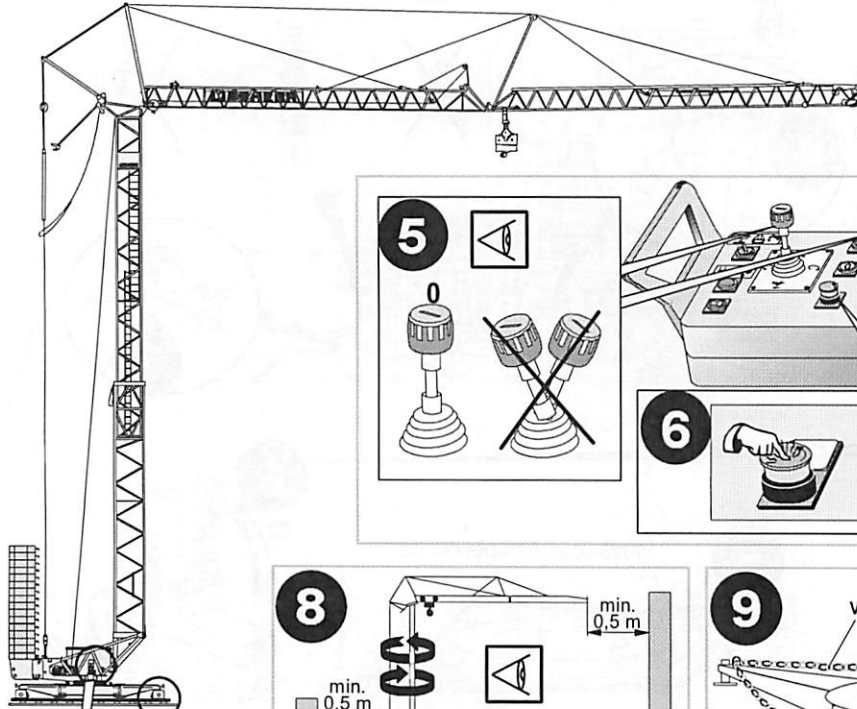
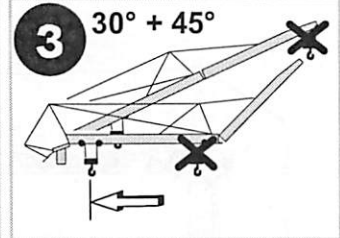
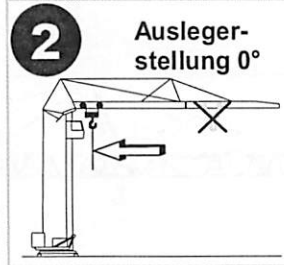
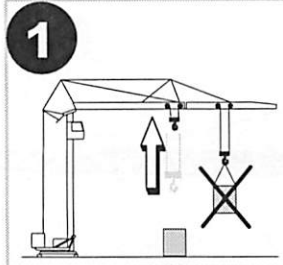
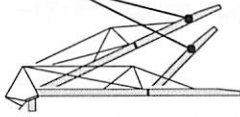
Seite 4-1 ff.

# Kran in Betrieb nehmen



# Kran außer Betrieb setzen

**Auslegerstellung außer Betrieb:**  
Ballastierung beachten!  
Seite 2-13 bis 2-15



## Unfallverhütungsvorschriften für Krane

### Prüfungen

#### Prüfungen vor erster Inbetriebnahme und nach wesentlichen Änderungen:

§ 25 (1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß kraftbetriebene Krane vor der ersten Inbetriebnahme und nach wesentlichen Änderungen vor der Wiederinbetriebnahme durch einen Sachverständigen geprüft werden. Satz 1 gilt auch für handbetriebene oder teilkraftbetriebene Krane mit einer Tragfähigkeit von mehr als 1 000 kg und für teilkraftbetriebene Turmdrehkrane.

(2) Die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme nach Absatz 1 erstreckt sich auf die ordnungsgemäße Aufstellung, Ausrüstung und Betriebsbereitschaft.

(3) Für Kran nach § 3a Abs. 3 besteht die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme aus Vor-, Bau- und Abnahmeprüfung.

(4) Die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme nach Absatz 1 ist nicht erforderlich für Krane, die betriebsbereit angeliefert werden und für die der Nachweis einer Typprüfung (Baumusterprüfung) oder die EG-Konformitätserklärung vorliegt.

#### Wiederkehrende Prüfungen

§ 26 (1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß Krane entsprechend den Einsatzbedingungen und den betrieblichen Verhältnissen nach Bedarf, jährlich jedoch mindestens einmal, durch einen Sachkundigen geprüft werden. Er hat dafür zu sorgen, daß Turmdrehkrane darüber hinaus bei jeder Aufstellung und nach jedem Umrüsten durch einen Sachkundigen geprüft werden.

(2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß

1. kraftbetriebene Turmdrehkrane,
2. kraftbetriebene Fahrzeugkrane,
3. ortsveränderliche kraftbetriebene Derrickkrane,
4. LKW-Anbaukrane

mindestens alle 4 Jahre durch einen Sachverständigen geprüft werden.

(3) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß kraftbetriebene Turmdrehkrane über Absatz 2 hinausgehend im 18. Betriebsjahr und danach jährlich durch einen Sachverständigen geprüft werden.

(4) Absatz 2 gilt nicht für ständig angebaute LKW-Ladekrane.

#### Prüfbuch

§ 27 (1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß die Ergebnisse der Prüfungen nach §§ 25 und 26 in ein Prüfbuch eingetragen werden.

(2) Der Unternehmer hat die Kenntnisnahme und die Abstellung festgestellter Mängel im Prüfbuch zu bestätigen. Er hat dafür zu sorgen, daß diese Mängel behoben werden. Bestehen nach Art und Umfang der Mängel gegen die Inbetriebnahme, die Wiederinbetriebnahme oder den Weiterbetrieb Bedenken, hat er dafür zu sorgen, daß der Kran außer Betrieb gesetzt wird. Er darf den Kran erst in Betrieb nehmen bzw. weiter betreiben, wenn die Mängel behoben und eventuell erforderliche Nachprüfungen, die er zu veranlassen hat, durchgeführt sind.

(3) Der Unternehmer hat das Prüfbuch auf Verlangen dem Technischen Aufsichtsbeamten vorzulegen. Bei ortsveränderlichen Kranen hat er dafür zu sorgen, daß eine Kopie des letzten Prüfberichtes des Sachkundigen und des Sachverständigen beim Kran aufbewahrt wird.

(4) Der Unternehmer hat den mit der wiederkehrenden Prüfung von Turmdrehkranen nach § 26 Abs. 2 und 3 beauftragten Sachverständigen zu veranlassen, den Prüfbericht unverzüglich an die für den Unternehmer zuständige Berufsgenossenschaft zu übersenden.

#### Sachverständige

§ 28 Als Sachverständige für die Prüfung von Kranen gelten neben den Sachverständigen der Technischen Überwachung nur die von der Berufsgenossenschaft ermächtigten Sachverständigen.

**Betrieb****Kranführer, Kranwarte**

- § 29 (1) Mit dem selbständigen Führen (Kranführer) oder Warten (Kranwarte) eines Kranes dürfen nur Personen beschäftigt werden,
1. die das 18. Lebensjahr vollendet haben,
  2. die körperlich und geistig geeignet sind,
  3. die im Führen oder Warten des Kranes unterwiesen sind und ihre Befähigung hierzu gegenüber dem Unternehmer nachgewiesen haben und
  4. von denen zu erwarten ist, daß sie die ihnen übertragenen Aufgaben zuverlässig erfüllen.

Sie müssen vom Unternehmer zum Führen oder Warten des Kranes bestimmt sein.

**Pflichten des Kranführers**

- § 30 (1) Der Führer hat bei Arbeitsbeginn die Funktion der Bremsen und Notschalteneinrichtungen zu prüfen. Er hat den Zustand des Kranes auf augenfällige Mängel zu beobachten.
- (2) Der Kranführer hat bei Mängeln, die die Betriebssicherheit gefährden, den Kranbetrieb einzustellen.
- (3) Der Kranführer hat alle Mängel am Kran dem zuständigen Aufsichtsführenden, bei Kranführerwechsel auch seinem Ablöser, mitzuteilen. Bei ortsveränderlichen Kranen, die an ihrem jeweiligen Standort auf- und abgebaut werden, hat er Mängel außerdem in ein Krankontrollbuch einzutragen.
- (4) Steuereinrichtungen dürfen nur von Steuerständen aus bedient werden.
- (5) Der Kranführer hat dafür zu sorgen, daß
1. vor der Freigabe der Energiezufuhr zu den Antriebsaggregaten alle Steuereinrichtungen in Null- oder Leerlaufstellung gebracht sind,
  2. vor dem Verlassen des Steuerstandes die Steuereinrichtungen in Null- oder Leerlaufstellung gebracht und die Energiezufuhr gesperrt sind.
- (6) Der Kranführer hat dafür zu sorgen, daß
1. dem Wind ausgesetzte Krane bei Sturm und bei Arbeitsschluß durch die Windsicherung festgelegt sind,

2. bei Turmdrehkränen vor dem Verlassen des Steuerstandes der Lashaken hochgezogen, die Drehwerksbremse gelöst, bei Katzauslegern die Katze in Ruhestellung und bei Nadelauslegern der Ausleger in die weiteste Stellung gebracht worden ist. Besteht die Gefahr, daß der Ausleger vom Wind gegen Bauten oder Gerüste getrieben wird, so hat der Kranführer die Maßnahmen zu treffen, die vom Unternehmer jeweils festzulegen sind.

(7) Kann der Kranführer bei allen Kranbewegungen die Last oder bei Leerfahrt das Lastaufnahmemittel nicht beobachten, so darf er den Kran nur auf Zeichen eines Einweisers bedienen. Dies gilt nicht für programmgesteuerte Krane.

(8) Der Kranführer hat bei Bedarf Warnzeichen zu geben.

(9) Bei Verwendung von Lastaufnahmeeinrichtungen, die die Last durch Magnet-, Saug- oder Reibungskräfte ohne zusätzliche Sicherung halten, wie bei Kranen ohne selbsttätig wirkende Hub- oder Auslegereinziehwirksbremse darf die Last nicht über Personen hinweggeführt werden. Dies gilt im übrigen auch für alle anderen Krane, es sei denn, daß ein Lösen oder Abstützen der Last oder Teilen der Last aus der Lastaufnahmeeinrichtung verhindert ist.

(10) Von Hand angeschlagene Lasten dürfen vom Kranführer erst auf Zeichen des Anschlägers, des Winkerpostens oder eines anderen vom Unternehmer bestimmten Verantwortlichen bewegt werden. Müssen zur Verständigung mit dem Kranführer Signale benutzt werden, so sind sie vor ihrer Anwendung zwischen dem Verantwortlichen und dem Kranführer zu vereinbaren.

(11) Solange eine Last am Kran hängt, muß der Kranführer die Steuereinrichtungen im Handbereich behalten. Dies gilt nicht für das Abschleppen von Fahrzeugen mit Abschleppkränen und für programmgesteuerte Krane.

(12) Getriebebeschaltungen von Hub- und Auslegereinziehwerken, die über eine Leerlaufstellung gehen, dürfen nicht unter Belastung vorgenommen werden.

(13) Notendschalter dürfen nicht betriebsmäßig angefahren werden.

(14) Der Kranführer darf eine Überlast nach Ansprechen des Lastmomentbegrenzers nicht durch Einziehen des Auslegers aufnehmen.

(15) Bei Baustoffabtragegeräten müssen die Bewegungen von Hub und Katze vor Einlei-

tung der Fahrbewegung der Geräte verhindert werden.

### **Belastung**

- § 31 Krane dürfen nicht über die jeweils höchstzulässige Belastung hinaus belastet werden. Einstellbare Lastmomentbegrenzer sind dem jeweiligen Rüstzustand des Kranes anzupassen.

### **Sicherheitsabstand beim Lagern**

- § 32 Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß bei schienengebundenen und ortsfest betriebenen Kranen beim Lagern ein Sicherheitsabstand von mindestens 0,5 m von den äußeren bewegten Teilen des Kranes zu den gelagerten Materialien hin eingehalten wird.

### **Zusammenarbeit mehrerer Krane**

- § 33 (1) Überschneiden sich die Arbeitsbereiche mehrerer Krane, so hat der Unternehmer oder sein Beauftragter den Arbeitsablauf vorher festzulegen und für eine einwandfreie Verständigung der Kranführer untereinander zu sorgen.
- (2) Wird eine Last gemeinsam von mehreren Kranen gehoben, so ist der Arbeitsablauf vorher vom Unternehmer oder seinem Beauftragten festzulegen und in Gegenwart einer vom Unternehmer bestimmten Aufsichtsperson durchzuführen.

### **Wartung**

- § 34 (1) Wartungsarbeiten dürfen nur durchgeführt werden, wenn der Kran abgeschaltet ist. Wartungsarbeiten, die nicht vom Boden aus möglich sind, dürfen nur von Arbeitsständen oder Bühnen aus durchgeführt werden.
- (2) Absatz 1 Satz 1 gilt nicht, wenn die Wartungsarbeiten nur während des Kranbetriebes durchgeführt werden können, sofern während der Arbeit
1. keine Quetsch- und Absturzgefahren bestehen,
  2. keine Gefahren des Berührens unter Spannung stehender Teile bestehen und
  3. Sprech- oder Sichtverbindung zwischen Kranwart und Kranführer vorhanden ist.

### **Betreten und Verlassen von Kranen**

- § 35 (1) Unbefugten ist das Betreten von Kranen verboten.
- (2) Krane, die mit einem Kranführer besetzt sind, dürfen erst nach Zustimmung des Kranführers und nur bei Stillstand des Kranes betreten oder verlassen werden.

### **Personentransport**

- § 36 (1) Das Befördern von Personen mit der Last oder Lastaufnahmeeinrichtung ist verboten.
- (2) Absatz 1 gilt nicht für das Mitfahren auf Traversen zur Seilkontrolle, sofern der Mitfahrende einen festen Stand hat und gegen Absturz gesichert ist.
- (3) Das Befördern von Personen mit Personenaufnahmemitteln und das Arbeiten von diesen Personenaufnahmemitteln aus ist gestattet, wenn der Unternehmer die beabsichtigten Vorhaben und die hierbei zu treffenden Sicherheitsmaßnahmen der Berufsgenossenschaft vorher schriftlich mitteilt. Der Unternehmer hat die mitgeteilten sicherheitstechnischen Maßnahmen durchzuführen. Die Berufsgenossenschaft kann innerhalb einer Frist von zwei Wochen nach Eingang der Mitteilung dem Vorhaben widersprechen, wenn die mitgeteilten sicherheitstechnischen Maßnahmen unzureichend sind. Widerspricht die Berufsgenossenschaft, muß das Vorhaben unterbleiben.

### **Schrägziehen, Schleifen von Lasten sowie Bewegungen von Fahrzeugen mit Kranen**

- § 37 Schrägziehen oder Schleifen von Lasten sowie Bewegungen von Fahrzeugen mit der Last oder der Lastaufnahmeeinrichtung sind verboten.

### **Losreißen festsitzender Lasten**

- § 38 Das Losreißen festsitzender Lasten ist nur zulässig mit Kranen, die mit einem Hublastbegrenzer ausgerüstet sind. Mit Turmdrehkranen dürfen festsitzende Lasten nicht losgerissen werden.

### **Anfahren von Betriebsendstellungen**

- § 39 Das betriebsmäßige Anfahren von Endstellungen, die durch Notendschalteneinrichtungen begrenzt sind, ist nur zulässig, wenn diesen Einrichtungen Betriebsschalteneinrichtungen vorgeschaltet sind.

**Aufbau, Abbau und Umrüsten ortsveränderlicher Krane**

Wenn Laufstege oder Podeste verlassen werden muß ein Sicherheitsgurt angelegt werden.

§ 40 (1) Ortsveränderliche Krane dürfen nur auf tragfähigem Untergrund eingesetzt werden. Falls erforderlich sind Abstützungen zu benutzen und entsprechend der Tragfähigkeit des Untergrundes zu unterbauen.

(2) Ortsveränderliche Krane, die an ihrem jeweiligen Standort aufgebaut, abgebaut oder umgerüstet werden, müssen nach der Montageanweisung unter Leitung einer vom Unternehmer bestimmten Person aufgebaut, abgebaut oder umgerüstet werden.

**Verwendung von Kippstützen**

§ 41 Kippstützen von Kranen sind der jeweiligen Bodenhöhe anzupassen und festzulegen.

**Instandsetzungs- und Änderungsarbeiten an Kranen und Arbeiten im Kranfahrbereich**

§ 42 (1) Bei allen Instandsetzungs- und Änderungsarbeiten an Kranen und im Kranfahrbereich hat der Unternehmer oder sein Beauftragter folgende Sicherheitsmaßnahmen anzuordnen und zu überwachen:

1. Kran ist abzuschalten und gegen irrtümliches oder unbefugtes Wiedereinschalten zu sichern.
2. Besteht die Gefahr des Herabfallens von Gegenständen, so ist der Gefahrenbereich unter dem Kran durch Absperrung oder Warnposten zu sichern.
3. Der Kran ist durch Schienensperren oder Warnposten im fahrenden Kran

so zu sichern, daß er von anderen Kranen nicht angefahren wird.

4. Die Kranführer der Nachbarkrane, nötigenfalls auch die der benachbarten Fahrbahnen, sind über Art und Ort der Arbeiten zu unterrichten. Dies gilt auch für Ablöser bei Schichtwechsel.

(2) Wenn die im Absatz 1 genannten Sicherheitsmaßnahmen nicht zweckentsprechend sind oder aus betrieblichen Gründen nicht getroffen werden können oder nicht ausreichen, hat der Unternehmer oder sein Beauftragter andere oder weitere Sicherheitsmaßnahmen anzuordnen und zu überwachen.

**Wiederinbetriebnahme nach Instandsetzungs- und Änderungsarbeiten**

§ 43 Krane dürfen nach Instandsetzungs- und Änderungsarbeiten oder nach Arbeiten im Kranfahrbereich nur in Betrieb genommen werden, wenn der Unternehmer oder sein Beauftragter den Betrieb wieder freigibt. Vor der Freigabe hat der Unternehmer oder sein Beauftragter sich zu überzeugen, daß

1. die Arbeiten endgültig abgeschlossen sind,
2. sich der gesamte Kran wieder in betriebssicherem Zustand befindet und
3. alle an den Arbeiten Beteiligten den Kran verlassen haben.

**Strafbestimmung**

§ 44 Bei Verstößen gegen diese Unfallverhütungsvorschrift findet die Strafbestimmung des § 710 Reichsversicherungsordnung (RVO) Anwendung.




# 5

## Wartung

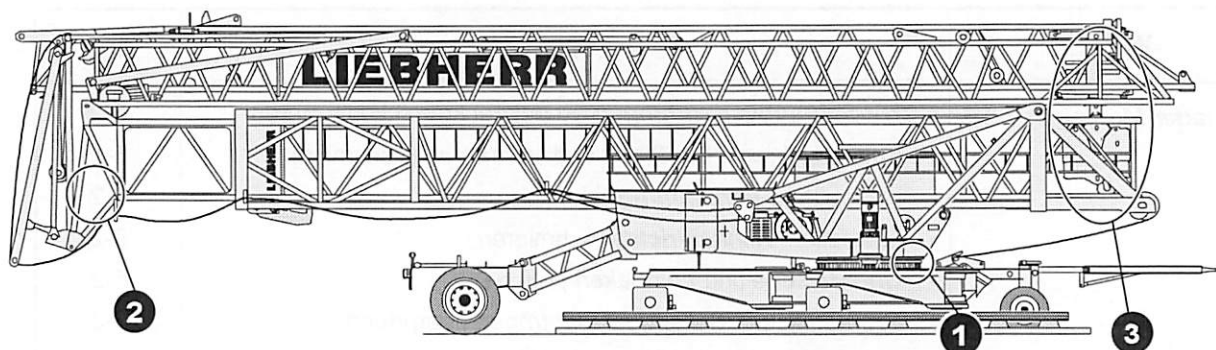
|  |      |
|--|------|
| Übersicht über Inspektions- und Wartungsarbeiten .....           | 5-1  |
| Inspektions- und Wartungsarbeiten vor jeder Montage.....         | 5-2  |
| Wartung: Verbindung Drehbühne - Turm .....                       | 5-6  |
| Kugeldrehkranz .....   | 5-7  |
| <b>Antriebe</b>  |      |
| Hubwerk .....  | 5-8  |
| Drehwerk .....   | 5-9  |
| Katzfahrwerk .....   | 5-10 |
| Hilfsantrieb (Ausführung: Hilfsantrieb auf der Turmspitze) ..... | 5-11 |
| Hilfsantrieb (Ausführung: Hilfsantrieb im Turm) .....            | 5-12 |
| Fahrwerk .....   | 5-13 |
| <b>Bremsen</b> .....   | 5-14 |
| <b>Schraubverbindungen an Turmdrehkränen</b> .....               | 5-22 |
| Anzugsdrehmomente .....  | 5-35 |
| <b>Zustandsbezogene Instandhaltung</b> .....                     | 5-37 |
| <b>Schmierstofftabelle</b>                                       |      |



## Übersicht über Inspektions- und Wartungsarbeiten

| Wann                               | Was  |                            |
|------------------------------------|--|---|
| <b>Vor jeder Montage</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>HV-Schraubverbindungen</b> (Kugeldrehkranz) kontrollieren</li> <li>• Kugeldrehkranz: <b>Laufbahn</b> und <b>Verzahnung</b> schmieren</li> <li>• Hilfsantrieb: <b>Verzahnung</b> schmieren</li> <li>• Lasthaken: <b>Klinkentrichter</b> schmieren</li> <li>• <b>Unterflasche</b> und <b>Lasthaken</b> prüfen</li> <li>• <b>Drahtseile</b> und <b>Seilendbefestigungen</b> überprüfen</li> <li>• <b>Umlenkrollen unten</b> (Turmunterteil)</li> <li>• <b>Betriebsauflage</b> am Turmoberteil und <b>Verriegelungshaken</b></li> <li>• <b>Teleskopflasche</b></li> <li>• <b>Gleitflächen</b> Turmoberteil bzw. Turmstücke</li> <li>• <b>Seilfestpunkte</b> und <b>Einsicherung</b></li> <li>• <b>Arretierungsbolzen</b> Spreizholm - Unterwagen</li> <li>• <b>Abstützspindel</b></li> <li>• angetriebener Radkasten: <b>Verzahnung</b> schmieren</li> <li>• <b>Verbindungsbolzen</b> und <b>Drehgelenk</b> schmieren</li> <li>• <b>Schnabellagerungen Untergurte</b> schmieren</li> <li>• <b>Lagerungen</b> und <b>Auflauflächen</b> schmieren (nur bei 30°-Steilstellung)</li> </ul> | 5-2<br>5-2<br>5-2<br>5-2<br>5-2<br>5-3<br>5-3<br>5-3<br>5-3<br>5-3<br>5-5<br>5-5<br>5-4<br>5-4<br>3-39<br>5-2 |
| <b>Wöchentlich</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kugeldrehkranz: <b>Verzahnung</b> schmieren</li> <li>• <b>Hilfsantrieb</b> betätigen</li> <li>• angetriebener Radkasten: <b>Verzahnung</b> schmieren</li> <li>• <b>Verbindung Drehbühne - Turm</b> auf festen Sitz überprüfen</li> <li>• <b>Drahtseile</b> schmieren</li> <li>• <b>Hubseil</b> abspulen. Unter Vorspannung neu aufspulen.</li> <li>• <b>Schaltschrank</b> überprüfen</li> <li>• <b>Arretierung Spreizholm</b> überprüfen</li> </ul>   | 5-7<br>5-11<br>5-4<br>5-6<br>6-19<br>5-8<br>7-4<br>3-10   |
| <b>Vierteljährlich</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kugeldrehkranz: <b>Laufbahnen</b> schmieren</li> <li>• Sichtkontrolle: <b>HV-Schraubverbindungen</b></li> <li>• Schleifringkörper in der Drehbühne: <b>Schleifringe</b> und <b>Kohlebürsten</b> kontrollieren</li> </ul>  | 5-7<br>5-39<br>7-5  |
| <b>Halbjährlich</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hubwerksgetriebe: <b>Wipplagerung</b> schmieren</li> <li>• <b>Abstützspindel</b></li> </ul>   | 5-8<br>5-5  |
| <b>Jährlich</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>HV-Schraubverbindungen</b> kontrollieren</li> <li>• <b>Unterflasche</b> und <b>Lasthaken</b> prüfen</li> </ul>   | 5-39<br>6-23 ff.  |
| <b>Nach 2 000 Betriebsstunden</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ölwechsel beim <b>Hubwerksgetriebe</b></li> <li>• Ölwechsel beim <b>Drehwerksgetriebe</b></li> </ul>  | 5-8<br>5-9  |
| <b>Nach 10 000 Betriebsstunden</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ölwechsel beim <b>Fahrwerksgetriebe</b></li> <li>• Ölwechsel beim <b>Hilfsantrieb-Getriebe</b></li> <li>• Fett der <b>Wälzlager</b> (Motoren) erneuern</li> </ul>   | 5-12<br>5-11<br>7-4   |

# Inspektions- und Wartungsarbeiten vor jeder Montage



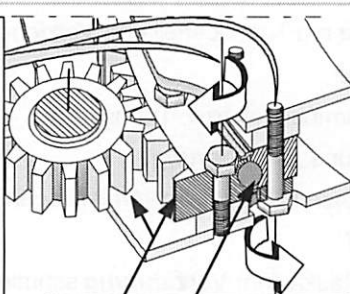
**1**

**Alle Schraubverbindungen !**



Kontrolle der HV-Schraubverbindungen Seite 5-39  
Anzugsdrehmoment Tabelle Seite 5-42

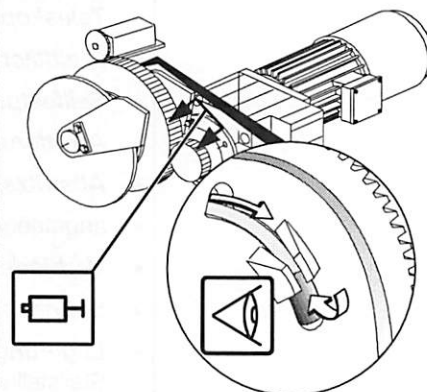
Bei Erstmontage:  
**Nach 3 Wochen nochmals kontrollieren !**



**Laufbahn** Seite 5-5

**2**

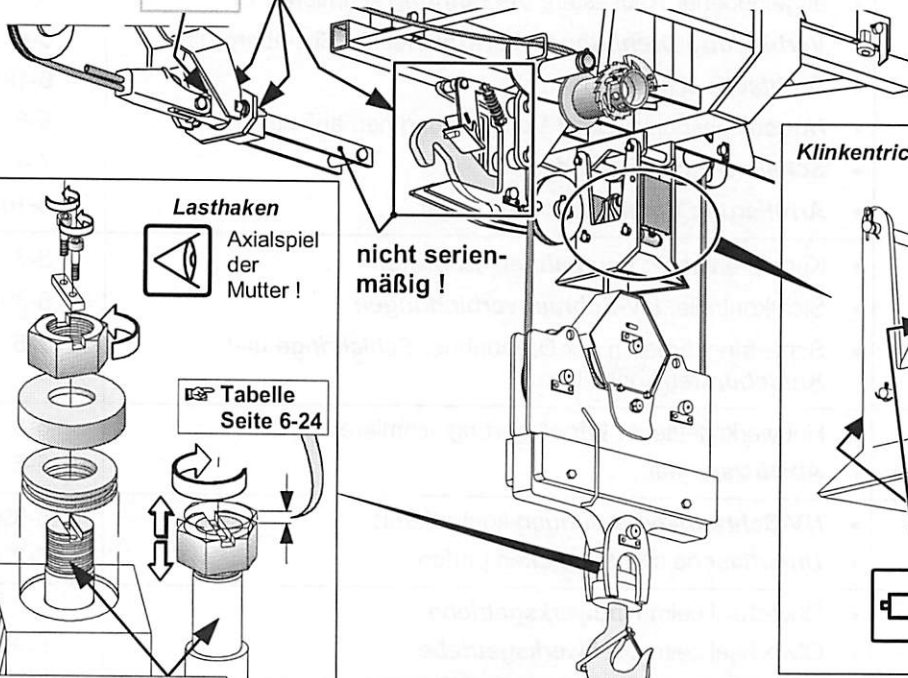
**Hilfsantrieb**



**3**



**Lagerungen und  
Auflaufflächen !**



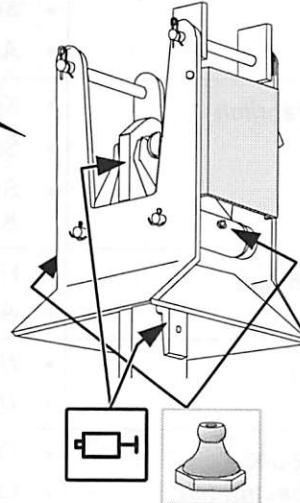
**Lasthaken**

**Axialspiel  
der  
Mutter !**

**Tabelle  
Seite 6-24**

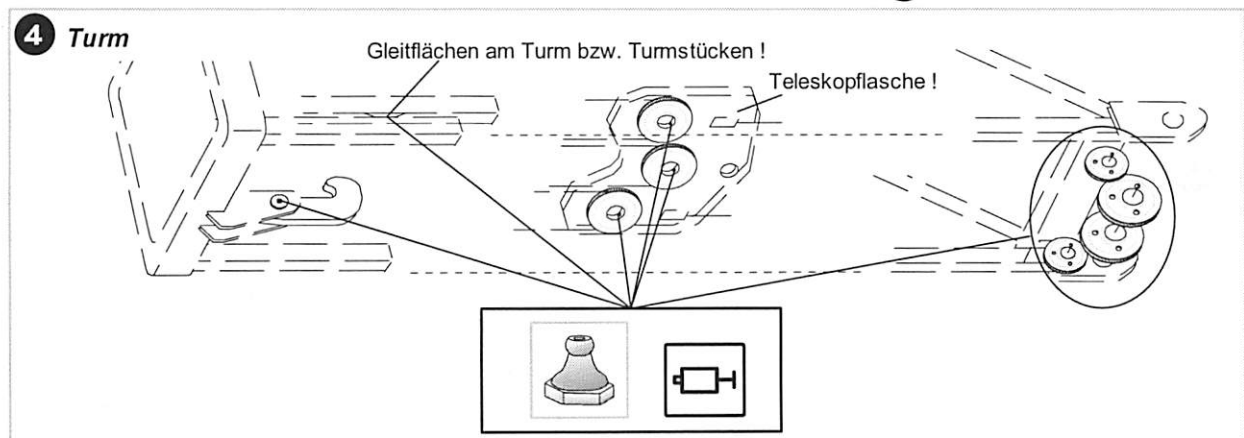
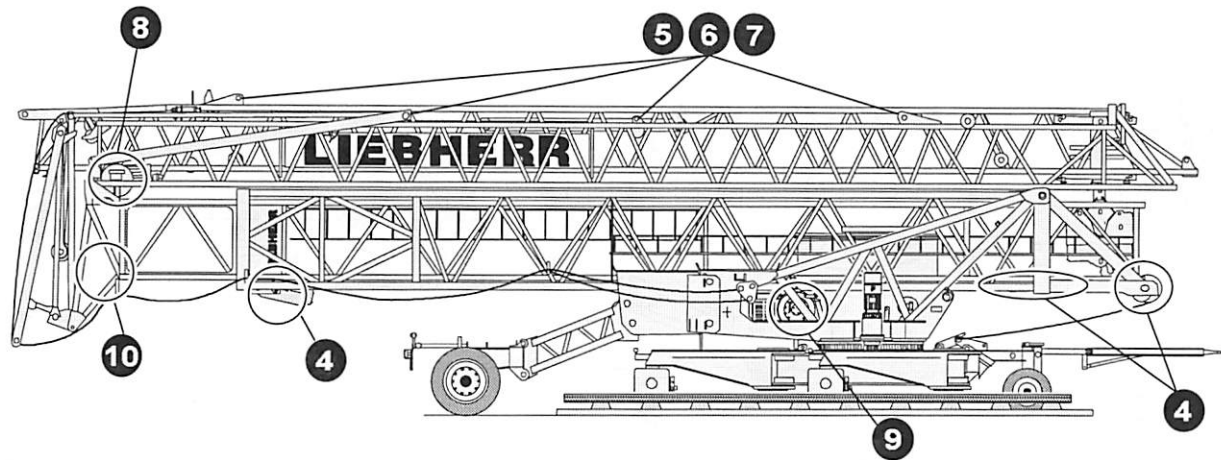
**Korrosion ?**

**Klinkentrichter**

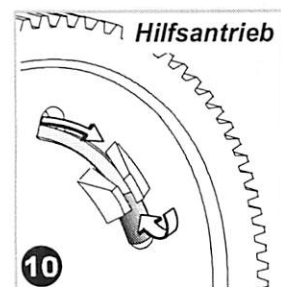
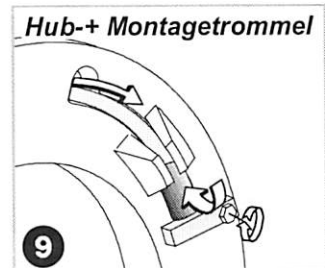
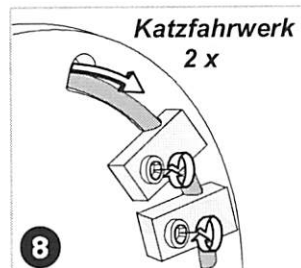
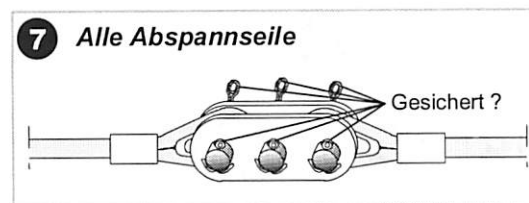
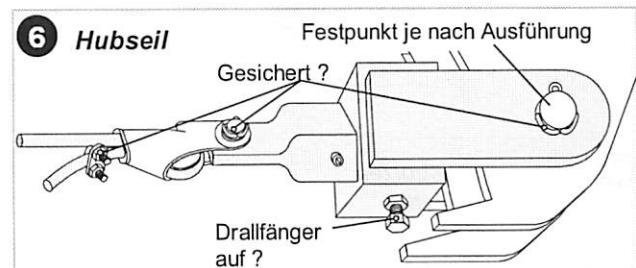
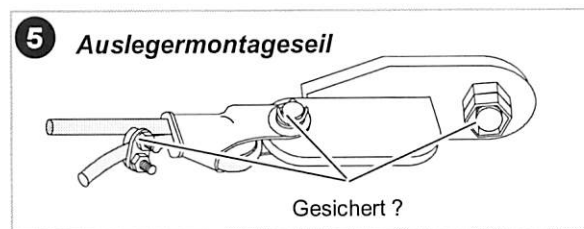


**Prüfung und Wartung Lasthaken, siehe Kapitel 6**

# Inspektions- und Wartungsarbeiten vor jeder Montage

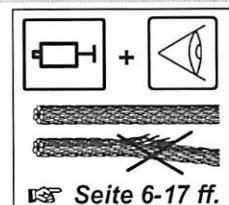
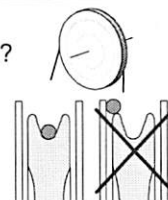


## Seilfestpunkte und Einsicherung !

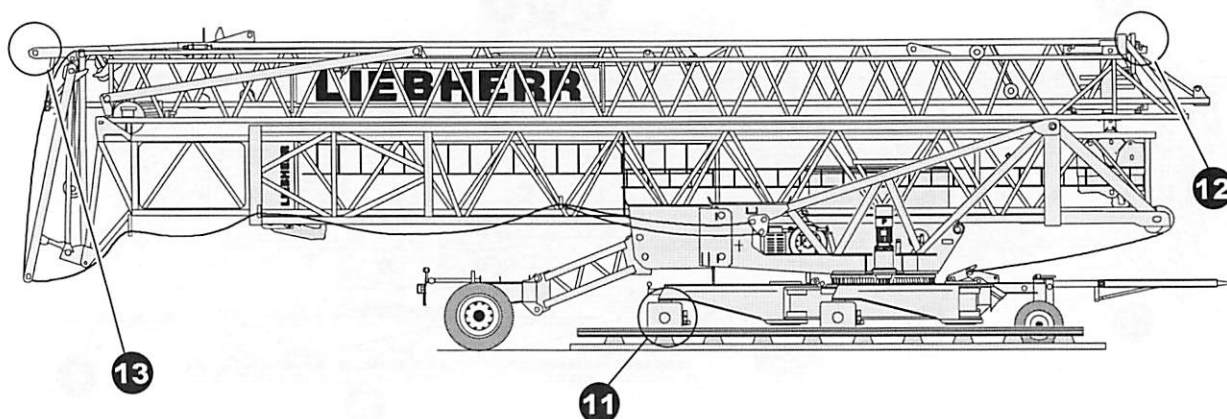


### Seile

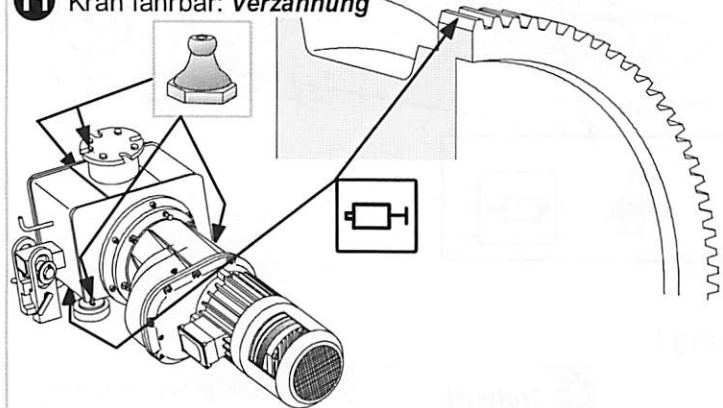
- korrekt eingesichert?
- korrekte Lage in den Seilrollen?



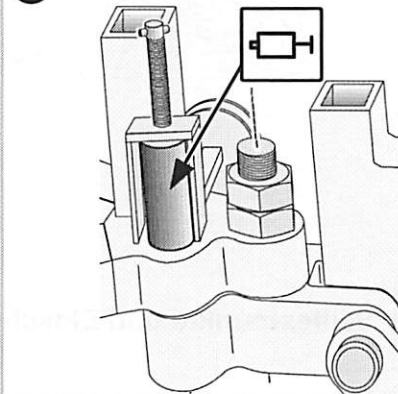
## Inspektions- und Wartungsarbeiten vor jeder Montage



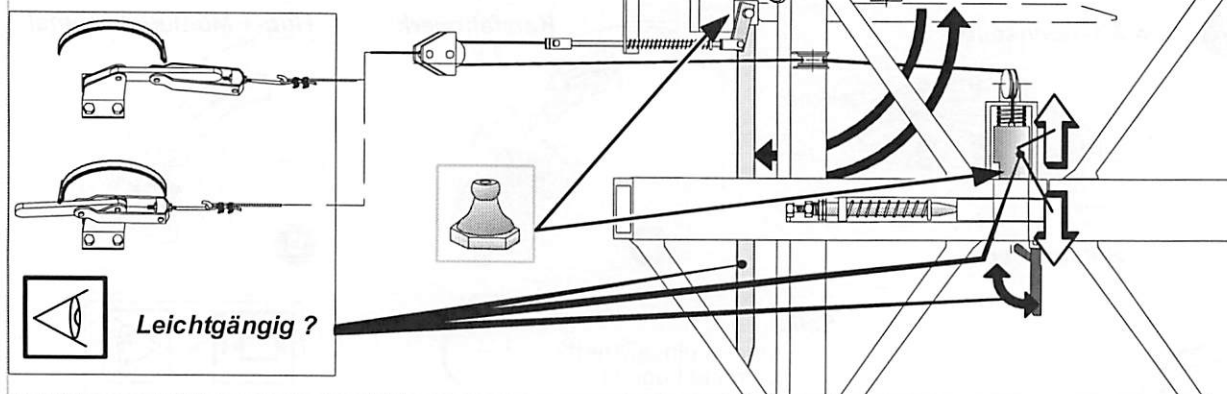
**11** Kran fahrbar: *Verzahnung*



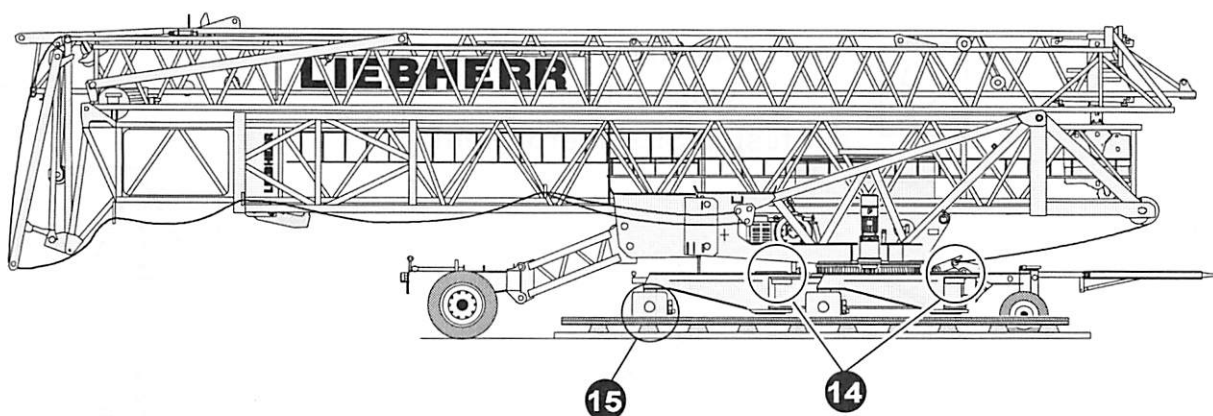
**12** Drehgelenk: *Bolzen*



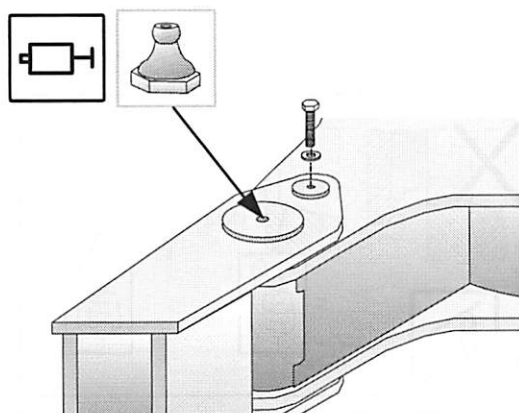
**13** *Verbindungsbolzen und Drehgelenk:*  
Ausleger-Kopfstück - Verlängerung



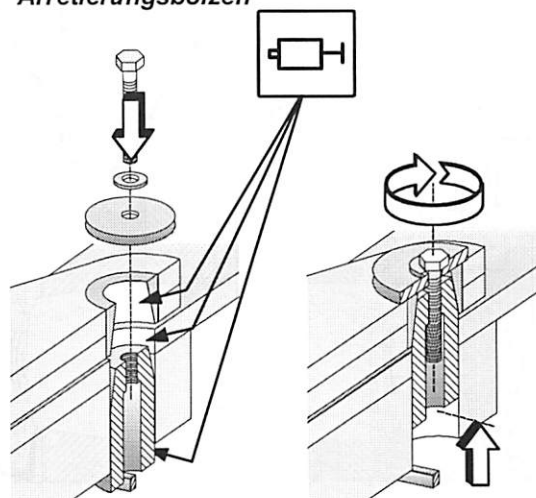
# Inspektions- und Wartungsarbeiten vor jeder Montage



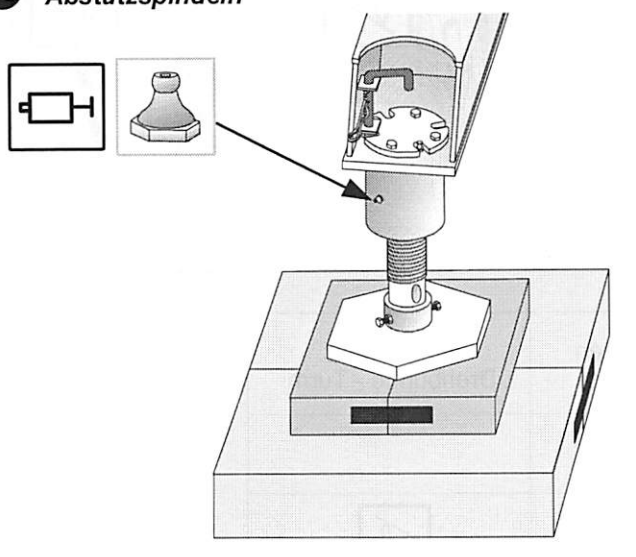
## 14 Verbindungsbolzen



## Arretierungsbolzen



## 15 Abstützspindeln



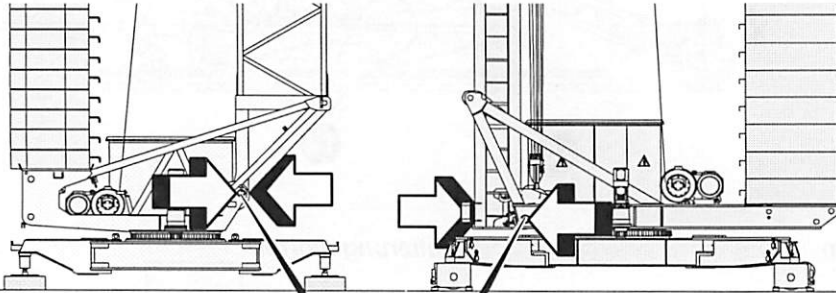


# Wartung: Verbindung Drehbühne - Turm

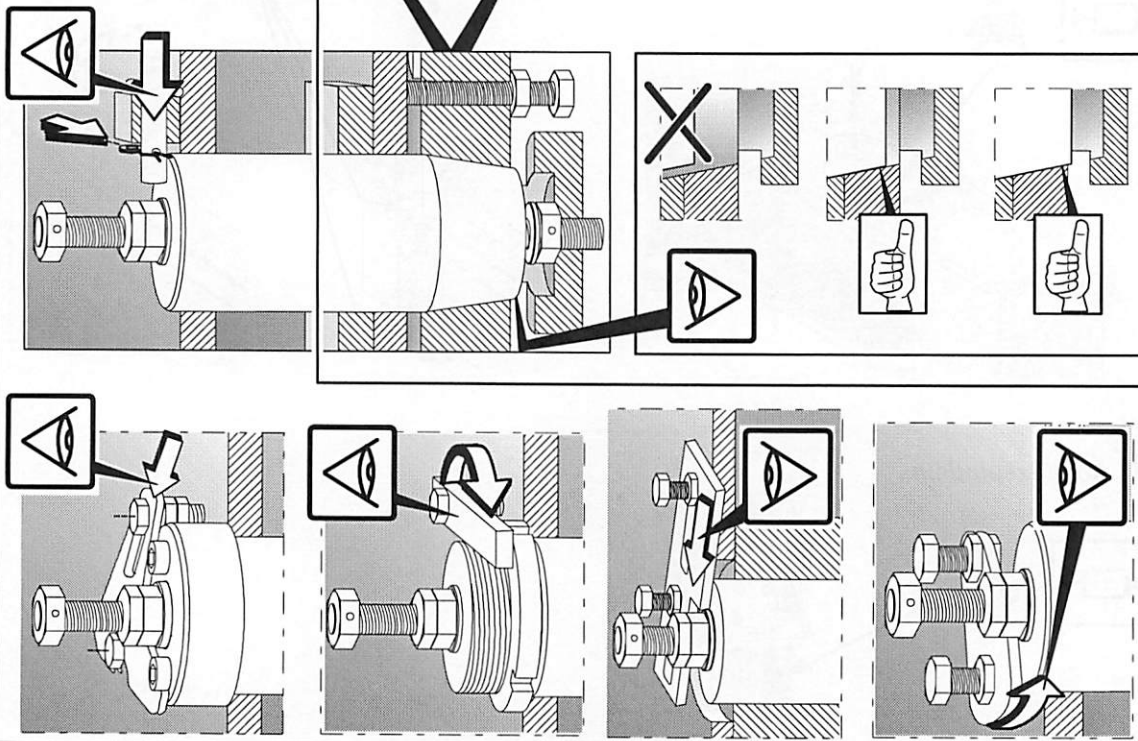


Beide Bolzenverbindungen  
wöchentlich  
auf festen Sitz überprüfen!

Beispiele:



Sicherungsvarianten:

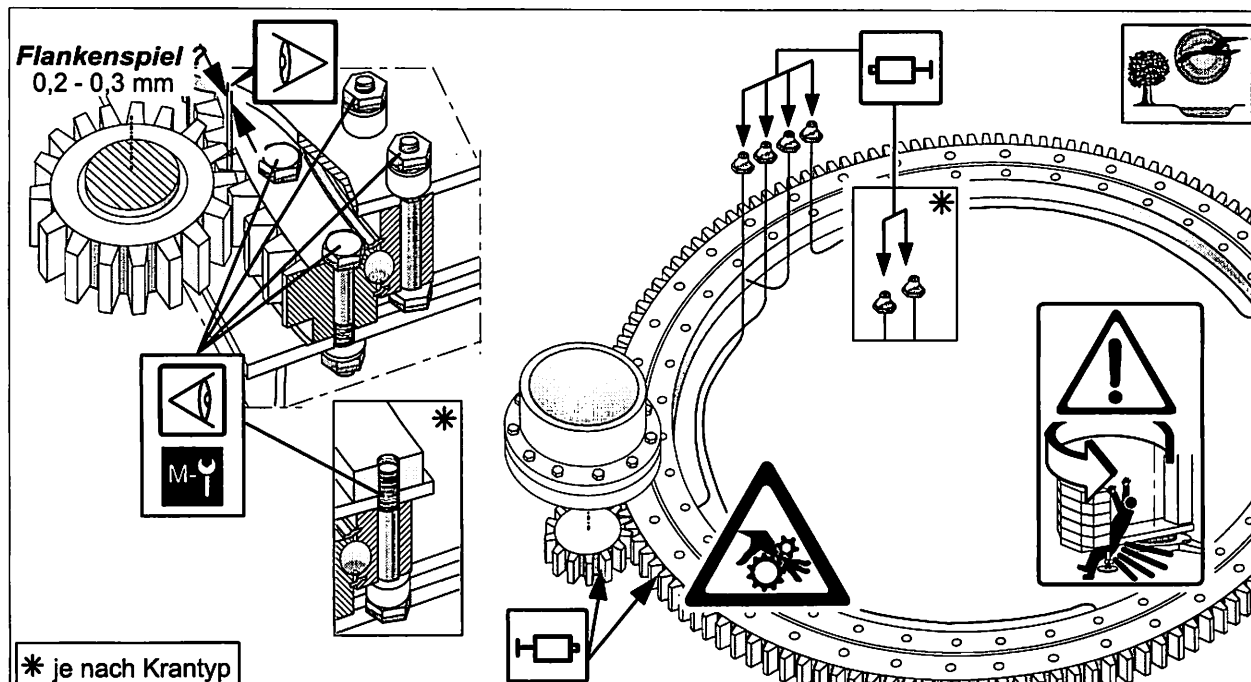











|                      |             |                                |
|----------------------|-------------|--------------------------------|
|                      | Konusbolzen | Verbindung<br>Drehbühne - Turm |
| vor jeder<br>Montage |             |                                |
| 1 Woche              |             |                                |
| Schmierstofftabelle  |             |                                |

# Wartung: Drehbühne - Kugeldrehkran

Benötigte Jahresfettmenge (cm³) für den Kugeldrehkran (inkl. für Verzahnung ca. 200 cm³)

|      |                         |              |      |                              |      |              |                      |                |  |  |  |
|------|-------------------------|--------------|------|------------------------------|------|--------------|----------------------|----------------|--|--|--|
| 20 K | 20 SE<br>22 SE<br>28 SE | 26 K<br>28 K | 32 K | 34 K<br>35 K<br>40 K<br>42 K | 45 K | 50 K<br>56 K | 63 K<br>68 K<br>71 K | 102 K<br>112 K |  |  |  |
| 600  | 600                     | 600          | 600  | 800                          | 900  | 1000         | 1000                 | 1300           |  |  |  |



|   | Kugel-<br>laufbahn  | Verzahnung  | HV-Schraub-<br>verbindung   |
|---|---|---|---|
| <br>vor jeder<br>Montage   |  |  |  |
| 1 Woche   |   |  |   |
| viertel-<br>jährlich  |  |   |   |
| 1 Jahr  |   |   |  |
|   Schmierstofftabelle |   |   |   |

## Laufbahn schmieren: (Zentralschmier- anlage nicht serienmäßig)

Schmiermittelausstoß bei Handpumpen:  
pro Hub ca. 1,0 cm³

**Beispiel: 32 K, Benötigte Jahresfettmenge  
ca. 400 cm³ (600 - 200 cm³ für Verzahnung)**

400 cm³ = ca. 400 Hübe pro Jahr  
entspricht ca. 100 Hübe vierteljährlich. D.h. bei  
4 Schmierstellen je ca. 25 Hübe dabei Kran langsam  
drehen !

**- alternativ -** wöchentlich ca. 8 Hübe, je Schmier-  
stelle ca. 2 Hübe.



## Alle Schraubverbindungen !

Bei Erstmontage: **Nach 3 Wochen noch-  
mals kontrollieren !**

Kontrolle und Anzugsdrehmomente der  
HV-Schraubverbindungen, siehe  
"Schraubverbindungen am Turmdrehkran"



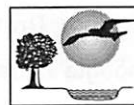
**Vor und nach längeren Betriebspausen,  
besonders vor und nach der Winterpause  
Kugellaufbahn immer schmieren.  
D.h. Kran langsam drehen und solange  
schmieren, bis unter den Dichtlippen  
altes Fett herausgedrückt wird !**

# Wartung: Hubwerk



**Kran außer Betrieb setzen !**

4-16



|          | Wipp-<br>lagerung | Getriebe  | Wälzlager |
|----------|-------------------|---|-----------|
| ½ Jahr   |                   |   |           |
| 2 000 h  |                   | <b>Ölwechsel</b><br>spätestens<br>nach 2 Jahren |           |
| 10 000 h |                   |   |           |



Schmierstofftabelle

Werden die unteren Seillagen kaum benutzt:

- 1** wöchentlich bis auf 3 Windungen abspulen
- 2** unter Vorspannung aufspulen



**11,0 l Typ ISO VG 100 / SAE 80**

## Ölwechsel:

- 1** Öl unmittelbar nach Stillsetzen des Kranes ablassen.
- 2** Spülung durchführen (gleiche Ölart verwenden!)
- 3** Ablassschraube eindrehen.
- 4** Neues Öl einfüllen.



- **Kürzere Intervalle** bei schwierigen Betriebsbedingungen (hohe Luftfeuchtigkeit, aggressive Umgebung, große Temperaturschwankungen)
- **Nur vorgeschriebene Ölarten verwenden!** Schmierstofftabelle (Typ ISO VG 100 / SAE 80) **Schmierstoffe nicht mischen!**



Ölstand !



**Verzahnung**

Schmierstofftabelle



Lüftungsgitter

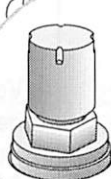


Seite 5-13



Dichtung  
Ölablaßschraube

Innen-sechskant  
12 mm



Öleinfüll-  
bzw.  
Entlüftungsschraube

22 mm



**Wipplagerung**



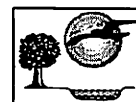
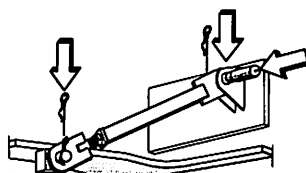
# Wartung: Drehwerk



**Kran außer Betrieb setzen !**  
4-16



**Drehbühne -  
Unterwagen  
verriegeln !**



|          |   |           |
|----------|---|-----------|
|          | Getriebe  | Wälzlager |
| 2 000 h  | <b>Ölwechsel</b><br>spätestens<br>nach 2 Jahren |           |
| 10 000 h |   |           |



**Schmierstofftabelle**

Seite 5-18



Ölstand !



**3,8 l Typ ISO VG 100/ SAE 80**

## Ölwechsel:

- 1 Öl unmittelbar nach Stillsetzen des Kranes ablassen.
- 2 Spülung durchführen (gleiche Ölart verwenden!)
- 3 Ablassschraube eindrehen.
- 4 Neues Öl einfüllen.



- **Kürzere Intervalle** bei schwierigen Betriebsbedingungen (hohe Luftfeuchtigkeit, aggressive Umgebung, große Temperaturschwankungen)
- **Nur vorgeschriebene Ölarten verwenden!** Schmierstofftabelle (Typ ISO VG 100 / SAE 80)  
**Schmierstoffe nicht mischen!**

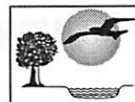


Dichtung

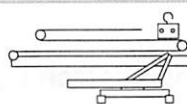
Öleinfüll-  
bzw.  
Ölablaßschraube

Innensechskant  
12 mm  
bzw.  
6 mm

# Wartung: Katzfahrwerk



**Kran  
demonstrieren !**



|                      |                   |                    |
|----------------------|-------------------|--------------------|
|                      | Getriebe          | Wälzlager<br>Motor |
| vor jeder<br>Montage |                   |                    |
| 10 000 h             | wartungs-<br>frei |                    |

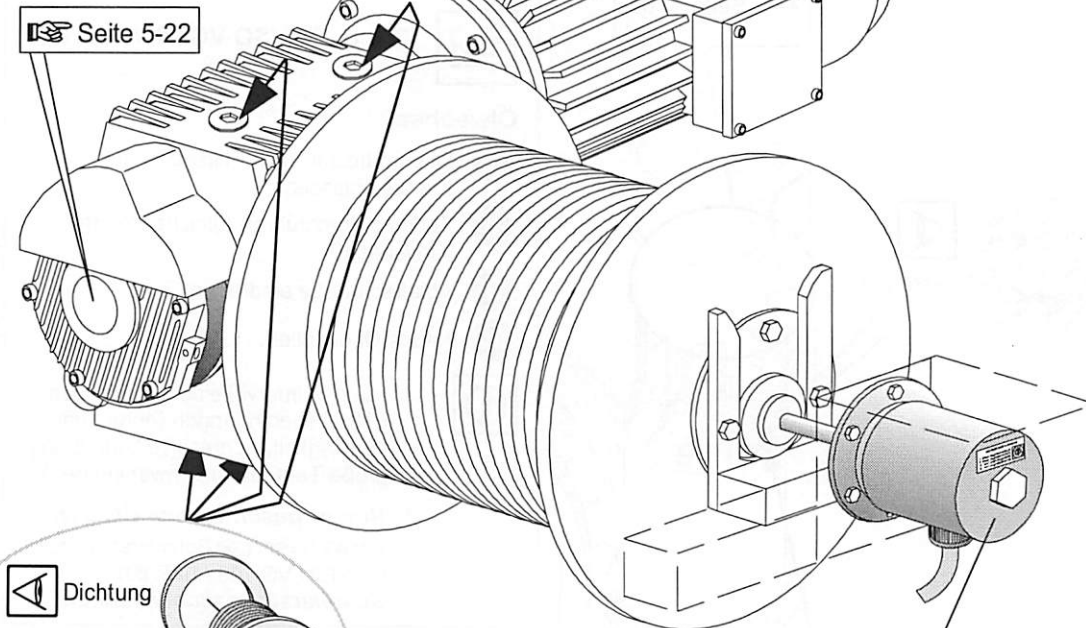


Schmierstofftabelle



Lüftungs-  
gitter

Seite 5-22



Dichtung

Öleinfüll- bzw.  
Ölablaßschraube

Innen-  
sechskant  
6 mm

**Bei Austausch die Beschreibung  
"Hub- und Katzfahrwerks-  
Potentiometer" Seite 3-59  
beachten !**

**Ölwechsel: Getriebe ist wartungsfrei  
Lebensdauerschmierung**

Geringer Schmiermittelverlust ist nicht schädlich.  
Ist eine größere Menge Öl ausgelaufen, nachfüllen !



**Nur vorgeschriebene Ölsorten verwenden !  
Schmierstoffe nicht mischen !**

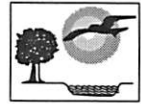
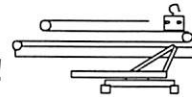


**1,8 l Shell Tivela Öl WB  
(Erstbefüllung)**

# Wartung: Hilfsantrieb (Ausführung: Hilfsantrieb auf der Turmspitze)



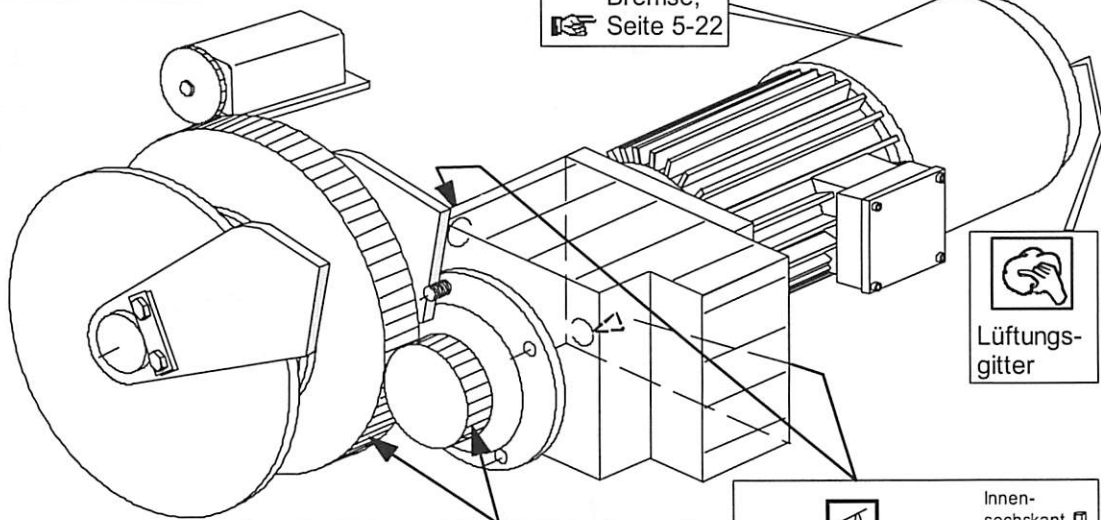
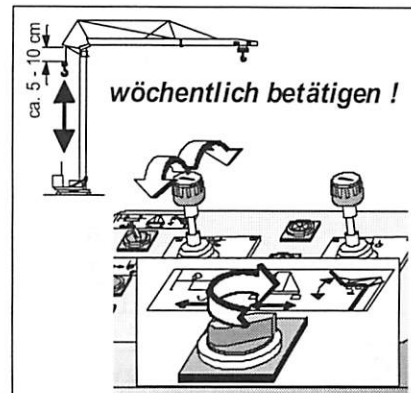
**Kran  
demonstrieren!**



|                      |                            |  |                    |
|----------------------|----------------------------|--|--------------------|
|                      | Verzahnung<br>Hilfsantrieb | Getriebe                                 | Wälzlager<br>Motor |
| vor jeder<br>Montage |                            |  |                    |
| 10 000 h             |                            | Ölwechsel<br>spätestens<br>nach 3 Jahren |                    |



Schmierstofftabelle



Bremse,  
Seite 5-22



Lüftungsgitter



Verzahnung

Schmierstofftabelle



Dichtung

Öleinfüll-  
bzw.  
Abläßschraube

Innen-  
sechskant  
7 mm



1,5 l Typ: synth. Öl PGLP 460  
(Erstbefüllung)



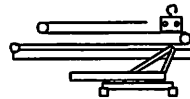
- Ölwechsel:**
- 1 Öl ablassen.
  - 2 Spülung durchführen.  
(gleiche Ölsorte verwenden!)
  - 3 Abläßschraube eindrehen.
  - 4 Neues Öl einfüllen.

- **Kürzere Intervalle** bei schwierigen Betriebsbedingungen (hohe Luftfeuchtigkeit, aggressive Umgebung, große Temperaturschwankungen)
- **Nur vorgeschriebene Ölsorten verwenden!**  
Schmierstofftabelle (Typ ISO VG 460, SAE 85W-140)  
**Schmierstoffe nicht mischen!**

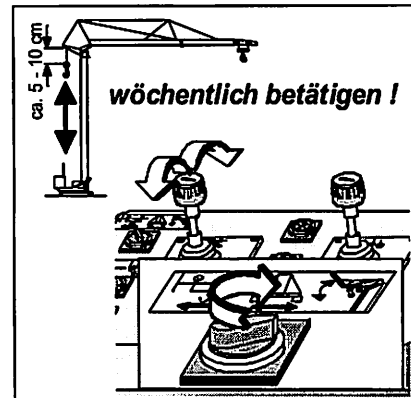
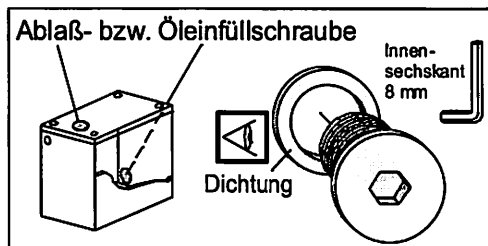
# Wartung: Hilfsantrieb (Hilfsantrieb im Turm)



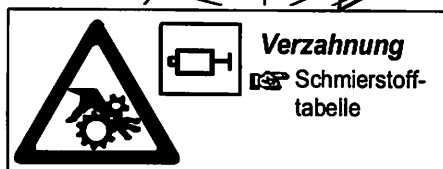
**Kran  
demonstrieren!**



|                              | Verzahnung<br>Hilfsantrieb | Getriebe  | Wälzlager<br>Motor |
|------------------------------|----------------------------|---|--------------------|
| <b>vor jeder<br/>Montage</b> |                            |   |                    |
| <b>10 000 h</b>              |                            | <b>Ölwechsel<br/>spätestens<br/>nach 3 Jahren</b> |                    |



**Bremse,  
Seite 5-26**



**7,7 l Typ: synth. Öl PGLP 460  
(Erstbefüllung)**



- Ölwechsel:**
- 1 Öl ablassen.
  - 2 Spülung durchführen.  
(gleiche Ölsorte verwenden!)
  - 3 Ablaßschraube eindrehen.
  - 4 Neues Öl einfüllen.

- **Kürzere Intervalle** bei schwierigen Betriebsbedingungen (hohe Luftfeuchtigkeit, aggressive Umgebung, große Temperaturschwankungen)
- **Nur vorgeschriebene Ölsorten verwenden!**  
Schmierstofftabelle (Typ ISO VG 460, SAE 85W-140)  
**Schmierstoffe nicht mischen!**

# Wartung: Fahrwerk

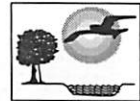
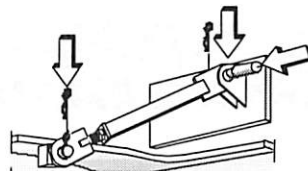


**Kran außer Betrieb setzen !**

4-16



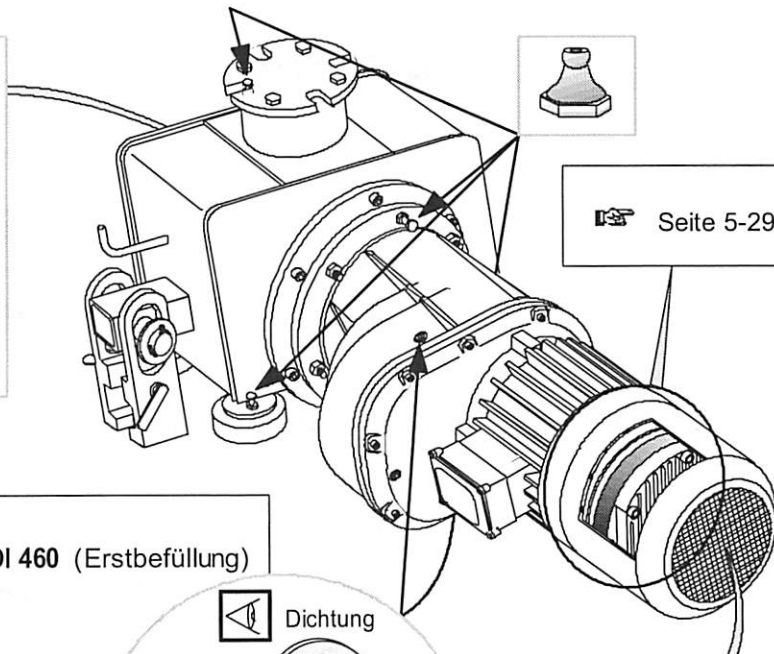
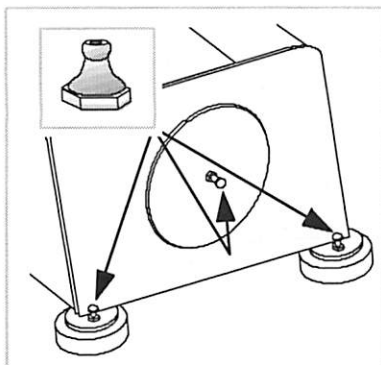
Drehbühne -  
Unterwagen  
verriegeln !



|          |   |           |  |
|----------|---|-----------|--|
|          | Getriebe  | Wälzlager |  |
| ½ Jahr   |   |           |  |
| 10 000 h | <b>Ölwechsel</b><br>spätestens<br>nach 2 Jahren |           |  |



Schmierstofftabelle



Seite 5-29



**2,4 l Shell Omala Öl 460 (Erstbefüllung)**

## Ölwechsel:

- 1 Öl ablassen.
- 2 Spülung durchführen.  
(gleiche Ölsorte verwenden!)
- 3 Ablassschraube eindrehen.
- 4 Neues Öl einfüllen.



- **Kürzere Intervalle** bei schwierigen Betriebsbedingungen (hohe Luftfeuchtigkeit, aggressive Umgebung, große Temperaturschwankungen)
- **Nur vorgeschriebene Ölsorten verwenden!**  
Schmierstofftabelle (Typ ISO VG 460, SAE 85W-140)  
**Schmierstoffe nicht mischen!**



Dichtung

Öleinfüll-  
bzw.  
Ablassschraube

Innen-  
sechskant  
8 mm



Lüftungsgitter

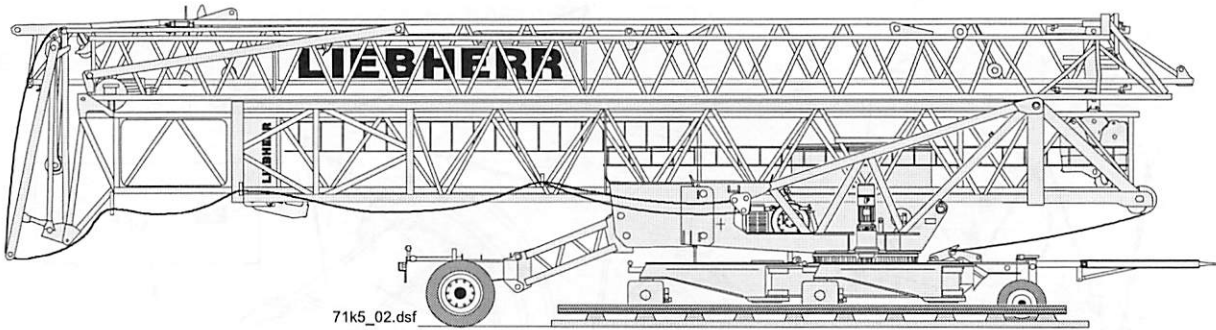
# Sicherheitshinweise bei Wartungsarbeiten an Bremsen !

Blatt 1 von 2

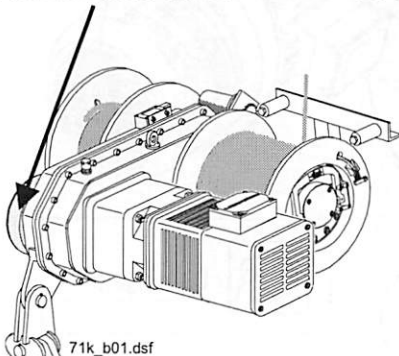


## Grundsätzlich:

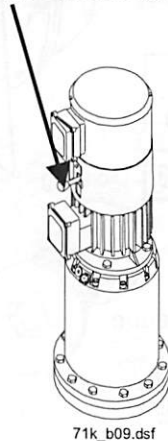
- Alle Wartungsarbeiten an Bremsen in demontiertem Zustand des Kranes durchführen !  
Mögliche Ausnahmen, siehe nachfolgende Seiten !
- Vor Beginn Kran ausschalten: „Steuerung Aus“ und „Hauptschalter Aus“
- Nach Wartungsarbeiten alle Bremslülthebel entfernen (Ausnahme Drehwerk) und in den dafür vorgesehenen Halterungen abstecken oder im Werkzeugkasten ablegen !



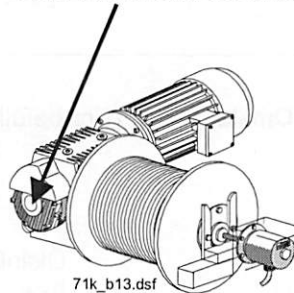
Hubwerksbremse



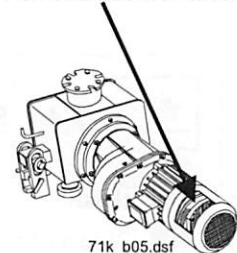
Drehwerksbremse



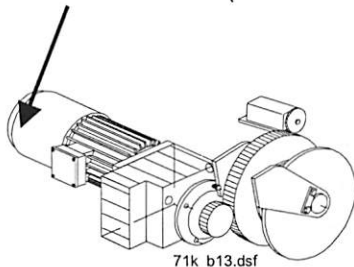
Katzfahrwerksbremse



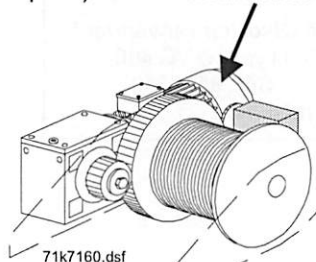
Fahrwerksbremse



Hilfsantriebsbremse (Hilfsantrieb auf Turmspitze)



Hilfsantriebsbremse (Hilfsantrieb im Turm)



## Sicherheitshinweise bei Wartungsarbeiten an Bremsen !

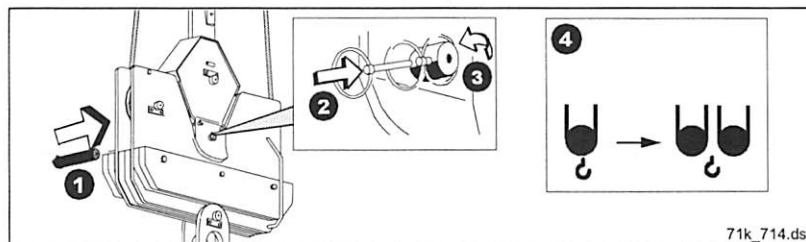
Blatt 2 von 2

Bei Wartung am montierten Kran grundsätzlich beachten:

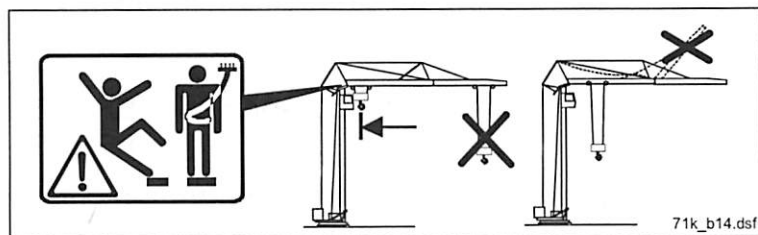
- Drehbühne mit dem Unterwagen verriegeln !  
( Siehe Seite 3-87, Punkt (8) bis (10) )
- **Beachten:** zulässiger Betriebswind 20 m/s darf nicht überschritten werden !
- Kran ausschalten „Steuerung Aus“ und „Hauptschalter Aus“

zusätzlich an der ...

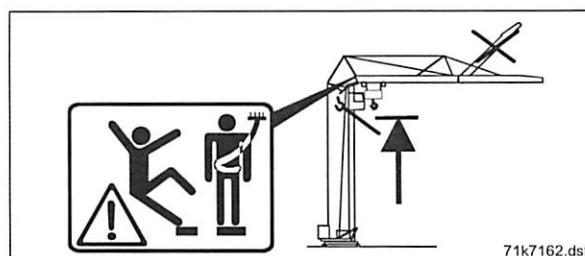
- Hubwerksbremse:**
- Oberflasche mit Unterflasche verbolzen und sichern !  
siehe Punkt (1), (2) und (3)
  - Umscheren von 2- auf 4-Strang-Betrieb  
(siehe Beschreibung Kapitel 4).



- Katzfahrwerksbremse:**
- Katze in min. Ausladung !
  - Auslegerstellung waagrecht !

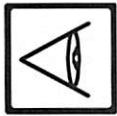


- Hilfsantriebsbremse:**
- Katze in min. Ausladung !
  - Auslegerstellung waagrecht !
  - Ballastierflasche oben !



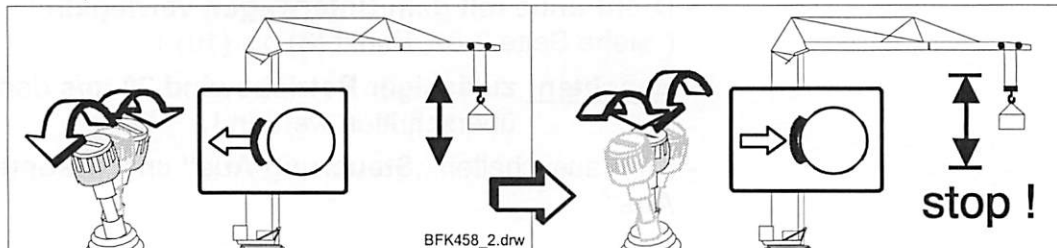


## Grundsätzliche Wartungshinweise für Bremsen !



### Tägliche Funktionskontrolle aller Antriebe !

Beispiel: Hubwerksbremse



- Wenn die Bremswirkung nachläßt, **Luftspalt und Bremsscheibe kontrollieren !** (Beschreibung auf den nachfolgenden Seiten)
- wenn der Luftspalt-Maximalwert erreicht ist, **Luftspalt nachstellen !**
- wenn der Bremsscheiben-Minimalwert erreicht ist, **Bremsscheibe auswechseln !**



- Die Reibbeläge der Bremsscheibe und die Reibflächen **immer öl- und fettfrei halten !**
- Befestigungsschrauben:
  - Anzugsdrehmomente müssen eingehalten werden !
  - regelmäßig kontrollieren ! Keine gelockerten Schrauben !
- Das **Bremsmoment** für den jeweiligen Antrieb **ist werkseitig eingestellt !**  
**Einstellring für Bremsmoment nicht verstellen !**  
**Bei Austausch (Ersatzteil) Bremsmomenteinstellung überprüfen !**  
 (Eine Überprüfung ist nur bei einstellbaren Bremsen möglich)  
 Bremsenbezeichnungs-Beispiel: BFK 458-12E für (E)instellbar  
   BFK 458-12N für (N)icht einstellbar
- Einstellmutter für Handlüftung nicht verstellen !  
 Handlüfthebel immer entfernen !
- Nur Original-Ersatzteile einbauen !
- Nach Wartungsarbeiten **immer eine Funktionskontrolle durchführen !**

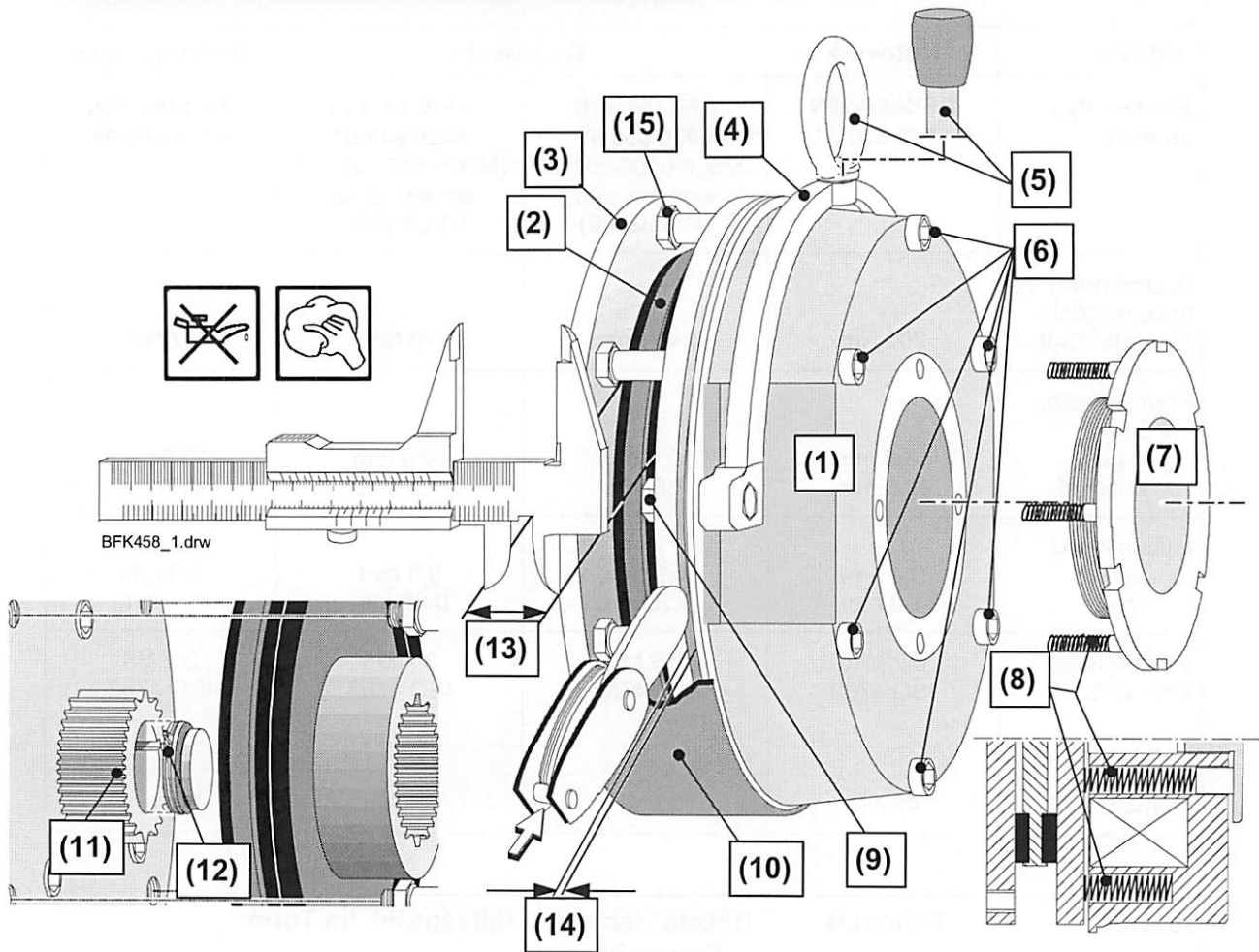


## 71 K Technische Daten Bremsen

| Antrieb   | Hubwerk                                 | Drehwerk   |   | Katzfahrwerk                            |
|---|---|--|---|---|
| <b>Bremsentyp</b><br><b>Ident-Nr.</b>                   | <b>BFK458-20N</b><br><b>5020 630 01</b> | <b>BFK458-14N</b><br><b>5020 658 01</b><br>(Motor 6105 201 01<br>eingebaut ab<br>01.02.2000) | <b>BFK458-14N</b><br><b>5020 643 01</b><br>(Motor 6104 973 01<br>eingebaut bis<br>01.02.2000) | <b>BFK458-12N</b><br><b>5020 607 01</b> |
| <b>Bremsmoment</b><br>max. möglich:<br>eingestellt auf: | -<br>200 Nm                             | -<br>45 Nm   | -<br>40 Nm  | -<br>32 Nm                              |
| Bremsscheibe<br>mit Belag:<br>neu:<br>minimal:          | 16,0 mm<br>12,0 mm                      | 10,0 mm<br>7,5 mm  | 10,0 mm<br>7,5 mm   | 10,0 mm<br>8,0 mm                       |
| Luftspalt: (A)<br>min.:<br>max.:                        | 0,4 mm<br>1,0 mm                        | 0,3 mm<br>0,75 mm  | 0,3 mm<br>0,85 mm   | 0,3 mm<br>0,75 mm                       |
| Befestigungs-<br>schrauben:                             | 6 x M10<br>ISO 4762                     | 3 x M8<br>ISO 4762   | 3 x M8<br>ISO 4762  | 3 x M6<br>ISO 4762                      |
| Anzugsdreh-<br>moment:                                  | 46 Nm                                   | 23 Nm  | 23 Nm   | 9,5 Nm                                  |

| Antrieb   | Fahrwerk                                | Hilfsantrieb auf<br>Turmspitze          | Hilfsantrieb im Turm   |
|---|---|---|--|
| <b>Bremsentyp</b><br><b>Ident-Nr.</b>                   | <b>BFK458-10N</b><br><b>5020 602 01</b> | <b>BFK458-12N</b><br><b>5020 651 01</b> | <b>BFK458-14N</b><br><b>5020 614 01</b>  |
| <b>Bremsmoment</b><br>max. möglich:<br>eingestellt auf: | -<br>14 Nm                              | -<br>32 Nm                              | -<br>45 Nm   |
| Bremsscheibe<br>mit Belag:<br>neu:<br>minimal:          | 9,0 mm<br>7,5 mm                        | 10,0 mm<br>8,0 mm                       | 10,0 mm<br>7,5 mm  |
| Luftspalt: (A)<br>min.:<br>max.:                        | 0,2 mm<br>0,6 mm                        | 0,3 mm<br>0,75 mm                       | 0,3 mm<br>0,85 mm  |
| Befestigungs-<br>schrauben:                             | 3 x M6<br>ISO 4762                      | 3 x M6<br>ISO 4762                      | 2 x Zylinderschraube<br>M8x70 ISO 4762<br>1 x Gewindebolzen<br>M8x94 (Drehmoment-<br>stütze für Tacho) |
| Anzugsdreh-<br>moment:                                  | 9,5 Nm                                  | 9,5 Nm                                  | 23 Nm  |

## Bremsen Typ 458-... : Beschreibung



- (1) Magnetteil
- (2) Bremsscheibe mit Bremsbelag (Rotor)
- (3) Flansch
- (4) Handlüftung (nicht standard)
- (5) Handlüft-Hebel bzw. -Ring (Handlüfthebel immer entfernen)
- (6) Befestigungsschrauben (Anzahl und Anzugsmoment von der Bremsengröße abhängig)
- (7) Einstellring für Bremsmoment (nur bei Einstellbaren Bremsen)  
**Nicht verstellen ! (Bremsmoment ist werkseitig eingestellt)**
- (8) Druckfedern (Anzahl und Größe ist abhängig von der Bremsengröße und dem eingestellten Bremsmoment)
- (9) Befestigungs- bzw. Einstellmutter für Handlüftung  
**Nicht verstellen ! (werkseitig eingestellt)**
- (10) Abdeckgummi
- (11) Nabe
- (12) Sicherungsring
- (13) Bremsbelag-Verschleiß „B“ messen
- (14) Luftspalt „A“ ( $S_{Lü}$ ) im Bereich aller Einstellhülsen messen
- (15) Einstellhülsen für Luftspalt

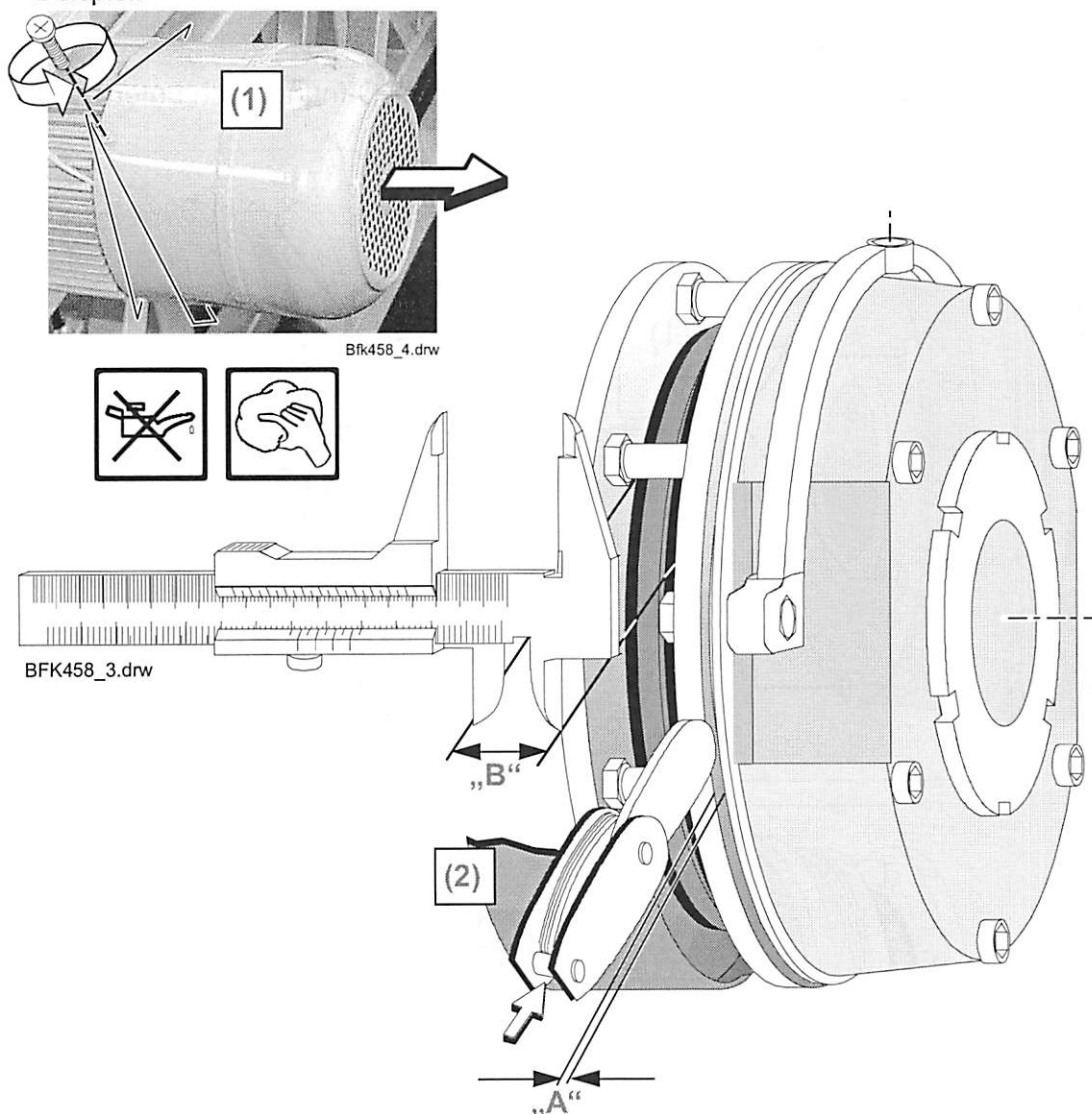
## Luftspalt und Bremsscheibe kontrollieren !



**Sicherheits- und Wartungshinweise beachten !**

- Gehäusedeckel entfernen (1).
- Abdeckgummi zur Seite schieben (2).
- Luftspalt (A) im Bereich aller Einstellhülsen prüfen (siehe technische Daten).
- Bremsscheibe (B) prüfen (siehe technische Daten).

Beispiel:



**Wenn der Luftspalt-Maximalwert erreicht ist: Nachstellen !**

Siehe nachfolgende Seite

**Wenn der Bremsscheiben-Minimalwert erreicht ist: Auswechseln !**

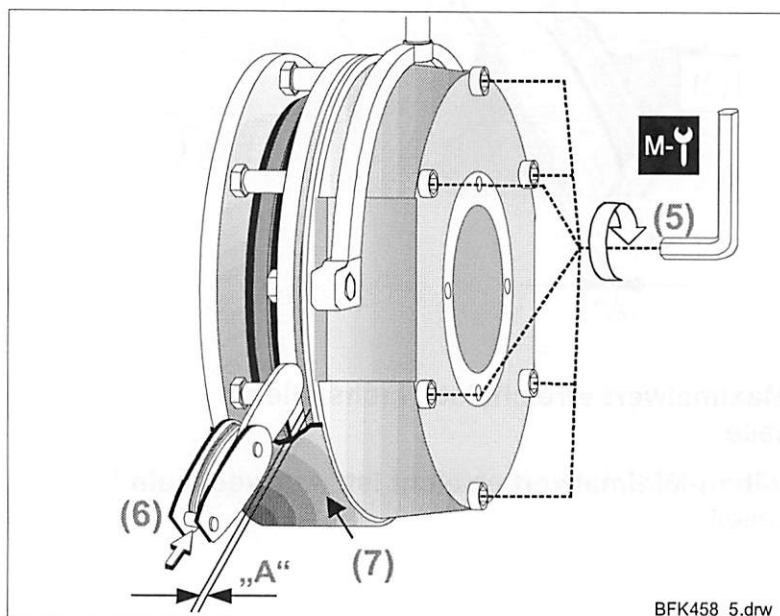
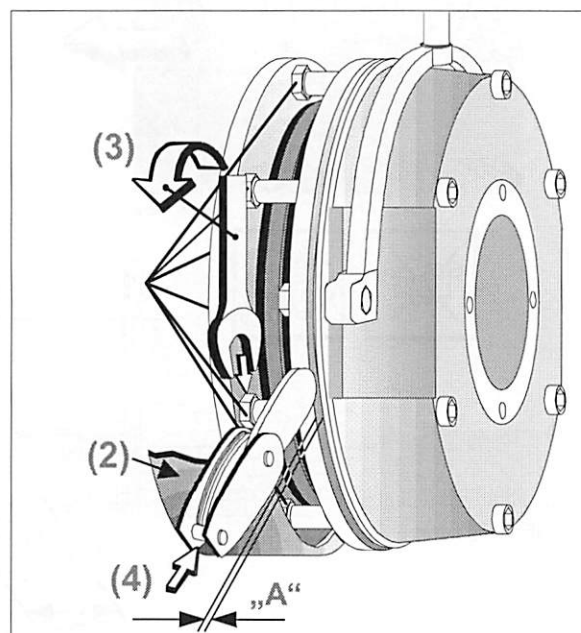
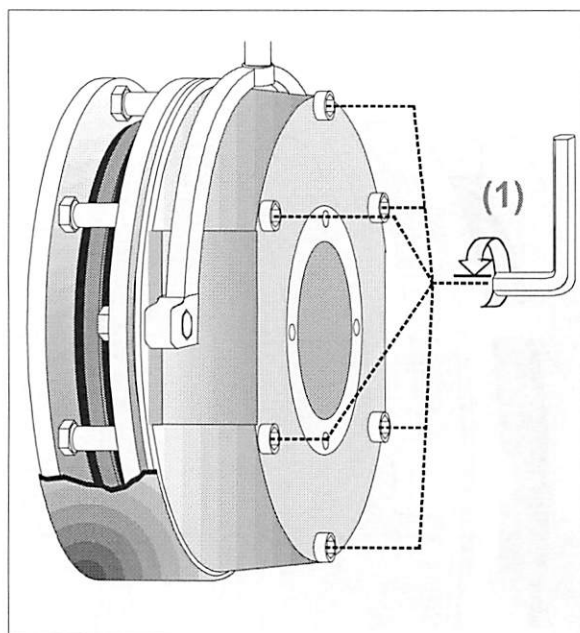
Siehe nachfolgende Seiten

## Luftspalt nachstellen !



### Sicherheits- und Wartungshinweise beachten !

- Befestigungsschrauben lösen (1).
- Abdeckgummi zur Seite schieben (2).
- Einstellhülsen nachstellen (3) (1/6 Umdrehung verringert den Luftspalt um ca. 0,15 mm).
- Luftspalt (A) im Bereich aller Einstellhülsen messen (4) (siehe technische Daten).
- Befestigungsschrauben wieder eindrehen (5). **Anzugsdrehmoment beachten !** (siehe technische Daten)
- Luftspalt im Bereich **aller Einstellhülsen prüfen** (6).
- Abdeckgummi wieder aufziehen (7) (Kondenswasser-Öffnung nach unten).



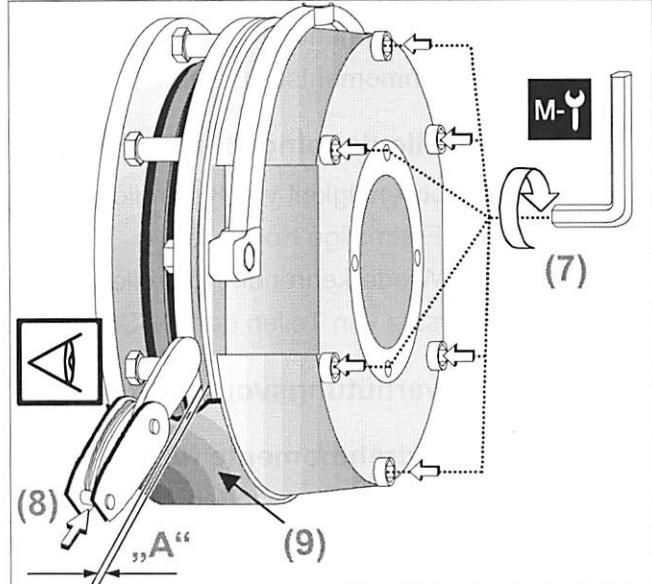
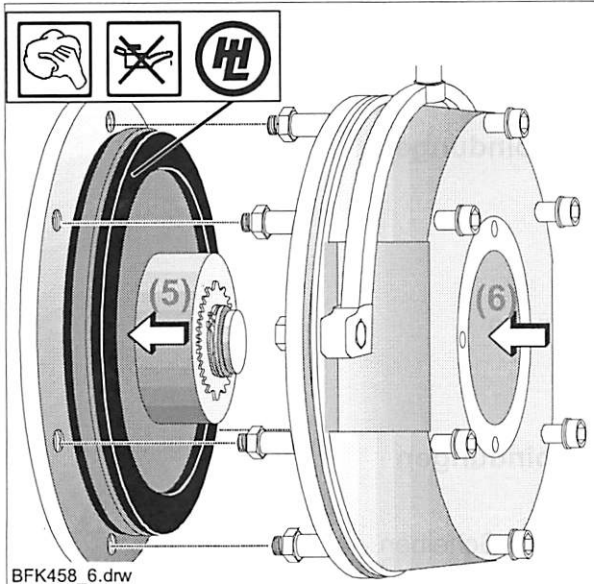
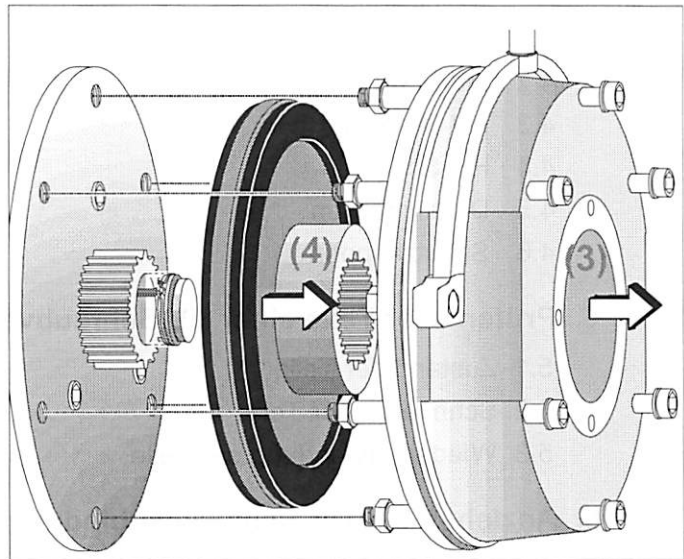
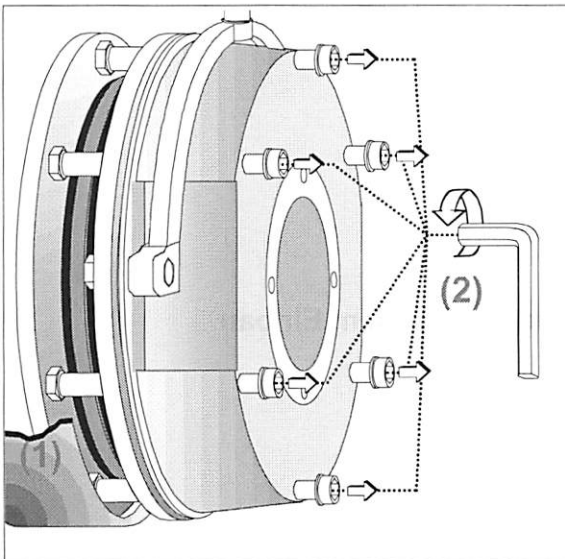
BFK458\_5.drw

## Bremsscheibe auswechseln !



**Sicherheits- und Wartungshinweise beachten !**

- Abdeckgummi zur Seite schieben (1).
- Befestigungsschrauben herausdrehen (2).
- Bremskörper (3) und Bremsscheibe abziehen (4).
- Neue Bremsscheibe aufstecken (5).
- Bremskörper aufstecken (6).
- Befestigungsschrauben wieder eindrehen (7) **Anzugsdrehmoment beachten !** (siehe technische Daten)
- Luftspalt „A“ im Bereich aller Einstellhülsen prüfen (8).
- Abdeckgummi wieder aufziehen (9) (Kondenswasser-Öffnung nach unten).



# **Hochfest vorgespannte (HV-) Schraubverbindungen an LIEBHERR-Turmdrehkranen**

## **Inhalt**

- 1. Allgemeines über HV-Schraubverbindungen**
- 2. Begriffserläuterung: Was ist eine HV-Schraubverbindung**
- 3. Verschiedene Arten von HV-Schraubverbindungen**
- 4. Einzelteile und Kennzeichnung einer HV-Schraubverbindung**
  - 4.1 Kennzeichnung
  - 4.2 HV-Schrauben
  - 4.3 HV-Muttern
  - 4.4 HV-Scheiben
  - 4.5 Distanzhülsen
  - 4.6 Schutzkappen
- 5. Prüfen aller Teile einer HV-Schraubverbindung vor dem Einbau**
  - 5.1 Zustand der Teile
  - 5.2 Schmieren der Teile
  - 5.3 Wiederverwendung der Teile
- 6. Anziehen der HV-Schraubverbindungen**
  - 6.1 Notwendigkeit des korrekten Anziehens
  - 6.2 Drehmoment
  - 6.3 Drehmomentschlüssel
- 7. Kontrolle der eingebauten HV-Schraubverbindungen**
  - 7.1 Notwendigkeit von Kontrollen
  - 7.2.1 Erstmalige Kontrolle
  - 7.2.2 Wiederkehrende Kontrollen
  - 7.3 Ersatz von Teilen der HV-Schraubverbindungen
- 8. Unfallverhütungsvorschriften**
- 9. Anzugsdrehmomente für HV-Schraubverbindungen**

Tabelle 1: an Turmstößen

Tabelle 2: bei Drehverbindungen mit und ohne HV-Scheiben

Tabelle 3: Schlüsselweiten



## 1. Allgemeines über HV-Schraubverbindungen



Hochfeste Schrauben sind in der Lage und geeignet, bei richtiger Vorspannung, hohe (äußere) Zugkräfte in Richtung der Schraubenachse aufzunehmen. Die Zugkraft in der Schraube wird dabei nur geringfügig gesteigert. Dies wirkt sich insbesondere bei Wechselbelastungen, günstig auf die Ermüdungsfestigkeit der Verbindung aus.

Aus diesem Grund ist es wichtig, daß die HV-Schraubverbindungen mit den richtigen Anzugsdrehmomenten vorgespannt sind !

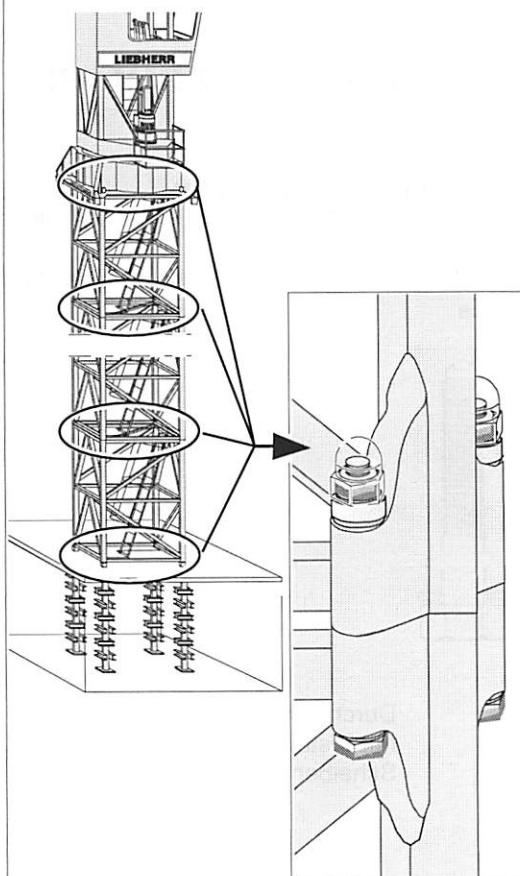
**Für die Betriebssicherheit eines Turmdrehkranes ist der Zustand dieser HV-Schraubverbindungen von erheblicher Bedeutung.**

Aufgabe von HV-Schraubverbindungen:

**Bauteile verbinden und Kräfte übertragen !**

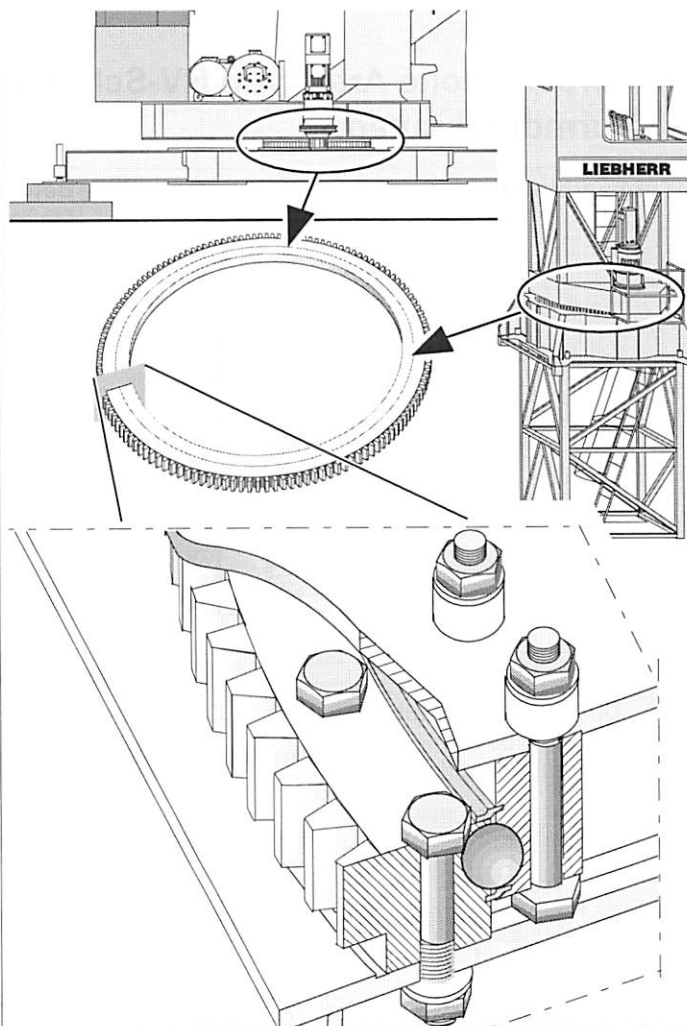
Dies sind im Wesentlichen folgende Bauteile:

Fundamentanker, Turmstücke,  
Drehverbindungsaufgabe



HV\_14.drw

Drehverbindungen



## 2. Begriffserläuterung: Was ist eine HV-Schraubverbindung

Mit vorgeschriebenem Drehmoment anziehen !

Mutter

Scheibe

Distanzhülse

Scheibe

Schraube

Eine HV-Schraubverbindung ist eine Verbindung aus Schrauben, Muttern, Scheiben und evtl. Distanzhülsen.

- Alle Teile bestehen aus Werkstoffen mit hoher Festigkeit, es dürfen nur Teile mit gleicher Festigkeitsklasse verwendet werden (Kennzeichnung, siehe Abschnitt 4.1).  
Beispiel: Schraube 10.9 mit Mutter 10  
- oder - Schraube 12.9 mit Mutter 12  
Scheiben, siehe Abschnitt 4.4
- Sie muß mit einem vorgeschriebenen Drehmoment auf eine bestimmte Vorspannkraft angezogen werden ! (Anzugsdrehmomente siehe Abschnitt 9, und empfohlene Drehmomentschlüssel siehe Abschnitt 6.3)

**i** Schraubengrößen und Festigkeitsklassen in der Betriebsanleitung des jeweiligen Krantyps beachten !

## 3. Verschiedene Arten von HV-Schraubverbindungen in **LIEBHERR**-Turmdrehkränen:

**Turmverbindungen:**

mit Distanzhülse

**Befestigung der Drehverbindungen:**  
Maßgebend sind die Angaben in der Betriebsanleitung !

Steckschraube mit Scheibe

Steckschraube ohne Scheibe

Durchgangsschraube mit Scheibe am Schraubenkopf

Durchgangsschraube ohne Scheibe am Schraubenkopf

Durchgangsschraube mit Distanzhülse und Scheiben

HV\_3.dsf



## 4. Einzelteile und Kennzeichnung einer HV-Schraubverbindung

### 4.1 Kennzeichnung:

Alle Teile sind besonders gekennzeichnet. Die Güte- und Kennzeichnungsvorschriften ergeben sich aus nationalen und internationalen Normen.



HV-Schraubverbindungen der Festigkeitsklasse 10.9 und 12.9 sind entsprechend den internationalen Normen gekennzeichnet, müssen aber darüber hinaus noch den Anforderungen der **LIEBHERR**-Werksnormen entsprechen.

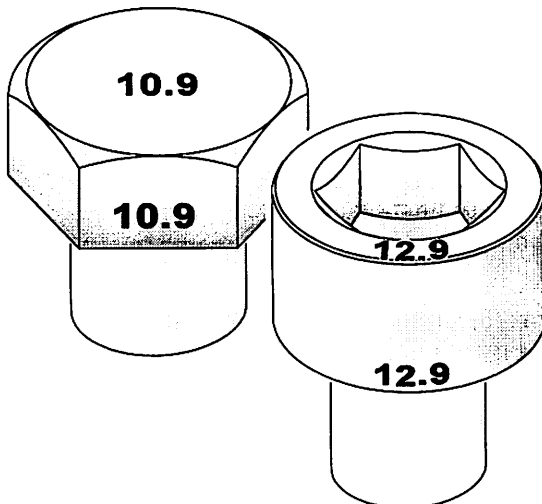
Wir empfehlen daher dringend, HV-Schraubverbindungen nur bei **LIEBHERR-WERK BIBERACH GmbH** oder bei den von dieser Gesellschaft benannten Händlern zu kaufen.

**Werden HV-Schraubverbindungen verwendet, die nicht den LIEBHERR-Normen entsprechen, besteht Unfallgefahr und damit verbunden das Risiko von Personen- und/oder Sachschaden.**

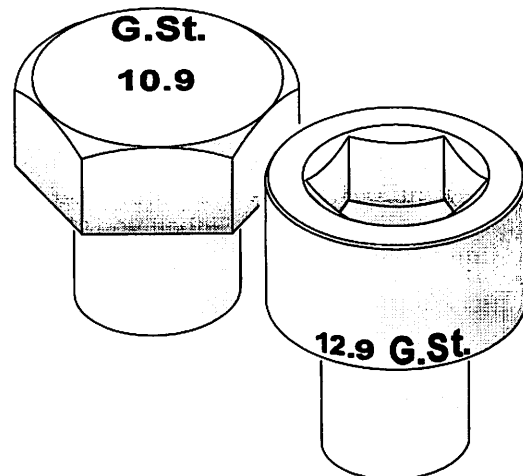
### 4.2 HV-Schrauben:

HV-Schrauben sind gemäß der internationalen Norm ISO 898-1 gekennzeichnet. Auf dem Schraubenkopf ist die Festigkeitsklasse, z.B. 10.9 oder 12.9 angegeben.

Außerdem sind die HV-Schrauben mit einem Herkunftszeichen des Schraubenherstellers gekennzeichnet, das im allgemeinen in der Nähe des Kennzeichens der Festigkeit angebracht ist.



HV\_9.drw

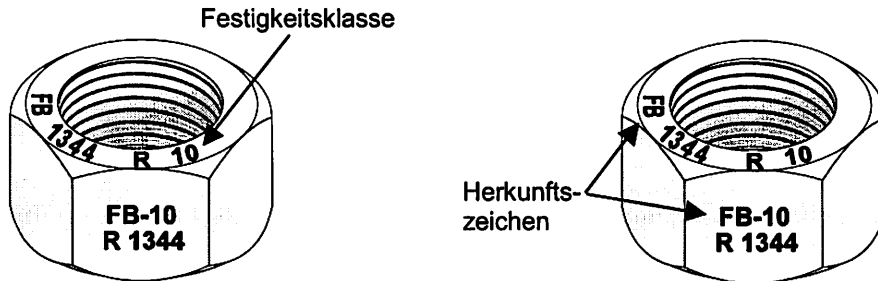


HV\_9.drw

### 4.3 HV-Muttern:

HV-Muttern sind gemäß der internationalen Norm ISO 898-2 gekennzeichnet. Auf der Auflagenfläche oder einer Schlüsselfläche ist die Festigkeitsklasse, z.B. 10 oder 12 angegeben.

Außerdem sind die HV-Muttern mit einem Herkunftszeichen des Herstellers der Muttern gekennzeichnet. Nach ISO 898-2 sind zur Kennzeichnung der Festigkeitsklasse auch Symbole erlaubt, die jedoch ihrer Vielfalt wegen im Rahmen dieser Beschreibung nicht aufgeführt werden können.



**Bei HV-Schraubverbindungen dürfen nur Muttern mit den Festigkeitsklassen 10 oder 12 verwendet werden! - und - Die Festigkeit der Mutter muß zur Festigkeit der Schraube passen!**

Beispiel: Mutter 10 und Schraube 10.9  
Mutter 12 und Schraube 12.9

### 4.4 HV-Scheiben:

Da es für HV-Scheiben bis heute keine ISO-Norm gibt, werden die in Deutschland hergestellten Scheiben für HV-Schraubverbindungen mit HV gekennzeichnet.

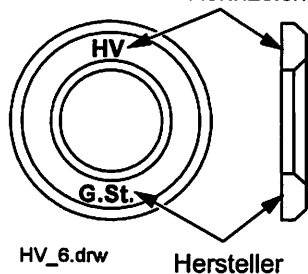


**Bei HV-Schraubverbindungen dürfen nur Scheiben mit „HV“-Kennzeichnung verwendet werden! - und - Die Ausführung der Scheibe muß zur Festigkeit von Schraube und Mutter passen! Beim Einbau von 12.9 Schrauben ist eine Verwendung von verzinkten Unterlegscheiben nicht zulässig!**

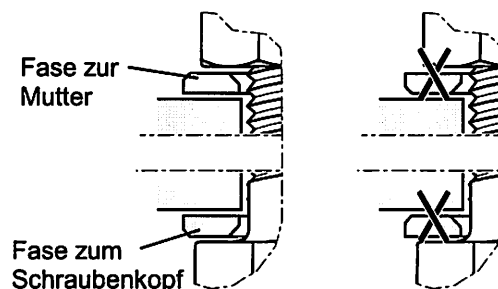
Beispiel: Scheibe verzinkt (nach **LIEBHERR** Norm 75) für Schraube 10.9 und Mutter 10  
Scheibe geschwärzt und geölt (nach **LIEBHERR** Norm 75) für Schraube 12.9 und Mutter 12.

**Wir empfehlen, nur von **LIEBHERR** gelieferte HV-Scheiben zu verwenden!**

Auf der Unterseite: Kennzeichnung



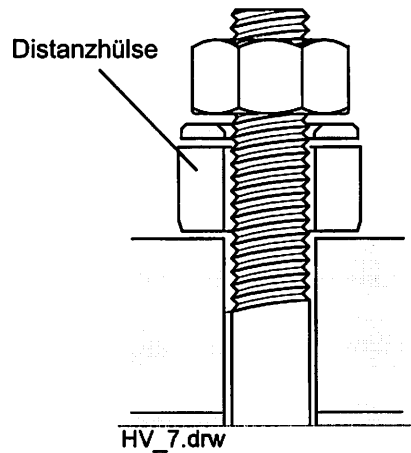
**Einbaulage beachten !**



#### 4.5 Distanzhülsen:

Bei einigen HV-Schraubverbindungen sind aus konstruktiven Gründen Distanzhülsen erforderlich. Diese werden von **LIEBHERR** hergestellt und mitgeliefert.

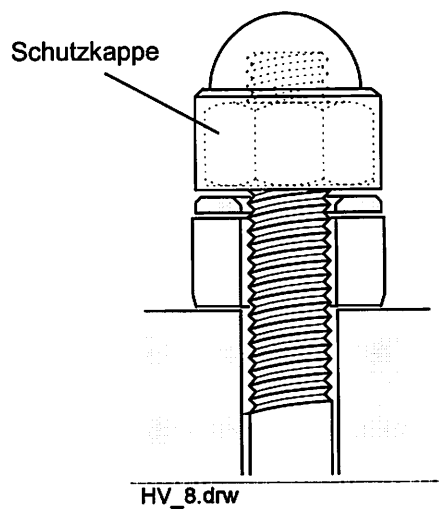
**Distanzhülsen müssen entsprechend den Angaben in der Betriebsanleitung eingebaut werden.**



#### 4.6 Schutzkappen:

Bei allen HV-Muttern der Klasse 12 müssen Schutzkappen aufgesteckt werden.

Bei Muttern der Klasse 10 sind keine Schutzkappen erforderlich, da alle von **LIEBHERR** gelieferten Schrauben und Muttern dieser Qualität einen ausreichenden Korrosionsschutz haben.



**Bei unzureichend gefetteten und nicht geschützten Muttern kann es durch Korrosionsbildung zur Schädigung und in der Folge zum Bruch der Mutter kommen.**

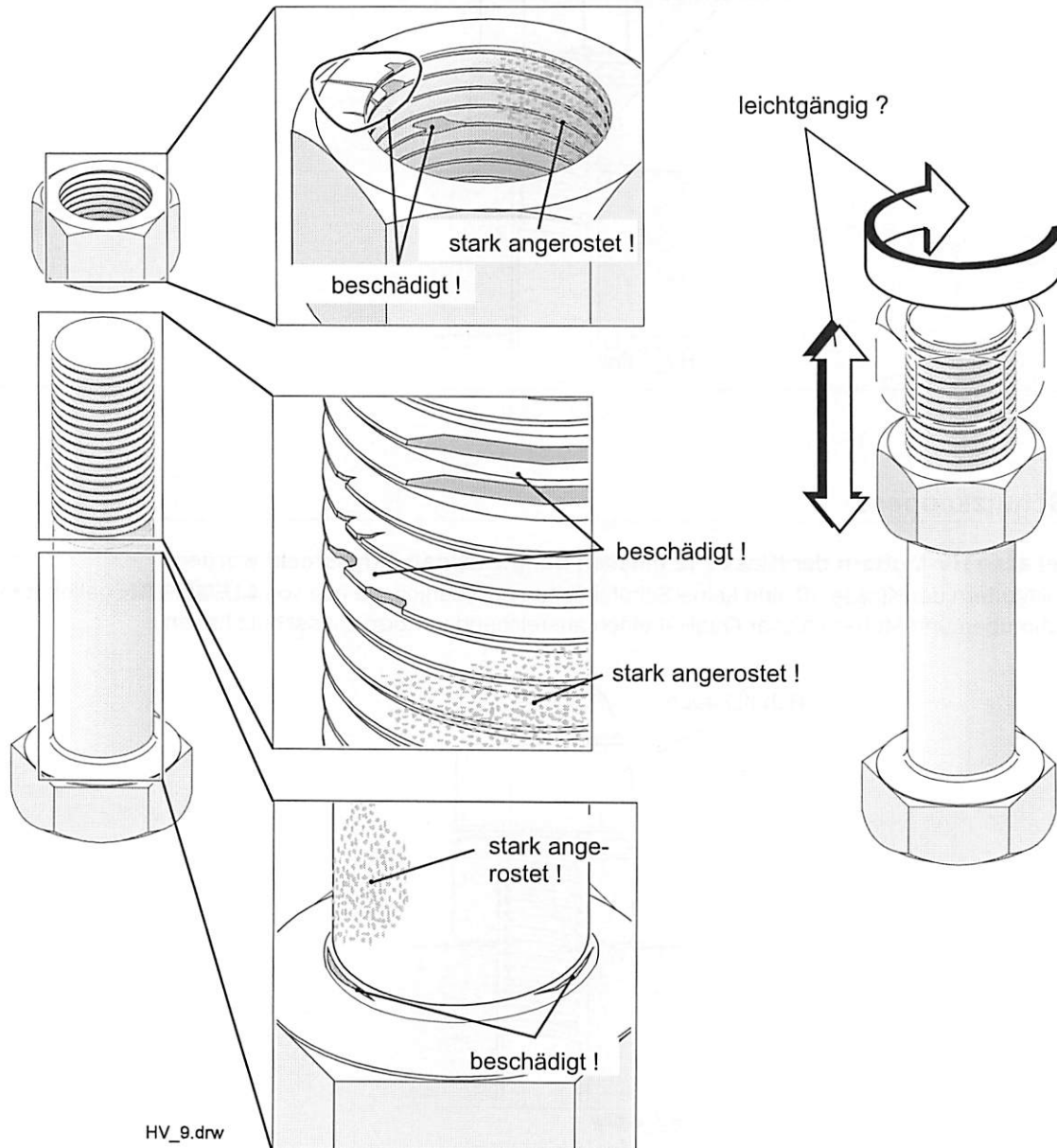
## 5. Prüfen aller Teile einer HV-Schraubverbindung vor dem Einbau

### 5.1 Zustand der Teile:

**Vor dem Einbau reinigen und auf Beschädigung und Korrosion kontrollieren !**

Gewindegänge von Schraube und Mutter, Schaft der Schraube, Übergang von Schraubenschaft zu Schraubenkopfauflage, Sitz der Mutter auf der Schraube (leichtgängig, Mutter darf nicht klemmen).

**Beispiel: So sollte eine HV-Schraubverbindung nicht aussehen !**



**HV-Schrauben und Muttern, die beschädigt sind oder Anzeichen von Beschädigungen aufweisen, und/oder stark angerostet sind, dürfen nicht verwendet werden !**



### 5.3 Wiederverwendung der Teile

Alle Teile der HV-Schraubverbindungen, die mit dem von uns vorgeschriebenen Drehmoment angezogen wurden, können bei weiteren Kranmontagen wiederverwendet werden.



**Voraussetzung ist, daß alle Teile kontrolliert wurden und keine unzulässigen Merkmale aufweisen (siehe Abschnitt 5.1)**

## 6. Anziehen der HV-Schraubverbindungen

### 6.1 Notwendigkeit des korrekten Anziehens

Nur wenn HV-Schraubverbindungen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment vorgespannt werden, können sie ihre Aufgabe erfüllen. Durch das Drehmoment werden die Schrauben gelängt und die zu verbindenden Kranteile werden zusammengedrückt, so daß eine intensive Verspannung dieser Teile entsteht.

Die Lebensdauer der HV-Schraubverbindungen hängt maßgeblich von dem Aufbringen der richtigen Drehmomente und der damit erreichten Vorspannung ab.



**Ein zu hohes oder zu niedriges Drehmoment kann zu einem vorzeitigen Versagen der HV-Schraubverbindungen führen.**

**Verwenden Sie auf keinen Fall ungefettete Schrauben oder Muttern in HV-Schraubverbindungen !**

### 6.2 Drehmoment

Jede einzelne HV-Schraubverbindung muß mit dem richtigen Drehmoment vorgespannt werden.

Das Drehmoment ist vorzugsweise an der Mutter aufzubringen. Wird am Schraubenkopf vorgespannt, ist darauf zu achten, daß es nicht durch Reibung des Schraubenschaftes im Loch zu einer Verfälschung der Vorspannkraft kommt.

Das aufzubringende Drehmoment ist je nach Art und Größe der verwendeten HV-Schrauben und Muttern unterschiedlich; es spielt auch eine Rolle, ob Turmstücke oder eine Drehverbindung verschraubt werden, siehe "Anzugsdrehmomente" (Abschnitt 9, Tabelle 1 und Tabelle 2). Bei diesen Tabellen ist zu beachten, daß dabei von den Festigkeitsklassen gemäß ISO 898, Teil 1 und Teil 2 ausgegangen wurde.

Werden HV-Schrauben oder Muttern verwendet, bei denen nicht zweifelsfrei feststeht, welcher Maß-Norm sie entsprechen, müssen Gewinde-Nenn Durchmesser und Schlüsselweite gemessen werden. Anhand der Tabelle 3 (Abschnitt 9) kann dann die HV-Schraube oder Mutter zugeordnet werden.

Ob es sich um eine Schraube nach ISO 7412 (DIN 6914), ISO 4014 (DIN 931), ISO 4017 (DIN 933) oder ISO 4762 (DIN 912) handelt, kann an dem Gewindedurchmesser und an der **Schlüsselweite** "s" nach Tabelle 3 erkannt werden.

### 6.3 Drehmomentschlüssel

Das jeweils vorgeschriebene Drehmoment muß mit einem Drehmomentschlüssel aufgebracht werden.

Es werden mechanische, hydraulische und elektrische Drehmomentschlüssel in einer Vielzahl von Ausführungen angeboten.

Bei der Auswahl des Drehmomentschlüssels beachten, daß das Lösemoment aufgebracht werden kann (Lösemoment kann bis zum 1,5 fachen des Anzugsmomentes betragen).



**Alle Drehmomentschlüssel müssen von Zeit zu Zeit beim Hersteller geprüft und ggf. neu eingestellt werden. Die Anzugsdrehmomente dürfen nicht mehr als  $\pm 10\%$  abweichen.**

Für das Anziehen der HV-Schraubverbindungen empfehlen wir folgende Hersteller von Drehmomentschlüsseln:

Hytorc  
Unterer Anger 15  
D - 80331 München  
Tel.: 089/230999-0  
Fax: 089/230999-11

Maschinenfabrik Wagner GmbH & Co KG  
D - 53798 Much  
Postfach 1160  
Tel.: 02245/620-0  
Fax: 02245/620-55

Juwel Schraubtechnik  
Ernst Berger und Söhne  
Werkstraße 14  
D - 57537 Wissen  
Tel.: 02742/5753  
Fax: 02742/5965

Schraubtechnik Peter Neef  
Am Fuchsloch 3  
D - 71665 Vaihingen  
Tel.: 07042/9441-0  
Fax: 07042/17263

Neben den oben genannten Firmen sind noch weitere Anbieter auf dem Markt, deren Werkzeuge zum Teil ebenfalls verwendet werden können.

## 7. Kontrolle der eingebauten HV-Schraubverbindungen

### 7.1 Notwendigkeit von Kontrollen

HV-Schraubverbindungen können sich unter bestimmten (unzulässigen) Voraussetzungen lockern und lösen, wie z.B.

- falsche Vorspannkraft,
- Überlastung des Kranes
- unsachgemäßer Einbau, usw.

Das führt zu teilweisem oder ganzem Verlust der Vorspannung, was wiederum zu einer erheblich größeren wechselnden Belastung der Schraube führt. Dadurch entsteht die Gefahr eines Ermüdungsbruches der Schraube. Auch kann die Fuge klaffen und die HV-Schraubverbindung sich lösen.

**Aus diesem Grund sind regelmäßige Kontrollen erforderlich !**

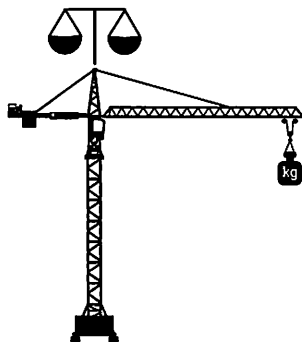
### 7.2 Erstmalige und wiederkehrende Kontrollen der eingebauten HV-Schraubverbindungen

#### 7.2.1 Erstmalige Kontrolle

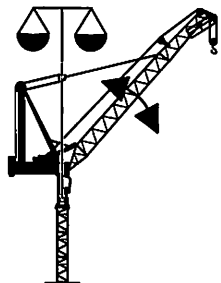
Die erste Kontrolle aller HV-Schraubverbindungen muß bei neuen Turmdrehkränen und Bauteilen, wegen möglicher Setzungen und dadurch bedingtem Verlust der Vorspannung, **innen 3 bis 6 Wochen** nach erfolgter Erstaufstellung durchgeführt werden.

**Vor der Durchführung der Kontrollen muß der Kran ausgeglichen werden !**

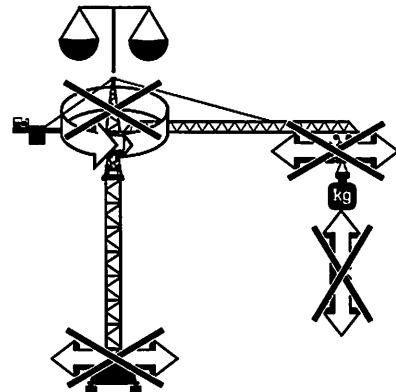
z.B. Maximale Ausladung und halbe zulässige Last.



Drehbaren Teil ausgleichen, siehe Betriebsanleitung



**Während den Kontrollen dürfen keine Kranbewegungen durchgeführt werden !**



HV\_11.drw

- Die Kontrolle muß mittels Drehmomentschlüssel erfolgen (Empfohlene Drehmomentschlüssel, siehe Abschnitt 6.3).
- Es muß die Mutter (oder Schraube) mit dem Nennmoment entsprechend den Tabellen 1 und 2 nachgezogen werden.
- Läßt sich die Mutter (oder Schraube) nicht weiter anziehen, ist die Verbindung in Ordnung.
- Läßt sich die Mutter (oder Schraube) nachziehen, Verbindung lösen, und auf das entsprechende Drehmoment erneut vorspannen.



## **7.2.2 Wiederkehrende Kontrollen**

Wiederkehrende Kontrollen müssen bei jeder Aufstellung des Kranes sowie jährlich mindestens einmal erfolgen, bei Mehrschichtbetrieb entsprechend öfter. Der Kontrollablauf ist wie unter 7.2.1 beschrieben durchzuführen.

- Läßt sich die Mutter (oder Schraube) nachziehen, Verbindung lösen, neu fetten, frisch montieren und auf das entsprechende Drehmoment erneut vorspannen.

Kontrollen bei Drehverbindungen lassen sich bei demontiertem Kran wesentlich einfacher durchführen. Zur Gewährleistung der Sicherheit ist es jedoch nicht immer möglich, bei Einhaltung der Kontrollfristen, bis zu einer Demontage des Kranes zu warten !

Wiederkehrende Kontrollen durch Sichtprüfung an der HV-Schraubverbindung müssen spätestens vierteljährlich erfolgen. Hierbei ist festzustellen, ob unzulässige Veränderungen eingetreten sind.

## **7.3 Ersatz von Teilen der HV-Schraubverbindungen**

Werden in einer Verbindungsebene, d.h. dort, wo Bauteile miteinander verbunden werden (z.B. Turmstöße, Drehverbindungen) gerissene oder lockere Schraubverbindungselemente oder Schraubverbindungselemente mit Anrissen festgestellt, müssen sämtliche Elemente dieser Verbindungsebene ersetzt werden.

## **8. Unfallverhütungsvorschriften**

In allen Unfallverhütungsvorschriften sind regelmäßige Kontrollen vorgeschrieben.

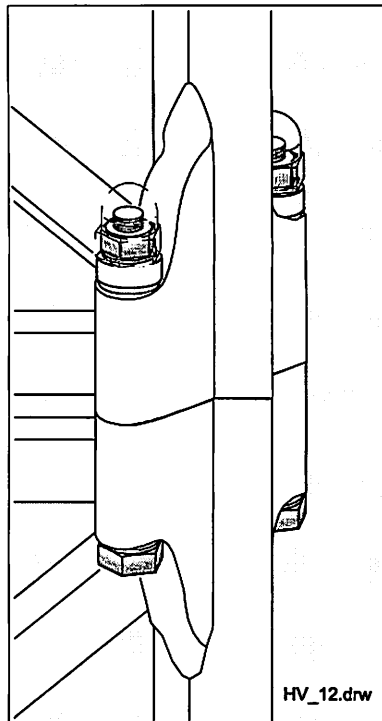
Es wird darauf hingewiesen, daß die Anweisungen der Hersteller der Krane beachtet werden müssen.

Die bei **LIEBHERR**-Turmdrehkränen notwendigen Kontrollen wurden in den vorhergehenden Abschnitten behandelt.

## 9. Anzugsdrehmomente für HV-Schraubverbindungen

Für gefettete HV-Schraubverbindungen mit metrischem ISO-Gewinde nach ISO 261 bzw. DIN 13-1 mit oder ohne galvanischem Überzug gelten die Anzugsdrehmomente nach Tabelle 1:

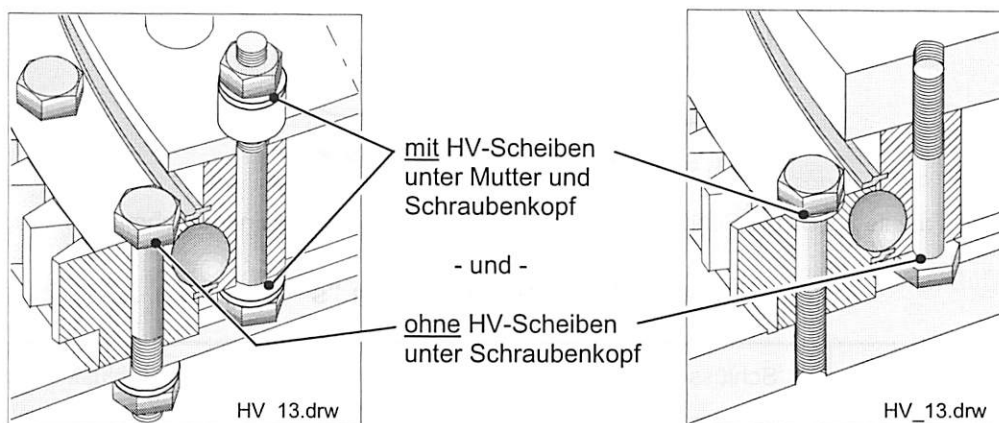
**Tabelle 1: Anzugsdrehmomente für HV-Schraubverbindungen an Turmstößen**



| Gewinde | Festigkeitsklasse<br>10.9                |       | Festigkeitsklasse<br>12.9                |       |
|---------|--|-------|--|-------|
|         | ISO 4014 / DIN 931<br>ISO 4017 / DIN 933 |       | ISO 4014 / DIN 931<br>ISO 4017 / DIN 933 |       |
|         | kp•m                                     | N•m   | kp•m                                     | N•m   |
| M 30    | 136,8                                    | 1 342 |  |       |
| M 33    | 187,0                                    | 1 834 | 230,8                                    | 2 264 |
| M 36    | 239,0                                    | 2 344 | 296,1                                    | 2 904 |
| M 39    | 310,4                                    | 3 044 | 383,6                                    | 3 762 |
| M 42    | 383,4                                    | 3 760 | 476,3                                    | 4 670 |
| M 45    | 479,1                                    | 4 693 | 594,8                                    | 5 833 |
| M 48    | 576,6                                    | 5 655 | 717,8                                    | 7 039 |

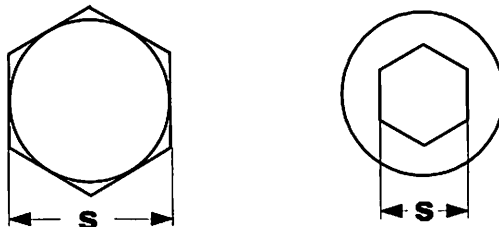
**Tab. 2: Anzugsdrehmomente für HV-Schraubverbindungen bei Drehverbindungen.**  
Tabelle gilt für die Kombinationen:

**mit HV-Scheiben unter Mutter und Schraubenkopf**  
**- und - ohne HV-Scheibe unter Schraubenkopf**



| Gewinde | Festigkeitsklasse 10.9 |       |  |       | Festigkeitsklasse 12.9   |       |
|---------|------------------------|-------|--|-------|--|-------|
|         | ISO 7412 / DIN 6914    |       | ISO 4014 / DIN 931<br>ISO 4017 / DIN 933<br>ISO 4762 / DIN 912 |       | ISO 4014 / DIN 931<br>ISO 4017 / DIN 933<br>ISO 4762 / DIN 912 |       |
|         | kp•m                   | N•m   | kp•m   | N•m   | kp•m   | N•m   |
| M 12    | 10,8                   | 105,6 | 8,1  | 80,3  |  |       |
| M 14    |                        |       | 14,3   | 139,7 |  |       |
| M 16    | 27,2                   | 266,2 | 21,0   | 205,7 |  |       |
| M 18    |                        |       | 28,6   | 280,5 |  |       |
| M 20    | 53,1                   | 521,4 | 40,7   | 399,3 |  |       |
| M 22    | 72,6                   | 711,7 | 56,2   | 551,1 |  |       |
| M 24    | 91,3                   | 895,4 | 70,4   | 690,8 |  |       |
| M 27    | 135,3                  | 1 327 | 110,0  | 1 079 |  |       |
| M 30    |                        |       | 150,5  | 1 476 |  |       |
| M 33    |                        |       | 205,7  | 2 017 | 253,9  | 2 490 |
| M 36    |                        |       | 262,9  | 2 578 | 325,7  | 3 194 |
| M 39    |                        |       | 341,4  | 3 348 | 422,0  | 4 138 |
| M 42    |                        |       | 421,7  | 4 136 | 523,9  | 5 137 |
| M 45    |                        |       | 527,0  | 5 162 | 654,3  | 6 416 |
| M 48    |                        |       | 634,3  | 6 221 | 789,6  | 7 743 |
| M 56    |                        |       | 990,0  | 9 713 |  |       |

Die HV-Schrauben nach ISO 7412 (DIN 6914) und die dazugehörigen HV-Muttern nach ISO 7414 (DIN 6915) haben eine größere Schlüsselweite als die HV-Schrauben nach ISO 4014 (DIN 931) und die dazugehörigen HV-Muttern nach ISO 4032/4033 (DIN 934).



In der folgenden Tabelle 3 sind die Schlüsselweiten "s" (siehe oben) den Gewindedurchmessern zugeordnet:

**Tabelle 3: Schlüsselweiten "s"**

Maße in mm

| Gewinde-<br>Nenndurchmesser | Schlüsselweite "s"<br>für Schrauben nach<br>ISO 4014 / DIN 931<br>ISO 4017 / DIN 933<br>und Muttern nach<br>ISO 4032 / DIN 934<br>ISO 4033 | Schlüsselweite "s"<br>für Schrauben nach<br>ISO 7412 / DIN 6914<br>und Muttern nach<br>ISO 7414 / DIN 6915 | Schlüsselweite "s"<br>für Innensechskant-<br>schrauben nach<br>ISO 4762 / DIN 912 |
|-----------------------------|--|--|---|
| M 12                        | 18 (ISO) 19 (DIN)  | 22   | 10  |
| M 14                        | 21 (ISO) 22 (DIN)  | –  | 12  |
| M 16                        | 24   | 27   | 14  |
| M 18                        | 27   | –  | 14  |
| M 20                        | 30   | 32   | 17  |
| M 22                        | 34 (ISO) 32 (DIN)  | 36   | 17  |
| M 24                        | 36   | 41   | 19  |
| M 27                        | 41   | 46   | 19  |
| M 30                        | 46   | 50   | 22  |
| M 33                        | 50   | –  | 24  |
| M 36                        | 55   | 60   | 27  |
| M 39                        | 60   | –  | –   |
| M 42                        | 65   | –  | 32  |
| M 45                        | 70   | –  | –   |
| M 48                        | 75   | –  | 36  |
| M 56                        | 85   | –  | –   |

## **Wartung: Hubwerk**

### **Zustandsbezogene Instandhaltung von Turmdrehkran-Hubwerken.**

Nach §23 BGV D8, Absatz 4, ist die theoretische Nutzungsdauer von Hubwerken zu ermitteln. Abweichend von Abs. 4 ist, nach BGV D8, Absatz 5, Nr.4, eine Ermittlung des verbrauchten Anteils der theoretischen Nutzungsdauer nicht erforderlich, wenn bei Kranhubwerken, die keine Serienhebezeuge sind und regelmäßig geprüft werden, durch eine zustandsbezogene Instandhaltung Schäden, die zu einem Lastabsturz führen können, rechtzeitig erkannt und beseitigt werden.

**Für die Beurteilung des Hubwerkes, entsprechend § 23 BGV D8 Absatz 5, Nr. 4, können wir folgende Hilfestellung geben:**

Der Zustand eines Hubwerkes bei Turmdrehkränen könnte dann nicht mehr in Ordnung sein, wenn:

- das Getriebe oder andere Hubwerkskomponenten undicht sind
- die sichtbaren Wellenverbindungen (z.B. elastische Kupplungen, Pass- oder Keilwellenverbindungen) zwischen einzelnen Hubwerkskomponenten (z.B. E-Motor, Kupplung, Getriebe, Bremse, Trommel) Verschleiß oder Beschädigungen zeigen
- ungewöhnlich großes Spiel (Verdrehspiel) auf einen Defekt im Antriebsstrang (Motor, Kupplung, Getriebe, Bremse, Trommel) hindeutet, wie ausgeschlagene Welle-Nabe-Verbindungen, abgenutzte Verzahnungen, abgenutzte Kupplungen, lose Verbindungen usw.
- ungewöhnliche Geräusche festgestellt werden
- ungewöhnliche Erwärmung festgestellt wird
- der Allgemeinzustand (Korrosion, Schmutz) verborgene Mängel vermuten lässt
- Befestigungsschrauben locker, rissig, defekt sind
- Bremsbeläge abgenutzt oder beschädigt sind
- die vorgeschriebenen wiederkehrenden Sachkundigen- und Sachverständigenprüfungen nicht durchgeführt worden sind (Dokumentation im Kranprüfbuch)
- die in der BAL vorgeschriebene Wartung und Instandhaltung nicht durchgeführt wurde (Dokumentiert z.B. im Kranprüfbuch)
- festgestellte Mängel über längere Zeit nicht beseitigt wurden
- wenn die E-Installation (Kabeleinführungen, Kabelbefestigungen) Beschädigungen oder Alterserscheinungen zeigt
- wenn die Einsatzbedingungen extrem sind (z.B. Mehrschicht-Betrieb, Dauerbetrieb mit Maximallast), d.h. die Betriebsbedingungen deutlich über den Bedingungen liegen, die für die Bemessung der Hubwerkseinheit (Turmdrehkrane für Baustellen) zugrunde gelegt wurden

Treten ein oder mehrere o.g. Umstände auf, ist die Hubwerkseinheit genauer zu untersuchen und einer Instandsetzung zu unterziehen.

Diese Auflistung soll exemplarisch einige Anhaltspunkte für die zustandsbezogene Instandhaltung von Turmdrehkran-Hubwerken geben. Sie erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

**Schmierstofftabelle  
für  
LIEBHERR-Turmdrehkrane**

**Lubrication Chart  
for  
LIEBHERR mobile tower  
cranes**

**Tableau des lubrifiants  
pour  
grues-tour mobil LIEBHERR**

**LIEBHERR**

### **Ölwechsel und Schmierintervalle:**

Die Ölwechselintervalle sind abhängig von den jeweiligen Getriebetypen.  
Es ist zu beachten, dass für bestimmte Getriebe Spezialschmierstoffe verwendet werden müssen.  
In der Betriebsanweisung für den jeweiligen Kran ist in der Rubrik Wartung die Vorgehensweise beschrieben.

**Die Angaben in der Betriebsanweisung sind zu befolgen.**

### **Spülung:**

Ist das abgelassene Öl sehr stark verschmutzt, empfiehlt es sich, vor der Neubefüllung der Getriebe eine Spülung durchzuführen.

Um eine Ölverdünnung zu vermeiden, wird zum Spülen die gleiche Ölsorte verwendet.

Benzin und Petroleum sind nicht geeignet.

### **Oil change and lubrication intervals:**

The oil change intervals depend on the respective type of gearbox.

Please note that special lubricants have to be used for certain gearboxes.

The correct procedure is described in the operating manual for each crane under the heading „Maintenance“.

**The instructions in the operating manual have to be complied with.**

### **Flushing:**

If the drained oil is very dirty, then is recommended, before refilling transmissions, to flush them out.

In order to avoid dilution of the fresh oil, flush with the same grade of oil as will be used later.

Do not flush with petrol (gasoline) or paraffin.

### **Périodicité de la lubrification et de la vidange:**

L'intervalle de temps entre deux vidanges dépend du type de réducteur.

Il faut noter que des lubrifiants spéciaux doivent être utilisés pour certains réducteurs.

La procédure correcte est décrite dans le manuel de service pour chaque grue dans le chapitre „Entretien“.

**Les instructions du manuel de service doivent être respectées.**

### **Nettoyage:**

Si l'huile vidangée est très souillée, il est recommandé de nettoyer le réducteur avant de refaire le plein d'huile neuve.

Il faut utiliser le même type d'huile pour le nettoyage du réducteur afin d'éviter la dilution de la nouvelle huile.

Essence et pétrole ne conviennent donc pas pour le nettoyage.

## **LIEBHERR - WERK BIBERACH GMBH**

Postfach 1663, D-88396 Biberach an der Riß

Fernruf

Biberach/Riß (07351) 41-0

Telefax

Zentrale (07351) 41 22 25

Einkauf (07351) 41 23 23

Ersatzteilverkauf (07351) 41 24 63

Technik (07351) 41 22 49

Verkauf (07351) 41 22 00

# Schmierstoffanforderungen / requirements of lubricants / Demande des lubrifiants

| Gruppe<br>Group<br>Groupe  | Schmierstellen<br>Lubrication Points<br>Points de graissage  | Füllvorschrift / Filling-Recommandation / Instruction de remplissage |   |   |   |
|--|--|--|---|---|---|
|  |  | Nr.<br>No.<br>No.  | Typ / Type / Type<br>ISO VG / SAE   | Spezifikation<br>Specification<br>Spécification | Spez. / Spec. / Spéc.<br>Regelschmierstoffe d.<br>Hauptverbandes der<br>Deutschen Industrie*<br>Bemerkungen |
| <b>A</b><br>(1-5)  | <b>Stirnradgetriebe</b><br>(elektrisch-magnetisch schaltbar)   | <b>1</b>   | ISO VG 32   | DIN 51524 T2 / HLP                              | HYD 10  |
|  | <b>Spur gears</b><br>(electro-magnetic shift)  |  |   |   |   |
|  | <b>Engrenages cylindriques</b><br>(à commande électro-magn.)   | <b>2</b>   | ISO VG 32   | DIN 51524 T3 / HVLP                             | HYD 0520  |
|  | <b>Flüssigkeits-Kupplungen</b><br>(als Übertragungselement an Getrieben)   | <b>3</b>   | ATF   | Dexron II D                                     | ATF   |
|  | <b>Fluid couplings</b><br>(as transmissionelements in gears)   |  |   |   |   |
|  | <b>Coupleurs hydrauliques</b><br>(considérés comme éléments de transm.pour réducteurs)   | <b>4</b>   | ISO VG 46 <sup>1)</sup>   | DIN 51524 T3 / HVLP-HC<br>VDMA 24568 / HEPR     | Liebherr SYNTOFLUID 50  |
|  | <b>Hydraulische Bremsen</b><br><b>Hydraulic brakes</b><br><b>Freins hydrauliques</b>   | <b>5</b>   | ISO VG 32 <sup>1)</sup>   | DIN 51524 T3 / HVLP-HC<br>VDMA 24568 / HEPR     | Liebherr SYNTOFLUID 30  |
| <b>B</b><br>(3-8)  | <b>Ölhydraulische Einrichtungen</b><br><b>Power hydraulics</b><br><b>Systèmes hydrauliques</b>   | <b>3</b>   | ATF   | Dexron II D                                     | ATF   |
|  |  | <b>6</b>   | ISO VG 46   | DIN 51524 T2 / HLP                              |   |
|  |  | <b>7</b>   | ISO VG 46   | DIN 51524 T3 / HVLP                             | HYD 0530  |
|  |  | <b>8</b>   | ISO VG 46 <sup>4)</sup>   | DIN 51524 T3 / HVLP<br>VDMA 24568 / HEES        |   |
|  |  | <b>4</b>   | ISO VG 46 <sup>1)</sup>   | DIN 51524 T3 / HVLP-HC<br>VDMA 24568 / HEPR     | Liebherr SYNTOFLUID 50  |
|  |  | <b>5</b>   | ISO VG 32 <sup>1)</sup>   | DIN 51524 T3 / HVLP-HC<br>VDMA 24568 / HEPR     | Liebherr SYNTOFLUID 30  |
| <b>C</b><br>(9-13)   | <b>Stirnradgetriebe</b><br>(mechanisch schaltbar und nicht schaltbar)<br><b>Spur gears</b><br>(mechanical and single speed)<br><b>Engrenages cylindriques</b><br>(à commande mécanique et à rapport unique)  | <b>9</b>   | ISO VG 220  | DIN 51517 T3 / CLP                              |   |
|  |  | <b>10</b>  | ISO VG 220 <sup>1)</sup>  | DIN 51517 T3 / CLP-HC                           |   |
|  |  | <b>11</b>  | ISO VG 220 <sup>2)</sup>  | DIN 51517 T3 / CLP-PG                           |   |
|  |  | <b>12</b>  | SAE 80  | API GL-4  | GO 80   |
|  |  | <b>13</b>  | SAE 90  | API GL-4  | GO 90   |
|  |  |  |   |   |   |
| <b>D</b><br>(14-16)  | <b>Schneckengetriebe</b><br><b>Worm gear</b><br><b>Engrenages à vis sans fin</b>   | <b>14</b>  | ISO VG 460  | DIN 51517 T3 / CLP                              |   |
|  |  | <b>15</b>  | ISO VG 460 <sup>1)</sup>  | DIN 51517 T3 / CLP-HC                           |   |
|  |  | <b>16</b>  | ISO VG 460 <sup>2)</sup>  | DIN 51517 T3 / CLP-PG                           |   |
| <b>E</b><br>(17)   | <b>Wälzlager, Gleitlager</b><br><b>Bushings, roller bearings, ball bearings</b><br><b>Paliers à roulement, Paliers lisses</b><br><b>Drehkranz (Kugellaufbahn)</b><br><b>Slewing ring (ball tracks)</b><br><b>Couronne d'orientation (à billes)</b> | <b>17</b>  | NLGI 2<br>Lithium-Fett<br>Lithium-grease<br>Graisse au lithium  | DIN 51825 / KP 2 K-30                           | MPG-A<br><br>Liebherr Spezialfett 9610 Plus<br>Liebherr Spezialfett CTK                                     |
|  |  |  |   |   |   |
|  |  |  |   |   |   |
| <b>F</b><br>(18-20)  | <b>Offene Zahnräder</b><br><b>Open gearwheels</b><br><b>Engrenages à découvert</b>   | <b>18</b>  | Schmier- und Konservierungsmittel<br>Lubricant and preservative   | DIN 51502 / OGPF 0 S-30                         | LUB-A   |
|  |  | <b>19</b>  | Lubricant and preservative  | DIN 51502 / OGPF 2 S-30                         |   |
|  | <b>Seile</b><br><b>Wire ropes</b><br><b>Câbles</b>   | <b>20</b>  | Lubrifiant et substance de conservation   | DIN 51502 / KPF 2 K-30                          | MPG-D<br>Liebherr Spezialfett CTK   |
|  |  |  |   |   |   |
| <b>G</b><br>(20)   | <b>HV-Schraubverbindungen</b><br><b>High-tensile bolt connections</b><br><b>Liaisons vis-écrou HR (haute résistance)</b>   | <b>20</b>  | NLGI 2  | DIN 51825 / KPF 2 K-30                          | MPG-D<br>Liebherr Spezialfett CTK   |
| Viskositätsangaben gelten für Außentemperaturen von -10°C bis +30°C.<br>Für andere Außentemperaturen siehe Sondervorschrift<br>*) Regelschmierstoffe für Baumaschinen und Baufahrzeuge, Bauverlag,<br>Wiesbaden und Berlin, ISBN 3-7625-3102-1 |  |  | <sup>1)</sup> HC / Synthetischer Kohlenwasserstoff ( PAO ) auch bei Tieftemperaturen<br><sup>2)</sup> PG / Polyglycol (weder mit Mineralöl noch mit Syntheseölen mischbar)<br><sup>3)</sup> HEPR / Synthetischer Kohlenwasserstoff / synthetischer Ester<br><sup>4)</sup> HEES / Synthetischer Ester (Rücksprache mit Liebherr Service) |   |   |












| Nr.<br>No.<br>No.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|
| 1   | Aral Vitam GF 32*<br>Aral Vitam DE 32*  | AVIA FLUID HLPD 32<br>AVIA FLUID RSL 32   | BP Energol HLP-HM 32<br>BP Energol HLP-D 32                                       | Agip OSO 32   | NUTO H 32   | RENOLIN B 10<br>RENOLIN MR 10  | Mobil DTE 24<br>Mobil DTE Excel 32  | Shell Tellus 32 /<br>Shell Tellus S 32  | Azolla ZS 32<br>Azolla AF 32*   |
| 2   | Aral Vitam HF 32*   | AVIA FLUID HVI 32   | BP Bartran HV 32*   | Agip ARNICA 32  | UNIVIS N 32   | RENOLIN B 32 HVI<br>RENOLIN MR 32 MC   | Mobil DTE 13M   | Shell Tellus T 32<br>Shell Tellus TX 32   | Equivis ZS 46   |
| 3   | Aral Getriebeöl ATF 22  | AVIA FLUID ATF 86   | BP Autran MBX   | Agip ATF D 309<br>Agip ATF II D   | Esso ATF D (21065)<br>Esso ATF D2   | TITAN ATF 3000   | Mobil ATF 220   | Shell Donax TA  | Fluide ATX  |
| 4   | Liebherr SYNTOFLUID 50  |   |   |   |   |  |   |   |   |
| 5   | Liebherr SYNTOFLUID 30  |   |   |   |   |  |   |   |   |
| 6   | Aral Vitam GF 46*<br>Aral Vitam DE 46*  | AVIA FLUID HLPD 46<br>AVIA FLUID RSL 46   | BP Energol HLP-HM 46<br>BP Energol HLP-D 46                                       | Agip OSO 46   | NUTO H 46   | RENOLIN B 15<br>RENOLIN MR 15  | Mobil DTE 25<br>Mobil DTE Excel 46  | Shell Tellus 46<br>Shell Tellus S 46  | Azolla ZS 46<br>Azolla AF 46*   |
| 7   | Aral Vitam HF 46*   | AVIA FLUID HVI 46   | BP Bartran HV 46*   | Agip ARNICA 46  | UNIVIS N 46   | RENOLIN B 46 HVI<br>RENOLIN MR 46 MC   | Mobil DTE 15M   | Shell Tellus T 46<br>Shell Tellus TX 46   | Equivis ZS 46   |
| 8   | Aral Forbex SE 46*  | AVIA SYNTOFLUID 46  | BP Biohyd SE-S 46*  | Agip ARNICA S 46<br>Agip Arnica Extra plus  | ---   | PLANTOSYN 3268   | Mobil EAL Hydraulic Oil 46  | Shell Naturelle HF-E 46   | Biohydan SE 46  |
| 9   | Aral Degol BG 220*  | AVIA GEAR RSX 220   | BP Energol GR-XP 220*   | Agip BLASIA 220   | SPARTAN EP 220  | RENOLIN CLP 220  | Mobilgear 630   | Shell Omala 220   | Carter EP 220   |
| 10  | Aral Degol PAS 220*   | AVIA SYNTOGear PE 220   | BP Enersyn EP-XF 220*   | Agip BLASIA SX 220  | ---   | Renolin Unisyn CLP 220   | Mobilgear SHC XMP 220   | Shell Omala HD 220  | Carter SH 220   |
| 11  | Aral Degol GS 220*  | AVIA GEAR VSG 220   | BP Enersyn SG-XP 220*   | Agip BLASIA S 220   | ---   | RENOLIN PG 220   | Mobil Glygoyle 30<br>Mobil Glygoyle HE 220  | Shell Tivela S 220  | Carter SY 220   |
| 12  | Aral Getriebeöl EP SAE 80W  | AVIA GEAR MZ 80   | BP Energol EP SAE 80W   | Agip ROTRA HY DB SAE 80W  | ---   | TITAN GEAR MP 80   | Mobilube GX-A 80W   | Shell Spirax MA 80W<br>Shell Spirax GX 80W  | Total EP 80W-85   |
| 13  | Aral Getriebeöl EP SAE 85W-90   | AVIA GEAR MZ 90   | BP Energol EP SAE 80W-90  | Agip ROTRA HY SAE 80W-90  | ---   | TITAN GEAR MP 90   | Mobilube GX 80W-90  | Shell Spirax G 80W-90   | Total EP 85W-90   |
| 14  | Aral Degol BG 460*  | AVIA GEAR RSX 460   | BP Energol GR-XP 460*   | Agip BLASIA 460   | SPARTAN EP 460  | RENOLIN CLP 460  | Mobilgear 634   | Shell Omala 460   | Carter EP 460   |
| 15  | Aral Degol PAS 460*   | AVIA SYNTOGear PE 460   | BP Enersyn EP-XF 460*   | ---   | ---   | Renolin Unisyn CLP 460   | Mobilgear SHC XMP 460   | Shell Omala HD 460  | Carter SH 460   |
| 16  | Aral Degol GS 460*  | AVIA SYNTOGear VSG 460  | BP Enersyn SG-XP 460*   | Agip BLASIA S 460   | ---   | RENOLIN PG 460   | Mobil Glygoyle HE 460   | Shell Tivela S 460  | Carter SY 460   |
| 17  | Aralub HLP 2 (KP2K)<br>Langzeitfett H (KP2K)                                      | AVIA LITH 2 EP<br>AVIALITH 2 L  | BP Energol LS-EP 2 (KP2K)<br>BP Energol LZ (KP2K)                                 | Agip GR MU EP 2<br>Agip Longtime Grease 2   | ---   | RENOLIT Duraplex EP 2  | ---   | ---   | Multis EP 2   |
| Liebherr Spezialfett CTK / Liebherr Spezialfett 9610 Plus |   |   |   |   |   |  |   |   |   |
| 18  | ---   | AVIA ALUPLEX 0 RHS  | ---   | AUTOL Hochleistungs-zahnrad spray   | ---   | RENOLIT CX-HT 0  | ---   | Shell Malleus 0GH   | Ceran GEP   |
| 19  | Aralub MKA Z 0/1  | AVIA ALUPLEX 2 RHY  | BP Energol WRL  | ---   | ---   | RENOLIT CX-HT 2  | ---   | Shell Alvania HDX 2<br>Shell Albida HDX 2   | Ceran AD  |
| 20  | Aralub HLPF 2   | AVIA ALUPLEX 2 RHY<br>AVILUB SPEZIALFETT LDW                                      | BP Energol L 21 M (KF2K)  | Agip GR SM  | ---   | RENOLIT FLM 2  | ---   | ---   | Multis MS 2   |
| Liebherr Spezialfett CTK                                  |   |   |   |   |   |  |   |   |   |

\* = schwermmetallfrei

Diese Gesellschaften unterhalten einen Schmiertechnischen Dienst, dessen Ingenieure auf Anforderung in allen Schmierungsfragen zur Verfügung stehen.

These companies maintain a Technical Service whose engineers shall be glad to render assistance on all problems connected with proper lubrication of all machine parts.

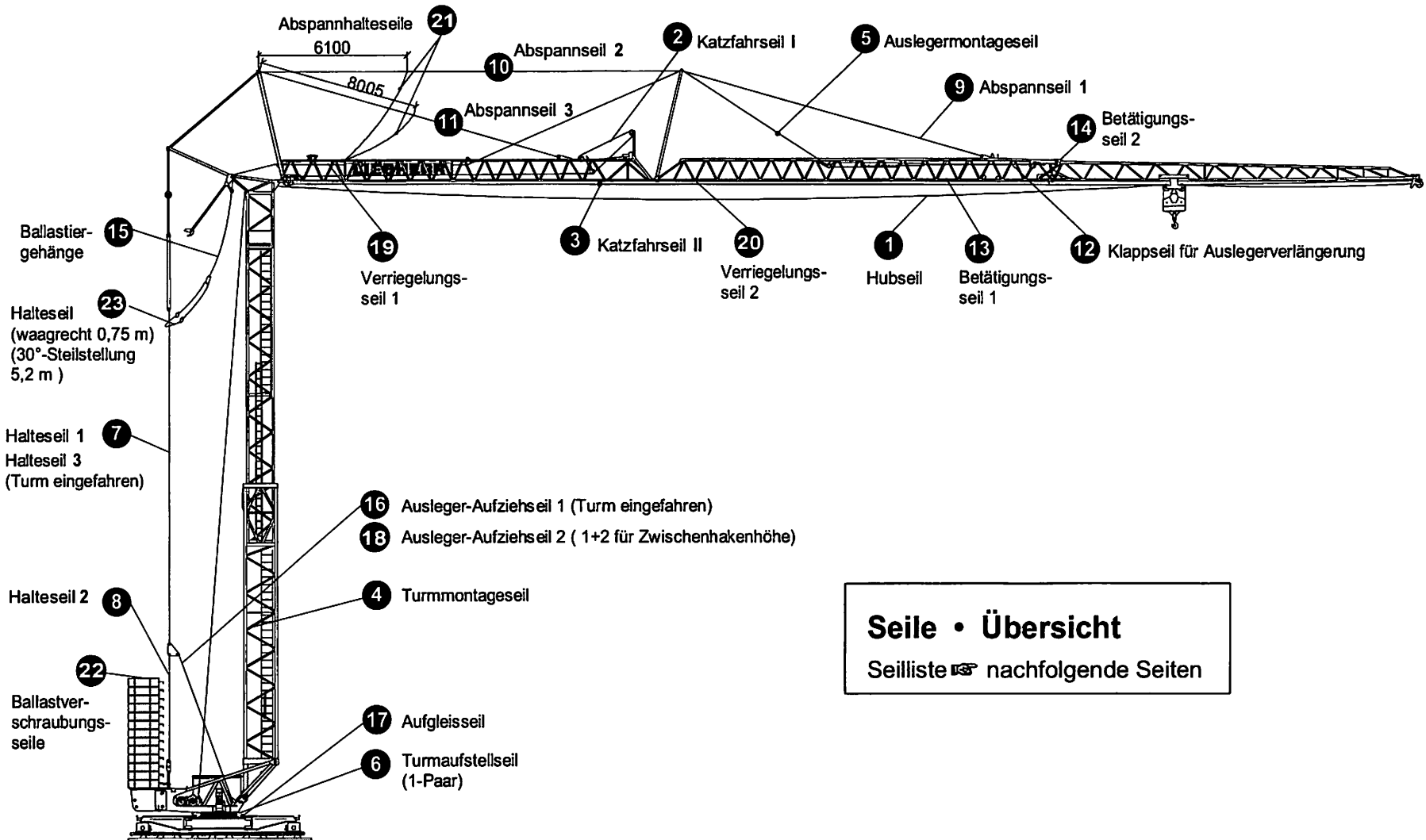
Ces sociétés ont un service technique dont les ingénieurs se tiennent à votre disposition pour tout problème de la lubrification.

|   |   |
|---|---|
|    | <p><b>Aral AG, Hamburg</b><br/> Aral - Gesellschaften in der ganzen Welt<br/> Aral Companies all over the world<br/> Les compagnies Aral dans le monde entier</p>   |
|    | <p><b>AVIA Mineralöl-AG, München</b><br/> AVIA - Gesellschaften in Europa<br/> AVIA Companies in European countries<br/> Les compagnies AVIA dans l'Europe</p>  |
|    | <p><b>Deutsche BP AG, Hamburg</b><br/> BP - Gesellschaften in der ganzen Welt<br/> BP Companies all over the world<br/> Les compagnies BP dans le monde entier</p>  |
|   | <p><b>ENI S.p.A. , Rom</b><br/> Agip Schmiertechnik GmbH, Würzburg<br/> Agip - Gesellschaften in der ganzen Welt<br/> Agip Companies all over the world<br/> Les compagnies Agip dans le monde entier</p> |
|  | <p><b>ESSO Deutschland GmbH, Hamburg</b><br/> ExxonMobil - Gesellschaften in der ganzen Welt<br/> ExxonMobil Companies all over the world<br/> Les compagnies ExxonMobil dans le monde entier</p>         |
|  | <p><b>FUCHS EUROPE Schmierstoffe GmbH, Mannheim</b><br/> FUCHS - Gesellschaften in der ganzen Welt<br/> FUCHS Companies all over the world<br/> Les compagnies FUCHS dans le monde entier</p>             |
|  | <p><b>ESSO Deutschland GmbH, Hamburg</b><br/> ExxonMobil - Gesellschaften in der ganzen Welt<br/> ExxonMobil Companies all over the world<br/> Les compagnies ExxonMobil dans le monde entier</p>         |
|  | <p><b>Shell Deutschland Schmierstoff GmbH</b><br/> Shell - Gesellschaften in der ganzen Welt<br/> Shell Companies all over the world<br/> Les compagnies Shell dans le monde entier</p>                   |
|  | <p><b>TOTAL Deutschland GmbH, Düsseldorf/Berlin</b><br/> TOTAL - Gesellschaften in der ganzen Welt<br/> TOTAL Companies all over the world<br/> Les compagnies TOTAL dans le monde entier</p>             |

# 6

## Seile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen

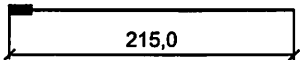
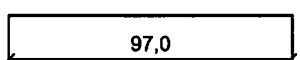
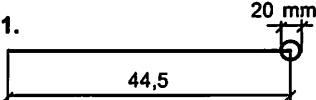
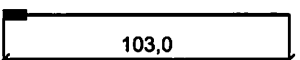
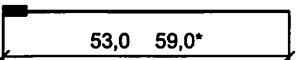
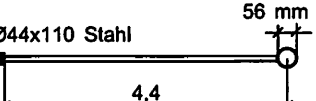
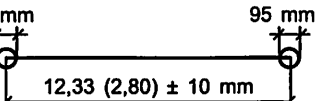
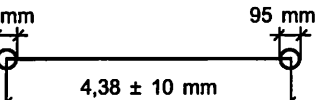
|   |             |
|---|-------------|
| <b>Seile • Übersicht .....</b>  | <b>6-1</b>  |
| <b>Seilliste .....</b>  | <b>6-2</b>  |
| <b>Seileinscherungspläne</b>  |             |
| Hubseil .....   | 6-5         |
| Katzfahrseile .....   | 6-6         |
| Auslegermontageseil .....   | 6-7         |
| Auslegerklappseil .....   | 6-8         |
| Turmmontageseil .....   | 6-9         |
| Turmaufstellseile .....   | 6-10        |
| Ausleger-Aufziehseile .....   | 6-11        |
| Ausleger-Halteseile .....   | 6-12        |
| <br><b>Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen</b> | <b>6-15</b> |



## Seile • Übersicht

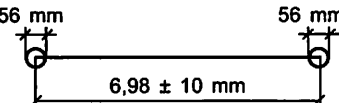
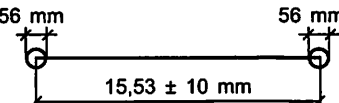
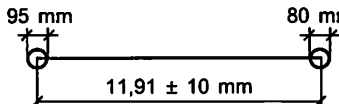
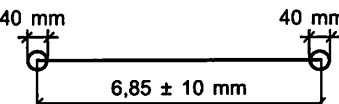
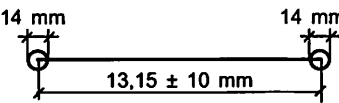
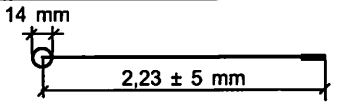
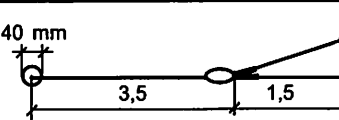
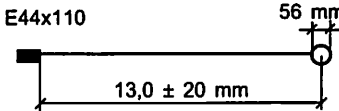
Seilliste  nachfolgende Seiten

Bei Verwendung von Seilen, die nicht unseren Angaben entsprechen, können wir einen einwandfreien Betrieb des Kranes nicht garantieren!

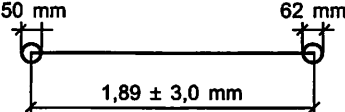
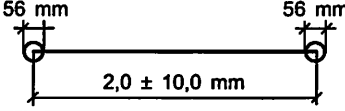
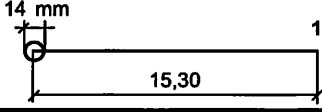
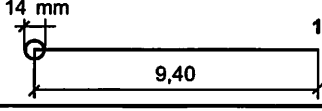
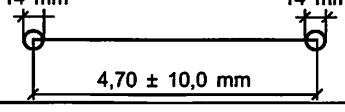
| Pos.   | Anzahl | Verwendung                                       | Ø<br>[mm]          | Länge<br>[m]  | Seilbezeichnung   | A          | Sach-Nr.                     | siehe<br>Seite |
|--|--------|--|--------------------|---|---|------------|------------------------------|----------------|
| 1  | 1      | Hubseil 4-strängig                               | 10,0<br>+2%<br>+4% | E Ø22-1x43-1 Alu. 1.<br>                      | PC Starlift 1770, zZ, bk<br>1 E Ø22-1x43-1 Alu.<br>drehungsfrei                         | 112        | 7755 796 01                  | 6-5            |
| 2  | 1      | Katzfahrseil I                                   | 8,0                | 1. 1.<br>                                     | PN 116/7 1770, sZ, znk  | 114        | 7755 833 01                  | 6-6            |
| 3  | 1      | Katzfahrseil II                                  | 8,0                | 1.    | PN 116/7 1770, sZ, znk<br>1 K Ø20 DIN 6899  | 114        | 7755 832 01                  | 6-6            |
| 4  | 1      | Turmmontageseil                                  | 13                 | E Ø31x63 Alu. 1.<br>                          | PC Turboplast 1960, zS, znk<br>1 E Ø31x63   | 152        | 7755 416 01                  | 6-8            |
| 5  | 1      | Auslegermontageseil<br>(Hilfsantriebsseil)       | 10,0*<br>9,0       | E Ø22x57±1 Alu.* 1.<br>E Ø18x45±1 Alu. 1.<br> | * PC Starlift 1960 sS, znk<br>1 E Ø22x57±1<br>PC Eurolift 2160, sS, znk<br>1 E Ø18x45±1 | 112<br>126 | 7755 699 01*<br>7755 749 01  | 6-7            |
| 6  | 1 Paar | Turmaufstellseil - Paar                          | 2 x 21,0           | E Ø44x110 Stahl                              | PC Durolift 1770,<br>sZ, znk<br>1 E Ø44x110 Stahl<br>1 K Ø56 DIN 6899                   |            | 7755 375 01                  | 6-12           |
| 7  | 1      | Halteseil 1<br>Halteseil 3 (Turm<br>eingefahren) | 34                 | 95 mm                                       | PC Eurolift 2160, sZ, znk<br>2 K Ø95 DIN 6899   |            | 7755 983 01<br>(7755 986 01) | 6-12 ff.       |
| 8  | 1      | Halteseil 2                                      | 34,0               | 95 mm                                       | PC Eurolift 2160, sZ, znk<br>2 K Ø95 DIN 6899   |            | 7755 982 01                  | 6-12 ff.       |
| 1. = Seilenden glatt      2. = Karabinerhaken      E = Endpreßklemme      A = Anzahl der tragenden Drähte in den Außenlitzen |        |  |                    |   |   |            |                              |                |

\* = bei Ausführung Hilfsantrieb im Innenturm !

Bei Verwendung von Seilen, die nicht unseren Angaben entsprechen, können wir einen einwandfreien Betrieb des Kranes nicht garantieren!

| Pos.   | Anzahl | Verwendung                                   | Ø [mm]           | Länge [m]  | Seilbezeichnung   | A          | Sach-Nr.    | ☞    |
|--|--------|--|------------------|--|---|------------|-------------|------|
| 9  | 1      | Abspannseil 1                                | 24,0             |    | PC Durolift 2160, sZ, znk<br>2 K Ø56 DIN 6899                             |            | 7755 437 01 | 6-1  |
| 10   | 1      | Abspannseil 2                                | 24,0             |    | PC Durolift 2160, sZ, znk<br>2 K Ø56 DIN 6899                             |            | 7755 438 01 | 6-1  |
| 11   | 1      | Abspannseil 3                                | 31,0             |    | PC Durolift 2160, sZ, znk<br>1 K Ø95 DIN 6899<br>1 K Ø80 DIN 6899         |            | 7755 995 01 | 6-1  |
| 12   | 1      | Klappseil für Auslegerverlängerung           | 16,0             |    | P 336 2160, sZ, znk<br>2 K Ø40 DIN 6899                                   | 190        | 7755 875 01 | 6-8  |
| 13   | 1      | Betätigungsseil 1                            | 5,0              |    | PN 42/6 1770 znk<br>2 K Ø14 DIN 6899                                      | 42         | 7736 025 01 | 6-1  |
| 14   | 1      | Betätigungsseil 2                            | 4,0              |   | PN 42/7 1770 znk<br>1 K Ø14 DIN 6899<br>1 Gewindeterminale 8810006        | 42         | 7736 026 01 | 6-1  |
| 15   | 1      | Ballastiergehänge                            | 1x16,0<br>2x14,0 |  | 1x Ø 16 PC-Starlift bk 1770, sZ<br>1 K Ø 40<br>2x Ø 14 PN 114 znk 1770 sZ | 112<br>114 | 7755 411 01 | 6-1  |
| *) 16  | 1      | Ausleger-Aufziehseil 1<br>(Turm eingefahren) | 20,0             |  | PC Durolift 1960, sZ, znk<br>1 K Ø56 DIN 6899,<br>1 E Ø 44 x 110 Stahl    | 216        | 7755 372 01 | 6-11 |
| 1. = Seilenden glatt 2. = Karabinerhaken E = Endpreßklemme A = Anzahl der tragenden Drähte in den Außenlitzen *) nicht serienmäßig ! |        |  |                  |  |   |            |             |      |

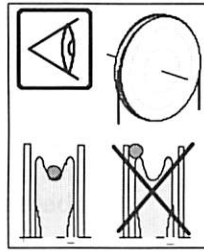
Bei Verwendung von Seilen, die nicht unseren Angaben entsprechen, können wir einen einwandfreien Betrieb des Kranes nicht garantieren!

| Pos.  | Anzahl | Verwendung  | Ø [mm] | Länge [m]  | Seilbezeichnung   | A   | Sach-Nr.                   | ☺    |
|-------|--------|---|--------|--|---|-----|----------------------------|------|
| 17    | 1      | Aufgleiseseil<br>(2 Seile erforderlich)                           | 20,0   |  | PC Durolift 1960, sZ, znk<br>1 K Ø 50 DIN 6899<br>1 K Ø 62 DIN 6899 |     | 7755 370 01                | 3-7  |
| *) 18 | 1      | Ausleger-Aufziehseil 2<br>(Aufziehseil 1+2 für Zwischenhakenhöhe) | 20,0   |  | PC Durolift 1960, znk,<br>2 K Ø 56 DIN 6899                         | 216 | 7755 371 01                | 6-11 |
| 19    | 1      | Verriegelungsseil 1   | 5,0    |  | PN 42/6 1770, znk,<br>1 K Ø 14 DIN 6899                             | 42  | 7755 010 01                | 6-1  |
| 20    | 1      | Verriegelungsseil 2   | 5,0    |  | PN 42/6 1770, znk,<br>1 K Ø 14 DIN 6899                             | 42  | 7736 027 01                | 6-1  |
| 21    | 2      | Abspannhalteseil  | 5,0    |  | PN 42/6 1770, znk,<br>2 K Ø 14 DIN 6899                             | 42  | 7736 079 01                | 6-1  |
| 22    | 1      | Ballastverschraubungsseil   | 12,0   |  | PN 116/7 1770, znk,<br>2 E Ø 26 x 59<br>1 Gewindefitting 03.830.120 | 114 | 7755 415 01                | 3-25 |
| 23    | 1      | Halteseil   | 6,0    | 0,75 m (Ausleger waagrecht)<br>*) 5,2 m (Ausleger 30°)                             | 2 K Ø 18 DIN 6899<br>1 Haken  |     | 7755 734 01<br>7755 736 01 | 6-1  |
|       |        |   |        |  |   |     |                            |      |

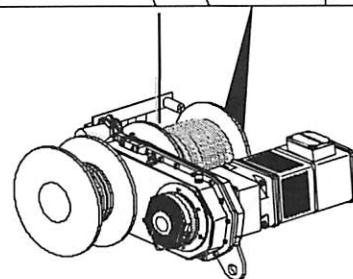
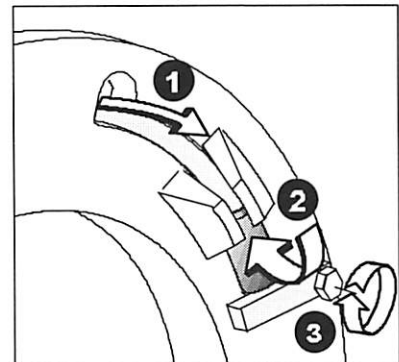
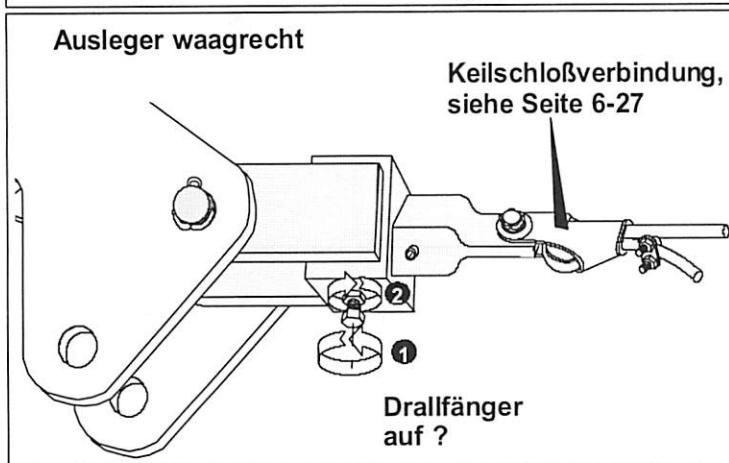
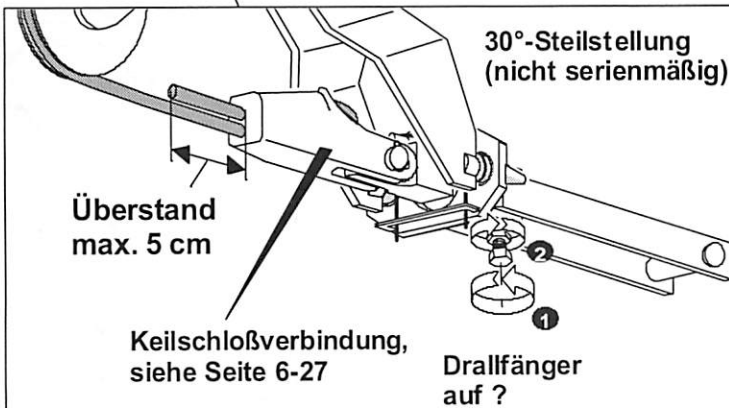
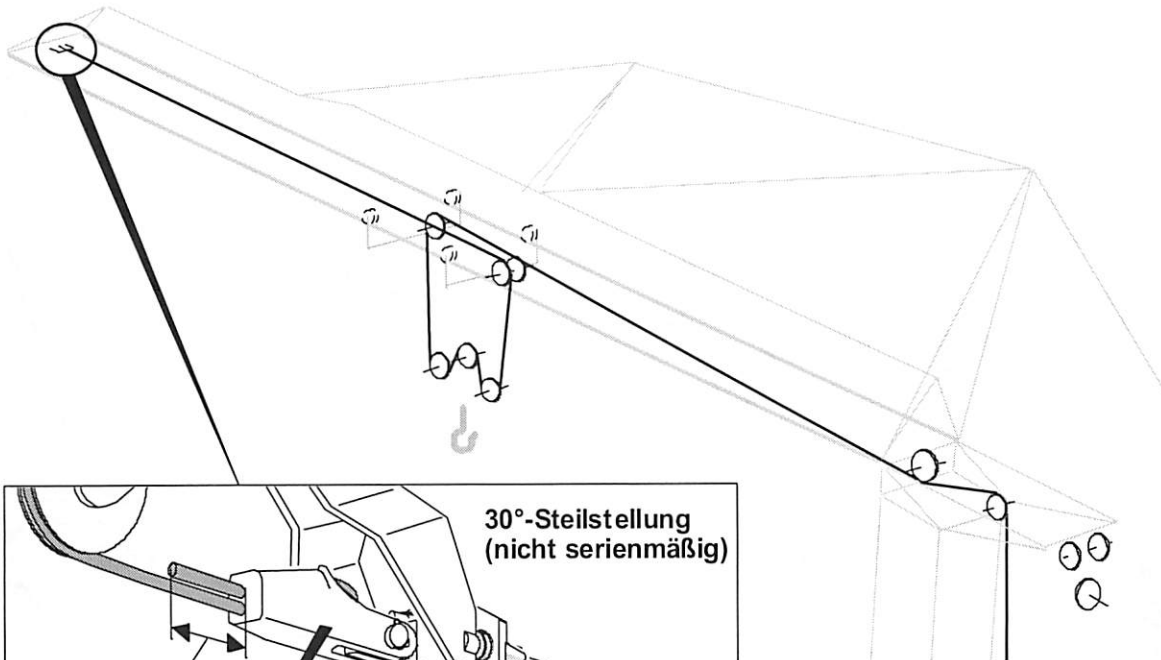
1. = Seilenden glatt 2. = Karabinerhaken E = Endpreßklemme A = Anzahl der tragenden Drähte in den Außenlitzen \*) nicht serienmäßig !

# Seileinscherung

Hubseil !



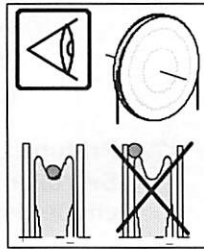
Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen. Seite 6-15 ff.



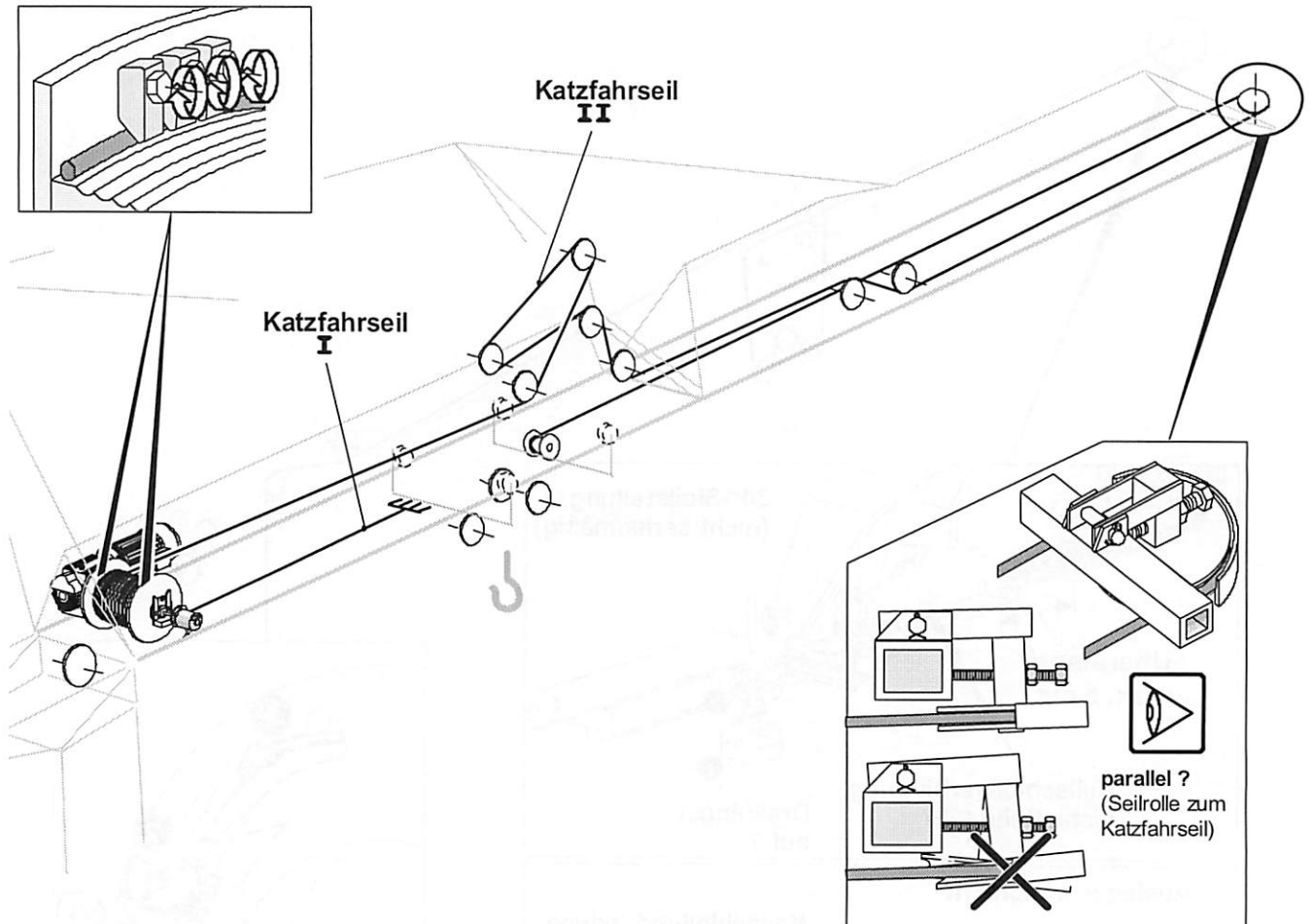


## Seileinscherung

### Katzfahrseile !



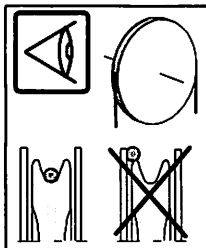
Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen. Seite 6-15 ff.



Festpunkte an der Laufkatze und Vorgang "Katzfahrseile spannen", siehe Seite 3-30 und 3-31 !

# Seileinsicherung

## Auslegermontageseil !



Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen. Seite 6-15 ff.



Ausführung beachten !

Seil-Ident-Nr.  
7755 749 01

Seil-Ident-Nr.  
7755 699 01

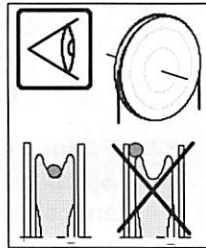
Montagezustand


Gesichert ?

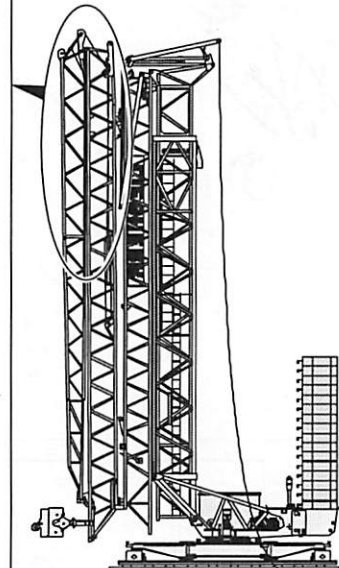
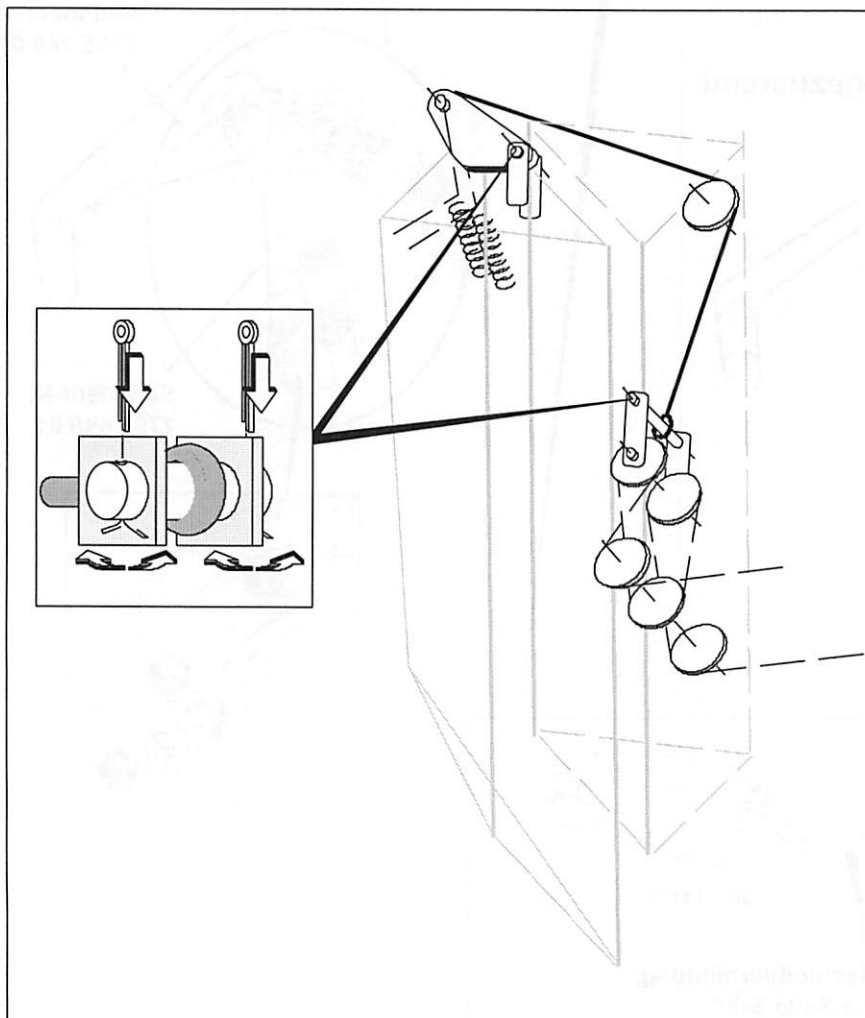
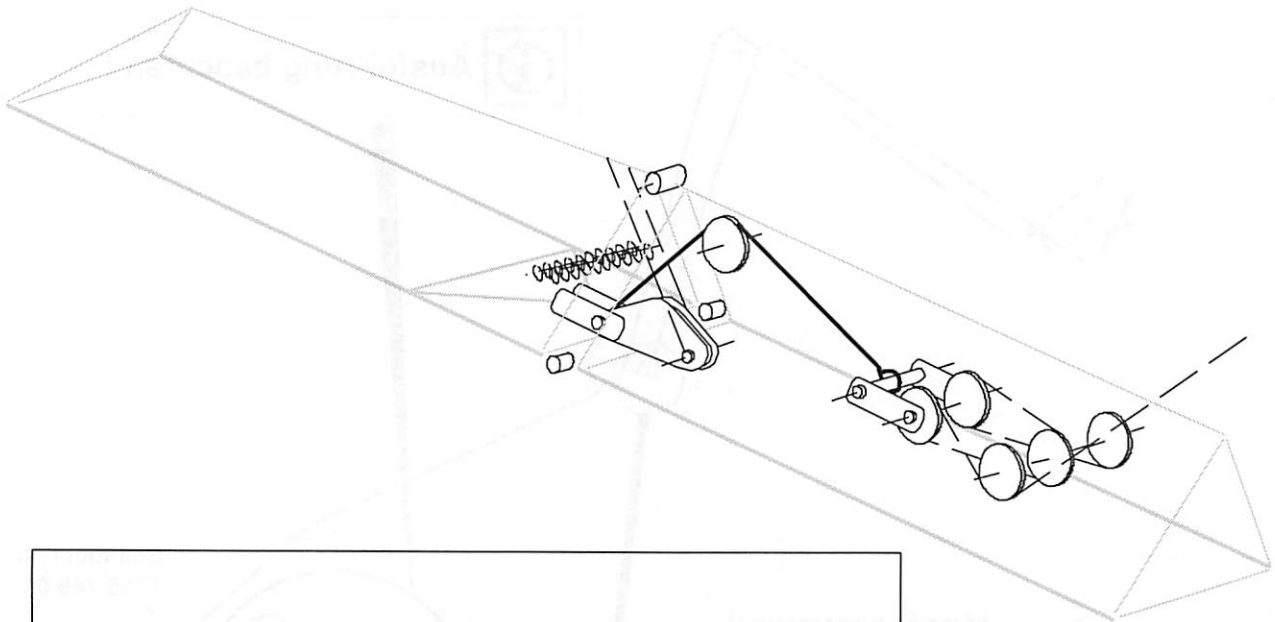
Keilschloßverbindung,  
siehe Seite 6-27

# Seileinscherung

## Auslegerklappseil !

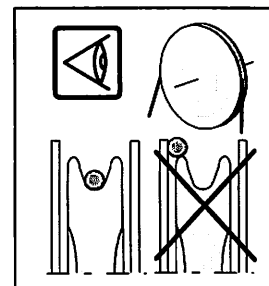


 **Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen. Seite 6-15 ff.**

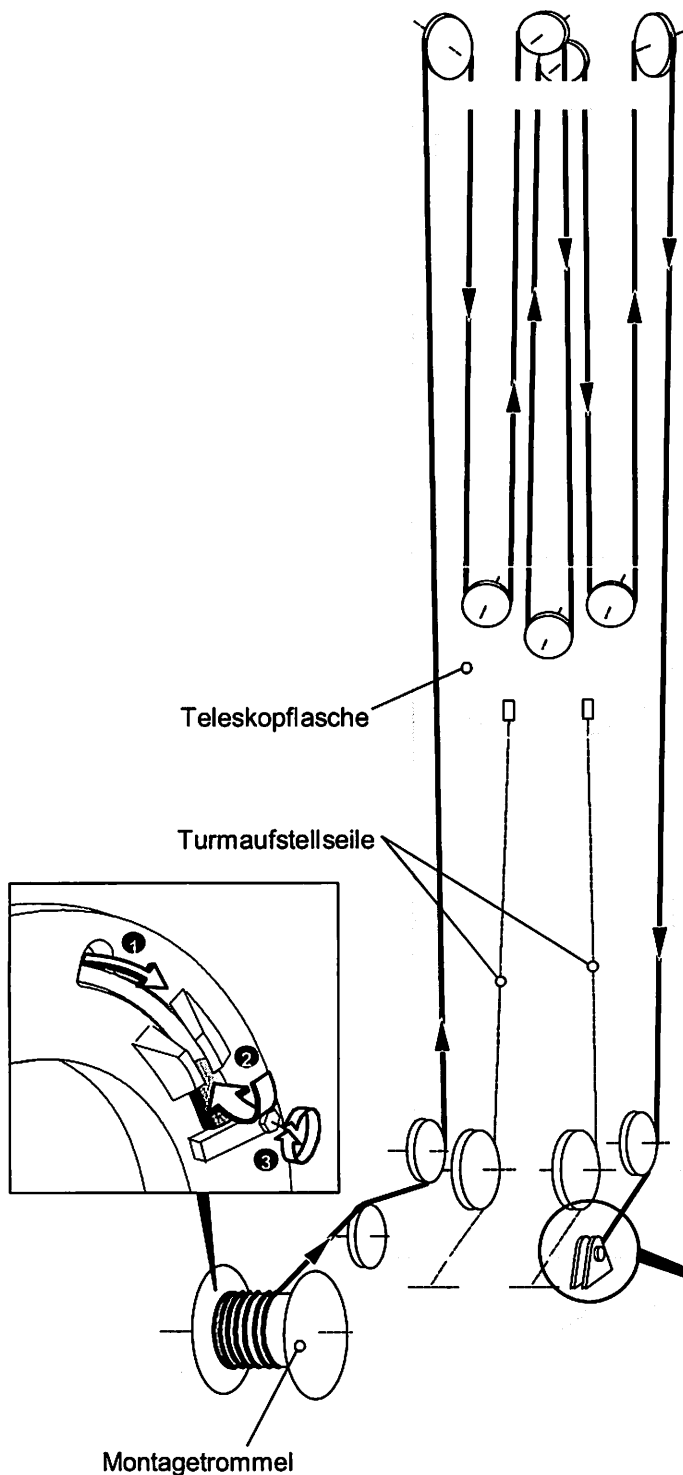


# Seileinscherung

## Turrmontageseil !

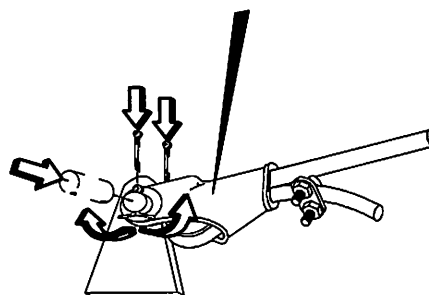


**Prüfung und Wartung:**  
Kranseile, Seilrollen,  
Lasthaken und Seil-  
endbefestigungen.  
Seite 6-15 ff.



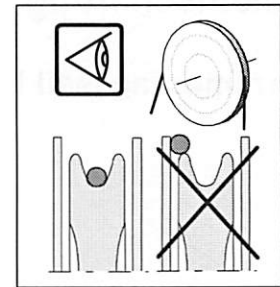
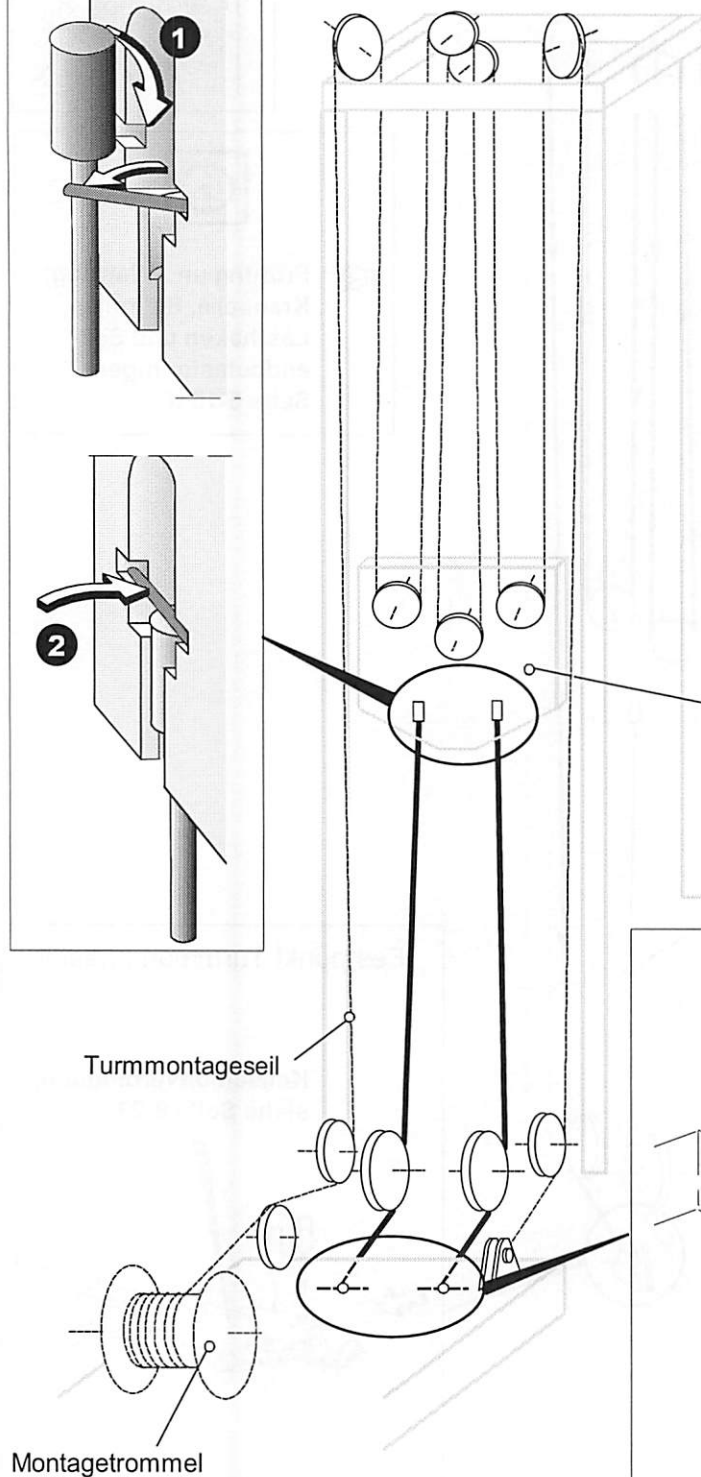
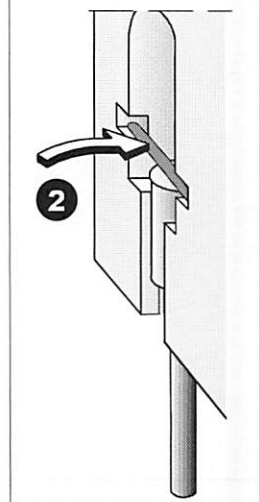
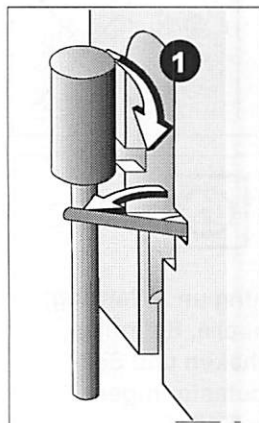
### Festpunkt Turrmontageseil

**Keilschloßverbindung,**  
siehe Seite 6-27

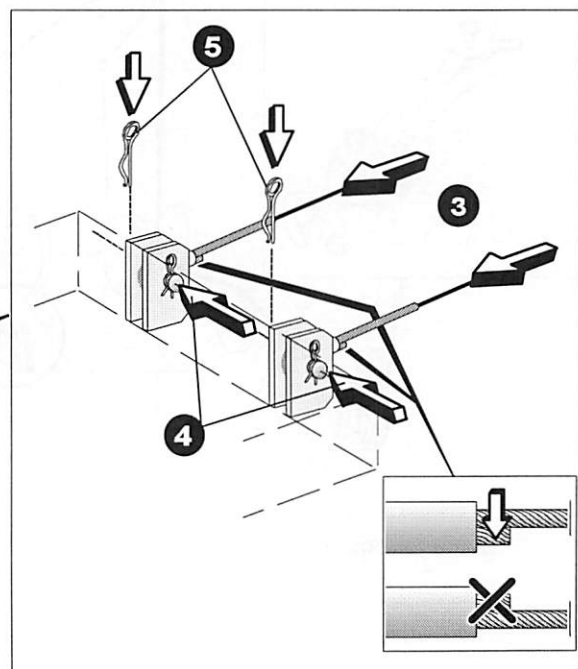


# Seileinscherung

## Turmaufstellseile !



**Prüfung und Wartung:**  
Kranseile, Seilrollen,  
Lasthaken und Seil-  
endbefestigungen.  
Seite 6-15 ff.



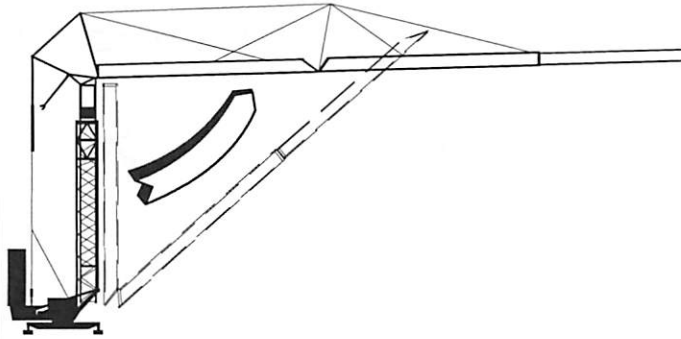
# Seileinsicherung

## Ausleger-Aufziehseile !

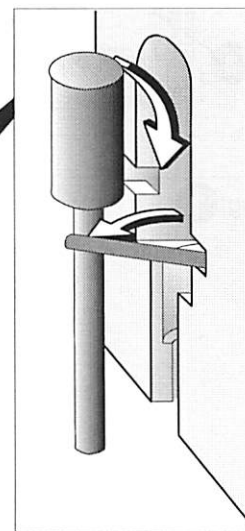
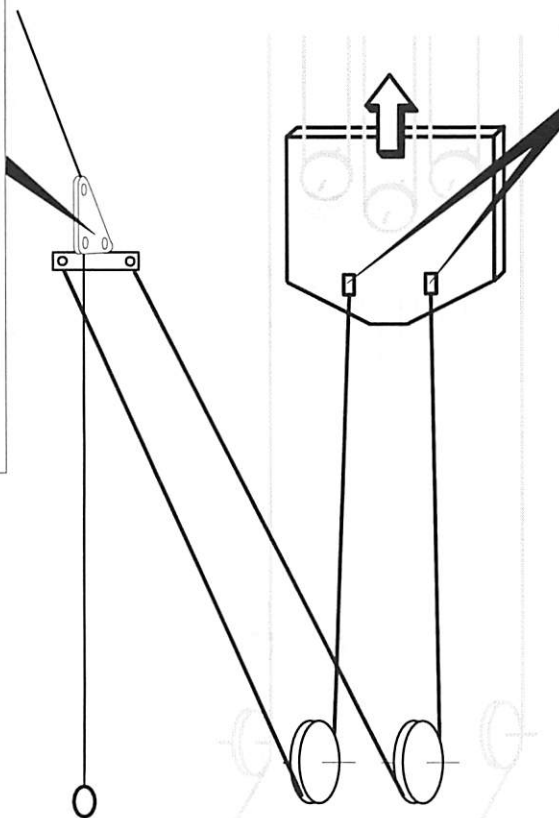
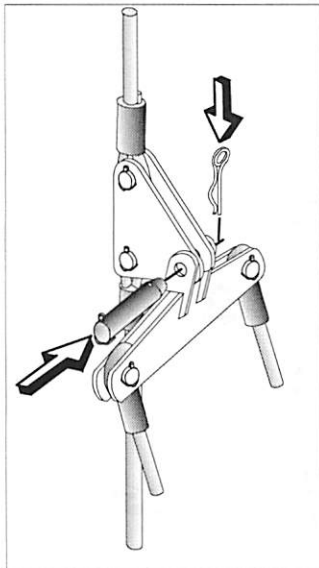
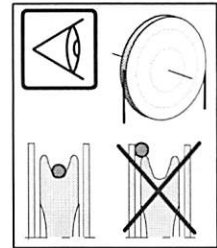


Bei der Standardversion wird der Ausleger durch Austeleskopieren montiert!

Turm eingefahren,  
Ausleger waagrecht

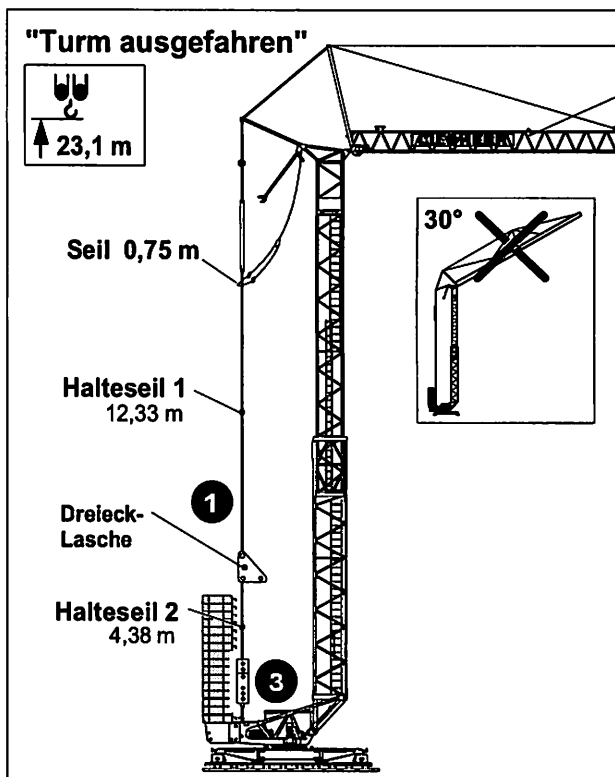
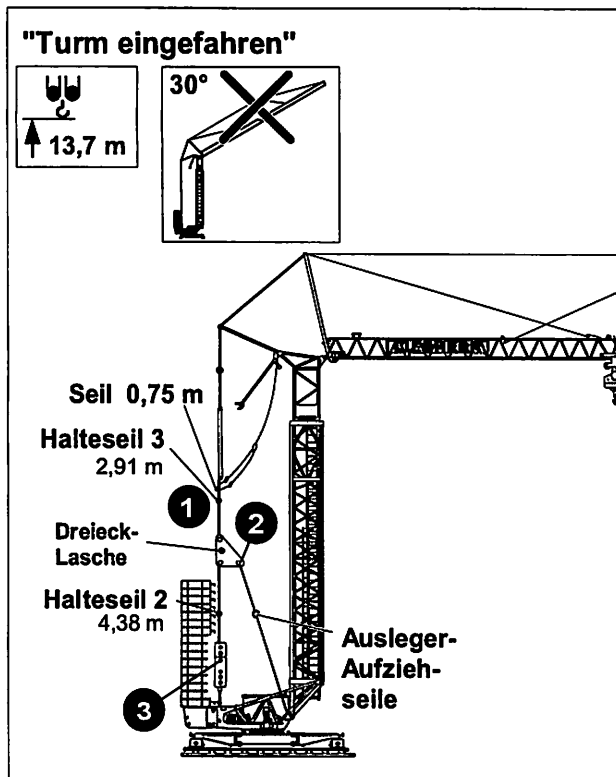


Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen. Seite 6-15 ff.

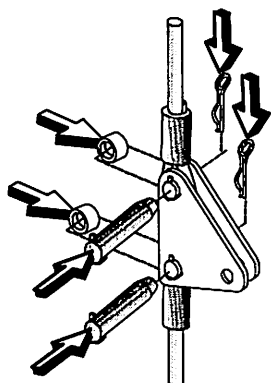


# **12 Verbindungen: Ausleger-Halteseile !** **Standard-Version**

**i mit zusätzlichen Turmstücken !**

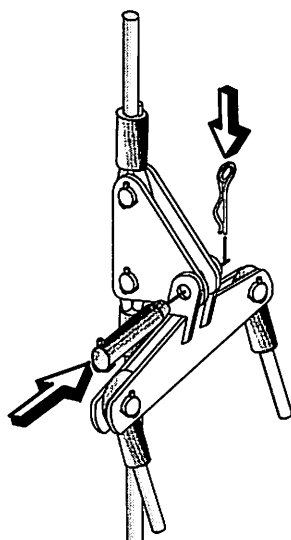


Verbindung: **1**

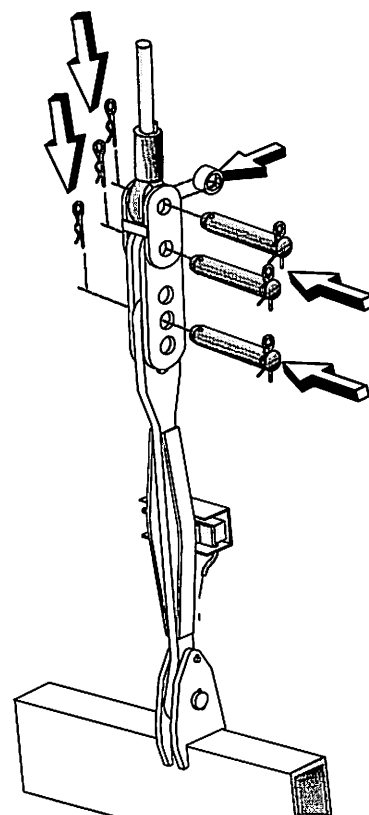


Verbindung: **2**

**i** Ausleger-Aufziehseile einbolzen bei Auslegermontage "Turm eingefahren" !



Verbindung: **3**



# **12 Verbindungen: Ausleger-Halteseile !**

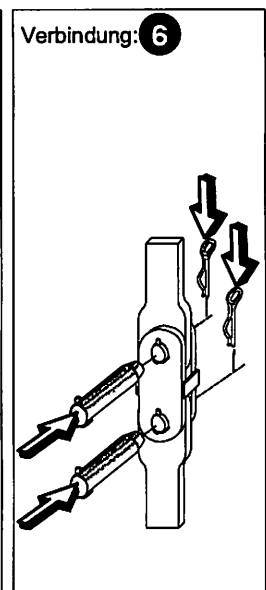
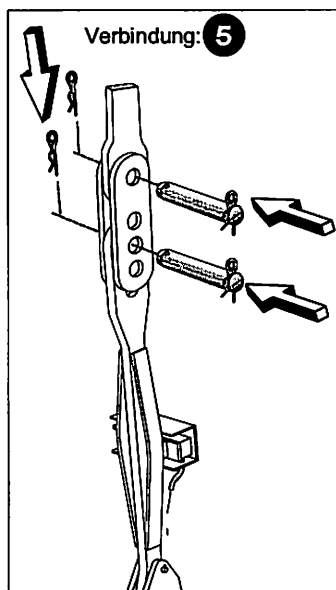
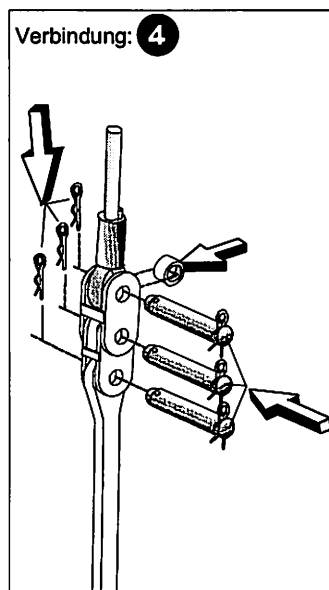
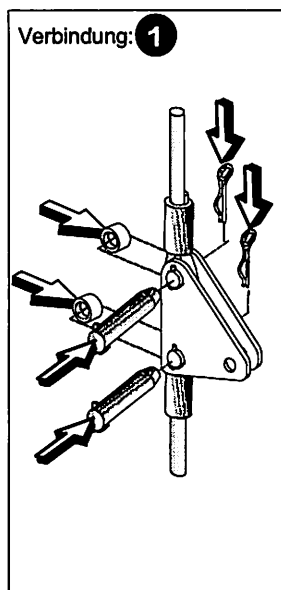
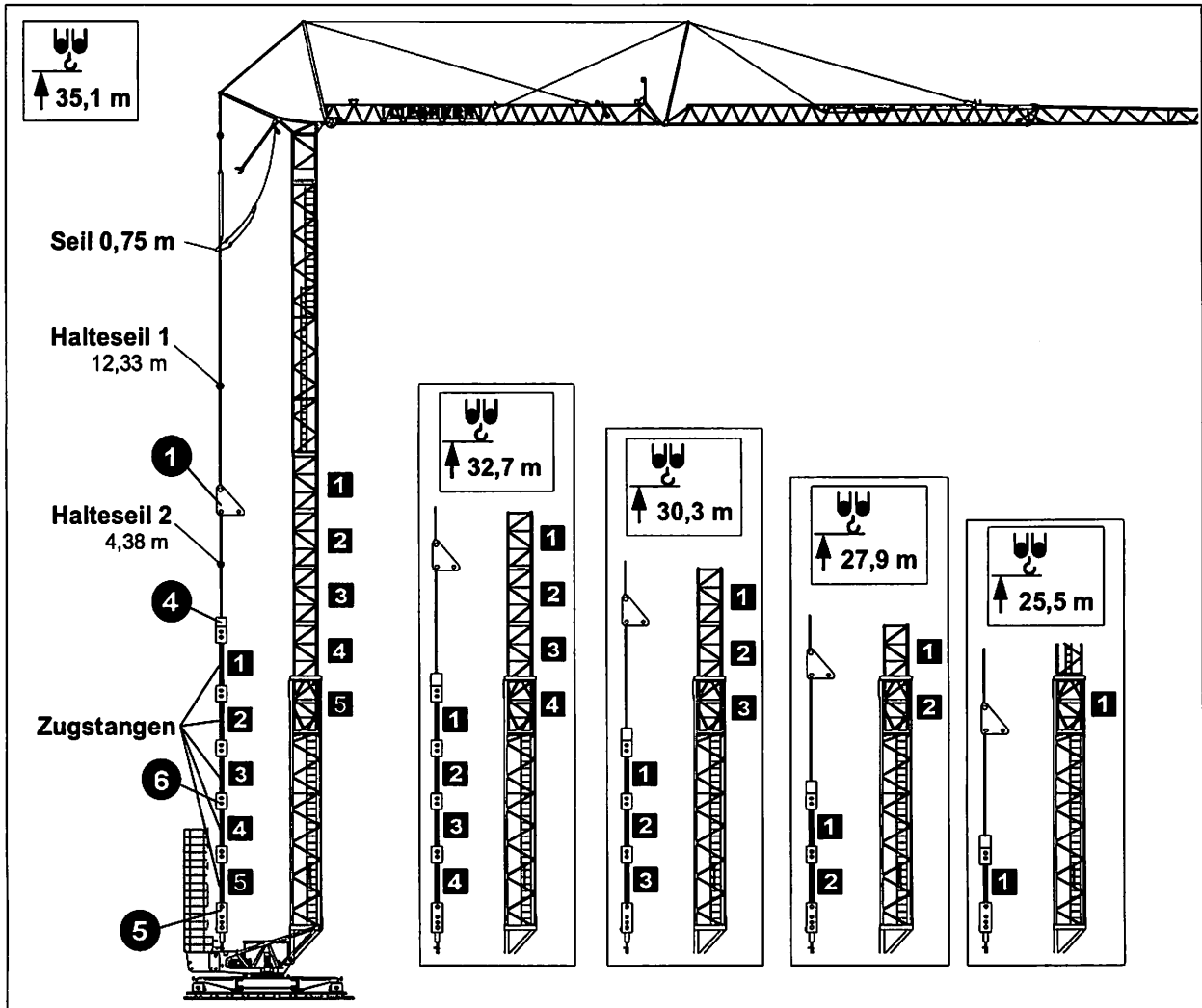
mit zusätzlichen Turmstücken

**Ausleger waagrecht**

stationär und fahrbar  
max. **5** Turmstücke



**30°-Steil-  
stellung**





# 12 Verbindungen: Ausleger-Halteseile !

mit zusätzlichen Turmstücken

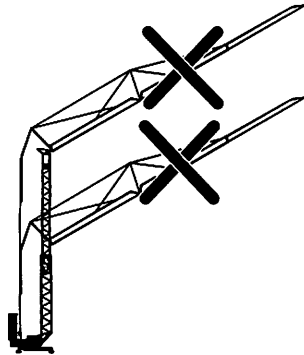
30°-Steilstellung

stationär und fahrbar:

max. 3 Turmstücke, max. Hakenhöhe 53,2 m



Bei "Turm eingefahren" und "Turm ausgefahren, ohne Turmstück" nicht möglich !



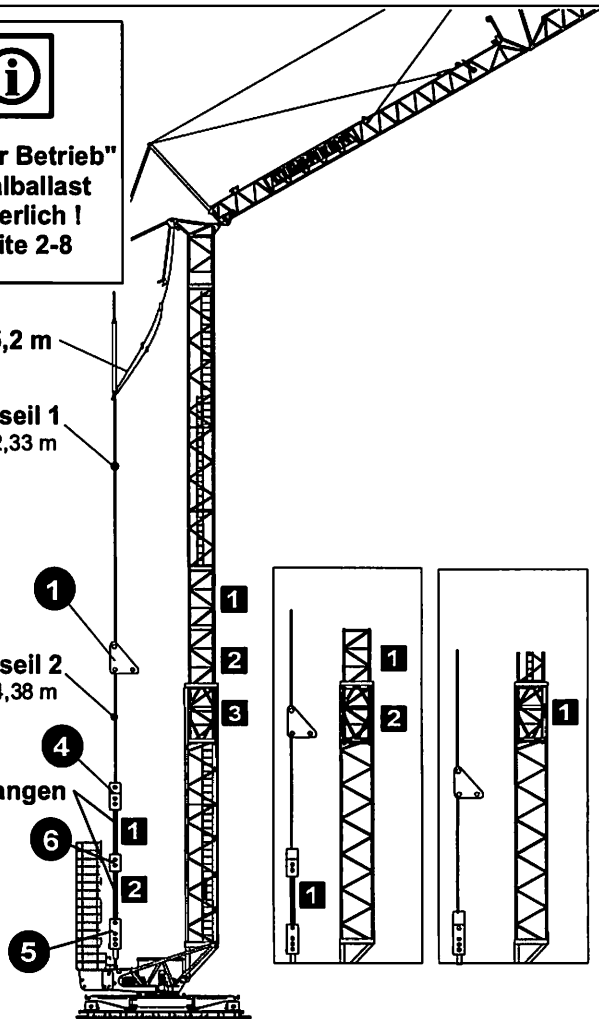
"Außer Betrieb"  
Zentralballast  
erforderlich !  
→ Seite 2-8

Seil 5,2 m

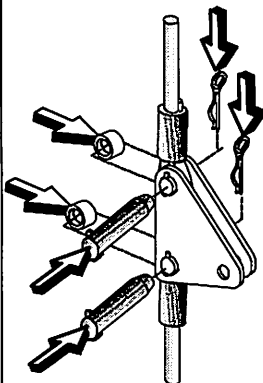
Halteseile 1  
12,33 m

Halteseile 2  
4,38 m

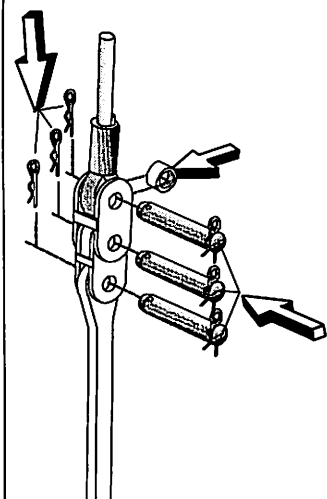
Zugstangen



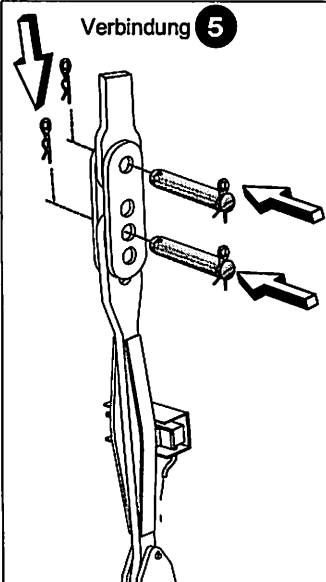
Verbindung: 1



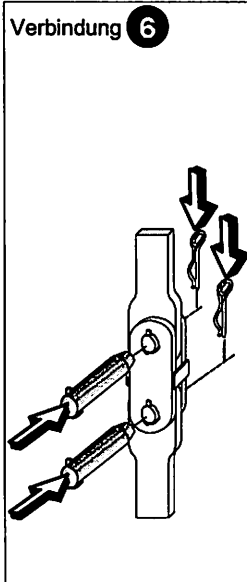
Verbindung: 4



Verbindung: 5



Verbindung: 6



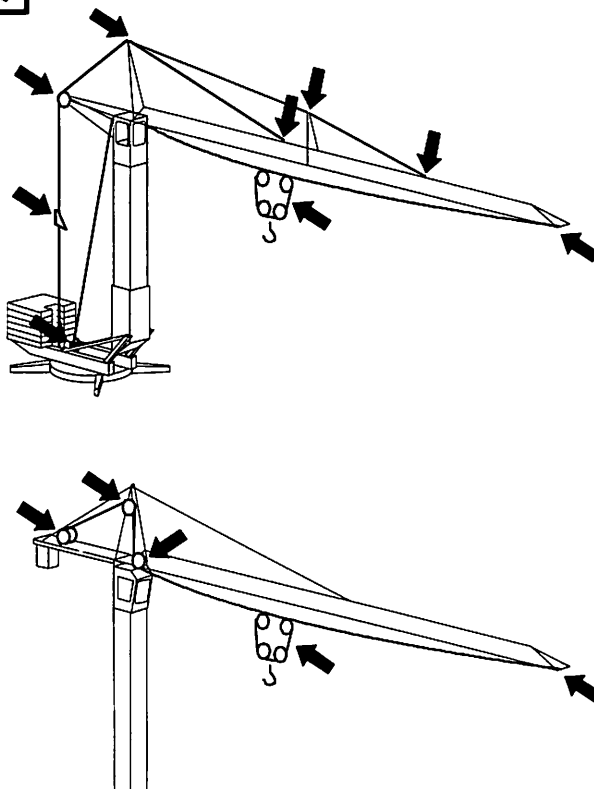
## Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen

### Wann prüfen:

- In **regelmäßigen Abständen**. Der zeitliche Abstand der Prüfungen ist so festzulegen, dass **Schäden rechtzeitig erkannt werden!**
- In den **ersten Wochen** nach Auflegen eines neuen Seiles: **Zeitabstände kürzer wählen!**
- Nach **außergewöhnlichen Belastungen** oder bei vermuteten nicht sichtbaren Schäden: **Zeitabstand ebenfalls kürzer wählen!**
- Vor Inbetriebnahme **nach längeren Stillstandszeiten!**
- Nach **jedem Unfall oder Schadensfall** der in Zusammenhang mit Seilen aufgetreten ist!

### Wer darf prüfen:

Die Prüfungen müssen von einem verantwortlichen Sachkundigen (ausgebildetes Fachpersonal) durchgeführt werden!



**Achten Sie besonders auf die Seilpartien, die über Seilrollen bzw. Seiltrommeln laufen, und im Bereich von Seilendbefestigungen!**

**Beginnende Veränderungen im Seilverhalten aufmerksam verfolgen!**

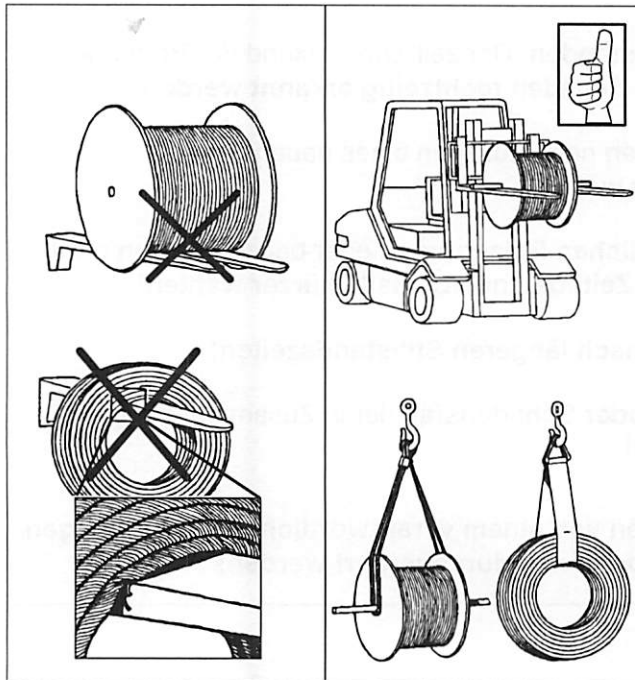
**Verwenden Sie nur Seile die unseren Angaben entsprechen (siehe Seilliste)!**

**Die regelmäßige Überwachung und Wartung bewahrt die Sicherheit und erhöht die Lebensdauer!**

**Wenn Zweifel an der weiteren Betriebssicherheit eines Kranseiles bestehen, Seil ablegen!**

**Ablegekriterien, siehe Seite 6-23 und 6-24!**

## Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen



### Seile: Handhabung!

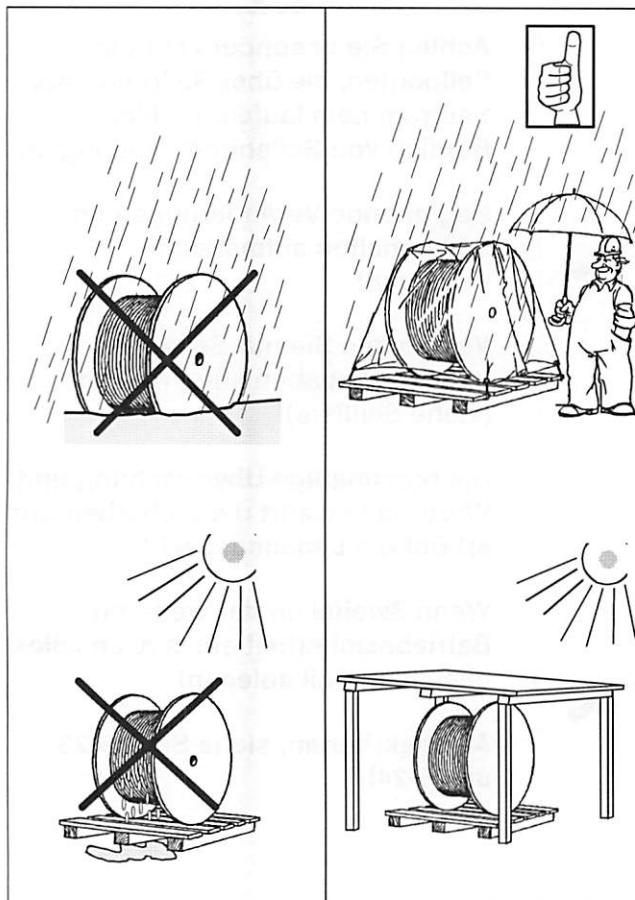
#### Abladen:

Nicht direkt mit Lasthaken oder Gabel eines Staplers in Berührung bringen!

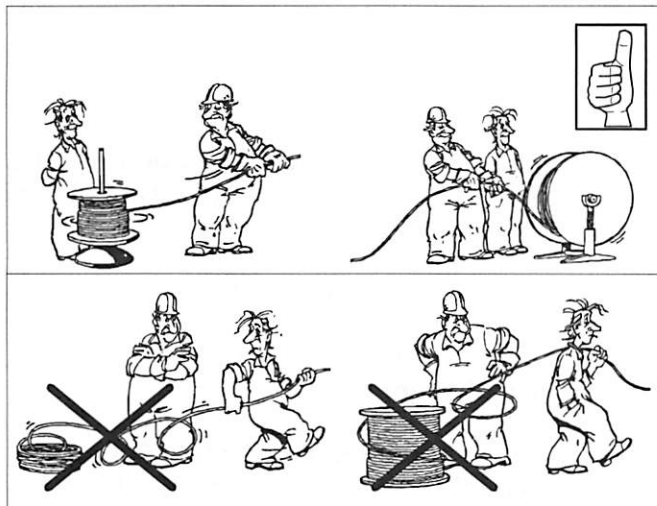
z.B. Anheben an einer durch die Bohrung gesteckten Stange - oder - mit Hilfe von breiten textilen Hebebändern.

#### Lagerung:

- Sauber, kühl und trocken lagern!
- Nur auf Paletten lagern, Bodenkontakt vermeiden!
- bei Lagerung im Freien: Seile abdecken!  
(Kondenswasserbildung durch Zwischenlage aus Sackleinen verhindern)
- Seile vor starker Sonneneinstrahlung schützen! (Schmierstoff im Seil wird flüssig und könnte abtropfen)



## Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen



### Seil auflegen!

#### Abwickeln von der Haspel:

Abwickeln von einem Drehteller oder von einem Bock!

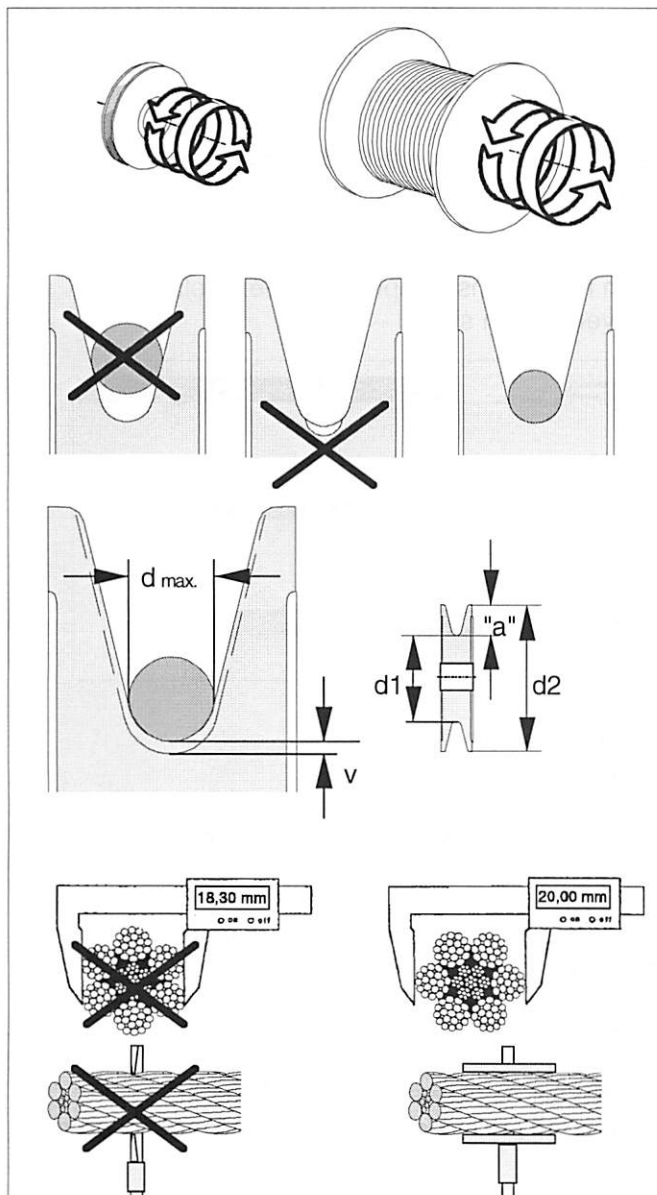
Seil nicht seitlich von der Haspel abwickeln!

Gefahr der Seilverdrehung, Entstehung von Klanken und Knicken!



#### Vor Auflegen des Seiles kontrollieren:

- Seiltrommel und Seilrollen **drehen sich leicht in den Lagern?**
- **Rillen in Seiltrommel und Seilrollen passen zum Seildurchmesser?**
- **Kein eingedrücktes Seilprofil im Rillengrund?** Sollte sich dennoch ein deutliches Seilprofil abzeichnen, **muß der Verschleiß-Kontrollabstand kürzer gewählt werden.**
- **Verschleißkontrolle!** Als Richtwert gilt:  
Beispiel: Seildurchmesser 20 mm  
 $v = 0,15 \times 20 \text{ mm} = 3 \text{ mm}$
- **Rillenradius an Seiltrommeln und -rollen beträgt mindesten  $0,53 \times \text{Seil-Nennndurchmesser}$ .**  
Beispiel: Seildurchmesser 20 mm  
 $0,53 \times 20 = 10,6 \text{ Radius}$   
(messbar mit Radienlehre)
- **Seilrollendurchmesser feststellen:**  
 $d2 - 2 \cdot „a“ = d1$   
z.B. Ser 10.38 (siehe Ersatzteilliste)  
 $d1 = 380 \text{ mm}$   
d.h. minimaler Seilrollendurchmesser bei diesem Beispiel ist 374 mm.  
**Bei kleinerem Durchmesser Seilrolle austauschen.**

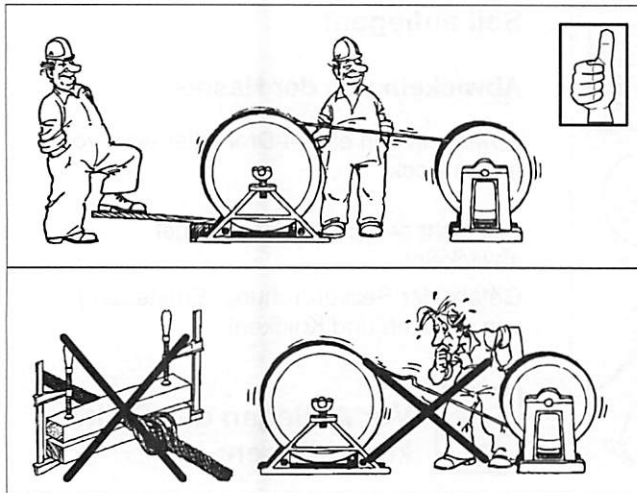


**Seil gleicher Art und Festigkeit wie ursprüngliches Seil auflegen!**

**Bei mehrlagiger Trommelwicklung: Seil-Istdurchmesser darf max. 4% über dem Seil-Nennndurchmesser liegen. Durchmesser kontrollieren!**

**Verwenden Sie nur Seile die unseren Angaben entsprechen! (siehe Seilliste)**

## Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen



### Umspulen von Haspel auf Seiltrommel!

Seil muss immer unter leichter Spannung bleiben! **1-2% der Mindestbruchkraft** des Seiles. Abbremsen des Haspelflansches mit Hilfe eines Brettes.

### Nicht abbremsen durch Einklemmen!

Seil muss **bevorzugte Biegerichtung** beibehalten!

Seil **nicht über scharfkantige Bauteile ziehen!** (Schleifstellen mit Holz absichern)

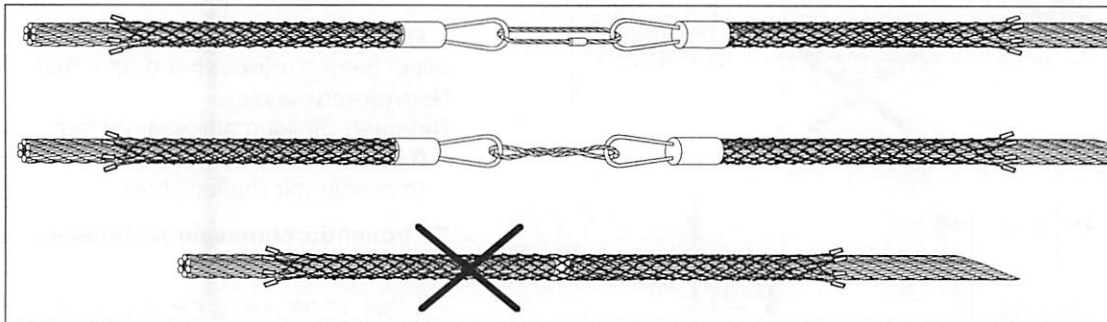
Seil darf **nicht am Boden schleifen!**

### Seil am noch aufliegenden alten Seil oder einem Vorseil befestigen!

#### Es darf keine starre Verbindung zwischen altem und neuem Seil bestehen!

Es besteht die Gefahr, dass Drahtseilverdrehungen des alten Seiles auf das neue Seil übertragen werden.

Es empfiehlt sich der Einsatz von zwei offenen Kabelziehstrümpfen, die beispielsweise über eine Litze oder dünne Seile miteinander verbunden sind.



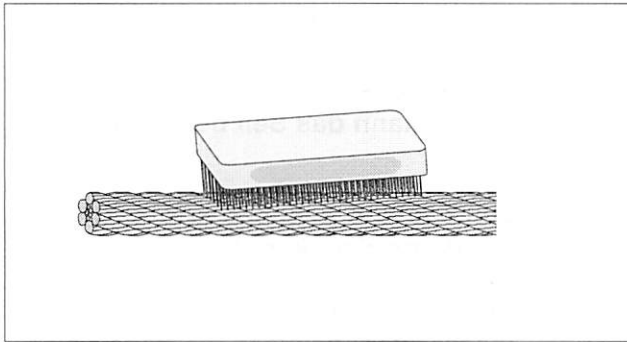
### Bei mehrsträngigem Einscheren, Hubseil in gleicher Gängigkeit wie Trommel einscheren!

Falls eine begrenzte Seillänge zum Einscheren in die Hakenflasche am Boden ausgelegt werden muss, darauf achten, dass das Seil **ohne Verdrehung** einläuft!

### Nicht drehungsfreie Seile nur mit Festpunkten an beiden Enden betreiben!

Seil mit geringen Teillasten und dann, im Wechsel mit belasteter und unbelasteter Hakenflasche, **in mehreren Hügen „einfahren“!** Seil passt sich dadurch der Biegerichtung und den Biegeradien an.

## Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen

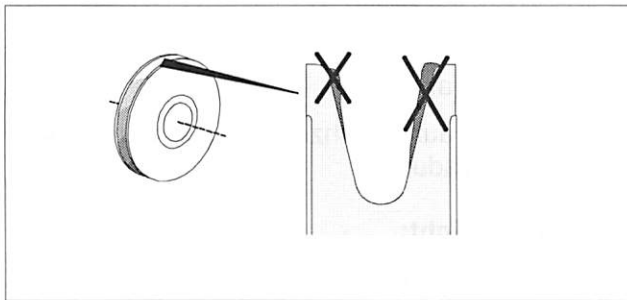


### Drahtseile reinigen!

Drahtseile wenn nötig äußerlich reinigen, am besten durch Bürsten.

Nicht mit Lösungsmittel!

➔ **verhärtete Schmiermittelreste verhindern das Eindringen des neuen Schmiermittels**

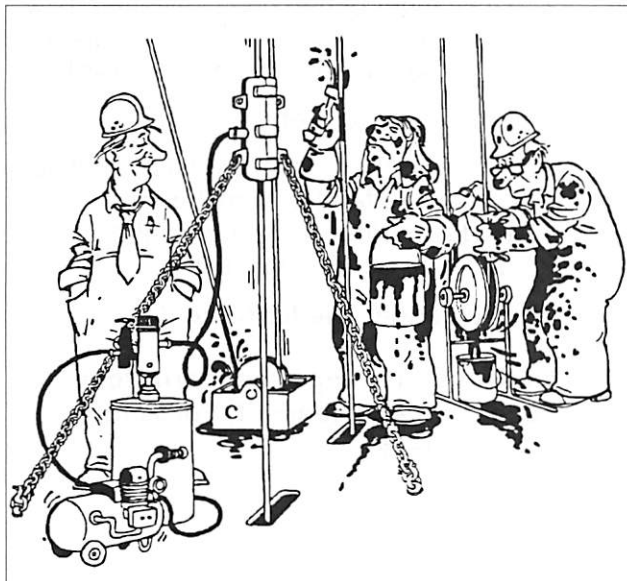


### Seilrollen reinigen!

Fettrückstände entfernen!

Seilrollen-Lagerung kontrollieren!  
(lassen sich leicht drehen?)

Verschleiß kontrollieren!  
(siehe Seite 6-19)



### Drahtseile schmieren!

**Drahtseile regelmäßig alle 200 Betriebsstunden nachschmieren!**

**Nachschmieren verringert den Verschleiß und verlängert deutlich die Seillebensdauer.**

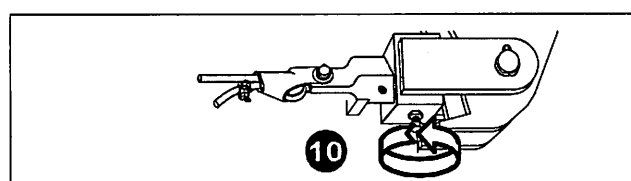
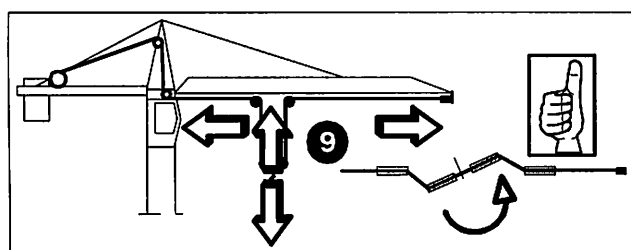
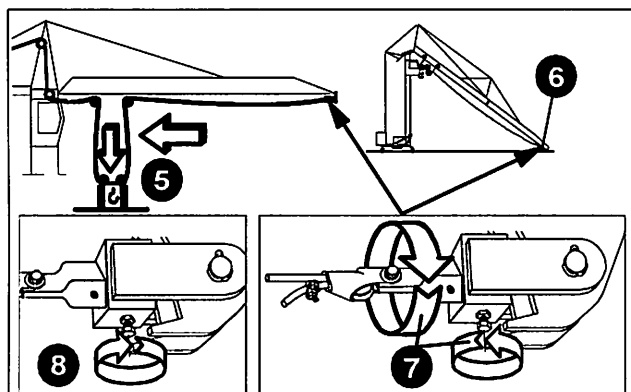
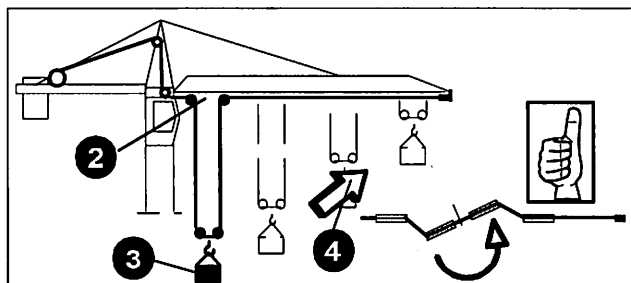
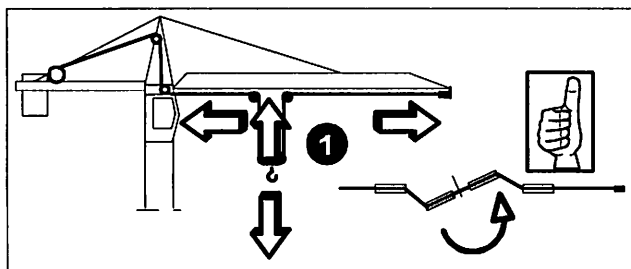
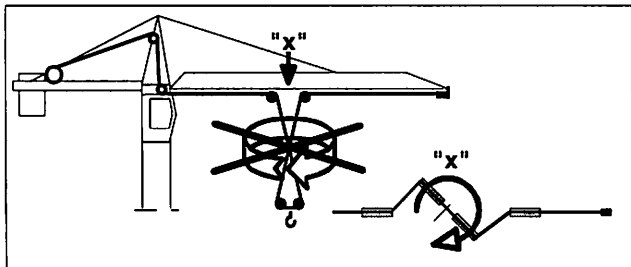
Verkürzung der Schmierintervalle unter besonderen Bedingungen  
(z.B. Extremklima, Seewasser usw.)

**Achten Sie darauf, dass das Nachschmiermittel mit dem am Seil vorhandenen Schmiermittel verträglich ist!**

Empfohlene Schmiermittel, siehe Schmierstofftabelle unter „Seile“

Bei **Mehrlagenwicklung** (Lebustrommel), **grafithaltige Schmiermittel** verwenden!

## Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen



### Verdrehung der Unterflasche!

Wenn die Seilstränge zusammenschlagen, kann das Seil beschädigt werden!

Diesen Zustand beheben erfordert **Vorsicht und Sachkenntnis!**

1. Bei drehungsfreien Hubseilen (Drallfänger offen) genügen meistens einige Leerfahrten der Laufkatze ohne Last!
- oder -
2. Laufkatze in min. Ausladung.
3. Last anhängen.
4. Hub auf, gleichzeitig Katzfahren in max. Ausladung.

wenn nicht:

5. Hakenflasche in minimaler Ausladung absetzen.
6. Bei K-Kranen Ausleger absetzen.
7. Drallfänger öffnen und Drallfänger bzw. Hubseil so drehen, dass die Verdrehung der Hakenflasche kompensiert wird.
8. Drallfänger festsetzen.
9. Mit der Hakenflasche und der Laufkatze einige Leerfahrten durchführen. Dadurch wird die Drehung auf die gesamte Seillänge verteilt.
10. Drallfänger wieder öffnen!

Ist die Verdrehung der Unterflasche noch nicht kompensiert, Vorgang wiederholen!



Seil nicht mit Gewalt auf einer kurzen Seilstrecke drehen!

**Bei drehungsfreiem Hubseil bleibt der Drallfänger in der Regel offen!**



## Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen



Bild 1 - Korkenzieherartige Verformung



Bild 2 - Korbartige Verformung



Bild 3 - Schlaufenbildung an einem Drahtseil



Bild 4 - Durch Korrosion und Abrieb stark gelockerte Litze



Bild 5 - Einschnürung infolge einer zerstörten Seillage



Bild 6 - Durch Überfahren abgeplattetes Drahtseil



Bild 7 - Durch Zuziehen einer Seilschlinge entstandene Klanke



Bild 8 - Durch mechanische Einwirkung entstandener Knick

### Ablegereife von Kranseilen!

Kranseile ablegen, wenn eines der folgenden Kriterien vorliegt:

- Bruch einer Litze
- Auftreten von Drahtbruchnestern
- Erreichen der laut Tabelle definierten Drahtbruchzahlen (Tabelle nachfolgende Seite)
- Korkenzieherartige Verformungen um mehr als  $\frac{1}{3}$  des Seildurchmessers (Bild 1)
- Korbabbildung (Bild 2)
- Haarnadelförmiges Austreten von Drähten oder Drahtgruppen aus dem Seil (Bild 3)
- Verringerung des Seildurchmessers gegenüber dem Nenndurchmesser um 15% - oder - um 10% bei gleichzeitigem Auftreten von Korrosion und/oder Abrieb (Bild 4)
- Lockerungen des Seilgefüges (Bild 4)
- Einschnürungen (Bild 5)
- Knicke oder Quetschungen (Bild 6+8)
- Klanken oder bleibende Verformungen (Bild 7)

**Bei besonderen Seilschäden sind die Ursachen für die Beschädigung festzustellen und vor dem Auflegen eines neuen Seiles zu beseitigen!**

Beschädigungen und Schleifspuren an Konstruktionsteilen können Hinweise liefern.

**Bestehen Zweifel an der weiteren Betriebssicherheit des Kranseiles, Seil ablegen oder Fachmann zur weiteren Beurteilung hinzuziehen.**

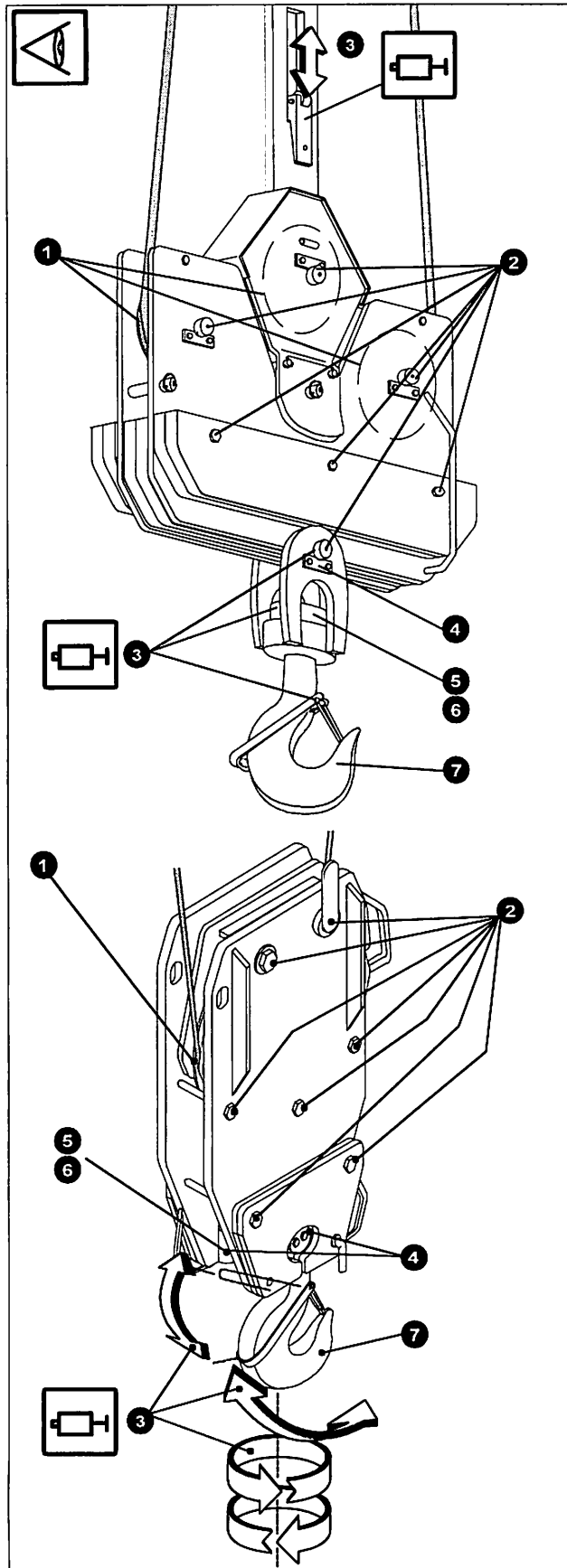


## Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen

Tabelle: **Ablegereife von Drahtseilen aufgrund von Drahtbrüchen**  
auf Kranen in Triebwerksgruppe 1 Em, 1 Dm, 1Bm, 1 Am

| Konstruktion  | Gleichschlag | Kreuzschlag | Anzahl der tragenden Drähte in den Außenlitzen | Anzahl der sichtbaren Drahtbrüche bei Ablegereife auf eine Länge von |             |
|---|--------------|-------------|--|--|-------------|
|   |              |             |  | 6 x Seil Ø   | 30 x Seil Ø |
| <b>Drehungsfreie Hubseile</b>   |              |             |  |  |             |
| PC Starlift   |              | X           | 112  | 5  | 10          |
| PC Powerlift  |              | X           | 126  | 6  | 11          |
| PC Eurolift   | X            |             | 126  | 3  | 6           |
| PD D 915 C  | X            |             | 105  | 2  | 5           |
| PD D 1315 C   | X            |             | 105  | 2  | 5           |
| PD D 915 CZ   | X            |             | 105  | 2  | 5           |
| PD D 1315 CZ  | X            |             | 105  | 2  | 5           |
| PD D 1318 CZ  | X            |             | 126  | 3  | 6           |
| PD D 1918 Z   |              | X           | 126  | 6  | 11          |
| PD D 2118 C   | X            |             | 126  | 3  | 6           |
| PD D 3615 C   | X            |             | 105  | 2  | 5           |
| PD D 1918 Z/So  |              | X           | 126  | 6  | 11          |
| PV 403  | X            |             | 75   | 2  | 3           |
| Perfekt TK 12   |              | X           | 105  | 5  | 10          |
| <b>Nichtdrehungsfreie Seile<br/>(Band-/Rückzieh-/Einzieh-/<br/>Montage-/Verstell-/Halteseile)</b> |              |             |  |  |             |
| PC Alphalift  |              | X           | 152  | 6  | 13          |
| PC Durolift   |              | X           | 152  | 6  | 13          |
| PC Stratolift   |              | X           | 152  | 6  | 13          |
| PC Turbolift  |              | X           | 208  | 9  | 18          |
| PC Turboplast   |              | X           | 208  | 9  | 18          |
| PD S 417  |              | X           | 152  | 6  | 13          |
| PD S 505  |              | X           | 152  | 6  | 13          |
| PD S 506  |              | X           | 152  | 6  | 13          |
| PD S 625  |              | X           | 114  | 5  | 10          |
| PD SKZ 8  |              | X           | 208  | 9  | 18          |
| PD P 825  |              | X           | 152  | 6  | 13          |
| PD PZ 371 > 14 mm Ø   |              | X           | 208  | 9  | 18          |
| PC 8 FK   |              | X           | 152  | 6  | 13          |
| PC 8 FKV  |              | X           | 208  | 9  | 18          |
| PC FKX  |              | X           | 190  | 8  | 16          |
| P 331   |              | X           | 171  | 7  | 14          |
| P 335   |              | X           | 171  | 7  | 14          |
| P 336   |              | X           | 190  | 8  | 16          |
| P 550   |              | X           | 288  | 12   | 24          |
| PN 42   |              | X           | 42   | 2  | 4           |
| PN 114  |              | X           | 114  | 5  | 10          |
| PN 115/7  |              | X           | 114  | 5  | 10          |
| PN 116/7  |              | X           | 114  | 5  | 10          |
| PN 216/7  |              | X           | 216  | 9  | 18          |
| PN 222  |              | X           | 222  | 10   | 19          |
| PV 288/7  |              | X           | 288  | 12   | 24          |
| DIN 3066 FE   |              | X           | 222  | 10   | 19          |
| Perfekt 612 W   |              | X           | 114  | 5  | 10          |
| Perfekt BS 812 F  |              | X           | 152  | 6  | 13          |

## Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen



### Überwachung und Prüfung von Unterflaschen

#### Wann prüfen:

Nach jeder Aufstellung des Kranes, mindestens jedoch einmal jährlich!

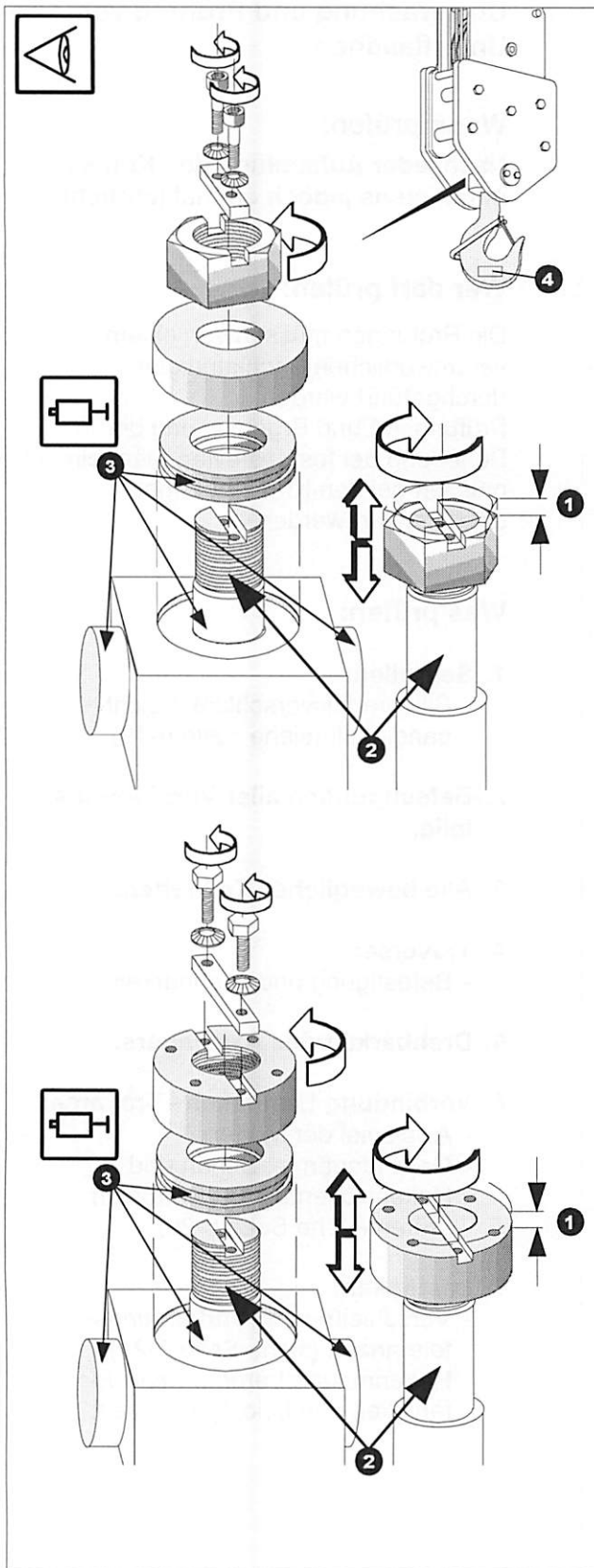
#### Wer darf prüfen:

Die Prüfungen müssen von einem verantwortlichen Sachkundigen durchgeführt werden. Prüfungsart und Ergebnis und die Behebung bei festgestellten Mängeln müssen bei den Kranunterlagen dokumentiert werden.

#### Was prüfen:

1. **Seilrollen:**
  - Rillenradiusverschleiß, Leichtgängigkeit (siehe Seite 6-19)
2. **Befestigungen aller Verbindungsteile.**
3. **Alle beweglichen Teil fetten.**
4. **Traverse:**
  - Befestigung und Drehbarkeit
5. **Drehbarkeit des Axiallagers.**
6. **Verbindung Lasthaken - Traverse:**
  - Axialspiel der Mutter.
  - Gewindegänge, Schaft und Hakensicherung auf Korrosion prüfen (siehe Seite 6-26)
7. **Lasthaken:**
  - Verschleiß- bzw. Verformungstoleranzen (siehe Seite 6-27)
  - Hakenmaulsicherung: Schließfähigkeit und Leichtgängigkeit.

# Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen



## Überwachung und Prüfung: Verbindung Lasthaken - Traverse!

### Was prüfen:

1. Axialspiel der Mutter.
2. Gewindegänge und Schaft auf Korrosion überprüfen.
3. Alle beweglichen Teil fetten.
4. Lasthakenbezeichnung (siehe Seite 6-27)

| Axialspiel ① (in mm) |           |                       |                |
|----------------------|-----------|-----------------------|----------------|
| Lasthaken            | Haken-Nr. | zulässiges Axialspiel | Gewinde        |
| Lah 010 ...          | RSN 08    | metrisches Gewinde    | 0,13 M 24      |
| Lah 020 ...          | RSN 1.6   |                       | 0,14 M 30      |
| Lah 030 ...          | RSN 2.5   |                       | 0,15 M 36      |
| Lah 050 ...          | RSN 4     |                       | 0,16 M 42      |
| Lah 063 ...          | RSN 5     |                       | 0,16 M 45      |
| Lah 080 ...          | RSN 6     | Rundgewinde           | 0,10 Rd 50x6   |
| Lah 100 ...          | RSN 8     |                       | 0,10 Rd 56x6   |
| Lah 125 ...          | RSN 10    |                       | 0,10 Rd 64x8   |
| Lah 160 ...          | RSN 12    |                       | 0,10 Rd 72x8   |
| Lah 200 ...          | RSN 16    |                       | 0,20 Rd 80x10  |
| Lah 250 ...          | RSN 20    |                       | 0,20 Rd 90x10  |
| Lah 320 ...          | RSN 25    |                       | 0,20 Rd 100x12 |
| Lah 400 ...          | RSN 32    |                       | 0,20 Rd 110x12 |
| Lah 500 ...          | RSN 40    |                       | 0,20 Rd 125x14 |
| Lah 630 ...          | RSN 50    |                       | 0,30 Rd 140x16 |
| Lah 800 ...          | RSN 80    |                       | 0,30 Rd 160x18 |

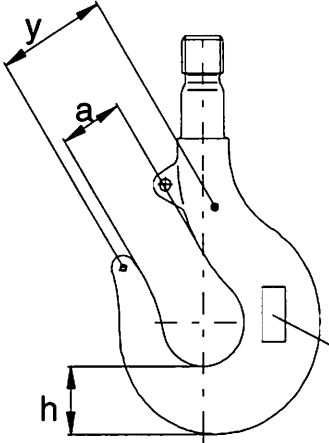


Verschleiß an Hakenmuttern, Haken-  
gewinden oder an Sicherungsstücken  
ist unzulässig:

**Axialspiel darf nicht überschritten  
werden!**

**Haken und Mutter können nur als  
Einheit ausgetauscht werden!**

## Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen




1. Zeile: Herstellerzeichen  
2. Zeile: Hakennummer  
3. Zeile: Werkstoff und Chargen-Nummer  
4. Zeile: DIN 15 401

**Lasthakengrößen**

Lasthaken können nach der Bezeichnung LAH .... auf dem Typenschild oder durch die Bezeichnung RSN .... bzw. RFN .... auf dem Haken selbst unterschieden werden.

Alle Maße in mm

| Lasthaken  | Haken-Nr. | a   | h   | y   | Gewinde     |
|------------|-----------|-----|-----|-----|-------------|
| Lah 010... | RSN 08    | 38  | 37  | -   | M 24        |
| Lah 020... | RSN 1,6   | 45  | 48  | -   | M 30        |
| Lah 030... | RSN 2,5   | 50  | 58  | -   | M 36        |
| Lah 050... | RSN 4     | 56  | 67  | -   | M 42        |
| Lah 063... | RSN 5     | 63  | 75  | -   | M 45        |
| Lah 080... | RSN 6     | 71  | 85  | 115 | Rd 50 x 6   |
| Lah 100... | RSN 8     | 80  | 95  | 125 | Rd 56 x 6   |
| Lah 125... | RFN 10    | 90  | 106 | 175 | Rd 64 x 8   |
| Lah 160... | RFN 12    | 100 | 118 | 200 | Rd 72 x 8   |
| Lah 200... | RFN 16    | 112 | 132 | 220 | Rd 80 x 10  |
| Lah 250... | RFN 20    | 125 | 150 | 240 | Rd 90 x 10  |
| Lah 320... | RFN 25    | 140 | 170 | 250 | Rd 100 x 12 |
| Lah 400... | RFN 32    | 160 | 190 | 320 | Rd 110 x 12 |
| Lah 500... | RFN 40    | 180 | 212 | 350 | Rd 125 x 14 |
| Lah 630... | RFN 50    | 200 | 236 | 400 | Rd 140 x 16 |
| Lah 800... | RFN 80    | 224 | 265 | 400 | Rd 160 x 18 |

 Maß "y" kann vom Tabellenwert abweichen (Schmiedetoleranzen). Der Tabellenwert oder ein abweichendes Maß sind am Hakenschaft eingeschlagen.

### Überwachung und Prüfung: Lasthaken

#### Was prüfen:

#### Verformung

Lasthaken nach DIN 15 401 und 15 402 bis Lasthaken Nr. 5:

Hakenmaulweite und Verformung, Maß „y“ und „a“ + max. 10%

Bei einer Aufweitung von mehr als 10% des zulässigen Größtmaßes, Lasthaken ersetzen!

#### Oberflächenrisse

Wurden Verformungen festgestellt: Oberfläche auf Risse überprüfen mit einem hierfür geeigneten Verfahren - oder - Lasthaken ersetzen!

Beschädigungen und Oberflächenrisse dürfen kerbfrei beseitigt werden, soweit die zulässigen Toleranzen nicht überschritten werden.

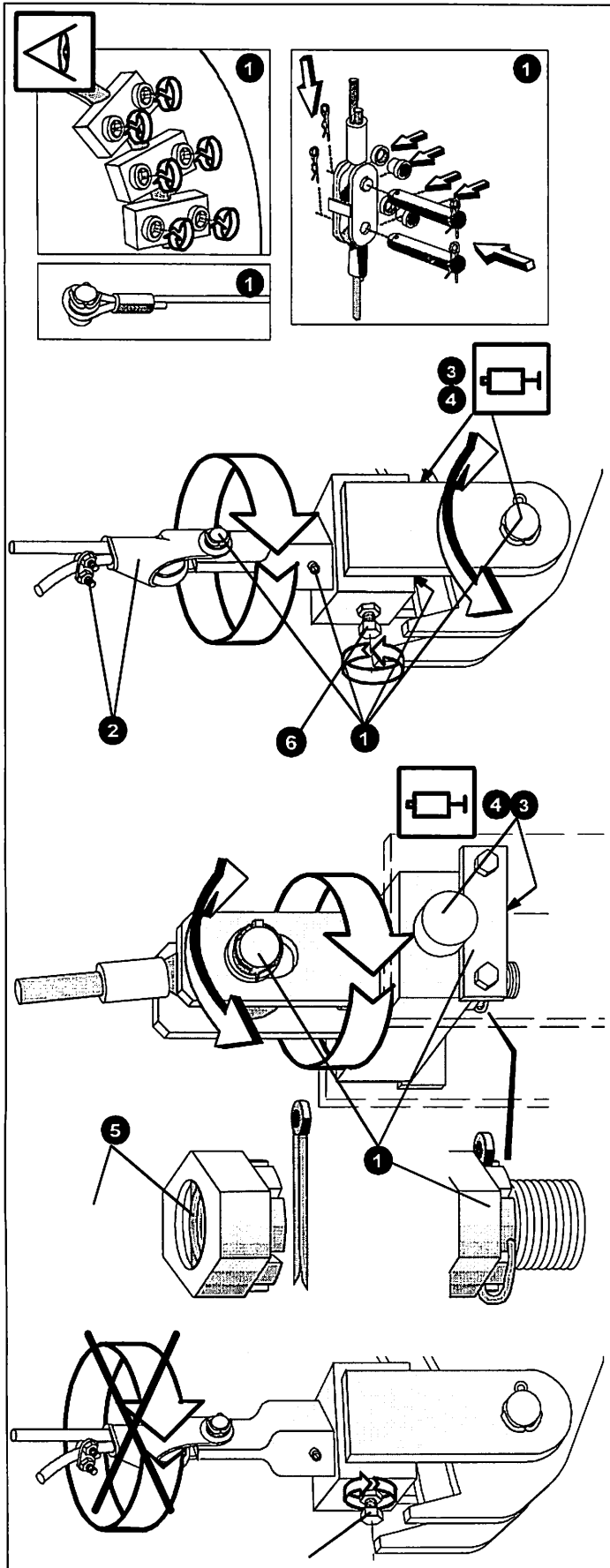
Wenn die Prüfung am eingebauten Lasthaken nicht durchgeführt werden kann, Lasthaken ausbauen! Vor dem Prüfen Oberflächen in einen Zustand versetzen, der das einwandfreie Erkennen von Rissen ermöglicht.

#### Abnutzung

Für Einfach- und Doppelhaken darf die Abnutzung nicht mehr als 5% der Höhe „h“ nach DIN 15 401 und DIN 15 402 betragen.

Schweißungen an Lasthaken, z.B. zum Ausbessern von Abnutzungen, sind verboten!

## Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen



### Überwachung und Prüfung von Seilendbefestigungen!

#### Wann prüfen:

nach jeder Aufstellung des Kranes, mindestens jedoch einmal jährlich!

#### Wer darf prüfen:

Die Prüfungen müssen von einem verantwortlichen Sachkundigen durchgeführt werden.

Prüfungsart und Ergebnis und die Behebung bei festgestellten Mängeln müssen bei den Kranunterlagen dokumentiert werden.

#### Was prüfen:

1. **Befestigungen und Sicherungen aller Verbindungsteile**  
z.B.: Bolzen, Achshalter, Splinte, Federstecker und Distanzscheiben.  
**Seilklemm-Verbindungen an Seiltrommeln.**

#### Bei Drallfängern:

2. Keilschloss-Sicherung prüfen.
3. Alle beweglichen Teile (Lager) fetten.
4. **Traverse:**  
- Befestigung und Drehbarkeit
5. Gewinde auf Korrosion und Verschleißerscheinungen überprüfen.

#### Bei Verwendung von drehungsfreien Hubseilen:

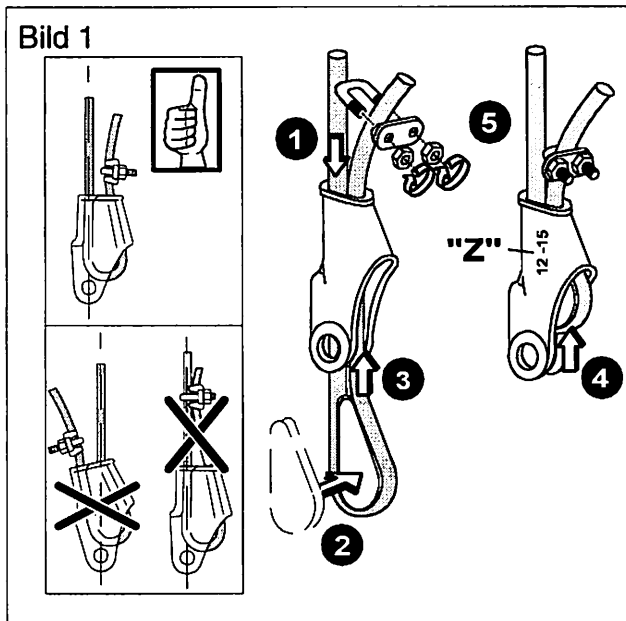
6. Drallfänger nicht festsetzen!

#### Bei Verwendung von nicht drehungsfreien Hubseilen:

6. Drallfänger festsetzen!

# Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen

Bild 1



## Einbau, Kontrolle und Wartung von Keilschlössern!

Blatt 1 von 2



Wenn das Keilschloss nicht richtig eingebaut ist:

- Lasten bzw. Kranteile können herunterfallen. Dies kann zu Verletzungen oder zum Tod führen.
- Keilschloss nicht seitlich belasten

## Kontrolle und Wartung:

Keilschloss, Keil und Bolzen vor dem Einbau kontrollieren.

Keine Teile verwenden, die Risse aufweisen.

Keine abgeänderten Teile verwenden.

Kleinere Kerben (Ritzen) an Keilschloss oder Bolzen durch Schleifen beheben bis die Oberflächen wieder glatt sind! Die Original-Abmessungen dürfen nicht mehr als 10% kleiner werden.

Schäden nicht durch Schweißen beheben.

Feste Verbindungen jährlich, oder, bei schwierigen Betriebsbedingungen öfter kontrollieren.

## Montage:

Nur zulässig wie in Bild 1 und 2 dargestellt (je nach Ausführung).

Zulässiger Seildurchmesser ist auf dem Keilschlosskörper ersichtlich („Z“) oder kann in Bohrungen im Keil festgestellt werden.

Beispiel: Seildurchmesser ist für diese Keilschlossgröße:

richtig! zu klein! zu groß!

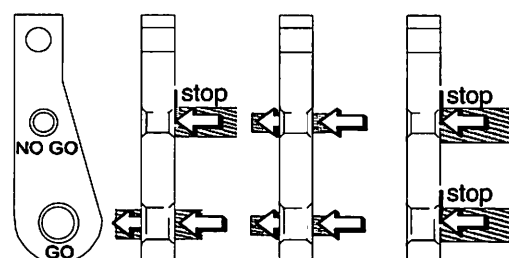
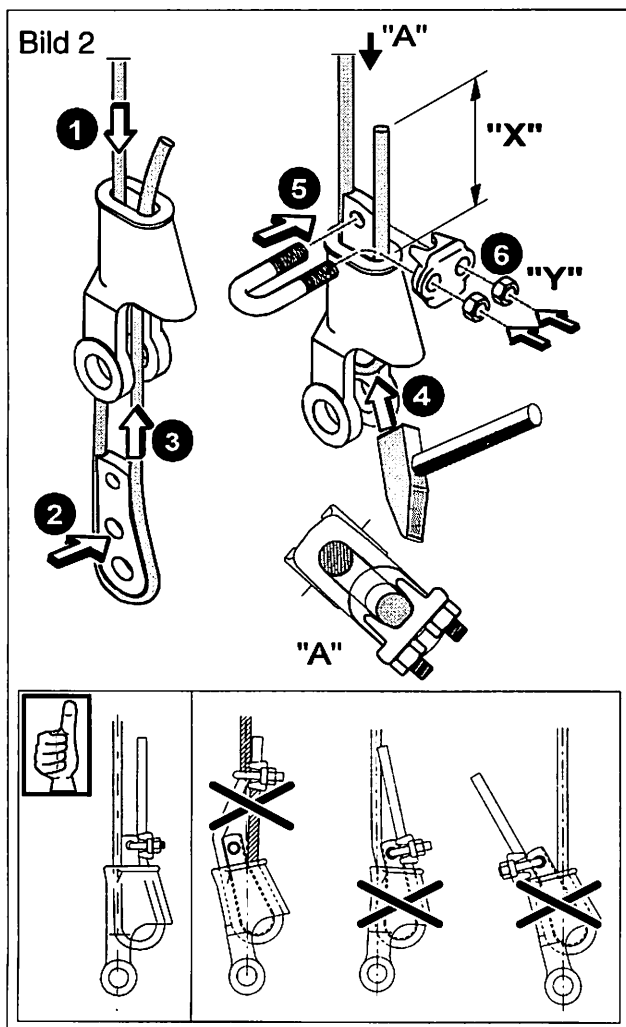
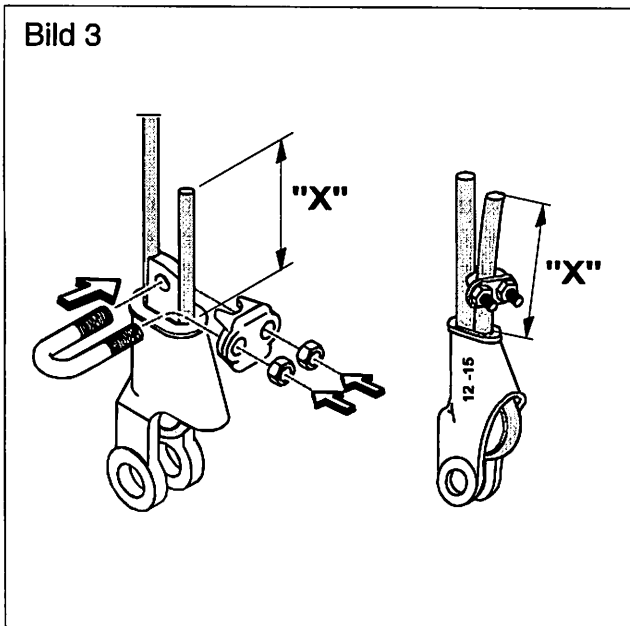


Bild 2



## Prüfung und Wartung: Kranseile, Seilrollen, Lasthaken und Seilendbefestigungen

Bild 3



### Einbau, Kontrolle und Wartung von Keilschlössern!

Blatt 2 von 2

#### Länge des Überstand: „X“

#### Standardmäßige 6- bis 8-Litzenseile:

min. 6 x Seildurchmesser,  
aber nicht weniger als 150 mm

#### Drehungsfreie Seile:

min. 20 x Seildurchmesser,  
aber nicht weniger als 150 mm

**Seilende muss verschweißt sein!**

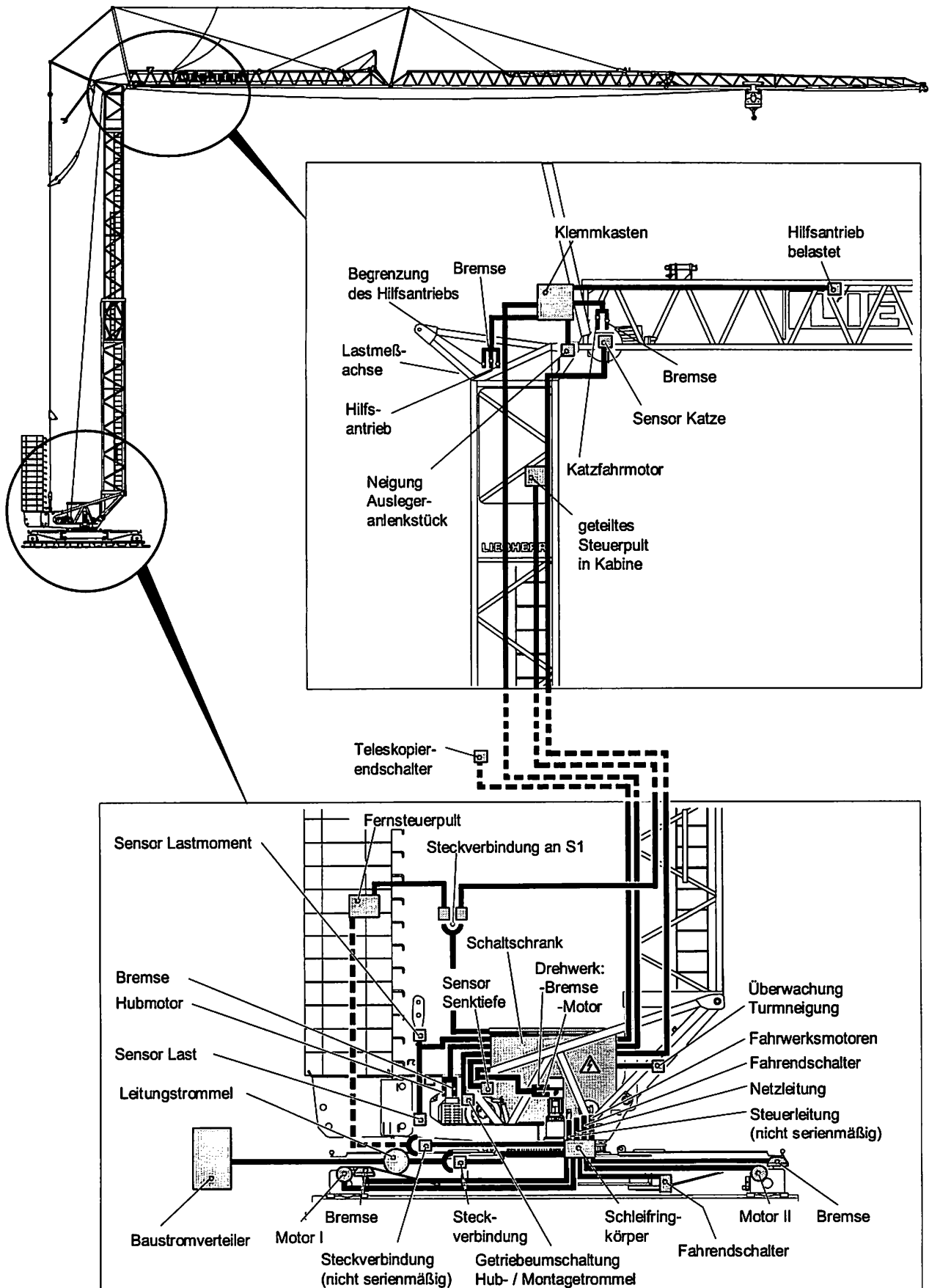
## 7

# Elektrische Ausrüstung

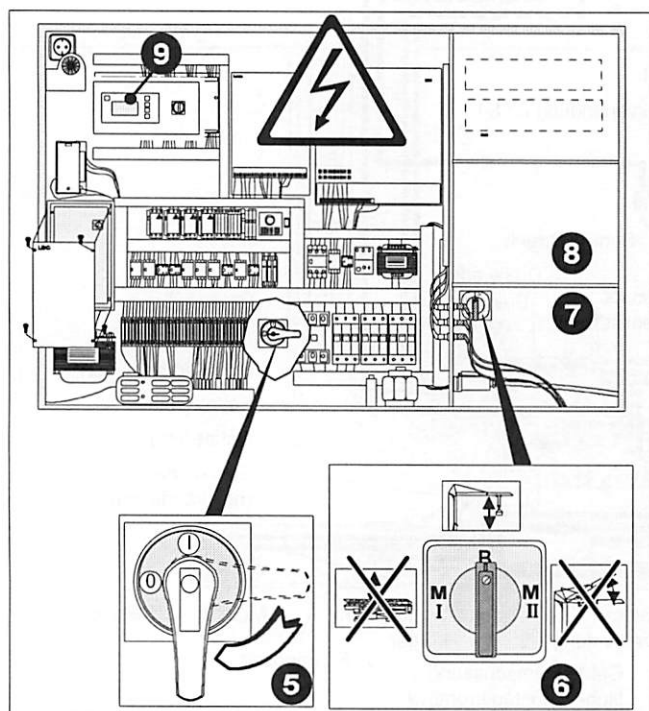
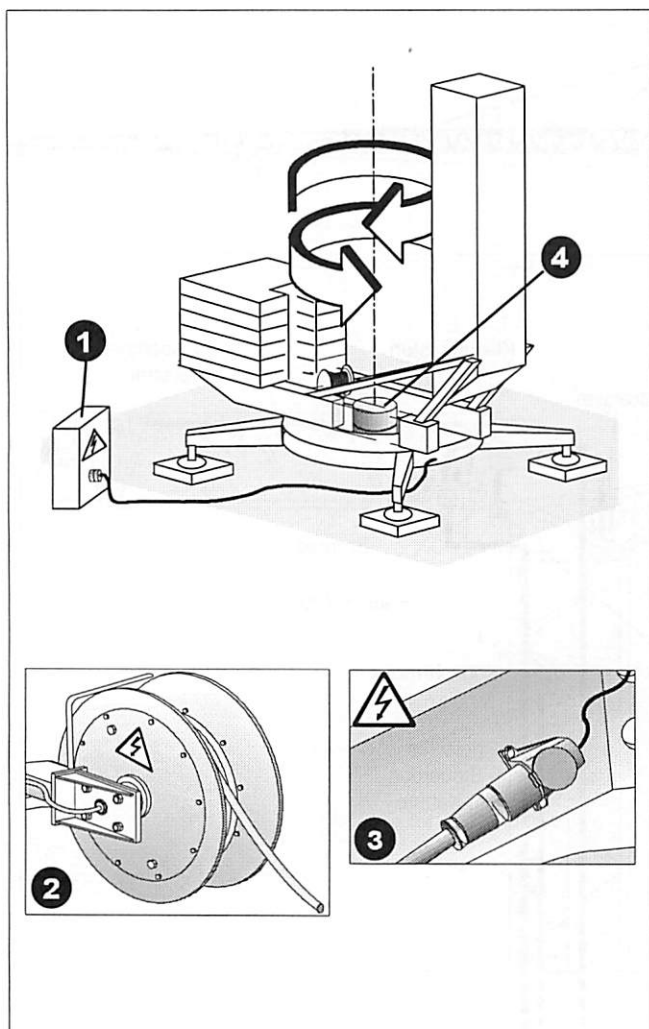
|   |             |
|---|-------------|
| <b>Elektrische Ausrüstung .....</b>                       | <b>7-1</b>  |
| <b>Wartung der elektrischen Anlage .....</b>              | <b>7-4</b>  |
| <b>Sensoren, Potentiometer und Endschalter .....</b>      | <b>7-5</b>  |
| <b>Elektrische Vorschriften und Schutzmaßnahmen .....</b> | <b>7-6</b>  |
| <b>Elektrische Anschlüsse .....</b>                       | <b>7-8</b>  |
| <b>Blitzschutz .....</b>                                  | <b>7-11</b> |
| <b>Elektronischer Drehwerk-Controller (EDC) .....</b>     | <b>7-12</b> |
| <b>Leitungstrommel .....</b>                              | <b>7-23</b> |
| <b>Schaltplan Steuerpult .....</b>                        | <b>7-24</b> |
| <b>Schaltplan Steuerstand .....</b>                       | <b>7-26</b> |
| <b>Schaltplan</b>   |             |



# Elektrische Ausrüstung



## Elektrische Ausrüstung



### Einspeisung

1. **Baustromverteiler**  
(muß bauseits zur Verfügung gestellt werden).

Anschluß der Netzleitung:

2. **fahrbar:** an der Leitungstrommel


 **Anschluß nur durch Fachpersonal !**

3. **stationär:** Steckverbindung (Gerätestecker)

 Erforderlicher Leitungsquerschnitt muß vorhanden sein ! (Seite 7.8)

### Schleifringkörper

4. - ermöglicht **unbegrenzte Drehbewegung** des Kranes in beide Richtungen.

 - enthält die Schleifringe für die Netzleitung  
- Beim fahrbaren Kran sind zusätzliche Schleifringe für Motoren und Fahrendschalter vorhanden.  
- Bei Anschluß der Steuerleitung am Unterwagen sind die Schleifringe für die Steuerstromkreise vorhanden

### Schaltschrank

5. - **Trennschalter**

Steuertransformatoren

Steuerung für Hubwerk, Drehwerk, Katzfahrwerk, Hilfsantrieb und Fahrwerk.

6. - **Schalter "Betrieb-Montage"** Nockenschalter S1 JS1 M  
(Steuerungsänderungen in Stellung I "Montage", siehe nachfolgende Seite.)

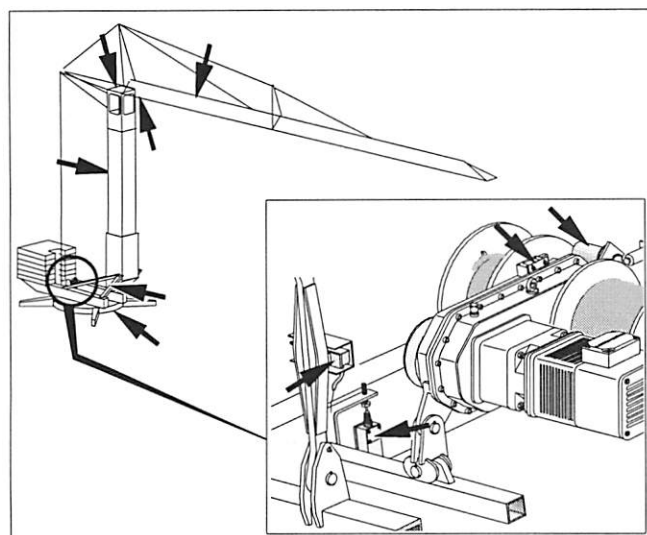
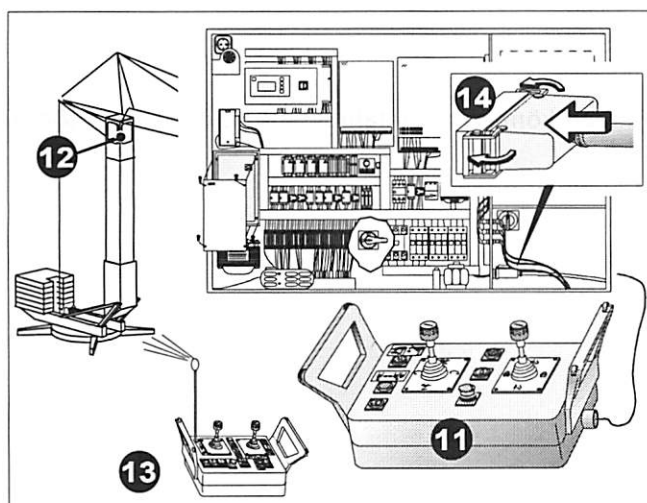
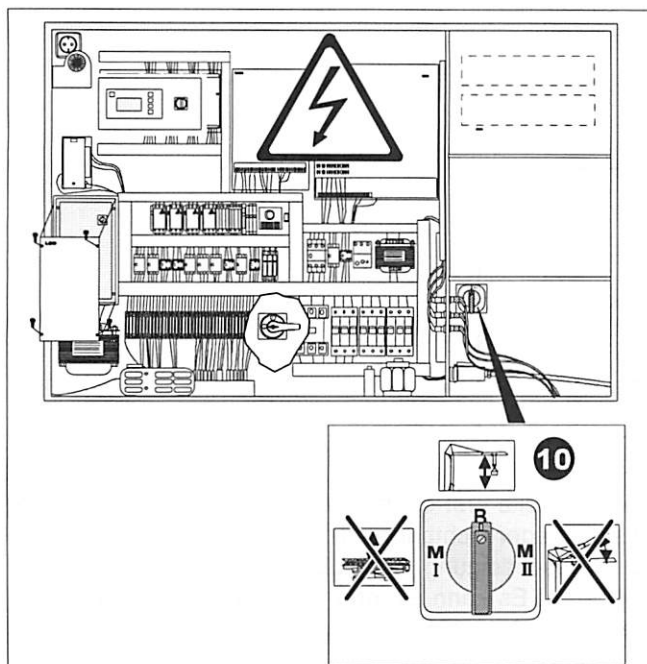
 **Im Betriebszustand niemals auf Stellung I "Montage" schalten !**

7. - **Steckdose** für Ladegerät Funkfernsteuerung (nicht serienmäßig)

8. - **Ablage** für Funkfernsteuerung

9. - **Display** (Sensoren skalieren)

## Elektrische Ausrüstung



### Schaltschrank

**10.** In Stellung I "Montage" sind folgende Steuerungsänderungen vorhanden:

- a) Drehrichtungsänderung des Hubwerksmotor (nur Stufe 1 und 2 möglich).
- b) Hilfsantrieb und Montagetrommel nur möglich, wenn Katze in "Katzposition Montage" ist.
- c) Senktiefensensor ohne Funktion.
- d) Überlastsicherung auch im Senken aktiv.
- e) Überbrückung Endschalter Hilfsantrieb "Auslegerspitze 45° hochgezogen"
- f) Fremdlüfter (Hubmotor) in Dauerbetrieb
- g) Drehwerksmoment wird reduziert.

In Stellung II "Montage" sind folgende Steuerungsänderungen vorhanden:

- a) Konstantüberlast max. 300 kg (Umschwenken "Hubseil-Festpunkt an der Katze" nicht möglich).
- b) Überbrückung "Katze außen" mit HS3M nur möglich bei entsprechender Senktiefe (siehe Beschreibung 30°-Steilstellung)
- c) Hilfsantrieb gesperrt

### Steuereinrichtung

- 11. - Fernsteuerpult
- 12. - Steuerstand in der Kabine
- 13. - Funkfernsteuerung (nicht serienmäßig)
- 14. - Fernsteuerpult, Steuerstand oder Funkfernsteuerung - Anschluß am Schaltschrank !

### Sensoren und Endschalter



**Achten Sie auf richtige Einstellung und Funktionssicherheit aller Sensoren und Endschalter !**  
("Endschalter einstellen", siehe Kapitel 3)

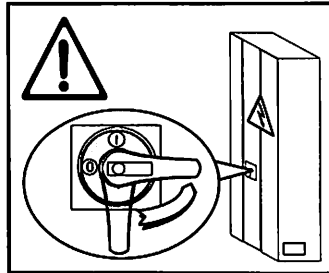


## Wartung der elektrischen Anlage

### Schaltschrank



wöchentlich



#### • Schütze

Schaltstücke müssen **rauh** bleiben. Schaltstücke erst dann erneuern, wenn der Silberbelag nahezu abgebrannt ist und die Schaltstückträger sichtbar sind.

**Schwarzfärbung** der Kontakte ist keine Beschädigung, deshalb Kontakte niemals feilen.

**Kurzschluß** → Schützkontakte kontrollieren! Es kann ein erhöhter Kontaktbrand, eventuell sogar ein Verschweißen der Kontakte eingetreten sein.

• **Anschlußschrauben** an Klemmleisten und Schaltgeräten müssen fest angezogen sein.



**Herausgefallene Klemmschrauben können zu gefährlichen elektrischen Störungen führen!**

### Elektrische Maschinen:

#### • Wälzlager

**Schmierstoff:** lithiumverseiftes Heißlagerfett (Tropfpunkt 160°C)  
+ Schmierstofftabelle unter Nr. 6 "Wälzlager".

**Wartung:** nach 10 000 Betriebsstunden mit Benzin reinigen und neuem Fett füllen (das Lager ganz und den freien Raum im Gehäuse etwa zu 30-50% füllen).  
→ bei zu großer Schmierfettmenge steigt die Betriebstemperatur stark an.



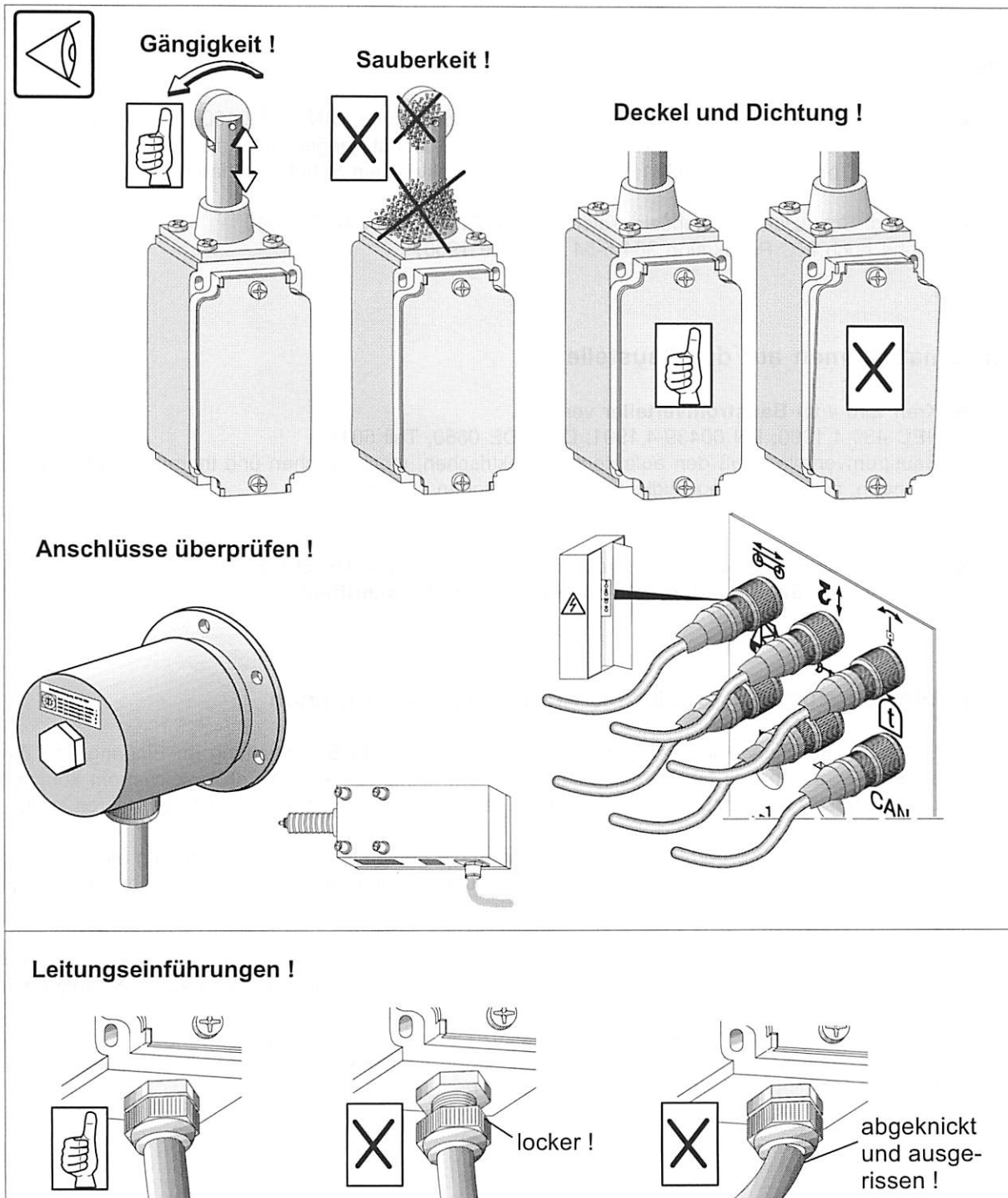
Gleichartige Lagerfette verwenden! + Schmierstofftabelle!

• **Lager mit Dichtscheiben** sind auf Lebensdauer geschmiert und wartungsfrei.



Vor dem Einbau nicht erwärmen und auf keinen Fall auswaschen!

## Sensoren, Potentiometer und Endschalter



## Schleifringkörper in der Drehbühne



Schleifringe und Kohlebürsten **alle 3 Monate kontrollieren**, vor allem bei aggressiver Luft oder hoher Luftfeuchtigkeit!

## Elektrische Vorschriften und Schutzmaßnahmen

### Vorschriften

- Schutzmaßnahmen; Schutz gegen gefährliche Körperströme, DIN VDE 0100, Teil 410 (siehe auch IEC Publikationen 364-4-41, zweite Ausgabe 1982; Schutz gegen gefährliche Körperströme und 364-4-47, erste Ausgabe 1981; Anwendung der elektrischen Schutzmaßnahmen)
- Erdung, Schutzleiter, Potentialausgleichsleiter, DIN VDE 0100, Teil 540 (siehe auch IEC Publikation 364-5-54 Ausgabe 1980)

### Schutzmaßnahmen auf der Baustelle

- Kran wird vom **Baustromverteiler** versorgt.  
(IEC 439-4,1990; EN 60439-4,1991; DIN VDE 0660, Teil 501)  
Baustromverteiler muß den auftretenden elektrischen, mechanischen und thermischen Beanspruchungen, sowie den Feuchtigkeitsbeanspruchungen standhalten.
- unterschiedliche Vorschriften für zulässige Netzform und elektrische Schutzmaßnahme  
→ **Beachten Sie die entsprechenden nationalen Vorschriften!**

- **Hinweis zum Anschluß von Kranen mit FU-Antrieben**

Durch die üblicherweise bei Frequenzumrichter verwendete B6-Schaltung im Eingang des Zwischenkreises kann es bei Körperschluß zu einem nichtpulsierenden Fehlergleichstrom kommen, der die Auslösung eines FI-Schutzschalters nach DIN VDE 0664 Teil 1/10.85 blockieren kann.

Nach DIN VDE 0160 darf für diese Schaltungen die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung mit pulsstromsensitiven FI-Schutzschaltern als alleinige Schutzmaßnahme bei indirektem Berühren nicht angewandt werden.

Erforderlichenfalls ist der netzseitige Schutz bei indirektem Berühren auf andere Weise, z. B. durch Überstrom-Schutzeinrichtungen oder durch die Verwendung **Allstromsensitiver FI-Schutzschalter** ( z.B. Fabrikat Siemens oder ABB ) herzustellen.

Es ist in jedem Fall ein eigener Stromkreis zuzuordnen. Ein Abzweigen nach pulsstromsensitiven FI-Schutzschaltern nach DIN VDE 0664, wie sie üblicherweise in Baustromverteilern Verwendung finden, ist gemäß DIN VDE 0664 nicht zulässig.

## **Schutzmaßnahmen vom Hersteller durchgeführt**

- **Schutzleiterschiene** im Schaltschrank für die ankommenden und abgehenden Schutzleiter.  
Schutzleiter wird als zusätzliche Ader in allen Leitungen zu den elektrischen Betriebsmitteln mitgeführt.
  
- **Einphasen-Steuertransformator** mit elektrisch getrennten Wicklungen für die Speisung der Steuerstromkreise.  
Der Steuertransformator wird primärseitig an zwei Außenleiter angeschlossen. Auf der Sekundärseite wird eine Steuerphase geerdet, die zweite Steuerphase hat einen Leitungsschutzschalter pro Steuerstromkreis. Die Sekundärseite des Steuertransformators bildet daher ein TN-S-Netz. Als Schutzmaßnahme bei indirektem Berühren sind die Leitungsschutzschalter wirksam.
  
- **Lichttransformator** kann Spar- oder Trenntransformator sein.  
Bei Ausführung als Spartransformator ist für die Lichtkreise die gleiche Schutzmaßnahme wirksam, die beim Kran vorhanden ist.  
Bei Ausführung als Trenntransformator wird eine Phase des Sekundärkreises geerdet. Die Sekundärseite bildet dann ein TN-S-Netz.

## Elektrische Anschlüsse 71 K (SPS)

### Antriebe

|              | kW |  |  | kW      |  |
|--------------|----|--|--|---------|--|
| Hubwerk      |    |  |  | 15,0 FU |  |
| Katzfahrwerk |    |  |  | 2,8     |  |
| Drehwerk     |    |  |  | 5,0     |  |
| Hilfsantrieb |    |  |  | 4,0     |  |
| Fahrwerk     |    |  |  | 2 x 1,5 |  |
|              |    |  |  |         |  |

### Ströme bei 400 V

|              | A |  |  | A  |  |
|--------------|---|--|--|----|--|
| Dauerstrom   |   |  |  | 30 |  |
| Spitzenstrom |   |  |  | 37 |  |
| Absicherung  |   |  |  | 35 |  |

### Dieselaggregat / Spartransformator ( ~ -Leistungen)

|                             | kVA |  | cos φ | kVA  |  | cos φ |
|-----------------------------|-----|--|-------|------|--|-------|
| Dauerleistung               |     |  |       | 21   |  | 0,90  |
| Spitzenleistung             |     |  |       | 26   |  | 0,90  |
| Zuschaltleistung            |     |  |       | 17   |  | 0,90  |
| Brems- bzw. Schleifleistung | kW  |  |       | 2 kW |  |       |

### Zulässige Länge der Zuleitungen

|                     |  |  |  |           |  |
|---------------------|--|--|--|-----------|--|
| Querschnitt (mm²)   |  |  |  | 1 x 4 x 6 |  |
| Gesamtlänge (m)     |  |  |  | 87        |  |
| - davon im Kran (m) |  |  |  | 9         |  |
| - Restlänge (m)     |  |  |  | 78        |  |

\*) = nicht serienmäßig

FU = Frequenzumrichter  
PU = polumschaltbarer Kurzschlußläufermotor



## Erläuterungen zu "Elektrische Anschlüsse"

### 1. Angaben über die Ströme

- 1.1 **Dauerstrom in A** Gesamt-nennstrom aller Motoren, mit Gleichzeitigkeitsfaktor:  
von 0,8 bei Obendreher-Kranen  
von 0,7 bei Untendreher-Kranen
- 1.2 **Spitzenstrom in A** max. Strom, der unter folgenden Bedingungen auftreten kann:
- beim Kurzschlußläuferhubmotor: Hochschalten über die verschiedenen Polzahlen
- beim Schleifringläuferhubmotor: maximal auftretender Strom beim Durchschalten der Läuferstufen (ca.  $2 \times I_N$ )
- Voraussetzung: alle Antriebe werden unter Berücksichtigung eines Gleichzeitigkeitsfaktors von 0,7 bzw. 0,8 betrieben.

### 1.3 Leitungsschutz

Die Zuleitung vom Speisepunkt der Baustelle bis zum Kran muß gegen thermische Überlastung und gegen Kurzschluß geschützt werden.

Schutz kann erfolgen über:

- Leitungsschutzsicherungen mit gl-Kennlinie
- Leitungsschutzschalter mit Auslösecharakteristiken B und C
- einstellbare Schutzorgane  
(Leistungsschalter nach IEC 157, DIN VDE 0660 Teil 101 oder Motorschutzschalter nach IEC 292, DIN VDE 0660 Teil 104)



- Achtung:**
- **bei Verwendung von Leitungsschutzsicherungen:**  
festgelegte Zuordnungen der Leitungsschutzsicherungen zu den Nennquerschnitten isolierter Leitungen beachten! Die Strombelastung der Leitung darf nicht größer sein als der Nennstrom der Sicherung.
  - **bei Verwendung eines Leitungsschutzschalters oder eines einstellbaren Schutzorgans:**  
zulässige Strombelastung der Leitung ist gleich dem Nennstrom der Leitung

### 2. Dieselaggregat / Spartransformator

- 2.1 **Dauerleistung in kVA** gesamte elektrische Nennaufnahmeleistung aller Motoren unter Berücksichtigung des Gleichzeitigkeitsfaktors
- Dauerleistung wird errechnet:  
Dauerstrom  $\times$  Netzspannung  $\times \sqrt{3} \times 10^{-3}$

- 2.2 Spitzenleistung in kVA** maximale Leistung, die der Kran unter folgender Bedingung aufnimmt:
- beim Kurzschlußläuferhubmotor: Hochschalten über die verschiedenen Polzahlen
- beim Schleifringläuferhubmotor: maximal auftretende Leistung beim Durchschalten der Läuferstufen
- Voraussetzung: alle anderen Antriebe werden unter Berücksichtigung eines Gleichzeitigkeitsfaktors von 0,7 bzw. 0,8 betrieben.
- 2.3 Zuschaltleistung in kVA** diese Leistung ergibt sich:
- beim Kurzschlußläuferhubmotor: Hochschalten über die verschiedenen Polzahlen
- beim Schleifringläuferhubmotor: Einschalten auf Stufe 1 "Heben"
- Voraussetzung: alle anderen Antriebe sind abgeschaltet



**Achtung:** Das verwendete Dieselaggregat des Kranes muß mindestens für die Zuschaltleistung ausgelegt sein (sonst kann das Hubwerk nicht betrieben werden, auch wenn alle anderen Antriebe nicht in Betrieb sind).

- 2.4 Bremsleistung in kW** Leistung, die an der Welle des Dieselmotors auftritt, wenn der Hubmotor mit voller Last und Geschwindigkeit im Senksinne arbeitet. Diese Leistung muß vom Dieselmotor abgebremst werden können.
- Hinweis: normale Dieselmotoren können ca. 15-20% ihrer Nennleistung abbrem sen.

### **3. zulässige Länge der Zuleitungen**

- Spalte 1 und 2: zulässiger Leitungsquerschnitt und zulässige Gesamtlänge unter Berücksichtigung des Spannungsabfalls  
  
Bei Kurzschlußläufermotoren wurde für den Spannungsabfall der Spitzenstrom zugrunde gelegt.  
Bei Schleifringläufermotoren wurde mit dem Dauerstrom gerechnet.
- Spalte 3: Leitungslänge, die vom Hubmotor bis zur Anschlußstelle auf der Kugeldrehkranauf lage verlegt ist
- Spalte 4: Restlänge, die für die Zuleitung vom Baustromverteiler bis zur Anschlußstelle auf der Kugeldrehkranauf lage in Anspruch genommen werden kann

## Blitzschutz / elektrostatische Aufladung

siehe auch DIN 57 185 / VDE 0185 Teil 2 vom November 82

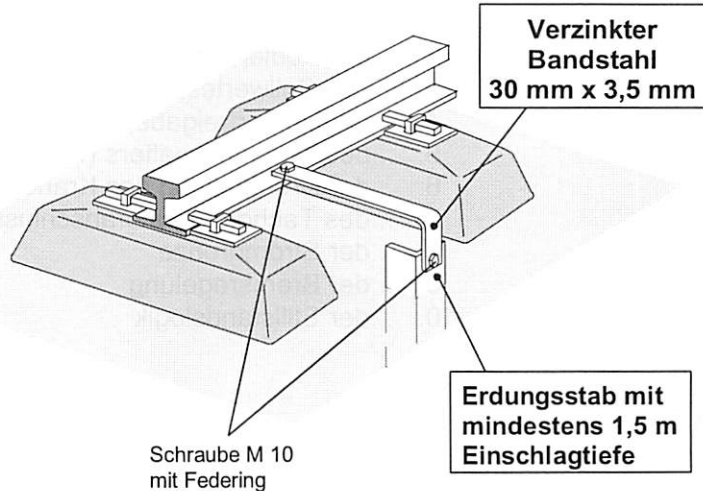


**Der Betreiber hat vor Inbetriebnahme die Notwendigkeit von Blitzschutzmaßnahmen und / oder Erdungsmaßnahmen bezüglich elektrostatischer Aufladung zu überprüfen und gegebenenfalls geeignete Erdungsmaßnahmen durchzuführen !**

Ob der Kran einen Blitzschutz erhalten soll, richtet sich nach den einschlägigen Verordnungen und Verfügungen der zuständigen Aufsichtsbehörden, nach den Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften, den Empfehlungen der Sachversicherer usw. oder nach dem Auftrag des Bauherren !

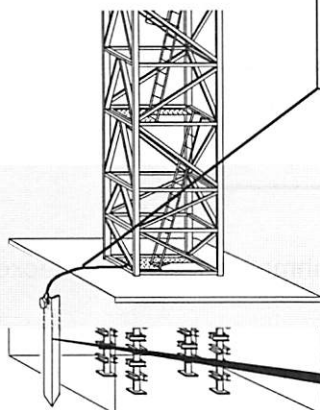
### ➤ fahrbare Krane

- Jede Schiene ist an jedem Ende und, bei mehr als 20 m Schienenlänge, alle 20 m zu erden. Sofern keine anderen Erder vorhanden sind, genügt ein Staberder von mindestens 1,5 m Einschlagtiefe.
- Bei Bauten mit Stahlbewehrung in den Fundamenten ist eine Verbindungsleitung zwischen Bewehrung und einer Schiene herzustellen. Kletterkrane zweimal anschließen.
- Apparate, Maschinen, metallene Rohrleitungen müssen im Umkreis bis zu 20 m um die Gleise mit den Schienen verbunden werden.
- Eine Überbrückung von Schienenstößen, die mit Laschen aus Stahl verbunden sind, ist für den Blitzschutz nicht erforderlich.
- Zum Schutz der elektrischen Einrichtungen der Bauteile empfehlen wir beim Netzanschluß den Einbau von Ventilableitern.



### ➤ stationäre Krane

**Obendreher:** ( die nicht mit der Stahlbewehrung der Fundamente des Bauwerks verbunden sind ! )



**Verzinkter Bandstahl  
30 mm x 3,5 mm**

oder

**Isoliertes Kupferseil  
mindestens 16 mm<sup>2</sup>**

**Untendreher:**

Schraube M 10

Mutter

Federring

**Erdungsstab mit  
mindestens 1,5 m  
Einschlagtiefe**

## Einstell- und Inbetriebnahmeanweisung für den Elektronischen Drehwerkscontroller (EDC-2)

Das im folgenden beschriebene Vorgehen ist bei Einbau, Erstinbetriebnahme, Tausch oder zur Klärung von Funktionsstörungen anzuwenden.

Eine Inbetriebnahme des EDC bedeutet die Einstellung bzw. Überprüfung...

1. ...der Netzzuleitung,
2. ...der Kodierschalter,
3. ...des Sollwertes,
4. ...der Reglerfreigabe,
5. ...des Thermoschalters (70°C)
6. ...der Drehrichtung des Kranes
7. ...des Tachogeneratoranschlusses
8. ...der Stromgrenze
9. ...der Bremsregelung
10. ...der Stillstandslogik

### **! Achtung:**

Für die Überprüfung der Motordrehrichtung und der Polarität des Tachosignales muß der Kran bewegt werden. Dabei ist folgendes zu beachten:

**Bei falsch angelegtem Tachosignal kann der Antrieb nur durch NOT-HALT sicher zum Stillstand gebracht werden, da die Bremsregelung des EDC beschleunigt, anstatt zu bremsen.**

Vor Einbau eines neuen EDC's ist zu prüfen, ob die Angaben vom Typenschild des EDC mit den Vorgaben der Steuerung übereinstimmen.

Die verschiedenen EDC's unterscheiden sich in zwei Merkmalen:

- |   |  |
|---|--|
| 1. im einstellbaren <b>Strombereich</b> | (vier Varianten: 12A, 17A, 30A oder 50A) |
| 2. in der <b>Steuerspannung</b>         | (zwei Varianten: 24V DC oder 110V AC)    |

|                   |      |        |
|-------------------|------|--------|
| <b>71 K - SPS</b> | 30 A | 24V DC |
|                   |      |        |

Die Klemmkontakte und die LED's am EDC sind erst nach Abnahme des Gehäusedeckels am EDC zugänglich.

## **1.) Phasenrichtiger Anschluß der Netzzuleitung an L1, L2, L3 überprüfen**

### Erklärung:

Der EDC überwacht die Phasenfolge.

Bei falsch anliegendem Drehfeld gibt der EDC keinen Motorstrom aus, die rote LED NETZ leuchtet und der Readykontakt auf Klemme 17 und 18 bleibt abgefallen.

Am EDC befinden sich die Klemmen L1, L2, L3 je zwei mal. Sie sind bereits werksseitig entsprechend gebrückt. Ein Klemmensatz versorgt den Leistungsteil und der andere Klemmensatz den Ansteuerteil.

In den Klemmen für den Ansteuerteil sind Sicherungen eingesteckt.

### Tätigkeit:

- Leistungs- und Ansteuerteil an L1,L2 und L3 anschließen.
- EDC an Spannung legen.
- Entweder muß die rote LED NETZ oder die grüne LED OK leuchten.
- Wenn die rote LED NETZ leuchtet, stimmt die Phasenlage an L1, L2, L3 nicht.  
Eventuell fehlt eine Phase. (Sicherung in den Klemmen zum Ansteuerteil defekt ?)

## **2.) Die Kodierschalter am EDC richtigstellen**

### Erklärung:

Am EDC befinden sich zwei Kodierschalter S2 und S3 (siehe Ansicht der obersten Leiterplatte am Ende dieser Einstellanweisung).

Der Kodierschalter S2 ist zum Aktivieren der Sollwertfunktion der Eingänge Rechts und Links.

Bei stufenloser Sollwertvorgabe geben die Eingänge nur die gewünschte Drehrichtung vor, der dazugehörige Sollwert wird vom entsprechenden Analogeingang 0..10V, 4..20mA oder 0..50V AC geliefert. Der Kodierschalter S2 ist auf OFF zu stellen.

Bei stufiger Sollwertvorgabe haben die Eingänge Rechts und Links auch Sollwertfunktion. Der Kodierschalter ist dann auf ON zu stellen.

Der Schaltzustand von S2 wird durch die grüne LED H20 neben dem Kodierschalter angezeigt. Die LED H20 leuchtet, wenn S2 auf ON gestellt ist (bei stufiger Sollwertvorgabe).

Der Kodierschalter S3 ist nur bei stufiger Sollwertvorgabe relevant und schaltet zwischen drei- und vierstufiger Sollwertvorgabe um.

Bei dreistufiger Sollwertvorgabe ist S3 auf ON zu stellen.

Bei vierstufiger Sollwertvorgabe auf OFF zu stellen.

### Tätigkeit:

- Bei stufiger Sollwertvorgabe ist der Kodierschalter S2 auf ON zu stellen. (LED H20 muß leuchten, sie befindet sich rechts neben dem Kodierschalter).
- Bei dreistufiger Sollwertvorgabe ist auch der Kodierschalter S3 auf ON zu stellen.

### 3a) Richtungssignale vom Steuerpult überprüfen

#### Erklärung:

Für die Drehrichtungsvorgabe müssen zwei Signale am EDC auf Klemme 3 (Rechts) und Klemme 4 (Links) angeschlossen sein.

Liegt zwischen Klemme 3 (Rechts) und Klemme 1 (0V) Steuerspannung an, muß das Eingangsrelais K2 anziehen und die LED oberhalb von Klemme 3 leuchten.

Liegt zwischen Klemme 4 (Links) und Klemme 1 (0V) Steuerspannung an, muß das Eingangsrelais K3 anziehen und die LED oberhalb von Klemme 4 leuchten.

Damit der Kran nicht drehen kann ist sicherheitshalber Klemme 2 (Reglerfreigabe) abzuklemmen. Dadurch bleibt der EDC „gesperrt“ und der Motor stromlos.

#### Tätigkeit:

- Klemme 2 abklemmen. (EDC sperren) (bei Erstinbetriebnahme notwendig)
- Steuerung einschalten.
- Bei Steuerhebel in Nullstellung darf weder LED an Klemme 3 noch LED an Klemme 4 leuchten.
- Steuerhebel nach rechts auslenken. LED an Klemme 3 muß aufleuchten.
- Steuerhebel nach links auslenken. LED an Klemme 4 muß aufleuchten.

### 3b) Sollwert vom Steuerpult überprüfen

#### Erklärung und Tätigkeit:

Der EDC kann mit unterschiedlichen Sollwertgebern betrieben werden. Je nach Sollwertgeber werden andere Klemmen belegt. Aus der folgenden Liste ist deshalb nur der jeweils zutreffende Abschnitt zu beachten. Auf der obersten Leiterplatte befindet sich außerdem ein Kodierschalter mit der Beschriftung S2. Bei einem Sollwertgeber mit Stufen muß dieser Kodierschalter auf ON gestellt werden, sonst auf OFF.

**Sollwertgeber 0..50V AC** wird an Klemme 5 und 6 angeschlossen. Bei Vollausslenkung des Steuerhebels muß zwischen Klemme 5 und 6 ca. 50V AC (50Hz) zu messen sein. Kodierschalter S2 ist auf OFF (stufenlos) zu stellen.

**Sollwertgeber mit Schaltstufen** wird an den Klemmen 7, 8 und 9 angeschlossen.

Stufe 1 ist bereits durch Sollwert rechts- bzw. links erfaßt (Klemme 3 bzw. 4).

Ab Stufe 2 muß an Klemme 7 Steuerspannung anliegen, und LED an Klemme 7 leuchten.

Ab Stufe 3 muß an Klemme 8 Steuerspannung anliegen, und LED an Klemme 8 leuchten.

Bei Stufe 4 muß an Klemme 9 Steuerspannung anliegen, und LED an Klemme 9 leuchten.

Kodierschalter S2 ist auf ON (stufen) zu stellen.

Bei nur 3 Stufen ist auch Kodierschalter S3 auf ON zu stellen.

**Sollwertgeber 0..10V** wird an Klemme 11 und 12 angeschlossen. Bei Vollausslenkung des Steuerhebels muß zwischen Klemme 11 (minus) und Klemme 12 (plus) etwa 10V DC zu messen sein. Kodierschalter S2 ist auf OFF (stufenlos) zu stellen.

**Sollwertgeber 4..20mA** wird an Klemme 11 und 14 angeschlossen. Bei Vollausslenkung des Steuerhebels muß zwischen Klemme 11 (minus) und Klemme 14 (plus) etwa 1.875V DC zu messen sein. Kodierschalter S2 ist auf OFF (stufenlos) zu stellen.

#### **4.) Funktion der Reglerfreigabe überprüfen**

##### Erklärung:

Wenn die Drehwerksbremse eingefallen ist, darf der Motor nicht angetrieben werden.

An Klemme 2 (Reglerfreigabe) wird deshalb ein Signal von der Bremsenansteuerung aufgelegt, das nur dann Steuerspannung führt, wenn die Drehwerksbremse offen ist. Das Eingangsrelais K1 zieht an und die LED oberhalb von Klemme 2 leuchten.

Wenn der Anschluß des Tachosignales noch nicht überprüft worden ist, sollte das Tachosignal (Klemme 19) abgeklemmt werden, um ein undefiniertes losdrehen des Kranes zu verhindern. Dadurch ist die automatische Bremsregelung des EDC außer Funktion.

Der Kran kann durch Kontern zum Halten gebracht werden.

Desweiteren wird der Antrieb bereits bei kleiner Steuerhebelauslenkung mit dem am EDC eingestellten maximalen Antriebsmoment beschleunigen und die Maximalgeschwindigkeit erreichen. Deshalb ist der 12-polige Drehschalter zur Einstellung des maximalen Antriebsmomentes auf Stellung 1 zu stellen (kleinstes maximales Antriebsmoment).

##### Tätigkeit:

- Klemme 2 anklemmen (Reglerfreigabe).
- Klemme 19 abklemmen (Tachosignal).
- Drehschalter auf Stellung 1 bringen (kleinstes maximales Antriebsmoment).
- Steuerung einschalten.
- Sicherstellen, daß die Bremse eingefallen ist.  
Klemme 2 muß spannungslos sein, LED bei Klemme 2 muß dunkel sein.
- Steuerhebel für des Drehwerk auslenken.  
Die Bremse muß öffnen.  
LED bei Klemme 2 muß leuchten.  
Das Drehwerk muß sich bewegen.

#### **5.) Anschluß des Thermoschalters überprüfen**

##### Erklärung:

Auf dem Kühlkörper des EDC ist ein Bimetallschalter angebracht, der bei überschreiten von 70°C öffnet. Die Kontakte des Bimetallschalters sind auf die Klemmen 21 und 22 herausgeführt. Dieser Thermokontakt kann von der Steuerung unterschiedlich ausgewertet werden (z.B. zum Ansteuern eines Warnsummers oder in Reihe mit der Motortemperaturüberwachung.)

Durch Lösen der Verdrahtung an Klemme 21 oder 22 kann das Auslösen des Thermoschalters simuliert werden.

##### Tätigkeit:

- Je nach Beschaltung im Stromlaufplan des Kranes sollten die Anschlüsse des Thermokontaktes (Klemme 21 und 22) entsprechend verdrahtet sein.

## **6.) Phasenrichtiger Anschluß des Motors an U, V, W überprüfen**

### Erklärung:

Der Drehwerksmotor wird an den Klemmen U, V und W des EDC angeschlossen.

Wird der Steuerhebel nach rechts ausgelenkt, so muß der Kran nach rechts drehen (Blickrichtung vom Turm in Richtung Auslegerspitze).

Um bei Erstinbetriebnahmen ein unkontrolliertes Drehen des Kranes zu verhindern sollte das Tachosignal (Klemme 19) abgeklemmt werden.

Der Kran kann durch Kontern zum Halten gebracht werden.

Desweiteren wird der Antrieb bereits bei kleiner Steuerhebelauslenkung mit dem am EDC eingestellten maximalen Antriebsmoment beschleunigen und die Maximalgeschwindigkeit erreichen. Deshalb ist der 12-polige Drehschalter zur Einstellung des maximalen Antriebsmomentes auf Stellung 1 zu stellen (kleinstes maximales Antriebsmoment).

### Tätigkeit:

- Anschluß des Motors an den Klemmen U,V,W überprüfen.
- Drehschalter auf Stellung 1 bringen (kleinstes maximales Antriebsmoment).
- Klemme 19 abklemmen (Tachosignal).
- Steuerung einschalten.
- Wenn der Steuerhebel nach rechts ausgelenkt wird muß der Kran nach rechts schwenken.
- Wenn der Steuerhebel nach links ausgelenkt wird muß der Kran nach links schwenken.
- Bei falscher Drehrichtung des Kranes ist das Drehfeld des Motors zu ändern.

## **7.) Anschluß des Tachogenerators überprüfen**

### Erklärung:

Das Tachosignal wird an Klemme 19 und 20 eingespeist.

Wenn der Kran nach rechts dreht, muß LED RD aufleuchten und zwischen Klemme 19 (minus) und 20 (plus) muß eine Spannung von 0 bis 20V DC zu messen sein. Wenn der Kran nach links dreht, muß LED LD aufleuchten und eine negative Spannung bis maximale -20V DC zu messen sein.

Ein falsch aufgelegtes Tachosignal (Klemmen 19 und 20 vertauscht) kann sich auf zwei unterschiedliche Arten auswirken.

Entweder erreicht der Kran bereits nach kurzer Zeit seine maximale Drehgeschwindigkeit und behält diese bei, auch wenn der Steuerhebel zurück in Nullstellung gebracht wird, oder der EDC-Antrieb schaukelt sich durch die Torsionsfederkraft des Turmes und der falsch wirkenden Bremsregelung des EDC, zu einer Schwingung auf, die als ein Schütteln des Kranes beschrieben werden kann.

Bei einem derartigen Verdrahtungsfehler wird der Antrieb sein maximales eingestelltes Antriebsmoment freigeben.

Deshalb ist der 12-polige Drehschalter zur Einstellung des maximalen Antriebsmomentes sicherheitshalber auf Stellung 1 zu stellen (kleinstes maximales Antriebsmoment).



**Achtung!!!** Bei falsch angelegtem Tachosignal kann der Antrieb nur durch NOT-HALT sicher zum Stillstand gebracht werden, da die Bremsregelung des EDC beschleunigt, anstatt zu bremsen.

Tätigkeit:

- Drehschalter auf Stellung 1 stellen (kleinstes maximales Antriebsmoment)
- Tachogenerator an Klemme 19 und 20 anschließen.
- Steuerhebel leicht nach rechts auslenken.

Der Kran muß langsam nach rechts drehen. „Schüttelt“ sich der Kran auf oder wird er immer schneller, dann den Kran mit NOT-HALT zum Stillstand bringen und die Anschlüsse an den Klemmen 19 und 20 tauschen.

- Kran auch nach links testen.
- Wird der Kran trotz Tauschen der Klemmen 19 und 20 immer schneller, muß die Spannung des Tachogenerators wie zuvor unter Erklärung beschrieben nachgemessen werden.

## 8.) Einstellen der Stromgrenze

Erklärung:

Je nach Krantyp und Auslegerlänge sind unter Umständen andere maximale Antriebsmomente zulässig. Durch Einstellen des maximalen Motorstromes kann das maximale Antriebsmoment beeinflusst werden. Der maximale Motorstrom wird mit dem 12-poligen Drehschalter eingestellt. Die richtige Einstellung diese Schalters muß den entsprechenden Kranunterlagen entnommen werden (Betriebsanleitung zum Kran).

Der EDC besitzt einen Schalteingang an Klemme 10, mit der Bezeichnung MAXM. Ist dieser Kontakt spannungslos, so wird der mit dem Drehschalter eingestellte maximale Motorstrom um 30% reduziert. Dadurch verringert sich das maximale Antriebsmoment um ca 50%.

An dieser Klemme wird in der Regel ein entsprechendes Signal angelegt, das spannungslos ist, wenn der Ausleger in Steil- oder Einziehstellung ist.

Tätigkeit:

- Die richtige Schalterstellung zum Motorstrom ist der Betriebsanleitung zum Kran zu entnehmen und einzustellen.

|      |            |
|------|------------|
| 71 K | Stellung 8 |
|------|------------|

- Bei Bedarf den maximalen Motorstrom messen.
- Auf der Innenseite des Gehäusedeckels zum EDC ist die Kurzanweisung für den EDC eingeklebt. (Diese Kurzanweisung ist auch im Anhang abgedruckt.) In der Kurzanweisung sind die zu den Schalterstellungen gehörenden maximalen Motorströme aufgelistet. Sie gelten nur beim Anfahren aus dem Stillstand mit maximalem Moment. Um sie zu messen ist der Kran in seiner Drehbewegung zu blockieren.

## **9.) Testen der Bremsregelung**

### Erklärung:

Bei Steuerhebel in Nullage oder beim Kontern ist die Bremsregelung des EDC aktiv.

Sie versucht den Kran innerhalb von ca. 10 Sekunden weich bis in den Stillstand abzubremesen.

Durch Kontern kann das Bremsmoment der Bremsregelung erhöht werden, so daß der Kran schneller bremst.

Wie lange es tatsächlich dauert, bis die Kranbewegung zum Stillstand gekommen ist hängt unter anderem vom Wind, vom Pendeln der Last und von den Masseverhältnissen des Systems ab (Ausladung, Last).

### Tätigkeit:

- Bei maximaler Drehgeschwindigkeit des Kranes den Steuerhebel in die Nullage bringen.
- Der Kran muß automatisch innerhalb von 10..15 Sekunden weich in den Stillstand abbremesen. Wenn der Kran nicht bremst ist der Anschluß des Tachogenerators zu überprüfen.
- Den Kran wieder auf maximale Drehgeschwindigkeit bringen und maximal Kontern.
- Der Kran muß deutlich schneller bremsen als zuvor.
- Auch die andere Drehrichtung testen.

## **10.) Stillstandslogik testen**

### Erklärung:

Der EDC besitzt eine Stillstandslogik, die den als Stillstandskontakt bezeichneten Relaiskontakt auf Klemme 15 und 16 steuert.

Der Stillstandskontakt schließt sobald der Steuerhebel ausgelenkt wird und öffnet erst wieder, wenn der Steuerhebel in Nullstellung und die Drehgeschwindigkeit kleiner als 20% der Maximalgeschwindigkeit ist.

Die LED HALT leuchtet, wenn der Stillstandskontakt geschlossen ist.

Das Abfallen des Stillstandskontaktes wird von der Steuerung so verarbeitet, daß nach Ablauf einer gewissen Zeit (ca. 3..20 Sekunden) automatisch die Drehwerksbremse einfällt.

### Tätigkeit:

- Bei maximaler Drehgeschwindigkeit des Kranes den Steuerhebel in die Nullage bringen. Der EDC-Antrieb bremst automatisch. Bei unterschreiten von ca. 20% der Maximalgeschwindigkeit muß der Stillstandskontakt abfallen. Nach weiteren 3..20 Sekunden muß die Drehwerksbremse einfallen.

## **Anhang 1: Übersicht über die Funktion der Anschlußklemmen**

Die Klemmkontakte sind erst nach Abnahme des Gehäusedeckels am EDC zugänglich.

| Name | Beiname | Funktion   |
|------|---------|--|
| 1    | 0V      | gemeinsamer Anschluß aller Eingangsrelais  |
| 2    | FREI    | Eingangsrelais K1, Reglerfreigabe (Signal vom Bremsschutz)   |
| 3    | RECHTS  | Eingangsrelais K2, Drehrichtungsvorgabe rechts drehen  |
| 4    | LINKS   | Eingangsrelais K3, Drehrichtungsvorgabe links drehen   |
| 5    | 0..50V  | potentialfreier analoger Sollwerteingang   |
| 6    | 0..50V  | 0..50V AC  |
| 7    | S2      | Eingangsrelais K4, digitaler Sollwert Stufe 2  |
| 8    | S3      | Eingangsrelais K5, digitaler Sollwert Stufe 3  |
| 9    | S4      | Eingangsrelais K6, digitaler Sollwert Stufe 4  |
| 10   | MaxM    | Eingangsrelais K7, Freigabe des maximalen Drehmomentes   |
| 11   | GND     | Bezugsspannung für analogen Sollwert 0..10V oder 4..20mA   |
| 12   | 0..10V  | analoger Eingang für Sollwert 0..10V DC  |
| 13   | °C      | Eingangsrelais K8, Motortemperatur in Ordnung (deaktiviert)  |
| 14   | 4..20mA | analoger Eingang für Sollwert 4..20mA  |
| 15   | HALT    | Kontakt von Ausgangsrelais K9, öffnet wenn Steuerhebel in Nullstellung und der Kran langsamer als 15% seiner Maximalgeschwindigkeit dreht. |
| 16   | HALT    |  |
| 17   | OK      | Kontakt von Ausgangsrelais K10, öffnet bei Fehler im EDC, z.B bei Phasenfolgefehler.   |
| 18   | OK      |  |
| 19   | Tacho + | analoger Eingang für Tachospannung   |
| 20   | Tacho-  | Bezugsspannung für Tachogenerator  |
| 21   |         | Schaltkontakt des Thermoschalters<br>öffnet bei Übertemperatur (ca. 70°C)  |
| 22   |         |  |
| L1   |         | Netzanschluß des EDC   |
| L2   |         | Netzanschluß des EDC   |
| L3   |         | Netzanschluß des EDC   |
| U    |         | Motoranschluß des EDC  |
| V    |         | Motoranschluß des EDC  |
| W    |         | Motoranschluß des EDC  |

## **Anhang 2: Übersicht über die Funktion der Leuchtdioden**

Die Leuchtdioden sind erst nach Abnahme des Gehäusedeckels am EDC zugänglich.

Die 11 Leuchtdioden an den Klemmen geben den Schaltzustand der Ein- und Ausgangsrelais an, die den entsprechenden Klemmen zugeordnet sind. So bedeutet eine leuchtende LED an Klemme 2, daß das Eingangsrelais zu Klemme 2 angezogen hat.

| Name   | Farbe | leuchtet wenn   |
|--------|-------|---|
| Netz   | rot   | Phasenausfall oder falsches Drehfeld an L1, L2, L3  |
| R+L    | rot   | Sollwert rechts und links liegt gleichzeitig an   |
| RD+LD  | rot   | Recht- und Linksdrehen wird gleichzeitig erkannt  |
| °C     | rot   | Eingang an Klemme 11 meldet Übertemperatur des Motors   |
| OK     | grün  | Readykontakt geschlossen (EDC ist Betriebsbereit)   |
| HALT   | grün  | Stillstandkontakt geschlossen (Kran dreht schneller als 20 % seiner Maximalgeschwindigkeit oder Drehrichtungssollwert liegt an) |
| SP_W   | gelb  | Windlastregler ist gesperrt   |
| SP_I   | gelb  | Stromregler ist gesperrt  |
| KONT   | grün  | Antrieb im Konterbetrieb  |
| ANTR   | gelb  | Antrieb im Antriebsbetrieb  |
| B1     | grün  | Thyristorbrücke 1 ist aktiv (Rechtsdrehfeld an U,V,W)   |
| B2     | gelb  | Thyristorbrücke 2 ist aktiv (Linksdrehfeld an U,V,W)  |
| R      | grün  | Sollwert rechts   |
| L      | gelb  | Sollwert links  |
| RD     | grün  | Kran dreht rechts (negative Tachospannung)  |
| LD     | gelb  | Kran dreht links (positive Tachospannung)   |
| bei 2  | grün  | Relais K1 angezogen (Reglerfreigabe)  |
| bei 3  | grün  | Relais K2 angezogen (Sollwert rechts)   |
| bei 4  | grün  | Relais K3 angezogen (Sollwert links)  |
| bei 6  | grün  | Kodierschalter S2 auf ON (stufige Sollwertvorgabe)  |
| bei 7  | grün  | Relais K4 angezogen (Sollwert Stufe 2)  |
| bei 8  | grün  | Relais K5 angezogen (Sollwert Stufe 3)  |
| bei 9  | grün  | Relais K6 angezogen (Sollwert Stufe 4)  |
| bei 10 | grün  | Relais K7 angezogen (volles Motormoment freigegeben)  |
| bei 11 | grün  | Relais K8 angezogen (Motortemperatur in Ordnung)  |
| bei 15 | grün  | Relais K9 angezogen (Stillstandkontakt geschlossen, wie LED HALT)   |
| bei 17 | grün  | Relais K10 angezogen (Readykontakt geschlossen, wie LED OK)   |

### Anhang 3: Kurzanweisung des EDC

#### 939017401 SRA 4014-9586/22 Kurzanweisung für EDC-2

Die ausführliche Einstellanweisung hat die Nummer SRA 4014-6586.  
Eine Inbetriebnahme des EDC beinhaltet die Einstellung bzw. Überprüfung ...

**ACHTUNG:** Bei falsch angelegtem Tachosignal kann der Antrieb nur durch NOT-HALT sicher zum Stillstand gebracht werden, da die automatische Bremsregelung des EDC beschleunigt, anstatt zu bremsen.

Kodierschalter S2 (bei Klemme 5) auf ON = stufige Sollwertvorgabe  
Kodierschalter S3 (bei Klemme 12) auf ON = dreistufige Sollwertvorgabe

1. ...der Netzzuleitung
2. ...der Kodierschalter am EDC
3. ...des Sollwertes
4. ...die Reglerfreigabe
5. ...des Thermoschalters (70°C)
6. ...der Drehrichtung des Kranes
7. ...des Tachoanschlusses
8. ...der Stromgrenze
9. ...der Bremsregelung
10. ...der Stillstandslogik

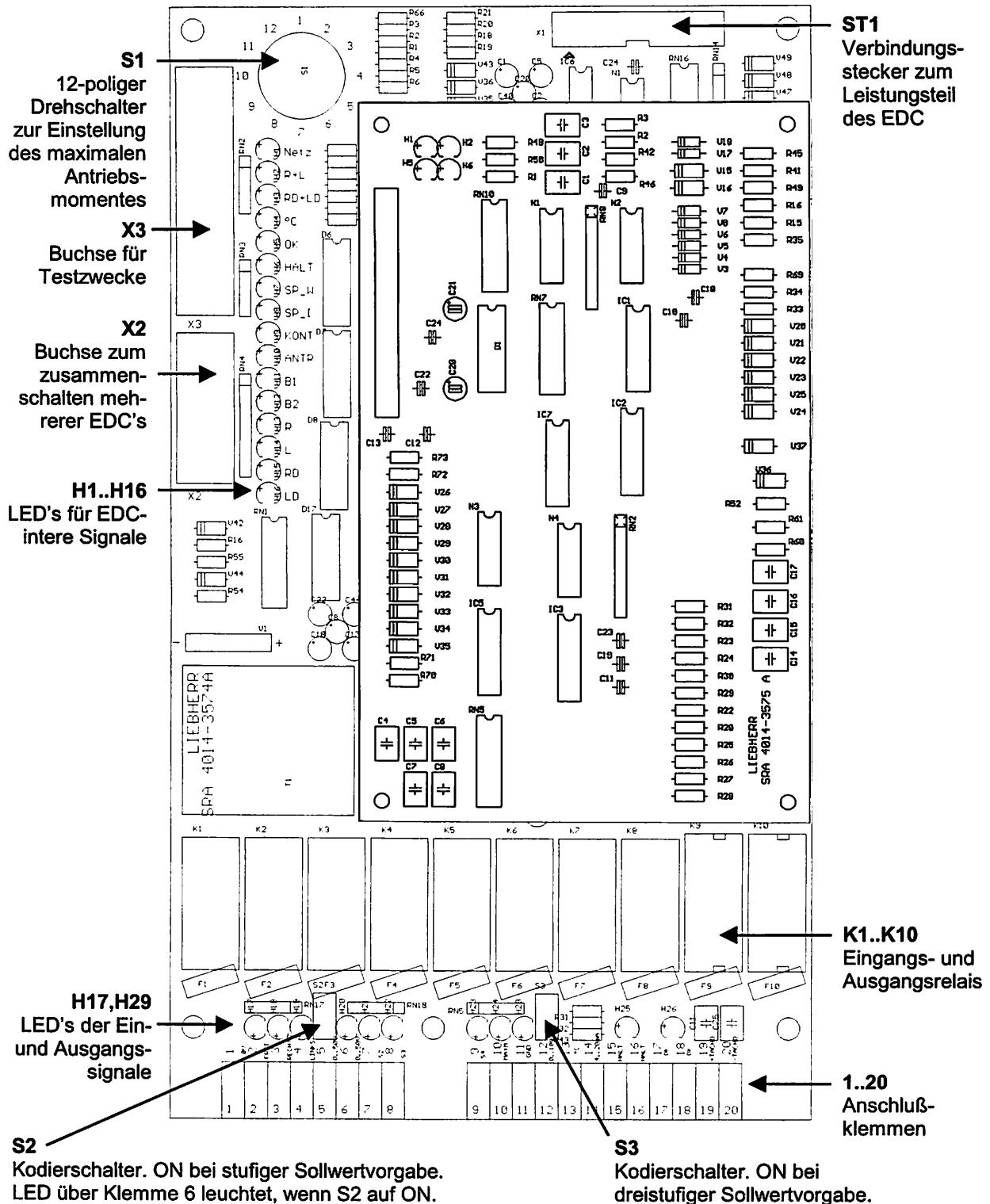
**Schaltstellungen von S1 mit entsprechenden max. Motorströmen**

#### Funktion der wichtigsten Leuchtdioden

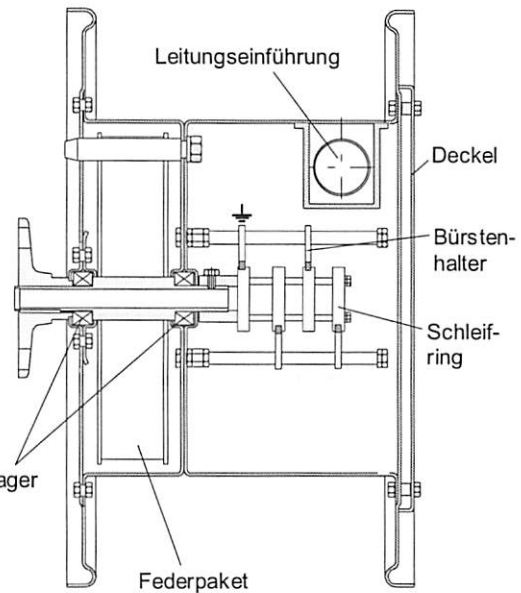
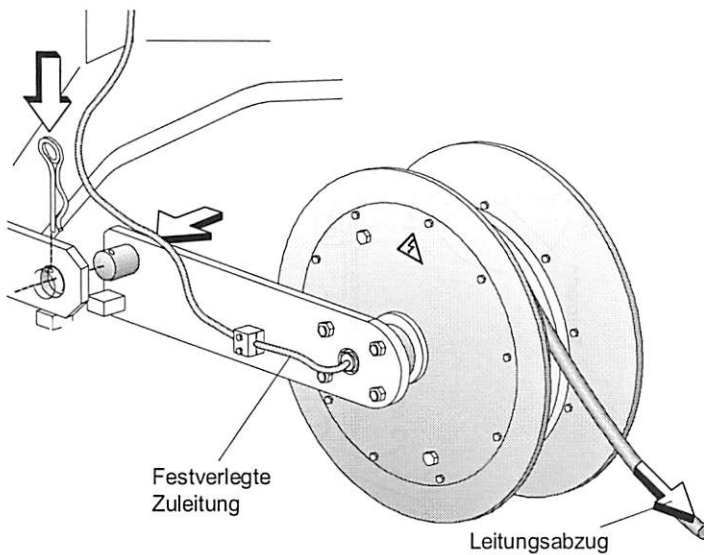
| Name  | Farbe | leuchtet wenn   |
|-------|-------|---|
| NETZ  | rot   | Phasenausfall oder falsche Drehfeldrichtung an L1,L2,L3     |
| R+L   | rot   | Sollwert rechts und links liegt gleichzeitig an             |
| RD+LD | rot   | Recht- und Linksdrehen wird gleichzeitig erkannt            |
| °C    | rot   | Klemme 11 meldet Übertemperatur des Motors                  |
| OK    | grün  | Readykontakt geschlossen (EDC ist Betriebsbereit)           |
| HALT  | grün  | Kran dreht schneller als 20 % seiner Maximalgeschwindigkeit |
| R     | grün  | Sollwert rechts   |
| L     | gelb  | Sollwert links  |
| RD    | grün  | Kran dreht rechts (negative Tachospaltung)                  |
| LD    | gelb  | Kran dreht links (positive Tachospaltung)                   |

| Typ | 12A  | 17A  | 30A  | 50A  |
|-----|------|------|------|------|
| 1   | 9,0  | 14,3 | 25,3 | 41,9 |
| 2   | 9,4  | 14,8 | 26,4 | 43,6 |
| 3   | 9,8  | 15,5 | 27,5 | 45,5 |
| 4   | 10,3 | 16,2 | 28,8 | 47,6 |
| 5   | 10,7 | 17,0 | 30,1 | 49,9 |
| 6   | 11,1 | 17,6 | 31,3 | 51,7 |
| 7   | 11,7 | 18,5 | 32,9 | 54,4 |
| 8   | 12,4 | 19,5 | 34,7 | 57,4 |
| 9   | 13,1 | 20,6 | 36,6 | 60,6 |
| 10  | 13,6 | 21,3 | 38,3 | 63,3 |
| 11  | 14,5 | 22,9 | 40,6 | 67,3 |
| 12  | 15,4 | 24,3 | 43,2 | 71,4 |

# Anhang 4: Ansicht der obersten Leiterplatte am EDC-2



# Leitungstrommel: Anbau



Federraum und Schleifringraum sind gegen Eindringen und Wasser nach IP 54 abgedichtet !

1

## Anschluß der festverlegten Zuleitung

- Deckel abnehmen
- Festverlegte Zuleitung durch Hohlachse führen
- Einzelne Adern an Schleifring anschließen. Der erste Schleifring von der Hohlachse her ist der Schutzleiter PE.

2

## Anschluß der aufzuwickelnden Leitung

- Entdrallte Leitung durch Leitungseinführung in den Schleifringraum einführen, mit Schelle zugentlasten und an Bürstenhalter anklemmen.
- Deckel wieder anschrauben.
- Abzuziehende Leitung + 2 Windungen (zur zusätzlichen Zugentlastung) von Hand auf Trommelkörper aufwickeln.

3

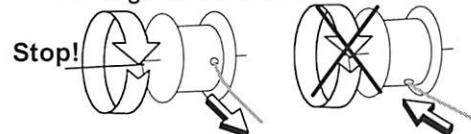
## Inbetriebnahme

- Leitungstrommel, ohne Abziehen der aufgelegten Leitung, nach Pfeilrichtung vorspannen (Anzahl siehe Typenschild).
- Leitungsende am Baustromverteiler anschließen.



- **Leitung in Pfeilrichtung aufwickeln !** (Pfeil siehe Deckel)

- Trommel nicht entgegen der Abzugsrichtung durchdrehen !



- Nach Einlaufen der Bürstenkohlen, Schleifringraum vom Bürstenkohlenstaub reinigen !

## Wartung



- **Antriebsfedern auswechseln.**
  - Festverlegte Zuleitung abklemmen.
  - Leitungstrommel vom Kran abschrauben.
  - Schleifring entfernen.
  - Befestigungsflansch von der Hohlwelle abziehen.
  - Muttern lösen, Schild mit Lager abnehmen.

**Federn sind nun zugänglich: Austauschen !**



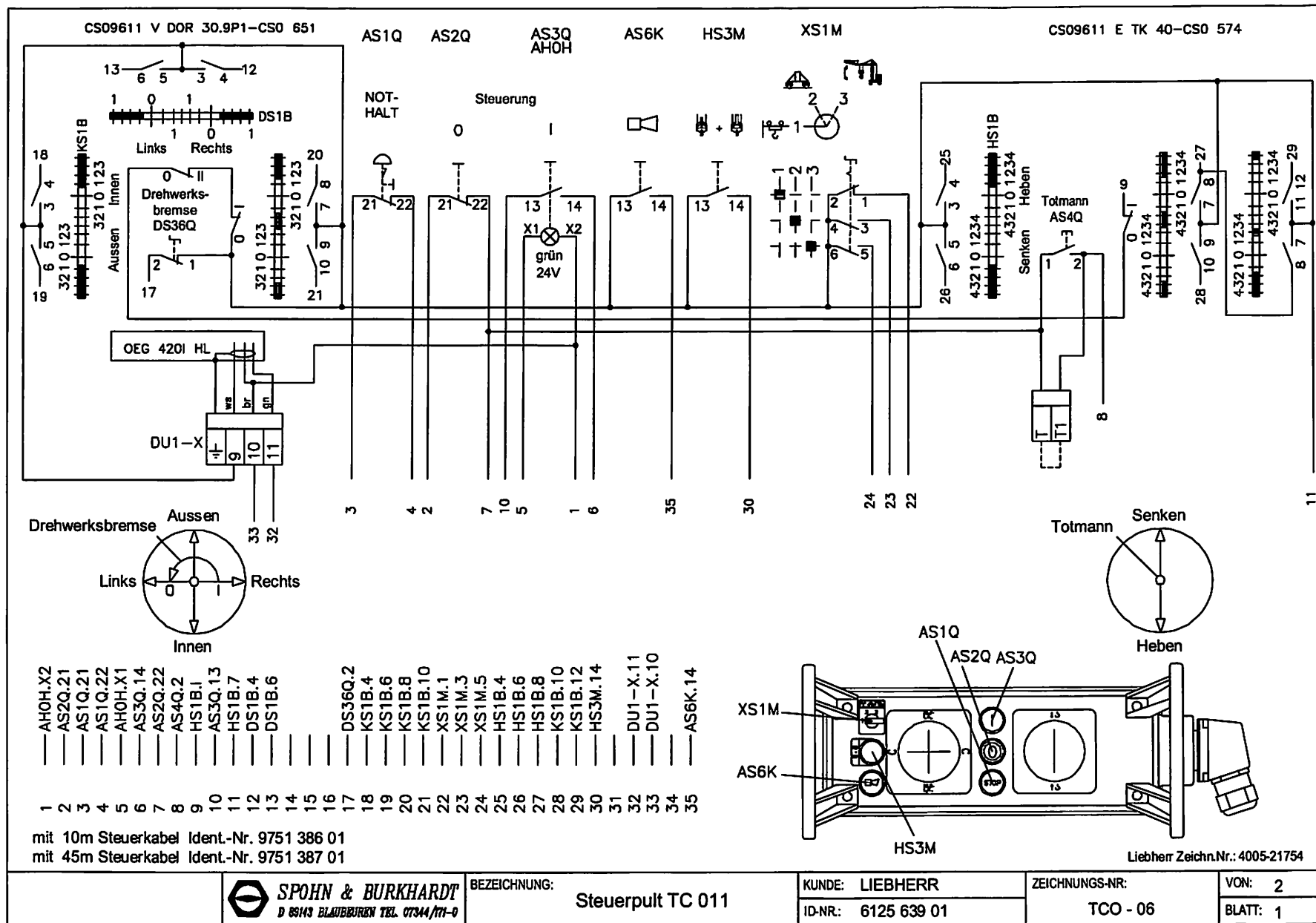
- **Federbandage auf keinen Fall lösen !** Neue Federn nur mit aufgelegter Bandage einsetzen !
- **Inneres Hakenende der Federn muß gut in die Achsnut einrasten !**
- **Welle sauber ?** Deckel mit Lager muß sich leicht auf der Welle verschieben lassen !
- **Lager nicht aus dem Deckel nehmen !**

- **Bürstenhalter und Schleifringe** nach Bedarf wechseln !

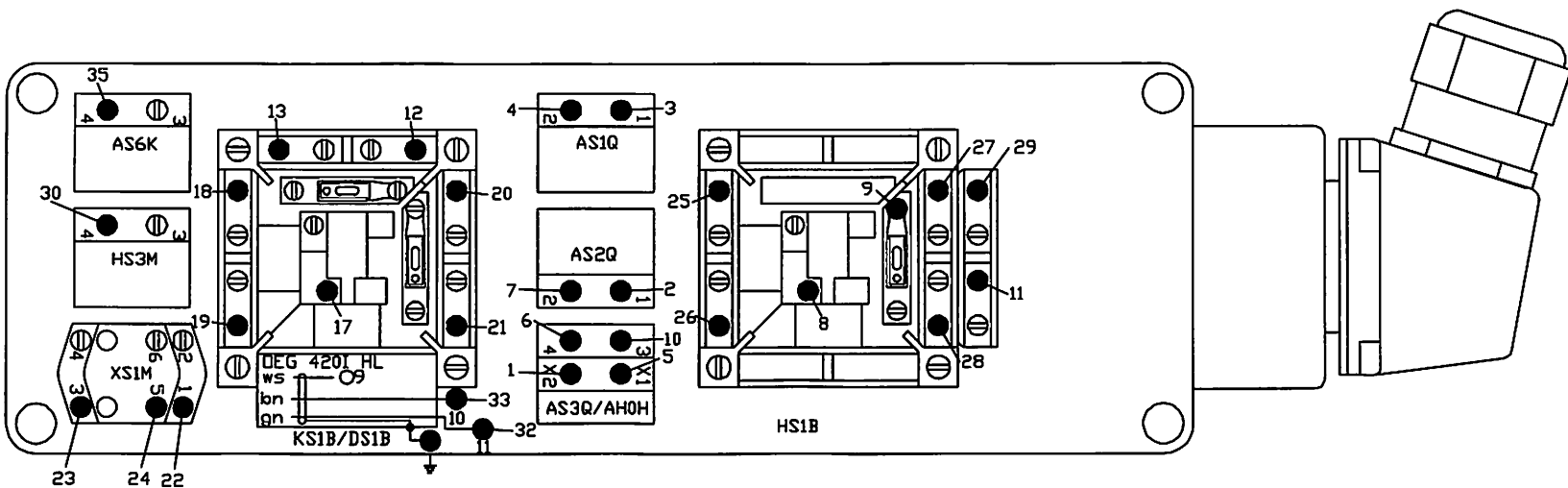


Bürstenhalter und Schleifringe sauber ? kein Kohlenstaub !

- **Kugellager** in größeren Zeitabständen nachschmieren !







**SPOHN & BURKHARDT**  
D 69143 BLAUJBÜREN TEL. 07344/771-0

BEZEICHNUNG:

Leitungsanschlussplan

KUNDE: LIEBHERR

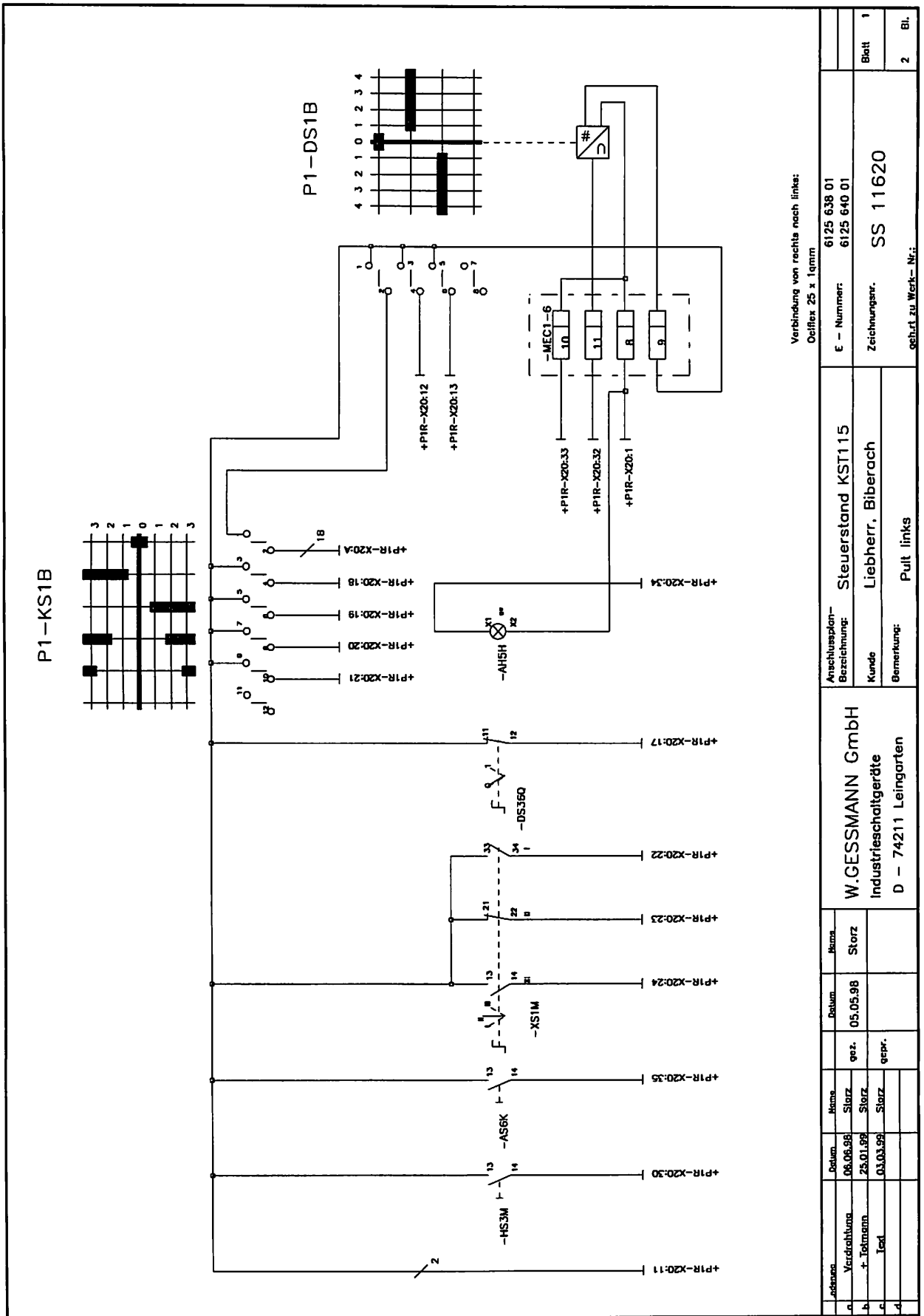
ID-NR.: 6125 639 01

ZEICHNUNGS-NR:

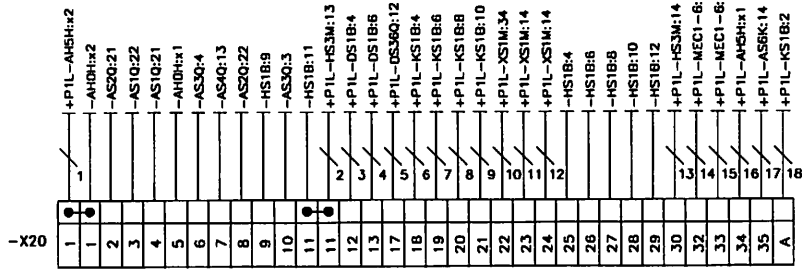
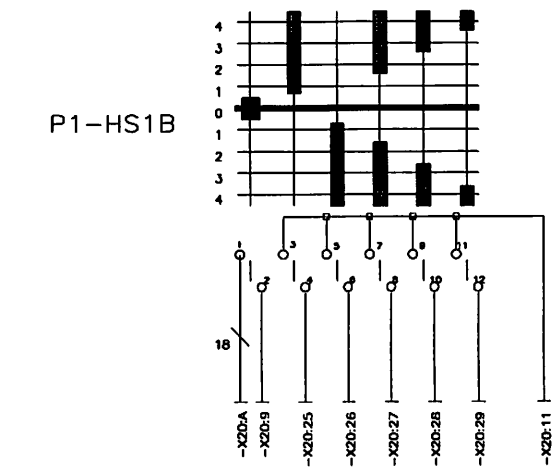
TCO - 06

VON: 2

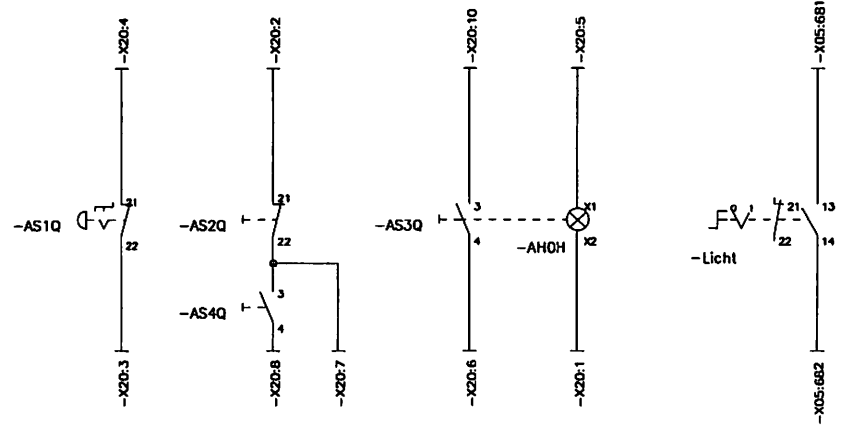
BLATT: 2



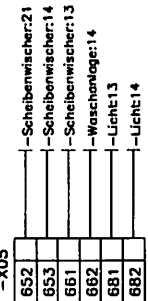
P1-HS1B



Verbindung von rechts nach links:  
Deiflex 25 x 1qmm



-AS4Q enthält bei  
ID-Nr. 6125 640 01  
dafür Brücke von 7 zu 8



-Scheibenwischer

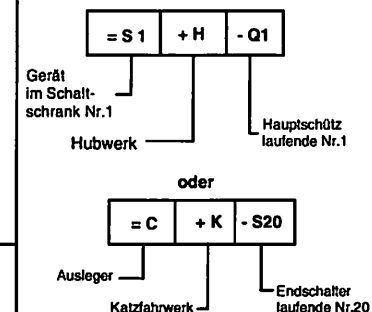
-Waschanlage

| Änderung | Datum       | Name     | gez.  | Datum    | Name  | W.GESSMANN GmbH       | Anschlussplan-<br>Bezeichnung: | E - Nummer:         | Blatt    |
|----------|-------------|----------|-------|----------|-------|-----------------------|--------------------------------|---------------------|----------|
| a        | Verdrahtung | 06.06.98 | Storz | 05.05.98 | Storz | Industrieschaltgeräte | Steuerstand KST115             | 6125 638 01         | 2        |
| b        | + Teilmann  | 25.01.99 | Storz |          |       | D - 74211 Leingarten  | Liebherr, Biberach             | 6125 640 01         |          |
| c        | Text        | 03.03.99 | Storz |          |       |                       |                                | Zeichnungs-nr.      | SS 11620 |
| d        |             |          |       |          |       |                       | Bemerkung:                     | gehört zu Werk-Nr.: | 2 Bl.    |
|          |             |          |       |          |       |                       | Pult rechts                    |                     |          |

# Zeichenerklärung für LIEBHERR-Kran-Schaltschränke

| Kennbuchstaben für die Kennzeichnung des Einbauortes eines Betriebsmittels |                                      |                         | Kennbuchstaben für die Kennzeichnung der Art eines Antriebes |                           | Kennbuchstaben für die Kennzeichnung der Art eines Betriebsmittels |               |   | Version EN 61346-1/2<br>Version 1.3  |          |
|--|--------------------------------------|-------------------------|--|---------------------------|--|---------------|---|--|----------|
| Kennbuchstabe  | Einbauort der elektr. Betriebsmittel | Schalt-schrank Pult Nr. | Kennbuchstabe  | Art oder Ort des Objektes | Beispiele  | Kennbuchstabe | Zweck oder Aufgabe des Betriebsmittels                          | Beispiele  | Lfd. Nr. |
| S  | Schaltschrank / Klemmenkasten        | 1-∞                     | A  | Allgemeine Steuerung      | Hauptschütz / Heizung / Beleuchtung / Dieselsteuerung              | A             | Zwei oder mehr Zwecke/Aufgaben                                  | Gerätekombinationen  | 1-∞      |
| P  | Steuerpult / Steuerstand             | 1-∞                     | B  | Beruhigungswinde          | Motorgreifer   | B             | Umsetzer von nicht elektr. auf elektrische Größen und umgekehrt | Positionsschalter, Näherungsschalter, Pilotschalter, Sensor, Messwandler, Messelement, Bewegungsmelder, Tachogenerator, Fotozelle, Schutzrelais  |          |
| W  | Widerstandsschrank                   | 1-∞                     | C  | Twistlock                 |  | C             | Speichern von Material, Energie oder Informationen              | Plattenspeicher, Magnetbandgeräte, Pufferbatterie, RAM, ROM, EEPROM, Speicherkarte, Kondensator,   |          |
| R  | Elektronik                           |                         | D  | Drehwerk                  |  | D             | --  |  |          |
| oder   |                                      |                         | E  | Einziehwerk               |  | E             | Kühlen, Heizen, Beleuchten                                      | Beleuchtungseinrichtungen, Heizeinrichtungen, Boiler, Laser, Glühlampe, Leuchtstofflampe, Radiator   |          |
|  |                                      |                         | F  | Fahrwerk                  |  | F             | Schützen von Personen, Einrichtungen usw.                       | Sicherungen, Schutzschalter, Leitungsschutz, Überspannungsableiter, Sperren, Trennsicherungen, thermischer Überlastauslöser  |          |
|  |                                      |                         | G  | Greifer                   |  | G             | Erzeugen von Energie, Signalen                                  | Leistungsgeneratoren, Generator, Brennstoffzelle, Trockenzellen-Batterie, Solarzelle, Signalgenerator, Dynamo  |          |
|  |                                      |                         | H  | Hubwerk                   |  | H             | --  | --   |          |
| Kennbuchstabe  | Einbauort der Elektr.-Geräte am Kran | Anzahl Nr.              | I  | Montagewinde              | Lastmagnet   | J             | --  | --   |          |
| A  | Drehbühne                            |                         | K  | Katzfahrwerk              |  | K             | Verarbeiten von Signalen und Informationen                      | Hilfsschütze, Hilfsrelais, Blinkrelais, Zeitrelais, CPU Zentraleinheit, Elektronenröhre, Steuerventile, Regler, Prozessrechner, Binär/Analogbaustein   |          |
| B  | Gegenausleger                        |                         | L  | Listeinrichtung           |  | L             | --  | --   |          |
| C  | Ausleger                             |                         | M  | Magnet                    |  | M             | Bereitstellung von Dreh- oder Linearbewegung                    | Motoren, Stellantriebe, Linearantriebe, Betätigungsspulen  |          |
| D  | Turnspitze                           |                         | N  | Leitungstrommel           |  | N             | --  | --   |          |
| E  | Unterwagen / Portal / Stütze         |                         | O  |                           |  | O             | --  | --   |          |
| F  | Turn / Zwischenstück                 |                         | P  | Hydraulik                 |  | P             | Darstellung von Informationen Anzeigen, Melden, Messen          | Anzeigende, schreibende und zählende Messeinrichtungen, optische oder akustische Signalgeber, Uhr, Linienschreiber, Lautsprecher   |          |
| G  | Brücke                               |                         | Q  |                           |  | Q             | Schalten von Energie-, Signal- oder Materialfluss               | Leistungsschütz, Leistungsschalter, Trennschalter, Motorschutzschalter, Motoranlasser, Sicherungs-Trennschalter, Lastschalter (Halbleiter), Transistor, Thyristor  |          |
| H  | Feststütze                           |                         | R  |                           |  | R             | Begrenzung, Stabilisierung von Energie                          | Einstellbare Widerstände, Potentiometer, Regelwiderstände, Shunts, Diode, Nebenschlusswiderstände, Heißleiter, Drosselspulen, Anlasser   |          |
| J  | Pendelstütze                         |                         | S  | Spreader                  |  | S             | Betätigung  | Taster, Endschalter, Steuerschalter, Wahlschalter, Drehwähler, Koppelstufe, Wähler, Signalgeber, Maus, Lichtgriffel  |          |
| K  | Katze                                |                         | T  | Trimmeinrichtung          |  | T             | Energieumwandlung unter Beibehaltung der Energieart             | Spannungswandler, Stromwandler, Übertrager, Umformer (AC/DC, DC/DC, DC/AC), Frequenzwandler, Gleichrichter, Verstärker, Diskriminator, Demodulator, Umformer, Inverter, Umsetzer, Umrichter, Wechselrichter, Antenne |          |
| L  | Kabine                               |                         | U  |                           |  | U             | Halten, Befestigen  | Isolator   |          |
| M  |                                      |                         | V  |                           |  | V             | Verarbeiten von Materialien                                     | Filter   |          |
| X  | Allgemeiner Einbauort                |                         | W  |                           |  | W             | Leiten oder Führen von Energie                                  | Leiter (elektr.), Kabel, Sammelschienen, Hohlleiter, Informationsbus, Lichtwellenleiter  |          |
|  |                                      |                         | X  | Hilfshubwerk              |  | X             | Verbinden, Stecken, Klemmen                                     | Trennstecker, und -steckdosen, Prüfstecker, Klemmenleisten, Lötleisten   |          |
|  |                                      |                         | Y  | Hilfseinziehwerk          |  | Y             | --  | --   |          |
|  |                                      |                         | Z  |                           |  | Z             | --  | --   |          |

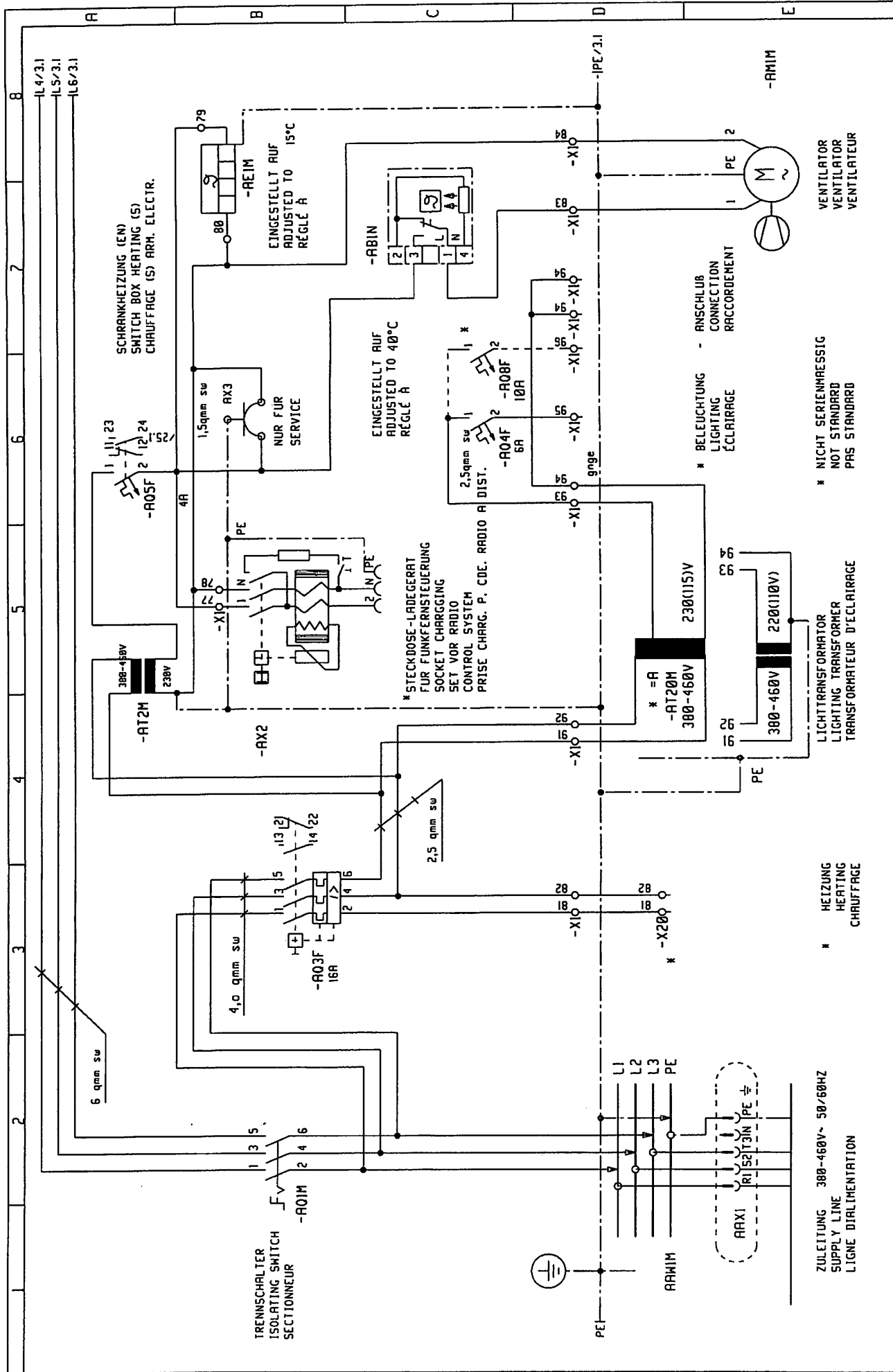
## BEISPIEL



[illegible]

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

[illegible]





[illegible]

| KLEMMLEISTE =SI-AXI |             |            |             |              |                 |          |  |  |  |
|---------------------|-------------|------------|-------------|--------------|-----------------|----------|--|--|--|
| VON                 | phys. Kennz | Sachnummer | Klemmen-Nr. | Drabt-Brücke | Blatt Strompfad | NACH     |  |  |  |
| -X20:1              |             |            | 1           |              | 7.5             | -AK0A:A2 |  |  |  |
|                     |             |            | 1           |              | 29.2            |          |  |  |  |
| -X20:2              |             |            | 2           | II           | 7.7             |          |  |  |  |
|                     |             |            | 2           |              | 29.2            |          |  |  |  |
| -X20:3              |             |            | 3           |              | 7.1             |          |  |  |  |
|                     |             |            | 3           |              | 29.2            |          |  |  |  |
| -X20:4              |             |            | 4           |              | 7.2             | -X1:500  |  |  |  |
|                     |             |            | 4           |              | 29.2            |          |  |  |  |
| -A5:10.0            |             |            | 5           |              | 7.5             | -X20:5   |  |  |  |
|                     |             |            | 5           |              | 29.2            |          |  |  |  |
| -X20:6              |             |            | 6           |              | 7.6             | -A2:0.1  |  |  |  |
|                     |             |            | 6           |              | 29.2            |          |  |  |  |
| -X20:7              |             |            | 7           |              | 7.8             | -A2:1.1  |  |  |  |
|                     |             |            | 7           |              | 29.2            |          |  |  |  |
| -X20:8.1            |             |            | 8           |              | 7.7             | -A2:2.1  |  |  |  |
|                     |             |            | 8           |              | 29.2            |          |  |  |  |
| -X20:9              |             |            | 9           |              | 7.8             | -A2:3.1  |  |  |  |
|                     |             |            | 9           |              | 29.2            |          |  |  |  |
| -A6:+24V            |             |            | 10          |              | 7.6             | -X20:10  |  |  |  |
|                     |             |            | 10          |              | 29.2            |          |  |  |  |
|                     |             |            | 11          |              | 7.6             | -X20:11  |  |  |  |
|                     |             |            | 11          |              | 29.3            |          |  |  |  |
| -X20:12             |             |            | 12          |              | 10.2            | -A2:4.1  |  |  |  |
|                     |             |            | 12          |              | 29.3            |          |  |  |  |
| -X20:13             |             |            | 13          |              | 10.3            | -A2:5.1  |  |  |  |
|                     |             |            | 13          |              | 29.3            |          |  |  |  |
|                     |             |            | 14          |              | 29.3            |          |  |  |  |
|                     |             |            | 15          |              | 29.3            |          |  |  |  |
|                     |             |            | 16          |              | 29.3            |          |  |  |  |
| -X20:17             |             |            | 17          |              | 10.7            | -A2:6.1  |  |  |  |
|                     |             |            | 17          |              | 29.3            |          |  |  |  |
|                     |             |            | 18          |              | 16.2            |          |  |  |  |
|                     |             |            | 18          |              | 29.3            |          |  |  |  |
| -X20:19             |             |            | 19          |              | 16.2            | -A2:13.1 |  |  |  |
|                     |             |            | 19          |              | 29.3            |          |  |  |  |
| -X20:20             |             |            | 20          |              | 16.3            | -A2:14.1 |  |  |  |
|                     |             |            | 20          |              | 29.3            |          |  |  |  |
| -X20:21             |             |            | 21          |              | 16.4            | -A2:15.1 |  |  |  |
|                     |             |            | 21          |              | 29.4            |          |  |  |  |
| -X20:22             |             |            | 22          |              | 16.8            | -A3:2.1  |  |  |  |
|                     |             |            | 22          |              | 29.4            |          |  |  |  |
| -X20:23             |             |            | 23          |              | 16.8            | -A3:3.1  |  |  |  |
|                     |             |            | 23          |              | 29.4            |          |  |  |  |
| -X20:24             |             |            | 24          |              | 16.8            | -A3:4.1  |  |  |  |
|                     |             |            | 24          |              | 29.4            |          |  |  |  |
| -X20:25             |             |            | 25          |              | 23.3            | -A2:3.1U |  |  |  |
|                     |             |            | 25          |              | 29.4            |          |  |  |  |
| -X20:26             |             |            | 26          |              | 23.4            | -A2:4.1U |  |  |  |
|                     |             |            | 26          |              | 29.4            |          |  |  |  |
| -X20:27             |             |            | 27          |              | 23.5            | -A2:5.1U |  |  |  |
|                     |             |            | 27          |              | 29.4            |          |  |  |  |
| -X20:28             |             |            | 28          |              | 23.6            | -A2:6.1U |  |  |  |
|                     |             |            | 28          |              | 29.4            |          |  |  |  |
| -X20:29             |             |            | 29          |              | 23.8            | -A2:7.1U |  |  |  |
|                     |             |            | 29          |              | 29.4            |          |  |  |  |
| -X20:30             |             |            | 30          |              | 24.7            | -A4:13.1 |  |  |  |
|                     |             |            | 30          |              | 29.4            |          |  |  |  |
|                     |             |            | 31          |              | 29.5            |          |  |  |  |
| -X20:32             |             |            | 32          |              | 10.5            | -A6:+IN8 |  |  |  |
|                     |             |            | 32          |              | 29.5            |          |  |  |  |
| -X20:33             |             |            | 33          |              | 10.4            | -A6:-IN8 |  |  |  |
|                     |             |            | 33          |              | 29.5            |          |  |  |  |
| -A5:7.10            |             |            | 34          |              | 8.8             | =PI-AH5H |  |  |  |
|                     |             |            | 34          |              | 29.5            |          |  |  |  |
| -X20:35             |             |            | 35          |              | 8.6             | -AK2R:+  |  |  |  |
|                     |             |            | 35          |              | 29.5            |          |  |  |  |
|                     |             |            | 36          |              | 29.5            |          |  |  |  |
|                     |             |            | 37          | 2,38         | 8.2             |          |  |  |  |



[illegible]

| KLEMMLEISTE =SI-XI |              |            |             |              |         |                 |          |  |          |
|--------------------|--------------|------------|-------------|--------------|---------|-----------------|----------|--|----------|
| VON                | phys. Kennz. | Sachnummer | Klemmen-Nr. | Drabt-Buckel | Bruckel | Blatt Strompfad | NACH     |  |          |
|                    |              |            | PE          |              |         | 12.2            | PE/6.8   |  |          |
|                    |              |            | PE          |              |         | 14.2            |          |  |          |
|                    |              |            | PE          |              |         | 20.3            |          |  |          |
|                    |              |            | 77          |              |         | 2.5             | -AX2:I   |  | -A05F:2  |
|                    |              |            | 78          |              |         | 2.5             | -AX2:N   |  | -AT2M    |
|                    |              |            | 79          |              |         | 2.8             |          |  | -A05F:2  |
|                    |              |            | 80          |              | 78      | 2.7             |          |  |          |
|                    |              |            | 81          |              |         | 2.3             | -X20:01  |  | -A03F:2  |
|                    |              |            | 82          |              |         | 2.3             | -X20:02  |  | -A03F:4  |
|                    |              |            | 83          |              |         | 2.7             | -AMIM:1  |  |          |
|                    |              |            | 84          |              | 78      | 2.8             | -AMIM:2  |  |          |
|                    |              |            | 86          |              |         | 8.7             | =A-AH4H  |  | -AK3A:14 |
|                    |              |            | 87          |              | 107     | 8.7             | =A-AH4H  |  |          |
|                    |              |            | 88          |              |         | 8.2             | =A-AH3H  |  | -AXI:1   |
|                    |              |            | 89          |              |         | 8.2             | =A-AH3H  |  | -AK0A:14 |
|                    |              |            | 91          |              |         | 2.4             |          |  | -AT2M    |
|                    |              |            | 92          |              |         | 2.4             |          |  | -AT2M    |
|                    |              |            | 94          |              |         | 2.6             |          |  |          |
|                    |              |            | 93          |              |         | 2.6             |          |  | -A04F:1  |
|                    |              |            | 94          |              |         | 2.7             |          |  | -A04F:2  |
|                    |              |            | 95          |              |         | 2.6             |          |  |          |
|                    |              |            | 94          |              | 93      | 2.7             |          |  | -A08F:2  |
|                    |              |            | 96          |              |         | 2.7             |          |  |          |
|                    |              |            | 100         |              | 100     | 3.3             |          |  | -A07F:2  |
|                    |              |            | 101         |              |         | 3.2             |          |  |          |
|                    |              |            | 100, IV     |              | 100     | 3.3             |          |  |          |
|                    |              |            | 104         |              |         | 8.5             | =A-AH1H  |  | -AK1A:14 |
|                    |              |            | 105         |              |         | 8.5             | =A-AH1H  |  | -AK0A:5  |
|                    |              |            | 106         |              |         | 8.6             | =A-AH2H  |  | -AK2A:14 |
|                    |              |            | 107         |              | 105     | 8.6             | =A-AH2H  |  |          |
|                    |              |            | 153         |              |         | 12.3            |          |  | -FK1M:2  |
|                    |              |            | 154         |              |         | 12.3            |          |  | -FK1M:4  |
|                    |              |            | 155         |              |         | 12.3            |          |  | -FK1M:6  |
|                    |              |            | 156         |              |         | 12.5            |          |  | -FK2M:2  |
|                    |              |            | 157         |              |         | 12.5            |          |  | -FK2M:5  |
|                    |              |            | 158         |              |         | 13.5            | -A2:0.1  |  |          |
|                    |              |            | 159         |              |         | 13.6            | -A2:9.1  |  |          |
|                    |              |            | 160         |              | 220     | 13.6            |          |  |          |
|                    |              |            | 162         |              |         | 12.7            |          |  |          |
|                    |              |            | 163         |              |         | 12.7            |          |  |          |
|                    |              |            | 170         |              |         | 14.2            | -X2:170  |  | -KK1M:2  |
|                    |              |            | 171         |              |         | 14.2            | -X2:171  |  | -KK1M:4  |
|                    |              |            | 172         |              |         | 14.2            | -X2:172  |  | -KK1M:6  |
|                    |              |            | 185         |              |         | 14.5            | -X2:185  |  | -KK2M:2  |
|                    |              |            | 186         |              |         | 14.5            | -X2:186  |  | -KK2M:5  |
|                    |              |            | 187         |              |         | 29.4            |          |  |          |
|                    |              |            | 196         |              |         | 17.3            | -X2:196  |  | -XK2M:2  |
|                    |              |            | 197         |              |         | 17.3            | -X2:197  |  | -XK2M:5  |
|                    |              |            | 202         |              |         | 17.2            | -X2:202  |  | -XK1M:2  |
|                    |              |            | 203         |              |         | 17.2            | -X2:203  |  | -XK1M:4  |
|                    |              |            | 204         |              |         | 17.2            | -X2:204  |  | -XK1M:6  |
|                    |              |            | 208         |              |         | 14.7            | -X2:208  |  | -KF1A:T2 |
|                    |              |            | 209         |              |         | 14.7            | -X2:209  |  | -KF1A:T1 |
|                    |              |            | 210         |              |         | 17.5            | -X2:210  |  | -XF1A:T2 |
|                    |              |            | 211         |              |         | 17.5            | -X2:211  |  | -XF1A:T1 |
|                    |              |            | 220         |              |         | 16.5            | -X2:202  |  | -KUIV:02 |
|                    |              |            | 221         |              |         | 9.3             | -DMIM:1  |  | -DF1A:T2 |
|                    |              |            | 222         |              |         | 9.3             | -DMIM:2  |  | -DF1A:T1 |
|                    |              |            | 223         |              |         | 9.2             | -DMIM:11 |  | -DUIV:19 |
|                    |              |            | 224         |              |         | 9.2             | -DMIM:12 |  | -DUIV:20 |
|                    |              |            | 225         |              |         | 9.8             | -DMIM:U1 |  | -DK2M:2  |
|                    |              |            | 226         |              |         | 9.8             | -DMIM:VI |  | -DK2M:4  |
|                    |              |            | 227         |              |         | 9.8             | -DMIM:W1 |  | -DK2M:6  |
|                    |              |            | 228         |              |         | 11.7            | -DMIM:56 |  | -DF1A:13 |
|                    |              |            | 229         |              |         | 11.6            | -DK2M:A1 |  | -DMIM:55 |
|                    |              |            | 253         |              |         | 9.6             | -DMIM:7  |  | -DK1M:2  |
|                    |              |            | 254         |              |         | 9.7             | -DMIM:8  |  | -DK1M:5  |
|                    |              |            | 267         |              |         | 9.2             | -DMIM:U1 |  | -DUIV:V  |
|                    |              |            | 268         |              |         | 9.2             | -DMIM:VI |  | -DUIV:U  |
|                    |              |            | 269         |              |         | 9.2             | -DMIM:W1 |  | -DUIV:W  |

|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | </ |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|



[illegible]

| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
|----------------------|--------------|------------|-------------|---------------|--------|-----------------|------------|--|---------|
| VON                  | phys. Kennz. | Sachnummer | Klemmen-Nr. | Dr.-H.-Brücke | Brücke | Blatt Stromplad | NACH       |  |         |
|                      |              |            | PE          |               |        | 29.1            |            |  |         |
|                      |              |            | PE          |               |        | 29.1            |            |  |         |
|                      |              |            | PE          |               |        | 29.1            |            |  |         |
|                      |              |            | PE          |               |        | 29.1            |            |  |         |
|                      |              |            | PE          |               |        | 29.1            |            |  |         |
|                      |              |            | 81          |               |        | 29.2            |            |  |         |
|                      |              |            | 82          |               |        | 29.2            |            |  |         |
|                      |              |            | 165         |               |        | 29.2            |            |  |         |
|                      |              |            | 166         |               |        | 29.2            |            |  |         |
|                      |              |            | 167         |               |        | 29.2            |            |  |         |
|                      |              |            | 168         |               |        | 29.2            |            |  |         |
|                      |              |            | 169         |               |        | 29.2            |            |  |         |
|                      |              |            | 170         |               |        | 14.2            | -CKMIM:U   |  | -XI:170 |
|                      |              |            | 170         |               |        | 29.2            |            |  |         |
|                      |              |            | 171         |               |        | 14.2            | -CKMIM:V   |  | -XI:171 |
|                      |              |            | 171         |               |        | 29.2            |            |  |         |
|                      |              |            | 172         |               |        | 14.2            | -CKMIM:W   |  | -XI:172 |
|                      |              |            | 172         |               |        | 29.3            |            |  |         |
|                      |              |            | 173         |               |        | 29.3            |            |  |         |
|                      |              |            | 176         |               |        | 29.3            |            |  |         |
|                      |              |            | 177         |               |        | 29.3            |            |  |         |
|                      |              |            | 179         |               |        | 29.3            |            |  |         |
|                      |              |            | 180         |               |        | 29.3            |            |  |         |
|                      |              |            | 181         |               |        | 29.3            |            |  |         |
|                      |              |            | 182         |               |        | 29.3            |            |  |         |
|                      |              |            | 183         |               |        | 29.3            |            |  |         |
|                      |              |            | 184         |               |        | 29.3            |            |  |         |
|                      |              |            | 185         |               |        | 14.5            | -BKYIM:2   |  | -XI:185 |
|                      |              |            | 185         |               |        | 29.4            |            |  |         |
|                      |              |            | 186         |               |        | 14.5            | -BKYIM:1   |  | -XI:186 |
|                      |              |            | 186         |               |        | 29.4            |            |  |         |
|                      |              |            | 188         |               |        | 29.4            |            |  |         |
|                      |              |            | 189         |               |        | 29.4            |            |  |         |
|                      |              |            | 190         |               |        | 29.4            |            |  |         |
|                      |              |            | 191         |               |        | 29.4            |            |  |         |
|                      |              |            | 192         |               |        | 29.4            |            |  |         |
|                      |              |            | 193         |               |        | 29.4            |            |  |         |
|                      |              |            | 194         |               |        | 29.4            |            |  |         |
|                      |              |            | 196         |               |        | 17.3            | =X-HHYIM:2 |  | -XI:196 |
|                      |              |            | 197         |               |        | 17.3            | =X-HHYIM:1 |  | -XI:197 |
|                      |              |            | 202         |               |        | 17.2            | =X-HHIM:U  |  | -XI:202 |
|                      |              |            | 203         |               |        | 17.2            | =X-HHIM:V  |  | -XI:203 |
|                      |              |            | 204         |               |        | 17.2            | =X-HHIM:W  |  | -XI:204 |
|                      |              |            | 208         |               |        | 14.7            |            |  | -XI:208 |
|                      |              |            | 209         |               |        | 14.7            |            |  | -XI:209 |
|                      |              |            | 210         |               |        | 17.5            |            |  | -XI:210 |
|                      |              |            | 211         |               |        | 17.5            |            |  | -XI:211 |
|                      |              |            | 211         |               |        | 29.5            |            |  |         |
|                      |              |            | 212         |               |        | 29.5            |            |  |         |
|                      |              |            | 213         |               |        | 29.5            |            |  |         |
|                      |              |            | 214         |               |        | 29.5            |            |  |         |
|                      |              |            | 215         |               |        | 29.5            |            |  |         |
|                      |              |            | 216         |               |        | 29.5            |            |  |         |
|                      |              |            | 217         |               |        | 29.5            |            |  |         |
|                      |              |            | 218         |               |        | 29.5            |            |  |         |
|                      |              |            | 219         |               |        | 29.5            |            |  |         |
|                      |              |            | 220         |               |        | 29.5            |            |  |         |
|                      |              |            | 221         |               |        | 29.6            |            |  |         |
|                      |              |            | 226         |               |        | 29.6            |            |  |         |
|                      |              |            | 227         |               |        | 29.6            |            |  |         |
|                      |              |            | 228         |               |        | 29.6            |            |  |         |
|                      |              |            | 229         |               |        | 29.6            |            |  |         |
|                      |              |            | 250         |               |        | 29.6            |            |  |         |
|                      |              |            | 251         |               |        | 29.6            |            |  |         |
|                      |              |            | 282         |               |        | 18.4            | =C-XS430   |  | -XI:220 |
|                      |              |            | 283         |               |        | 18.4            | =C-XS430   |  | -XI:283 |
|                      |              |            | 284         |               |        | 22.6            | =F-XS440   |  | -XI:284 |
|                      |              |            | 285         |               |        | 18.7            | =C-XS4500  |  | -XI:285 |
|                      |              |            | 286         |               | 292    | 22.6            | =F-XS440   |  |         |
|                      |              |            | 288         |               | 282    | 18.6            | =C-XS450   |  |         |
| 3                    |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| 2                    |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| 3                    |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| 4                    |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| 5                    |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| 6                    |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| 7                    |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| 8                    |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| E                    |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| D                    |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| C                    |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| B                    |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| A                    |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2   |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |
| KLEMMLEISTE =SI-X2</ |              |            |             |               |        |                 |            |  |         |



Technical drawing of a control cabinet (Steuerung) for a storage program (Speicher-Programmiersprache). The drawing shows the internal wiring and components of the cabinet, including the power supply, control unit, and storage unit. The cabinet is labeled "ESR VT60" and "SCHLEICHER FAK 12".

**Title Block:**

|   |          |          |      |          |              |               |               |
|---|----------|----------|------|----------|--------------|---------------|---------------|
| 3 | Gez.     | 13.03.06 | PFAU | Modellab | LIBBEHR-WERK | BIBERACH GmbH | Copyright (c) |
| 2 | Bearb.   |          |      |          |              |               |               |
| 1 | Änderung |          |      |          |              |               |               |

**Table of Components and Locations:**

| Ident. Nr. | Bezeichnung | Stückzahl | Einheit | Standort |
|------------|-------------|-----------|---------|----------|
| 5          | Blatt       | 5         |         |          |
| SI         | =           |           |         |          |

**Dimensions:**

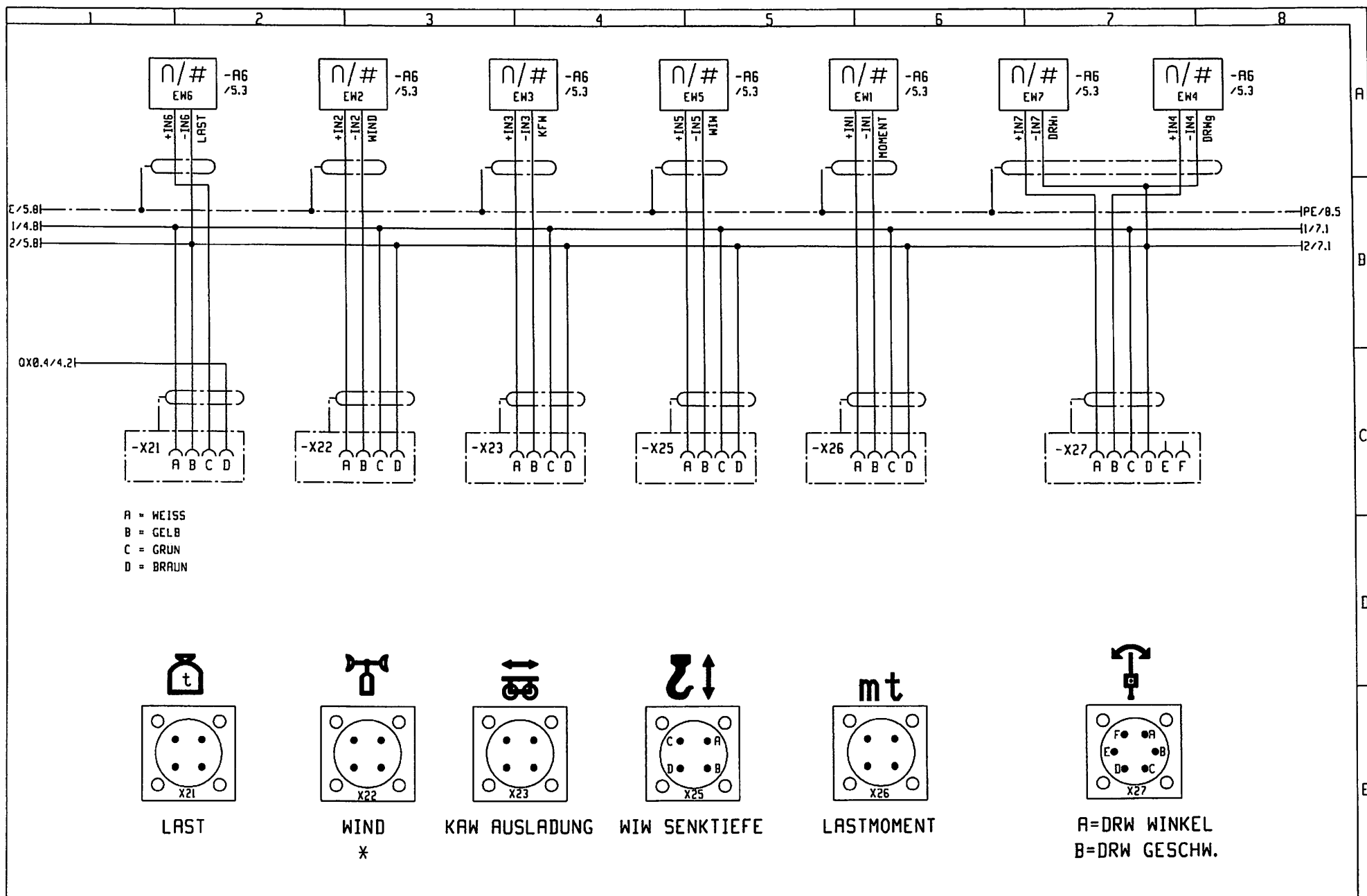
| Abmessung | Wert   |
|-----------|--------|
| 2/4.8l    | 12/6.1 |
| 3/4.8l    | 13/7.1 |
| PC/4.8l   | 13/7.1 |
| DI/4.8l   | 13/7.1 |

ESR VT60

[illegible]

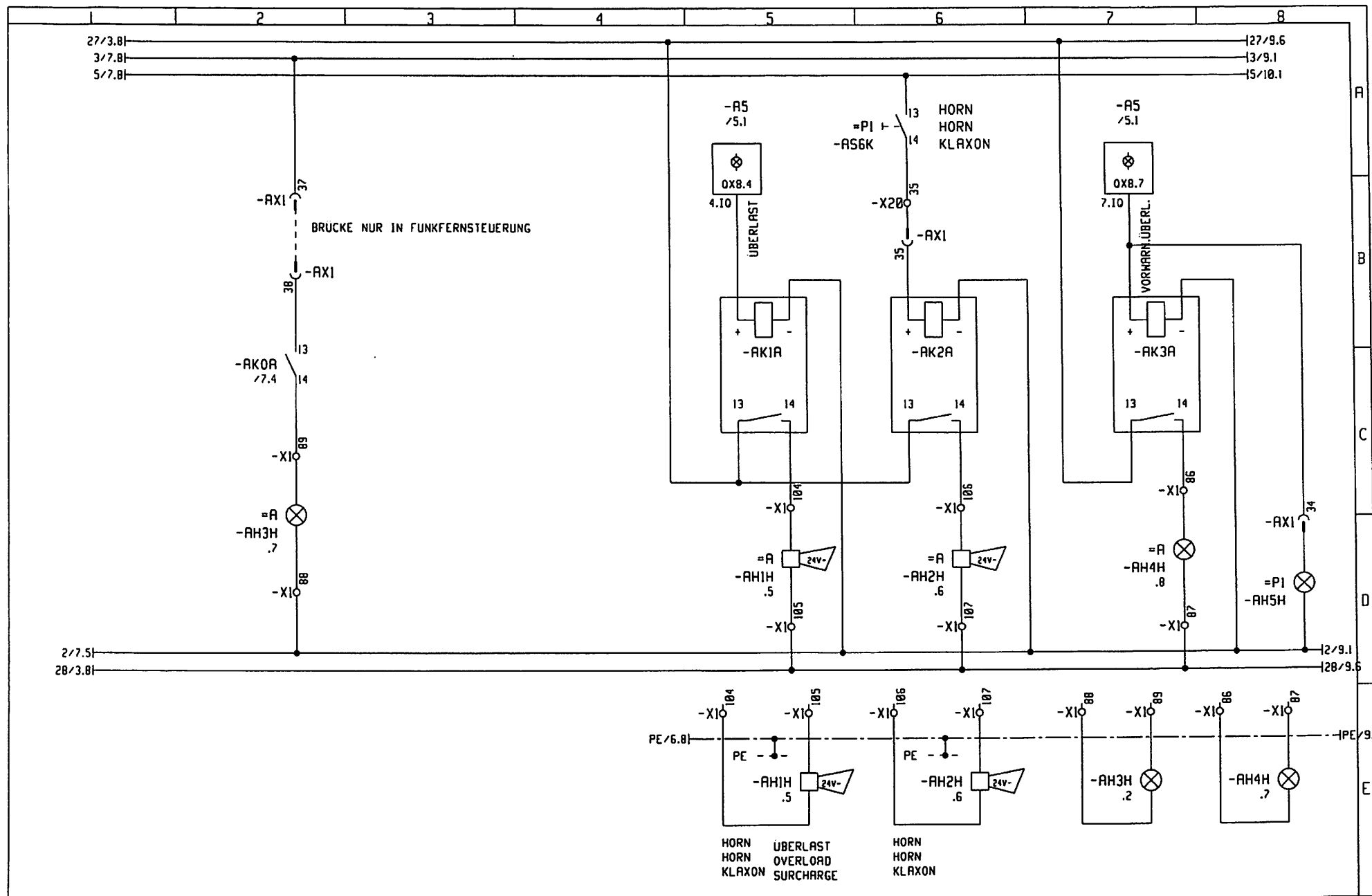
| KLEMMLEISTE =SI-X20 |                    |        |                  |                 |            |              |  |  |  | VON |
|---------------------|--------------------|--------|------------------|-----------------|------------|--------------|--|--|--|-----|
| NACH                | Blatt<br>Strompfad | Brücke | Dreht-<br>Brücke | Klemmen-<br>Nr. | Sachnummer | phys. Kennz. |  |  |  |     |
| =PI-AH04:2          | 7.5                | ↑      |                  | 1               |            | -AXI:1       |  |  |  |     |
|                     | 28.2               | ↑      |                  | 1               |            | -AXI:2       |  |  |  |     |
| =PI-AS20:21         | 7.7                | ↑      |                  | 2               |            | -AXI:3       |  |  |  |     |
|                     | 28.3               | ↑      |                  | 2               |            | -AXI:4       |  |  |  |     |
| =PI-AS10:22         | 7.1                | ↑      |                  | 3               |            | -AXI:5       |  |  |  |     |
|                     | 28.3               | ↑      |                  | 3               |            | -AXI:6       |  |  |  |     |
| =PI-AS10:21         | 7.1                | ↑      |                  | 4               |            | -AXI:7       |  |  |  |     |
|                     | 28.3               | ↑      |                  | 4               |            | -AXI:8       |  |  |  |     |
| =PI-AH04:1          | 7.5                | ↑      |                  | 5               |            | -AXI:9       |  |  |  |     |
|                     | 28.3               | ↑      |                  | 5               |            | -AXI:10      |  |  |  |     |
| =PI-AS30:14         | 7.6                | ↑      |                  | 6               |            | -AXI:11      |  |  |  |     |
|                     | 28.3               | ↑      |                  | 6               |            | -AXI:12      |  |  |  |     |
| -AXI:7              | 7.8                | ↑      | 8                | 7               |            | -AXI:13      |  |  |  |     |
|                     | 28.3               | ↑      |                  | 7               |            | -AXI:14      |  |  |  |     |
| =PI-AS40:13         | 7.7                | ↑      |                  | 7.1             |            | -AXI:15      |  |  |  |     |
| =PI-AS20:22         | 7.7                | ↑      |                  | 8               |            | -AXI:16      |  |  |  |     |
|                     | 28.3               | ↑      |                  | 8               |            | -AXI:17      |  |  |  |     |
| =PI-AS40:14         | 7.7                | ↑      |                  | 8.1             |            | -AXI:18      |  |  |  |     |
| =PI-HS1B:2          | 7.8                | ↑      |                  | 9               |            | -AXI:19      |  |  |  |     |
|                     | 28.3               | ↑      |                  | 9               |            | -AXI:20      |  |  |  |     |
| =PI-AS30:13         | 7.6                | ↑      |                  | 10              |            | -AXI:21      |  |  |  |     |
|                     | 28.3               | ↑      |                  | 10              |            | -AXI:22      |  |  |  |     |
| =PI-DS1B:1          | 7.6                | ↑      |                  | 11              |            | -AXI:23      |  |  |  |     |
|                     | 28.3               | ↑      |                  | 11              |            | -AXI:24      |  |  |  |     |
| =PI-DS1B:4          | 10.2               | ↑      |                  | 12              |            | -AXI:25      |  |  |  |     |
|                     | 28.4               | ↑      |                  | 12              |            | -AXI:26      |  |  |  |     |
| =PI-DS1B:6          | 10.3               | ↑      |                  | 13              |            | -AXI:27      |  |  |  |     |
|                     | 28.4               | ↑      |                  | 13              |            | -AXI:28      |  |  |  |     |
|                     | 28.4               | ↑      |                  | 14              |            | -AXI:29      |  |  |  |     |
|                     | 28.4               | ↑      |                  | 15              |            | -AXI:30      |  |  |  |     |
|                     | 28.4               | ↑      |                  | 16              |            | -AXI:31      |  |  |  |     |
| =PI-DS360:4         | 10.7               | ↑      |                  | 17              |            | -AXI:32      |  |  |  |     |
|                     | 28.4               | ↑      |                  | 17              |            | -AXI:33      |  |  |  |     |
| =PI-KS1B:4          | 16.2               | ↑      |                  | 18              |            | -AXI:34      |  |  |  |     |
|                     | 28.4               | ↑      |                  | 18              |            | -AXI:35      |  |  |  |     |
| =PI-KS1B:6          | 16.2               | ↑      |                  | 19              |            | -AXI:36      |  |  |  |     |
|                     | 28.4               | ↑      |                  | 19              |            | -AXI:37      |  |  |  |     |
| =PI-KS1B:8          | 16.3               | ↑      |                  | 20              |            | -AXI:38      |  |  |  |     |
|                     | 28.4               | ↑      |                  | 20              |            | -AXI:39      |  |  |  |     |
| =PI-KS1B:10         | 16.4               | ↑      |                  | 21              |            | -AXI:40      |  |  |  |     |
|                     | 28.4               | ↑      |                  | 21              |            | -AXI:41      |  |  |  |     |
| =PI-XS1M:22         | 16.8               | ↑      |                  | 22              |            | -AXI:42      |  |  |  |     |
|                     | 28.5               | ↑      |                  | 22              |            | -AXI:43      |  |  |  |     |
| -AXI:23             | 16.8               | ↑      |                  | 23              |            | -AXI:44      |  |  |  |     |
|                     | 28.5               | ↑      |                  | 23              |            | -AXI:45      |  |  |  |     |
| -AXI:24             | 16.8               | ↑      |                  | 24              |            | -AXI:46      |  |  |  |     |
|                     | 28.5               | ↑      |                  | 24              |            | -AXI:47      |  |  |  |     |
| =PI-HS1B:4          | 23.3               | ↑      |                  | 25              |            | -AXI:48      |  |  |  |     |
|                     | 28.5               | ↑      |                  | 25              |            | -AXI:49      |  |  |  |     |
| =PI-HS1B:6          | 23.4               | ↑      |                  | 26              |            | -AXI:50      |  |  |  |     |
|                     | 28.5               | ↑      |                  | 26              |            | -AXI:51      |  |  |  |     |
| =PI-HS1B:8          | 23.5               | ↑      |                  | 27              |            | -AXI:52      |  |  |  |     |
|                     | 28.5               | ↑      |                  | 27              |            | -AXI:53      |  |  |  |     |
| =PI-HS1B:10         | 23.6               | ↑      |                  | 28              |            | -AXI:54      |  |  |  |     |
|                     | 28.5               | ↑      |                  | 28              |            | -AXI:55      |  |  |  |     |
| =PI-HS1B:12         | 23.8               | ↑      |                  | 29              |            | -AXI:56      |  |  |  |     |
|                     | 28.5               | ↑      |                  | 29              |            | -AXI:57      |  |  |  |     |
| =PI-HS3M:14         | 24.7               | ↑      |                  | 30              |            | -AXI:58      |  |  |  |     |
|                     | 28.5               | ↑      |                  | 30              |            | -AXI:59      |  |  |  |     |
|                     | 28.5               | ↑      |                  | 31              |            | -AXI:60      |  |  |  |     |
| -AXI:32             | 10.5               | ↑      |                  | 32              |            | -AXI:61      |  |  |  |     |
|                     | 28.6               | ↑      |                  | 32              |            | -AXI:62      |  |  |  |     |
| -AXI:33             | 10.4               | ↑      |                  | 33              |            | -AXI:63      |  |  |  |     |
|                     | 28.6               | ↑      |                  | 33              |            | -AXI:64      |  |  |  |     |
|                     | 28.6               | ↑      |                  | 34              |            | -AXI:65      |  |  |  |     |
| =PI-AS6K:14         | 8.6                | ↑      |                  | 35              |            | -AXI:66      |  |  |  |     |
|                     | 28.6               | ↑      |                  | 35              |            | -AXI:67      |  |  |  |     |
|                     | 28.6               | ↑      |                  | 36              |            | -AXI:68      |  |  |  |     |
|                     | 28.6               | ↑      |                  | 37              |            | -AXI:69      |  |  |  |     |
|                     | 28.6               | ↑      |                  | 38              |            | -AXI:70      |  |  |  |     |

A B C D E

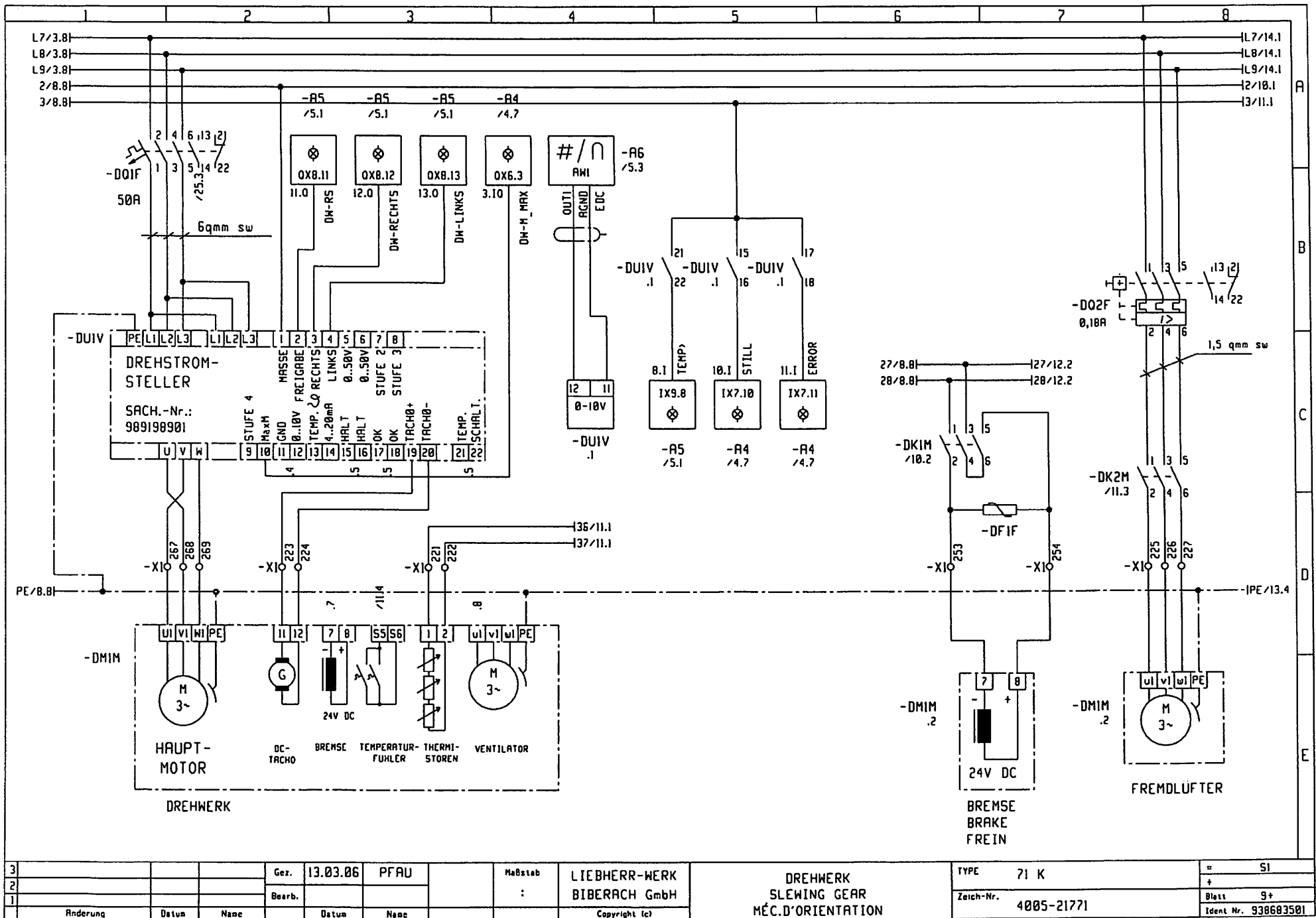


|   |          |       |        |          |      |         |               |           |            |   |                      |
|---|----------|-------|--------|----------|------|---------|---------------|-----------|------------|---|----------------------|
| 3 |          |       | Gez.   | 13.03.06 | PFAU | Maßstab | LIEBHERR-WERK | TYPE      | 71 K       | = | SI                   |
| 2 |          |       | Bearb. |          |      | :       | BIBERACH GmbH | Zeich-Nr. | 4005-21771 | + | Blatt                |
| 1 |          |       |        |          |      |         | Copyright (c) |           |            |   | 6+                   |
|   | Anderung | Datum | Name   | Datum    | Name |         |               |           |            |   | Ident. Nr. 938683501 |



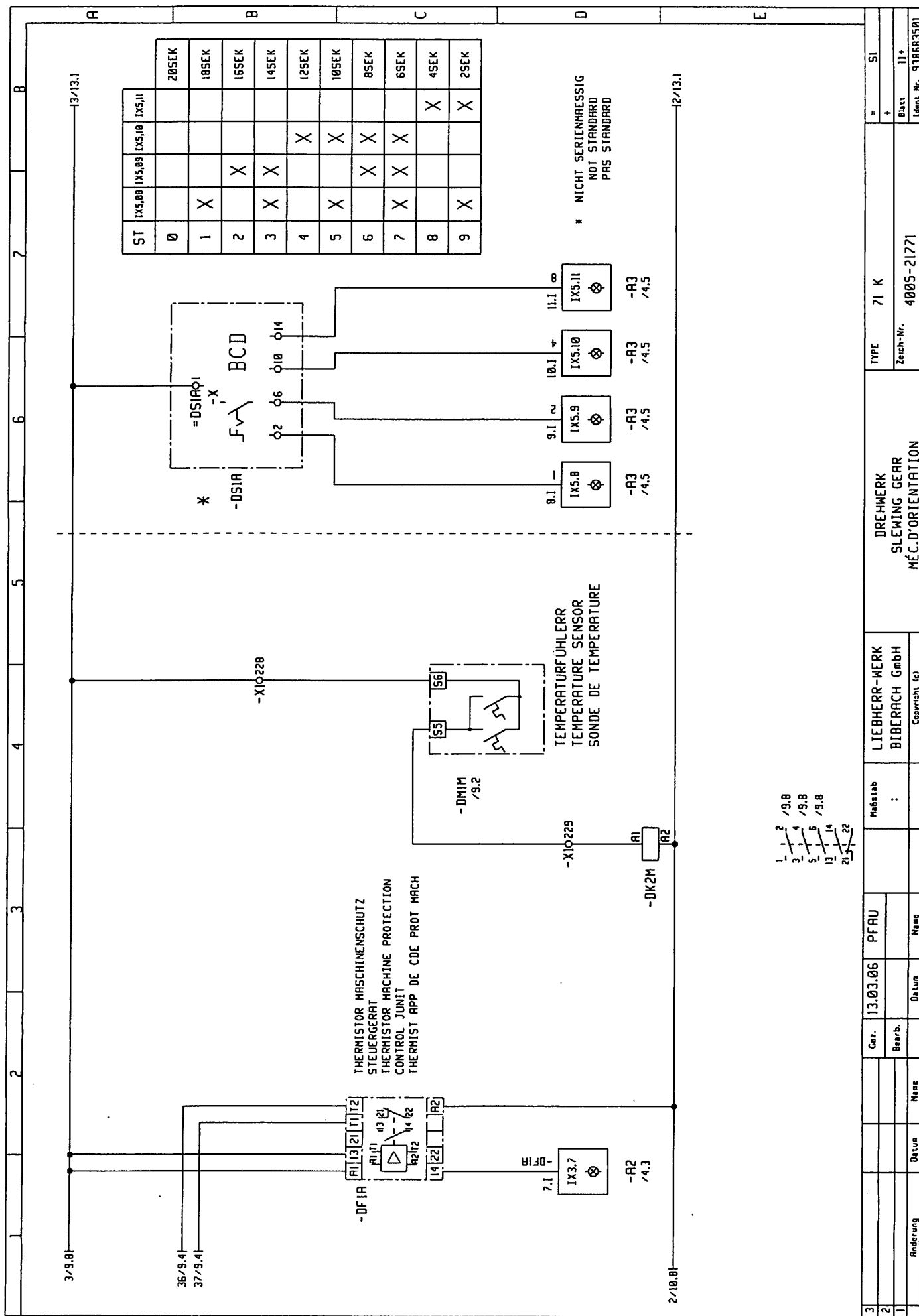


|   |          |       |        |          |      |  |         |               |        |           |            |            |           |
|---|----------|-------|--------|----------|------|--|---------|---------------|--------|-----------|------------|------------|-----------|
| 3 |          |       | Gez.   | 13.03.06 | PFAU |  | Maßstab | LIEBHERR-WERK | HORN   | TYPE      | 71 K       | =          | S1        |
| 2 |          |       | Bearb. |          |      |  | :       | BIBERACH GmbH | HORN   | Zeich-Nr. | 4005-21771 | +          |           |
| 1 |          |       |        |          |      |  |         | Copyright (c) | KLAXON |           |            | Blatt      | 8+        |
|   | Änderung | Datum | Name   | Datum    | Name |  |         |               |        |           |            | Ident. Nr. | 938603501 |

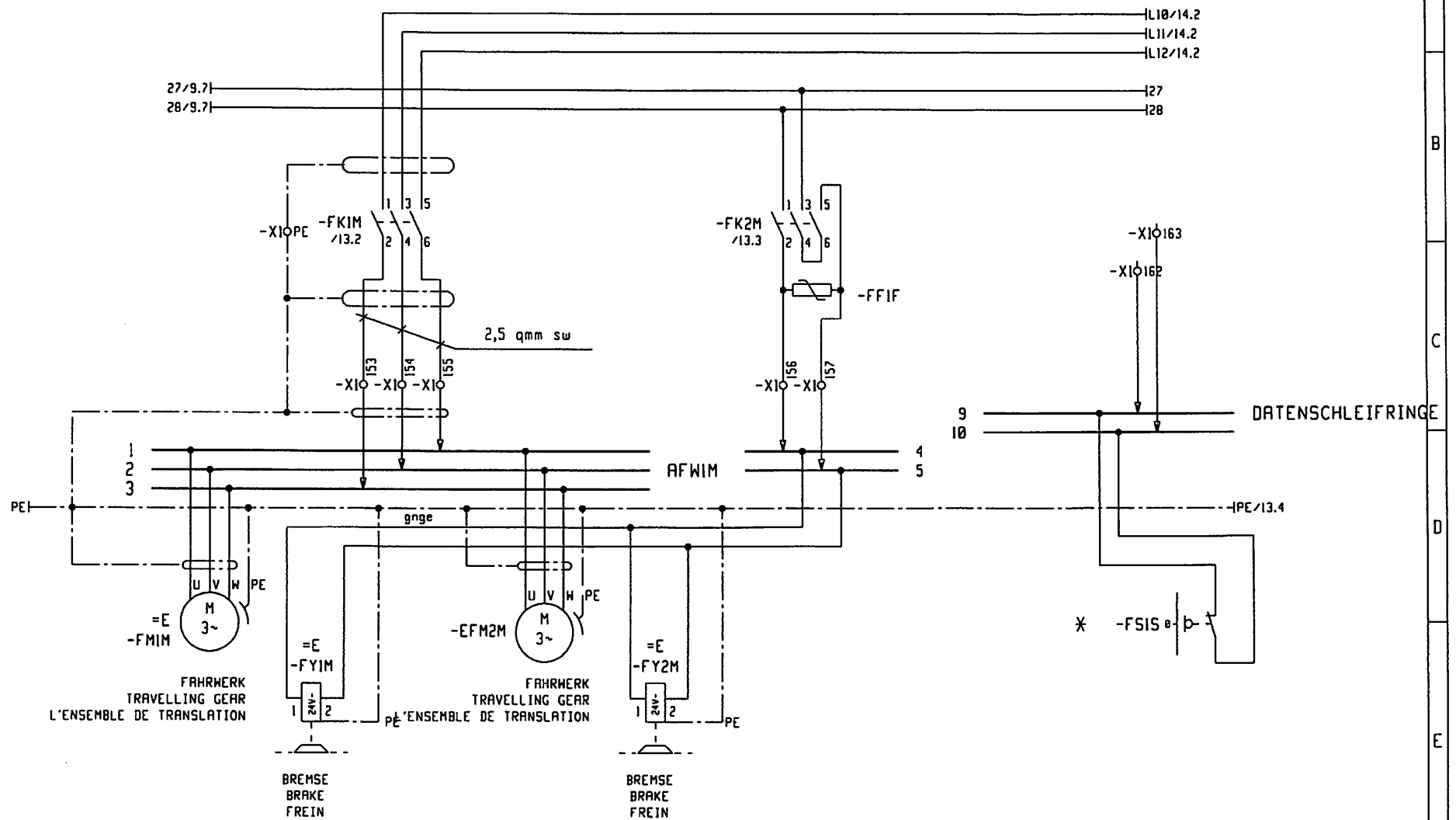






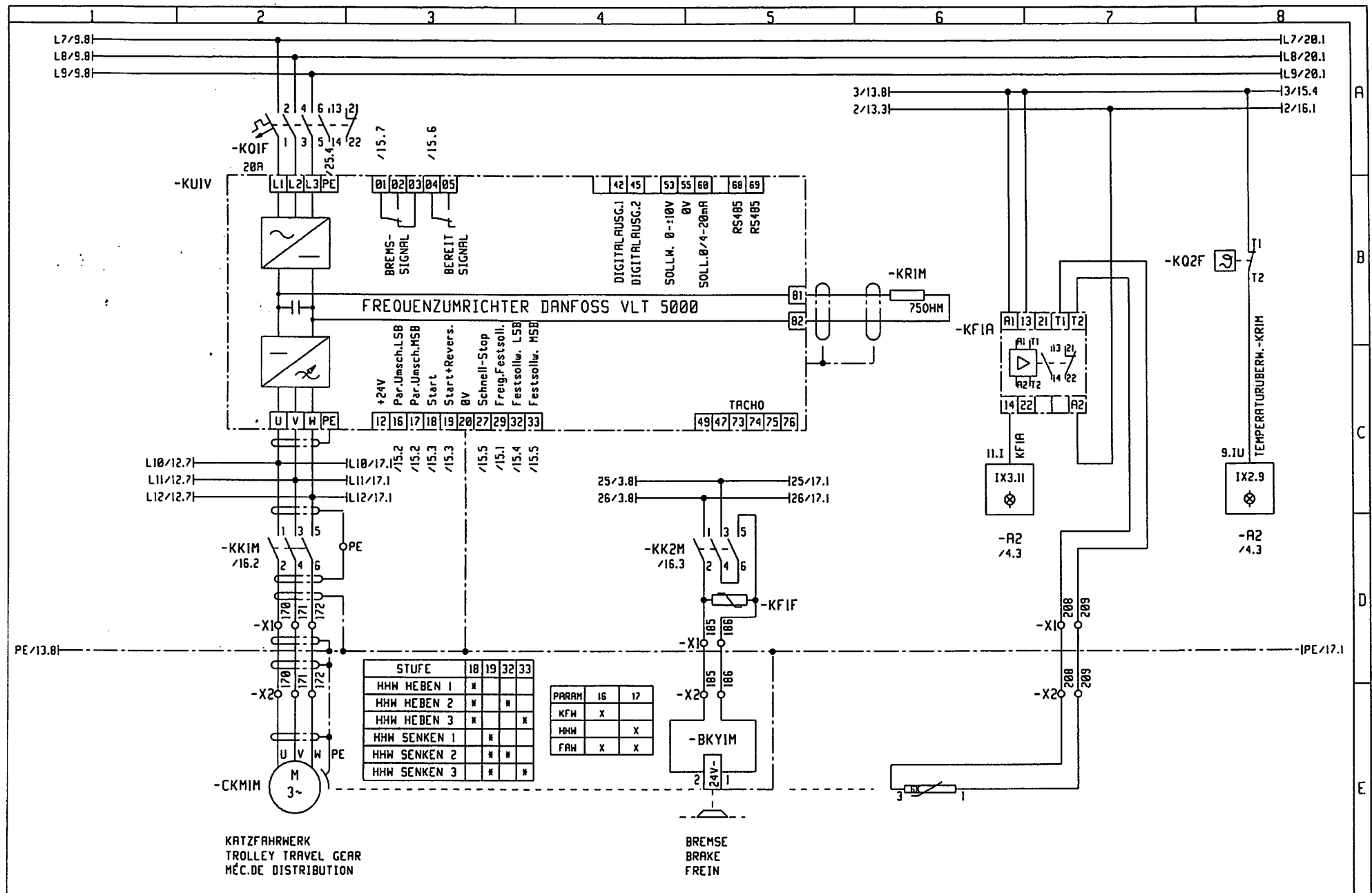


|   |          |  |  |        |          |      |                                |   |            |                                     |
|---|----------|--|--|--------|----------|------|--------------------------------|---|------------|-------------------------------------|
| 3 |          |  |  | Gaz.   | 13.03.06 | PFAU | LIEBHERR-WERK<br>BIBERACH GmbH | DREHWERK<br>SLEWING GEAR<br>MÉC.D'ORIENTATION | TYPE 71 K  | = SI                                |
| 2 |          |  |  | Bearb. |          |      | :                              |   |            | †                                   |
| 1 |          |  |  | Date   | Name     | Date | Name                           |   | Zersch-Nr. | Blatt II +<br>Ident. Nr. 9186813501 |
|   | Änderung |  |  |        |          |      | Comptabil. GC)                 |   | 4005-2171  |                                     |

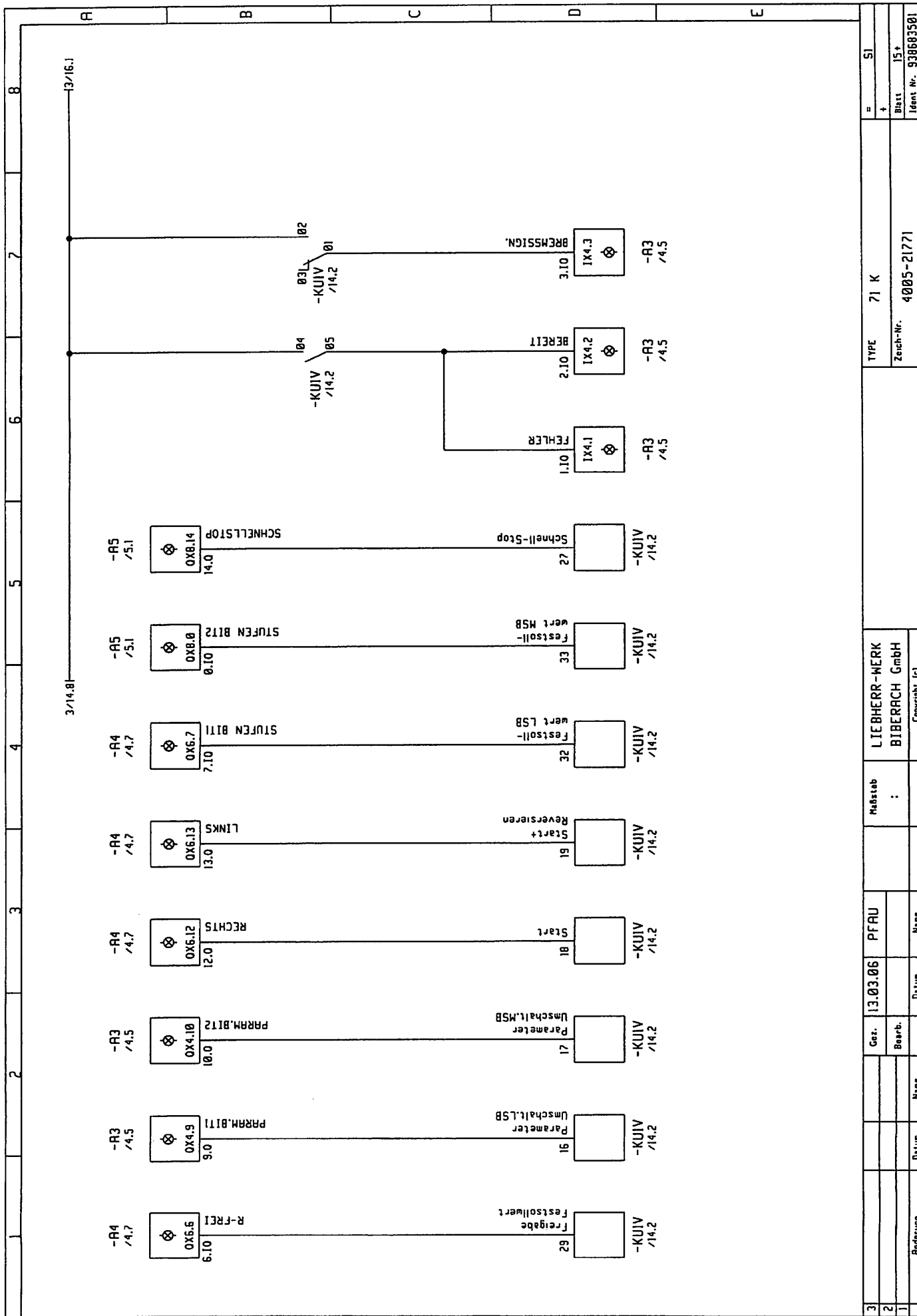


|   |          |       |        |          |      |               |               |                           |           |            |            |           |
|---|----------|-------|--------|----------|------|---------------|---------------|---------------------------|-----------|------------|------------|-----------|
| 3 |          |       | Gez.   | 13.03.06 | PFAU | Maßstab       | LIEBHERR-WERK | FAHRWERK                  | TYPE      | 71 K       | =          | SI        |
| 2 |          |       | Bearb. |          |      | :             | BIBERACH GmbH | TRAVELLING GEAR           | Zeich-Nr. | 4005-21771 | +          |           |
| 1 |          |       |        |          |      | Copyright (c) |               | L'ENSEMBLE DE TRANSLATION |           |            | Blatts     | 12 +      |
|   | Anderung | Datum | Name   | Datum    | Name |               |               |                           |           |            | Ident. Nr. | 938683501 |

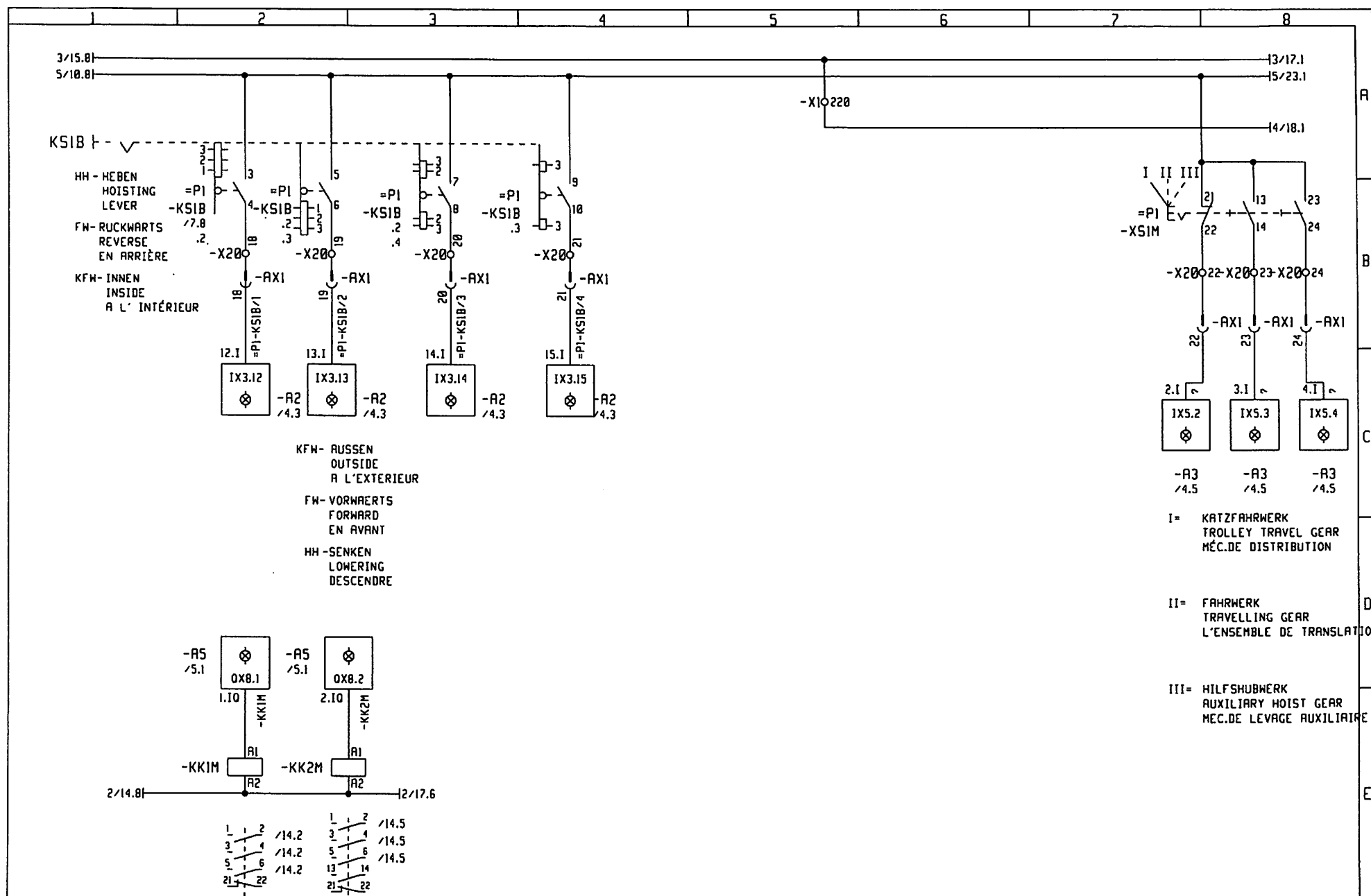




|   |          |          |        |          |      |         |               |                     |            |            |            |           |
|---|----------|----------|--------|----------|------|---------|---------------|---------------------|------------|------------|------------|-----------|
| 3 |          |          | Gez.   | 13.03.06 | PFAU | Maßstab | LIEBHERR-WERK | KATZFAHRWERK        | TYPE       | 71 K       | =          | SI        |
| 2 |          |          | Bearb. |          |      | :       | BIBERACH GmbH | TROLLEY TRAVEL GEAR | Zeich.-Nr. | 4005-21771 | +          |           |
| 1 | 953841   | 07.02.95 | PFAU   |          |      |         | Copyright (c) | MÉC.DE DISTRIBUTION |            |            | Blatt      | 14 +      |
|   | Änderung | Datum    | Name   | Datum    | Name |         |               |                     |            |            | Ident. Nr. | 938683501 |



|   |  |  |        |          |       |                    |  |            |            |                     |
|---|--|--|--------|----------|-------|--------------------|--|------------|------------|---------------------|
|   |  |  | Ges.   | 13.03.06 | PFAU  | LIEBHERR-WERK<br>: |  | TYPE       | 71 K       | = SI                |
| 3 |  |  | Bearb. |          | Masse |                    |  |            |            | +                   |
| 2 |  |  |        |          | Masse |                    |  | Zersch-Nr. | 4005-21771 |                     |
| 1 |  |  |        |          | Masse |                    |  |            |            | Blatt 15+           |
|   |  |  |        |          | Masse |                    |  |            |            | Ident Nr. 938683501 |

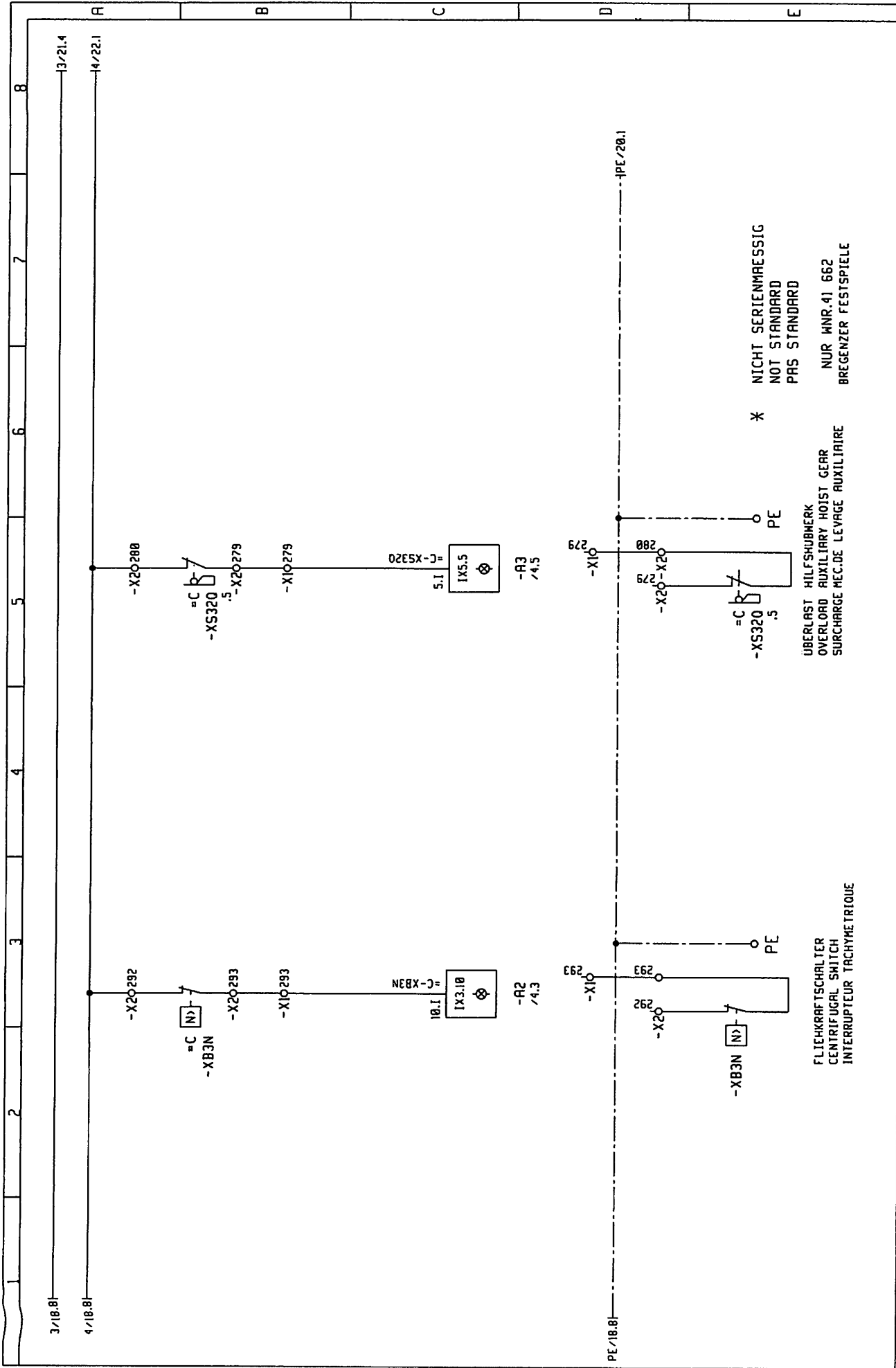


|   |          |       |        |          |      |         |               |                     |           |            |           |           |
|---|----------|-------|--------|----------|------|---------|---------------|---------------------|-----------|------------|-----------|-----------|
| 3 |          |       | Gez.   | 13.03.06 |      | Maßstab | LIEBHERR-WERK | KATZFAHRWERK        | TYPE      | 71 K       | =         | SI        |
| 2 |          |       | Bearb. |          |      | :       | BIBERACH GmbH | TROLLEY TRAVEL GEAR | Zeich-Nr. | 4005-21771 | +         |           |
| 1 |          |       |        |          |      |         | Copyright (c) | MEC.DE DISTRIBUTION |           |            | Blatt     | 16+       |
|   | Anderung | Datum | Name   | Datum    | Name |         |               |                     |           |            | Ident Nr. | 938603501 |



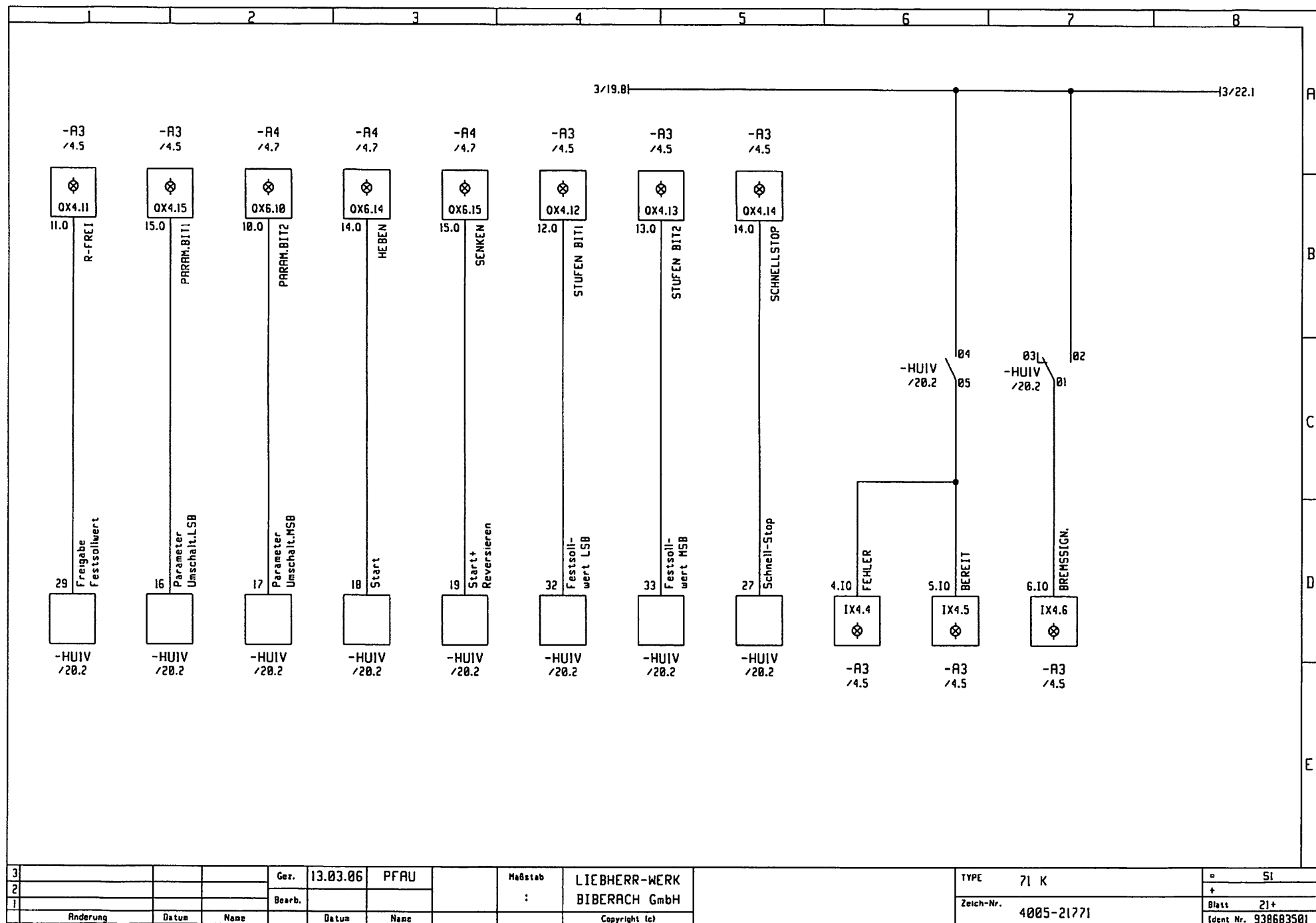




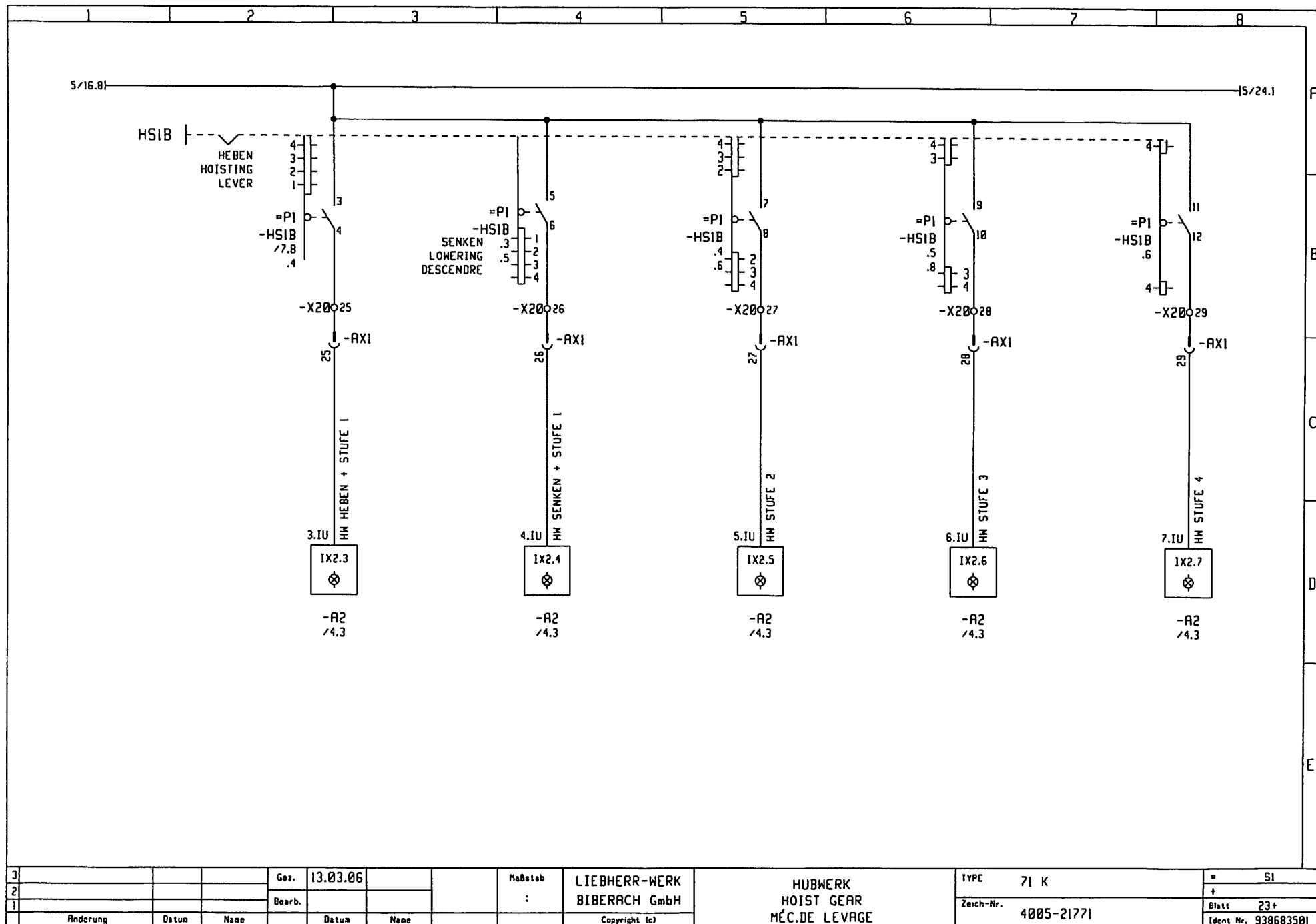


|   |        |          |         |               |            |            |                      |
|---|--------|----------|---------|---------------|------------|------------|----------------------|
| 3 | Gez.   | 13.03.06 | Maßstab | LIEBHERR-WERK | TYPE       | 71 K       | SI                   |
| 2 | Bearb. |          | :       | BIBERACH GmbH | Zersch-Nr. | 4005-21771 | 19+                  |
| 1 | Name   | Datum    | Name    | Copyright (c) |            |            | Ident. Nr. 938683501 |

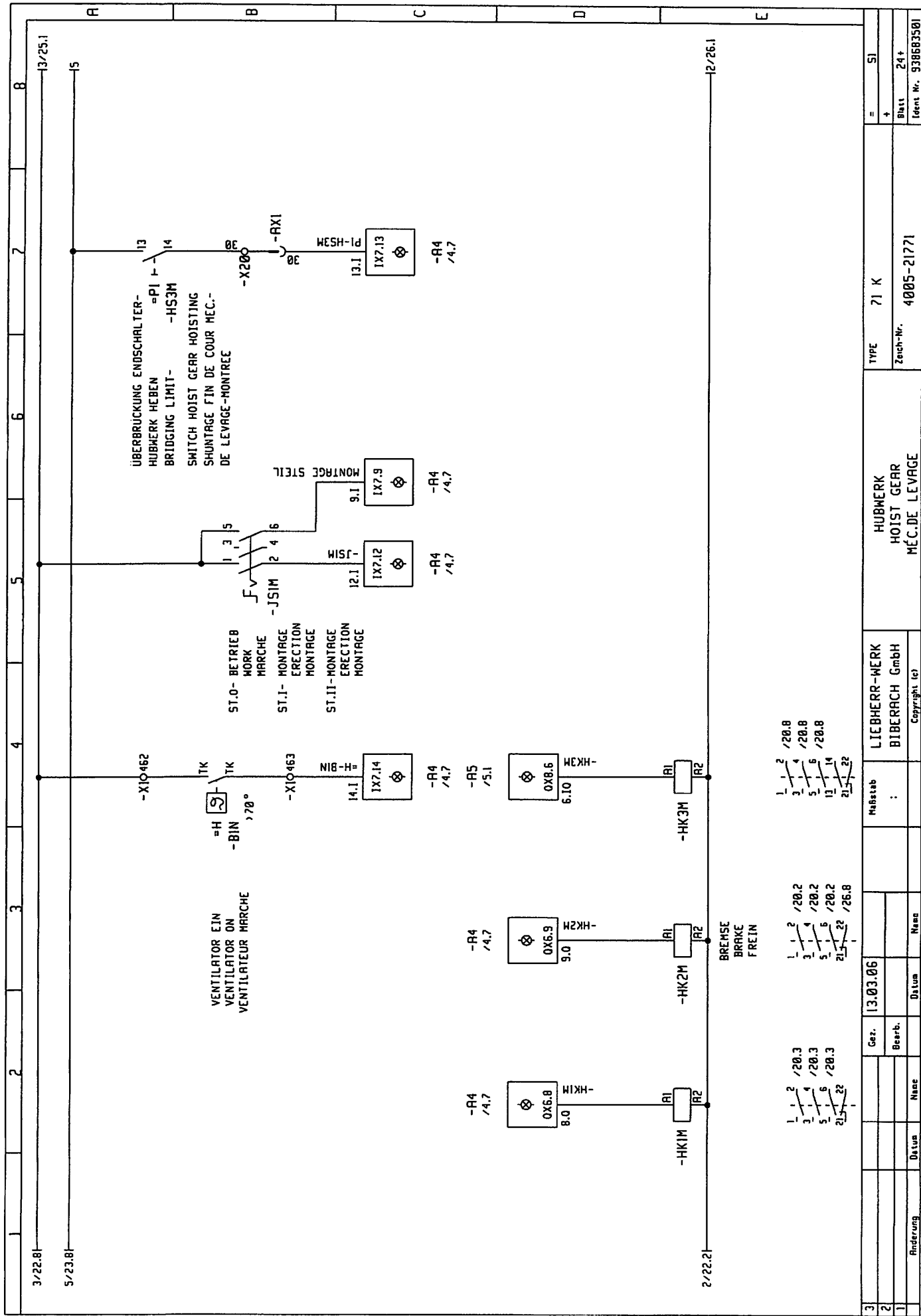


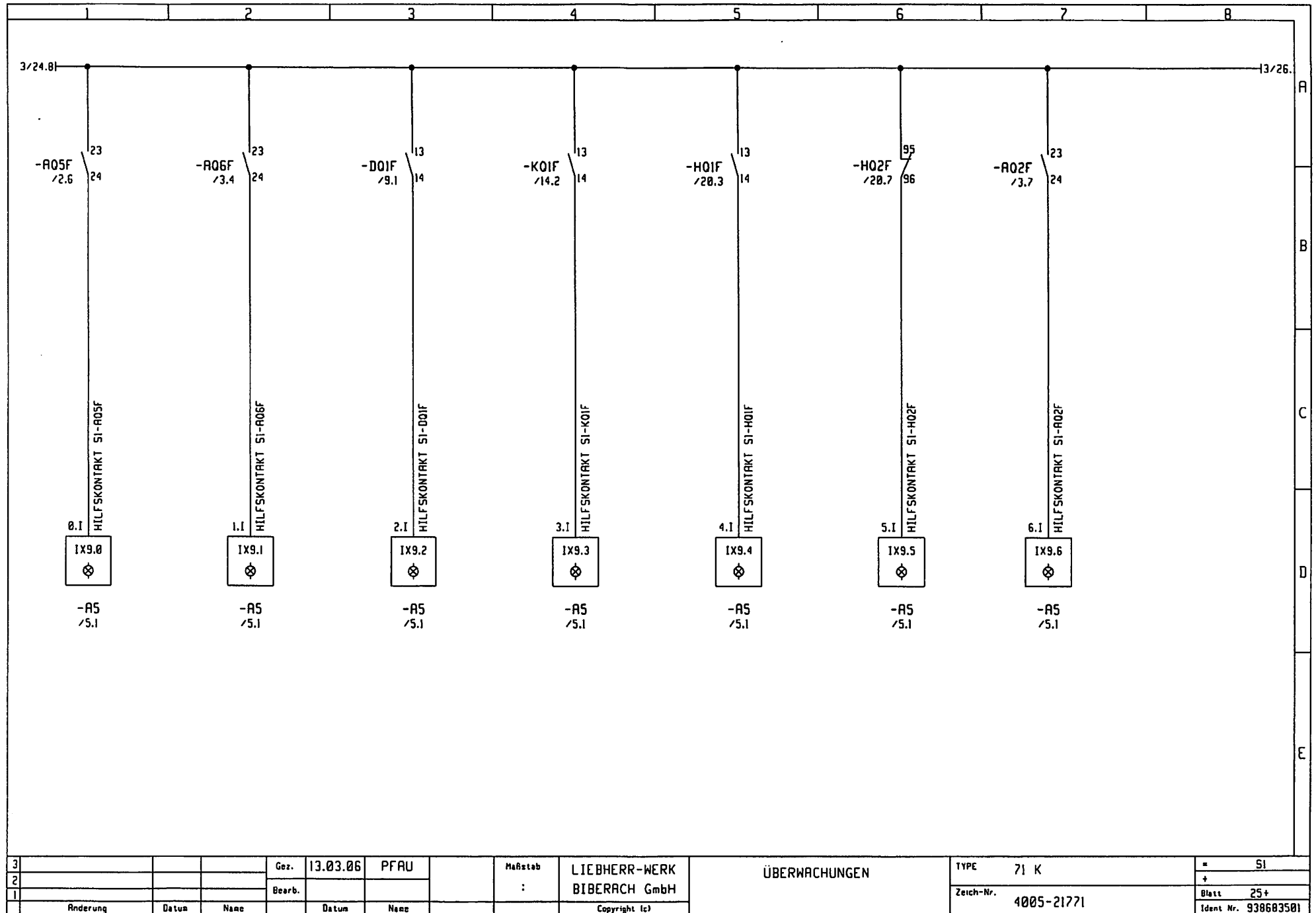




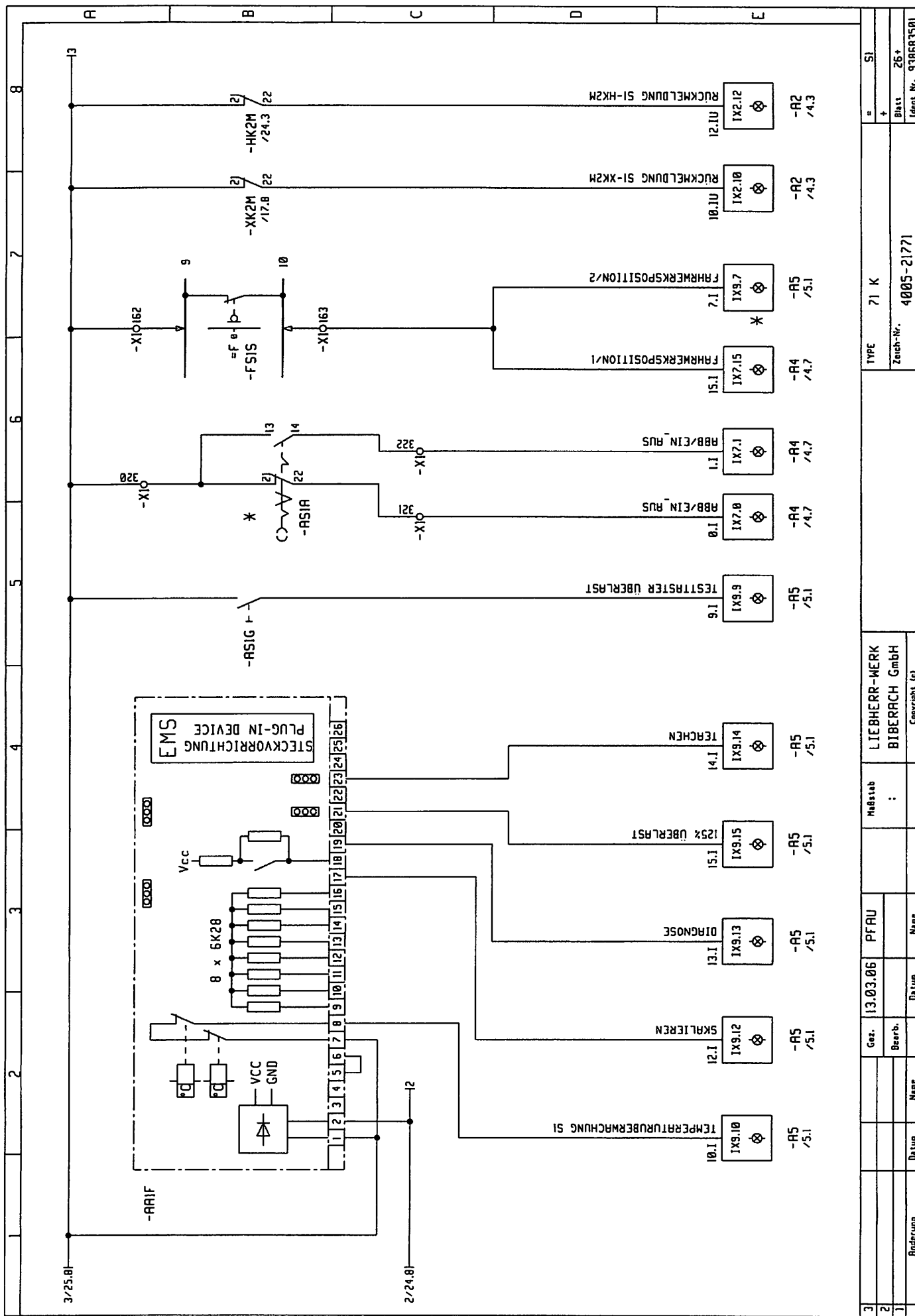


|   |          |       |        |          |      |         |               |               |           |            |           |           |
|---|----------|-------|--------|----------|------|---------|---------------|---------------|-----------|------------|-----------|-----------|
| 3 |          |       | Gez.   | 13.03.06 |      | Maßstab | LIEBHERR-WERK | HUBWERK       | TYPE      | 71 K       | =         | SI        |
| 2 |          |       | Bearb. |          |      | :       | BIBERACH GmbH | HOIST GEAR    | Zeich-Nr. | 4005-21771 | +         |           |
| 1 |          |       |        |          |      |         |               | MÉC.DE LEVAGE |           |            | Blatt     | 23+       |
|   | Anderung | Datum | Name   | Datum    | Name |         | Copyright (c) |               |           |            | Ident Nr. | 938683501 |

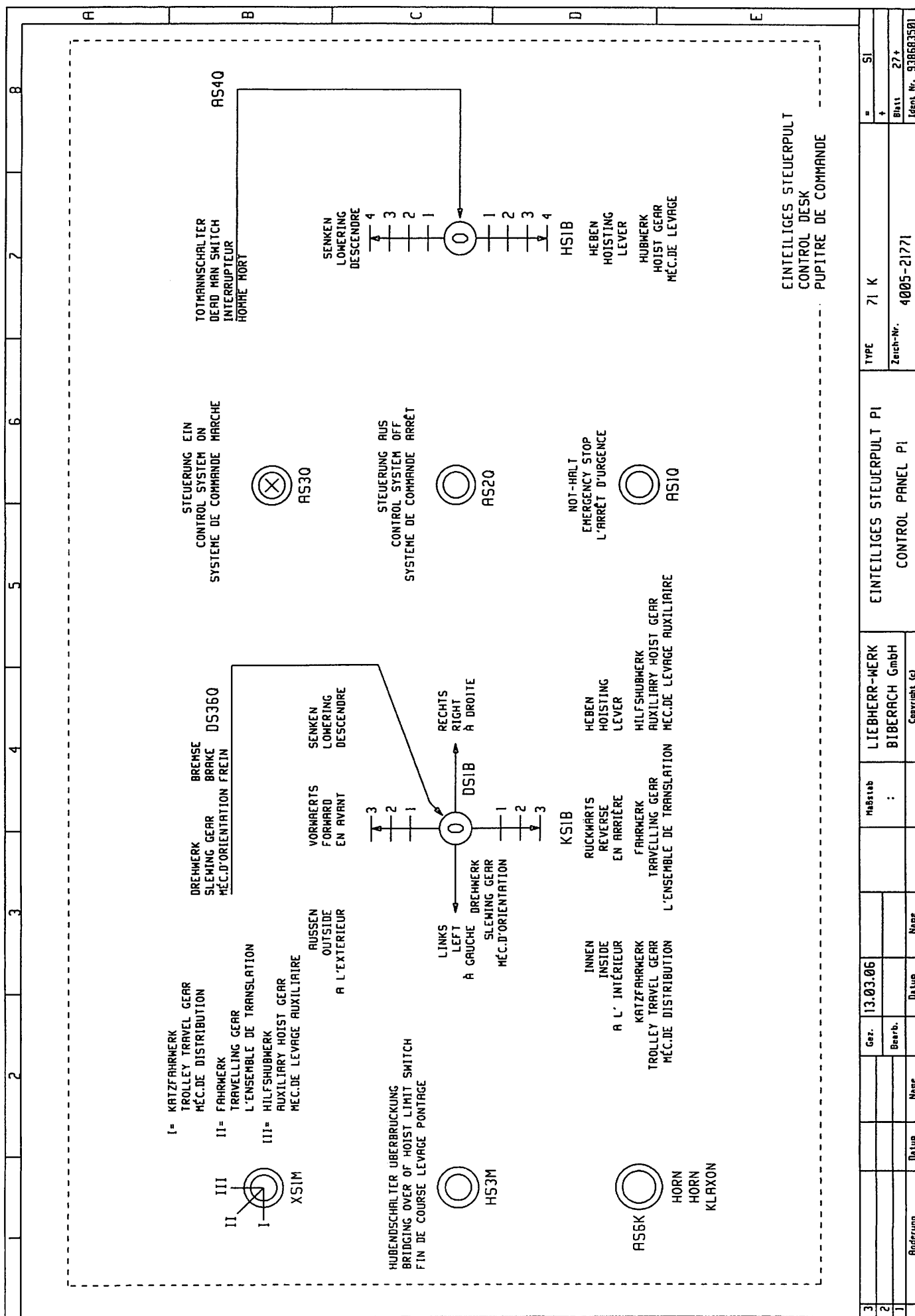




|   |          |       |        |          |      |  |         |               |               |           |            |            |           |
|---|----------|-------|--------|----------|------|--|---------|---------------|---------------|-----------|------------|------------|-----------|
| 3 |          |       | Gez.   | 13.03.06 | PFAU |  | Maßstab | LIEBHERR-WERK | ÜBERWACHUNGEN | TYPE      | 71 K       | =          | SI        |
| 2 |          |       | Bearb. |          |      |  | :       | BIBERACH GmbH |               | Zeich-Nr. | 4005-21771 | +          |           |
| 1 |          |       |        |          |      |  |         | Copyright (c) |               |           |            | Blatt      | 25+       |
|   | Anderung | Datum | Name   | Datum    | Name |  |         |               |               |           |            | Ident. Nr. | 938683501 |

[illegible]



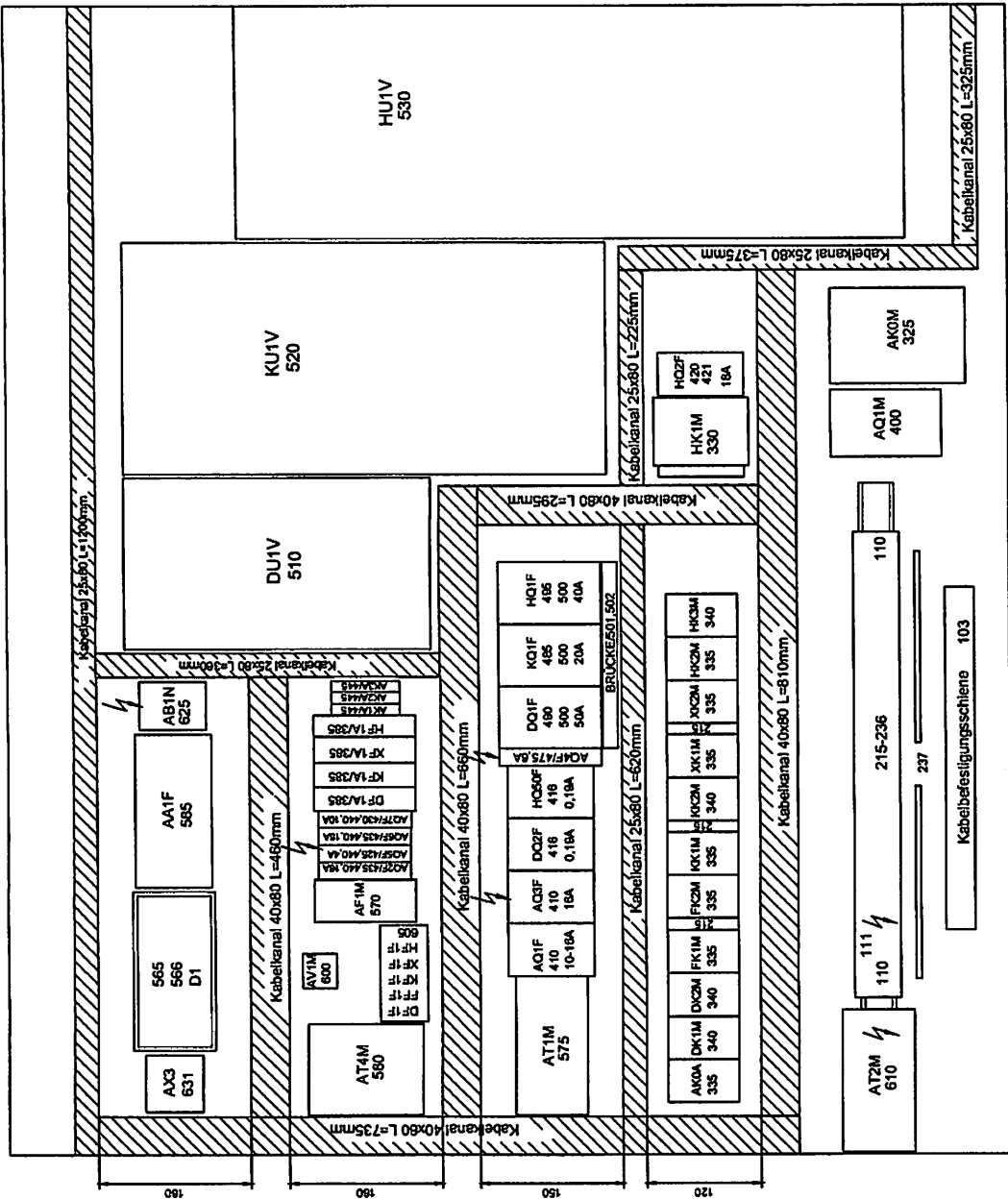
[illegible]





| FEHLERNUMMER | URSPRUNG | BEDEUTUNG  | ABHILFE  |
|--------------|----------|--|--|
| E 289        | IWI0,09  | DUI nicht im Bereich 4-20mA  | Analoggeber im Steuerpult für stufenlose Drw.geschwindigkeit überprüfen. |
| E 290        | IWI0,04  | Katzsensor nicht im Bereich 4-20mA                                       |  |
| E 291        | IWI0,06  | Hubwerksensor nicht im Bereich 4-20mA                                    |  |
| E 292        | IWI0,05  | Drehwerksensor(Winkel) nicht im Bereich 4-20mA                           |  |
| E 293        | IWI0,08  | Drehwerksensor(Geschw) nicht im Bereich 4-20mA                           |  |
| E 294        | IWI0,09  | Fahrwerksensor nicht im Bereich 4-20mA                                   |  |
| E 295        | IWI0,07  | Lastsensor nicht im Bereich 4-20mA                                       |  |
| E 296        | IWI0,03  | Windsensor nicht im Bereich 4-20mA                                       |  |
| E 297        | IWI0,02  | Lastmomentsensor nicht im Bereich 4-20mA                                 |  |
| E 450        | SI-XFIA  | Übertemperatur Hilfshubmotor   |  |
| E 451        | SI-XB3N  | Fliehkraftschalter HHW hat ausgelöst                                     |  |
| E 553        | SI-AFIM  | Nothalt ausgelöst  |  |
| E 558        | SI-A02F  | Sicherungsautomat Bremsenversorgung DC hat ausgelöst                     |  |
| E 559        | SI-A06F  | Sicherungsautomat Bremsenversorgung AC hat ausgelöst                     |  |
| E 641        | =C-KMIM  | Übertemperatur Katzmotor   |  |
| E 642        | SI-KUIV  | Frequenzumrichter KFW/HHW/FW meldet Störung                              |  |
| E 649        | SI-K01F  | Sicherungsautomat Katzfahrwerk hat ausgelöst                             |  |
| E 661        | SI-K02F  | Übertemperatur Chopperwiderstand KFW/HHW/FW                              |  |
| E 662        | =C-KB3N  | Fliehkraftschalter KFW hat ausgelöst                                     |  |
| E 705        | SI-D01F  | Sicherungsautomat Drehwerk hat ausgelöst                                 |  |
| E 738        | SI-DUIV  | EDC Drehwerk meldet Störung  |  |
| E 740        | SI-DUIV  | EDC Drehwerk meldet Übertemperatur                                       |  |
| E 739        | SI-DFIA  | Übertemperatur Drehwerksmotor  |  |
| E 852        | SI-HFIA  | Übertemperatur Hubwerksmotor   |  |
| E 854        | SI-H01F  | Sicherungsautomat Hubwerk hat ausgelöst                                  |  |
| E 856        | SI-HSIF  | Fliehkraftschalter HW hat ausgelöst                                      |  |
| E 871        | SI-HUIV  | Frequenzumrichter HW meldet Störung                                      |  |
| E 873        | SI-H02F  | Übertemperatur Chopperwiderstand HW                                      |  |
| E 10         | SPS      | Keine Sensoränderung bei angeforderter Katzbewegung                      |  |
| E 16         | SPS      | Keine Sensoränderung bei angeforderter Drehbewegung(Winkel oder Geschw.) |  |
| E 30         | SPS      | Datenübertragung Ram -> EEprom oder umgekehrt ist gestört.               |  |
| E 39         | SPS/ABB  | Kran 3° im verbotenen Bereich  |  |
| E 44         | SPS/ABB  | Teachdaten ungültig  |  |
| E 45         | SPS      | Skalierdaten KFW ungültig.   |  |
| E 150        | SPS      | Gerechnetes und gemessenes Lastmoment ungleich                           |  |
| E 155        | SPS      | Skalieren in 2-Strang nicht erlaubt                                      |  |
| E 540        | CPU      | Batteriestörung  |  |
| E 110        | CPU      | Modulfehler FBK32  |  |

|   |          |       |        |          |      |  |         |               |             |      |           |            |           |     |
|---|----------|-------|--------|----------|------|--|---------|---------------|-------------|------|-----------|------------|-----------|-----|
| 3 |          |       | Gez.   | 13.03.06 | PFAU |  | Maßstab | LIEBHERR-WERK | FEHLERLISTE | TYPE | 71 K      | =          | SI        |     |
| 2 |          |       | Bearb. |          |      |  | :       | BIBERACH GmbH |             |      |           |            | +         |     |
| 1 |          |       |        |          |      |  |         |               |             |      | Zeich-Nr. | 4005-21771 | Blatt     | 30- |
|   | Änderung | Datum | Name   | Datum    | Name |  |         | Copyright (c) |             |      |           | Ident. Nr. | 938683501 |     |



**Heizung am Boden montiert**

[illegible]

# Schaltschranktrennwand

X21  
925  
931  
935

X22  
925  
931  
935

X23  
925  
931  
935

X25  
925  
931  
935

X26  
925  
931  
935

X27  
930  
931  
935

-AS1G

900  
905  
910  
915

# Schaltschrankboden

|            |  |                                 |  |       |  |           |  |          |  |
|------------|--|---------------------------------|--|-------|--|-----------|--|----------|--|
|            |  | 0 kg                            |  |       |  | 2.0       |  | 20003157 |  |
|            |  |                                 |  |       |  |           |  |          |  |
|            |  | 23.06.1999                      |  | Pflau |  |           |  |          |  |
|            |  | 17.04.2000                      |  | CR_M  |  |           |  |          |  |
|            |  | 03.05.2000                      |  | CR_M  |  |           |  |          |  |
|            |  | 03.05.2000                      |  | Dodei |  |           |  |          |  |
| 1:1        |  | SCHALTSCHRANK<br>400V50HZ24V DC |  |       |  |           |  |          |  |
| 4005-81860 |  |                                 |  |       |  | 2         |  | 2        |  |
|            |  |                                 |  |       |  | 938683501 |  |          |  |

SCHALTSCHRANK - TURMDREHKRAN FORM 71 K  
 SWITCHBOX - TOWER CRANE MODEL 71 K  
 ARMOIRE ELECTRIQUE - GRUE A TOUR MODÈLE 71 K

SCHALTPLAN-NR. - CIRCUIT DIAGRAM-NO. - SCHEMA ELECTRIQUE 4005-21754  
 STÜCKLISTEN-NR. - PART LIST-NO. - LISTE DE PIECES-NO. 4005-62473  
 GERÄTEPLAN-NR. - EQUIPMENT DIAGRAM NR. - PLAN DE POSITIONNEMENT DES APPAREILS-NR. 4005-81848  
 SACH-NR. - ORDER-NO. - NO. DE COMMANDE 611600301

INHALTSVERZEICHNIS - LIST OF CONTENTS - SOMMAIRE

EINSPEISUNG - SUPPLY - ALIMENTATION

STEUERUNG - CONTROL SYSTEM - SYSTEME DE COMMANDE

HORN - HORN - AVERTISSEUR ACOUSITIQUE

DREHWERK - SLEWING GEAR - MEC. D'ORIENTATION

FAHRWERK - TRAVELLING GEAR - MEC. DE TRANSLATION

KATZFAHRWERK - TROLLEY TRAVEL GEAR - MEC. DE DISTRIBUTION

HILFSHUBWERK - AUXILIARY HOIST GEAR - MEC. DE LEVAGE AUXIL.

ÜBERLAST - OVERLOAD - SURCHARGE

HUBWERK - HOIST GEAR - MEC. DE LEVAGE

ÜBERWACHUNG - MONITORING - SURVEILLANCE

STEUERPULT - CONTROL PANEL - PUPITRE DE COMMANDE

STECKDOSE - PLUG SOCKET - PRISE DE COURANT

FEHLERLISTE - ERROR LIST -

BLATT - PAGE - FEUILLE 1

BLATT - PAGE - FEUILLE 2 - 3

BLATT - PAGE - FEUILLE 4 - 6

BLATT - PAGE - FEUILLE 7

BLATT - PAGE - FEUILLE 8 - 10

BLATT - PAGE - FEUILLE 11 - 12

BLATT - PAGE - FEUILLE 13 - 15

BLATT - PAGE - FEUILLE 16 - 18

BLATT - PAGE - FEUILLE 19

BLATT - PAGE - FEUILLE 20 - 23

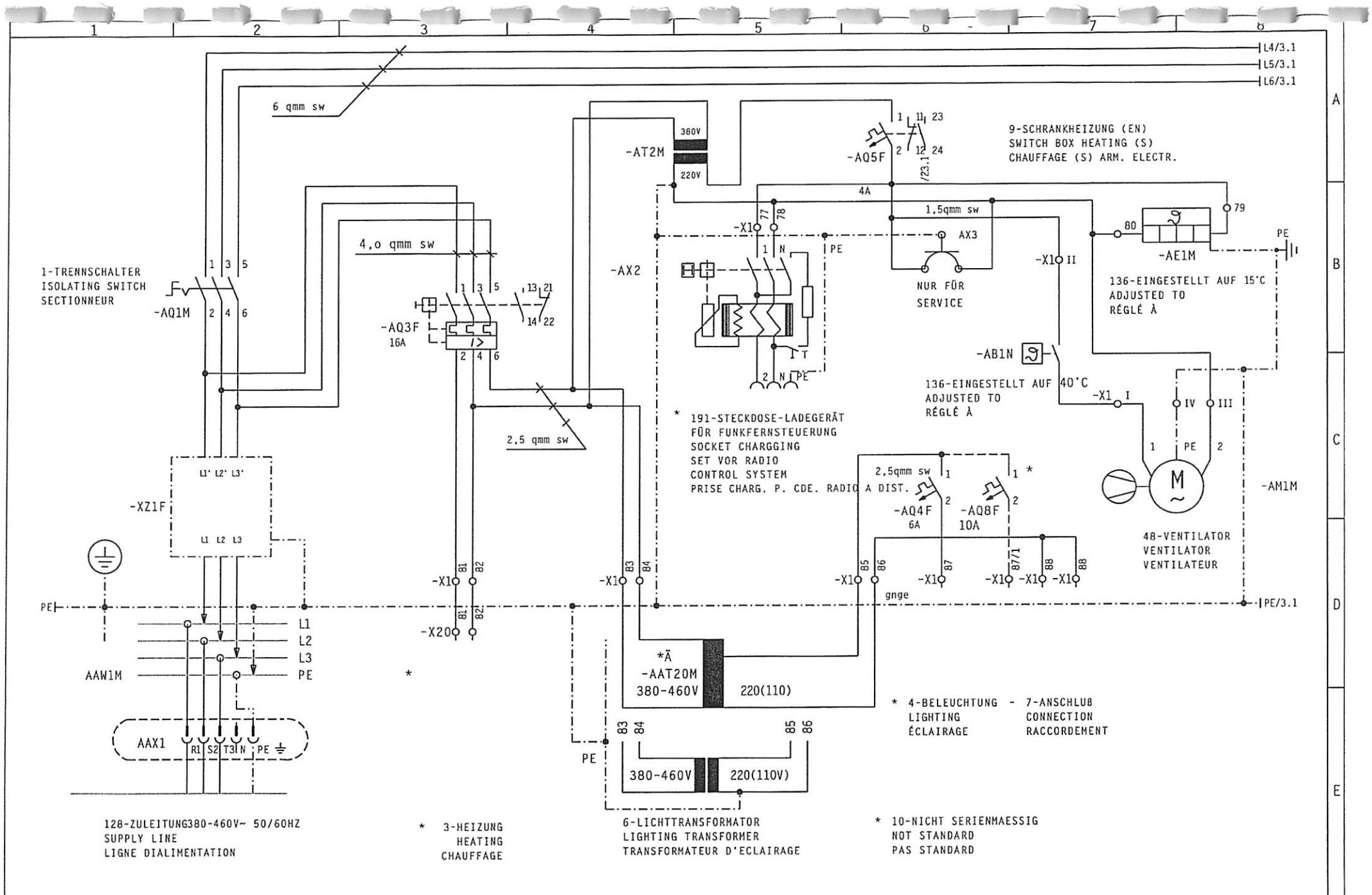
BLATT - PAGE - FEUILLE 24 - 25

BLATT - PAGE - FEUILLE 26 - 27

BLATT - PAGE - FEUILLE 28

BLATT - PAGE - FEUILLE 29

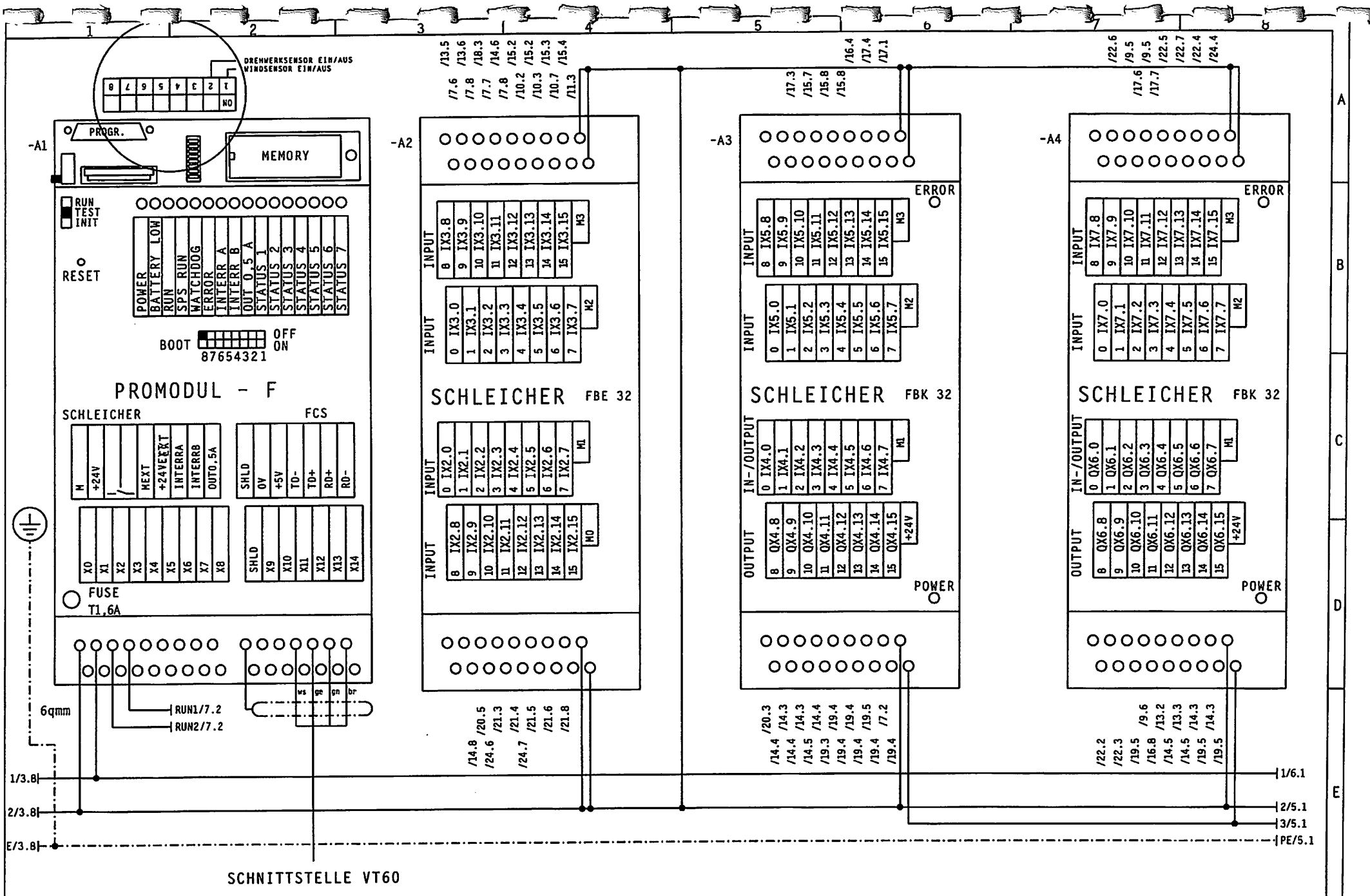
|   |          |       |        |          |      |  |               |               |                            |           |            |            |           |
|---|----------|-------|--------|----------|------|--|---------------|---------------|----------------------------|-----------|------------|------------|-----------|
| 3 |          |       | Gez.   | 12.03.04 | PFAU |  | Maßstab       | LIEBHERR-WERK | INHALTSVERZEICHNIS-LIST OF | TYPE      | 71 K       | =          | S1        |
| 2 |          |       | Bearb. |          |      |  | :             | BIBERACH GmbH | CONTENTS-SOMMAIRE          | Zeich-Nr. | 4005-21754 | +          |           |
| 1 | Änderung | Datum | Name   | Datum    | Name |  | Copyright (c) |               |                            |           |            | Blatt      | 1+        |
|   |          |       |        |          |      |  |               |               |                            |           |            | Ident. Nr. | 611600301 |



|   |          |       |        |          |      |  |         |               |              |           |            |            |           |
|---|----------|-------|--------|----------|------|--|---------|---------------|--------------|-----------|------------|------------|-----------|
| 3 |          |       | Gez.   | 12.03.04 | PFAU |  | Haßstab | LIEBHERR-WERK | 11-EINSEIUNG | TYPE      | 71 K       | =          | S1        |
| 2 |          |       | Bearb. |          |      |  | :       | BIBERACH GmbH | SUPPLY       | Zeich-Nr. | 4005-21754 | +          |           |
| 1 |          |       |        |          |      |  |         | Copyright (c) | ALIMENTATION |           |            | Blatt      | 2+        |
|   | Änderung | Datum | Name   | Datum    | Name |  |         |               |              |           |            | Ident. Nr. | 611600301 |

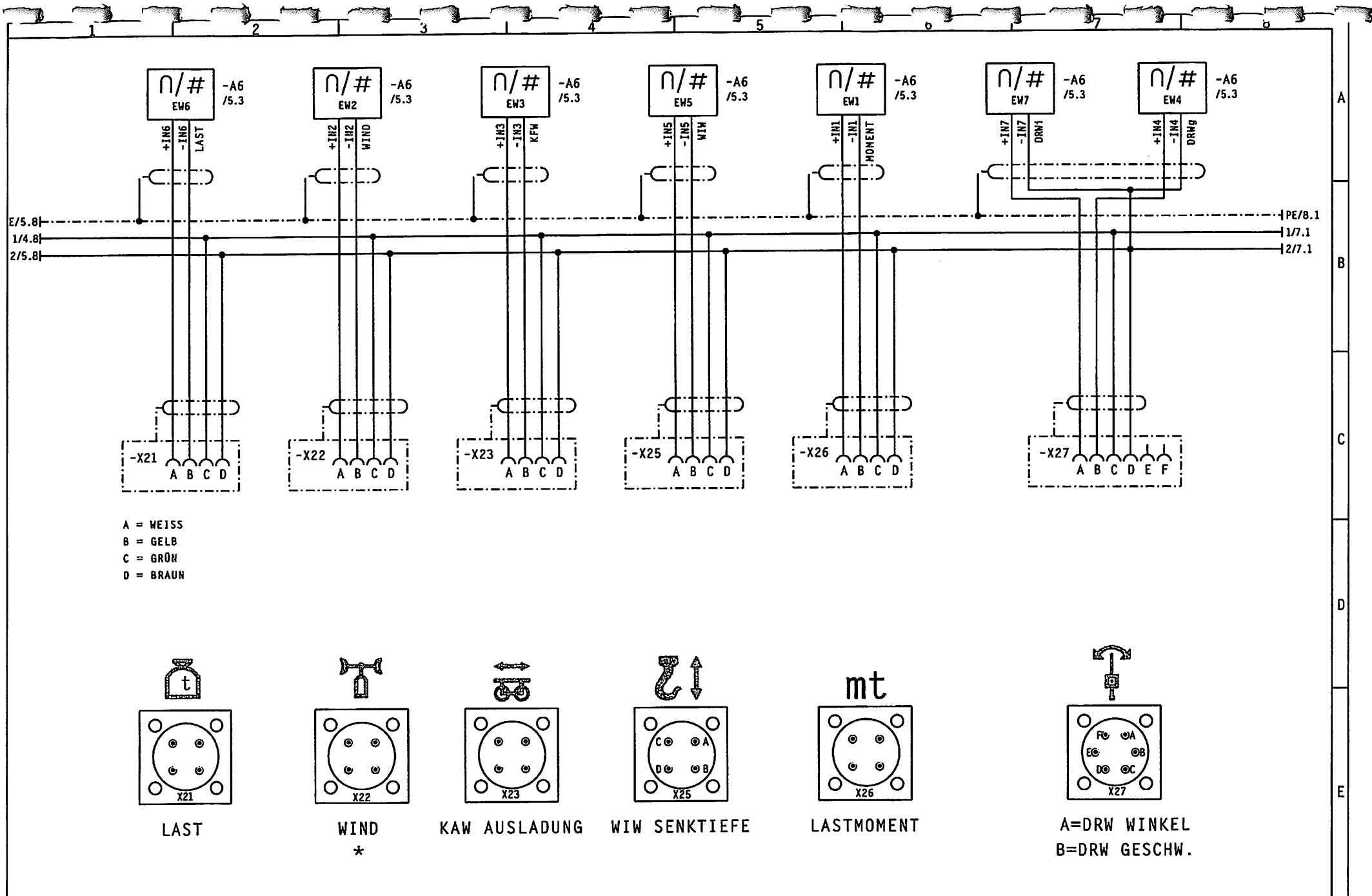




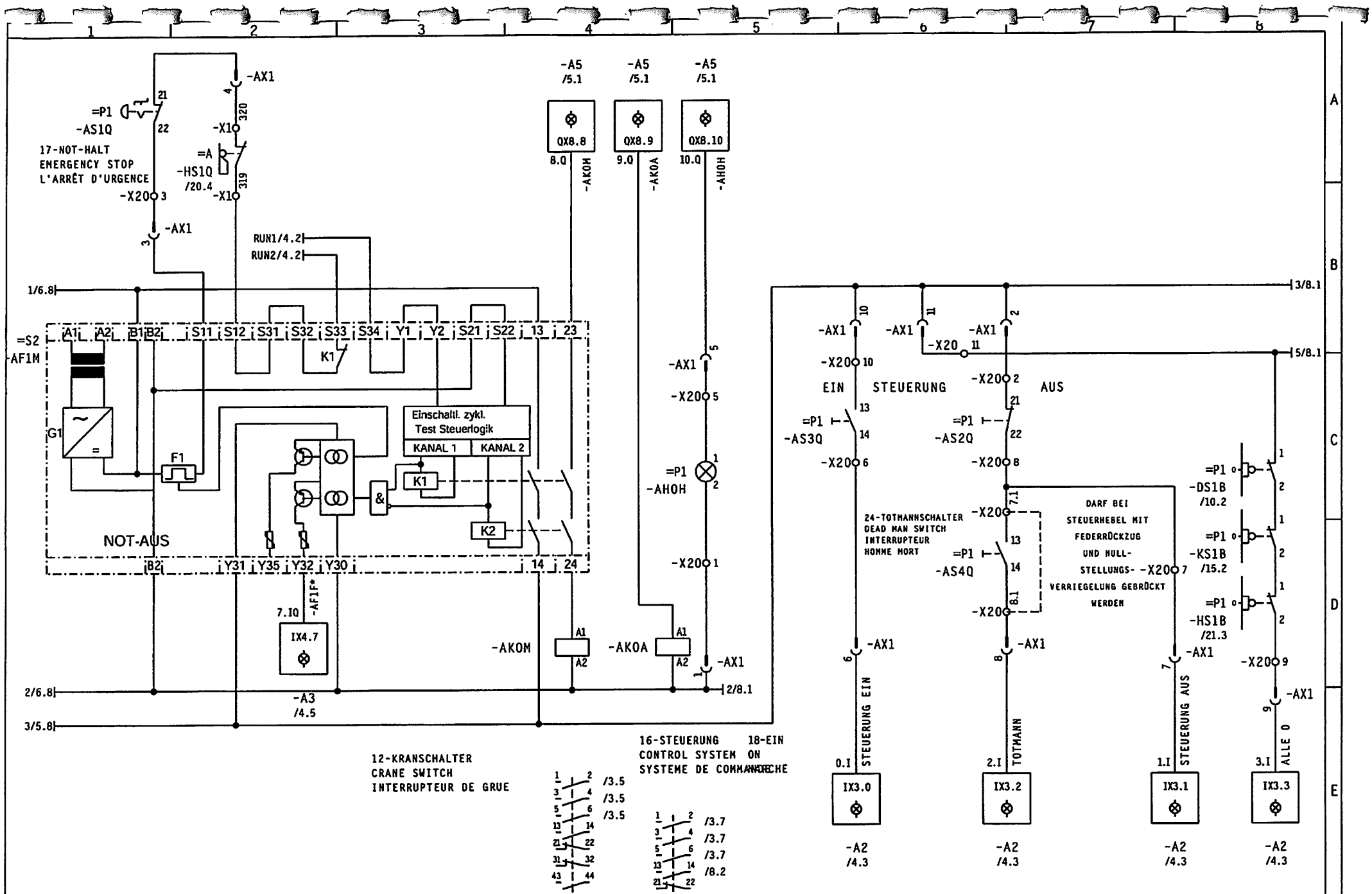


|          |  |        |          |       |         |                                |                                       |                      |                      |
|----------|--|--------|----------|-------|---------|--------------------------------|---------------------------------------|----------------------|----------------------|
| 3        |  | Gez.   | 12.03.04 | PFAU  | Maßstab | LIEBHERR-WERK<br>BIBERACH GmbH | SPEICHER-PROGRAMMIERBARE<br>STEUERUNG | TYPE 71 K            | = S1                 |
| 2        |  | Bearb. |          |       | :       |                                |                                       | Zeich-Nr. 4005-21754 | Blatt 4+             |
| 1        |  |        |          |       |         | Copyright (c)                  |                                       |                      | Ident. Nr. 611600301 |
| Änderung |  | Datum  | Name     | Datum | Name    |                                |                                       |                      |                      |





|   |          |       |        |          |      |               |               |            |            |            |           |
|---|----------|-------|--------|----------|------|---------------|---------------|------------|------------|------------|-----------|
| 3 |          |       | Gez.   | 12.03.04 | PFAU | Maßstab       | LIEBHERR-WERK | TYPE       | 71 K       | =          | S1        |
| 2 |          |       | Bearb. |          |      | :             | BIBERACH GmbH | Zeich.-Nr. | 4005-21754 | +          |           |
| 1 | Änderung | Datum | Name   | Datum    | Name | Copyright (c) |               |            |            | Blatt      | 6+        |
|   |          |       |        |          |      |               |               |            |            | Ident. Nr. | 611600301 |



|   |                 |          |        |          |       |      |         |               |                     |            |            |            |           |
|---|-----------------|----------|--------|----------|-------|------|---------|---------------|---------------------|------------|------------|------------|-----------|
| 3 |                 |          | Gez.   | 12.03.04 | PFAU  |      | Haßstab | LIEBHERR-WERK | 16-STEUERUNG        | TYPE       | 71 K       | =          | S1        |
| 2 |                 |          | Bearb. |          |       |      | :       | BIBERACH GmbH | CONTROL SYSTEM      | Zeich.-Nr. | 4005-21754 | +          |           |
| 1 | -AK1F WIRD AF1H | 05.07.96 | PFAU   |          |       |      |         | Copyright (c) | SYSTEME DE COMMANDE |            |            | Blatt      | 7 +       |
|   | Änderung        | Datum    | Name   |          | Datum | Name |         |               |                     |            |            | Ident. Nr. | 611600301 |





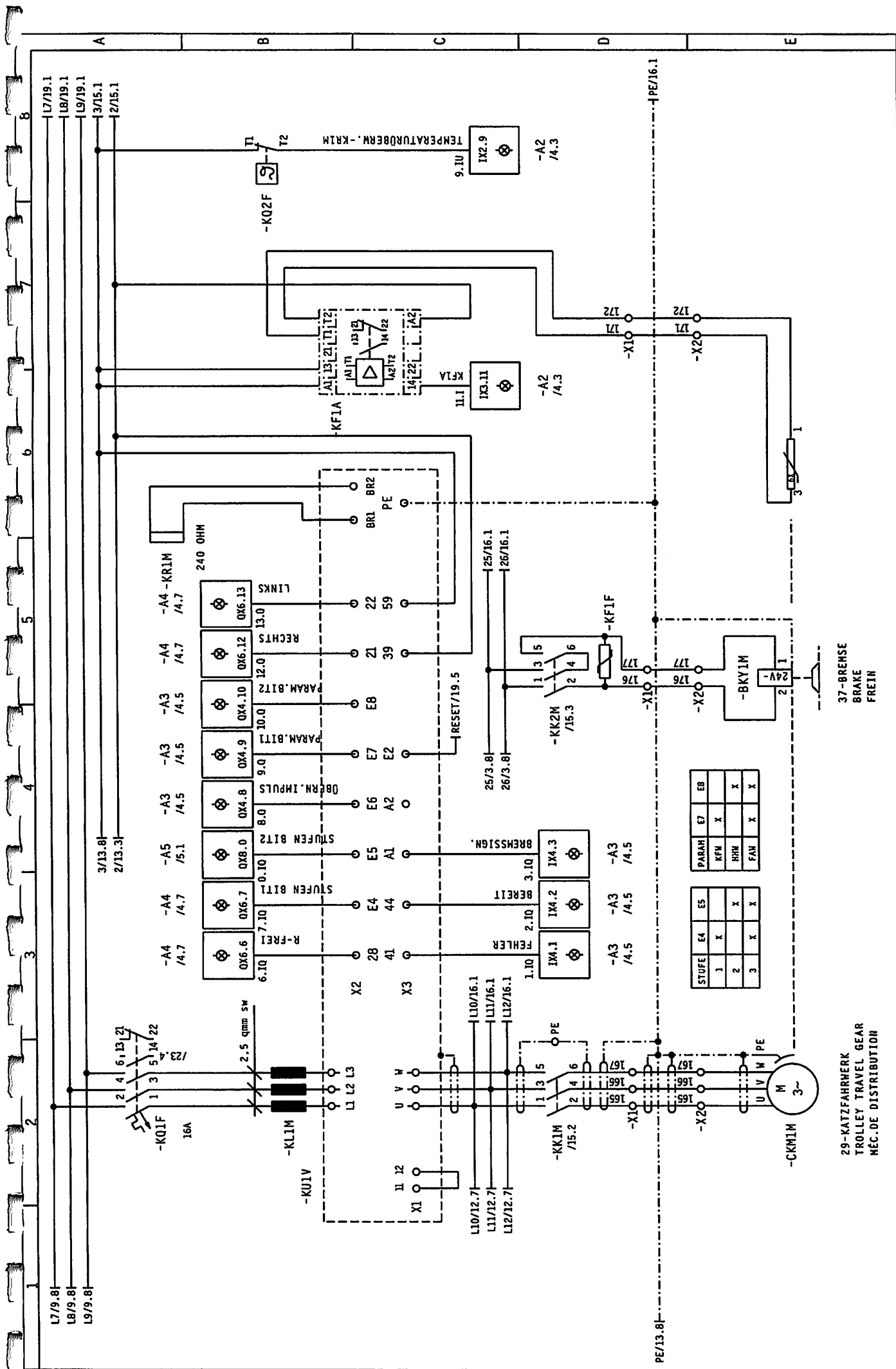






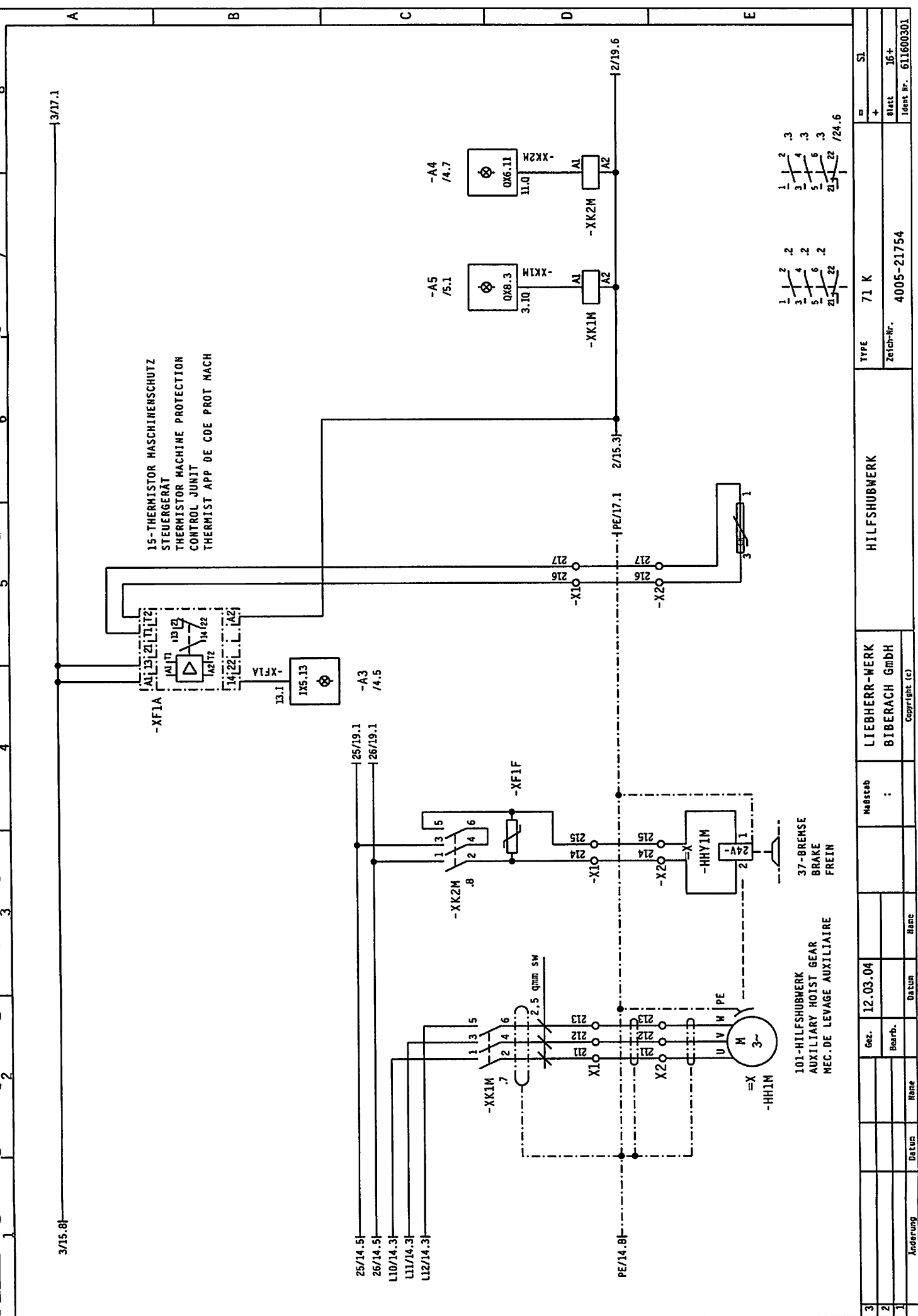


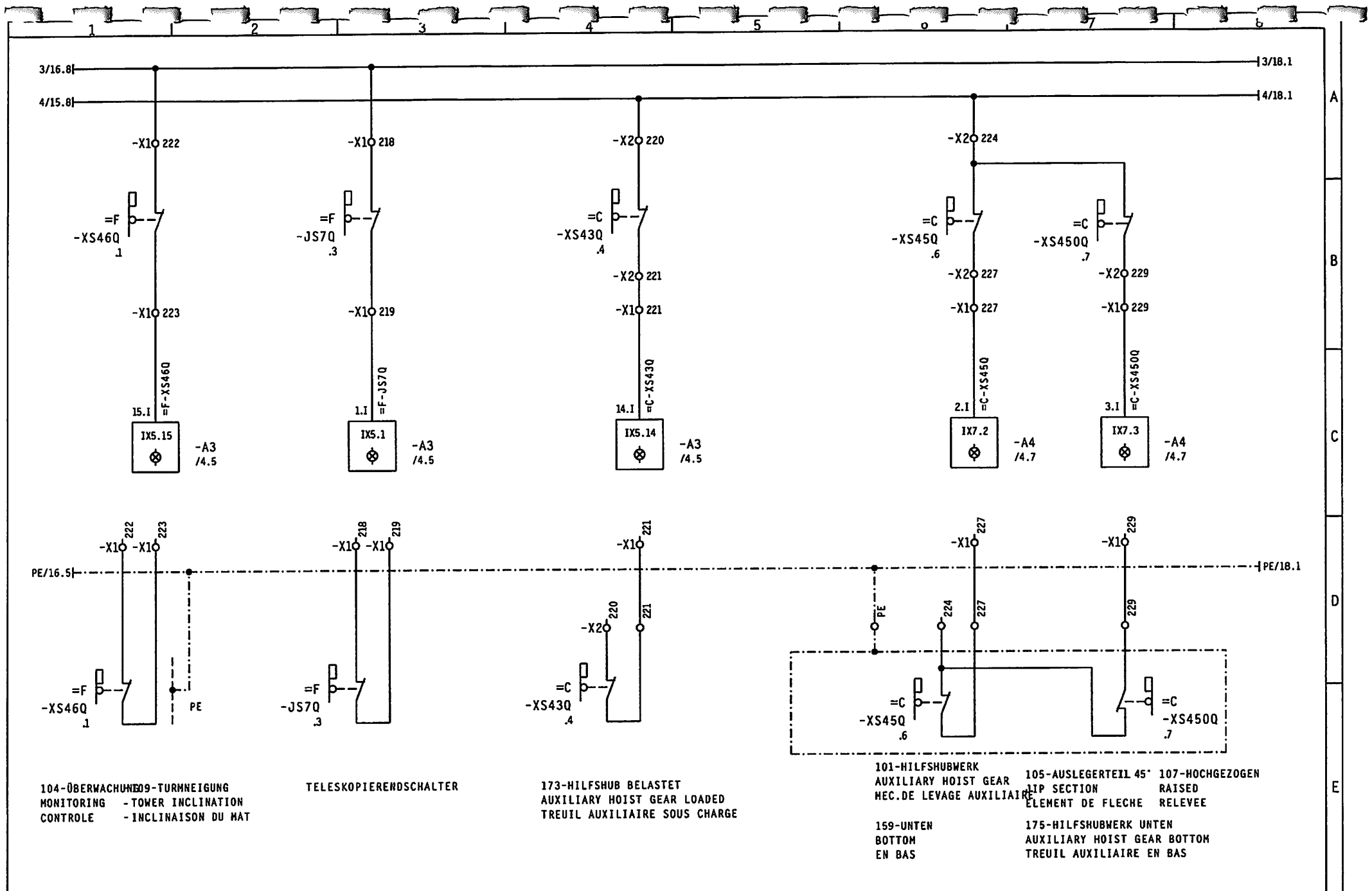




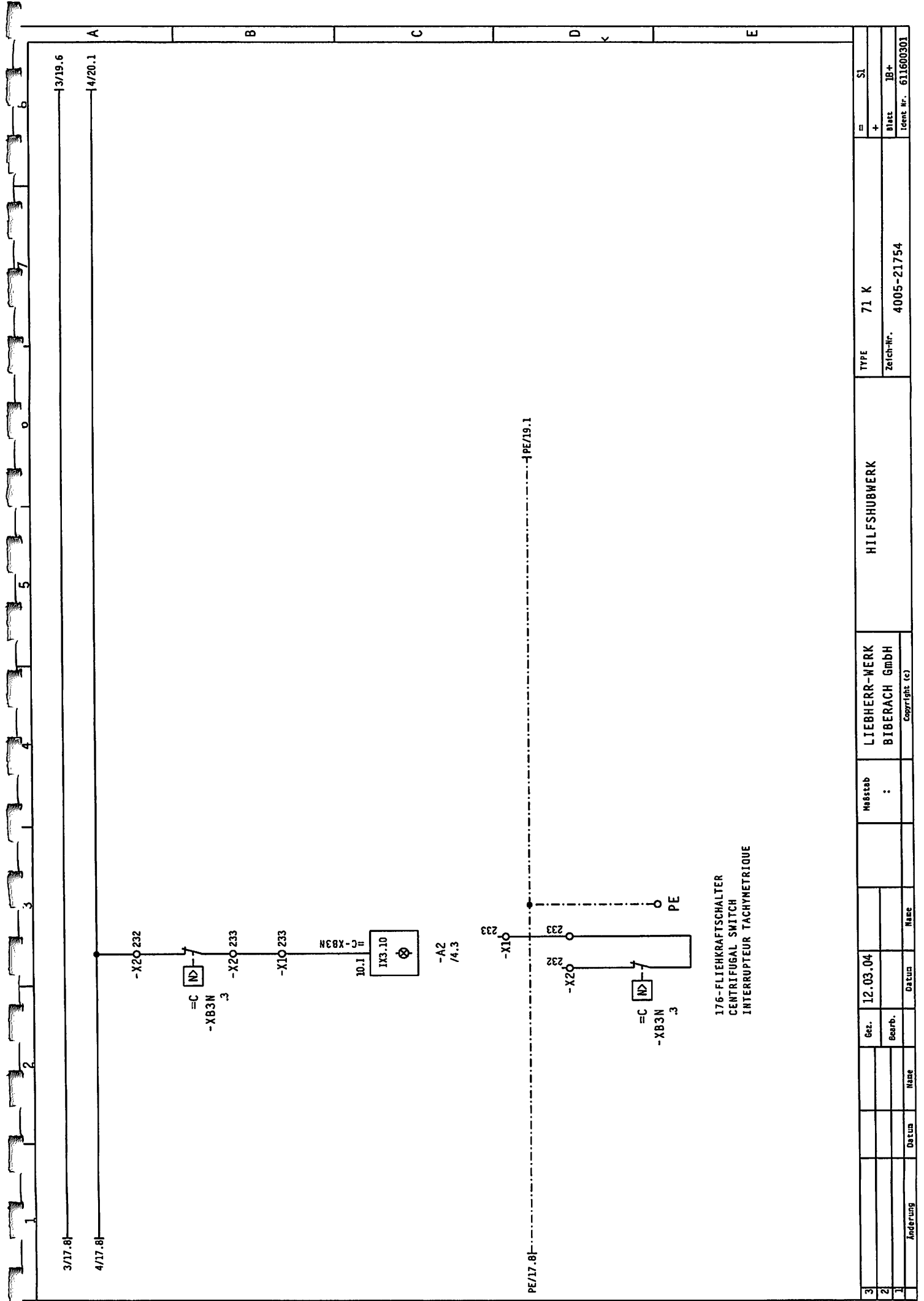
|   |          |          |      |               |                     |            |            |                      |
|---|----------|----------|------|---------------|---------------------|------------|------------|----------------------|
| 3 | Gez.     | 12.03.04 | PFAU | LIEBHERR-WERK | 29-KATZFAHRWERK     | TYPE       | 71 K       | SI                   |
| 2 | Bearb.   |          |      | BIBERACH GmbH | TROLLEY TRAVEL GEAR | Zeich.-Nr. | 4005-21754 | Blatt                |
| 1 | 951041   | 07.02.95 | PFAU |               | MEC.DE DISTRIBUTION |            |            | 14 +                 |
|   | Änderung | Datum    | Name | Copyright (c) |                     |            |            | Ident. Nr. 611600301 |







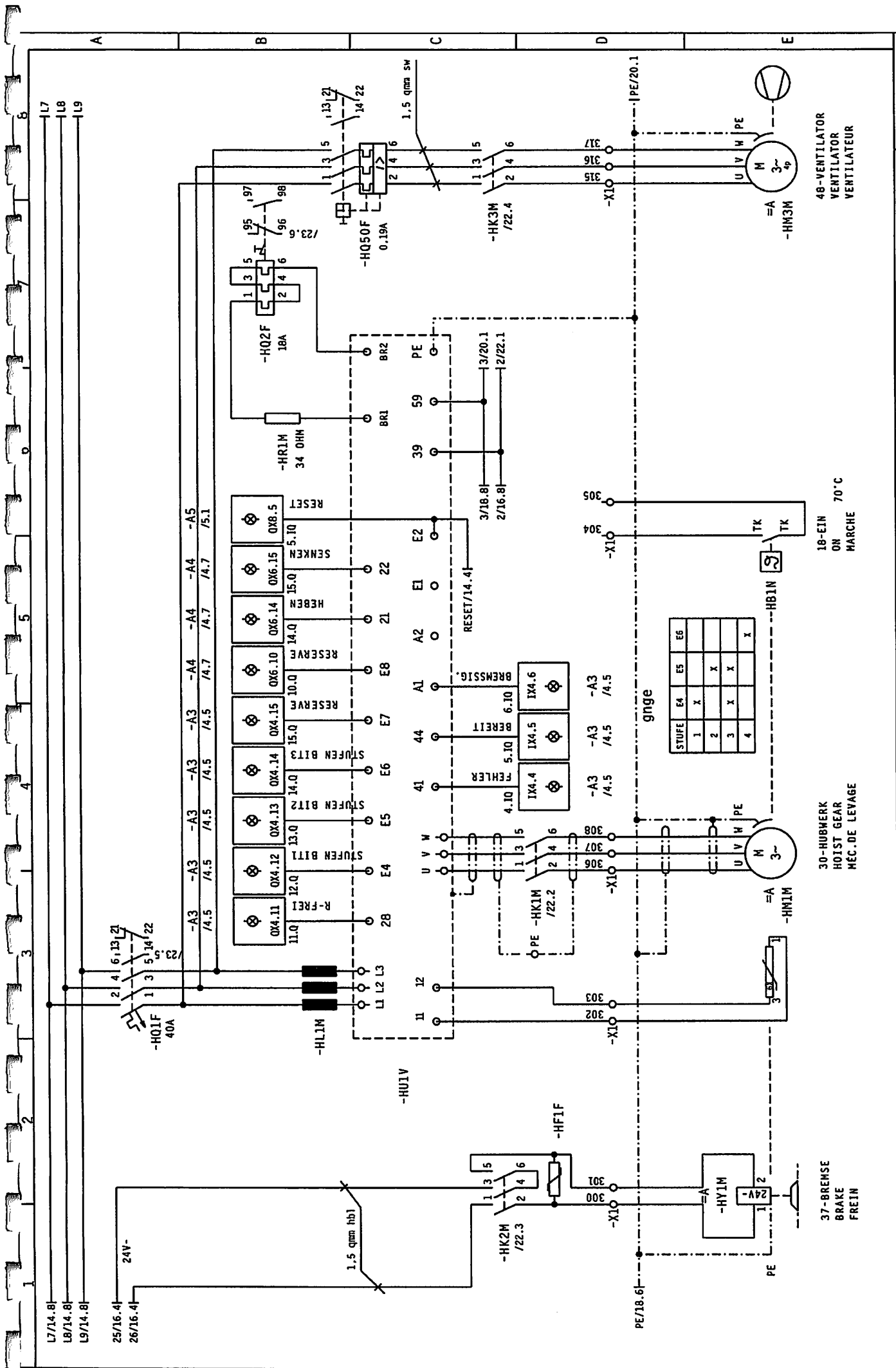
|   |          |       |        |          |      |         |               |                         |           |            |            |           |
|---|----------|-------|--------|----------|------|---------|---------------|-------------------------|-----------|------------|------------|-----------|
| 3 |          |       | Gez.   | 12.03.04 |      | Maßstab | LIEBHERR-WERK | HILFSHUBWERK            | TYPE      | 71 K       | =          | S1        |
| 2 |          |       | Bearb. |          |      | :       | BIBERACH GmbH | AUXILIARY HOISTING GEAR | Zeich-Nr. | 4005-21754 | +          |           |
| 1 |          |       |        |          |      |         | Copyright (c) |                         |           |            | Blatt      | 17+       |
|   | Änderung | Datum | Name   | Datum    | Name |         |               |                         |           |            | Ident. Nr. | 611600301 |



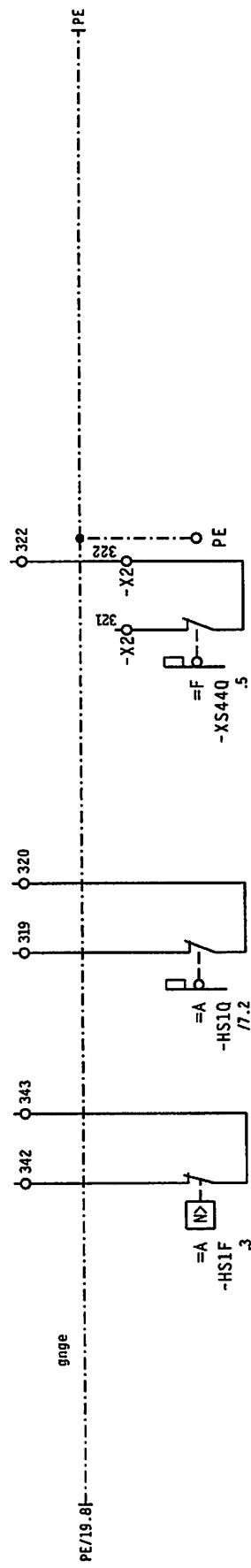
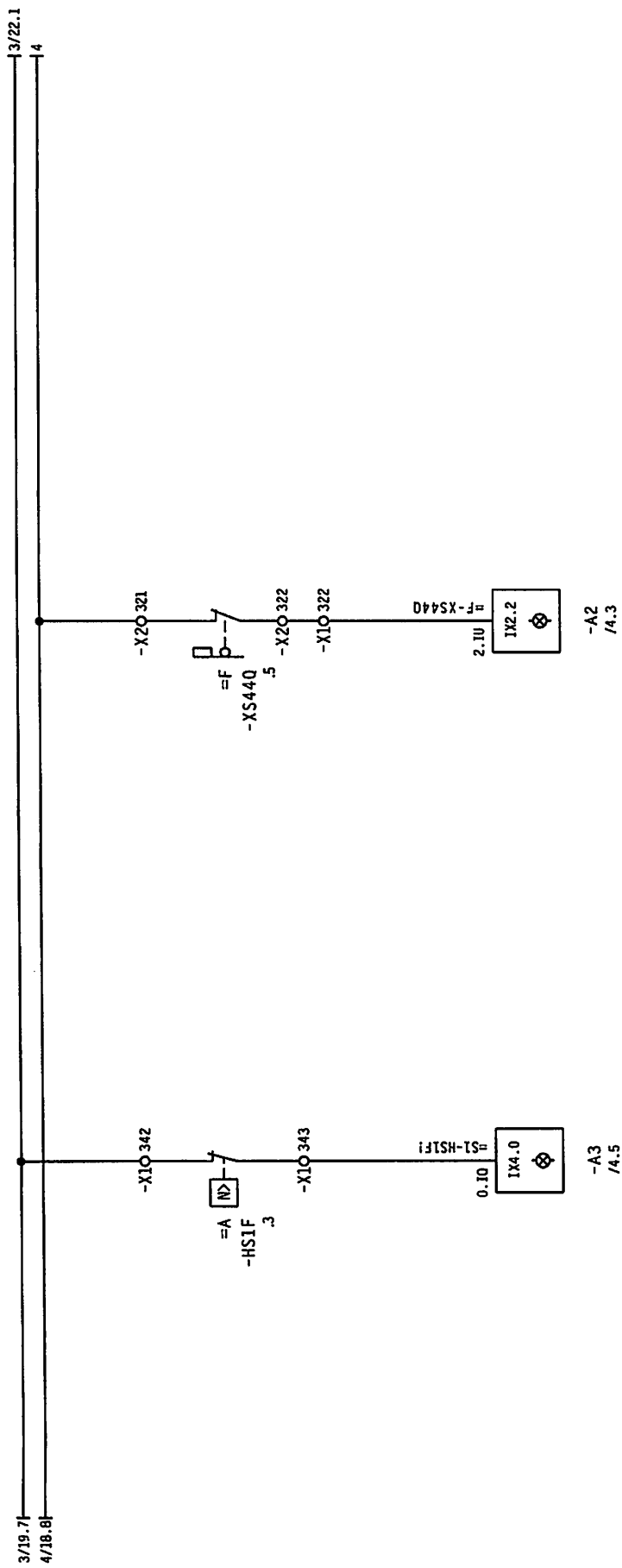
176-FLIEHKRAFTSCHALTER  
CENTRIFUGAL SWITCH  
INTERRUPTEUR TACHYMETRIQUE

|   |          |       |      |          |      |         |                                |              |           |            |            |           |
|---|----------|-------|------|----------|------|---------|--------------------------------|--------------|-----------|------------|------------|-----------|
| 3 |          |       | Gez. | 12.03.04 |      | Maßstab | LIEBHERR-WERK<br>BIBERACH GmbH | HILFSHUBWERK | TYPE      | 71 K       | =          | SI        |
| 2 |          |       | Gez. |          |      | :       |                                |              | Zeich-nr. | 4005-21754 | +          |           |
| 1 | Änderung | Datum | Name | Datum    | Name |         |                                |              |           |            | Blatt      | 18+       |
|   |          |       |      |          |      |         |                                |              |           |            | Ident. Nr. | 611600301 |





|                                |          |  |         |  |            |
|--------------------------------|----------|--|---------|--|------------|
| 37-BREMSE<br>BRAKE<br>FREIN    |          | 30-HUBWERK<br>HOIST GEAR<br>MÉC. DE LEVAGE |         | 48-VENTILATOR<br>VENTILATOR<br>VENTILATEUR |            |
| Ger.                           | 12.03.04 | PFAU                                       | Maßstab | 71 K                                       | TYPE       |
| Bearb.                         |          |  | :       |  |            |
| Datum                          |          | Name                                       |         |  |            |
| Änderung                       |          |  |         |  |            |
| LIEBHERR-WERK<br>BIBERACH GmbH |          |  |         | Zeich.-Nr.                                 | 4005-21754 |
| Copyright (c)                  |          |  |         | Blatt                                      | 19+        |
|                                |          |  |         | Ident. Nr.                                 | 611600301  |



**NEIGUNG AUSLEGER-ANLENKSTÖCK  
30 GRAD STEILSTELLUNG**

**FLIEHKRAFTSCHALTER**      **GETRIEBEUMSCHALTER**

[illegible]

5/15.8 | 5/22.1

HS1B  
55-HEBEN  
HOISTING  
LEVER

=P1  
-HS1B  
/7.8  
.4

56-SENKEN  
LOWERING  
DESCENDRE

=P1  
-HS1B  
.3  
.2  
.5  
.4

=P1  
-HS1B  
.4  
.6  
.3  
.4

=P1  
-HS1B  
.5  
.8  
.3  
.4

=P1  
-HS1B  
.6  
.4

-X200 25

-AX1

25

HM HEBEN + STUFE 1

3.IU

IX2.3

-A2  
/4.3

-X200 26

-AX1

26

HM SENKEN + STUFE 1

4.IU

IX2.4

-A2  
/4.3

-X200 27

-AX1

27

HM STUFE 2

5.IU

IX2.5

-A2  
/4.3

-X200 28

-AX1

28

HM STUFE 3

6.IU

IX2.6

-A2  
/4.3

-X200 29

-AX1

29

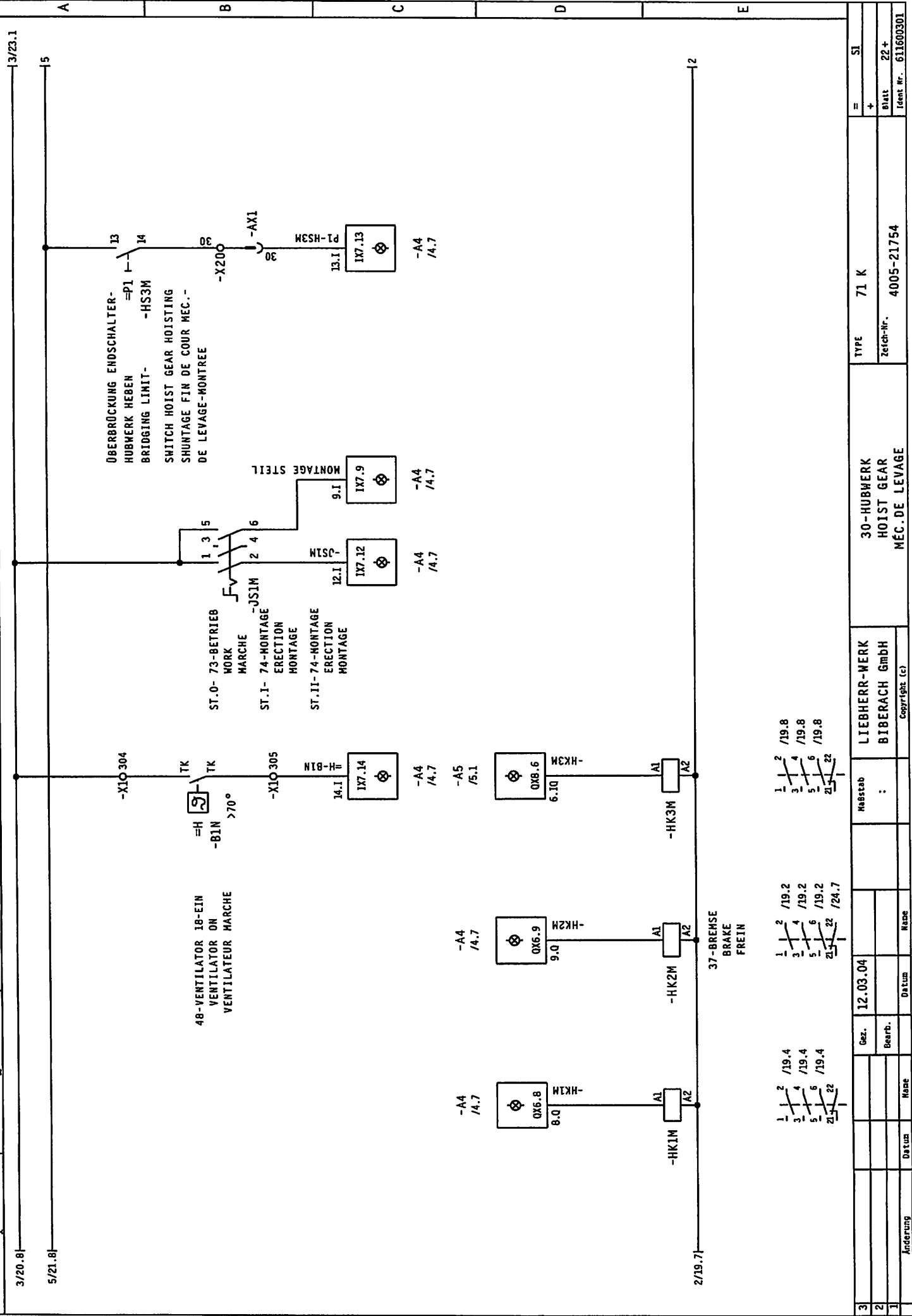
HM STUFE 4

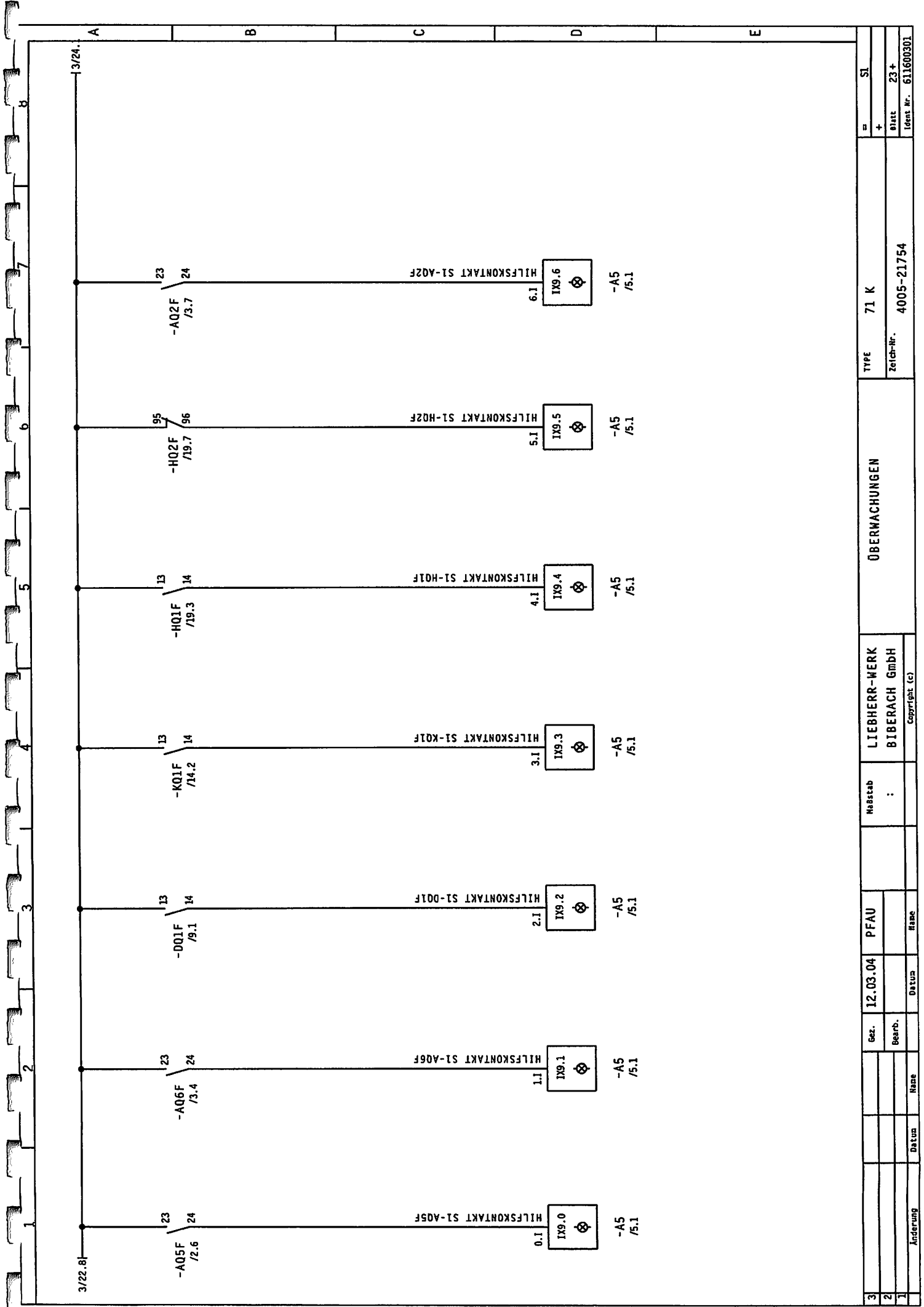
7.IU

IX2.7

-A2  
/4.3

|   |  |      |          |  |         |               |            |            |   |      |
|---|--|------|----------|--|---------|---------------|------------|------------|---|------|
| 3 |  | Gez. | 12.03.04 |  | Maßstab | LIEBHERR-WERK | TYPE       | 71 K       | = | S1   |
| 2 |  | Gez. |          |  | :       | HOIST GEAR    | Zeich.-Nr. | 4005-21754 | + | 21 + |
| 1 |  |      |          |  |         | MÉC.DÉ LEVAGE | Ident. Nr. | 611600301  |   |      |

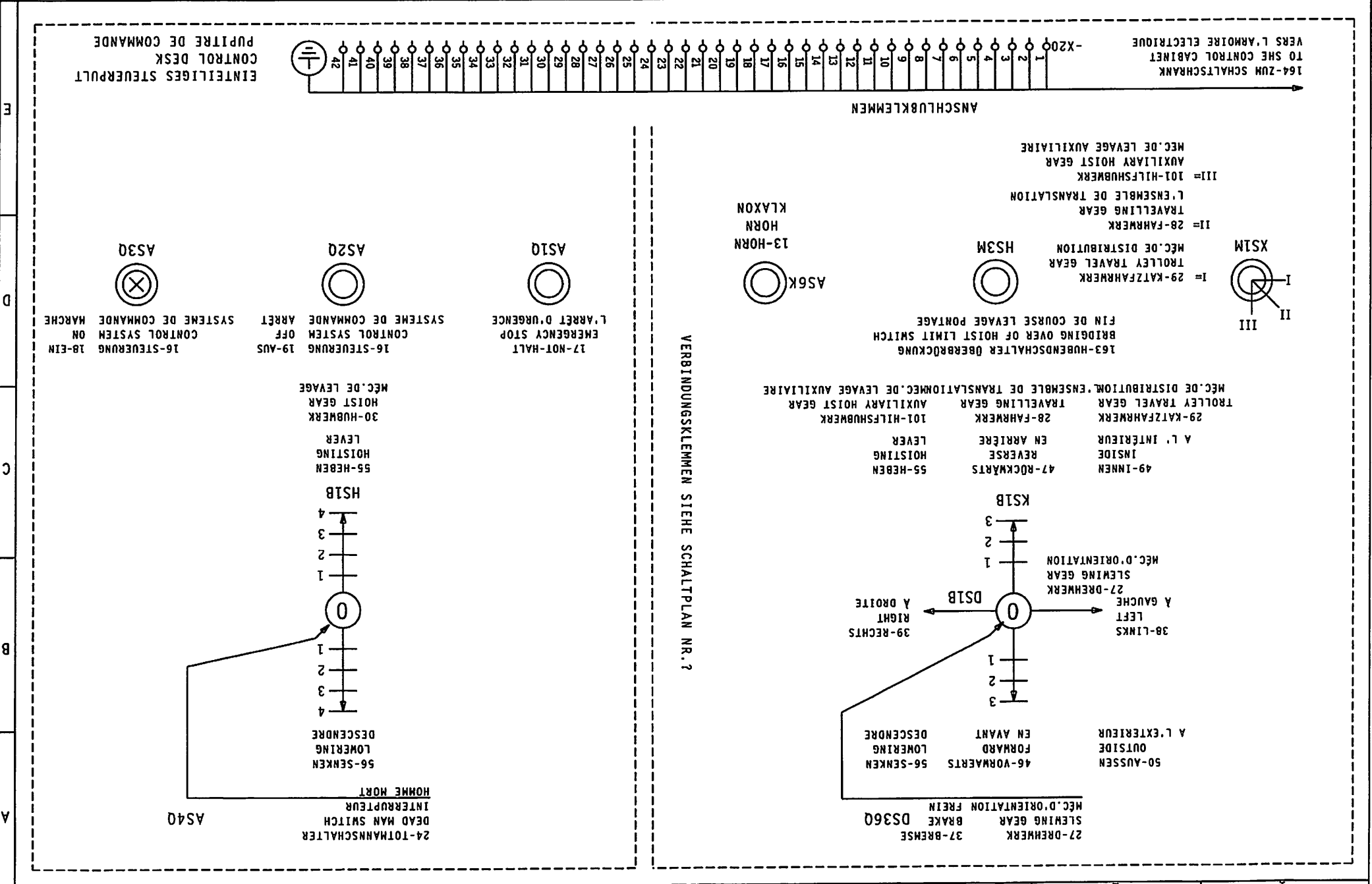




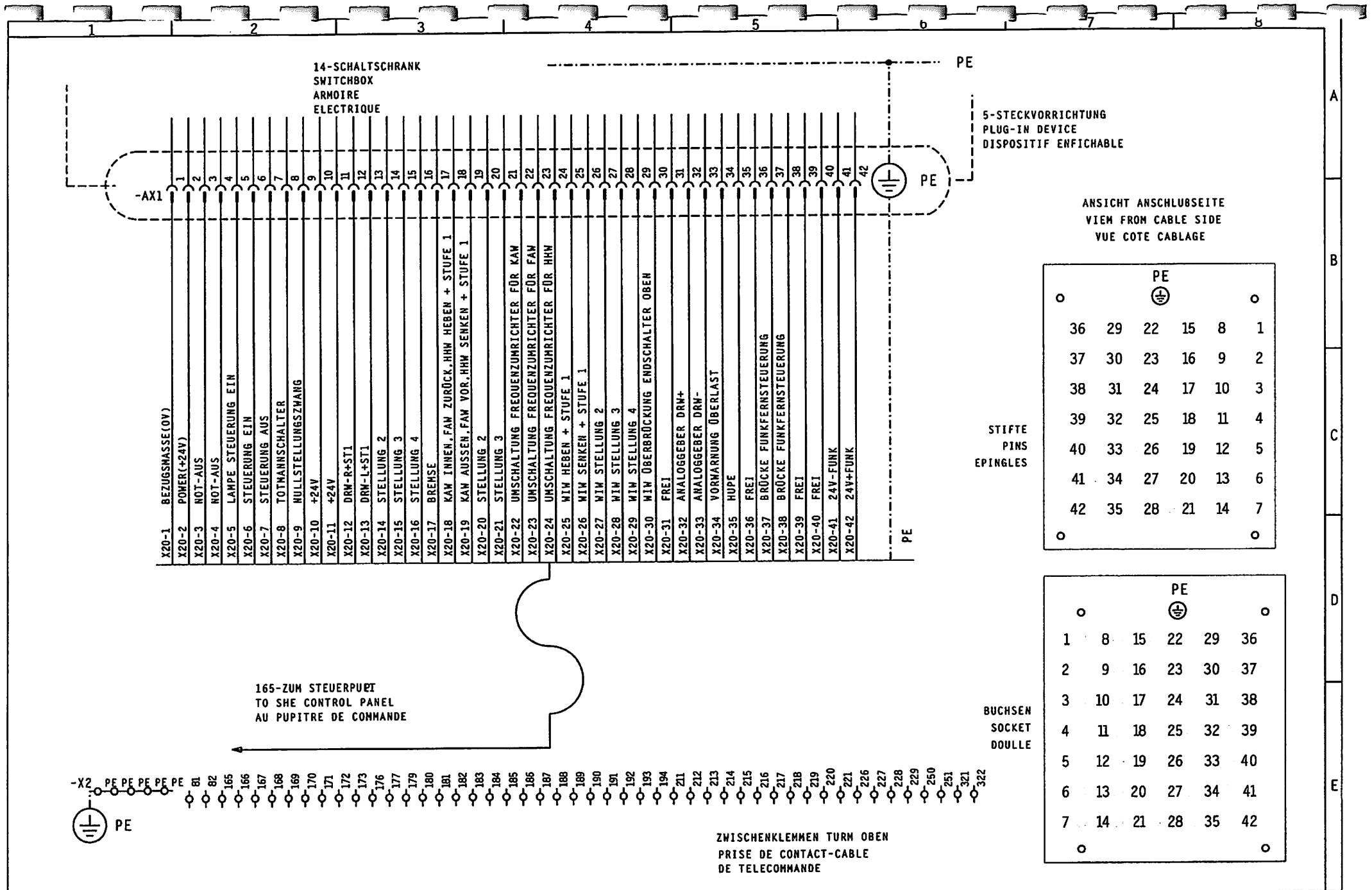




|   |           |       |      |        |          |      |         |               |                            |           |            |            |           |
|---|-----------|-------|------|--------|----------|------|---------|---------------|----------------------------|-----------|------------|------------|-----------|
| 1 | Aenderung | Datum | Name | Beard. | Datum    | Name | Maßstab | Copyright (c) | CONTROL PANEL P1           | Zeich-Nr. | 4005-21754 | Ident. Nr. | 611600301 |
| 2 |           |       |      |        |          |      |         |               | ZWEITEILIGES STEUERPULT P1 | TYPE      | 71 K       | SI         |           |
| 3 |           |       |      | gez.   | 12.03.04 |      |         |               | LIEBHERR-WERK              |           |            |            |           |
|   |           |       |      |        |          |      |         |               | BIBERACH GmbH              |           |            |            |           |
|   |           |       |      |        |          |      |         |               |                            |           |            |            |           |







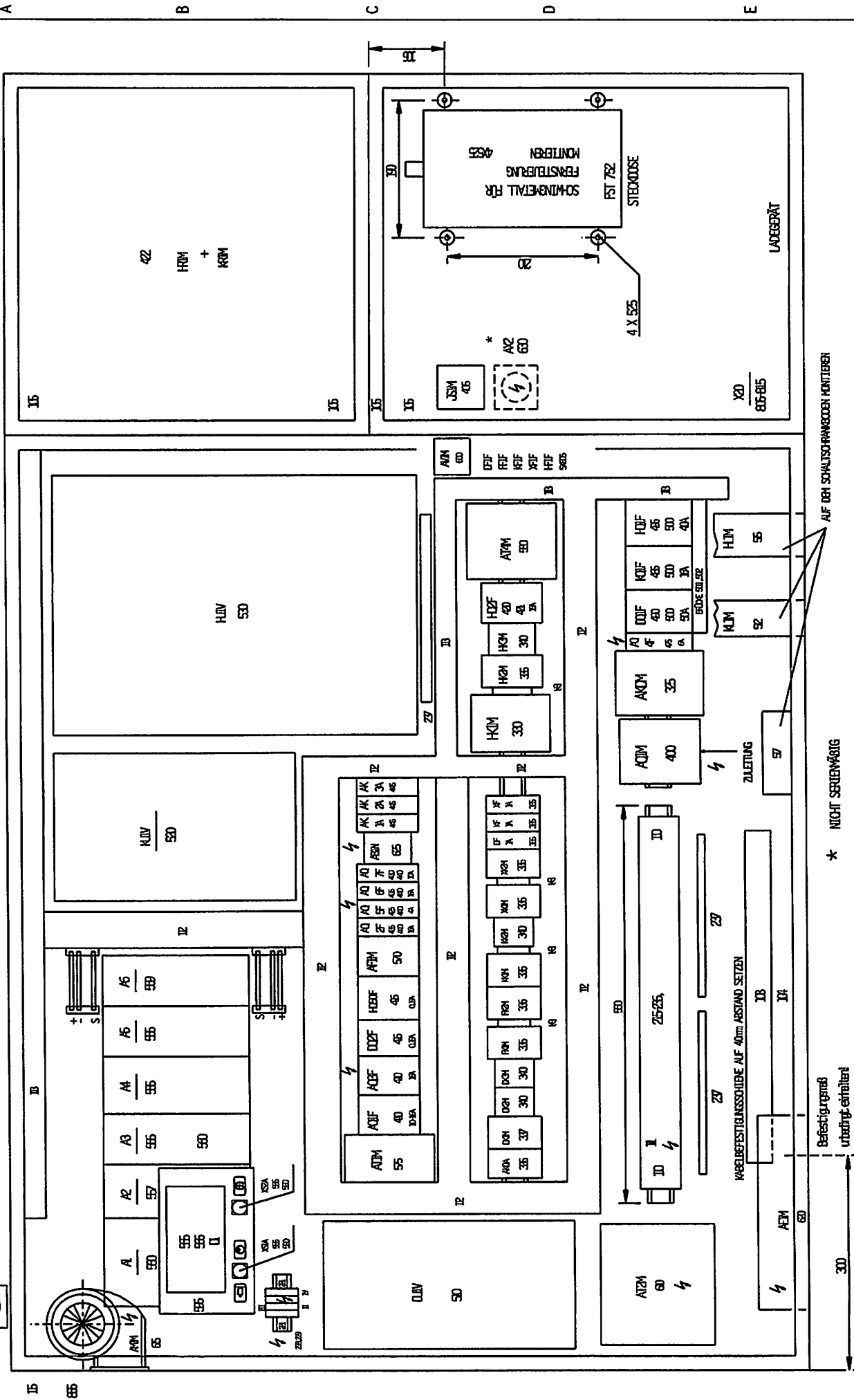
|   |          |       |        |          |      |         |               |                                |           |            |   |                      |
|---|----------|-------|--------|----------|------|---------|---------------|--------------------------------|-----------|------------|---|----------------------|
| 3 |          |       | Gez.   | 12.03.04 |      | Haßstab | LIEBHERR-WERK | STECKDOSE FERNSTEUERKABEL      | TYPE      | 71 K       | = | S1                   |
| 2 |          |       | Bearb. |          |      | :       | BIBERACH GmbH | PLUG SOCKET-REMOTE CONTROL CAB | Zeich-Nr. | 4005-21754 | + | Blatt 27 +           |
| 1 | Änderung | Datum | Name   | Datum    | Name |         | Copyright (c) |                                |           |            |   | Ident. Nr. 611600301 |

| FEHLERNUMMER | URSPRUNG | BEDEUTUNG  | ABHILFE  |
|--------------|----------|--|--|
| E 289        | IW10,09  | DUIV nicht im Bereich 4-20mA   |  |
| E 290        | IW10,04  | Katzsensor nicht im Bereich 4-20mA                                       |  |
| E 291        | IW10,06  | Hubwerksensor nicht im Bereich 4-20mA                                    |  |
| E 292        | IW10,05  | Drehwerksensor(Winkel) nicht im Bereich 4-20mA                           |  |
| E 293        | IW10,08  | Drehwerksensor(Geschw) nicht im Bereich 4-20mA                           |  |
| E 294        | IW10,09  | Fahrwerksensor nicht im Bereich 4-20mA                                   |  |
| E 295        | IW10,07  | Lastsensor nicht im Bereich 4-20mA                                       |  |
| E 296        | IW10,03  | Windsensor nicht im Bereich 4-20mA                                       |  |
| E 297        | IW10,02  | Lastmomentsensor nicht im Bereich 4-20mA                                 |  |
| E 450        | S1-XF1A  | Übertemperatur Hilfshubmotor   |  |
| E 451        | S1-XB3N  | Fliehkraftschalter HHW hat ausgelöst                                     |  |
| E 553        | S1-AF1M  | Nothalt ausgelöst  |  |
| E 558        | S1-AQ2F  | Sicherungsautomat Bremsenversorgung DC hat ausgelöst                     |  |
| E 559        | S1-AQ6F  | Sicherungsautomat Bremsenversorgung AC hat ausgelöst                     |  |
| E 641        | =C-KM1M  | Übertemperatur Katzmotor   |  |
| E 642        | S1-KU1V  | Frequenzumrichter KFW/HHW/FW meldet Störung                              |  |
| E 649        | S1-KQ1F  | Sicherungsautomat Katzfahrwerk hat ausgelöst                             |  |
| E 661        | S1-KQ2F  | Übertemperatur Chopperwiderstand KFW/HHW/FW                              |  |
| E 662        | =C-KB3N  | Fliehkraftschalter KFW hat ausgelöst                                     |  |
| E 705        | S1-DQ1F  | Sicherungsautomat Drehwerk hat ausgelöst                                 |  |
| E 738        | S1-DU1V  | EDC Drehwerk meldet Störung  |  |
| E 740        | S1-DU1V  | EDC Drehwerk meldet Übertemperatur                                       |  |
| E 739        | S1-DF1A  | Übertemperatur Drehwerksmotor  |  |
| E 854        | S1-HQ1F  | Sicherungsautomat Hubwerk hat ausgelöst                                  |  |
| E 856        | S1-HS1F  | Fliehkraftschalter HW hat ausgelöst                                      |  |
| E 871        | S1-HU1V  | Frequenzumrichter HW meldet Störung                                      |  |
| E 873        | S1-HQ2F  | Übertemperatur Chopperwiderstand HW                                      |  |
| E 10         | SPS      | Keine Sensoränderung bei angeforderter Katzbewegung                      | Arbeitsbereichsbegrenzung mit Montageschalter Überbrücken und freifahren.<br>Teachdaten löschen, auszugrenzende Figuren neu teachen.<br>Kran neu skalieren (auf Eingabe der richtigen Auslegerlänge achten). |
| E 16         | SPS      | Keine Sensoränderung bei angeforderter Drehbewegung(Winkel oder Geschw.) |  |
| E 30         | SPS      | Datenübertragung Ram -> EEprom oder umgekehrt ist gestört.               |  |
| E 39         | SPS/ABB  | Kran 3' im verbotenen Bereich  |  |
| E 44         | SPS/ABB  | Teachdaten ungültig  |  |
| E 45         | SPS      | Skalierdaten KFW ungültig.   |  |
| E 150        | SPS      | Gerechnetes und gemessenes Lastmoment ungleich                           |  |
| E 540        | CPU      | Batteriestörung  |  |
| E 110        | CPU      | Modulfehler FBK32  |  |

|   |          |       |        |          |       |      |         |               |             |           |            |            |           |
|---|----------|-------|--------|----------|-------|------|---------|---------------|-------------|-----------|------------|------------|-----------|
| 3 |          |       | Gez.   | 12.03.04 | PFAU  |      | HaBstab | LIEBHERR-WERK | FEHLERLISTE | TYPE      | 71 K       | =          | S1        |
| 2 |          |       | Bearb. |          |       |      | :       | BIBERACH GmbH |             |           |            | +          |           |
| 1 |          |       |        |          |       |      |         |               |             | Zeich-Nr. | 4005-21754 | Blatt      | 28 -      |
|   | Änderung | Datum | Name   |          | Datum | Name |         | Copyright (c) |             |           |            | Ident. Nr. | 611600301 |

3 X TÜRME 116

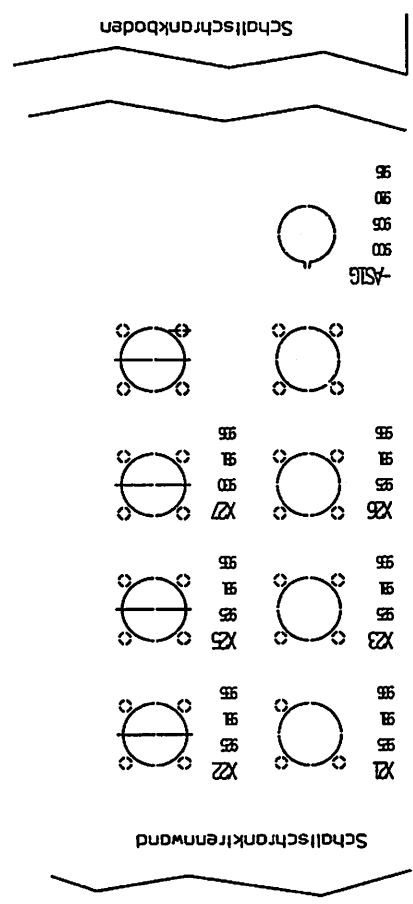
STEROJUNTER DEN LÜFTER  
MONTIEREN

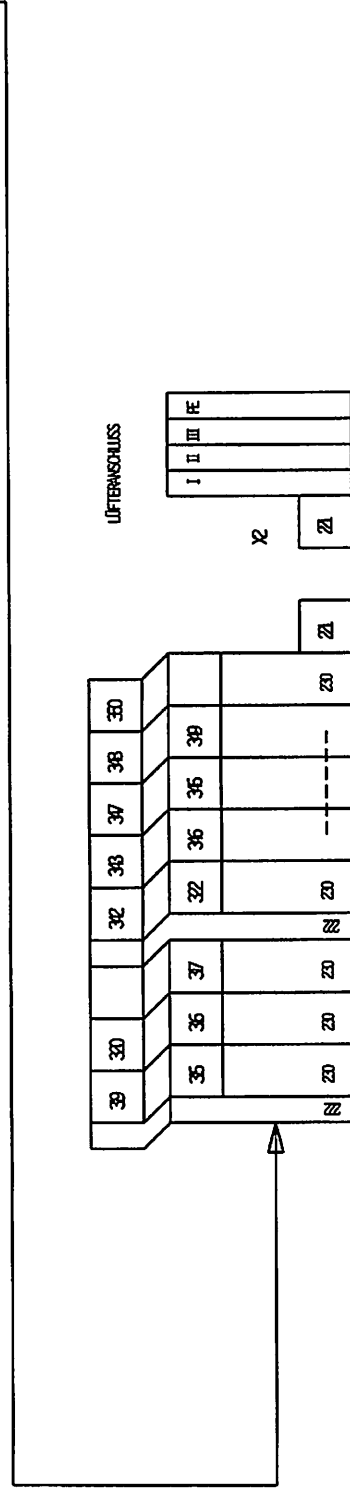
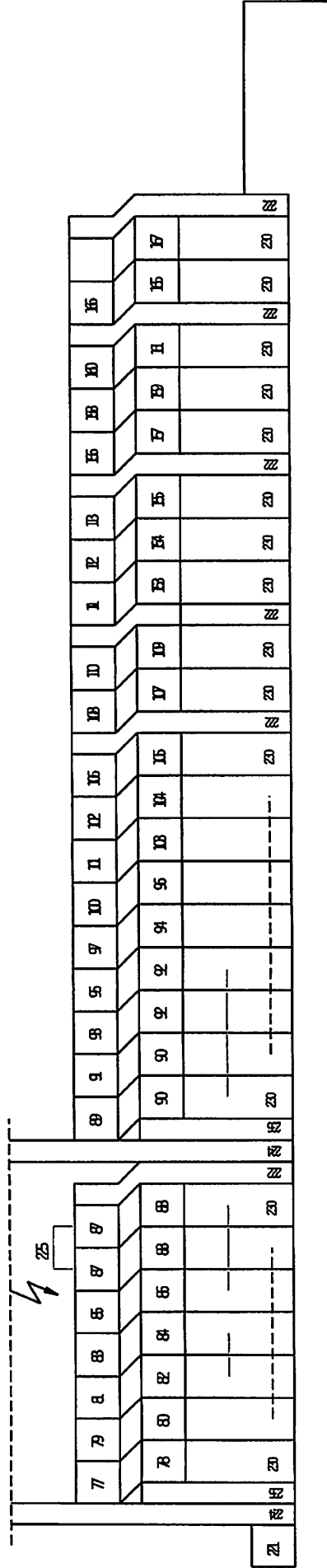


|   |                 |          |          |   |        |
|---|-----------------|----------|----------|---|--------|
| 3 | GERÄTEANORDNUNG | TYPE     | F7K      | + | 3      |
| 2 |                 | Zählst.  | 405-6881 |   | 1+     |
| 1 |                 | Best.Nr. |          |   | 6X1001 |

|   |                 |           |           |              |          |
|---|-----------------|-----------|-----------|--------------|----------|
| 3 | GERÄTEANORDNUNG | LIEFERANT | LIBER-HEK | BRIDACH GMBH | Geprüfte |
| 2 |                 | Modell    | :         |              |          |
| 1 |                 | Gr.       | 01.03.08  | PFJU         | Netz     |
|   |                 | Benr.     |           |              | Datum    |
|   |                 | Gr.       | 01.03.08  | PFJU         | Netz     |
|   |                 | Benr.     |           |              | Datum    |
|   |                 | Gr.       | 01.03.08  | PFJU         | Netz     |
|   |                 | Benr.     |           |              | Datum    |

A B C D E





236

2

|     |  |
|-----|--|
| IV  | <div> <div>2</div> <div>2</div> </div> |
| III |  |
| II  |  |
| I   |  |

[illegible]**KLUBMENPLAN**

**LIBERATION**  
**LIBERATION**

**Wastab**

**PFAU**

**19.03**

८

10

L

1

1

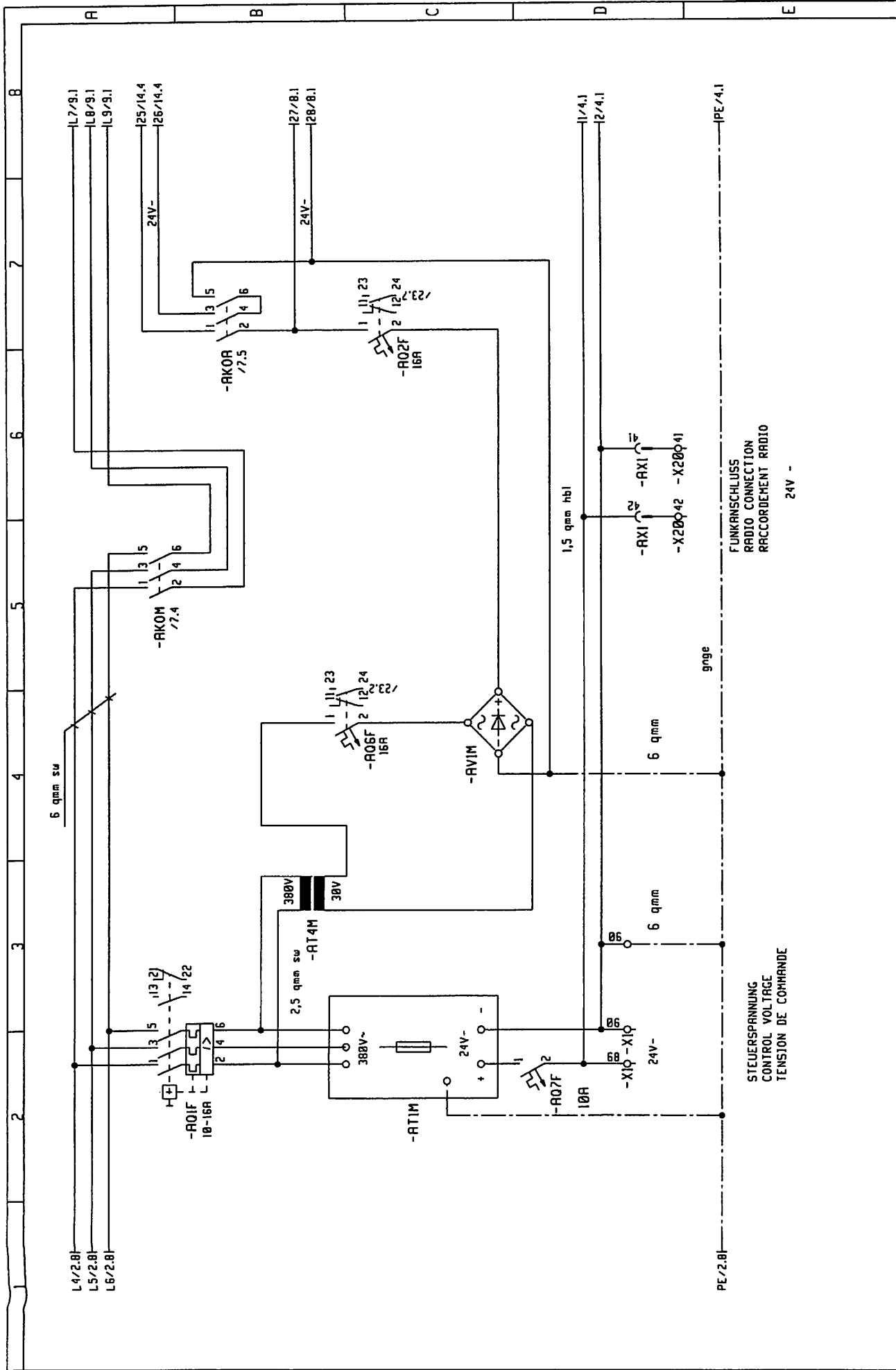
SCHALTSCHRANK - TURMDREHKRAN FORM 71 K  
 SWITCHBOX - TOWER CRANE MODEL 71 K  
ARMOIRE ELECTRIQUE - GRUE A TOUR MODÈLE 71 K

SCHALTPLAN-NR. - CIRCUIT DIAGRAM-NO. - SCHEMA ELECTRIQUE 4005-21806  
 STÜCKLISTEN-NR. - PART LIST-NO. - LISTE DE PIECES-NO. 4005-62609  
 GERÄTEPLAN-NR. - EQUIPMENT DIAGRAM NR. - PLAN DE POSITIONNEMENT DES APPAREILS-NR. 4005-81899  
 SACH-NR. - ORDER-NO. - NO. DE COMMANDE 611607901

|   |                                |
|---|--------------------------------|
| INHALTSVERZEICHNIS - LIST OF CONTENTS - SOMMAIRE            | BLATT - PAGE - FEUILLE 1       |
| EINSPEISUNG - SUPPLY - ALIMENTATION                         | BLATT - PAGE - FEUILLE 2 - 3   |
| STEUERUNG - CONTROL SYSTEM - SYSTEME DE COMMANDE            | BLATT - PAGE - FEUILLE 4 - 6   |
| HORN - HORN - AVERTISSEUR ACOUSITIQUE                       | BLATT - PAGE - FEUILLE 7       |
| DREHWERK - SLEWING GEAR - MEC. DE ORIENTATION               | BLATT - PAGE - FEUILLE 8 - 10  |
| FAHRWERK - TRAVELLING GEAR - MEC. DE TRANSLATION            | BLATT - PAGE - FEUILLE 11 - 12 |
| KATZFahrwerk - TROLLEY TRAVEL GEAR - MEC. DE DISTRIBUTION   | BLATT - PAGE - FEUILLE 13 - 15 |
| HILFSHUBWERK - AUXILIARY HOIST GEAR - MEC. DE LEVAGE AUXIL. | BLATT - PAGE - FEUILLE 16 - 18 |
| ÜBERLAST - OVERLOAD - SURCHARGE                             | BLATT - PAGE - FEUILLE 19      |
| HUBWERK - HOIST GEAR - MEC. DE LEVAGE                       | BLATT - PAGE - FEUILLE 20 - 23 |
| ÜBERWACHUNG - MONITORING - SURVEILLANCE                     | BLATT - PAGE - FEUILLE 24 - 25 |
| STEUERPULT - CONTROL PANEL - PUPITRE DE COMMANDE            | BLATT - PAGE - FEUILLE 26 - 27 |
| STECKDOSE - PLUG SOCKET - PRISE DE COURANT                  | BLATT - PAGE - FEUILLE 28      |
| FEHLERLISTE - ERROR LIST -                                  | BLATT - PAGE - FEUILLE 29      |

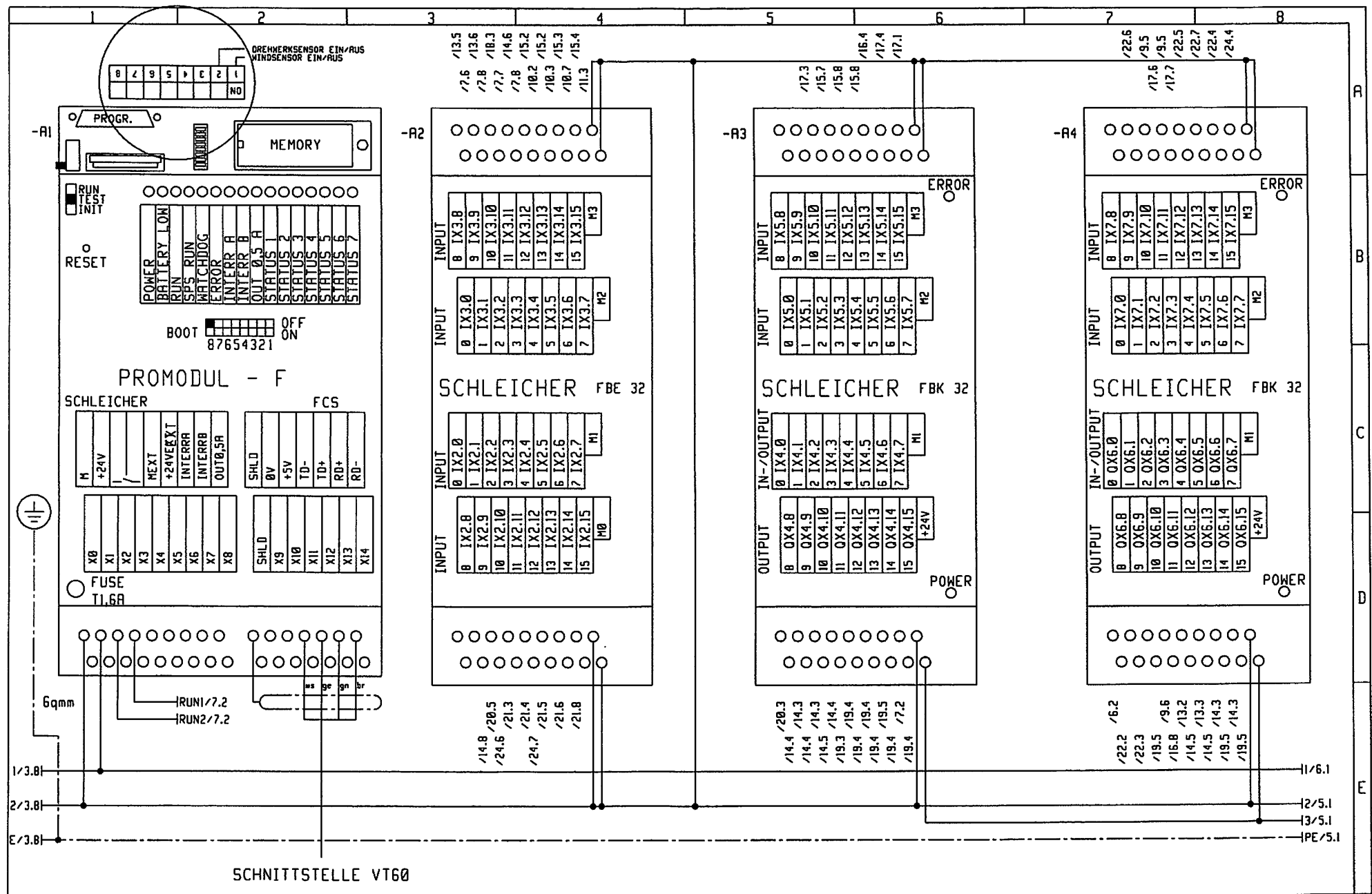
|   |          |       |        |          |      |  |         |               |                            |           |            |            |           |
|---|----------|-------|--------|----------|------|--|---------|---------------|----------------------------|-----------|------------|------------|-----------|
| 3 |          |       | Goz.   | 04.04.06 | PFAU |  | Maßstab | LIEBHERR-WERK | INHALTSVERZEICHNIS-LIST OF | TYPE      | 71 K       | =          | SI        |
| 2 |          |       | Bearb. |          |      |  | :       | BIBERACH GmbH | CONTENTS-SOMMAIRE          | Zeich-Nr. | 4005-21806 | +          |           |
| 1 | Anderung | Datum | Name   | Datum    | Name |  |         | Copyright (c) |                            |           |            | Blatt      | 1+        |
|   |          |       |        |          |      |  |         |               |                            |           |            | Ident. Nr. | 611607901 |



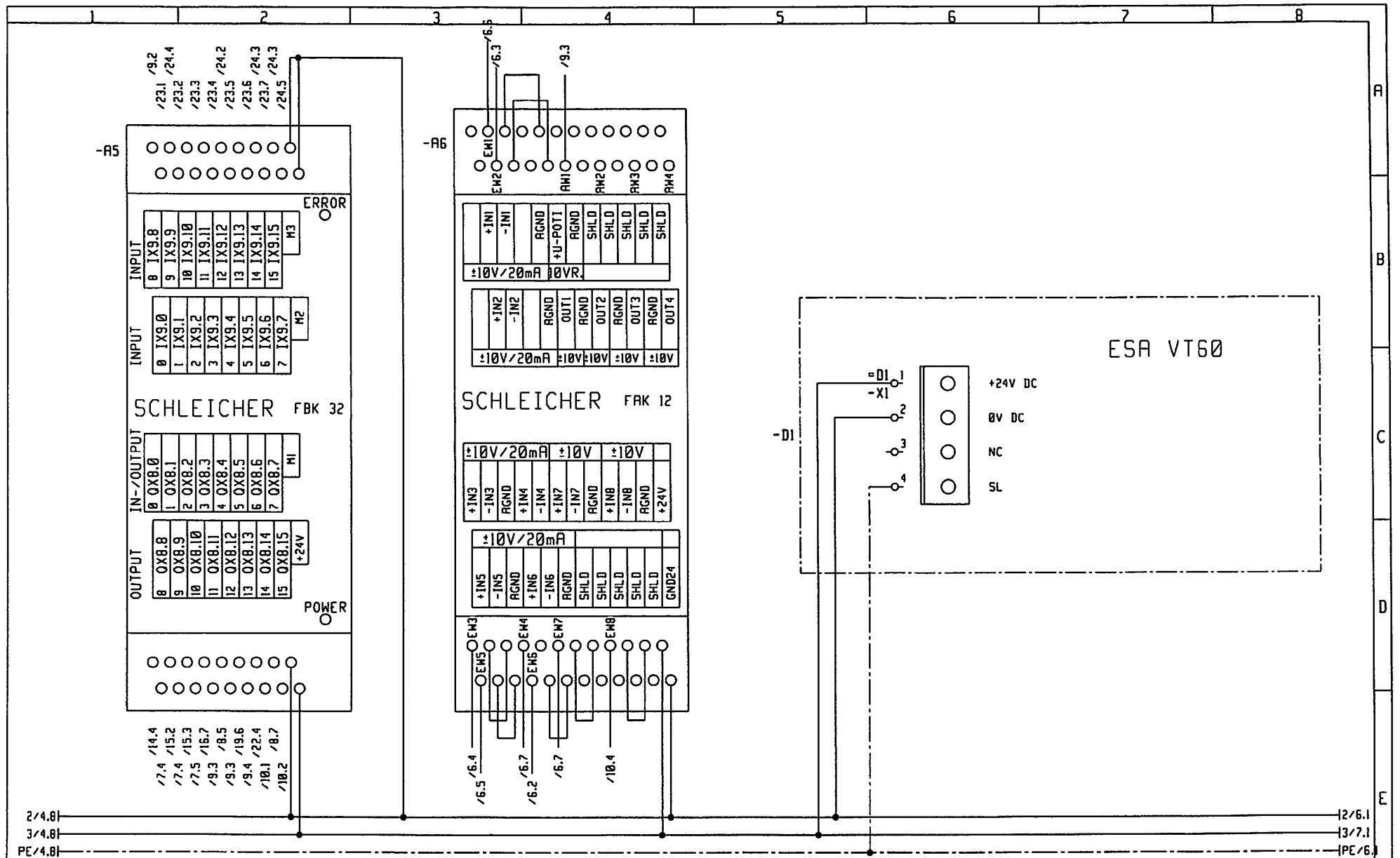


|   |          |          |      |         |                                |                       |            |            |                         |
|---|----------|----------|------|---------|--------------------------------|-----------------------|------------|------------|-------------------------|
| 3 | Gez.     | 04.04.06 | PFAU | Maßstab | LIEBHERR-WERK<br>BIBERACH GmbH | EINSPEISUNG<br>SUPPLY | TYPE       | 71 K       | = SI                    |
| 2 | Bearb.   |          |      | :       |                                |                       | Zeich.-Nr. | 4005-21806 | + Blatt                 |
| 1 | Änderung | 03.06.59 | PFAU | Datum   | Copyright (c)                  | ALIMENTATION          |            |            | 3+ Ident. Nr. 611607901 |

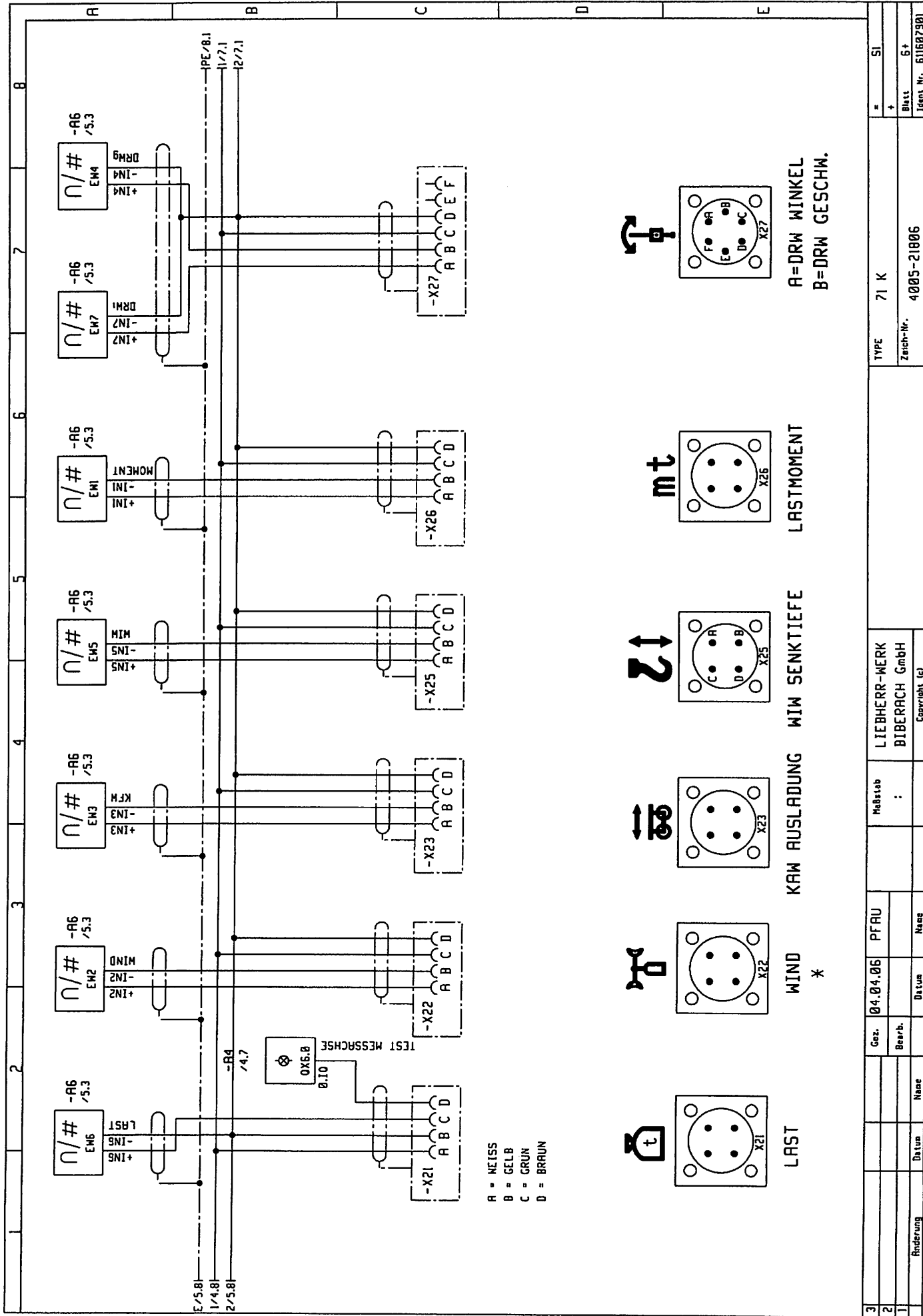




|   |          |       |        |          |      |         |                                |           |            |            |           |
|---|----------|-------|--------|----------|------|---------|--------------------------------|-----------|------------|------------|-----------|
| 3 |          |       | Gez.   | 04.04.06 | PFAU | Maßstab | LIEBHERR-WERK<br>BIBERACH GmbH | TYPE      | 71 K       | =          | SI        |
| 2 |          |       | Boarb. |          |      | :       |                                | Zeich-Nr. | 4005-21806 | +          |           |
| 1 |          |       |        |          |      |         | Copyright (c)                  |           |            | Blatt      | 4+        |
|   | Änderung | Datum | Name   | Datum    | Name |         |                                |           |            | Ident. Nr. | 611607901 |



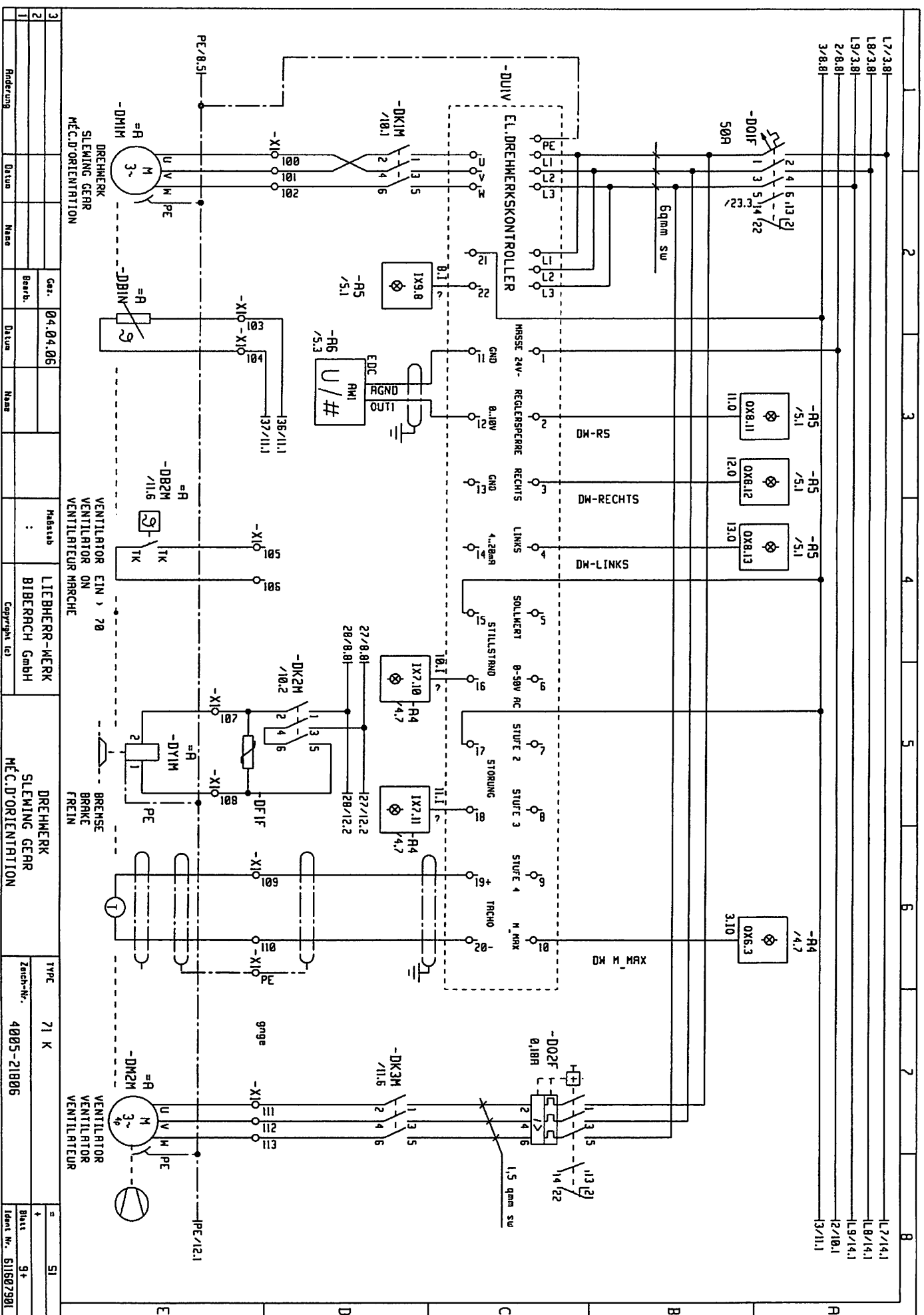
|   |          |       |      |        |          |      |  |         |  |               |                         |           |            |            |           |
|---|----------|-------|------|--------|----------|------|--|---------|--|---------------|-------------------------|-----------|------------|------------|-----------|
| 3 |          |       |      | Gez.   | 04.04.06 | PFAU |  | Maßstab |  | LIEBHERR-WERK | SPICHER-PROGRAMMIERBARE | TYPE      | 71 K       | =          | SI        |
| 2 |          |       |      | Bearb. |          |      |  | :       |  | BIBERACH GmbH | STEUERUNG               | Zeich-Nr. | 4005-21806 | +          |           |
| 1 |          |       |      |        |          |      |  |         |  | Copyright (c) |                         |           |            | Blatt      | 5+        |
|   | Änderung | Datum | Name |        | Datum    | Name |  |         |  |               |                         |           |            | Ident. Nr. | 611607901 |



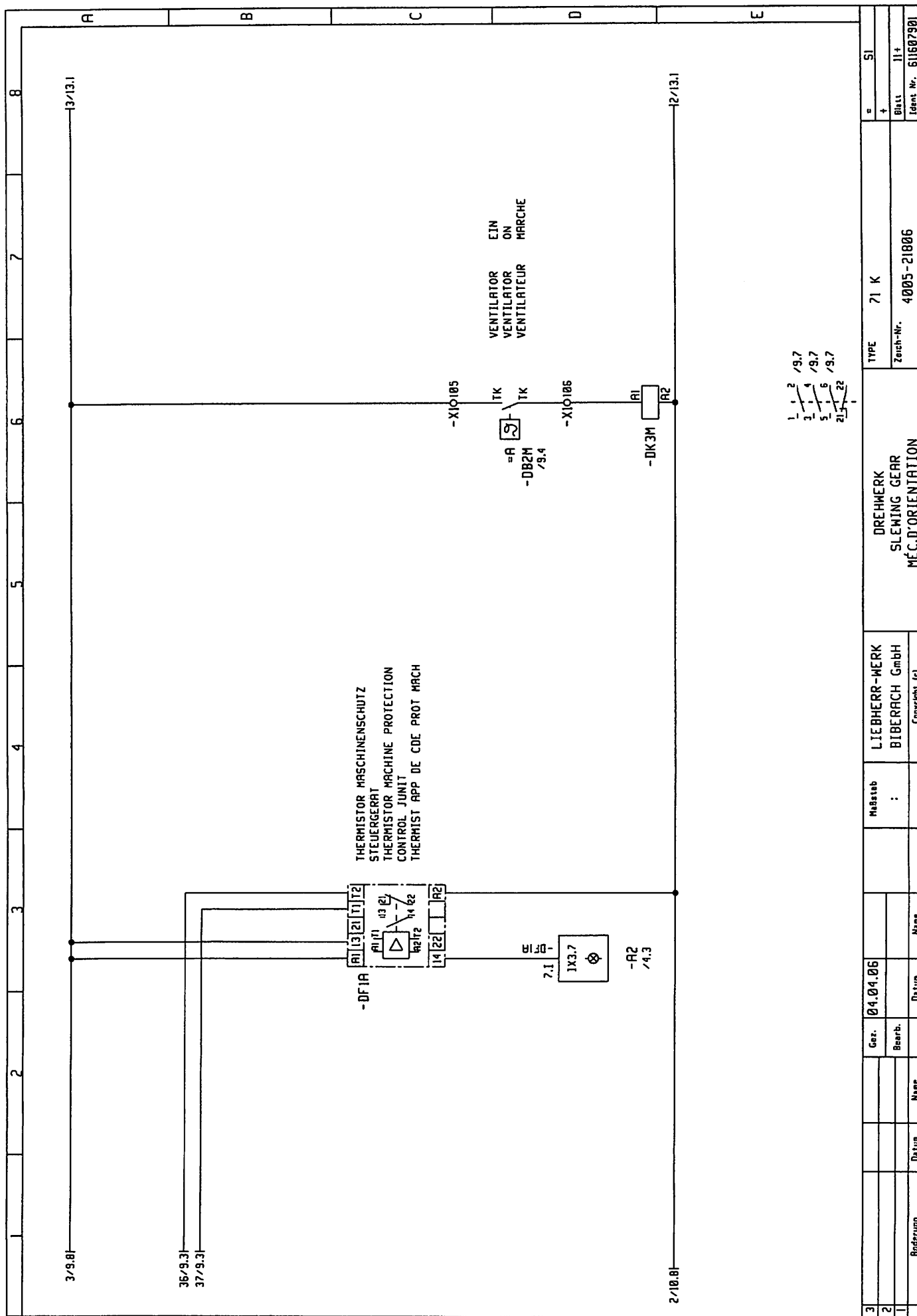
| Änderung |  | Datum     | Name | Gez.       | 04.04.06 | PFAU        | Meßstab | LIEBHERR-MERK<br>BIBERACH GmbH | TYPE | 71 K | SI |
|----------|--|-----------|------|------------|----------|-------------|---------|--------------------------------|------|------|----|
| 3        |  |           |      |            |          |             |         |                                |      |      |    |
| 2        |  |           |      |            |          |             |         |                                |      |      |    |
| 1        |  |           |      |            |          |             |         |                                |      |      |    |
| Blatt    |  | Zeich-Nr. |      | 4005-21006 |          | Typent. Nr. |         | 611607901                      |      |      |    |



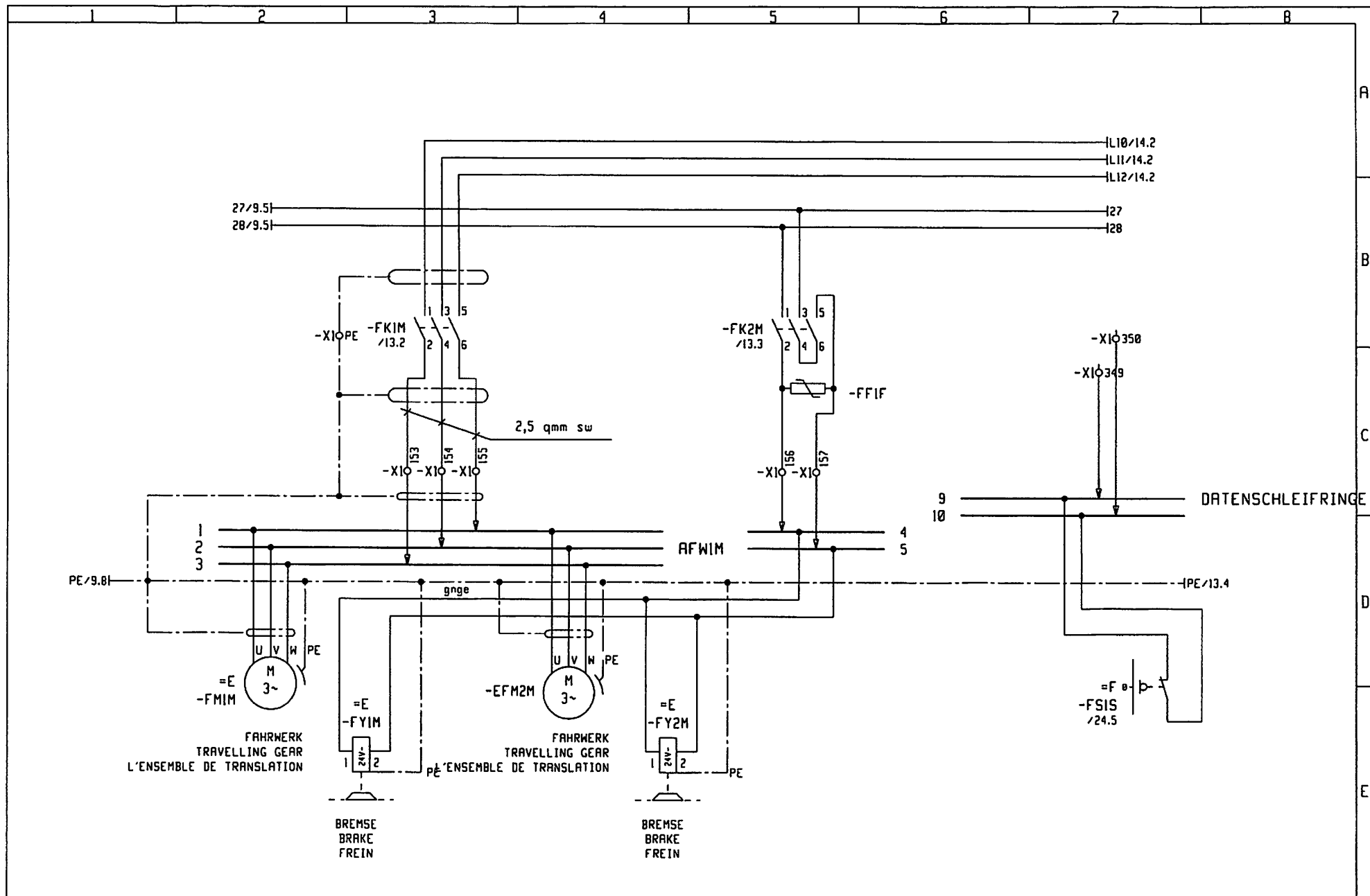






[illegible]

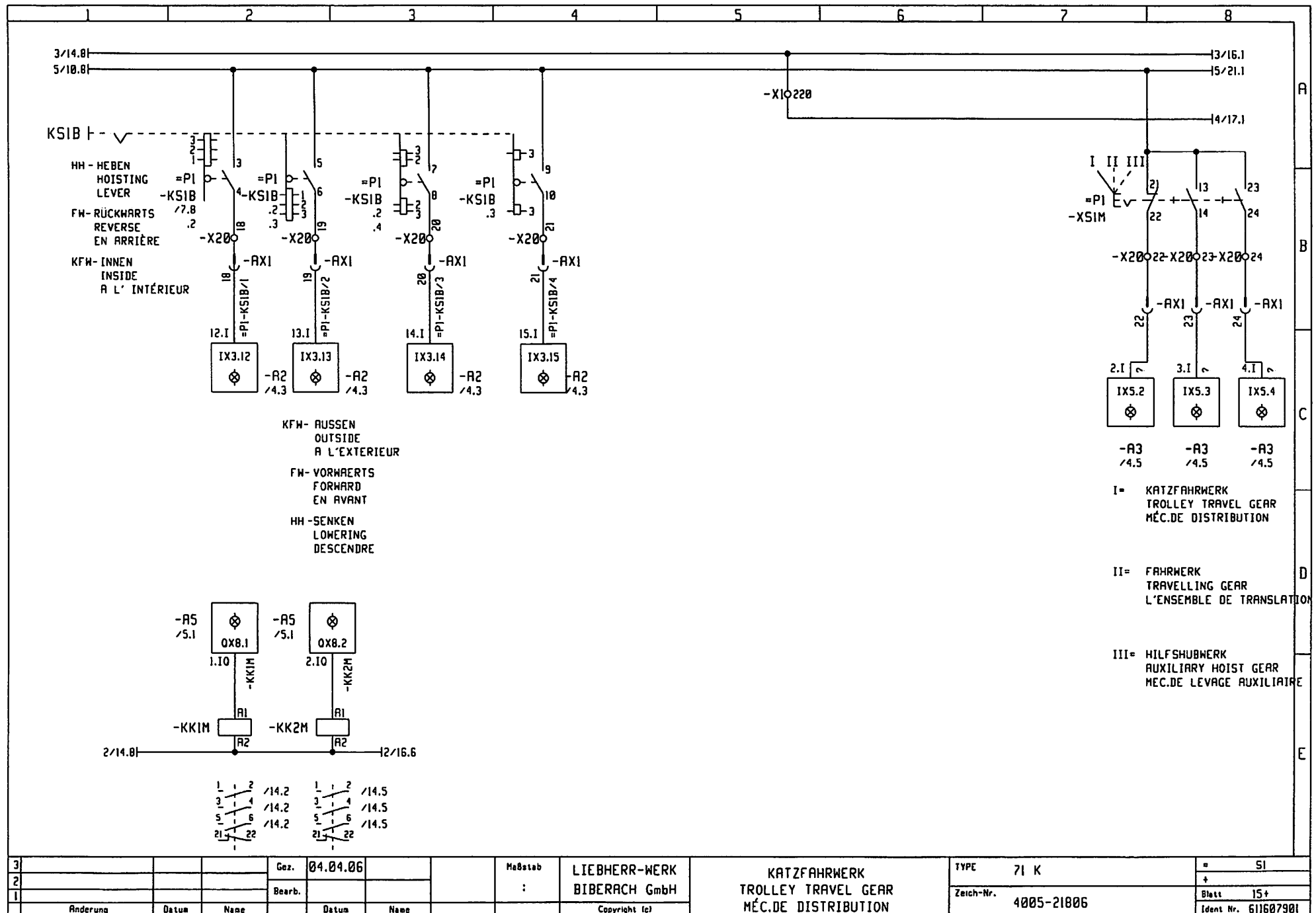


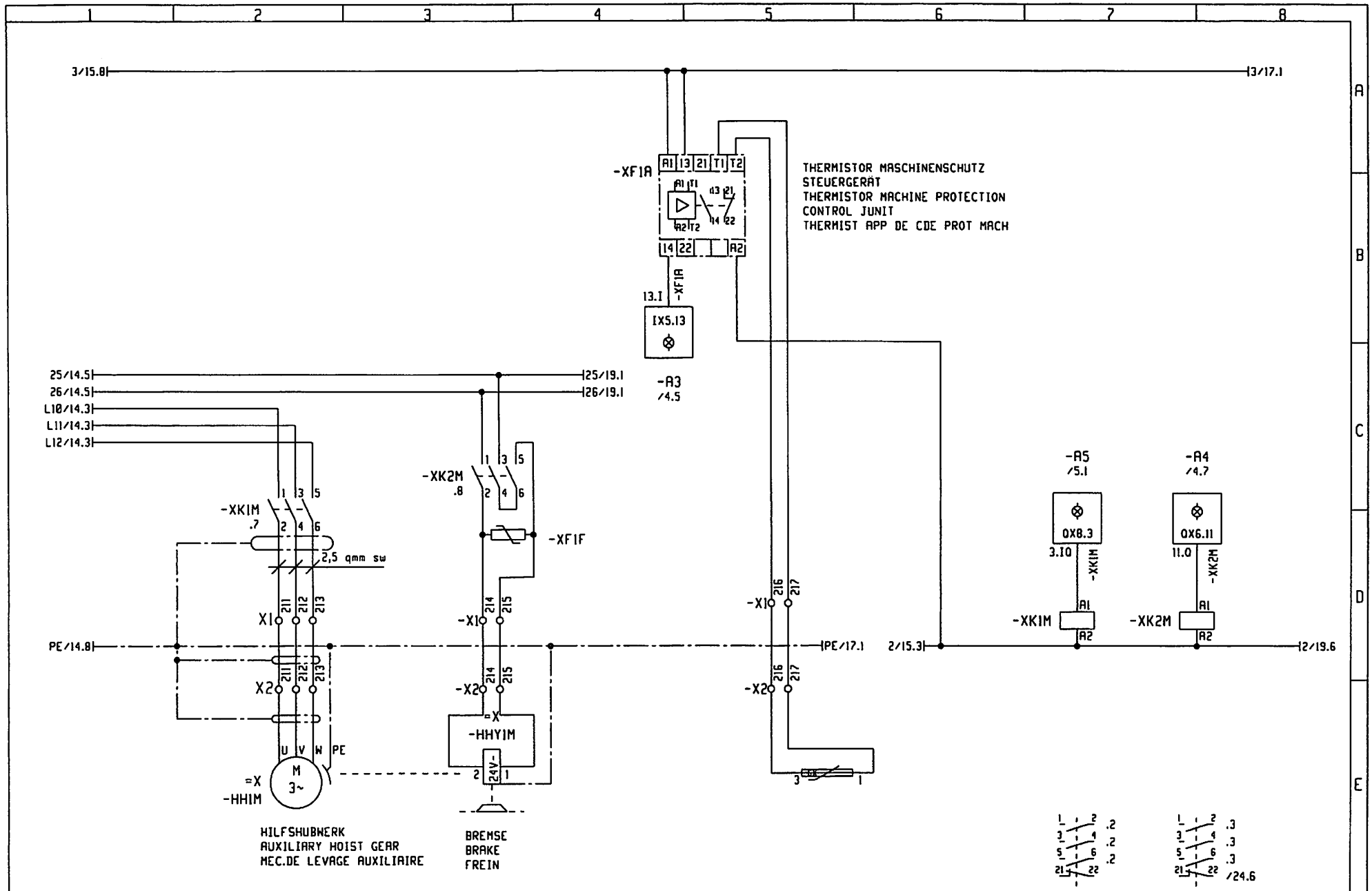


|   |          |       |        |          |      |         |               |                           |           |            |            |           |
|---|----------|-------|--------|----------|------|---------|---------------|---------------------------|-----------|------------|------------|-----------|
| 3 |          |       | Gez.   | 04.04.06 |      | Maßstab | LIEBHERR-WERK | FAHRWERK                  | TYPE      | 71 K       | =          | SI        |
| 2 |          |       | Bearb. |          |      | :       | BIBERACH GmbH | TRAVELLING GEAR           | Zeich-Nr. | 4005-21806 | +          |           |
| 1 |          |       |        |          |      |         | Copyright (c) | L'ENSEMBLE DE TRANSLATION |           |            | Blatt      | 12+       |
|   | Anderung | Datum | Name   | Datum    | Name |         |               |                           |           |            | Ident. Nr. | 611607901 |

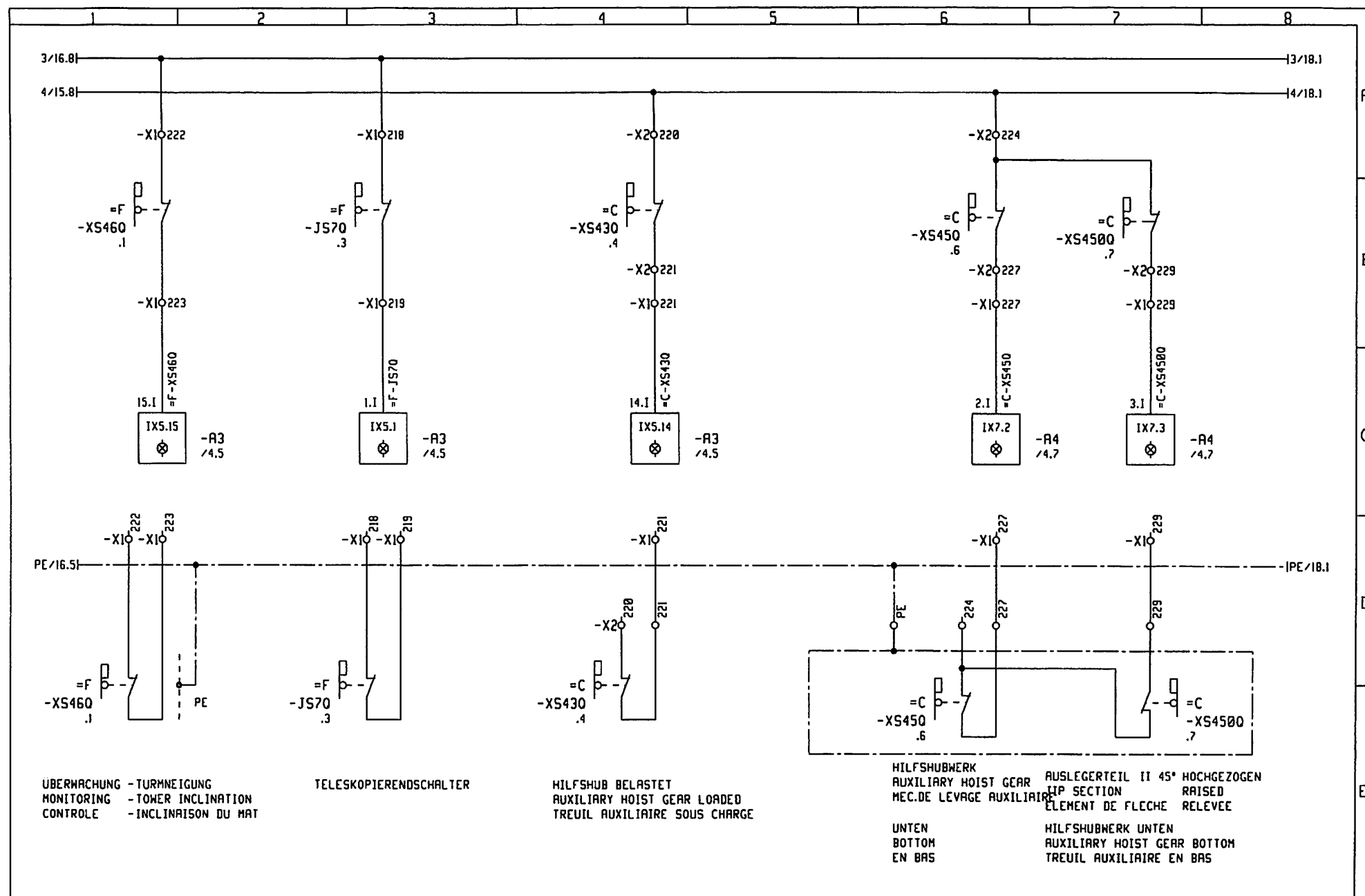




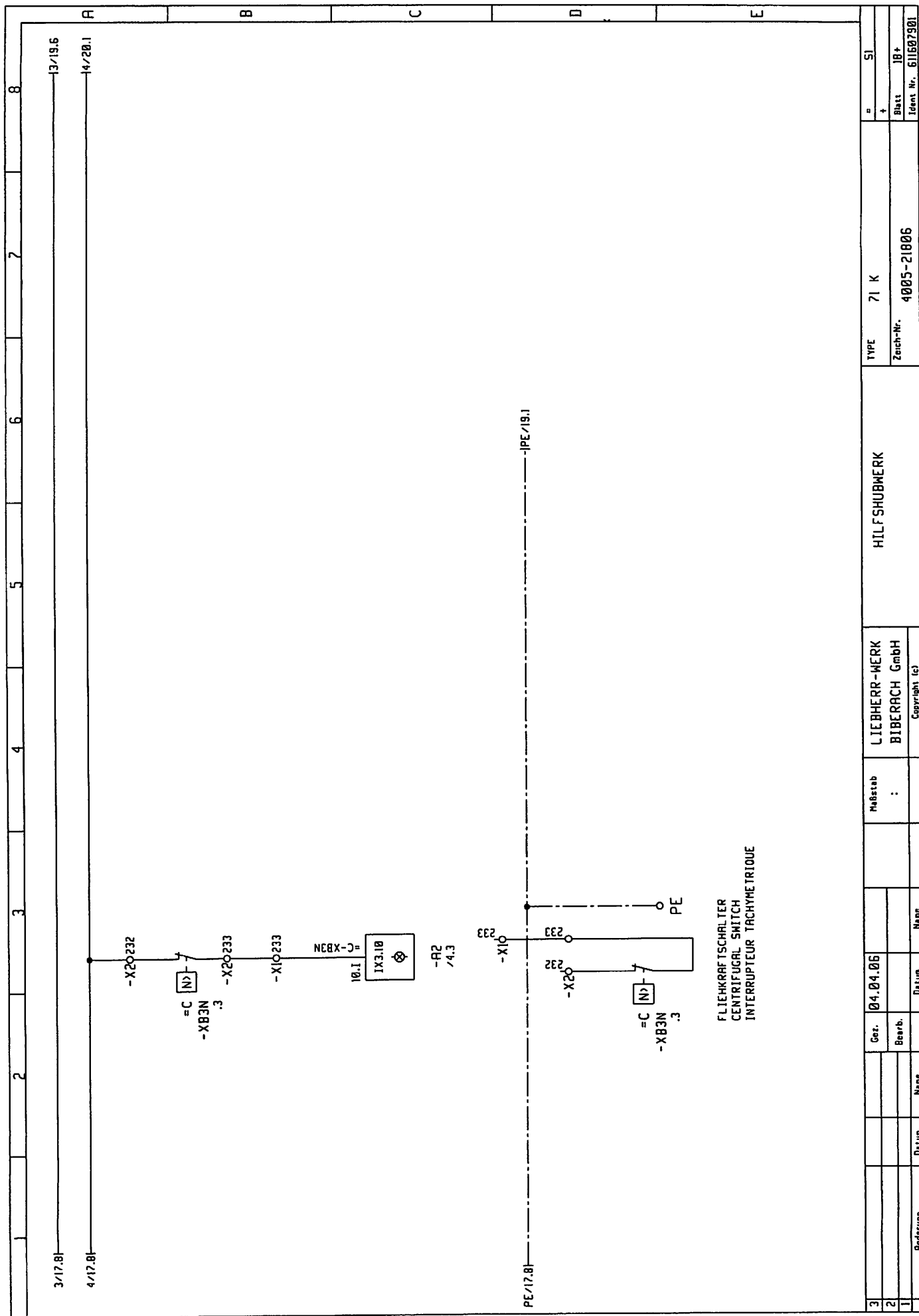




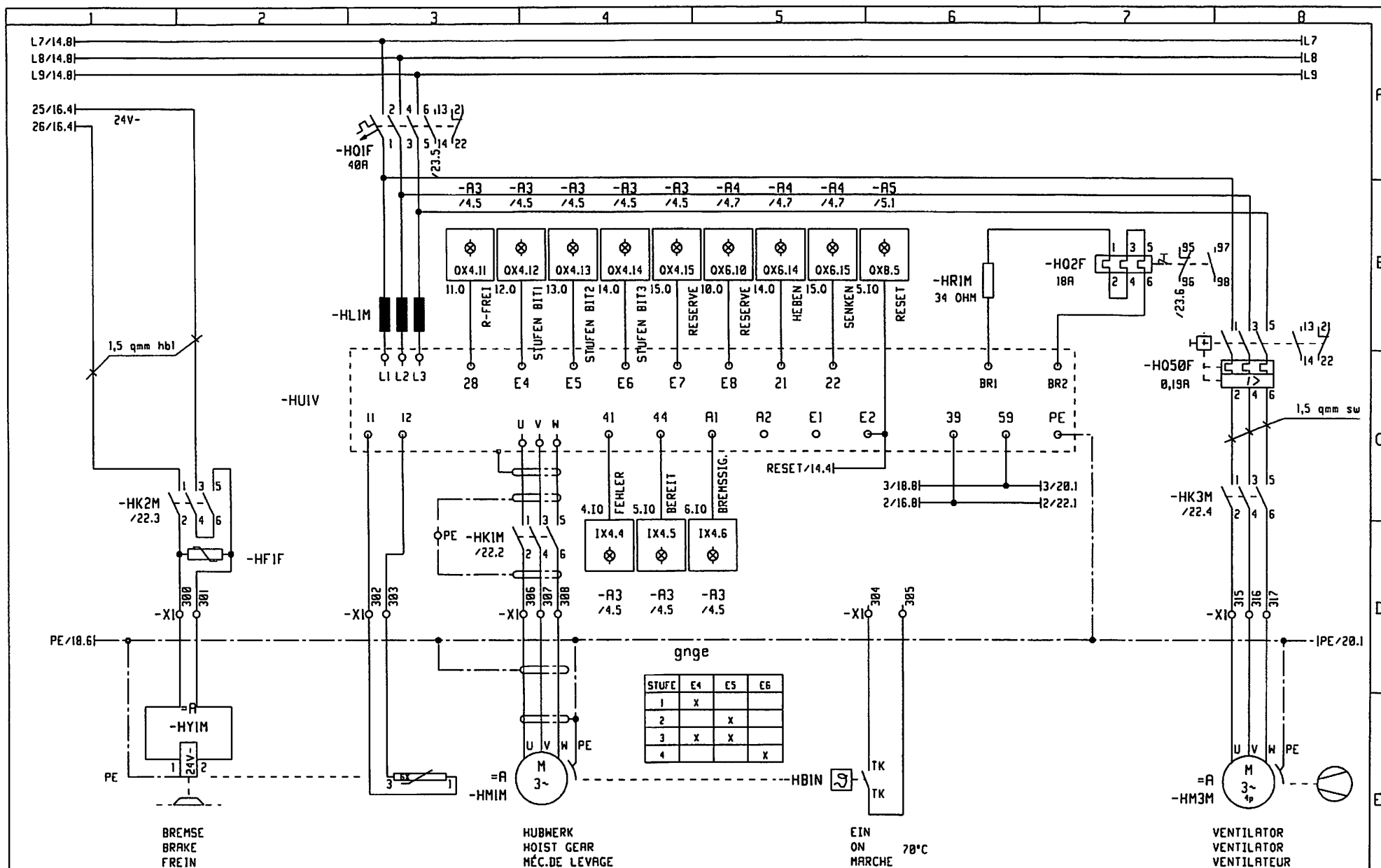
|   |          |       |        |          |      |         |               |              |           |            |            |           |
|---|----------|-------|--------|----------|------|---------|---------------|--------------|-----------|------------|------------|-----------|
| 3 |          |       | Gez.   | 04.04.06 |      | Maßstab | LIEBHERR-WERK | HILFSHUBWERK | TYPE      | 71 K       | =          | S1        |
| 2 |          |       | Bearb. |          |      | :       | BIBERACH GmbH |              | Zeich-Nr. | 4005-21806 | +          |           |
| 1 |          |       |        |          |      |         | Copyright (c) |              |           |            | Blatt      | 16 +      |
|   | Änderung | Datum | Name   | Datum    | Name |         |               |              |           |            | Ident. Nr. | 611607901 |



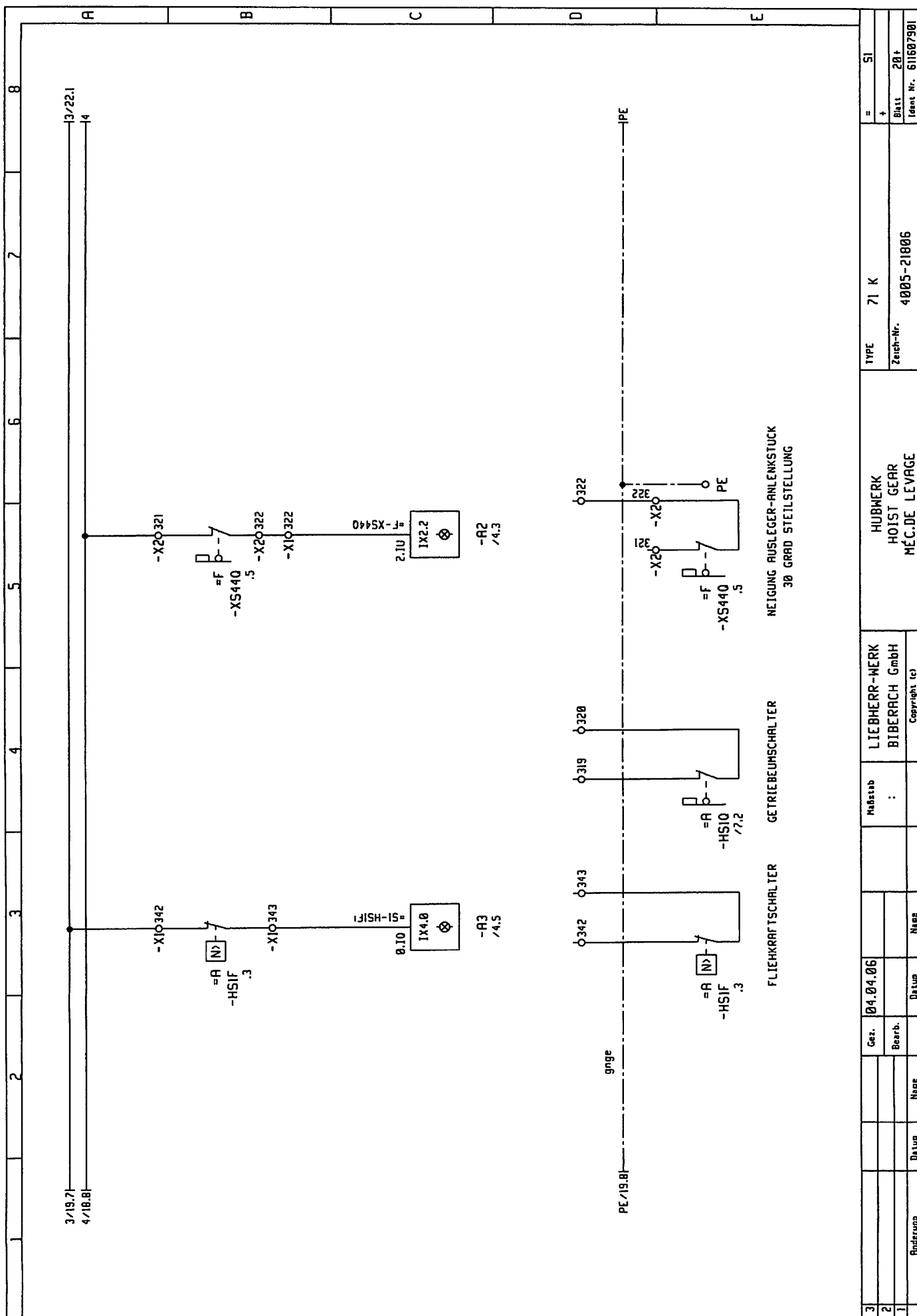
|   |          |       |        |          |      |         |               |                         |            |            |            |           |
|---|----------|-------|--------|----------|------|---------|---------------|-------------------------|------------|------------|------------|-----------|
| 3 |          |       | Gez.   | 04.04.06 |      | Maßstab | LIEBHERR-WERK | HILFSHUBWERK            | TYPE       | 71 K       | =          | SI        |
| 2 |          |       | Bearb. |          |      | :       | BIBERACH GmbH | AUXILIARY HOISTING GEAR | Zeich.-Nr. | 4005-21806 | +          |           |
| 1 |          |       |        |          |      |         | Copyright (c) |                         |            |            | Blatt      | 17+       |
|   | Änderung | Datum | Name   | Datum    | Name |         |               |                         |            |            | Ident. Nr. | 611607901 |

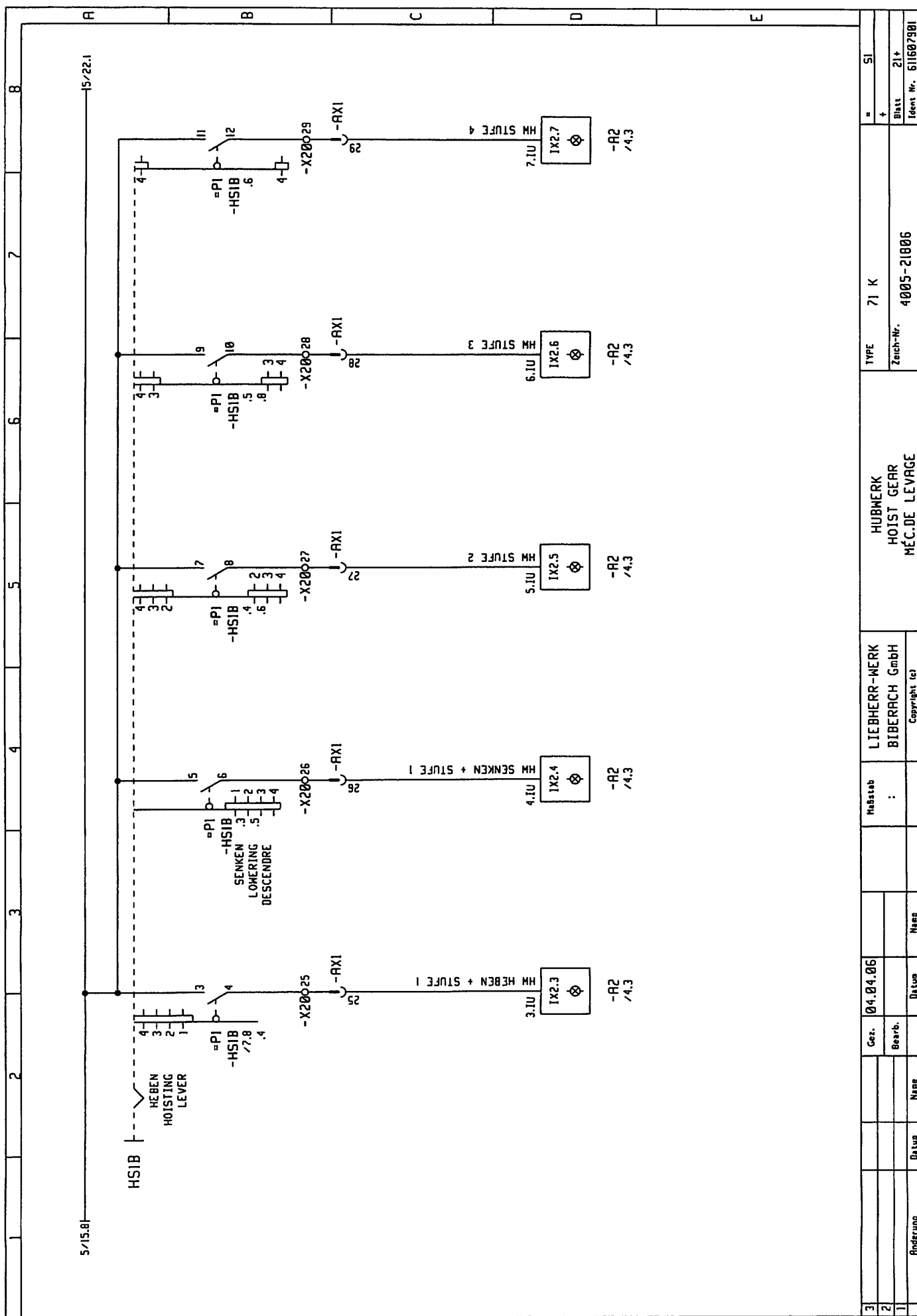


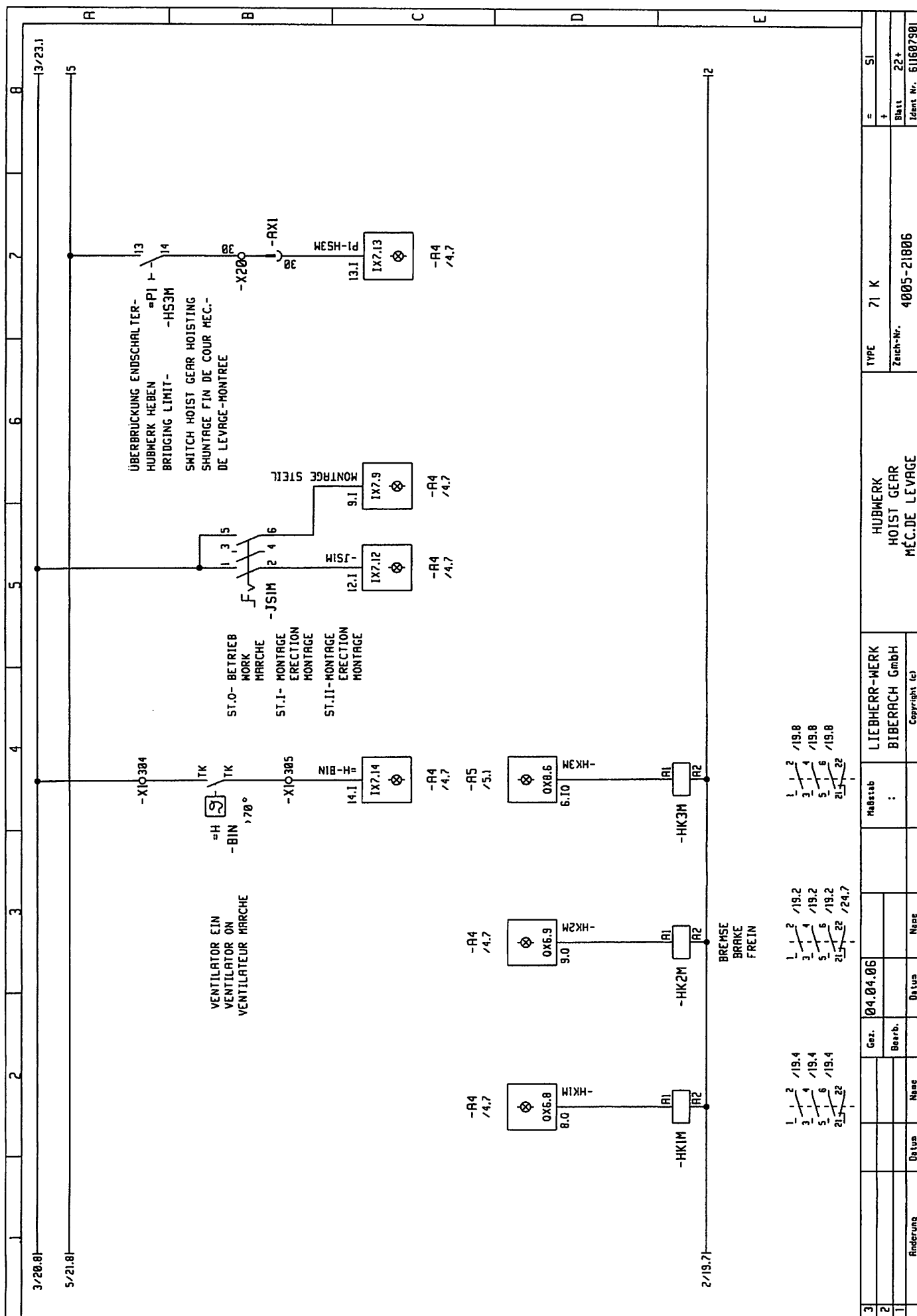
|   |  |  |  |  |  |  |        |                                |               |  |            |            |           |
|---|--|--|--|--|--|--|--------|--------------------------------|---------------|--|------------|------------|-----------|
|   |  |  |  |  |  |  |        | LIEBHERR-WERK<br>BIBERACH GmbH | HILFSHUBWERK  |  | Type       | 71 K       | S1        |
| 3 |  |  |  |  |  |  | Gez.   | 04.04.06                       |               |  |            |            | +<br>-    |
| 2 |  |  |  |  |  |  | Bearb. |                                |               |  | Zersch-Nr. | 4005-21806 |           |
| 1 |  |  |  |  |  |  | Name   | Datum                          | Name          |  |            |            | Blatt     |
|   |  |  |  |  |  |  | Name   | Datum                          | Name          |  |            |            | Ident Nr. |
|   |  |  |  |  |  |  |        |                                | Copyright (c) |  |            |            | 61697901  |



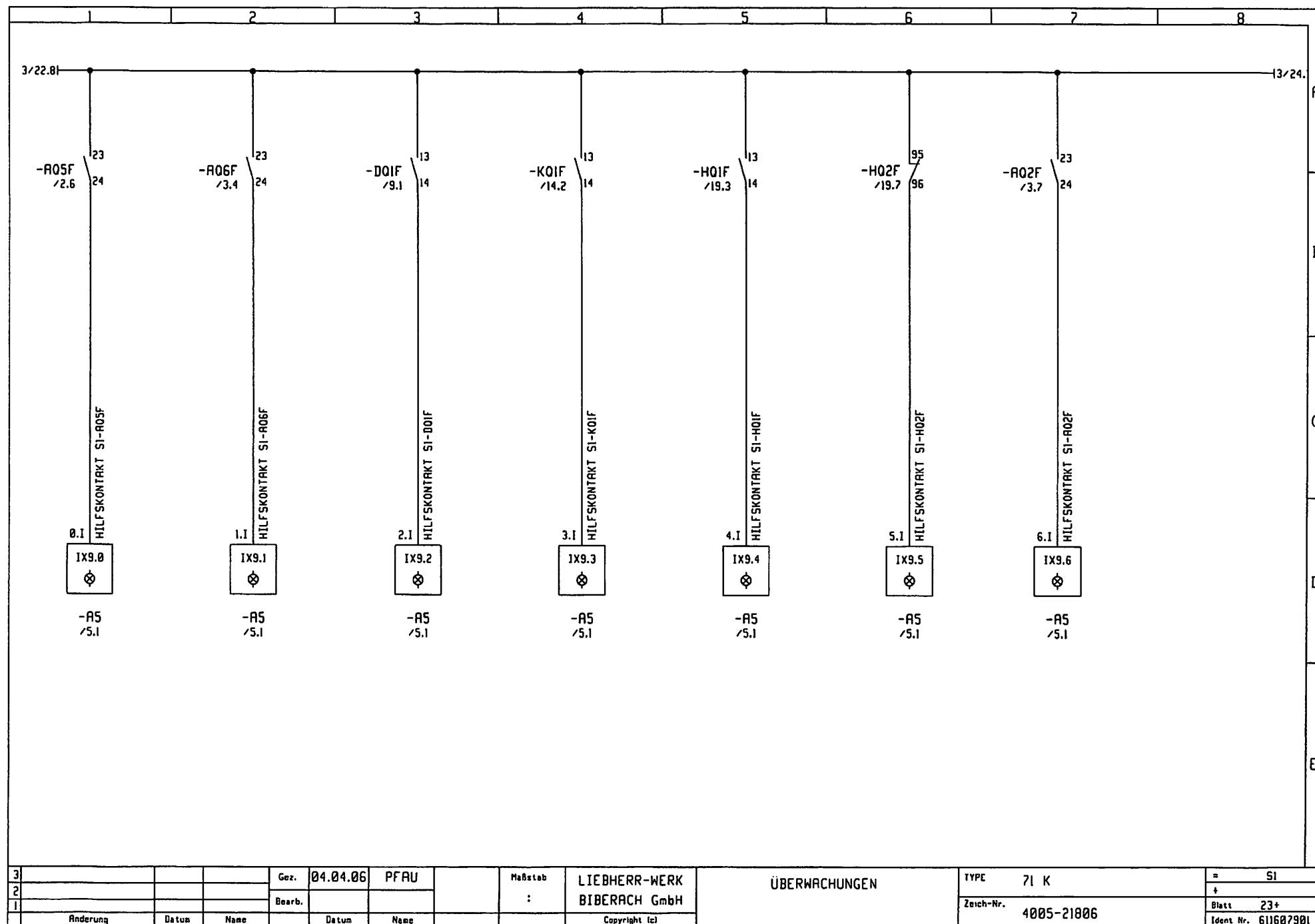


[illegible]

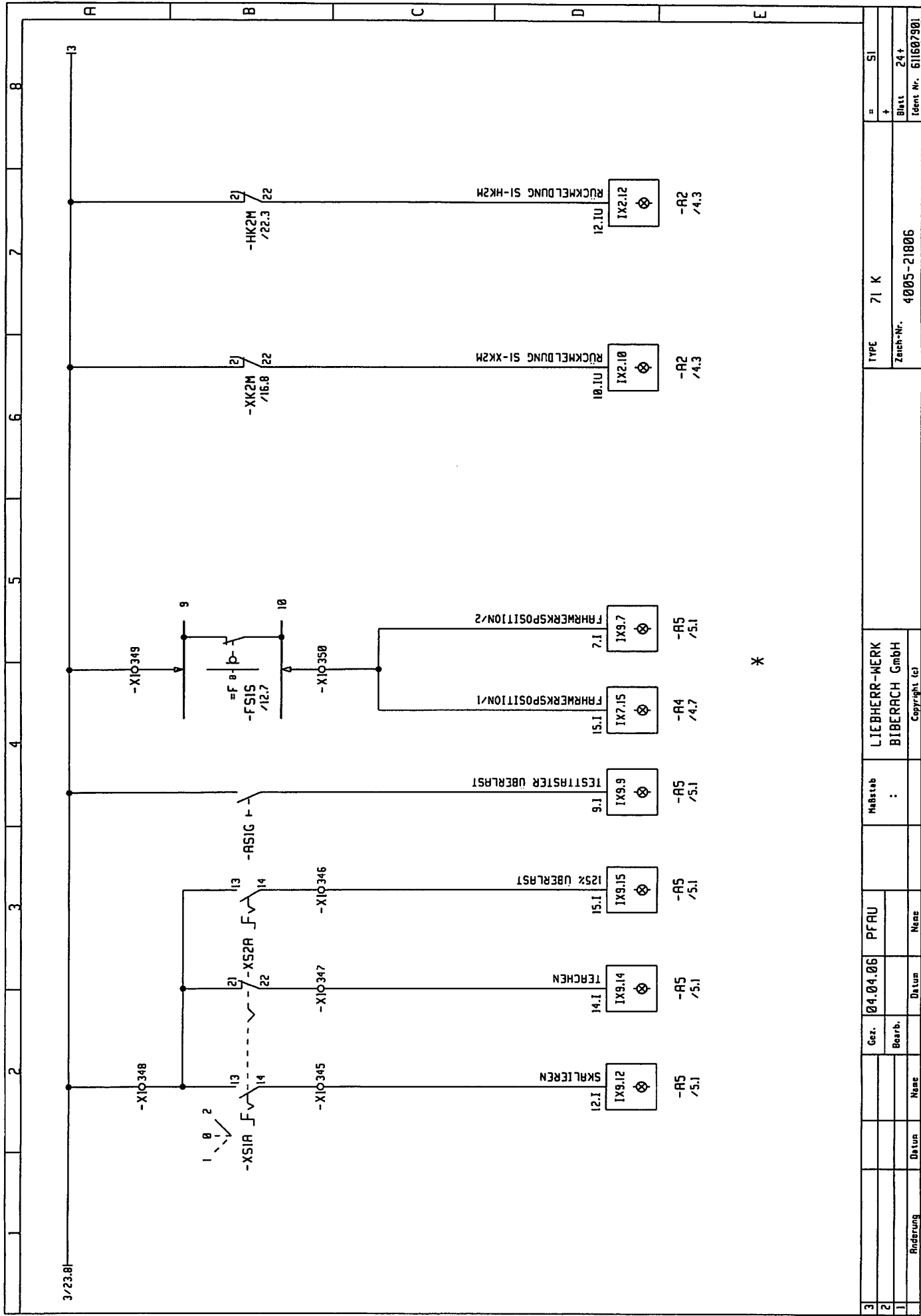
[illegible]



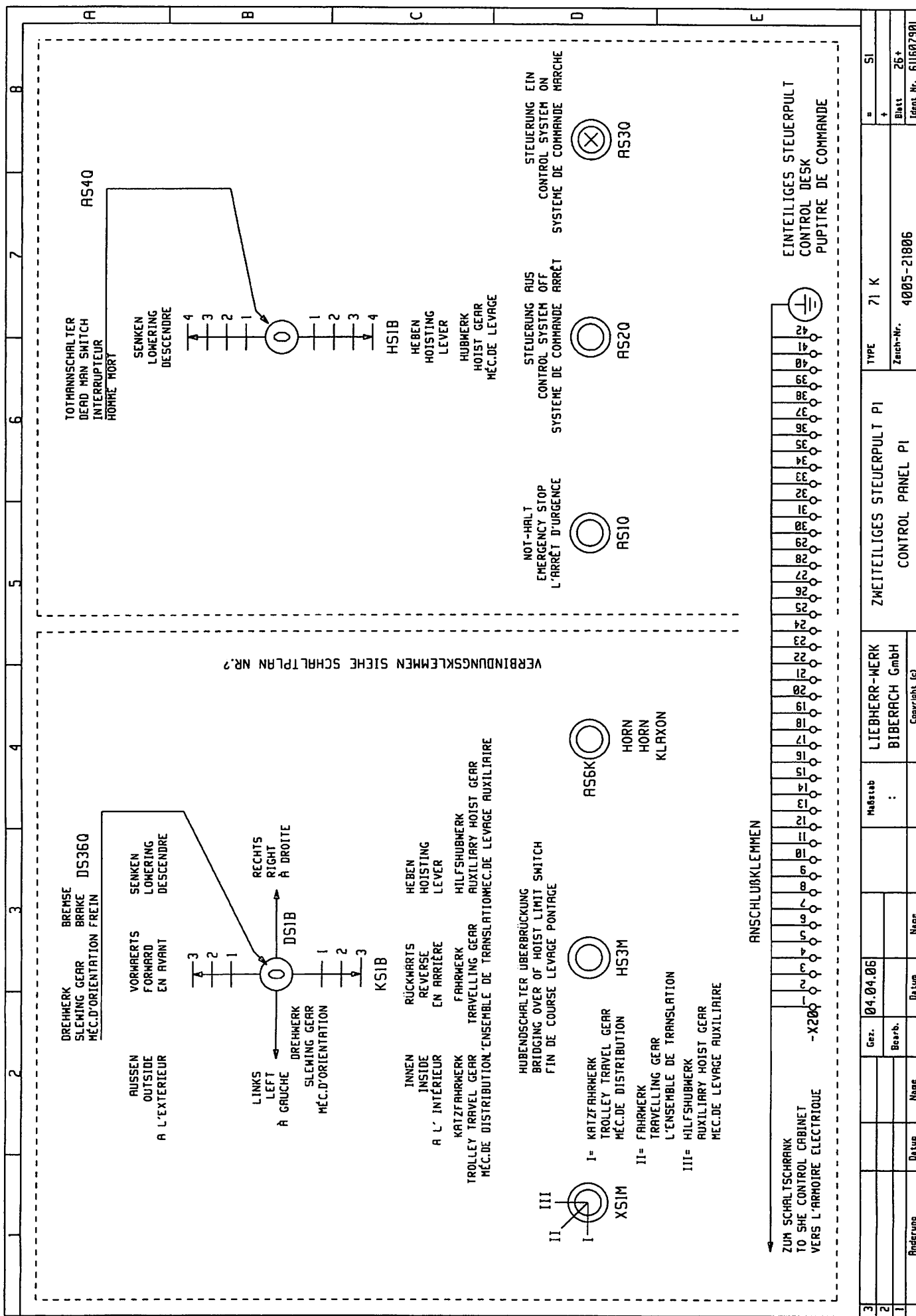
|   |            |        |        |          |       |               |                                |  |            |                      |
|---|------------|--------|--------|----------|-------|---------------|--------------------------------|--|------------|----------------------|
| 3 |            |        | Ges.   | 04.04.06 |       |               | LIEBHERR-WERK<br>BIBERACH GmbH | HUBWERK<br>HOIST GEAR<br>MÉC-DE LEVAGE | TYPE 71 K  | = SI                 |
| 2 |            |        | Bearb. |          |       | :             |                                |  | Zeich.-Nr. | + Blatt 22 +         |
| 1 | Rindernum. | Nachg. | Datum  | Nachg.   | Datum | Copyright (c) |                                |  |            | Ident. Nr. 611607981 |

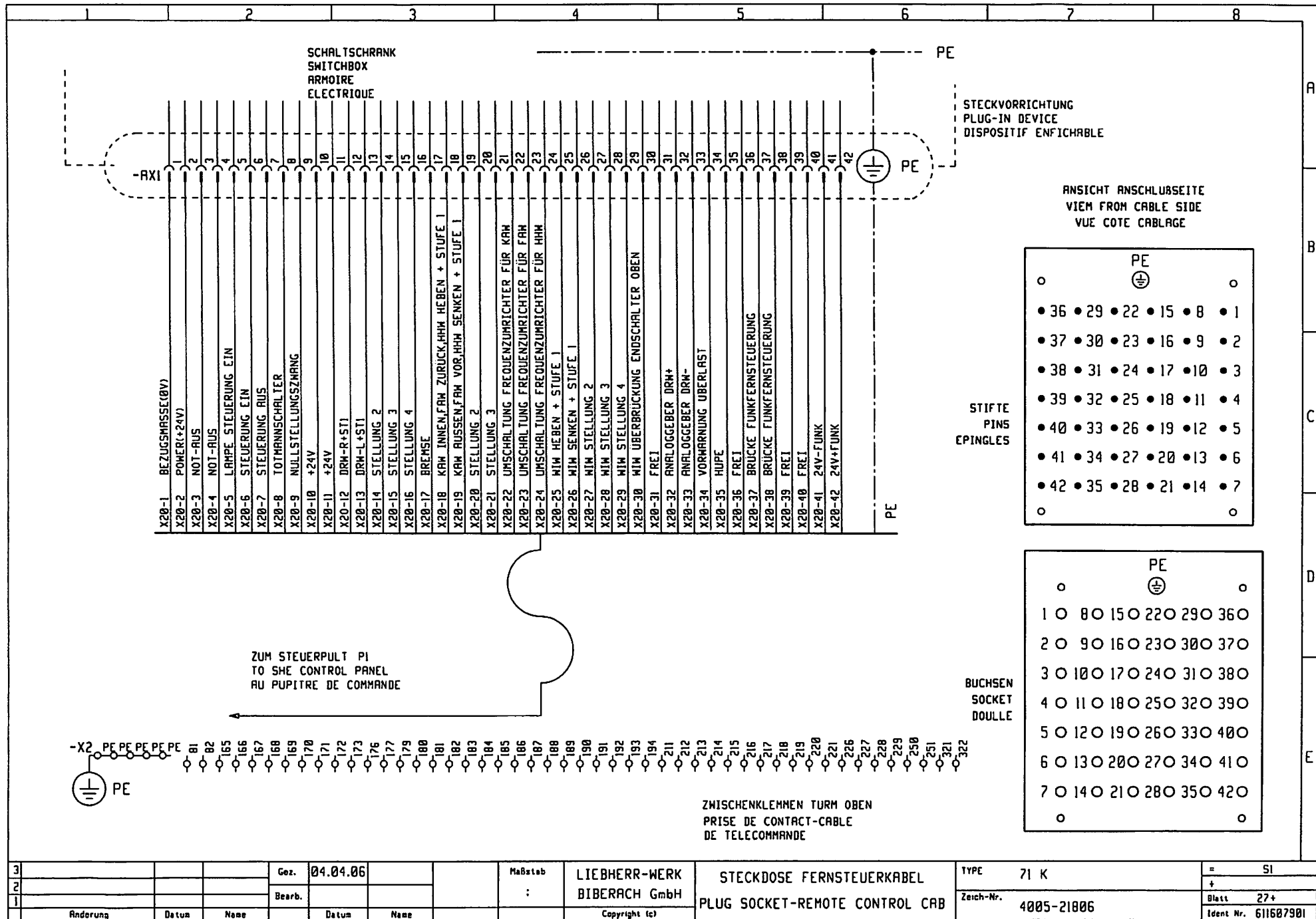


|   |          |       |        |          |      |  |         |               |               |           |            |            |           |
|---|----------|-------|--------|----------|------|--|---------|---------------|---------------|-----------|------------|------------|-----------|
| 3 |          |       | Gez.   | 04.04.06 | PFAU |  | Maßstab | LIEBHERR-WERK | ÜBERWACHUNGEN | TYPE      | 71 K       | =          | SI        |
| 2 |          |       | Bearb. |          |      |  | :       | BIBERACH GmbH |               | Zeich-Nr. | 4005-21806 | +          |           |
| 1 |          |       |        |          |      |  |         | Copyright (c) |               |           |            | Blatt      | 23+       |
|   | Anderung | Datum | Name   | Datum    | Name |  |         |               |               |           |            | Ident. Nr. | 611607901 |









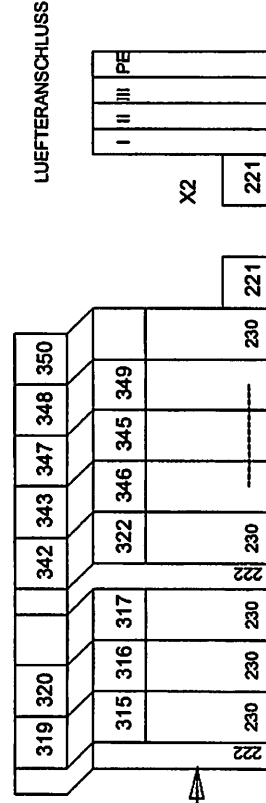
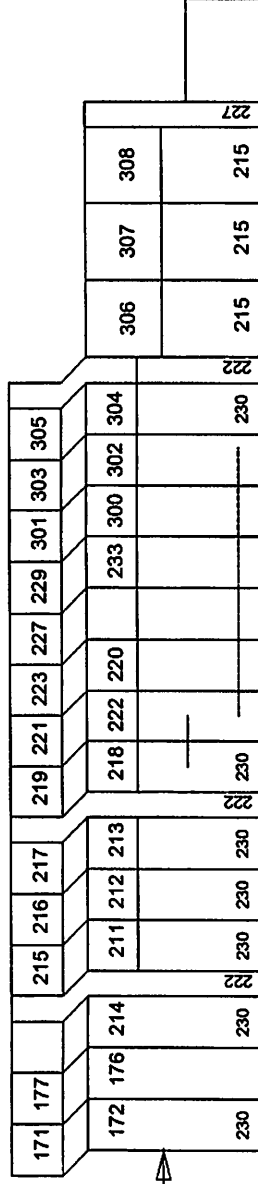
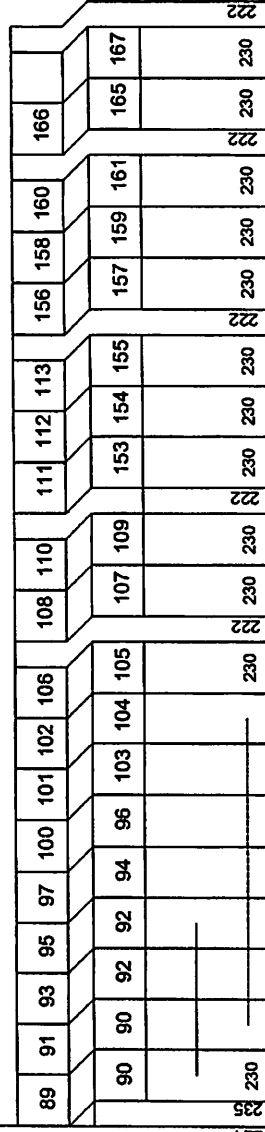
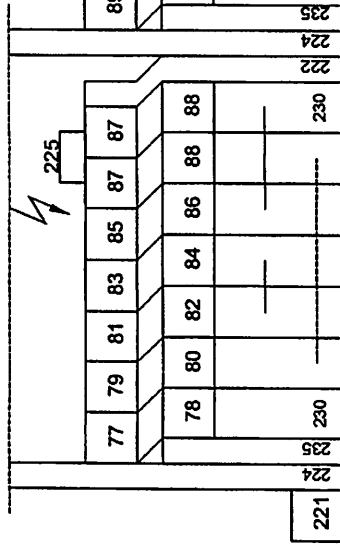


| FEHLERNUMMER |  | URSPRUNG | BEDEUTUNG  | ABHILFE |
|--------------|--|----------|--|---------|
| E 150        |  | SPS      | Gerechnetes und gemessenes Lastmoment ungleich       |         |
| E 289        |  | IWI0,09  | DUIV nicht im Bereich 4-20mA                         |         |
| E 290        |  | IWI0,04  | Katzsensor nicht im Bereich 4-20mA                   |         |
| E 291        |  | IWI0,06  | Hubwerksensor nicht im Bereich 4-20mA                |         |
| E 292        |  | IWI0,05  | Drehwerksensor(Winkel) nicht im Bereich 4-20mA       |         |
| E 293        |  | IWI0,08  | Drehwerksensor(Geschw) nicht im Bereich 4-20mA       |         |
| E 294        |  | IWI0,09  | Fahrwerksensor nicht im Bereich 4-20mA               |         |
| E 295        |  | IWI0,07  | Lastsensor nicht im Bereich 4-20mA                   |         |
| E 296        |  | IWI0,03  | Windsensor nicht im Bereich 4-20mA                   |         |
| E 297        |  | IWI0,02  | Lastmomentsensor nicht im Bereich 4-20mA             |         |
| E 450        |  | SI-XF1A  | Übertemperatur Hilfshubmotor                         |         |
| E 451        |  | SI-XB3N  | Fliehkraftschalter HHW hat ausgelöst                 |         |
| E 553        |  | SI-AF1M  | Nothalt ausgelöst                                    |         |
| E 558        |  | SI-AQ2F  | Sicherungsautomat Bremsenversorgung DC hat ausgelöst |         |
| E 559        |  | SI-AQ6F  | Sicherungsautomat Bremsenversorgung AC hat ausgelöst |         |
| E 641        |  | =C-KM1M  | Übertemperatur Katzmotor                             |         |
| E 642        |  | SI-KUIV  | Frequenzumrichter KFW/HHW/FW meldet Störung          |         |
| E 649        |  | SI-KQ1F  | Sicherungsautomat Katzfahrwerk hat ausgelöst         |         |
| E 661        |  | SI-KQ2F  | Übertemperatur Chopperwiderstand KFW/HHW/FW          |         |
| E 662        |  | =C-KB3N  | Fliehkraftschalter KFW hat ausgelöst                 |         |
| E 705        |  | SI-DQ1F  | Sicherungsautomat Drehwerk hat ausgelöst             |         |
| E 738        |  | SI-DUIV  | EDC Drehwerk meldet Störung                          |         |
| E 740        |  | SI-DUIV  | EDC Drehwerk meldet Übertemperatur                   |         |
| E 739        |  | SI-DF1A  | Übertemperatur Drehwerksmotor                        |         |
| E 854        |  | SI-HQ1F  | Sicherungsautomat Hubwerk hat ausgelöst              |         |
| E 856        |  | SI-HS1F  | Fliehkraftschalter HW hat ausgelöst                  |         |
| E 871        |  | SI-HUIV  | Frequenzumrichter HW meldet Störung                  |         |
| E 873        |  | SI-HQ2F  | Übertemperatur Chopperwiderstand HW                  |         |
| E 540        |  | CPU      | Batteriestörung                                      |         |
| E 110        |  | CPU      | Modulfehler FBK32                                    |         |

|   |          |       |      |        |          |      |  |         |               |             |           |            |            |           |
|---|----------|-------|------|--------|----------|------|--|---------|---------------|-------------|-----------|------------|------------|-----------|
| 3 |          |       |      | Gez.   | 04.04.06 | PFAU |  | Maßstab | LIEBHERR-WERK | FEHLERLISTE | TYPE      | 71 K       | =          | SI        |
| 2 |          |       |      |        |          |      |  | :       | BIBERACH GmbH |             | Zeich-Nr. | 4005-21006 | +          |           |
| 1 |          |       |      | Bearb. |          |      |  |         |               |             | Blatt     | 28-        |            |           |
|   | Änderung | Datum | Name |        | Datum    | Name |  |         | Copyright (c) |             |           |            | Ident. Nr. | 611607901 |







**TRAGSCHIENE 550 mm LANG**

236

|   |  |  |  |  |          |      |       |          |                                |            |              |      |           |            |           |
|---|--|--|--|--|----------|------|-------|----------|--------------------------------|------------|--------------|------|-----------|------------|-----------|
| 3 |  |  |  |  | 06.04.00 | PFAU |       | Massstab | LIEBHERR-WERK<br>BIBERACH GmbH |            | KLEMMMENPLAN | TYPE | F.71K     | =          | S1        |
| 2 |  |  |  |  |          |      |       | :        |                                |            |              |      |           | +          |           |
| 1 |  |  |  |  | Bearb.   |      |       |          |                                |            |              |      | Zeich-Nr. | 4005-81899 | Best.     |
|   |  |  |  |  | Datum    | Name | Datum |          |                                | Gesamt (3) |              |      |           | Kont.Nr.   | 611607901 |

|   |  |  |  |  |          |      |       |          |                                |            |              |      |           |            |           |
|---|--|--|--|--|----------|------|-------|----------|--------------------------------|------------|--------------|------|-----------|------------|-----------|
| 3 |  |  |  |  | 06.04.00 | PFAU |       | Massstab | LIEBHERR-WERK<br>BIBERACH GmbH |            | KLEMMMENPLAN | TYPE | F.71K     | =          | S1        |
| 2 |  |  |  |  |          |      |       | :        |                                |            |              |      |           | +          |           |
| 1 |  |  |  |  | Bearb.   |      |       |          |                                |            |              |      | Zeich-Nr. | 4005-81899 | Best.     |
|   |  |  |  |  | Datum    | Name | Datum |          |                                | Gesamt (3) |              |      |           | Kont.Nr.   | 611607901 |

|   |  |  |  |  |          |      |       |          |                                |            |              |      |           |            |           |
|---|--|--|--|--|----------|------|-------|----------|--------------------------------|------------|--------------|------|-----------|------------|-----------|
| 3 |  |  |  |  | 06.04.00 | PFAU |       | Massstab | LIEBHERR-WERK<br>BIBERACH GmbH |            | KLEMMMENPLAN | TYPE | F.71K     | =          | S1        |
| 2 |  |  |  |  |          |      |       | :        |                                |            |              |      |           | +          |           |
| 1 |  |  |  |  | Bearb.   |      |       |          |                                |            |              |      | Zeich-Nr. | 4005-81899 | Best.     |
|   |  |  |  |  | Datum    | Name | Datum |          |                                | Gesamt (3) |              |      |           | Kont.Nr.   | 611607901 |

|   |  |  |  |  |          |      |       |          |                                |            |              |      |           |            |           |
|---|--|--|--|--|----------|------|-------|----------|--------------------------------|------------|--------------|------|-----------|------------|-----------|
| 3 |  |  |  |  | 06.04.00 | PFAU |       | Massstab | LIEBHERR-WERK<br>BIBERACH GmbH |            | KLEMMMENPLAN | TYPE | F.71K     | =          | S1        |
| 2 |  |  |  |  |          |      |       | :        |                                |            |              |      |           | +          |           |
| 1 |  |  |  |  | Bearb.   |      |       |          |                                |            |              |      | Zeich-Nr. | 4005-81899 | Best.     |
|   |  |  |  |  | Datum    | Name | Datum |          |                                | Gesamt (3) |              |      |           | Kont.Nr.   | 611607901 |

|   |  |  |  |  |          |      |       |          |                                |            |              |      |           |            |           |
|---|--|--|--|--|----------|------|-------|----------|--------------------------------|------------|--------------|------|-----------|------------|-----------|
| 3 |  |  |  |  | 06.04.00 | PFAU |       | Massstab | LIEBHERR-WERK<br>BIBERACH GmbH |            | KLEMMMENPLAN | TYPE | F.71K     | =          | S1        |
| 2 |  |  |  |  |          |      |       | :        |                                |            |              |      |           | +          |           |
| 1 |  |  |  |  | Bearb.   |      |       |          |                                |            |              |      | Zeich-Nr. | 4005-81899 | Best.     |
|   |  |  |  |  | Datum    | Name | Datum |          |                                | Gesamt (3) |              |      |           | Kont.Nr.   | 611607901 |

|   |  |  |  |  |          |      |       |          |                                |            |              |      |           |            |           |
|---|--|--|--|--|----------|------|-------|----------|--------------------------------|------------|--------------|------|-----------|------------|-----------|
| 3 |  |  |  |  | 06.04.00 | PFAU |       | Massstab | LIEBHERR-WERK<br>BIBERACH GmbH |            | KLEMMMENPLAN | TYPE | F.71K     | =          | S1        |
| 2 |  |  |  |  |          |      |       | :        |                                |            |              |      |           | +          |           |
| 1 |  |  |  |  | Bearb.   |      |       |          |                                |            |              |      | Zeich-Nr. | 4005-81899 | Best.     |
|   |  |  |  |  | Datum    | Name | Datum |          |                                | Gesamt (3) |              |      |           | Kont.Nr.   | 611607901 |

|   |  |  |  |  |          |      |       |          |                                |            |              |      |           |            |           |
|---|--|--|--|--|----------|------|-------|----------|--------------------------------|------------|--------------|------|-----------|------------|-----------|
| 3 |  |  |  |  | 06.04.00 | PFAU |       | Massstab | LIEBHERR-WERK<br>BIBERACH GmbH |            | KLEMMMENPLAN | TYPE | F.71K     | =          | S1        |
| 2 |  |  |  |  |          |      |       | :        |                                |            |              |      |           | +          |           |
| 1 |  |  |  |  | Bearb.   |      |       |          |                                |            |              |      | Zeich-Nr. | 4005-81899 | Best.     |
|   |  |  |  |  | Datum    | Name | Datum |          |                                | Gesamt (3) |              |      |           | Kont.Nr.   | 611607901 |

|   |  |  |  |  |          |      |       |          |                                |            |              |      |           |            |           |
|---|--|--|--|--|----------|------|-------|----------|--------------------------------|------------|--------------|------|-----------|------------|-----------|
| 3 |  |  |  |  | 06.04.00 | PFAU |       | Massstab | LIEBHERR-WERK<br>BIBERACH GmbH |            | KLEMMMENPLAN | TYPE | F.71K     | =          | S1        |
| 2 |  |  |  |  |          |      |       | :        |                                |            |              |      |           | +          |           |
| 1 |  |  |  |  | Bearb.   |      |       |          |                                |            |              |      | Zeich-Nr. | 4005-81899 | Best.     |
|   |  |  |  |  | Datum    | Name | Datum |          |                                | Gesamt (3) |              |      |           | Kont.Nr.   | 611607901 |

|   |  |  |  |  |          |      |       |          |                                |            |              |      |           |            |           |
|---|--|--|--|--|----------|------|-------|----------|--------------------------------|------------|--------------|------|-----------|------------|-----------|
| 3 |  |  |  |  | 06.04.00 | PFAU |       | Massstab | LIEBHERR-WERK<br>BIBERACH GmbH |            | KLEMMMENPLAN | TYPE | F.71K     | =          | S1        |
| 2 |  |  |  |  |          |      |       | :        |                                |            |              |      |           | +          |           |
| 1 |  |  |  |  | Bearb.   |      |       |          |                                |            |              |      | Zeich-Nr. | 4005-81899 | Best.     |
|   |  |  |  |  | Datum    | Name | Datum |          |                                | Gesamt (3) |              |      |           | Kont.Nr.   | 611607901 |

|   |  |  |  |  |          |      |       |          |                                |            |              |      |           |            |           |
|---|--|--|--|--|----------|------|-------|----------|--------------------------------|------------|--------------|------|-----------|------------|-----------|
| 3 |  |  |  |  | 06.04.00 | PFAU |       | Massstab | LIEBHERR-WERK<br>BIBERACH GmbH |            | KLEMMMENPLAN | TYPE | F.71K     | =          | S1        |
| 2 |  |  |  |  |          |      |       | :        |                                |            |              |      |           | +          |           |
| 1 |  |  |  |  | Bearb.   |      |       |          |                                |            |              |      | Zeich-Nr. | 4005-81899 | Best.     |
|   |  |  |  |  | Datum    | Name | Datum |          |                                | Gesamt (3) |              |      |           | Kont.Nr.   | 611607901 |

**8**

# Straßentransport

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| <b>Betriebserlaubnis .....</b> | <b>8-1</b> |
| <b>Auflagen .....</b>          | <b>8-2</b> |
| <b>Rüstzustände .....</b>      | <b>8-3</b> |
| <b>Prüfliste .....</b>         | <b>8-5</b> |
| <b>Anhängepunkte .....</b>     | <b>8-9</b> |

## **Betriebserlaubnis**

Der Turmdrehkran 71 K ist im Geltungsbereich der StVZO als Anhänger abgenommen und besitzt vom Kraftfahrt-Bundesamt eine Allgemeine Betriebserlaubnis.

Diese Betriebserlaubnis ist jedem Kran beigelegt und ist sorgfältig aufzubewahren. Beachten Sie die darin gemachten Angaben und Auflagen!

Führen Sie die Betriebserlaubnis, die eventuelle Ausnahmegenehmigungen des gesamten Zuges und die Transporterlaubnis bei jeder Fahrt mit.

Einen Auszug aus dem Typgutachten entnehmen Sie den folgenden Seiten.  
Beachten Sie die einzelnen Punkte!

## **Rüstkzustände**

Der Kran 71 K kann in zwei Rüstkzuständen transportiert werden:

- **Rüstkzustand I**      **zweiachsiger Anhänger ohne Ballast, 45 m Ausleger und mit Schienenfahrwerk (siehe Abbildungen)**
  
- **Rüstkzustand II**      **dreiachsiger Anhänger ohne Ballast, 45 m Ausleger und mit Schienenfahrwerk (siehe Abbildungen)**

**Sonderausführungen**, die nicht in der Betriebserlaubnis enthalten sind, ist der Transport mit Schnellläuferachsen und als Sattelanhänger mit einer Schnellläuferachse.

## Auflagen

- Ausrüstung des Zugfahrzeugs: - Geschwindigkeitsschilder mit der Aufschrift "25 km/h", wie in § 58 Absatz 1 StVZO vorgesehen.
  - zwei Kennleuchten für gelbes Blinklicht (Rundumlicht)
- Im Zugfahrzeug muß mitgeführt werden: - mindestens 2 Warndreiecke
  - mindestens 2 tragbare Warnleuchten
- Im Zugfahrzeug muß stets eine Begleitperson mitfahren.
- Das Zugfahrzeug muß folgende Bedingungen erfüllen:

|                       |   |           |                  |
|-----------------------|---|-----------|------------------|
| zulässige Anhängelast | → | 19 600 kg | (Rüstzustand I)  |
|                       | → | 21 000 kg | (Rüstzustand II) |

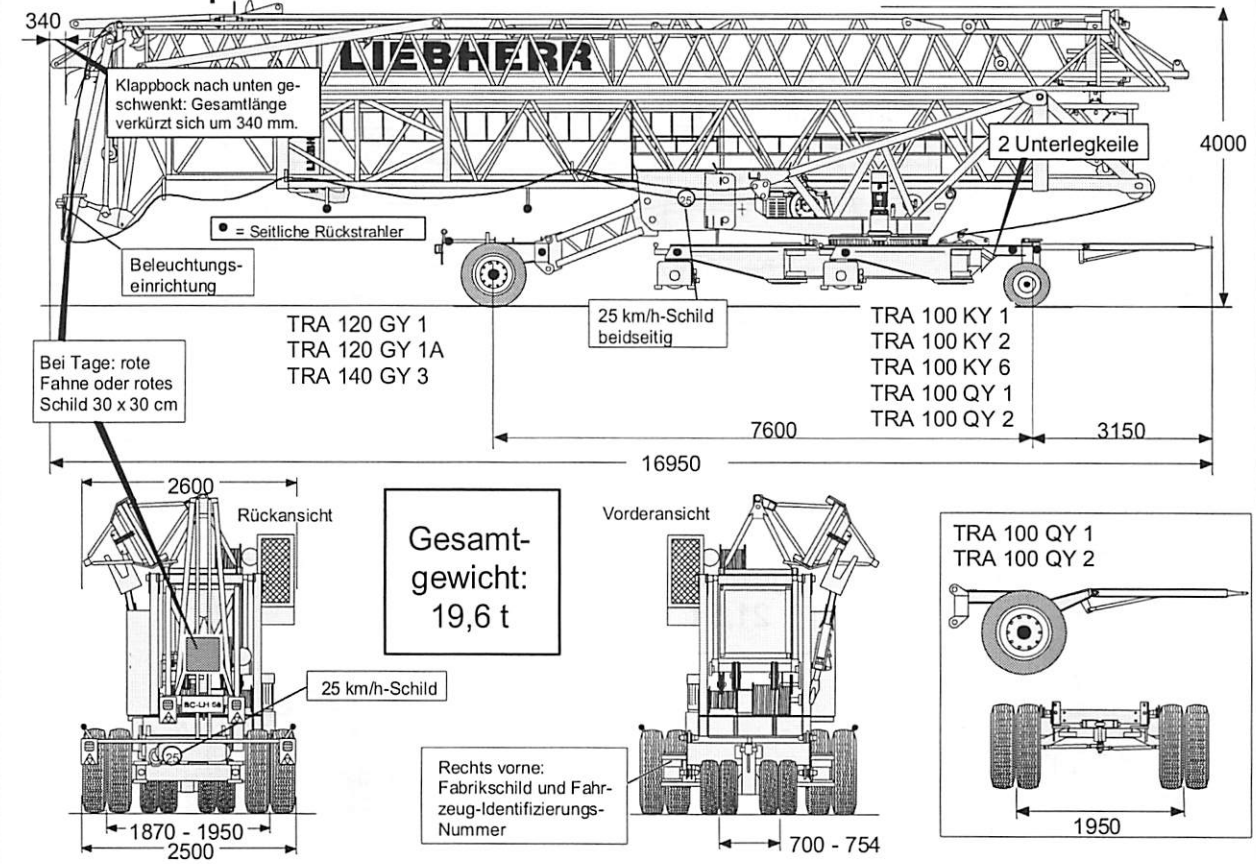
Das Zugfahrzeug muß beladen sein.

### Bei Fahrten auf öffentlichen Straßen folgende Auflagen beachten:

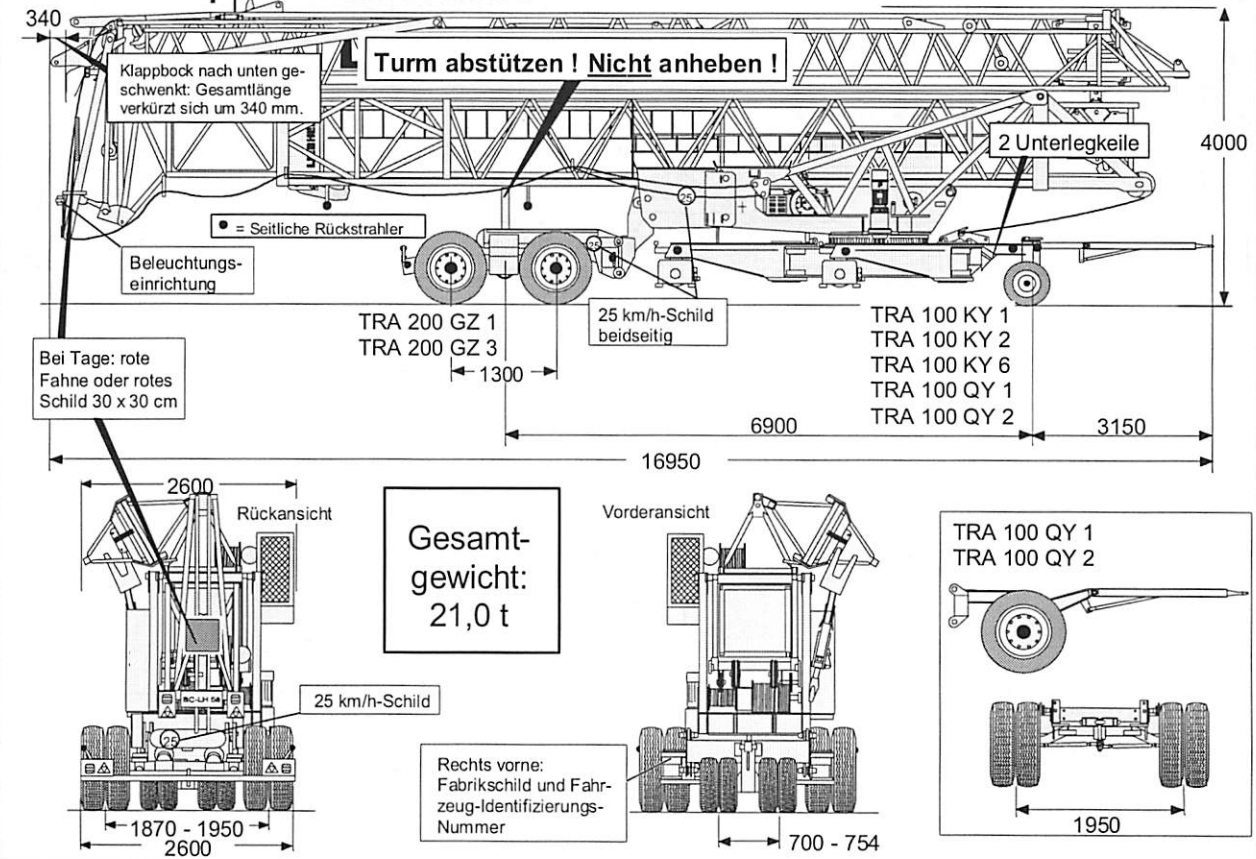
- Der Kran muß komplett demontiert sein (☞ "Demontage" Kapitel 3).
- Die Spreizholme des Unterwagens einschwenken, verriegeln und sichern !
- Abstützteller entfernen !
- Drehbühne gegen Verdrehen gegenüber dem Unterwagen formschlüssig sichern.
- Sämtliche sonstige bewegliche Kranteile (wie z.B. Lasthaken, Seile und Laschen) gegen Pendeln und Verlieren sichern.
- Vorderachsen, entsprechend den geprüften Ausführungen, am Unterwagen, Hinterachsen an der Drehbühne befestigen.
- Laufkatze verbolzt und gesichert ?
- Die flexiblen Druckluftleitungen so verlegen, daß Beschädigungen ausgeschlossen sind !
- Beide Längsseiten des Turmes durch gelbe Rückstrahler gemäß § 51a StVZO kenntlich machen.
- Erforderliche zusätzliche Beleuchtungseinrichtungen am Kranende (Turmende) gemäß § 53 Absatz 5 StVZO, sowie das jeweilige Kennzeichen mit der Kennzeichenbeleuchtung an den dafür vorgesehenen Halterungen anbringen.
- Bei Tage, am Ende des Fahrzeugs, eine hellrote, mindestens 30 × 30 cm große, durch eine Querstange auseinandergehaltene Fahne oder ein gleich großes, hellrotes, quer zur Fahrtrichtung pendelnd aufgehängtes Schild, oder ein senkrecht stehender zylindrischer Körper gleicher Farbe und Höhe mit einem Durchmesser von mindestens 35 cm anbringen.
- Funktionsprüfung: Bremse und Beleuchtung und Bremskraftregler auf "Vollast" stellen.

## Transport:

### Straßentransport: Rüstzustand I



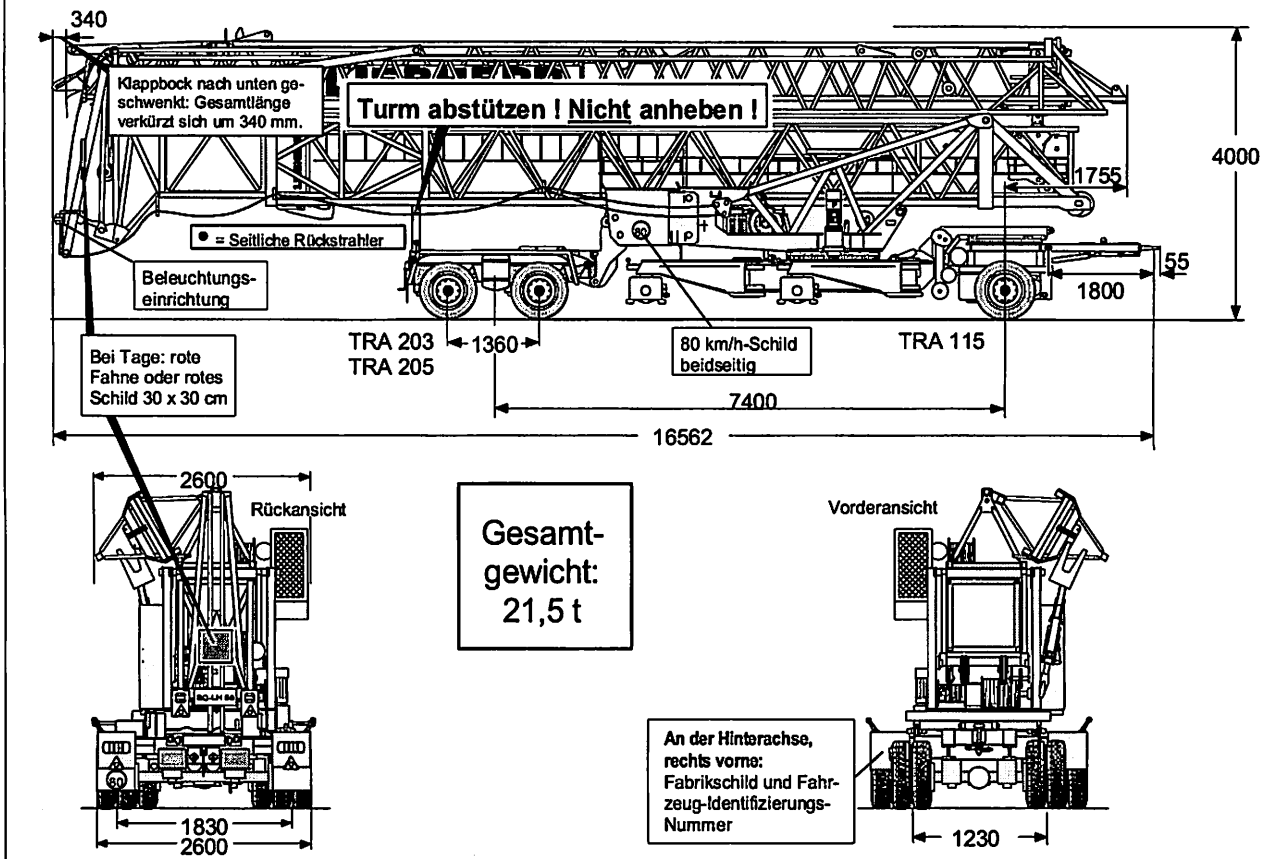
### Straßentransport: Rüstzustand II



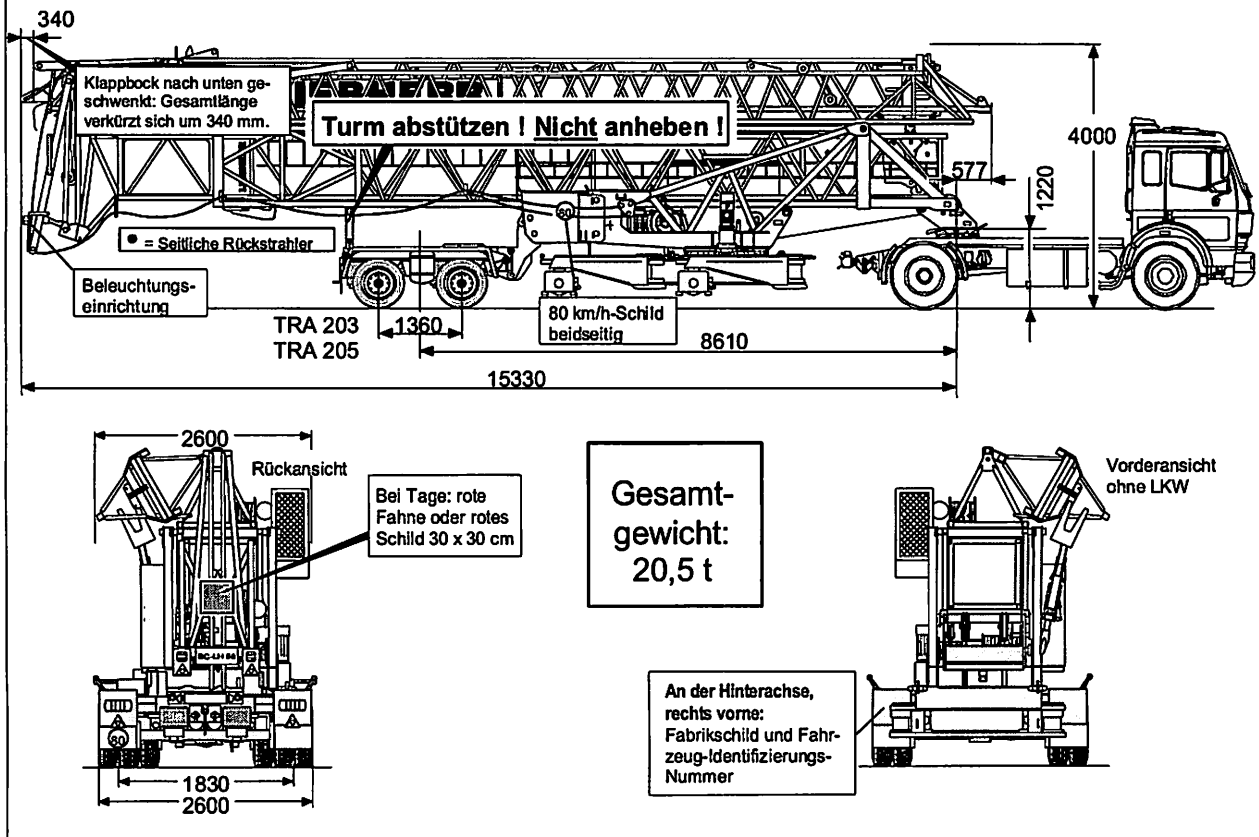


## Transport:

### Sonderausführung: Schnellläuferachsen

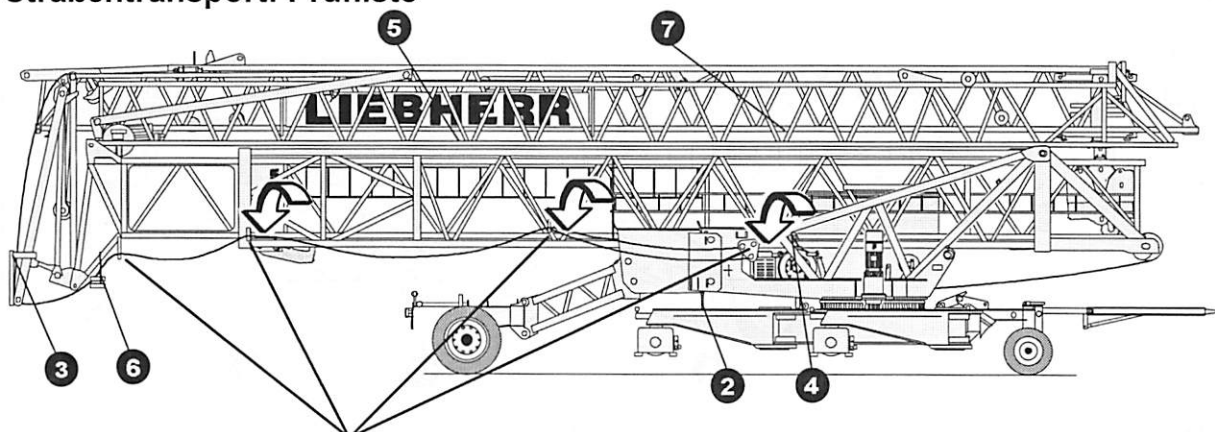


### Sonderausführung: Sattelanhänger mit Schnellläuferachse



# Vorbereitungen zum Transport

## Straßentransport: Prüfliste

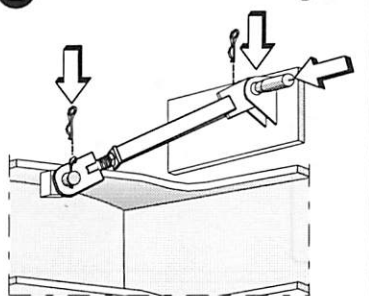


1

Halteseile und Verbindungs-  
lasche eingehängt ?

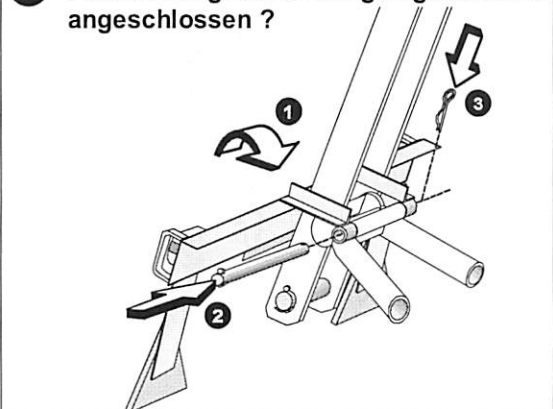
2

Drehbühne verriegelt ?



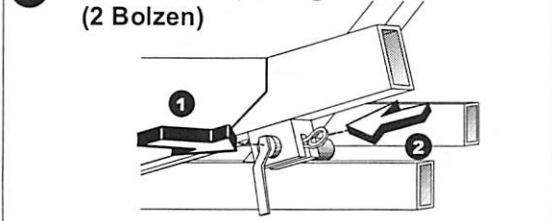
3

Beleuchtungseinrichtung angebaut und  
angeschlossen ?



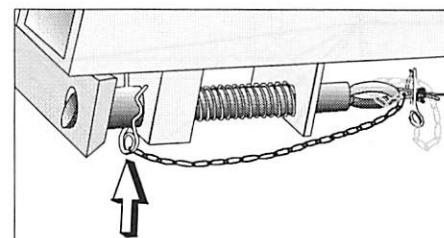
4

Turm - Drehbühne gesichert ?  
(2 Bolzen)



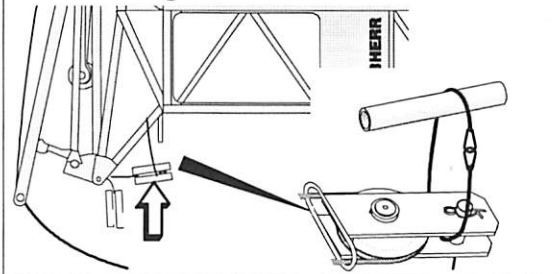
5

Ausleger gesichert ?



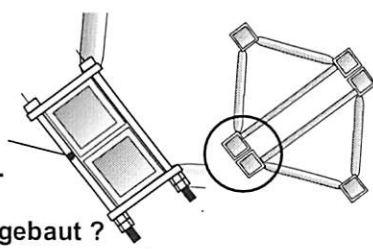
6

Ballastierflasche angehoben und  
mit Seil gesichert !



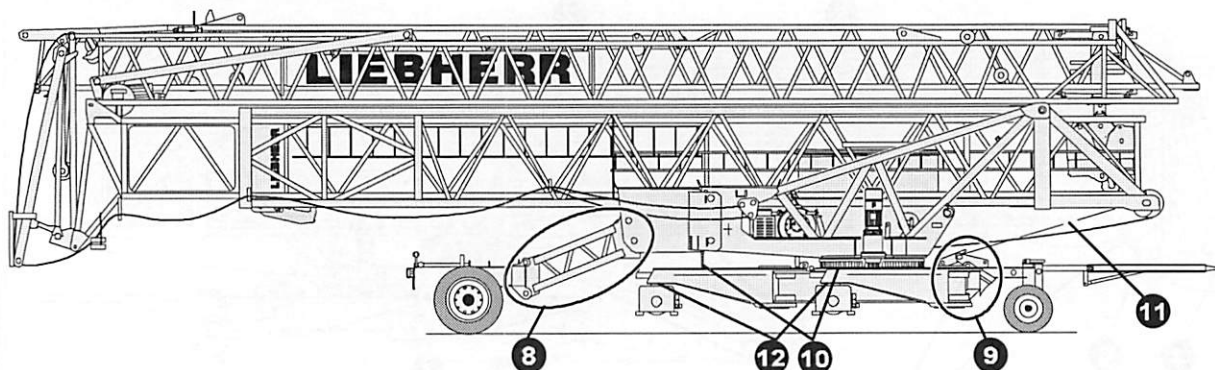
7

Transport-  
sicherung  
(rot) Ausleger-  
Mittelstück -  
Kopfstück eingebaut ?

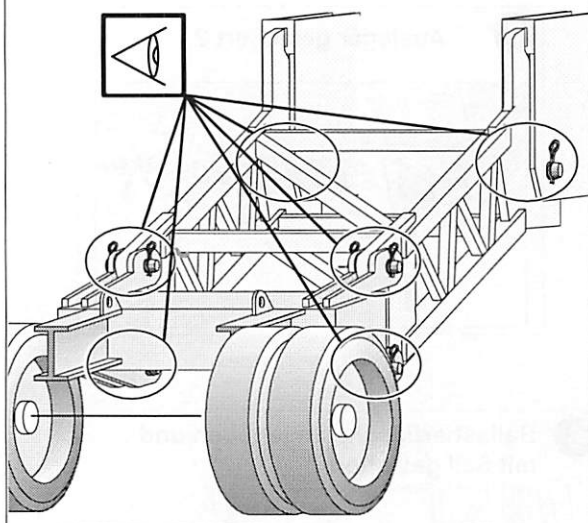


## Vorbereitungen zum Transport

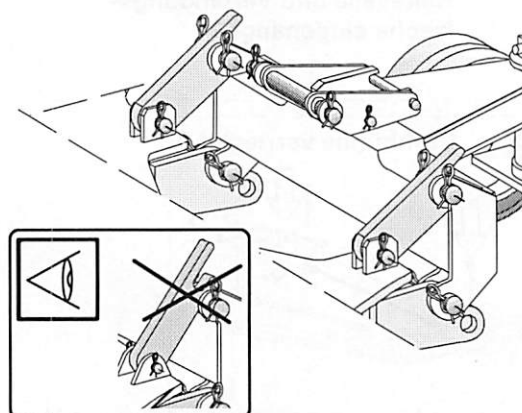
### Straßentransport: Prüfliste



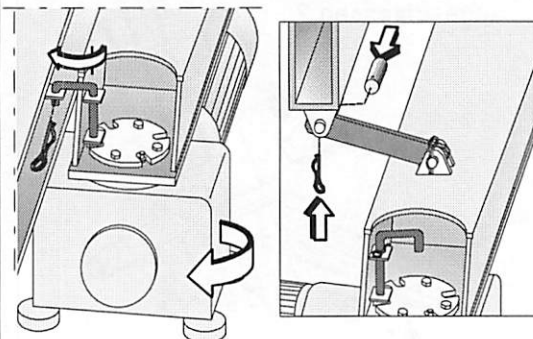
- 8** Hinterachse und Adapter verbolzt und gesichert ?



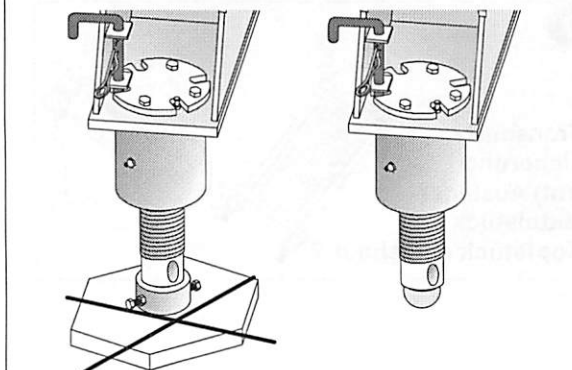
- 9** Vorderachse verbolzt, gesichert und richtig abgestützt ?



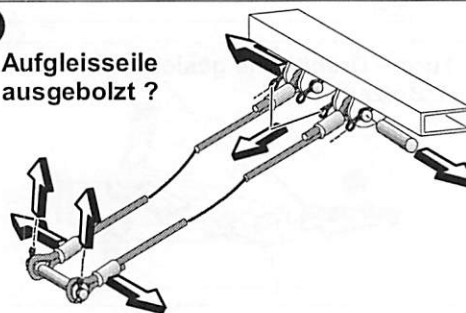
- 10** Spreizholme und Radkästen in Transportstellung und gesichert ?



- 12** Stationär: Abstützteller demontiert ?

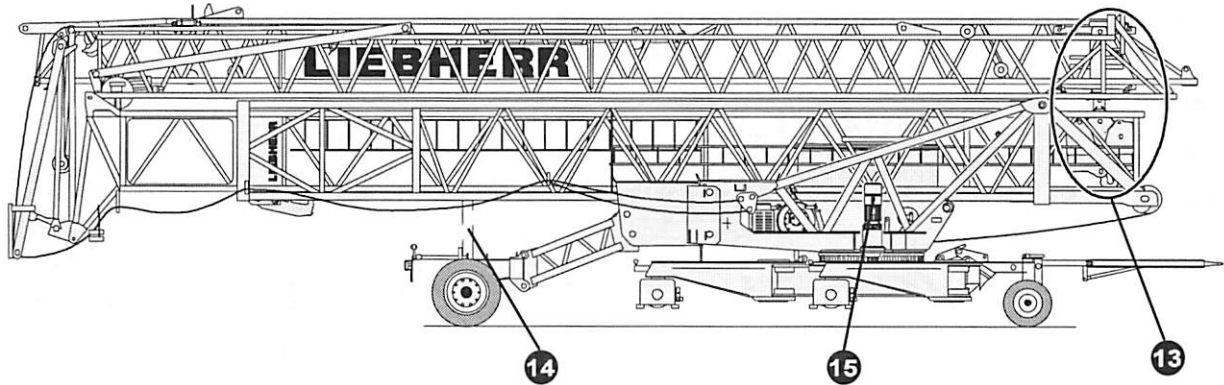


- 11** Aufgleisseile ausgebolzt ?

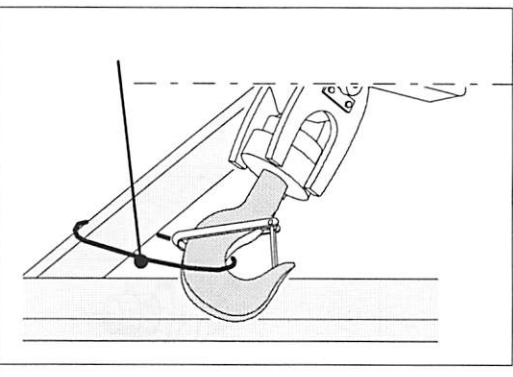
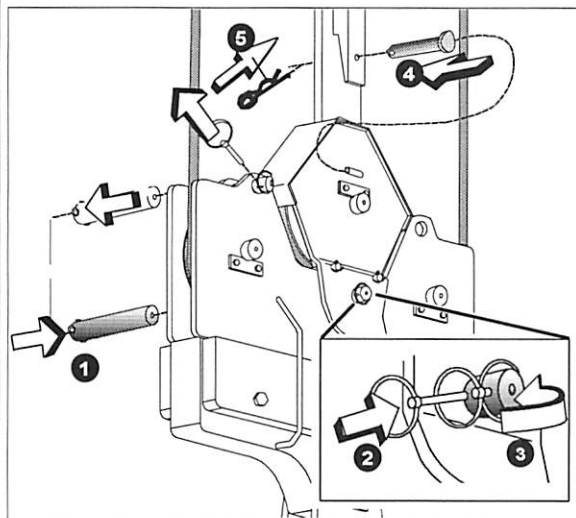


# Vorbereitungen zum Transport

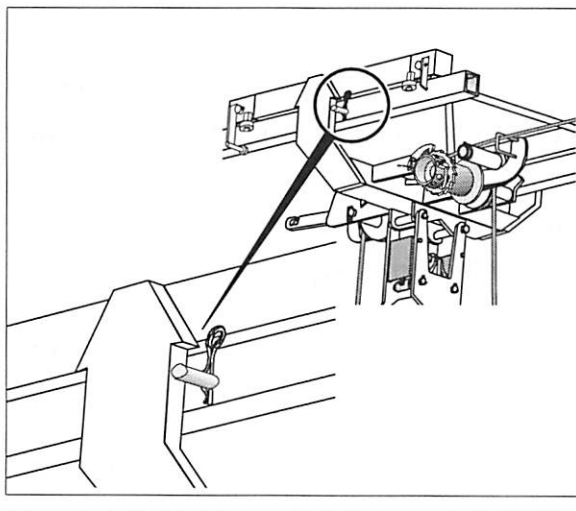
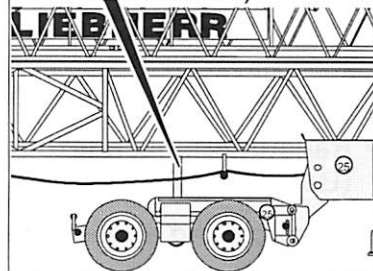
## Straßentransport: Prüfliste



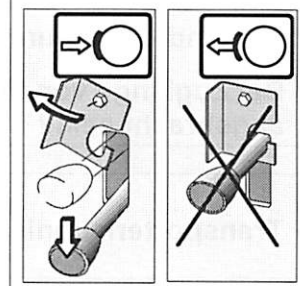
### 13 Lasthaken und Laufkatze gesichert ?



### 14 Stütze eingebaut ? (entsprechend dem Rüstzustand)




### 15 Drehwerk: Bremsen zu !

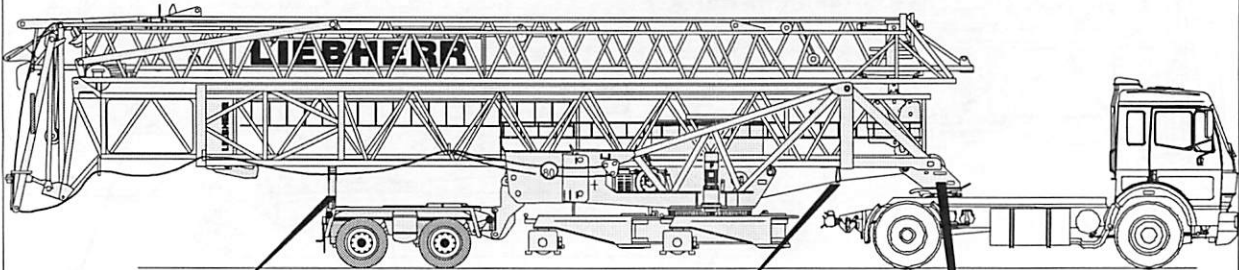


## Transport:

### Straßentransport: Prüfliste

#### Ausführung: als Sattelanhänger

 Ist nicht in der Betriebs-  
erlaubnis enthalten !

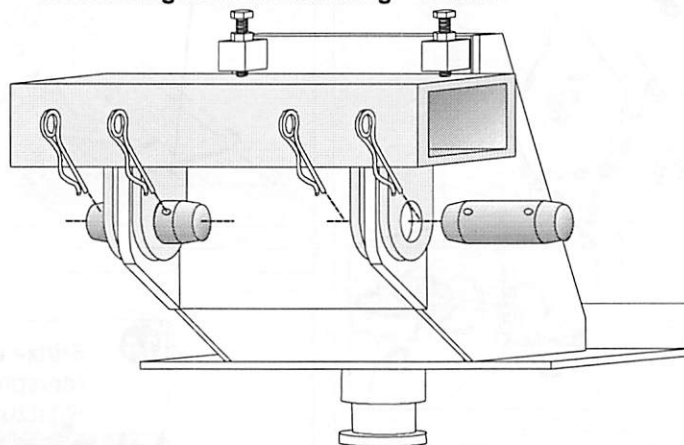


Kran abstützen !  
Nicht anheben !



Je nach verwendetem Zugfahrzeug,  
Turmaufstellseile eventuell hochbinden !

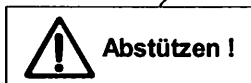
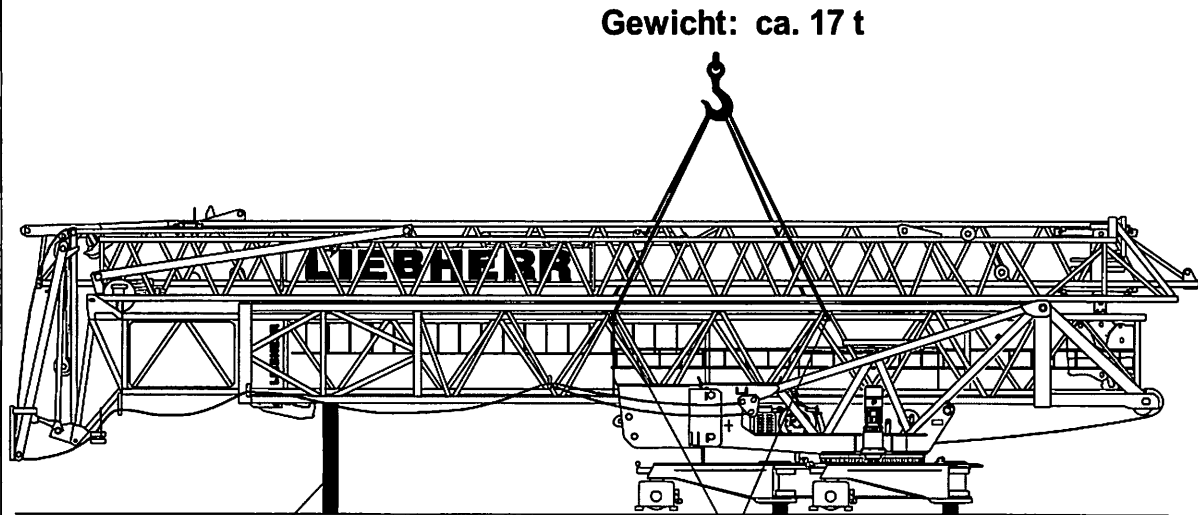
#### Verbindung Sattelvorrichtung - Turm !



- Zulässige Breite und Höhe nicht überschritten ? (siehe Betriebserlaubnis)
- Radmuttern nachgezogen und nach kurzer Fahrstrecke nochmals überprüft ?  
(Bei neuen Achsen oder bei Radwechsel)
- Beleuchtung angeschlossen und überprüft ?
- Bremsleitungsanschluß zum LKW hergestellt und überprüft ?  
Bremskraftregler auf "Vollast" gestellt ?
- Nach dem Anhängen an den LKW, Handbremse an der Hinterachse gelöst ?
- 2 Warndreiecke und 2 tragbare Warnleuchten vorhanden ?
- Bei Zuglänge von über 20 m müssen am Zugfahrzeug 2 Rundumleuchten  
angebracht sein !



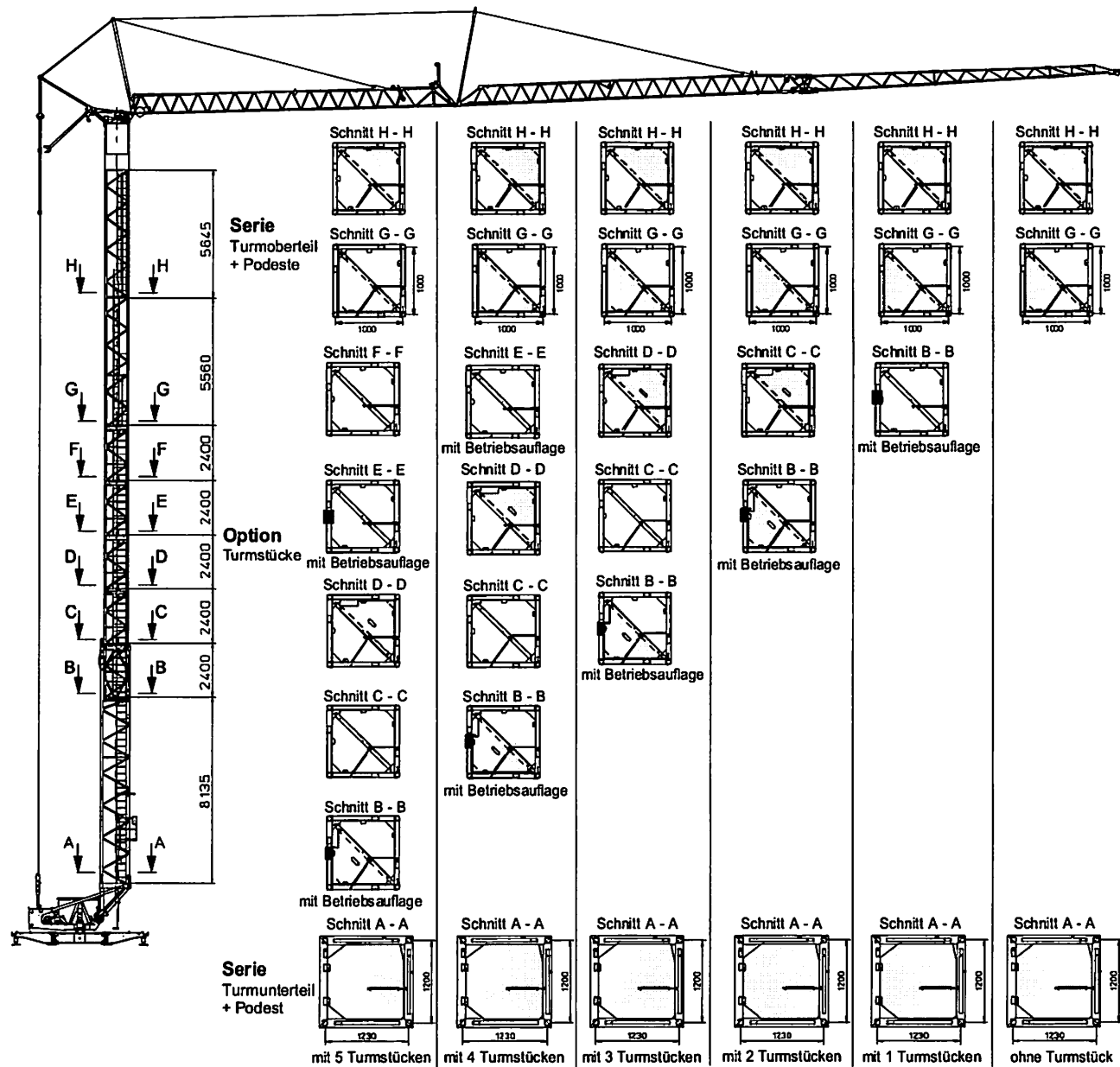
Transporterlaubnis nach § 29 StVO vorhanden ?

**Transport:****Anhängepunkte (z.B. Bahnverladung oder Sattelschlepper)****Anhängepunkte (rot markiert) !**

# 9

## Zubehör

|  |     |
|--|-----|
| Zwischenpodeste .....                        | 9-1 |
| Aufgleisversion mit Teleskopierflasche ..... | 9-2 |

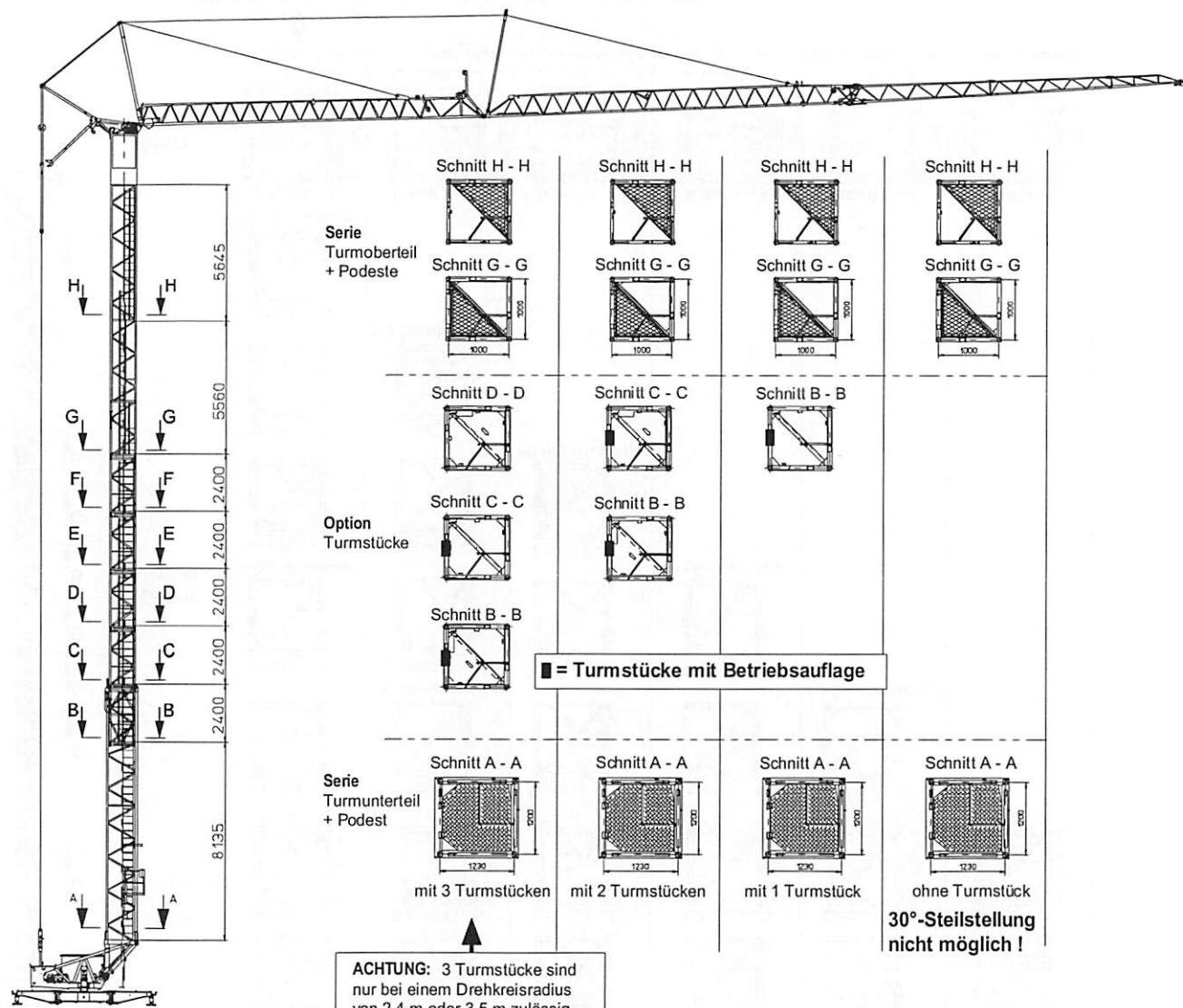


## 71 K - Horizontaler Ausleger Podestanordnung

**ACHTUNG:** 5 Turmstücke sind nur mit reduzierter Traglastkurve und horizontalem Ausleger möglich. 45°-Ausweichstellung ist nicht zulässig.



# **71 K - 30°-Steilstellung** **Podestanordnung**



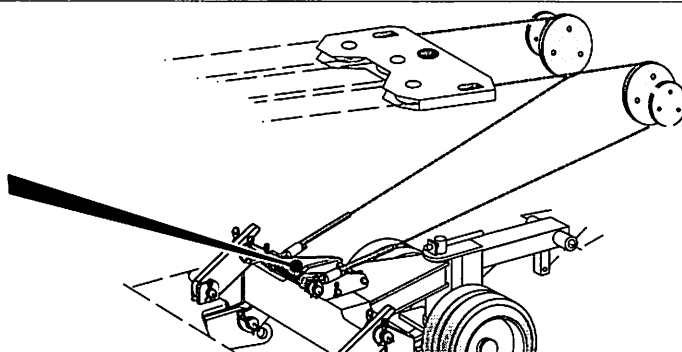


# Aufgleis-Version mit Teleskopflasche

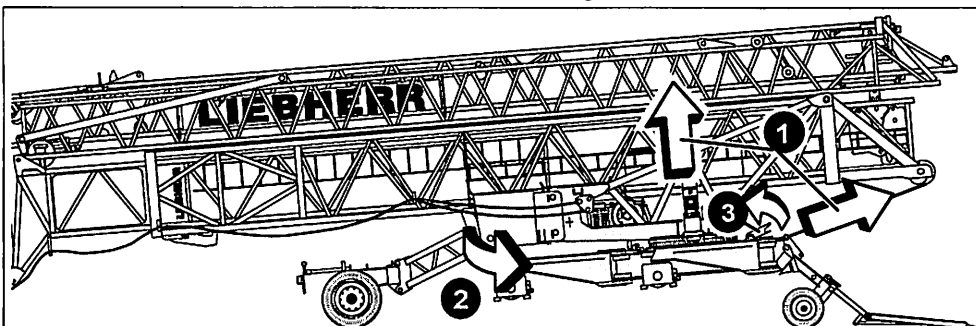
Blatt 1 von 2



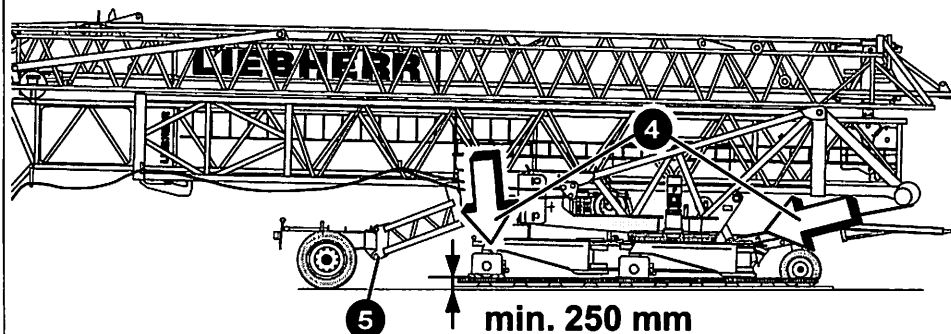
Nur möglich mit Aufgleis-  
konsole A 077.000-973.300  
Ident-Nr. 9475 940 01



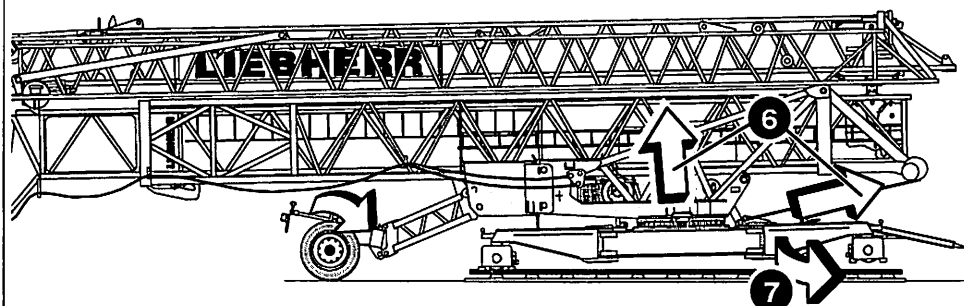
## Aufgleis - Schema: Unterhalb Transportniveau Transportniveau 300 mm, minimale Aufgleishöhe 250 mm



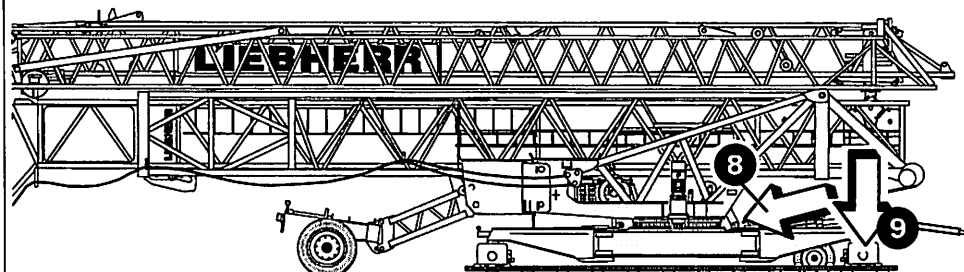
Kran anheben.  
Hintere Spreizholme  
in der Betriebsstellung  
verbolzen.  
Schnabellagerung  
hochklappen



Kran ablassen.  
Hintere Spreizholme  
exakt absetzen.  
Kran etwas weiter ab-  
lassen und **untere**  
Verbolzung der Hinter-  
achse spannungs-  
los ausbolzen.



Kran anheben.  
Vordere Spreizholme  
in der Betriebsstellung  
verbolzen.



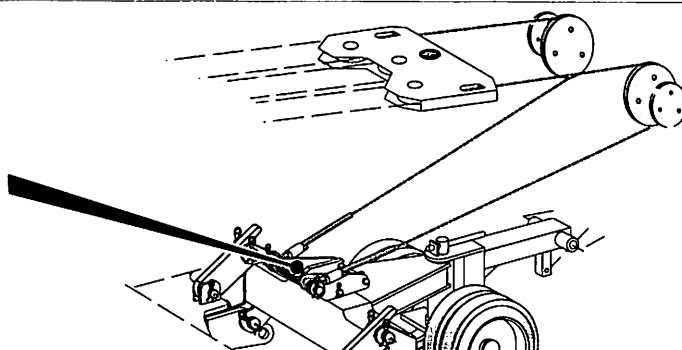
Kran ablassen und  
vordere Spreizholme  
exakt absetzen.

# Aufgleis-Version mit Teleskopflasche

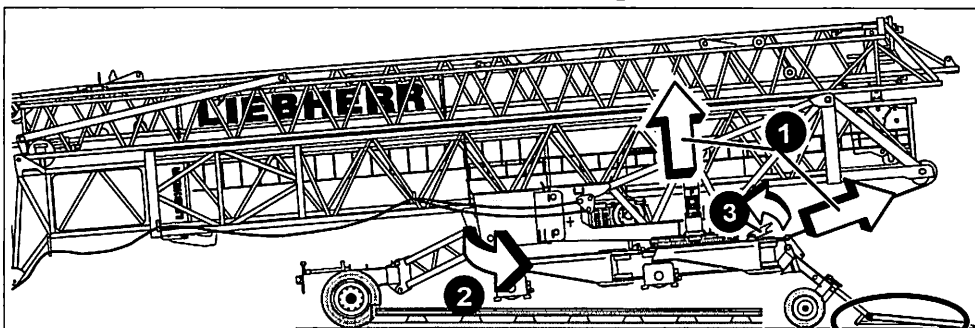
Blatt 2 von 2



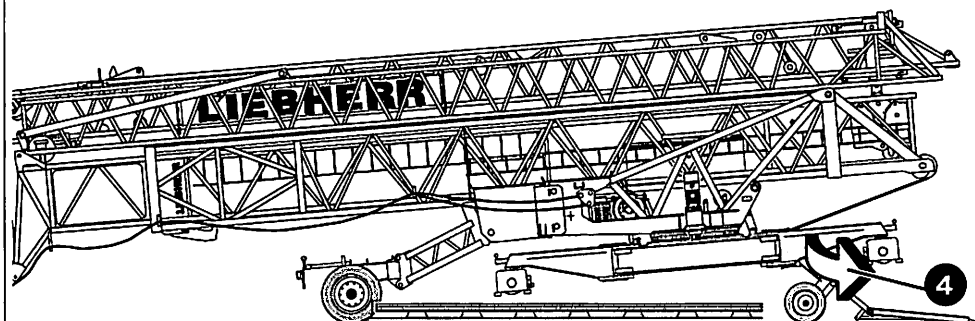
Nur möglich mit Aufgleis-  
konsole A 077.000-973.300  
Ident-Nr. 9475 940 01



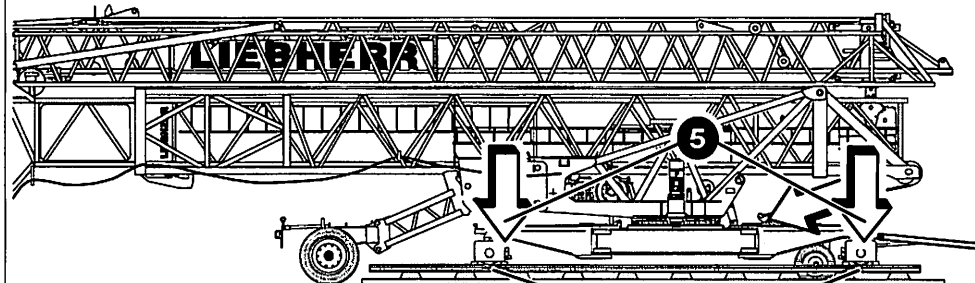
## Aufgleis - Schema: Oberhalb Transportniveau Transportniveau 300 mm, maximale Aufgleishöhe 400 mm



Kran anheben.  
Hintere Spreizholme  
in der Betriebsstellung  
verbolzen.  
Schnabellagerung  
hochklappen



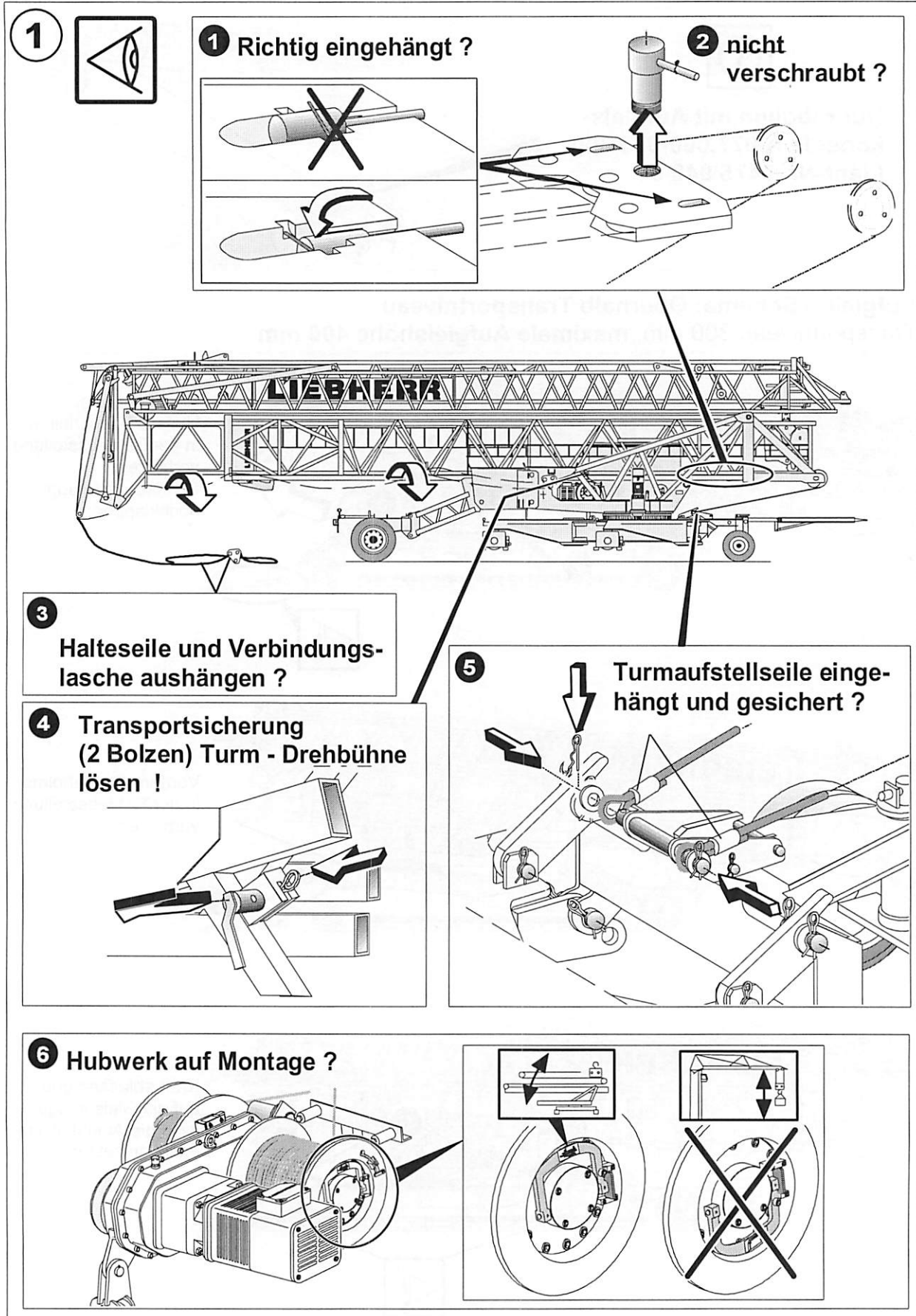
Vordere Spreizholme  
in der Betriebsstellung  
verbolzen.



Kran ablassen und  
auf die Gleisanlage  
bzw. die Abstützfläche  
exakt aufsetzen.

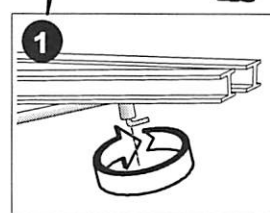
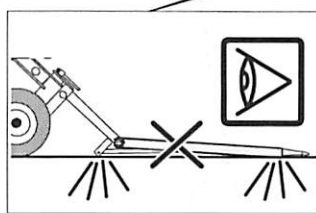
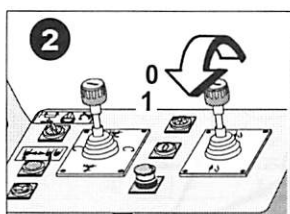
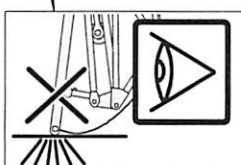
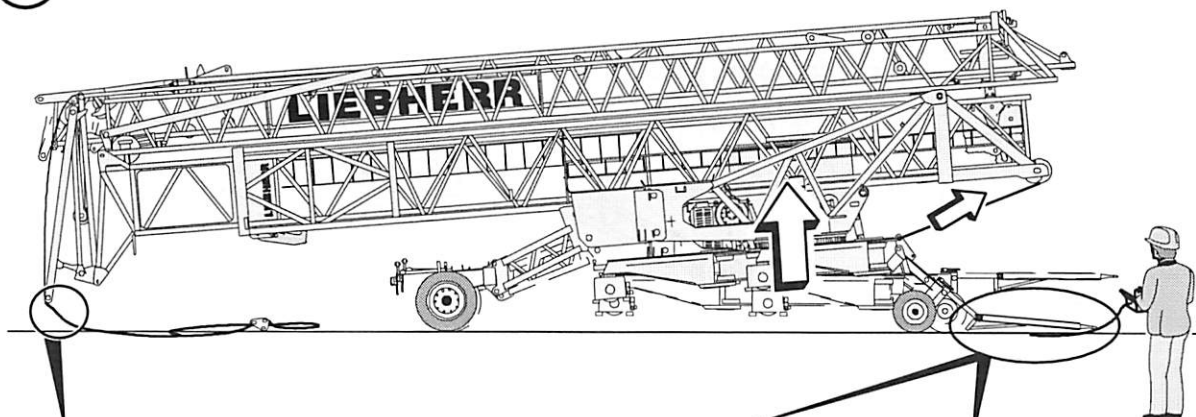


# Aufgleisen mit Teleskopflasche

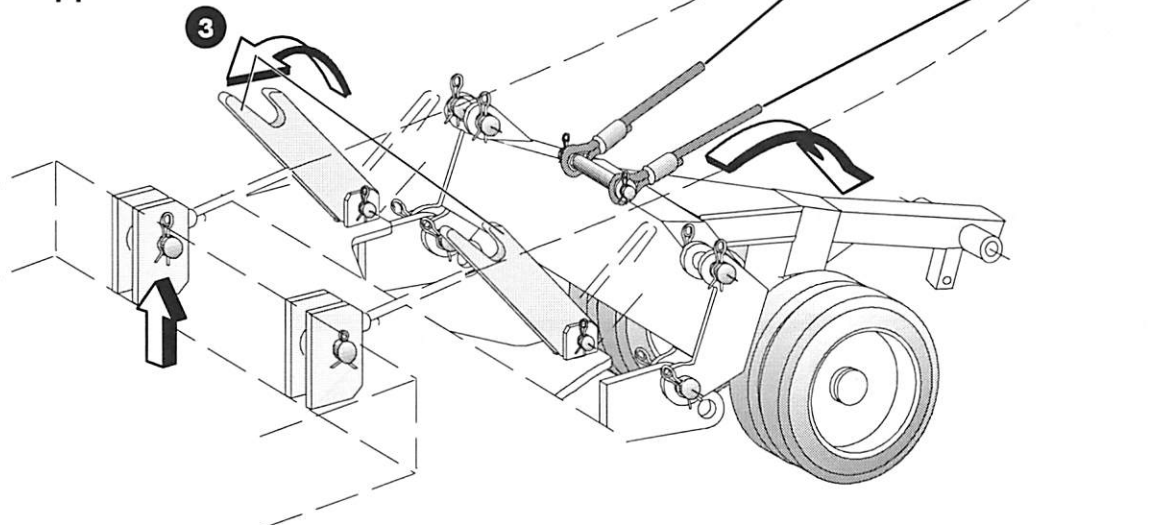


# Aufgleisen mit Teleskopflasche

## 2 Kran anheben

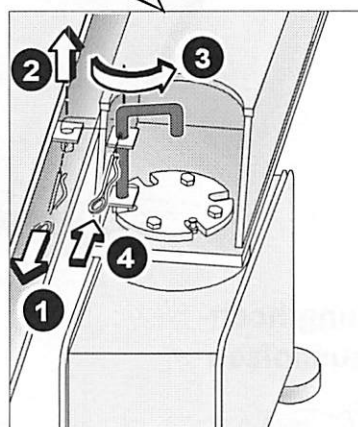
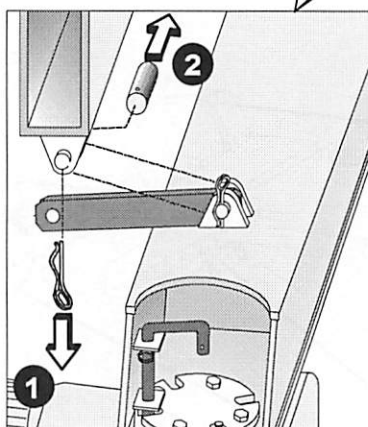
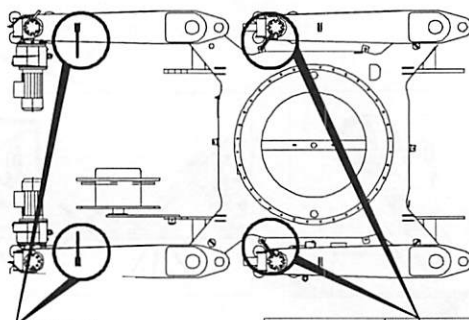
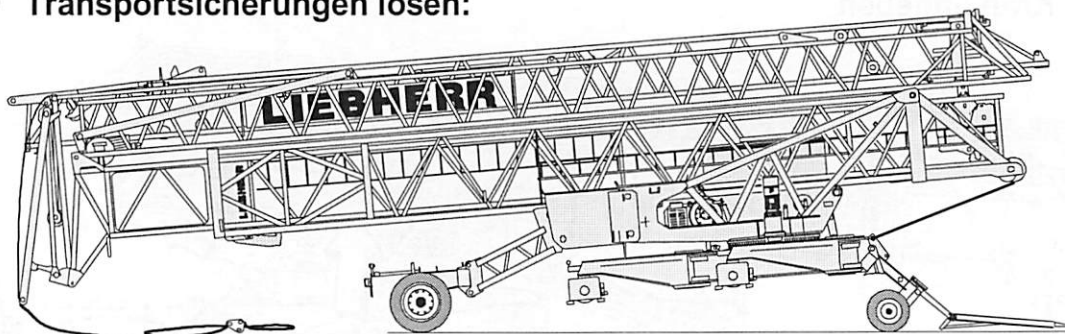


Schnabellagerung hochklappen oder ausbolzen

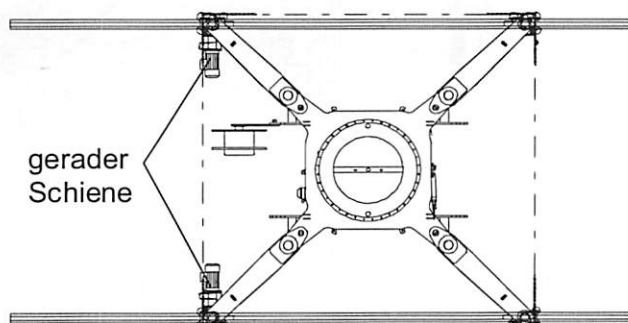
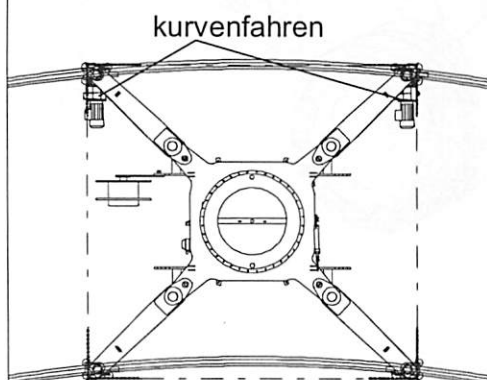


## Aufgleisen mit Teleskopflasche

### 3 Transportsicherungen lösen:



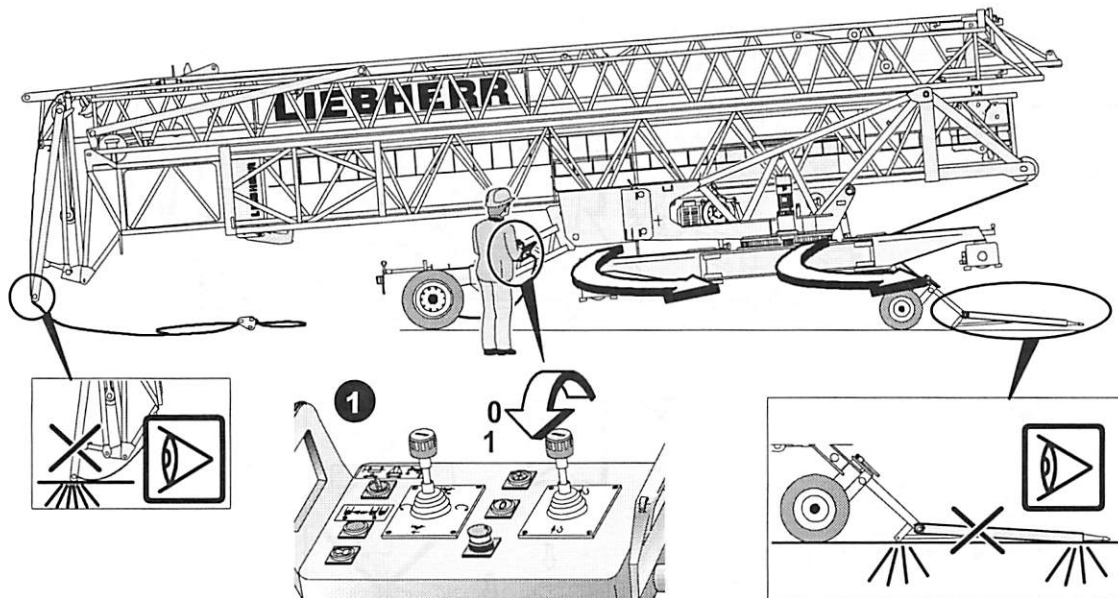
### **i** Anordnung der angetriebenen Radkästen bei:





# Aufgleisen mit Teleskopflasche

## 4 Kran anheben, Spreizholme in der Betriebsstellung verbolzen

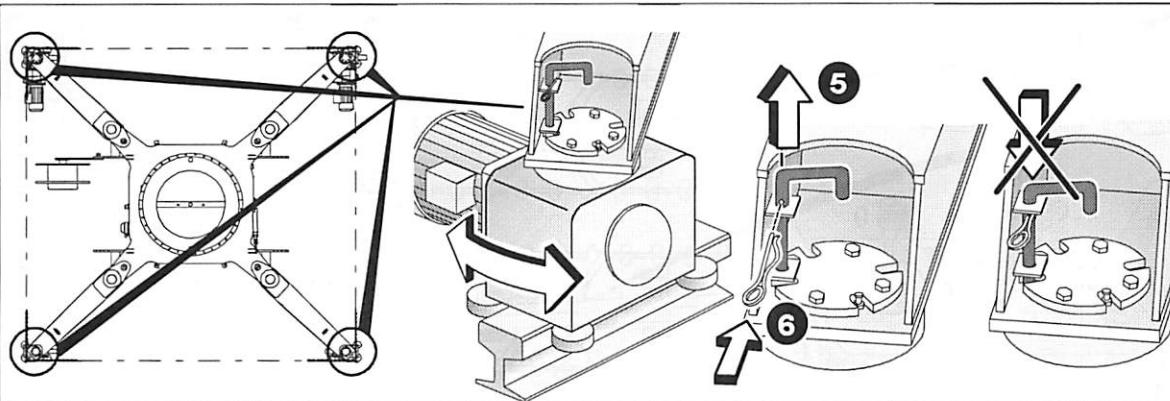
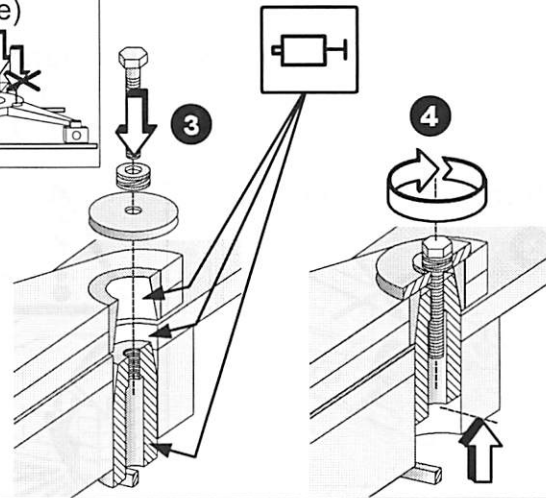
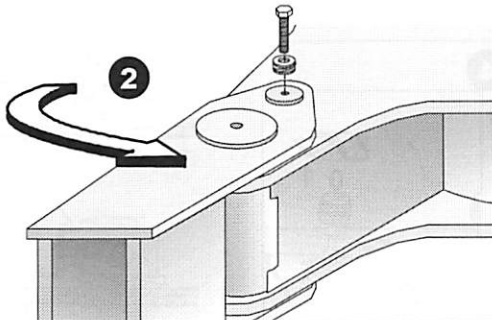
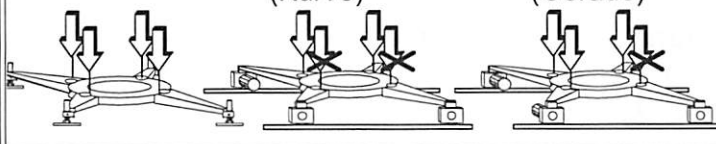


### Verbolzen bei:

stationär

fahrbar  
(Kurve)

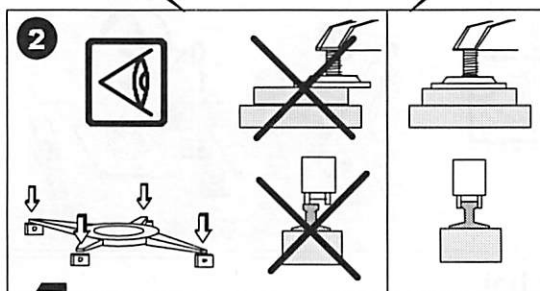
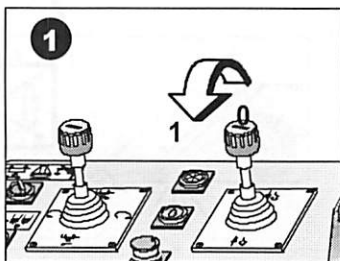
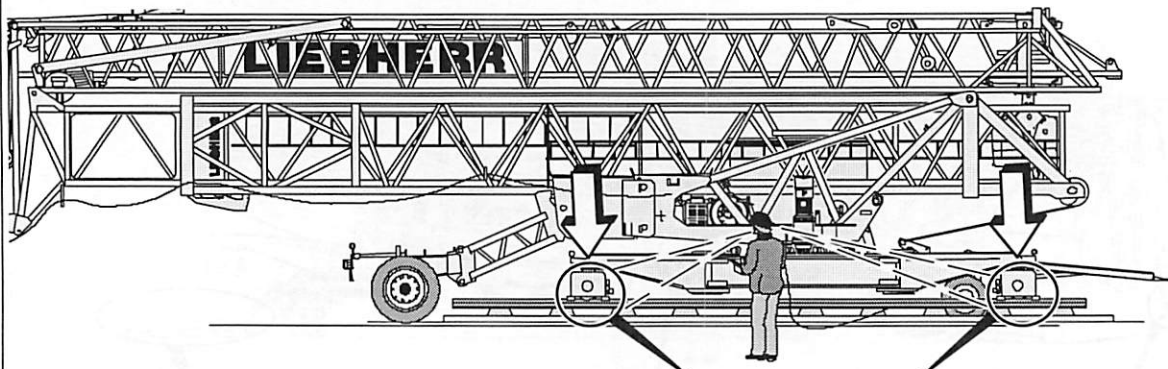
fahrbar  
(Gerade)





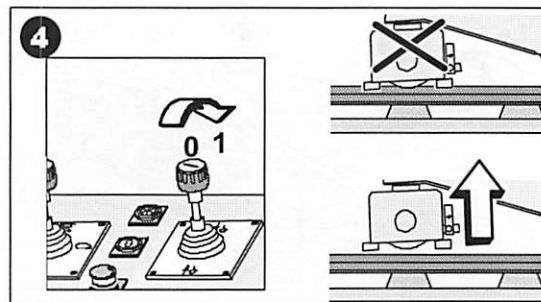
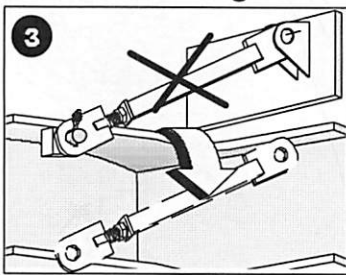
# Aufgleisen mit Teleskopflasche

## 5 Kran auf die Gleisanlage bzw. Abstützflächen absetzen

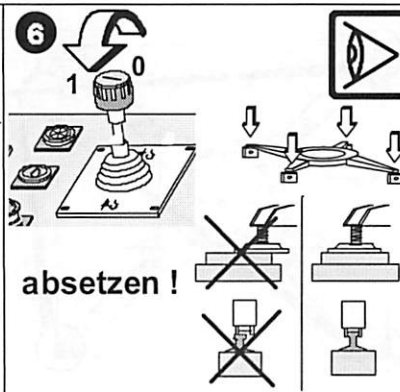
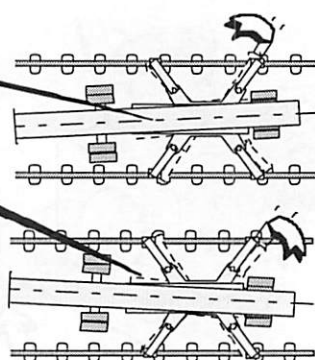
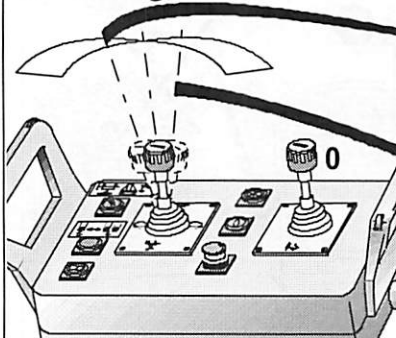


Korrektur durch langsames Drehen !

Voraussetzungen :



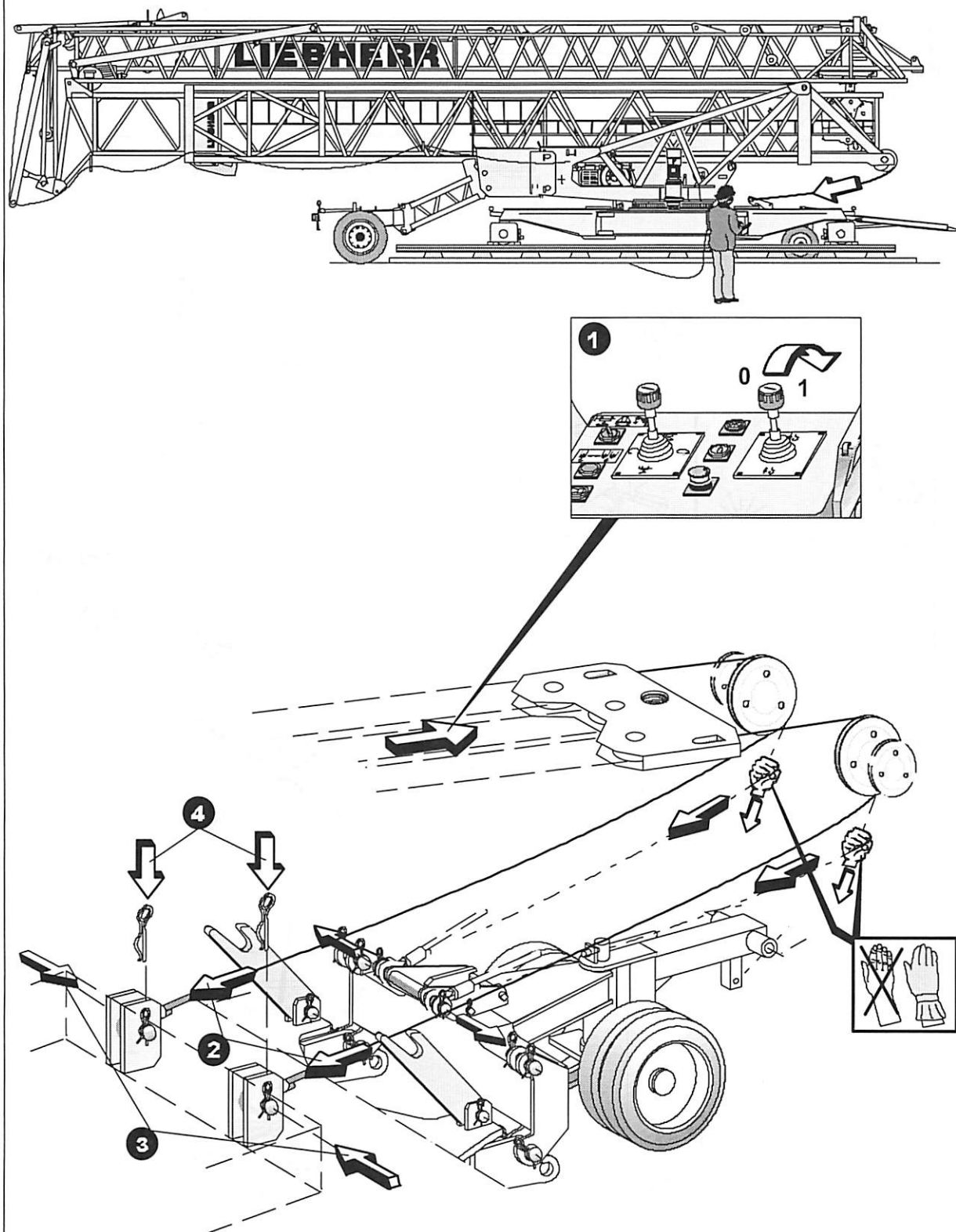
5 korrigieren !



absetzen !

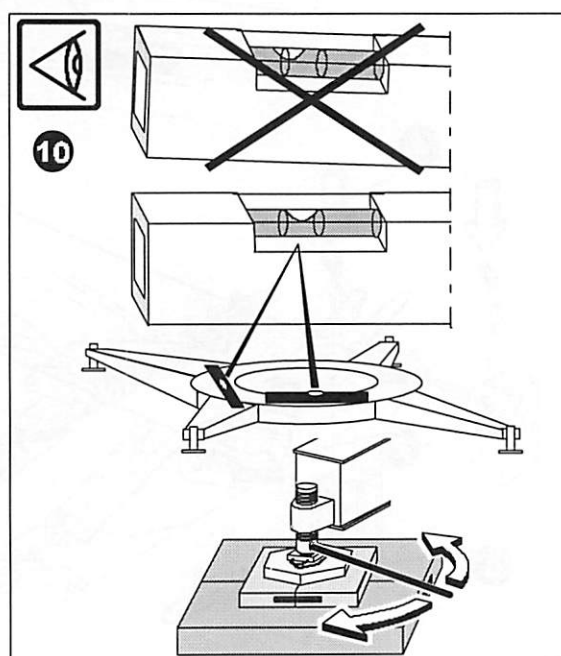
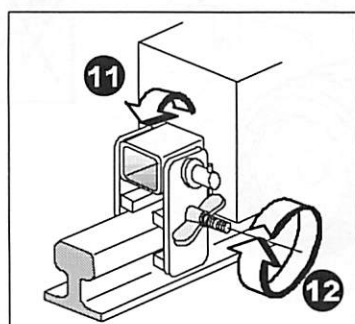
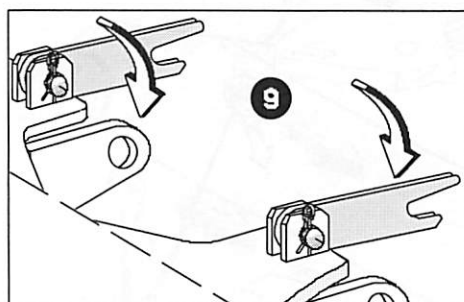
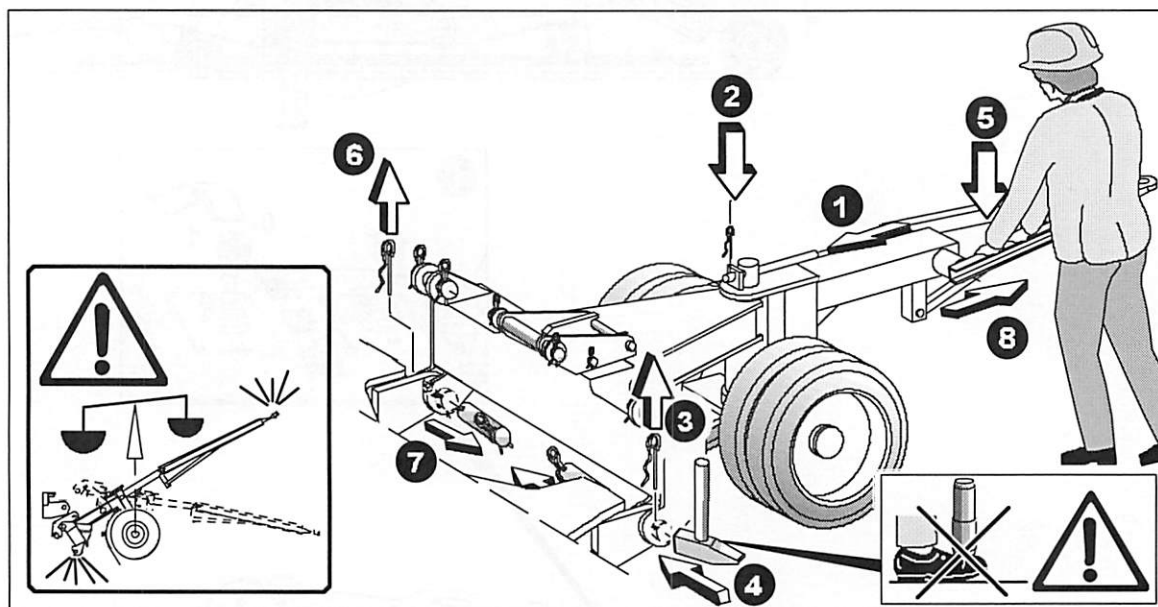
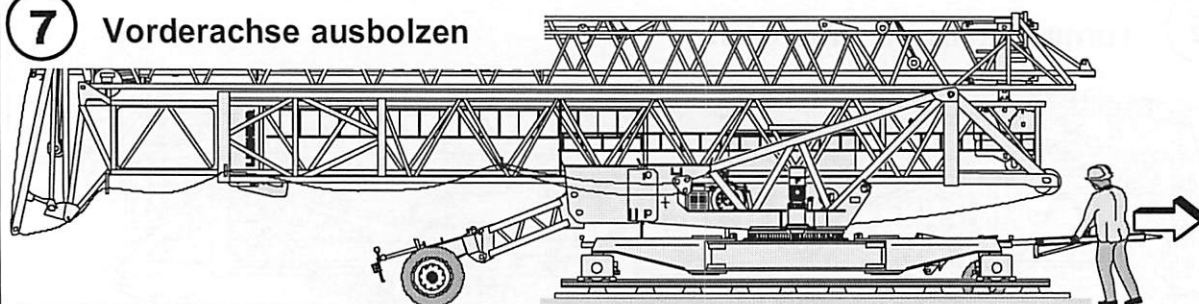
# Aufgleisen mit Teleskopflasche

## 6 Turmaufstellseile umbolzen



# Aufgleisen mit Teleskopflasche

## 7 Vorderachse ausbolzen



Weitere Montage, siehe ab Seite 3-14



Fachausschuss Bau  
Prüf- und Zertifizierungsstelle  
im BG-PRÜFZERT

Hauptverband der gewerblichen  
Berufsgenossenschaften

## BG-Prüfbescheinigung

03044

Bescheinigungs-Nummer

Name und Anschrift des  
Bescheinigungsinhabers:  
(Auftraggeber) Liebherr-Werk Biberach GmbH  
Hans-Liebherr-Straße 45  
D 88400 Biberach an der Riß

Name und Anschrift des  
Herstellers: siehe oben

Zeichen des Auftraggebers:

Zeichen der Prüf- und Zertifizierungsstelle:  
671.26-Lieb.-Wk

Ausstellungsdatum:  
23.05.2003

Produktbezeichnung: Krankkomponente  
(Automatische Umschereinrichtung)

Typ: "Liebherr"

Bestimmungsgemäße Verwendung: Umscheren des Hubseiles von 2 Strängen auf 4 Stränge und umgekehrt

Prüfgrundlage: Richtlinie 98/37/EG (Maschinen) 01.98;

Zugehöriger  
Prüfbericht:

Bemerkungen:

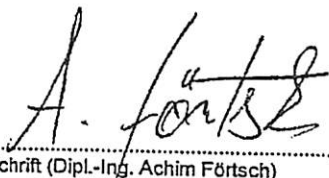
Das geprüfte Baumuster entspricht den zur Zeit geltenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen in der Bundesrepublik Deutschland.

Der Bescheinigungsinhaber ist berechtigt, das umseitig abgebildete BG-PRÜFZERT-Zeichen an den mit dem geprüften Baumuster übereinstimmenden Produkten anzubringen, und zwar mit dem unter 'Bemerkungen' genannten Hinweis.

Diese Bescheinigung wird spätestens ungültig am:

30.06.2008

Weiteres über die Gültigkeit, eine Gültigkeitsverlängerung und andere Bedingungen regelt die Prüf- und Zertifizierungsordnung vom Oktober 1997.

  
Unterschrift (Dipl.-Ing. Achim Förtsch)



(Dipl.-Ing. Joachim Edeler)



**Liebherr-Werk Biberach GmbH**

Postfach 1663, D-88396 Biberach an der Riss

☎ +49 73 51 41-0, Telefax: +49 73 51 41 22 25

[www.liebherr.com](http://www.liebherr.com), E-mail: [info.lbc@liebherr.com](mailto:info.lbc@liebherr.com)