

**Tower Crane**  
**Grue à tour**

**KIRCHHOFF**  
Baumaschinen  
München · Tel. 089/56 08 01

# **Turmdrehkran**

## **35 K** *Liebherr Austria*

*Tel. Nr.*

*Kirchhoff 560801 München*

**Description and Operating Instructions**  
**Description et Instructions de Service.**

# **Beschreibung und Betriebsanweisung**

**Ausgabe** 1.6.84  
**ab Serie** 413507

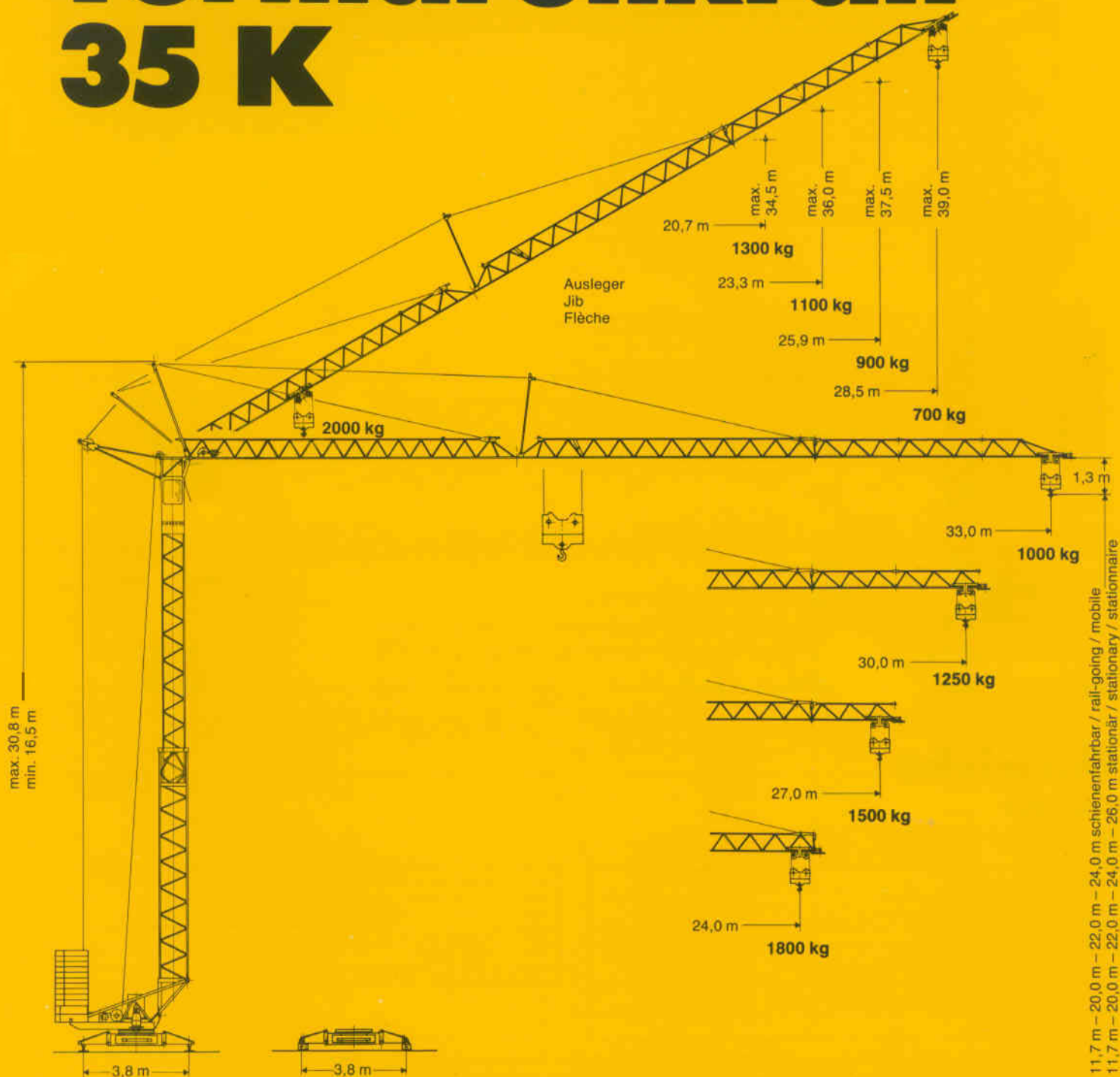
*Landseerstr. Ser. Nr. L H 12 441*

# **LIEBHERR**

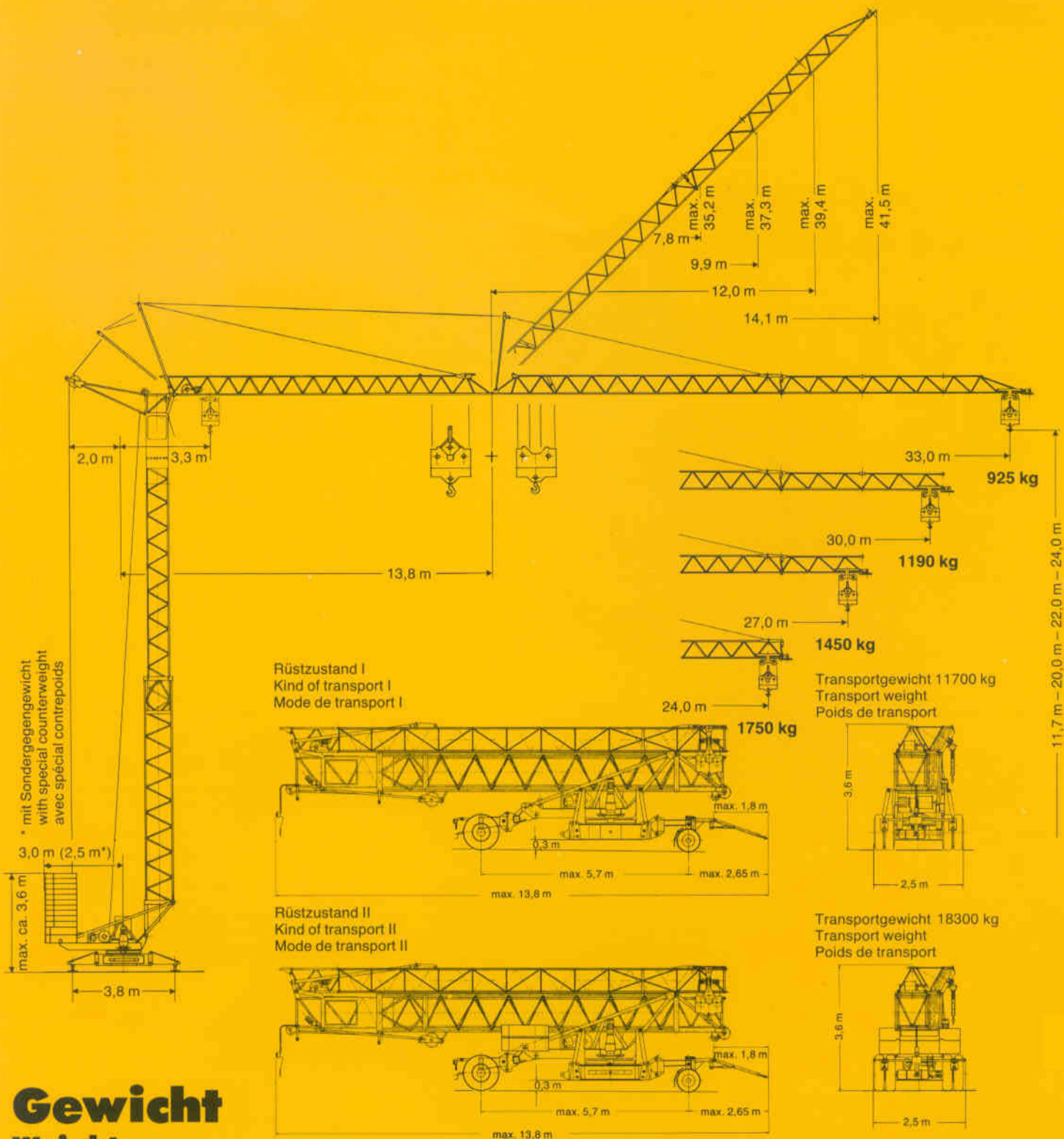


**Tower Crane**  
**Grue à tour**

# Turmdrehkran 35 K



# LIEBHERR



## Gewicht Weight Poids

Max. Eckkraft in Betrieb Max. corner pressure in operation Réaction maxi. par angle en service	185 kN*
--	---------

Zentralballast Central ballast weight Lest de base	1400 kg
--	---------

Gegengewicht Counterweight Contrepoids	17060 kg
--	----------

Max. Eckkraft außer Betrieb Max. corner pressure out of operation Réaction maxi. par angle hors service	113 kN*
---	---------

Konstruktionsgewicht ca. Dead weight approx. Poids de la construction env.	10800 kg
--	----------






\* Umrechnung der Einheiten für Kräfte 1 kp ≈ 10 N; 10 kN ≈ 1 Mp. / Conversion of the units for forces. / Conversion des unités des forces.






# 35 K








# Ausladung und Tragfähigkeit

## Radius and capacity / Portée et charge


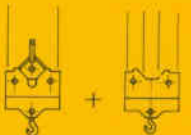
Auslegerlänge Length of jib Longueur de flèche m	Max. Tragfähigkeit Max. capacity Charge maxi. m/kg		Ausladung und Tragfähigkeit Radius and capacity Portée et charge m/kg																							
			12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0		
33,0	3,3 – 18,5 2000		2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1945	1830	1725	1630	1545	1470	1400	1335	1275	1220	1170	1125	1080	1035	1000		
30,0	3,3 – 20,6 2000		2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1950	1840	1745	1655	1570	1495	1425	1365	1305	1250					
27,0	3,3 – 21,4 2000		2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1930	1830	1735	1650	1570	1500								
24,0	3,3 – 21,9 2000		2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1900	1800											

Auslegerlänge Length of jib Longueur de flèche m	Max. Tragfähigkeit Max. capacity Charge maxi. m/kg		Ausladung und Tragfähigkeit Radius and capacity Portée et charge m/kg																						
			12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	
33,0	3,3 – 11,4 3500		3300	2980	2715	2495	2300	2135	1990	1860	1745	1640	1550	1465	1390	1320	1255	1200	1145	1095	1045	1005	960	925	
30,0	3,3 – 12,6 3500		3500	3380	3080	2830	2610	2420	2255	2110	1980	1865	1760	1665	1580	1500	1425	1360	1300	1240	1190				
27,0	3,3 – 13,2 3500		3500	3500	3265	3000	2770	2570	2395	2240	2100	1980	1870	1770	1680	1595	1520	1450							
24,0	3,3 – 13,6 3500		3500	3500	3395	3120	2880	2670	2490	2330	2190	2060	1950	1845	1750										

Auslegerlänge Length of jib Longueur de flèche m	Max. Tragfähigkeit Max. capacity Charge maxi. m/kg		Ausladung und Tragfähigkeit Radius and capacity Portée et charge m/kg																						
			10,4	11,3	12,1	13,0	13,9	14,7	15,6	16,5	17,4	18,3	19,1	20,0	20,7	21,7	22,5	23,3	24,7	25,9	27,2	28,5			
33,0	3,1 – 12,4 2000		2000	2000	2000	1875	1730	1605	1495	1400	1315	1235	1170	1105	1050	995	950	905	845	790	745	700			
30,0	3,1 – 13,6 2000		2000	2000	2000	2000	1945	1805	1685	1580	1480	1395	1320	1250	1185	1130	1075	1025	960	900					
27,0	3,1 – 14,4 2000		2000	2000	2000	2000	2000	1930	1800	1685	1585	1495	1410	1340	1270	1210	1150	1100							
24,0	3,1 – 14,6 2000		2000	2000	2000	2000	2000	1975	1840	1725	1620	1530	1445	1370	1300										

## Geschwindigkeiten Speeds / Vitesses

	U/min 0 – 1,0 sl./min tr./mn	2,2 kW
	20,0 / 40,0 m/min	1,3 / 2,3 kW
	25,0 m/min	2 x 1,3 kW
	0 – 45° ca. 30 sec.	3,0 kW

Hubwerk Hoist unit Mécanisme de levage	Stufe Step Cran	kg	m/min
11,0 kW 	1	2000	6,0
	2	2000	25,0
	3	1000	50,0
	1	1750 3500	6,0 3,0
	2	1750 3500	25,0 12,5
	3	1000 2000	50,0 25,0

Kabelquerschnitt bei 380 V bis 28,0 m 4 x 10 mm<sup>2</sup>  
Cross section of cable up to  
Section de câble à jusqu'à

Betriebsspannung 380 V  
Operating voltage  
Tension de service

Frequenz 50 Hz  
Frequency  
Fréquence

Gesamtmotorenleistung max. 18,1 kW / 22,6 kVA  
Total motor output  
Puissance totale des moteurs

Technische Kenngröße nach BGL  
Technical nominal size according to the construction machinery list (BGL)  
Grandeur caractéristique suivant le barème d'emploi des appareils (BGL)



2108-0035



+



2108-0035

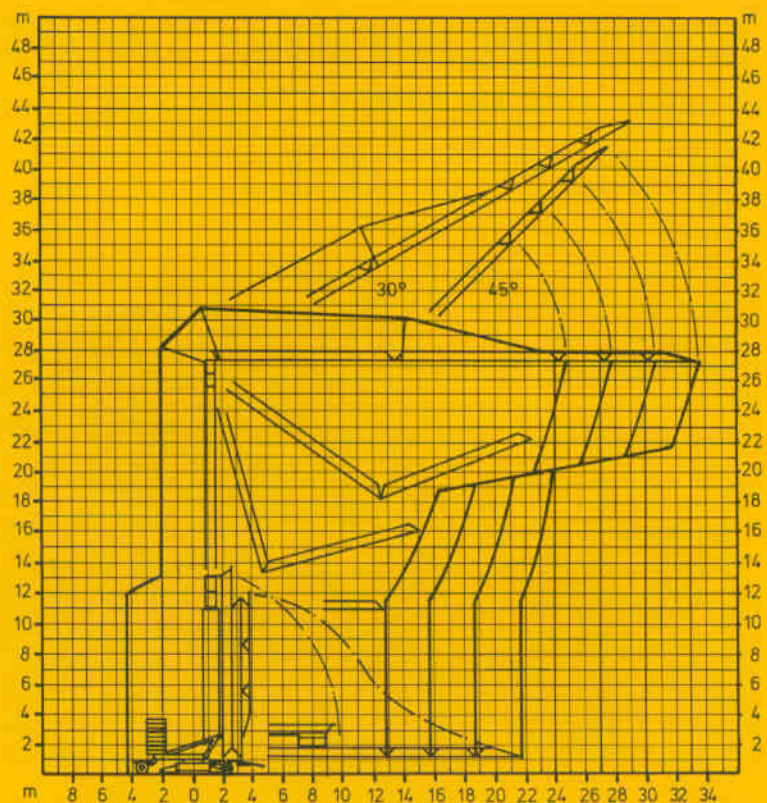
## Technische Daten - Technical data Caractéristiques techniques



# Aufstellvorgang

## Erection procedure

## Déroulement de montage











Ballastierausladung 5,0 m  
Ballasting radius 5,0 m  
Portée pour dispositif de lestage 5,0 m

# Kolli-Liste

## Packing list

## Liste de colisage

Pos. Item Rep.	Anzahl Quantity Qté.	Benennung Description Désignation		Länge m Length m Longueur m	Breite m Width m Largeur m	Höhe m Height m Hauteur m	Einzelgew. kg Unit weight kg Poids unitaire kg	Gesamtgew. kg Total weight kg Poids total kg
1	3	Turmstück Tower section Élément de mât		2,10	0,85	0,88	350	1050
2	1	Ausleger-Verlängerung 24,0 m – 27,0 m Jib extension Rallonge de la flèche		3,20	0,80	0,70		104
3	1	Ausleger-Verlängerung 27,0 m – 30,0 m Jib extension Rallonge de la flèche		3,10	0,80	0,70		97
4	1	Ausleger-Verlängerung 30,0 m – 33,0 m Jib extension Rallonge de la flèche		3,10	0,80	0,70		83
5	1	Transportachse vorne Tra 50 KW 1 Road transport axle front Essieux de transport avant		3,10	1,42	0,98		465
6	1	Transportachse vorne Tra 100 KY 1 Road transport axle front Essieux de transport avant		3,00	1,13	0,97		660
7	1	Transportachse hinten Tra 120 GY 1 Road transport axle behind Essieux de transport arrière		1,90	2,50	1,05		1150
8	1	Transportachse Tra 200 GZ 3 Road transport axle Essieux de transport		3,10	2,50	1,10		2600
9	1	Kiste mit Seilen und Kleinteilen Case with ropes and small parts Caisse avec câbles et pièces détachées		1,00	0,80	1,00		450

Datenblatt Nr. 120 P – 2455 – H 1 DIN 15018 und OENORM T 3 – 6. 85  
Data sheet  
Feuille de caractéristiques

Konstruktionsänderungen vorbehalten!  
Subject to alterations!  
Sous réserves de modifications!

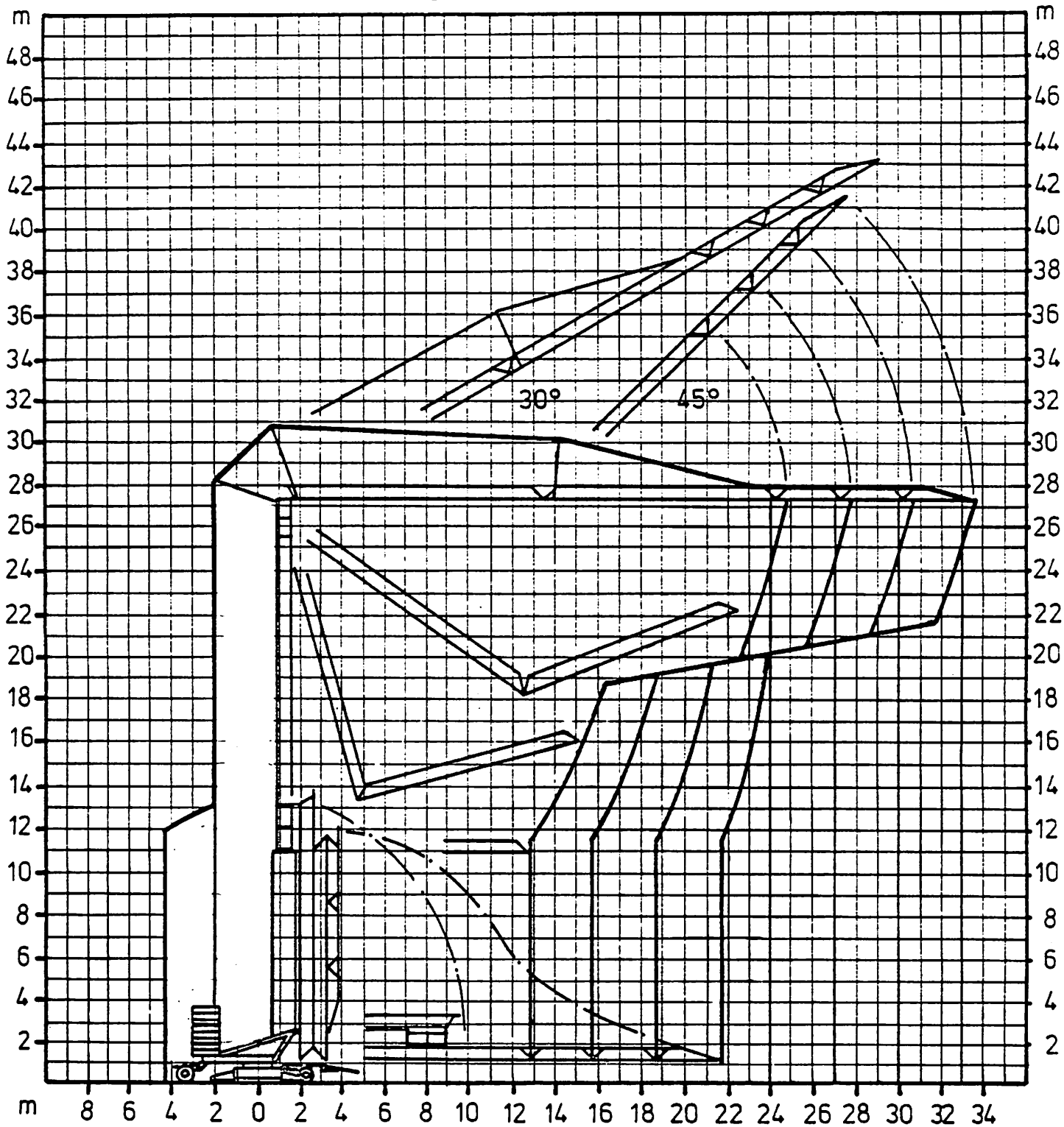
Printed in Austria

Nehmen Sie Kontakt auf mit  
Contact

Mettez-vous en rapport avec

LIEBHERR-WERK BIBERACH GMBH, Postfach 1663, D-7950 Biberach an der Riss 1,  
Telefon (07351) 41-0, Telex 71802

# Montage - Ablaufkurven





## Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorbereitung auf der Baustelle zur Montage	1
Raddrücke	2
Spindelrücke	3
Gleisverlegungsplan	5
Blitzschutz an Turmdrehkränen	7
Gegenballast und Zentralballast (Drehradius 3,0 m)	8
Gegenballast (Drehradius 2,5 m)	14
Testgewichte	15
 Elektrische Ausrüstung	 16
Endschalter - Anordnung und Funktion	20
  Inbetriebnahme des Turmdrehkranes	  23
Bei Stillsetzung des Kranes ist zu beachten	25
  Montage und Demontage des Turmdrehkranes	  26
Montage	27
Demontage	48
Montage der Turmelemente	60
Demontage der Turmelemente	63
Ausleger-Steilstellung 30° mit verfahrbarer Laufkatze	66
Prüfliste für den betriebsbereiten Kran	70
Prüfliste für den Straßentransport, Rüstzustände, Transportachsen	73
 Einstellen der Überlastsicherung	 74
Tragkrafttafeln	78
Traglastdiagramme	79
 Betriebsvorschriften	 81

Schmierplan	83
Schmiertabelle	85
Schmierungshinweise	88
 HV-Schraubverbindungen	 90
 Federkraftbremse im Hubwerk, Drehwerk, Fahrwerk, Katz- fahrwerk und Hilfsantrieb	 94
 Flüssigkeitskupplung im Drehwerk	 95
 Wartung- Fahrwerksgetriebe	 98
 Seileinscherungspläne	 99
Seillisten	108
Seilendbefestigungen	112
Wartungsanleitung für Kranseile	113
Grundsätze für Seiltriebe DIN 15020	118
 Auszug aus den Unfallverhütungsvorschriften	 128
Beschreibung der elektrischen Steuerung	134
Wartung der elektrischen Anlage	136
Beschreibung der Kabeltrommel	142
 Elektro-Schaltpläne	



## **Vorbereitung auf der Baustelle zur Montage**

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

Der Boden auf dem die Gleisanlage liegen soll, muß festgewachsener, tragfähiger Boden sein. In Zweifelsfällen muß durch Anfahren von Kies, Sand usw. und nachträgliches Einebnen und Feststampfen eine feste tragfähige Unterlage geschaffen werden.

Außerdem ist darauf zu achten, daß ein Sicherheitsabstand zur Baugrube vorhanden ist, da ein Bodeneinbruch zum Umsturz des Kranes führen kann. Als sichere Lagerung der Schwellen bewähren sich Betonstreifen evtl. mit Stahlstreifen. Auf alle Fälle sollte bei der Vorbereitung des Fahrbahnunterbaues in keiner Weise Arbeitszeit und Material gespart werden.

2. Bei Festlegung des Schwellenabstandes lt. Abbildung wurden der max. Raddruck im Betrieb von 176 kN pro Laufrolle, eine Schienengröße gem. Abbildung und gute Bodenbeschaffenheit vorausgesetzt. In Zweifelsfällen ist eine Verkleinerung des Schwellenabstandes notwendig. Die Gleisschwellen müssen aus gutem Holz bestehen, dürfen nicht verwittert oder aufgerissen sein.

# **Raddrücke**

## **Wheel loads**

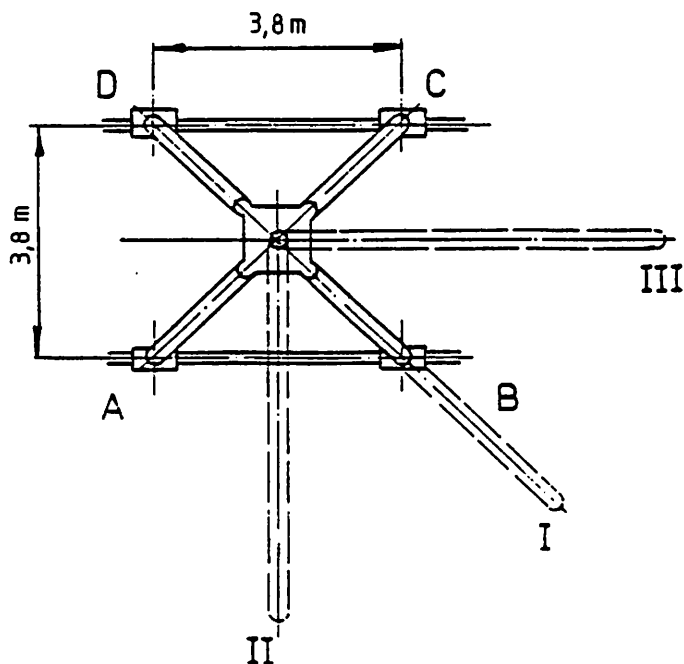
## **Charges des roues**

schienenfahrbare Ausführung

Mobile, on rails

grue mobile sur rails

Schwinge Bogie Boggie	Kran in Betrieb Crane in operation Grue en service			Kran außer Betrieb mit Wind Crane not in operation (wind) Grue hors service avec du vent		
	Stellung des Auslegers in Richtung Position of jib in direction Position de la flèche en direction					
	I	II	III	I	II	III
	in kN		–	in kN		– en kN
A	64	133	15	69	89	49
B	176	141	141	97	89	89
C	73	23	141	69	49	89
D	0	15	15	41	49	49
Summe Total total	313	313	313	276	276	276
Horizontalkraft Horizontal force Composante horizontale				Horizontalkraft Horizontal force Composante horizontale		
11				22		





# Spindeldrücke

Support spindle loads

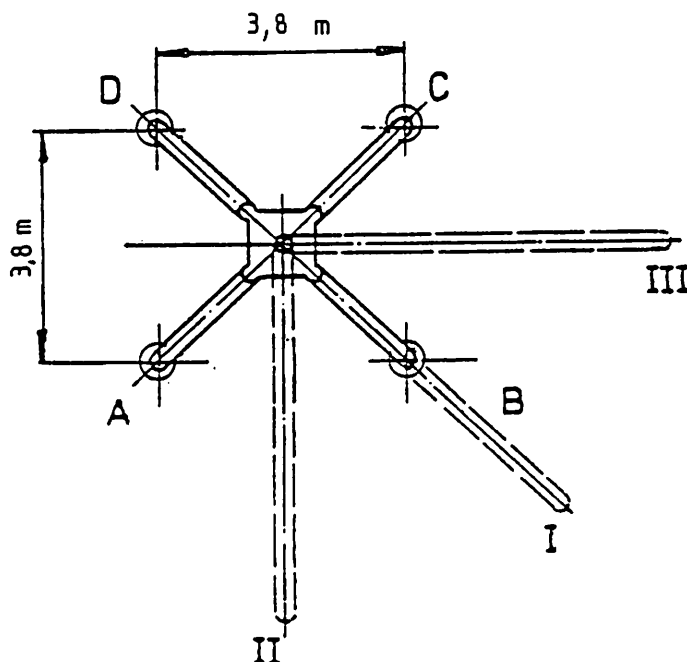
Charges aux patins d'appui,

stationäre Ausführung

Stationary version

grue fixe

Schwinge Bogie Appui	Kran in Betrieb <i>Crane in operation</i> <i>Grue en service</i>			Kran außer Betrieb mit Wind <i>Crane not in operation (wind)</i> <i>Grue hors service avec du vent</i>		
	Stellung des Auslegers in Richtung <i>Position of jib in direction</i> <i>Position de la flèche en direction</i>					
	I	II	III	I	II	III
	in kN      –      in kN      –      en kN					
A	61	135	13	67	100	34
B	174	135	135	113	100	100
C	61	13	135	67	34	100
D	0	13	13	21	34	34
Summe <i>Total</i> <i>total</i>	296	296	296	268	268	268
Horizontalkraft <i>Horizontal force</i> <i>Composante horizontale</i>				Horizontalkraft <i>Horizontal force</i> <i>Composante horizontale</i>		
11,5				25		



3. Die Schwellen sind so zu verlegen, daß links und rechts unmittelbar neben jedem Schienenstoß eine Schwelle zu liegen kommt. Als Verbindungsmittel zwischen Schwelle und Schiene dürfen Schwellennägel nicht verwendet werden. (Siehe Abbildung Schienenbefestigungen). Die Befestigung besteht in diesen Fällen aus einer Stahlplatte, die durch Holzschrauben fest mit der Schwelle verbunden ist. Auf diesen Stahlplatten sind Stehbolzen mit Spannpratzen und Klemmkeile vorgesehen, die die Schienen fest auf die Platten drücken. Seitlich werden die Schienen durch die Schrauben der Pratzen, durch angegossene Nocken, oder die zu einem Haken hochgebogene Grundplatte gehalten. Die Platte bleibt auch beim Verlegen der Gleisanlage fest mit den Schwellen verbunden, dadurch ergeben sich kurze Montagezeiten beim Auf- und Abbauen der Geleise und die Spurweite wird nach einmaligem Einrichten immer genau eingehalten. Befestigungsplatten der Bundesbahn als Unterlagen dürfen nicht verwendet werden, da diese eine Neigung von  $4^\circ$  haben.
4. Befestigen der Schienen unter Einhaltung der Spurweite von Schienenkopfmittle bis Schienenkopfmittle. Spur ist 3,8 m. Die Schienenhöhe von 134 mm sollte nach Möglichkeit nicht unterschritten werden. Für die Schienenköpfe ist eine Breite von 58 mm zulässig. Die seitlichen Anlaufflächen des Schienenkopfes müssen senkrecht sein. Die Schienen müssen waagrechte Kopfprofile haben.

Dadurch ist die Lastübertragung von der Laufrolle, die ebenfalls eine waagrechte Lauffläche hat, auf die Schiene günstiger als bei Schienen mit abgerundeten Kopfprofilen. Für unseren Kran möchten wir Ihnen als Beispiel folgende Schienenprofile vorschlagen:

S 33 nach DIN 5902, Schienenhöhe 134 mm, Schienenkopfbreite 58 mm  
S 41 nach DIN 5902, Schienenhöhe 138 mm, Schienenkopfbreite 67 mm  
S 49 nach DIN 5902, Schienenhöhe 149 mm, Schienenkopfbreite 67 mm

5. Keine abgefahrenen Schienenköpfe verwenden, da diese Laufradschäden verursachen!
6. Beiderseits möglichst ca. 2 - 3 m längere Schienen verwenden, als die Arbeitsstrecke ist. An den Gleisenden müssen kräftige Anschläge als Gleisendsicherungen angebracht werden. Die beiden Gleisendsicherungen sind vor der letzten Schwelle anzubringen und mit den Schienen fest zu verbinden. Die Anschläge für die Fahr-Endschaltung sind so zu setzen, daß bei Betätigung des Endschalters der Kran etwa 1 m vor den Gleisendsicherungen zum Stehen kommt.

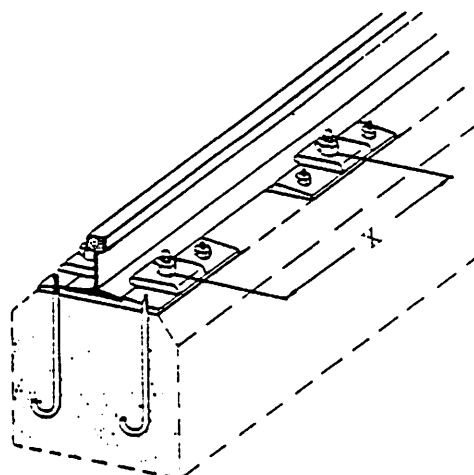
#### 7. Schienenbefestigung auf Betonbankett

Die Größe des Streifenfundamentes richtet sich nach dem max. auftretenden Raddruck und muß der zulässigen Bodenpressung angepaßt werden. Eine entsprechende Armierung ist bei der Herstellung vorzusehen.

bei S 33     $X = 500 \text{ mm}$

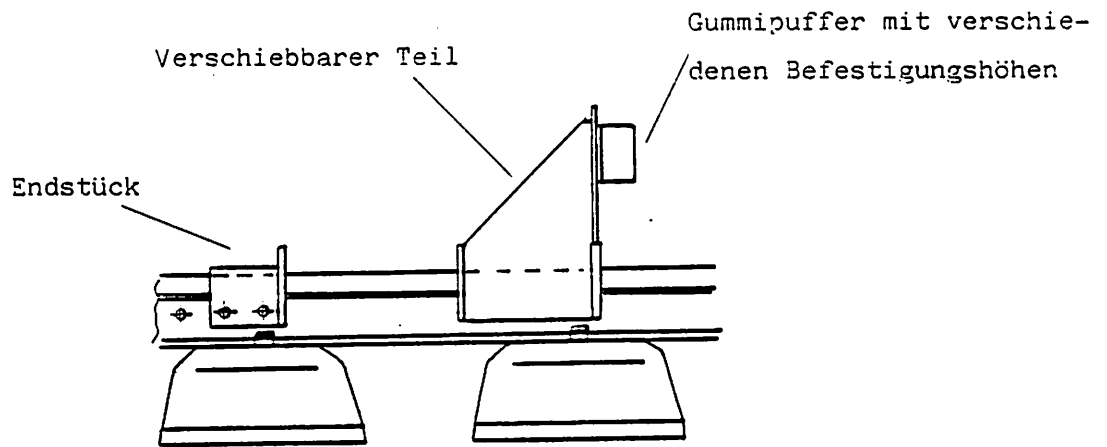
bei S 41     $X = 700 \text{ mm}$

bei S 49     $X = 800 \text{ mm}$



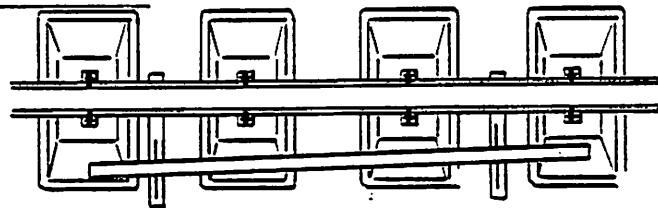


## 8. Gleisendsicherung



An den Gleisenden müssen mit den Schienen fest verbunden, kräftige Anschläge als Gleisendsicherung angebracht werden.

## 9. Schiene für Fahrnotendschalter



Die Schiene für den Fahrnotendschalter ist so zu setzen, daß bei Betätigung des Endschalters der Kran bei etwa 1m vor der Gleisendsicherung zum Stehen kommt.

## 10. Kranbahntoleranzen

Auf gute Verlegung der Schienen bezüglich der Spur in horizontaler Lage, in Längs- und Querrichtung usw. ist zu achten. Die zulässigen Montagetoleranzen für Kranfahrbahnen siehe Seite 6.

Tafel zu Abschnitt 5		Toleranzklasse 1 (für Krane der Beanspruchungsgruppen B4 - B6 nach Din 15018)	Toleranzklasse 2*) (für Krane der Beanspruchungsgruppen B1 - B3 nach Din 15018)
Spurmitten- maß, l'		$l < 15 \text{ m} : A = \pm 3 \text{ mm}$ $l > 15 \text{ m} : A = \pm [3 + 0,25 \times (l - 15)] \text{ mm}$ dabei l (m)	$l < 15 \text{ m} : A = \pm 5 \text{ mm}$ $l > 15 \text{ m} : A = \pm [5 + 0,25 \times (l - 15)] \text{ mm}$ dabei l (m)
Lage einer Schiene im Grundriss		$B = \pm 5 \text{ mm}$ jedoch darf folgendes Stichmaß auf einer Meßlänge von 2,0 m nicht überschritten werden: $b = \pm 1,0 \text{ mm}$	$B = \pm 10 \text{ mm}$ jedoch darf folgendes Stichmaß auf einer Meßlänge von 2,0 m nicht überschritten werden: $b = \pm 1,0 \text{ mm}$
Höhenlage einer Schiene (Längsgefälle)		$C = \pm 10 \text{ mm}$ jedoch darf folgendes Stichmaß auf einer Meßlänge von 2,0 m nicht überschritten werden: $c = \pm 1,0 \text{ mm}$	$C = \pm 10 \text{ mm}$ jedoch darf folgendes Stichmaß auf einer Meßlänge von 2,0 m nicht überschritten werden: $c = \pm 2 \text{ mm}$
Höhenlage der Schienen zueinander (Quergefälle)		$D = \pm 0,2\text{‰}$ von l max. $\pm 10 \text{ mm}$	$D = \pm 1\text{‰}$ von l max. $\pm 10 \text{ mm}$ **) 1)
Neigung der Schienen zueinander (Schrägung)		$E = 0,5\text{‰}$	
Lage der Endanschlüge zueinander		$F = \pm 0,7\text{‰}$ von l max. 20 mm	$F = \pm 1\text{‰}$ von l max. 20 mm
Abweichung des Schienen- kopfes aus der Scheitel- horizontalen		$G = \pm 8\text{‰}$ der Schienenkopfbreite ( bei ebener Lauffläche)	

Montagetoleranzen für Kranfahrbahnen nach VDI-Richtlinie 3576  
 B1 - B3 nach DIN 15018 für Baukrane: Toleranzklasse 2  
 1) Für Bauteilumdrehkrane:  $D = \pm 2\text{‰}$

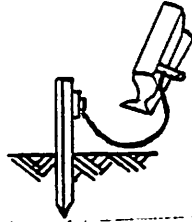
\*) Entspricht DIN 4132 Entwurf April 1971

\*\*) In DIN 4132 nicht geregelt

## 11. BLITZSCHUTZ AN TURMDREHKRANEN

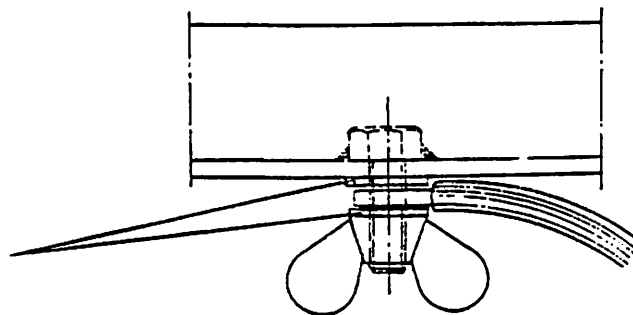
(Nach DIN 57185/VDE 0185 Teil 2 vom Nov.82)

### 5.1. Turmdrehkrane auf Baustellen



- 5.1.1 Jede Schiene der Gleise ist an jedem Ende und bei mehr als 20 m Schienenlänge alle 20 m zu erden. Sofern keine anderen Erder vorhanden sind, genügt je ein Staberder von mindestens 1,5 m Einschlagtiefe.
- 5.1.2 Bei Bauten mit Stahlbewehrung in den Fundamenten ist eine Verbindungsleitung zwischen Bewehrung und einer Schiene herzustellen. Kletterkrane sind zweimal anzuschließen.
- 5.1.3 Apparate, Maschinen, metallene Rohrleitungen müssen im Umkreis bis zu 20 m um die Gleise mit den Schienen verbunden werden.
- 5.1.4 Als Zuleitungen zu den Staberdern und als Verbindungsleitungen genügt verzinkter Bandstahl 30 mm x 3,5 mm. Die Anschlüsse müssen mit Hilfe von zwei Schrauben M 10 mit Federringen ausgeführt werden.
- 5.1.5 Eine Überbrückung von Schienenstößen, die mit Laschen aus Stahl verbunden sind, ist für den Blitzschutz erforderlich.
- 5.1.6 Zum Schutz der elektrischen Einrichtungen der Bauteile wird beim Netzanschluß der Einbau von Ventilableitern empfohlen.

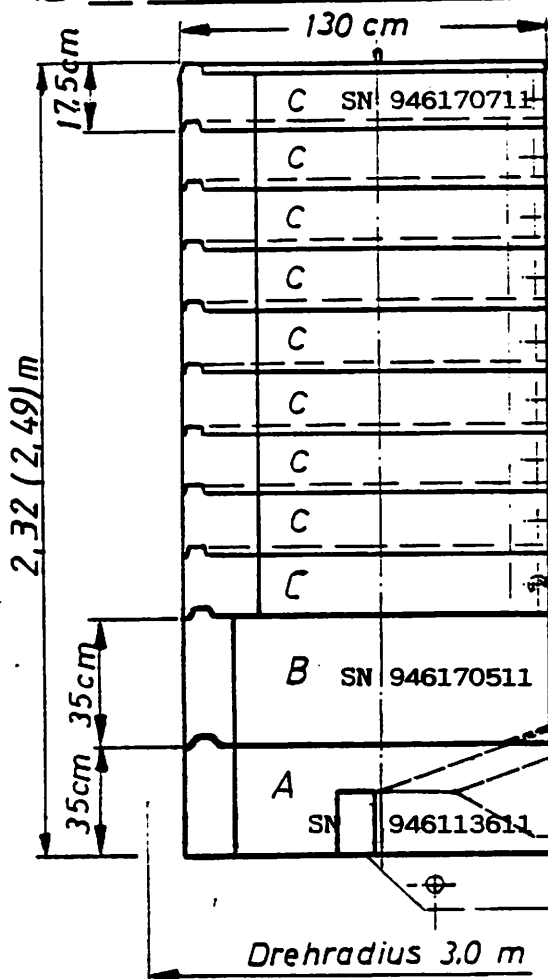
Bei Kranen ohne Fahrwerke gelten dieselben Blitzschutz-Maßnahmen. Die Erdung muß dann vom Unterwagen zum Staberder hergestellt werden.



Scheibe B 13  
DIN 125 Messing  
Washer B 13, DIN 125 brass  
rondelle B 13, DIN 125 laiton

# 12. Gegenballast und Zentralballast — Drehradius 3,0 m — C-Platte 1,28 t

35K / 38K



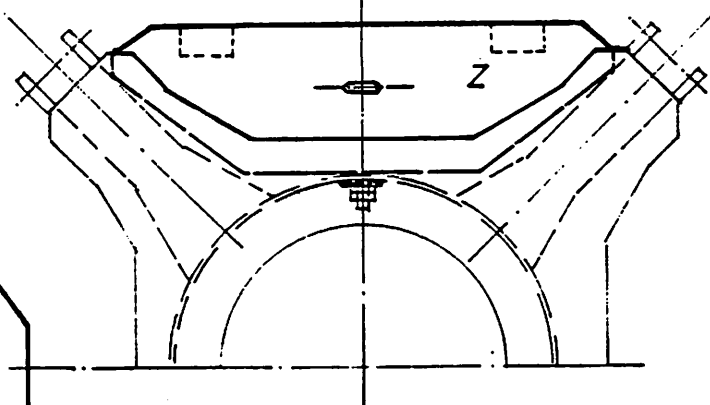
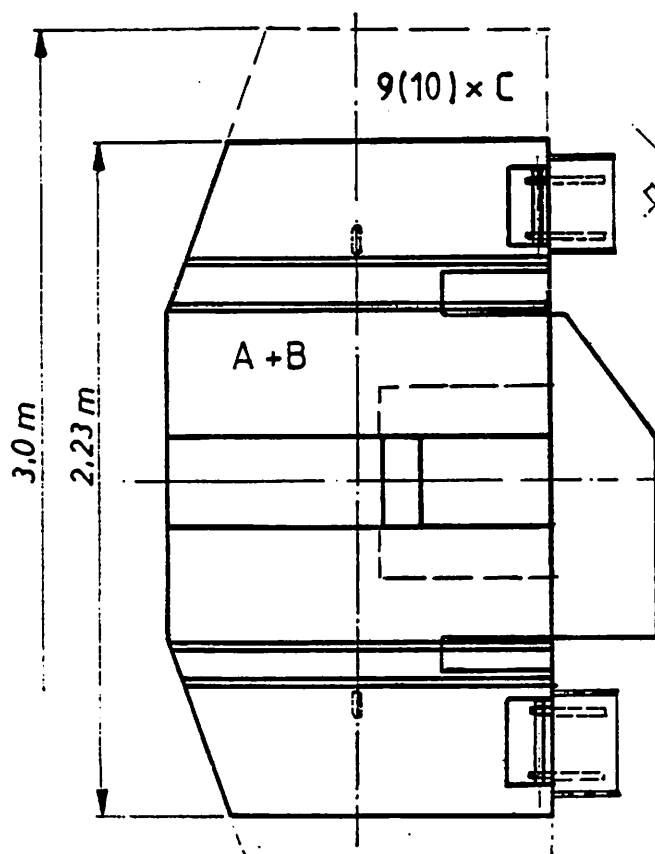
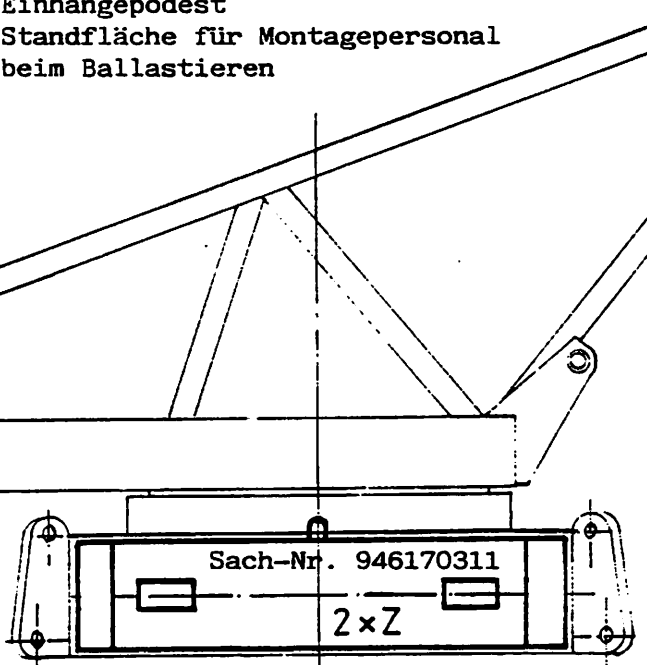
Platten:

Gewichte:

A 072.000-418.100	A	2500 kg	1x
A 072.000-419.420	B	1760 kg	1x
A 072.000-418.440	C	1280 kg	9(10)x
A 072.000-312.120	Z	700 kg	2x

Gesamtgewicht 17180 kg (18460 kg)

Einhängepodest  
Standfläche für Montagepersonal  
beim Ballastieren



## Achtung:

Da das Ballastgewicht unbedingt eingehalten werden muß, ist bei der Herstellung der Ballastblöcke genau auf deren Fertiggewicht zu achten. Es wird empfohlen, die Blöcke vor der Montage nachzuwiegen. Die Toleranz des Gewichtes beträgt 0 bis +4 %.



# Ballastaufstellung

35 K / 38 K

Drehradius 3,0 m

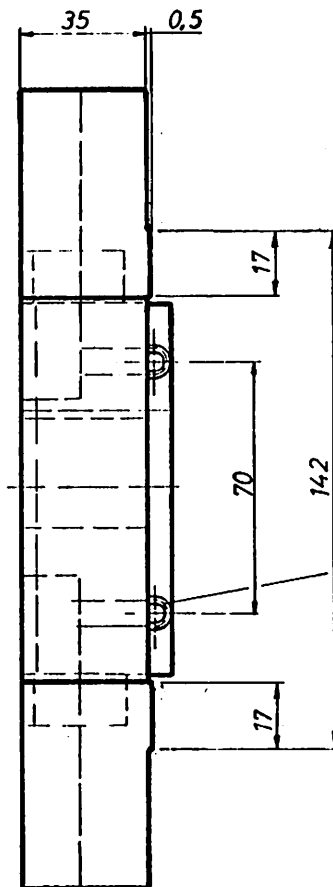
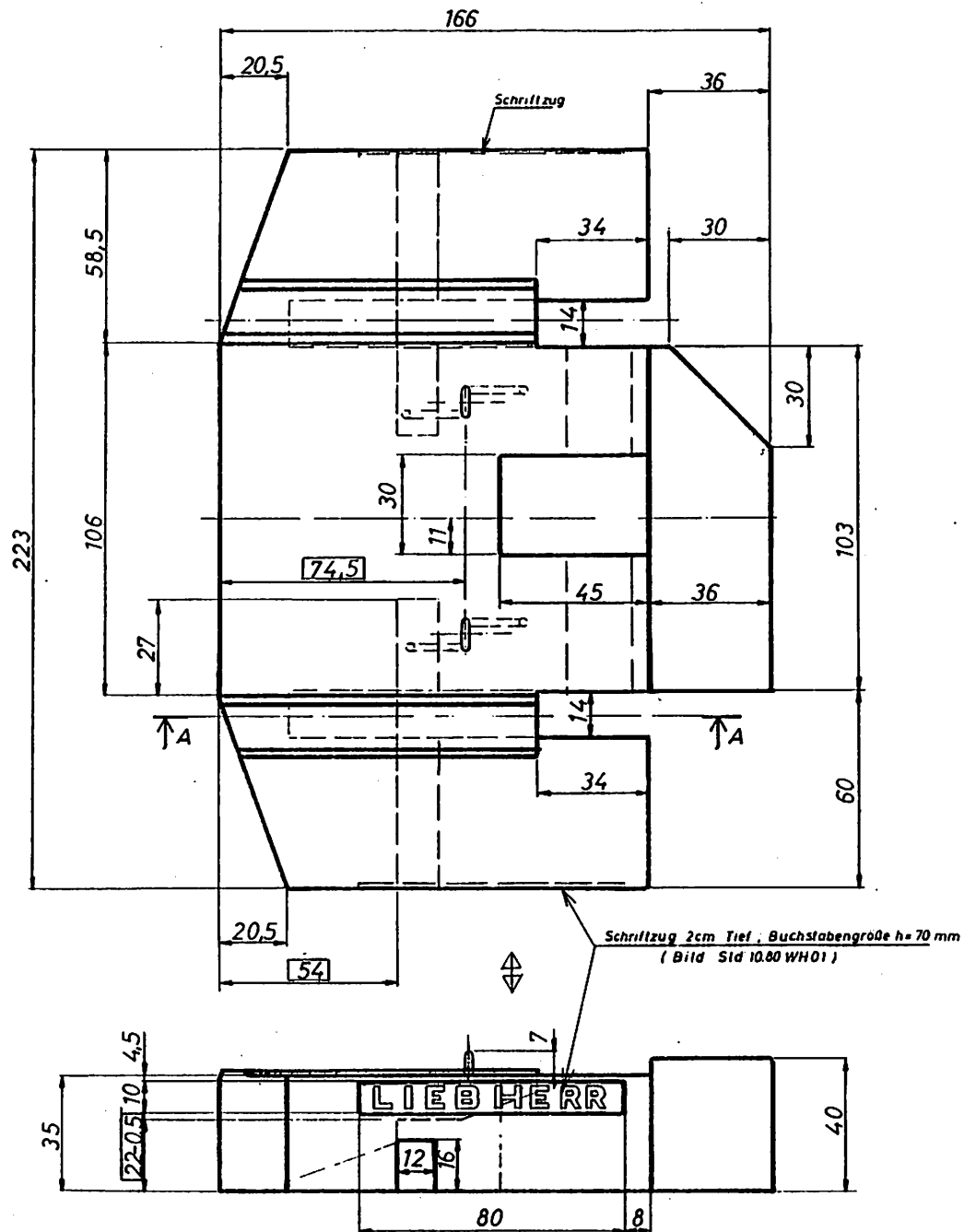
C-Platte 1,28 t

Ballastvariante		I	II
A 072.000-418.100	Blöcke A à 2,50 t	1	1
A 072.000-419.420	Blöcke B à 1,76 t	1	1
A 072.000-418.440	Blöcke C à 1,28 t	9	10
Gegenballast	(t)	15,78	17,06
A 072.000-312.120	Blöcke Z à 0,7 t	2	2
Zentralballast	(t)	1,40	1,40
Gesamtballast (t)		17,18	18,46
verbleibender Ballast am Kran (t)	beim Straßentransport	5,66	5,66
Restballast am LKW (t)		11,52	12,80

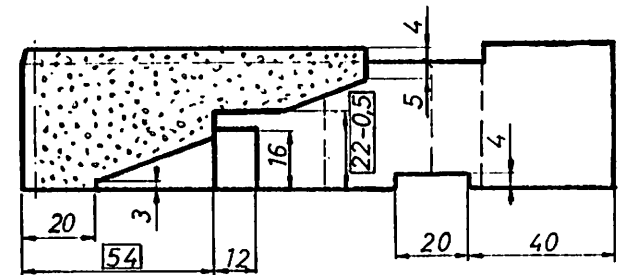
## VERWENDUNG DES BALLASTES:

Anzahl der Turmelemente	0	1	2	3
Höhe des Anlenkpunktes	21,315	23,315	25,315	27,315
STATIONÄR Ausleger horizontal	I			
steil 30° od Spitze 45°	II			
SCHENEN FAHRBÄHN Ausleger horizontal	II			
steil 30° od Spitze 45°	nicht zulässig			

\* Ausleger-Steilstellung in der Außerbetriebstellung nicht zulässig!



Schnitt A-A



Eine entsprechende Armierung ist bei der Herstellung der Ballastblöcke zu beachten.

Betongüte B 300

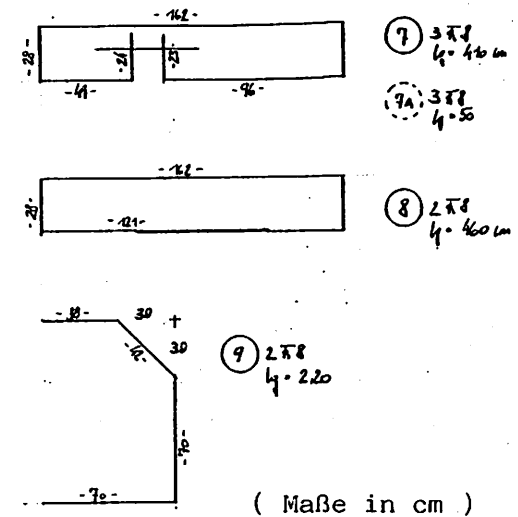
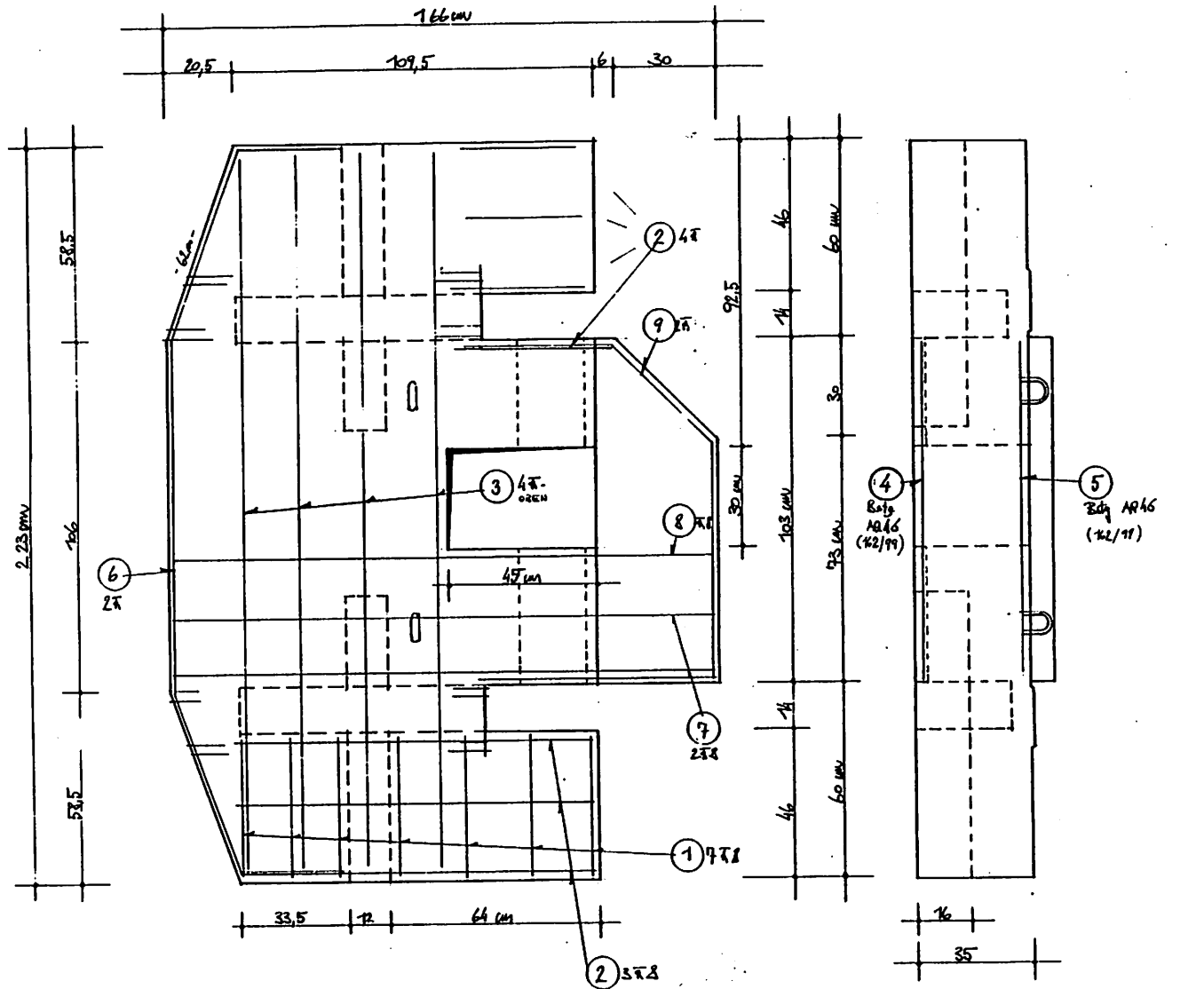
Körnung 0,16

Maße genau einhalten  
cm

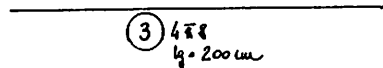
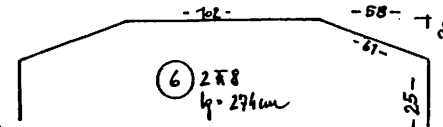
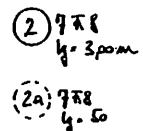
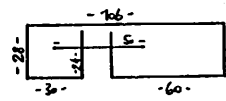
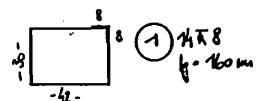
Gewicht = 2500 kg

Ballastplatte A  $\gamma = 2,5$   
A 072.000-418.100

Sach-Nr. 946113611

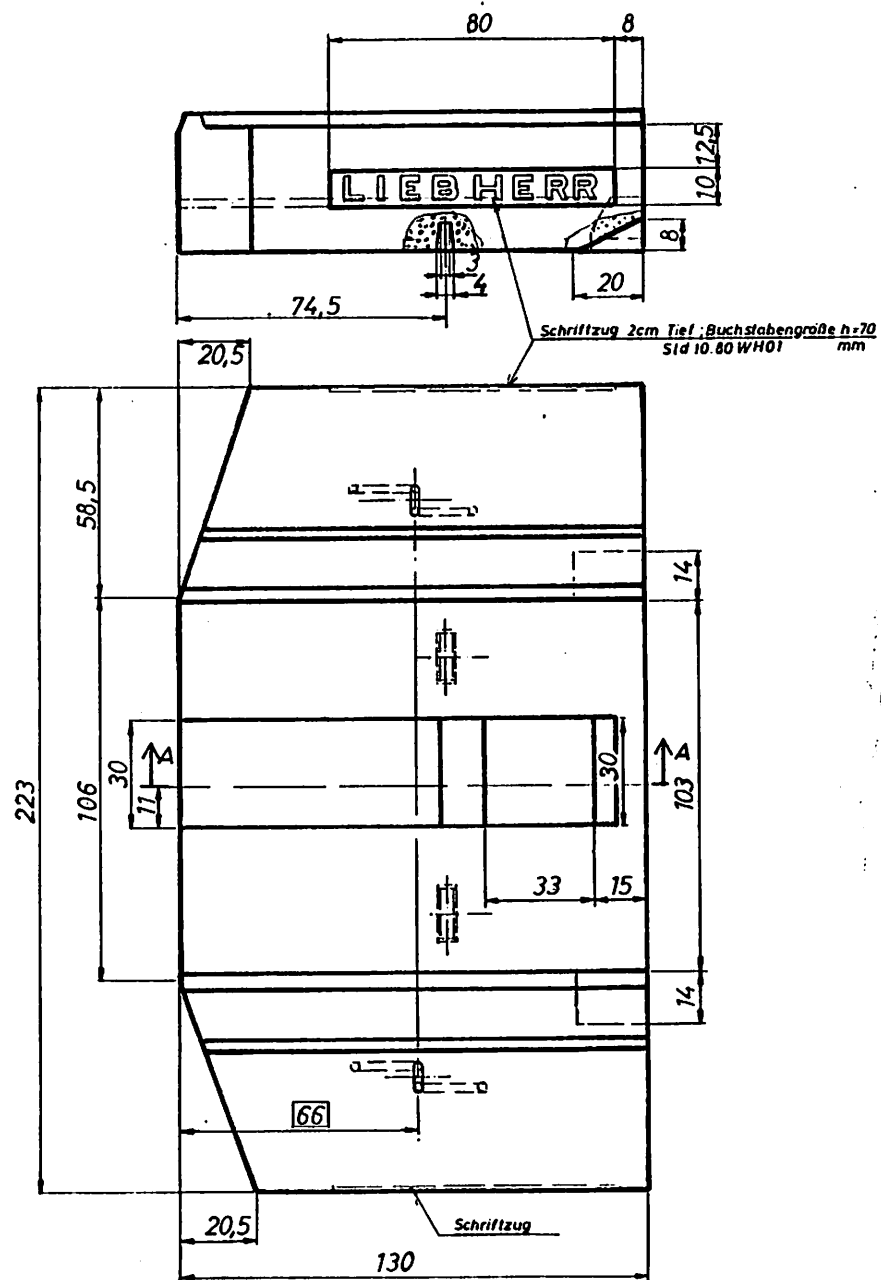


1	Torstahl T 8	160 cm	14x
2	Torstahl T 8	300 cm	7x
2a	Torstahl T 8	50 cm	7x
3	Torstahl T 8	200 cm	4x
4,5	Baustahlgitter AQ 46	162x99	2x
6	Torstahl T 8	274 cm	2x
7	Torstahl T 8	410 cm	3x
8	Torstahl T 8	460 cm	2x
9	Torstahl T 8	220 cm	2x

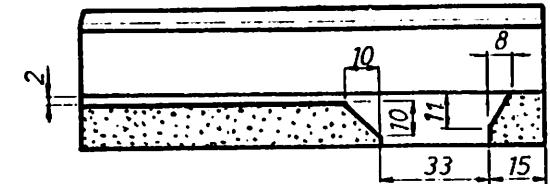


GEGENBALLASTPLATTE " A "

Armierungsvorschlag



Schnitt A-A



Eine entsprechende Armierung ist bei der Herstellung der Ballastblöcke zu beachten.

Betongüte: B 300

Körnung 0,16

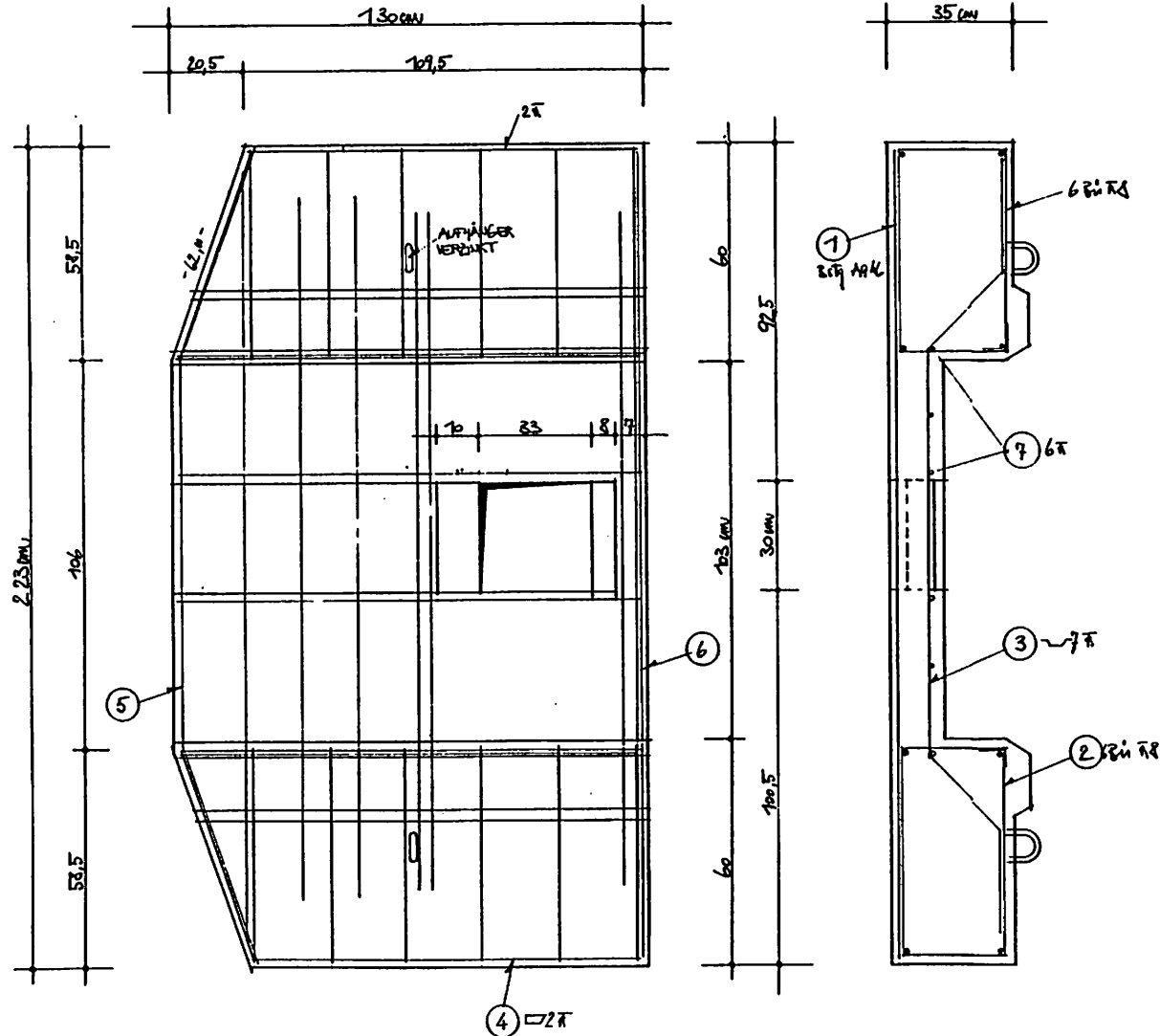
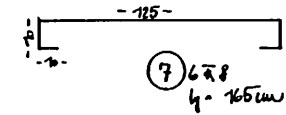
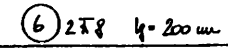
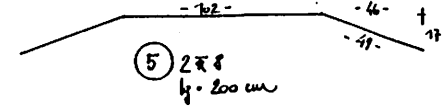
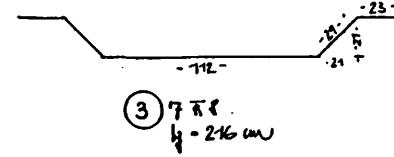
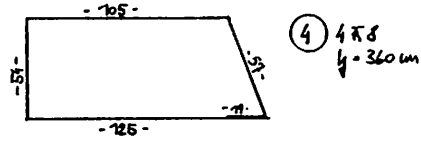
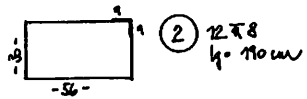
Maße genau einhalten  
cm

Gewicht = 1760 kg

Ballastplatte B  $\gamma = 2,5$   
A 072.000-419.420

Sach-Nr. 946170511



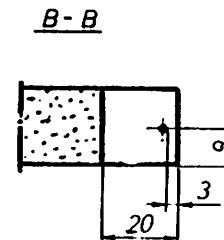


( Maße in cm )

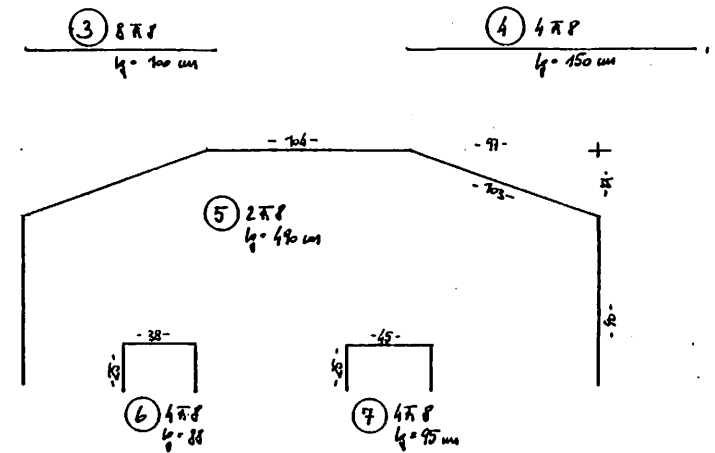
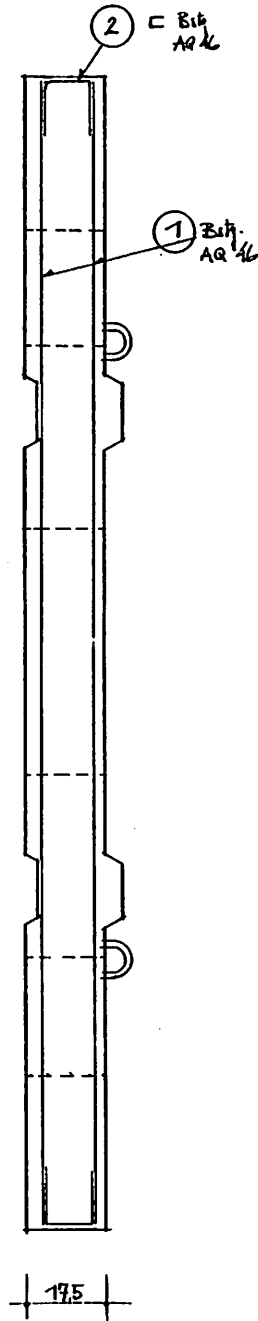
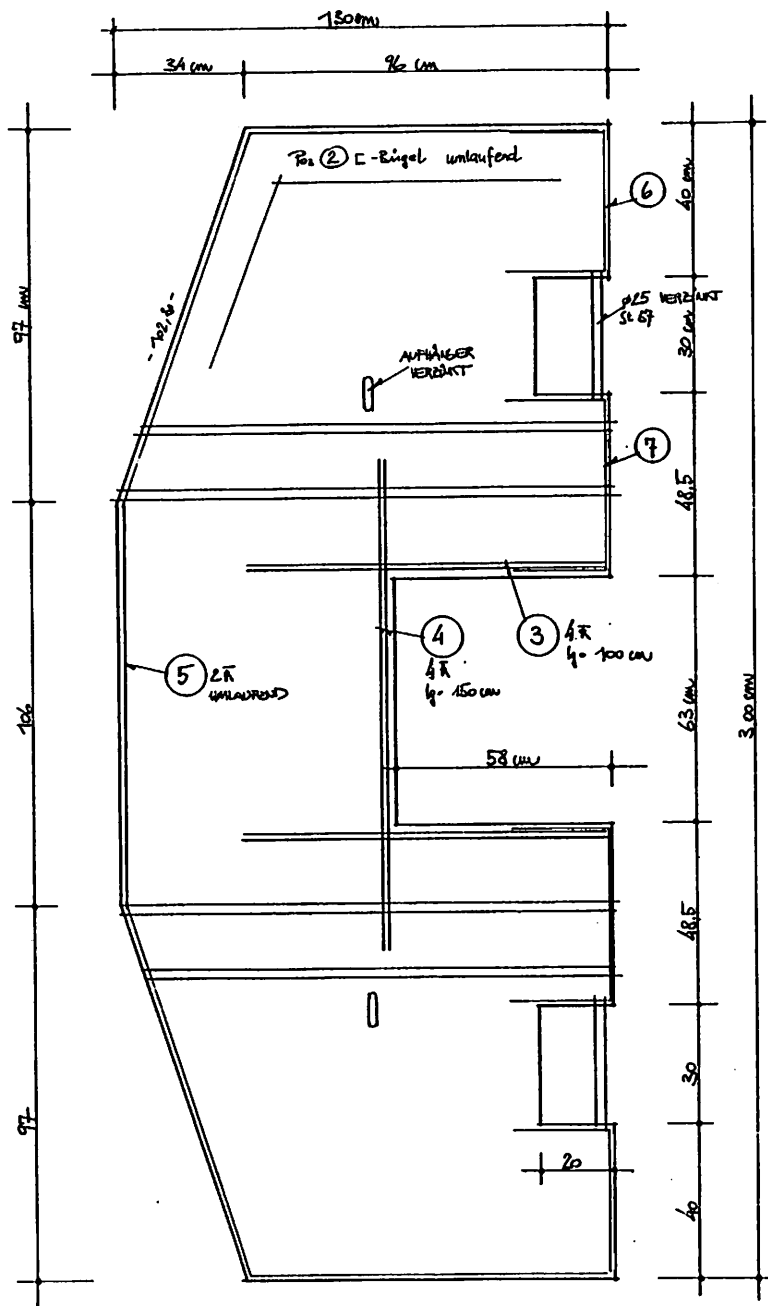
①	Baustahlgitter	AQ 46	126x220	1x
②	Torstahl T 8		190 cm	12x
③	Torstahl T 8		216 cm	7x
④	Torstahl T 8		360 cm	4x
⑤	Torstahl T 8		200 cm	2x
⑥	Torstahl T 8		200 cm	2x
⑦	Torstahl T 8		165 cm	6x

GEGENBALLASTPLATTE " B "

Armierungsvorschlag



Sach-Nr. 946170711

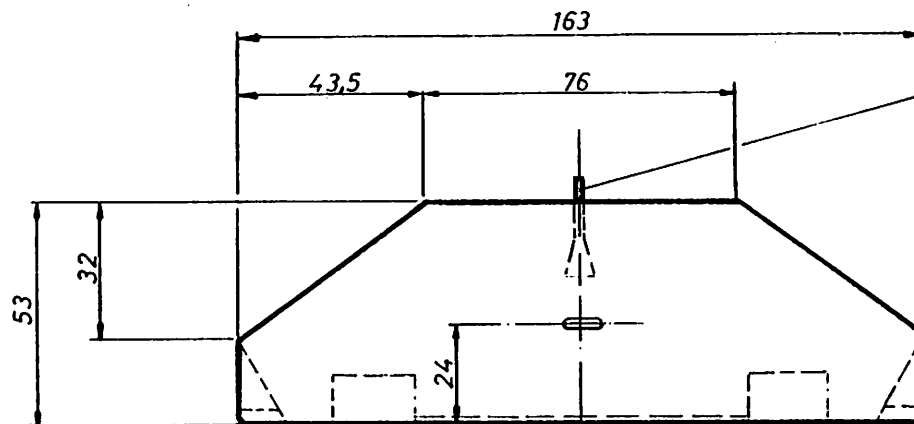
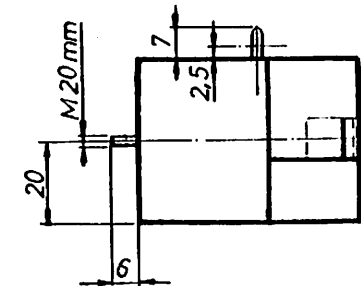
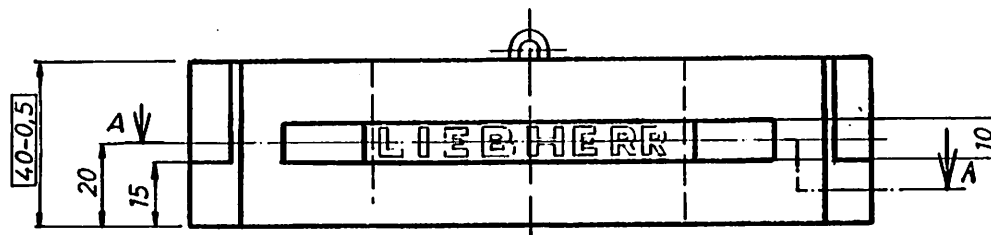


( Maße in cm )

①	Baustahlgitter AQ 46	126x296	2x
②	Baustahlgitter AQ 46	12,0x50	1x
③	Torstahl T 8	100 cm	8x
④	Torstahl T 8	150 cm	4x
⑤	Torstahl T 8	490 cm	2x
⑥	Torstahl T 8	88 cm	4x
⑦	Torstahl T 8	95 cm	4x

GEGENBALLASTPLATTE " C "

Armierungsvorschlag



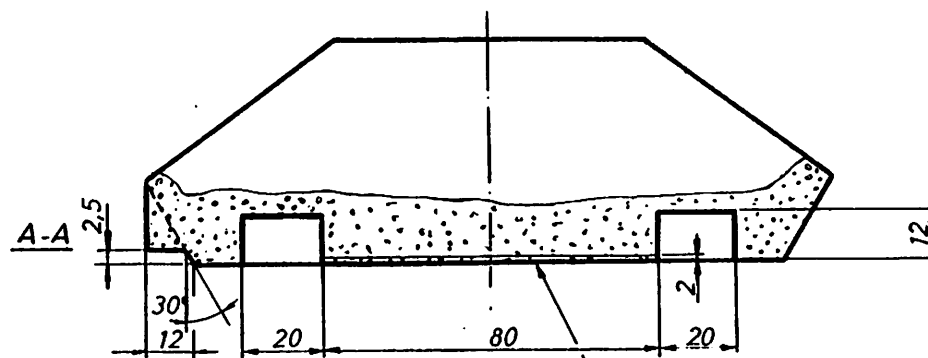
ⓐ ACHTUNG: Steinschraube mit Armierung verschweißt!

① Armierung so auslegen, daß mit Sicherheit keine Ballastbrüche entstehen können!

Auf entsprechende Armierung ist bei der Herstellung der Ballastblöcke zu beachten.

Betongüte B 300, Körnung 0,16

□ cm Maße genau einhalten



Schriftzug 20 cm Tief, Buchstabengröße h=70 cm  
(Bild Sid 1080 WH01)

Gewicht = 700 kg 2x

Zentralballastplatte Z  $\gamma = 2,5$

A 072.000-312.120

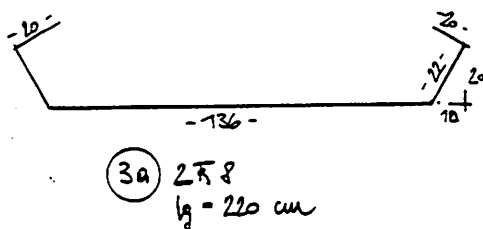
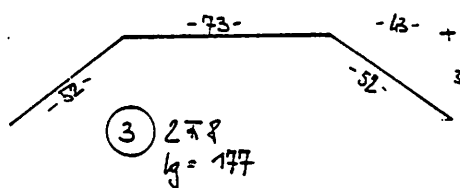
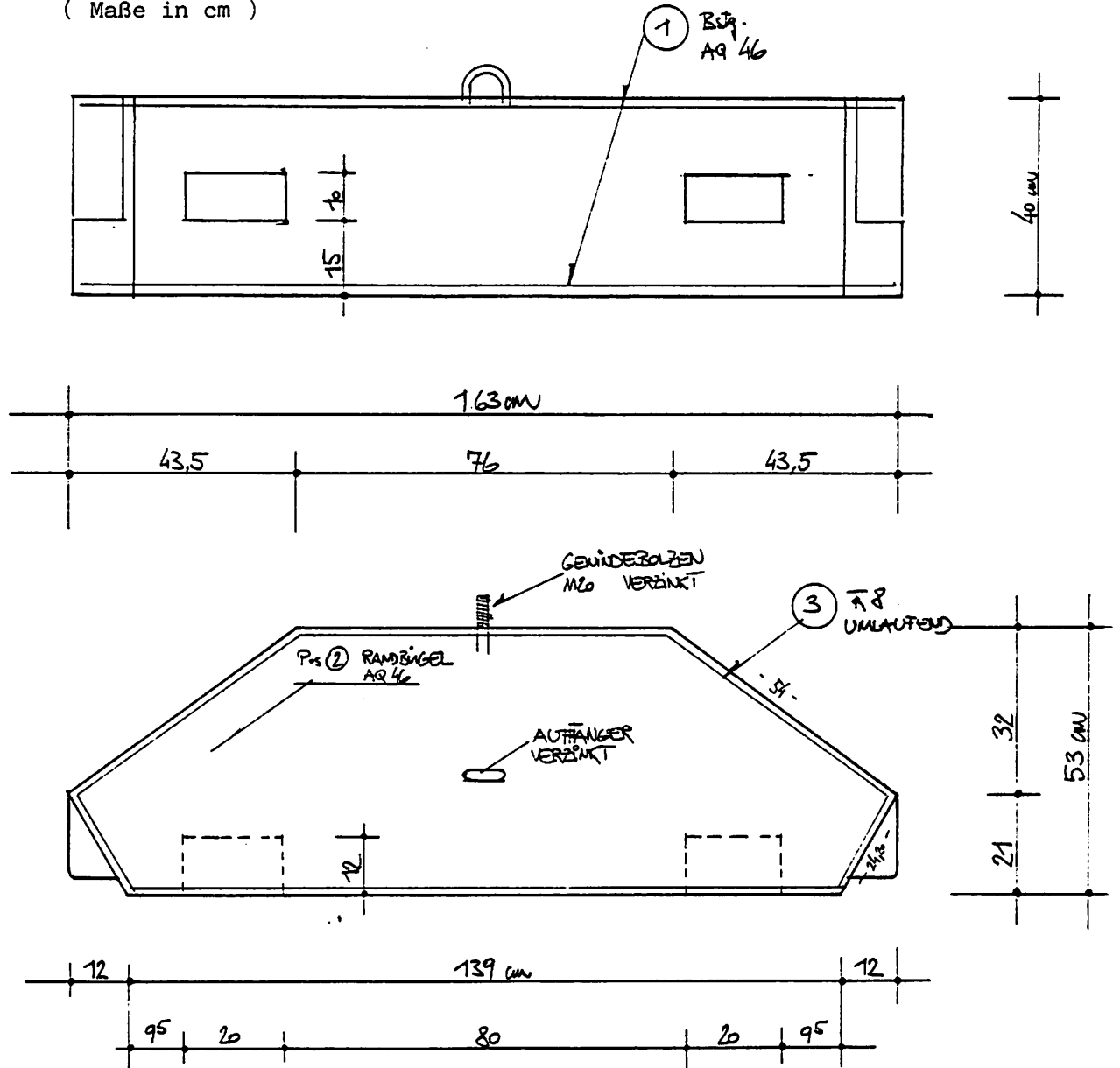
Sach-Nr. 946170311



ZENTRALBALLAST " Z "

Armierungsvorschlag

( Maße in cm )

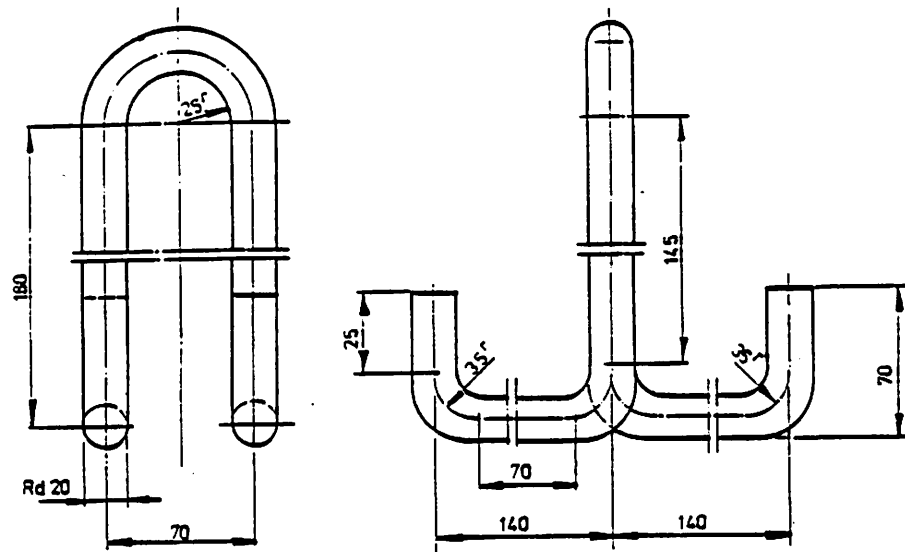


- |    |                      |        |    |
|----|----------------------|--------|----|
| ①  | Baustahlgitter AQ 46 | 160x50 | 2x |
| ②  | Baustahlgitter AQ 46 | 345x74 | 1x |
| ③  | Torstahl 8           | 177 cm | 2x |
| ③a | Torstahl 8           | 220 cm | 2x |

Lastbügel (Vorschlag) A055.000-418.512  
Load lifting stirrup (suggested pattern)  
Anneau d'enfilage poignée de manutention (proposition)

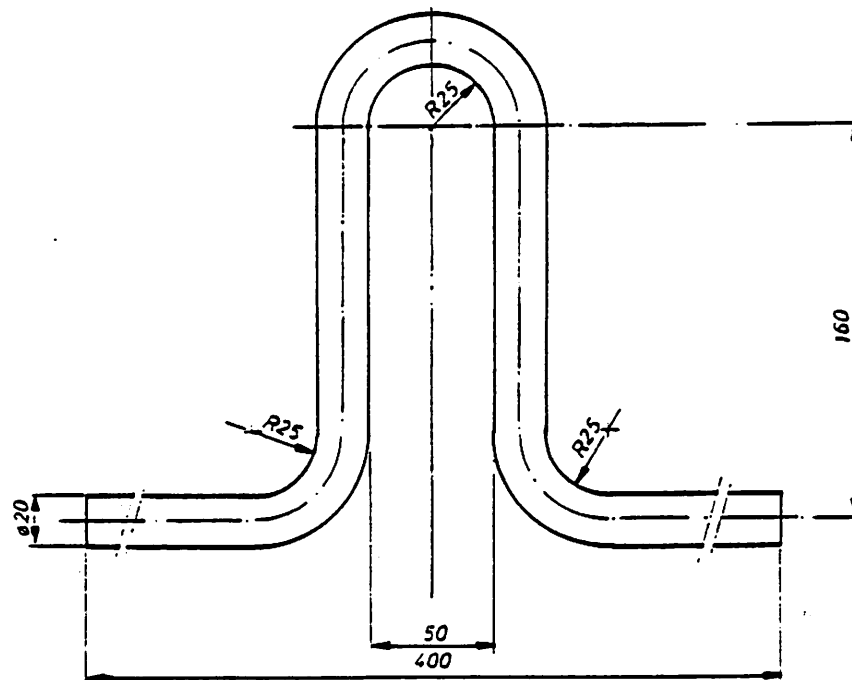
für Ballast A,B,Z  
(A1, B1)

Rd. Ø 20 mm	RSt 37	ca. 820 mm lang, verzinkt, warm gebogen
Rod. 20 mm dia	St 37 steel	app.820 mm long, galvanized, hot bend
Rond de Ø 20 mm	acier St.37	longeur 820 mm environ, zingue courperàchaut

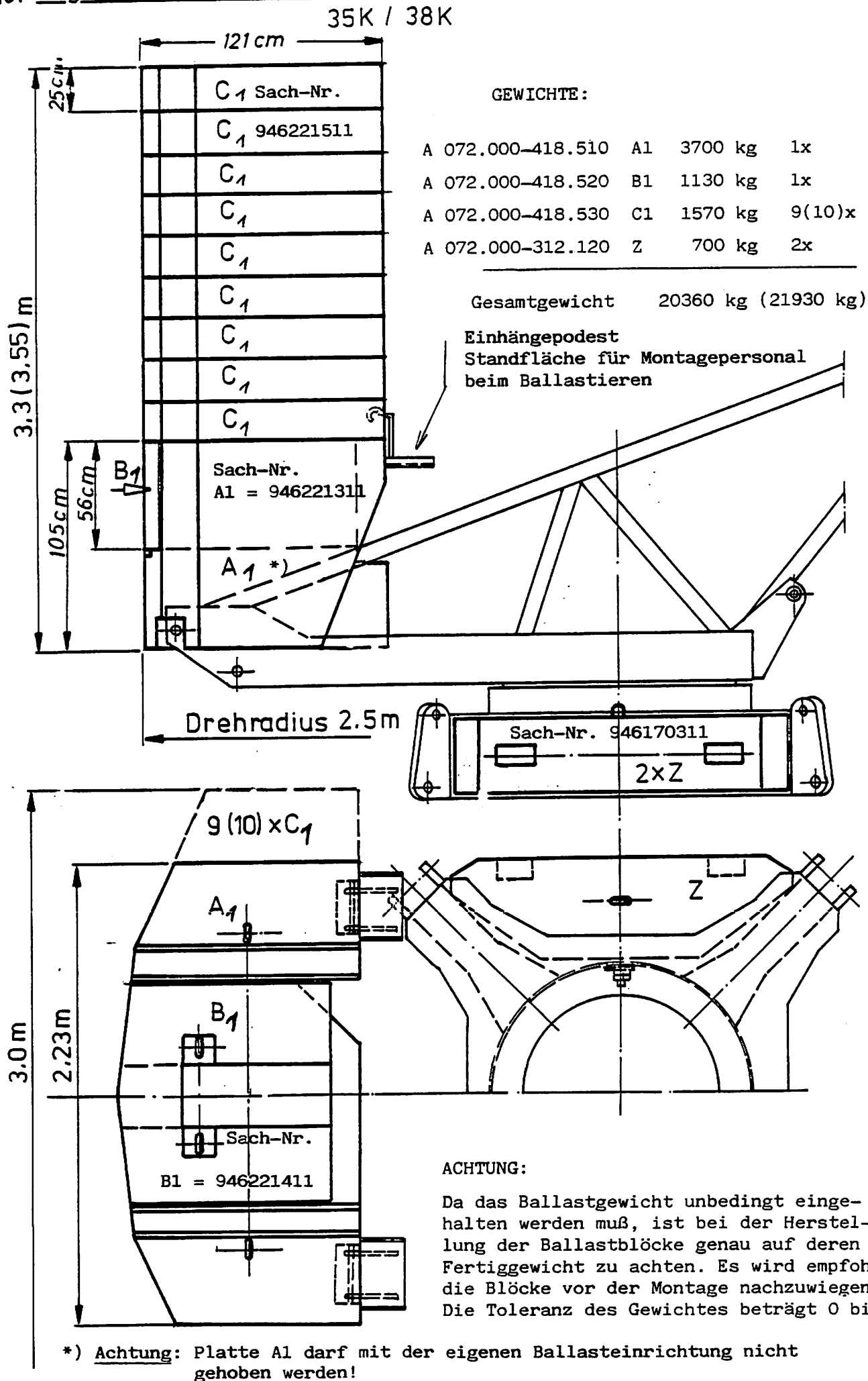


Tragbügel A 072.000-418.441 für Ballast C (C1, C2, C3)  
Supporting bracket  
Etrier de support

Rd. Ø 20 mm	RSt 37	ca. 730 mm lang, verzinkt, warm gebogen
Rod. 20 mm dia	St 37 steel	app.730 mm long, galvanized, hot bend
Rond de Ø 20 mm	acier St.37	longeur 820 mm environ, zingue courperàchaut



# 13. Gegenballast und Zentralballast - Drehradius 2.5m



# Ballastaufstellung - Drehradius 2,5m

35 K / 38 K

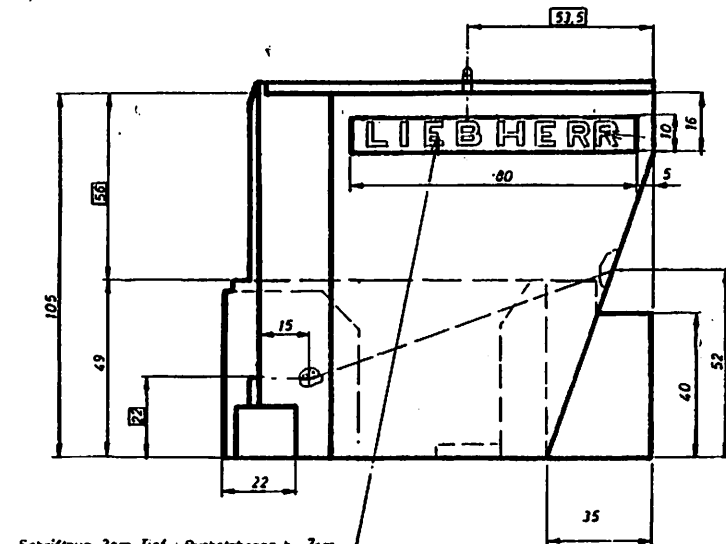
Ballastvariante		I	II
A 072.000-418.510	Blöcke A1 à 2,70 t	1	1
A 072.000-418.520	Blöcke B1 à 1,13 t	1	1
A 072.000-418.530	Blöcke C1 à 1,57 t	9	10
Gegenballast	(t)	18,96	20,53
A 072.000-312.120	Blöcke Z à 0,7 t	2	2
Zentralballast	(t)	1,40	1,40
Gesamtballast (t)		20,36	21,93
verbleibender Ballast am Kran (t)	beim Straßentransport	5,1	5,1
Restballast am LKW (t)		15,26	16,83

## VERWENDUNG DES BALLASTES:

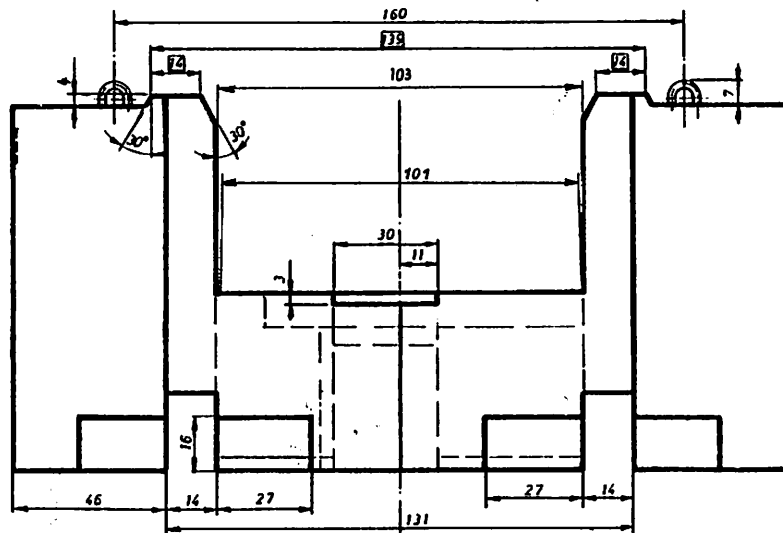
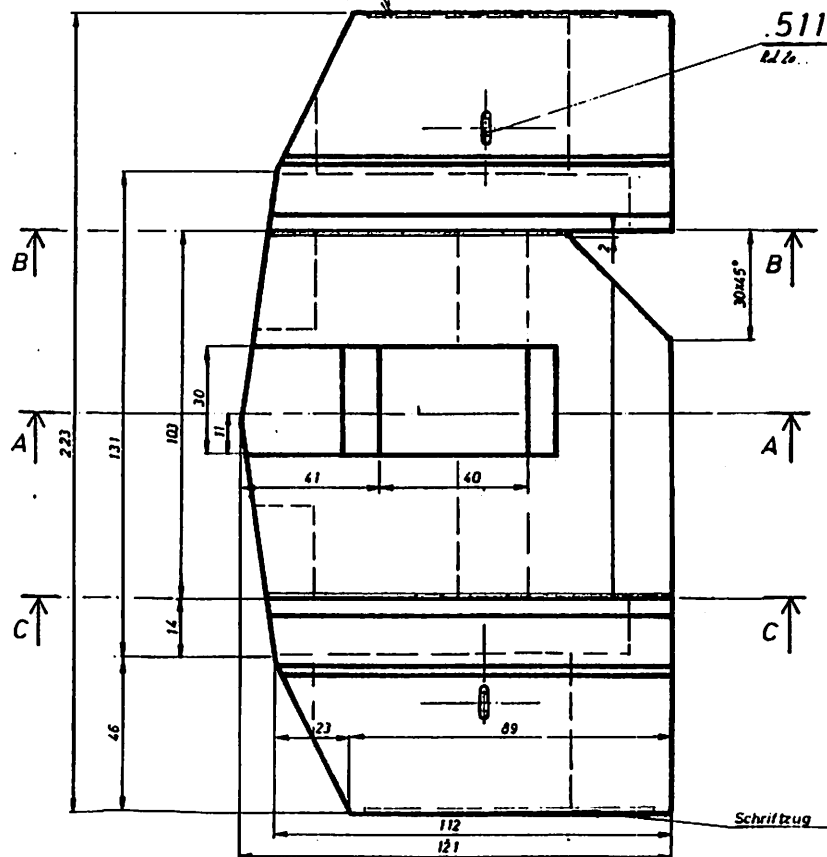
Anzahl der Turmelemente		0	1	2	3
Höhe des Anlenkpunktes		21,315	23,315	25,315	27,315
STATIONÄR	Ausleger horizontal	I			
	steil 30° od. Spitze 45°				
SCHENENFAHRBAR	Ausleger horizontal	II			
	steil 30° od. Spitze 45°				

\* Ausleger-Steilstellung in der Außerbetriebstellung nicht zulässig!

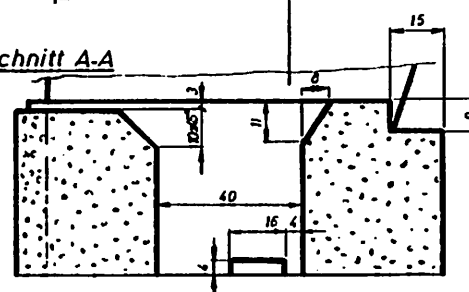




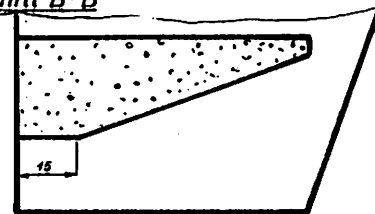
Schriftzug 2cm Tief - Buchstabengr. h = 7cm  
Std 10.80 WH 1



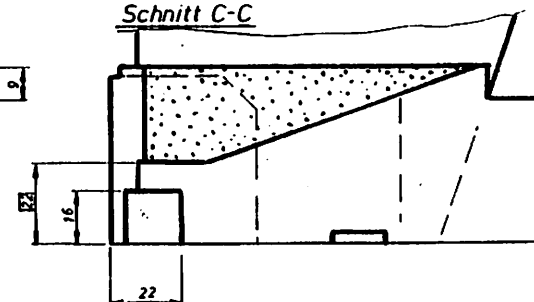
Schnitt A-A



Schnitt B-B



Schnitt C-C



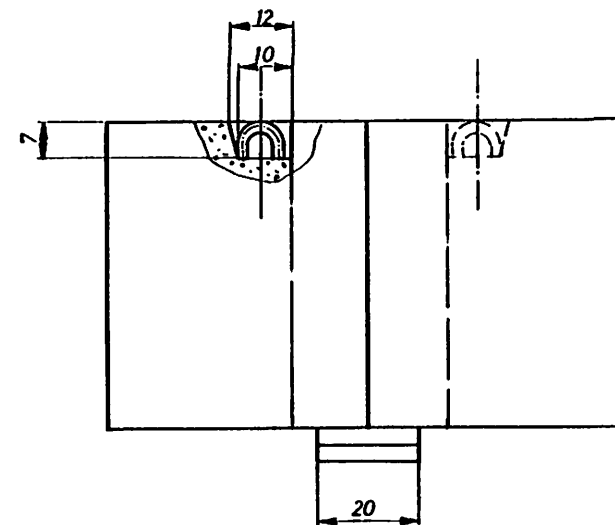
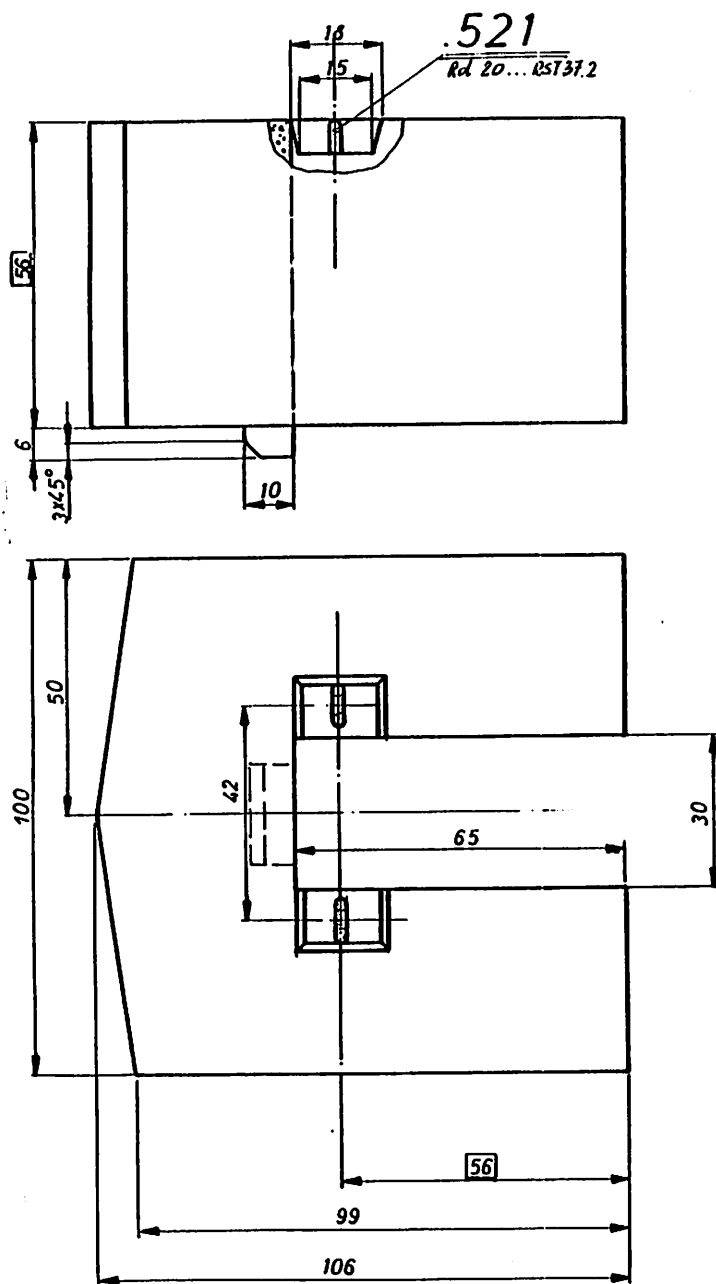
Auf entsprechende Armierung ist bei der Herstellung der Bauteile zu achten !!  
Betongüte : B 300 : Körnung 0.16 cm Maße genau ein.

Gewicht = 3700 kg

Ballastplatte A<sub>1</sub> ;  $\gamma = 2,4$

A 072.000-418.510

Sach-Nr. 946221311



Auf entsprechende Armierung ist bei der Herstellung der Ballastblöcke zu achten !!

Betongüte: B 300 . Körnung 0,16



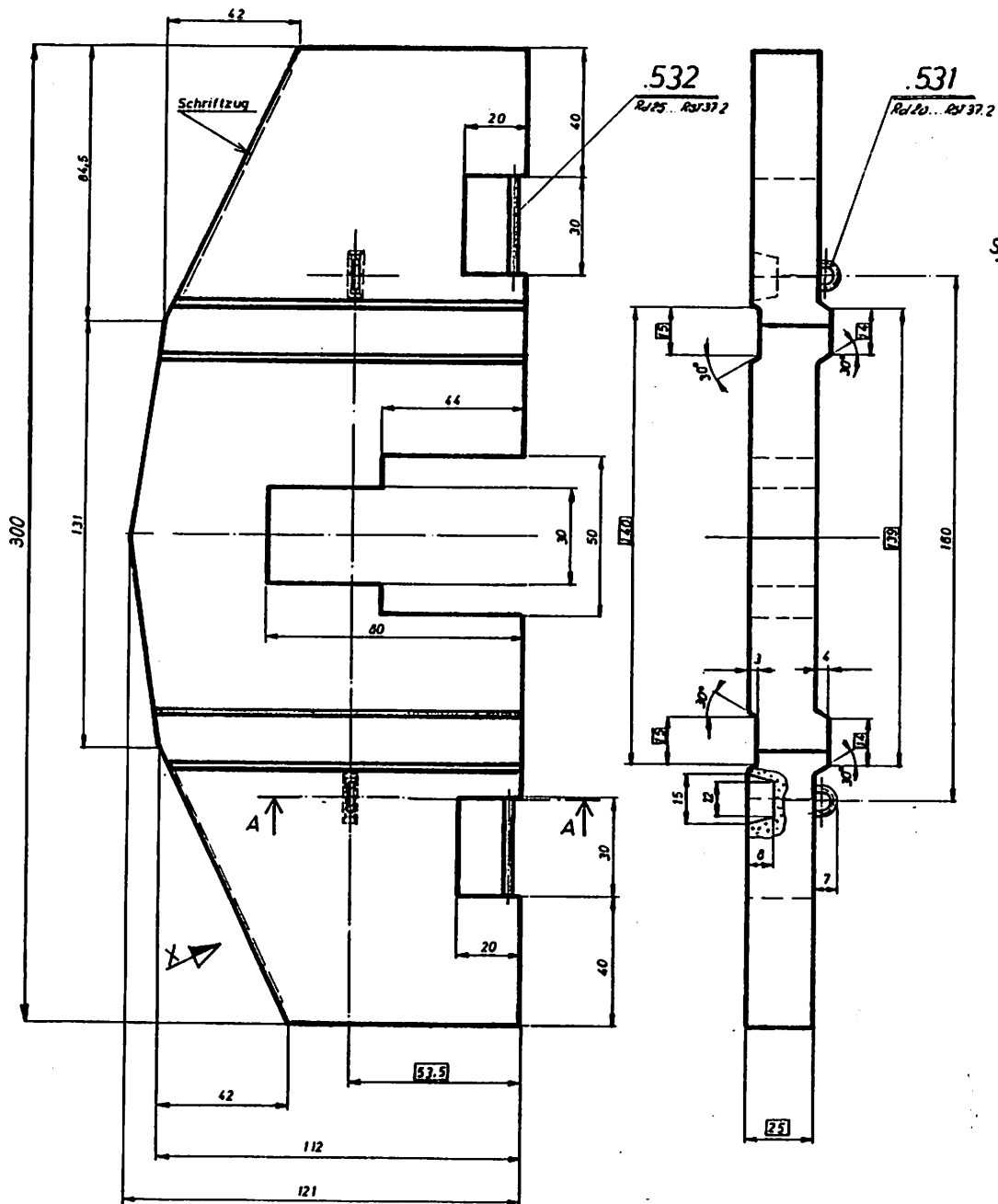
Maße genau einhalten

Gewicht = 1130 kg

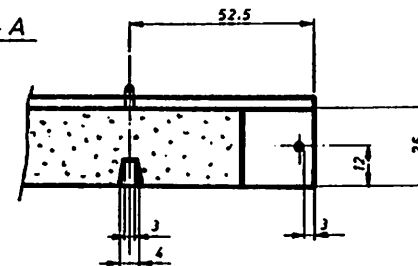
Ballastplatte B1,  $\mu = 2,4$

A 072.000 - 418.520

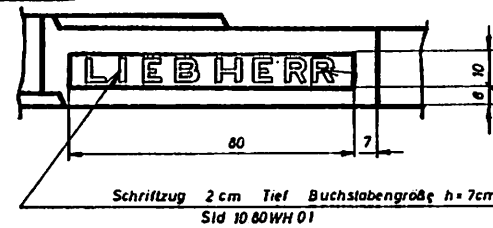
Sach-Nr. 946221411




Schnitt A - A



Ansicht..x"



Auf entsprechende Armierung ist bei der Herstellung der Ballastblöcke zu achten !!  
 Betongüte: B300. Kornung 0.16  Maße genau einhalten

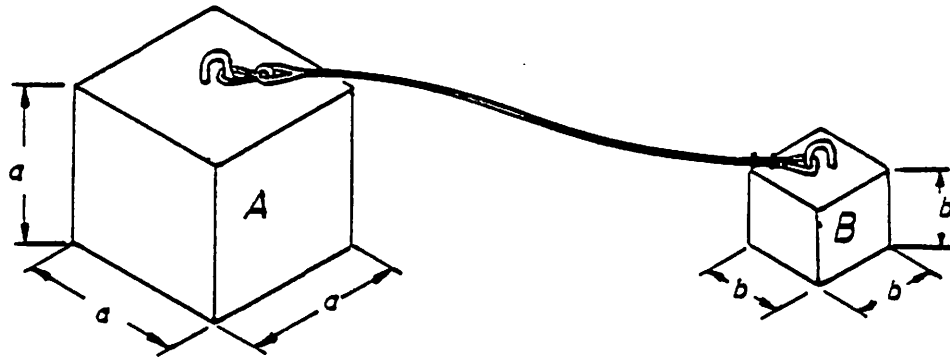
Gewicht = 1570 kg

Ballastplatte C  $\gamma = 2,4$

A 072.000 - 418.530

Sach-Nr. 946221511

# 14. TESTGEWICHTE 35 K



Ausladung m			24,0	27,0	30,0	33,0
	Konstante- Überlast	A Gewicht kg Abmessung a mm	3500 1134		2000 941	
		B Gewicht kg Abmessung b mm	350 526		200 436	
	Momenten- Überlast	A Gewicht kg Abmessung a mm	1650 882	1350 825	1100 771	850 710
		B Gewicht kg Abmessung b mm	165 409	135 383	110 357	85 330
	mit eingeb. Oberfl.	A Gewicht kg Abmessung a mm	1750 900		1000 747	
		B Gewicht kg Abmessung b mm	175 417		100 345	
	Momenten- Überlast	A Gewicht kg Abmessung a mm	1650 882	1350 825	1100 771	850 710
		B Gewicht kg Abmessung b mm	165 409	135 383	110 357	85 330

Spez. Gew. Beton  $\gamma = 2,4 \text{ kg/dm}^3$

Die Konstant- und Momentenüberlastschalter werden mit Testgewichten eingestellt. Das Gewicht A stellt die größte zulässige Last dar, das Gewicht B ist die Überlast.

Die Gewichte A + B sind mit einem 3 m langen Stahlseil mit einem Karabinerhaken verbunden. Wird das Seilende zur Schlaufe geformt, muß diese mit Kausche versehen und mit vier Seilklemmen gesichert werden

Die gegebenen Abmessungen der Testgewichte beinhalten die Armierung und die Toleranz zum Einstellen des Gewichtes. Vor Benützung der Testgewichte müssen diese gewogen und auf das angegebene Gewicht eingestellt werden.

## Elektrische Ausrüstung

Die elektrische Ausrüstung des Kranes besteht aus folgenden Teilen:

### 1. Einspeisung:

1.1 Beim schienenfahrbaren Kran erfolgt der Anschluß der Netzleitung über eine Federkabeltrommel (siehe Abschnitt Behandlungsvorschrift für Kabeltrommeln mit Federantrieb) Seite 142.

1.2 Beim stationären Kran erfolgt der Anschluß der Netzleitung im Klemmkasten am Unterwagen. Es ist darauf zu achten, daß der erforderliche Leistungsquerschnitt vorhanden ist.

1.3 Motorenleistungen: Betriebsspannung 380 V

Hubwerksmotor	11,0/9,0/2,2 kW	Gesamtsicherung	50 Amp.
Katzfahrwerksmotor	1,8/1,0 kW	Sicherung	16 Amp.
Kranfahrwerksmotor	2 x 1,3 kW	Sicherung	16 Amp.
Drehwerksmotor	2,2 kW	Sicherung	16 Amp.
Hilfsantrieb	<u>3,0 kW</u>		
Gesamtmotorenleistung	17,6 kW		

1.4 Beim Hubwerk sind durch den 2-fach polumschaltbaren Kurzschlußläufermotor folgende Hubgeschwindigkeiten im Heben und Senken mit den dazugehörigen Tragkräften zu beachten:

#### a) Hubseil 2-strang Betrieb:

bis 1000 kp	Schaltstufe III(2-polig) = 50,0 m/min	
bis 2000 kp	Schaltstufe II (4-polig) = 25,0 m/min	60%ED
bis 2000 kp	Schaltstufe I (16-polig) = 6,0 m/min	

#### b) Hubseil zweisträngig 2/4-strang Betrieb

bis 1000 kp	Schaltstufe III(2-polig) = 50,0 m/min
bis 1750 kp	Schaltstufe II (4-polig) = 25,0 m/min
bis 1750 kp	Schaltstufe I (16-polig) = 6,0 m/min

#### Hubseil viersträngig 2/4-strang Betrieb

bis 2000 kp	Schaltstufe III(2-polig) = 25,0 m/min
bis 3500 kp	Schaltstufe II (4-polig) = 12,5 m/min
bis 3500 kp	Schaltstufe I (16-polig) = 3,0 m/min

Die gewünschte Schaltstufe wird am Steuerpult durch die entsprechende Schalthabelstellung Hubwerk "Auf" bzw. "AB" erreicht.

- 1.5 Kabelquerschnitt des Zuleitungskabels und die dazugehörige Kabeltrommel:

bis 28 m Kabellänge 4 x 10 mm<sup>2</sup> Kabeltrommel Type F 410-00-90-2F6

Bei mittiger Einspeisung ergibt sich die Fahrbahnlänge aus der doppelten Kabellänge.

Max. zulässige Spannungsschwankungen am Schaltschrank bei Ausnützung der gesamten Motorleistung  $\pm$  5%.

## 2. Schleifringkörper mit Klemmkasten

Bei der Montage des Kranes braucht die Netzleitung nur in dem leicht zugänglichen Klemmkasten angeschlossen werden, während die Verbindung von Klemmkasten zum Schleifringkörper erlaubt eine unbegrenzte Drehbewegung des Kranes in beide Richtungen.

## 3. Schaltschränke

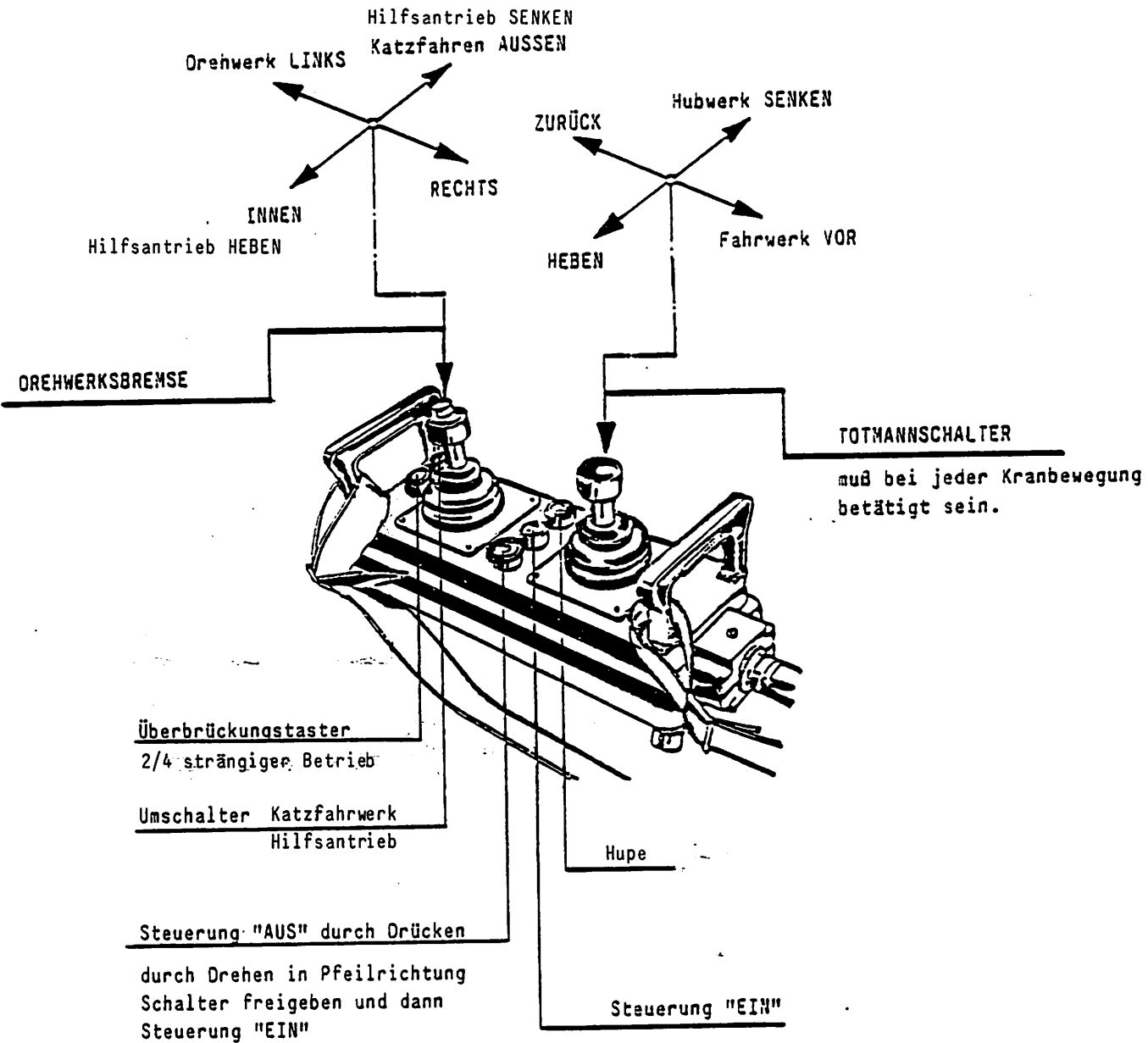
### 3.1 Schaltschrank S1 in der Drehbühne:

Dieser Schaltschrank enthält: Hauptschalter und Hauptschutz (Kranschalter), Steuertransformator für die Steuerung, Steuerung für Drehwerk, Hubwerk und Katzfahrwerk, Montageumschalter

### 3.2 Schaltschrank S3 am Unterwagen: Dieser Schaltschrank enthält die Steuerung für die Fahrmotoren.

#### 4. Steuerung

Jeder Kran ist serienmäßig mit einem tragbaren Steuerpult ausgerüstet. Auf Wunsch ist der Einbau eines zweiteiligen Steuerpultes im Führerhaus möglich. Über eine steckbare Steuerleitung kann wahlweise das Fernsteuerpult oder das zweiteilige Steuerpult an den Schaltschrank S 1 angeschlossen werden.



#### 5. Endschalter (Sicherheitseinrichtungen)

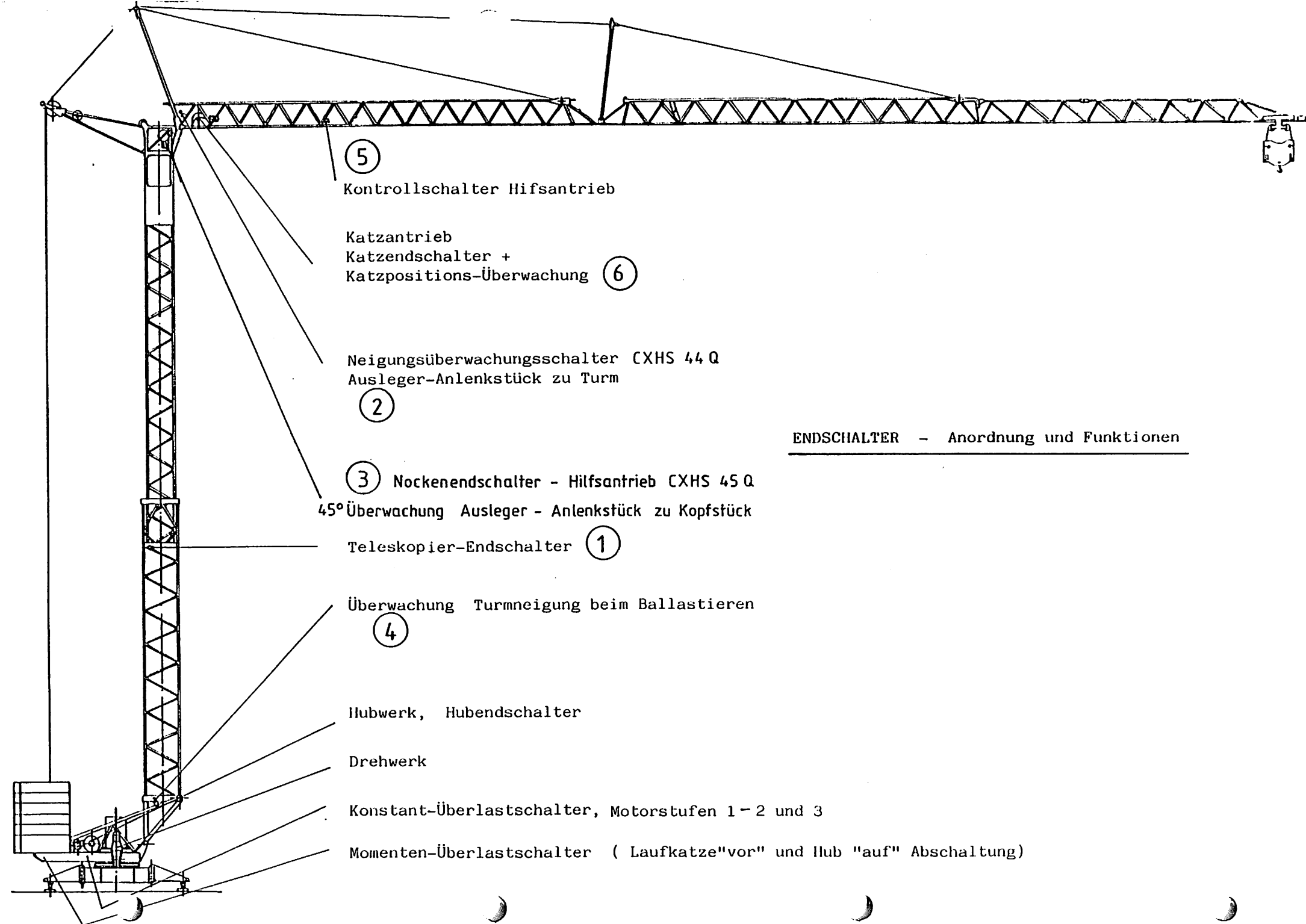
Sämtliche Begrenzungsendschalter für Bewegungen oder Lasten sind ebenfalls als wichtige Bestandteile der elektrischen Ausrüstung anzusehen. Da die Sicherheit im Kranbereich im wesentlichen von diesen Endschaltern abhängig ist, muß auf richtige Einstellung und Funktionssicherheit besonders geachtet werden.



Die Anschlüsse für die Heizung und Beleuchtung sind vor dem Hauptschalter, sodaß beim Abschalten des Hauptschalters die Heizung und Beleuchtung weiterhin unter Spannung bleibt. Heizung und Beleuchtung können seperat über einen Trennschalter im Schaltschrank S1 abgeschaltet werden (Sonderstromkreise).

Für die einzelnen Triebwerke ist im Stromlaufplan eine Schützfolgetabelle enthalten, aus der die Schaltfolge der Hauptschütze entnommen werden kann. Die Steuerung der Hilfsschütze und deren Verriegelungen ist aus den Stromlaufplänen ersichtlich.

Es ist zu beachten, daß die Meisterschalter (Steuerschalter) niemals durchgerissen werden, sondern die einzelnen Stufen müssen langsam durchgeschaltet werden.



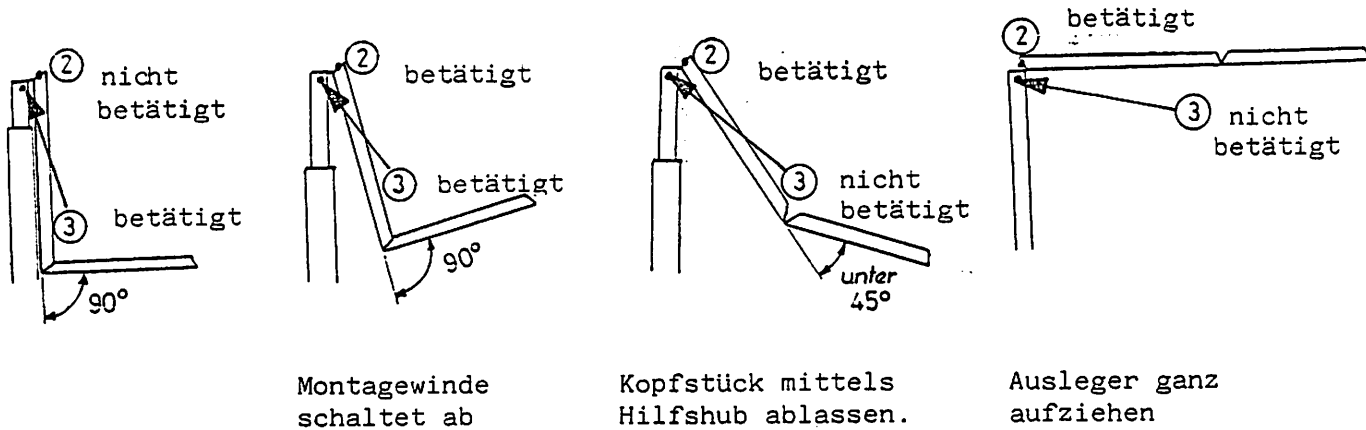
# ENDSCHALTER - Anordnung und Funktionen

## Teleskopendschalter ①

Zu weites Ausfahren des Innenturmes wird verhindert, das Montagewerk wird abgeschaltet.

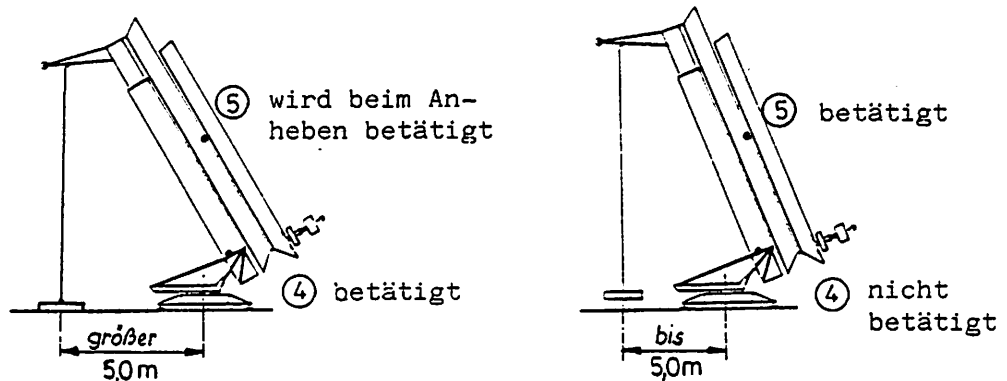
## Neigungsüberwachungsschalter ② und 45° Überwachung ③

Die beiden Endschalter überwachen , voneinander abhängig, das Auslegeraufziehen bzw. - strecken.



## Überwachung Turmneigung ④ und Kontrollschalter Hilfshub ⑤

Diese Endschalter verhindern das Anheben einer Ballastplatte bei zu großer Turmneigung ( Ausladung max. 5,0 m ).

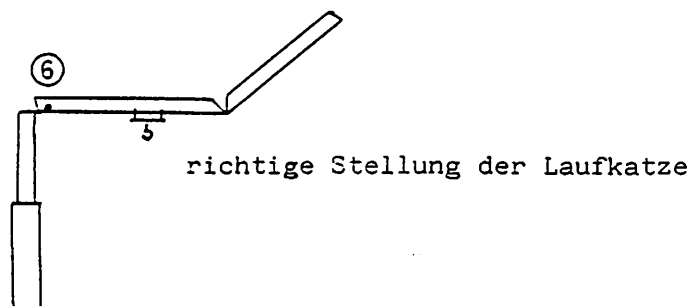


Hubwerk abgeschaltet und  
Hilfshub "Heben" abgeschaltet.

Ballastieren möglich

## Überwachung der Laufkatzenposition ⑥

Der Spindelendschalter verhindert bei falscher Stellung der Laufkatze die Hubbewegung des Hilfshubes für das Überhöhen des Auslegerkopfstückes 45° ( siehe Seite 69a ).



Unser Monteur ist zu folgendem verpflichtet:

1. Nach erstmaliger Aufstellung ist der Kran eine Probelastung in Höhe der 1,25-fachen Nutzlast bei größter Ausladung zu unterziehen. Dabei sind sämtliche Bewegungen durchzuführen. Es muß dabei folgendermaßen vorgegangen werden:

Der Ausleger wird quer zur Gleisrichtung gestellt und in dieser Stellung ist die Last anzuheben (der kleinste Abstand von Mitte Kran bis zur Kippkante liegt quer zur Gleisrichtung). Erst danach ist zu schwenken, zu fahren bzw. die Laufkatze unter Last zu verfahren.

2. Die Überlastsicherungen sind ordnungsgemäß einzustellen, zu erläutern und vorzuführen.
3. Der Kranführer ist mit der Bedienung des Turmdrehkranes eingehend vertraut zu machen und hat mit ihm praktische Arbeiten durchzuführen.

Der Unternehmer ist verpflichtet:

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

### Inbetriebnahme

1. Vor der Inbetriebnahme sind sämtliche Schmierstellen wie im Schmierplan eingetragen, abzusmieren. Genaue Hinweise für die richtige Schmierung siehe Schmieranleitung.
2. Das Hubseil muß gut eingefettet und alle offenen Zahnräder müssen geschmiert sein.
3. Es muß darauf geachtet werden, daß während des Betriebes die jeweilige Nennspannung am Kran (Schaltschrank) gem. VDE bzw. ÖVE vorhanden ist.
4. Bremsen und Bremslüfter auf einwandfreies Arbeiten prüfen, evtl. nachstellen. (Siehe besondere Erläuterungen unter Bremsenbeschreibung).
5. Sämtliche Schrauben, insbesondere die für den Kugeldrehkranz sind von Zeit zu Zeit auf festen Sitz zu prüfen (Anzugsdrehmoment 24,7 mkp).
6. Alle Drahtseile auf richtige Lage und einsatzbereiten Zustand überprüfen.
7. Das Hubseil muß in parallelen Ringen auf der Trommel liegen.
8. Von der Mitte beider Schienen bis zum nächsten seitlichen Hindernis (Gebäude, Gerüst usw.) muß der Mindestabstand 3,8 m betragen. In diesem Maß ist ein Sicherheitsabstand von 0,5 m enthalten.
9. Auf gute Verlegung der Schienen bezüglich Spur, horizontale Lage und Schwellenabstand und auf tragfähigen Boden ist zu achten.

Für Unfälle und Schäden, die auf Mängel der Krangelaise zurückzuführen sind, haftet der Unternehmer in vollem Umfang.

10. Vor der Montage und der Inbetriebsetzung des Kranes ist das Gleis auf sachgemäße Verlegung zu untersuchen und von Zeit zu Zeit nachzuprüfen. Dasselbe gilt für die Erstellung der Spindelaufgaben bei stationärem Einsatz.
11. Vollständigkeit und Sicherung des Ballastes prüfen.
12. Darauf achten, daß an der gesamten Höhe der Anlage sowie entlang der Gleisanlage vollständige Bewegungsfreiheit besteht. Außerdem muß sich das Zuleitungskabel auf seine ganze Länge einwandfrei abrollen lassen.
13. Schienenzangen frei machen und darauf achten, daß die Anschlagwinkel für den Fahrendschalter an den Schienenenden befestigt sind. Schienenzangen an den angetriebenen Fahrwerken in aufgeklapptem Zustand mit den zugehörigen Bolzen sichern.
14. Bei stationärem Einsatz ist die Erdung des Kranes zu überprüfen. Bei schienengebundenem Einsatz müssen beide Schienenstränge geerdet sein.
15. Hauptschalter am Schaltschrank und Schalthebel am Steuerpult in Nullstellung bringen.
16. Stromversorgungsstecker einstecken.

17. Sicherungen und Zuleitungskabel müssen den aufgeführten Angaben entsprechen, Seite 16-17.
18. Einstellen der Montageendschalter.
19. Einstellen der Momenten- und Konstantüberlastsicherung an der Drehbühne. (Einstellen der Überlastsicherungen siehe Seite 74-80b).
20. Einstellen des Spindelendschalters am Hubwerk zur Begrenzung der obersten Lasthakenstellung bzw. der drei Sicherheitswindungen an der Hubtrommel.
21. Einstellen des Spindelendschalters am Katzfahrwerk.
22. Bei reinem 2-strang Betrieb (Lasthaken-Oberflasche ausgebaut) müssen die Zusatzgewichte vom Lasthaken abgenommen werden.  
Bei 2/4-strang Betrieb müssen die Zusatzgewichte am Lasthaken angebracht sein (4 Platten, Gesamtgewicht ca. 45 kg).
23. Bei vorwiegendem 2-strang Betrieb ( Kran mit 2/4-strang Ausführung ) empfehlen wir zur Schonung des Hubseiles auf der Trommel, dieses ca. alle 8 Tage im 4-strang Betrieb bis auf 3 Sicherheitswindungen abzuspulen. Unter einer Hakenlast von ca. 1000 kg ist hernach das Seil aufzuspulen, und auf 2-strang Betrieb umzuscheren.

Bei Stillsetzung des Kranes ist zu beachten

1. Angehängte Last absetzen und Lasthaken so weit wie möglich hochziehen.
2. Ist der Kran mit steilgestelltem Ausleger im Einsatz, muß dieser, wenn 3 Turmstücke (Hakenhöhe 26 m) eingebaut sind, in Normalstellung ( horizontal ) gebracht werden.
3. Bei horizontalem Ausleger, Laufkatze in min. Ausladung bei steilgestelltem Ausleger, Laufkatze in max. Ausladung.
4. Beim Verlassen des Kranes muß der Hauptschalter ausgeschaltet werden.
5. Durch Einsetzen der Schienenzangen ist der Kran gegen ungewolltes Fortrollen zu sichern.
6. Drehwerksbremse lüften, indem der Handlufthebel in der oberen Stellung, durch die hochgeklappte, richtig eingestellte Stellschraube gehalten wird.  
Somit ist die freie Drehbeweglichkeit des Kranes in Windrichtung sichergestellt ( Windfreistellung ).



Montage und Demontage des LIEBHERR-Turmdrehkranes

Gesamtübersicht

	Seite
1     Montage	27
2     Demontage	48
3     Montage der Turmelemente	60
4     Demontage der Turmelemente	63
5     Steilstellung 30° und Ausleger-Kopfstück-Steil- stellung 45°	66
6     Prüfliste für den Betriebsbereiten Kran	70
7     Prüfliste für den Straßentransport	73

Übersichtsblatt

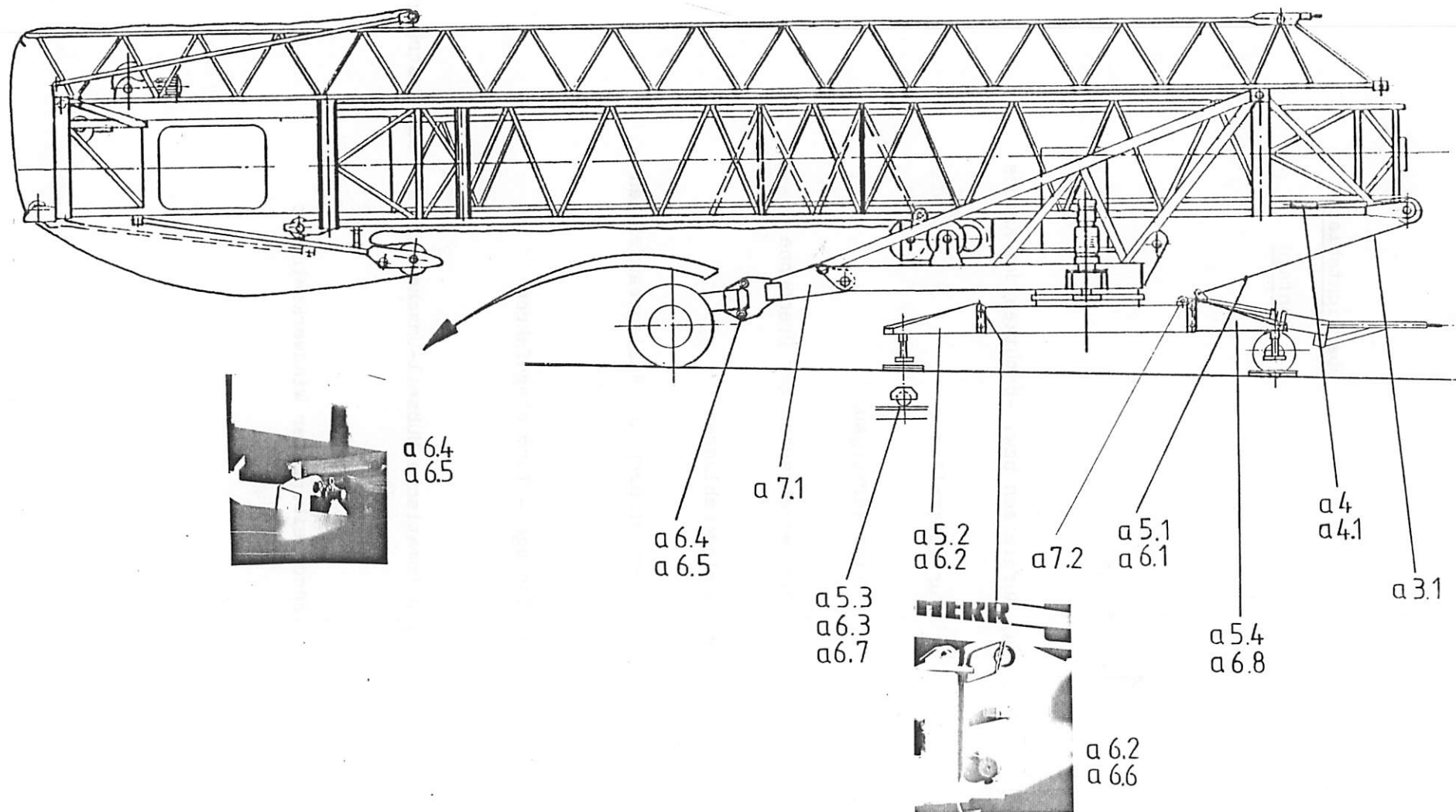
Montage

Seite

1. Montage

a) Aufgleisen bzw. Abstützen des Kranes	28
b) Turmaufstellen	32
c) Ballasttiervorgang	34
d) Turmverschrauben zur Drehbühne	36
e) Auslegerablassen	37
f) Turmausfahren und Auslegeraufziehen	40
g) Montage - Turm eingefahren	43
h) Automatische Hubseil-Umschering 2 - auf 4-strängig	45
i) Beschreibung der Windwerkseinheit	47

а



## a. Aufgleisen bzw. Abstützen des Kranes

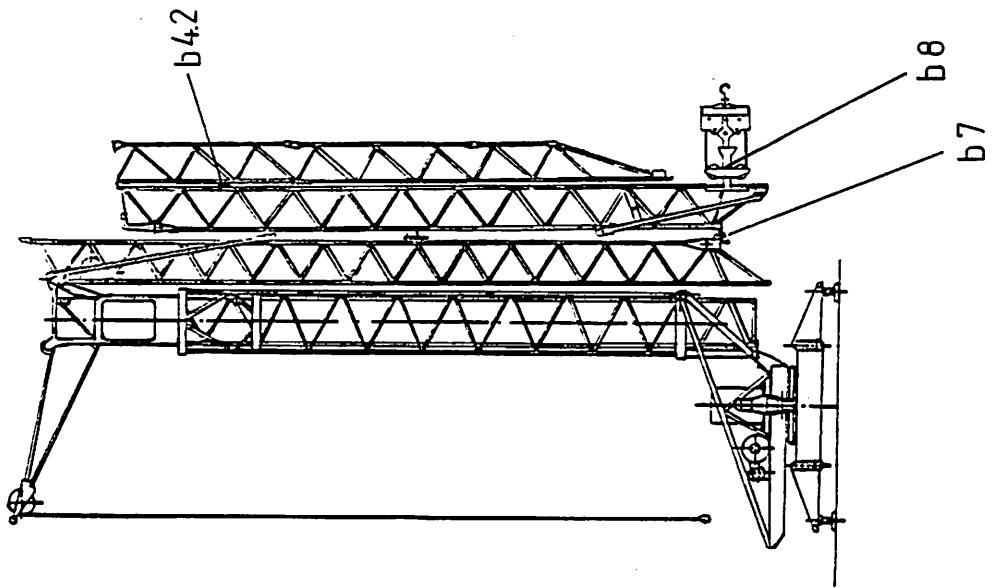
1. Kran in die Abstütz- bzw. Aufgleisposition fahren.  
Stromanschluß herstellen.
2. Umschalter im Schaltschrank von Betrieb "0" auf Montage "I" umschalten. Dieser Schalter bewirkt die Funktion: Überbrückung der Konstant-Überlastsicherung. Drehrichtungsänderung des Hubmotors, Überbrückung des Hubendschalters, Überbrückung des Betriebs-Neigungs-Überwachungs-Schalters zum Hochziehen des Ausleger-Kopfstückes, Überbrückung der Katzpositionsüberwachung bei Umschalten auf Hilfsantrieb.
3. Stützholme ablassen und Radkästen auf die Schienen abstützen bzw. bei stationärer Ausföhrung auf Stützplatten absetzen.
  - 3.1 Ist die Abstützfläche bzw. die Schiene höher als der abgeklappte Holm, so kann die Verbolzung erst nach Anheben durch die Aufgleisvorrichtung erfolgen.
  - 3.2 Ist die Auflage tiefer, so kann der Holm gleich verbolzt und gesichert werden.
4. Die Turmaufstellseile verlaufen vom Adapter der Vorderachse über die Umlenkrolle am Turm-Unterteil zur Teleskopflasche zwischen Innen- und Außenturm.
  - 4.1 Die Teleskopflasche ist zum Innenturm nicht verschraubt.
5. Aufgleisvorgang: Schienen 150 mm - 350 mm über Transportniveau
  - 5.1 Durch Schaltung "Hub AUF" dreht die Vorderachse über die unteren Achsverbindungsbolzen und der Kran wird gehoben.
  - 5.2 Hintere Stützholme nach unten klappen und verbolzen.
  - 5.3 Vorderachse ablassen, bis hintere Laufräder auf den Schienen aufliegen.
  - 5.4 Vordere Stützholme nach unten klappen und verbolzen.
  - 5.5 Vorderachse weiter ablassen, bis vordere Laufräder auf den Schienen aufliegen.

6. Aufgleisvorgang: Schienen 350 mm - 500 mm über Transportniveau

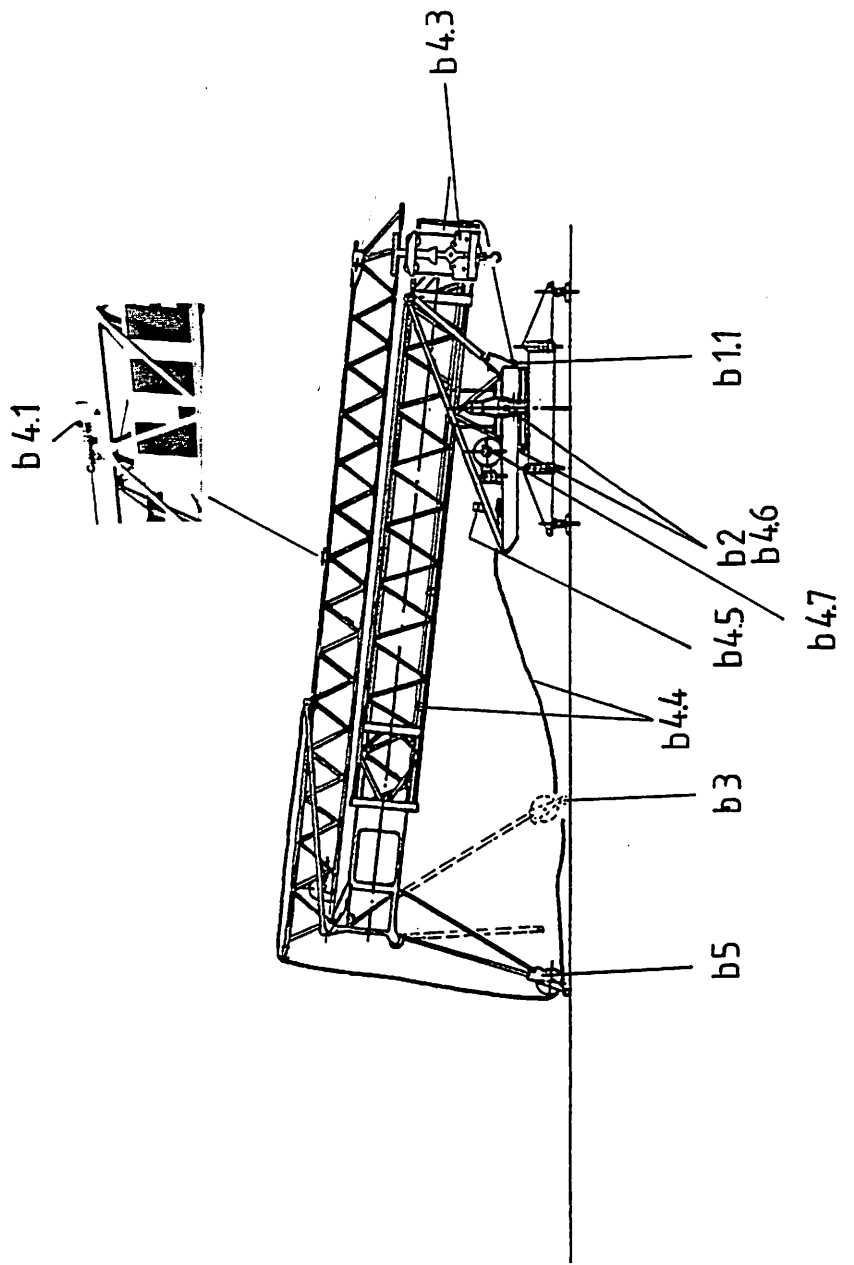
- 6.1 Durch Schaltung "Hub AUF" dreht die Vorderachse über die unteren Achsverbindungsbolzen und der Kran wird gehoben.
- 6.2 Hintere Stützholme nach unten klappen und mit Hilfsbolzen (kleiner Durchmesser) verbolzen.
- 6.3 Vorderachse ablassen, bis hintere Laufräder auf den Schienen aufliegen und die Hinterachse entlastet ist.
- 6.4 Obere Verbolzung der Hinterachse ausbolzen.
- 6.5 Vorderachse weiter ablassen, bis obere Verbolzung der Hinterachse außerhalb des Adapteranschlusses abgesteckt werden kann.
- 6.6 Kran mittels Vorderachse wieder anheben, Hilfsbolzen an den hinteren Stützholmen gegen Originalbolzen austauschen.
- 6.7 Vorderachse ablassen, bis hintere Laufräder auf den Schienen aufliegen.
- 6.8 Vordere Stützholme nach unten klappen und verbolzen.
- 6.9 Vorderachse weiter ablassen, bis vordere Laufräder auf den Schienen aufliegen.

7. Hinweis bezüglich Achsenanschluß:

- 7.1 Der Hinterachsanschluß ist an der Drehbühne. Es gibt 2 Ausführungen des Hinterachsanschlusses: Ausführung mit vorhandener Achse und mit einem zusätzlichem Verbindungsadapter zwischen Achse und Drehbühne. Der Verbindungsadapter kann generell am Gerät bleiben.
- 7.2 Die Vorderachse ist am Unterwagen verbolzt. Die Achse ist an der Unterseite verbolzt und oben über Druck-Laschen mit dem Unterwagen in Verbindung. Gegenüber des serienmäßigen Tragschnabels sind zum automatischen Aufgleisen an der Vorderachse zusätzliche Laschen zum Einbolzen der Seile angebracht.
- 7.3 Beliebige An- und Abfahrtsrichtung zum bzw. vom Standort:  
Der Vorderachsanschluß ist auf zwei Seiten des Unterwagens möglich.



(b)



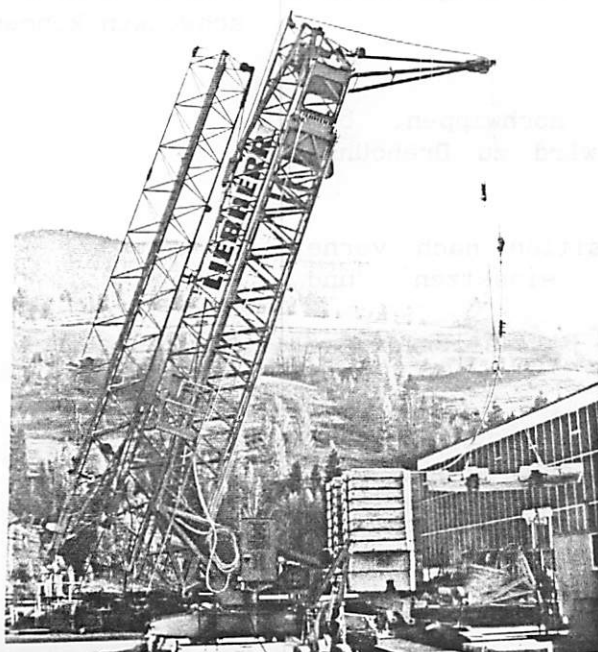
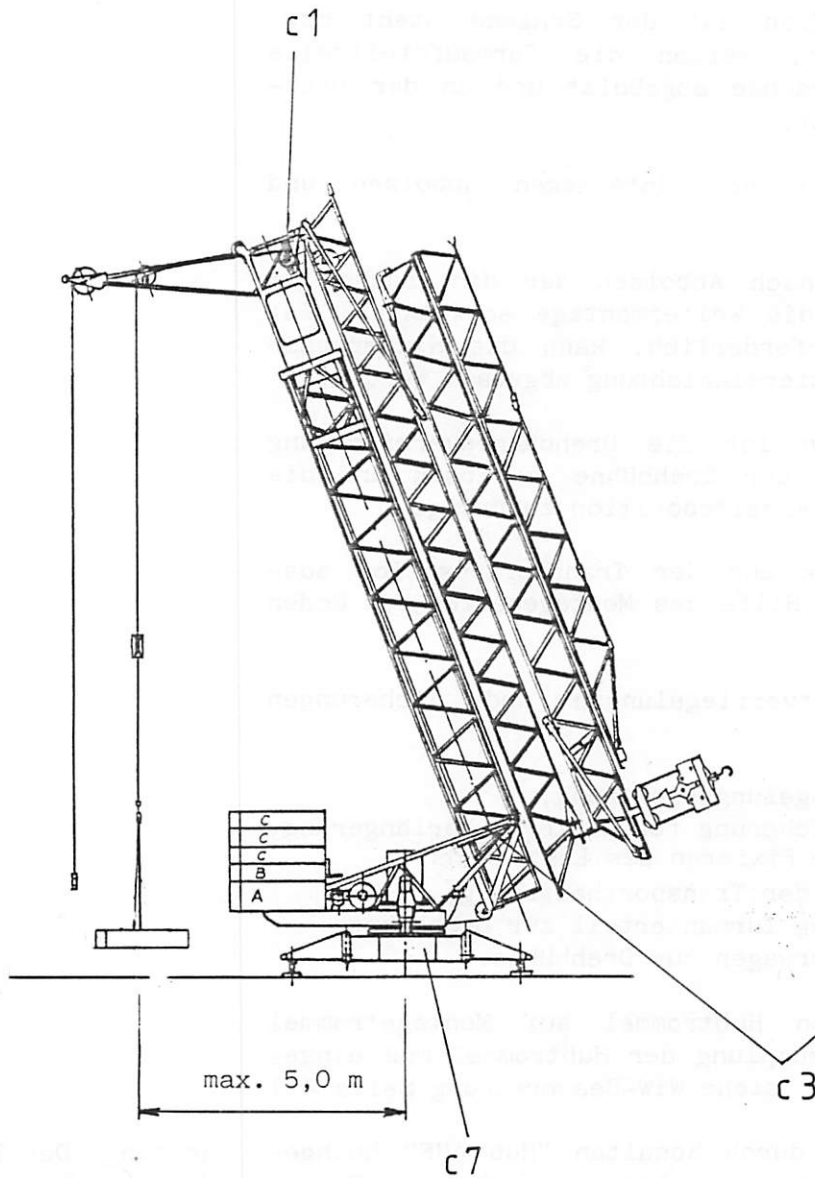
## b. Turmaufstellen

1. Achsenabbau:
  - 1.1 Nachdem der Kran auf der Schiene steht bzw. abgestützt ist, werden die Turmaufstellseile von der Vorderachse abgebolzt und an der Drehbühne eingebolzt.
  - 1.2 Die Vorderachse vom Unterwagen abbolzen und ausfahren.
  - 1.3 Der Kran ist nach Abbolzen der Hinterachse um 360 Grad für die Weitermontage schwenkbar. Ist kein Drehen erforderlich, kann die Hinterachse mit der Ballastiereinrichtung abgebaut werden.
2. Vor dem Drehen ist die Drehbühnenverriegelung vom Unterwagen zur Drehbühne zu lösen und die Kabeltrommel in Arbeitsposition zu bringen.
3. Hinteren A-Bock aus der Transportposition ausbolzen und mit Hilfe des Montageseiles zum Boden ablassen.
4. Alle Transportverriegelungen und Sicherungen lösen:
  - 4.1 Ausleger-Verriegelungssicherung,
  - 4.2 Verriegelungssicherung für Ausleger-Verlängerung,
  - 4.3 Zusatzseile zum Fixieren des Lasthakens
  - 4.4 alle Seile aus der Transporthalterung,
  - 4.5 Bolzenverbindung Turmunterteil zur Drehbühne
  - 4.6 Verbindung Unterwagen zur Drehbühne.
- 4.7 Umschaltung von Hubtrommel auf Montagetrommel prüfen. Rutschkupplung der Hubtrommel muß eingeschaltet werden (siehe WiW-Beschreibung Seite 47)
5. Der Turm wird durch Schalten "Hub AUF" hochgewippt, bis das Ausschwenken des hinteren A-Bockes möglich ist.  
A-Bock mit Stütze verbolzen.
6. Turm in senkrechte Stellung hochwippen, bis zum Drehbühnenanschlag. Turm wird zu Drehbühne noch nicht verbolzt.
7. Ausleger aus der Transportposition nach vorne schwenken, Verdrehsicherung einsetzen und sichern.  
Hinweis: Dies ist für den Ballastiertvorgang notwendig.
8. Lasthaken und Einlauftrichter nach vorne schwenken und den Einlauftrichter durch den Verbindungsbolzen mit der Laufkatze verbolzen. (siehe Seite 45).

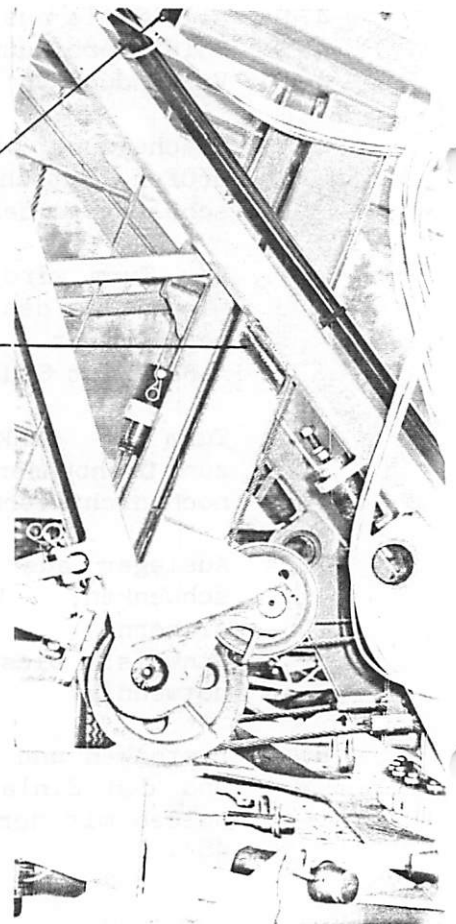
Achtung: Der Lasthaken muß frei durchschwenken können.



(C)



rote  
Markierung



## C. Ballastieren

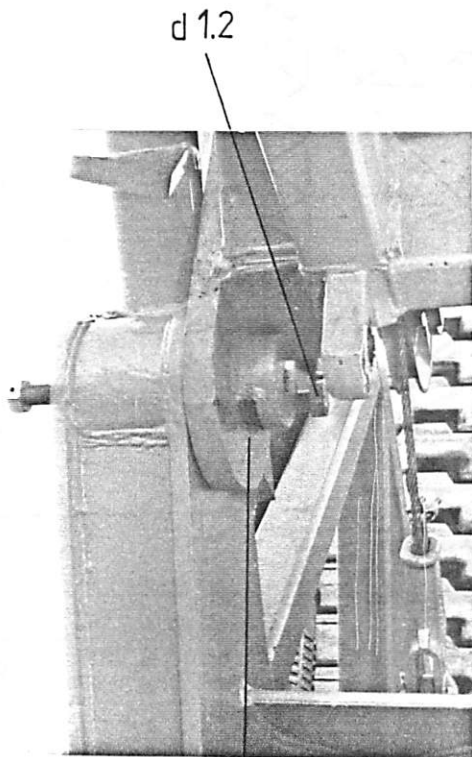
1. Im Turmoberteil ist eine Hilfswinde angeordnet, deren Seileinscherung über die Ballastierflasche zum Ausleger verläuft. Diese Hilfswinde ermöglicht das Auf- und Abfahren der Ballastierflasche nach Umschalten am Steuerpult auf Hilfsantrieb. Die Steuerung erfolgt über den Meisterschalter für Katzfahren.
2. Die Verstellung der Ausladung erfolgt über Turmwippen. Somit ergeben sich 2 getrennte Bewegungen, die jedoch in einer Ebene ablaufen. Durch dieses System ist ein einfaches Ballastieren möglich, da kein seitliches Einschwenken des Ballastes notwendig ist. Seileinscherung siehe Seileinscherungsplan Hilfsantrieb Ballastiereinrichtung Seite 99.
  - Das Auslegerkopfstück und der Lasthaken müssen während des Ballastierens nach vorne stehen.
3. Die Ballastierung bzw. der zulässige Turmneigungswinkel wird über einen Endschalter an der Drehbühne überwacht. Durch Betätigung "AB" kann der Turm im zulässigen Bereich nach hinten geneigt werden.
  - Auf die rote Markierung, seitlich am Turmecksteher, achten.
4. Die Ballastflasche ablassen und mit dem Gehängeseil am Ballast einhängen. Durch Auffahren beider Antriebe wird der Ballast in die Drehbühnenposition gebracht.  
Hinweis: Es ist möglich, daß die Ballastplatten A und B im Transport am Kran bleiben.
  - Auf genaues Übereinanderlegen der Ballastplatten ist zu achten.  
Die Eihängepodeste an den Ballastplatten müssen als Montagebühnen, wegen der Sicherheit für das Montagepersonal verwendet werden.
5. Der Zentralballast muß mit einem Hilfsgerät eingebracht werden. Nach dem Einbringen ist entsprechendes Verschrauben und Sichern notwendig. Zentralballast bleibt grundsätzlich am Gerät.

### Achtung:

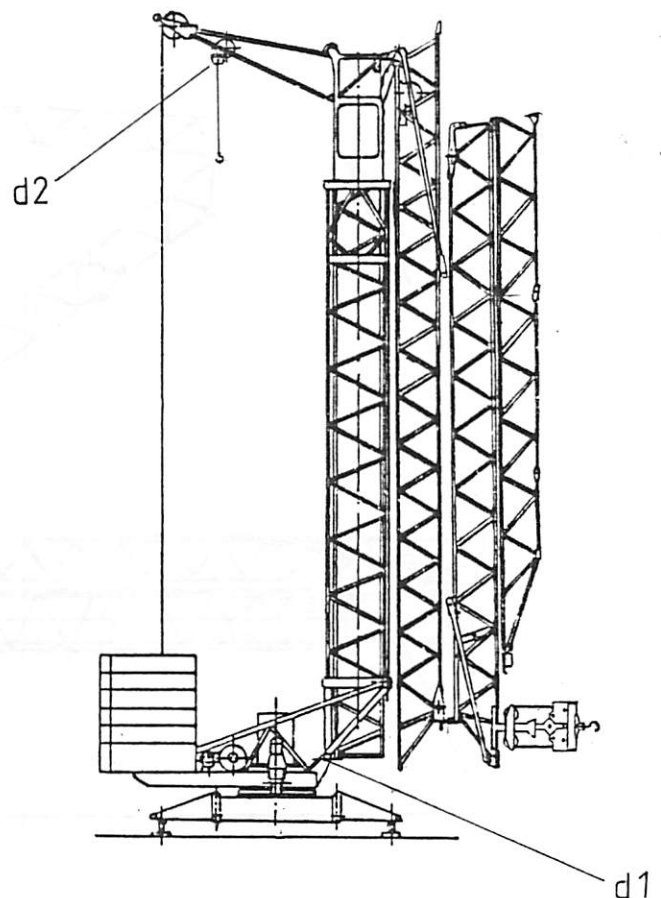
Bei Ballastausführung 2,5 m Drehradius darf die Ballastplatte A mit der Ballastiereinrichtung nicht gehoben werden.

## d. Turmverschrauben

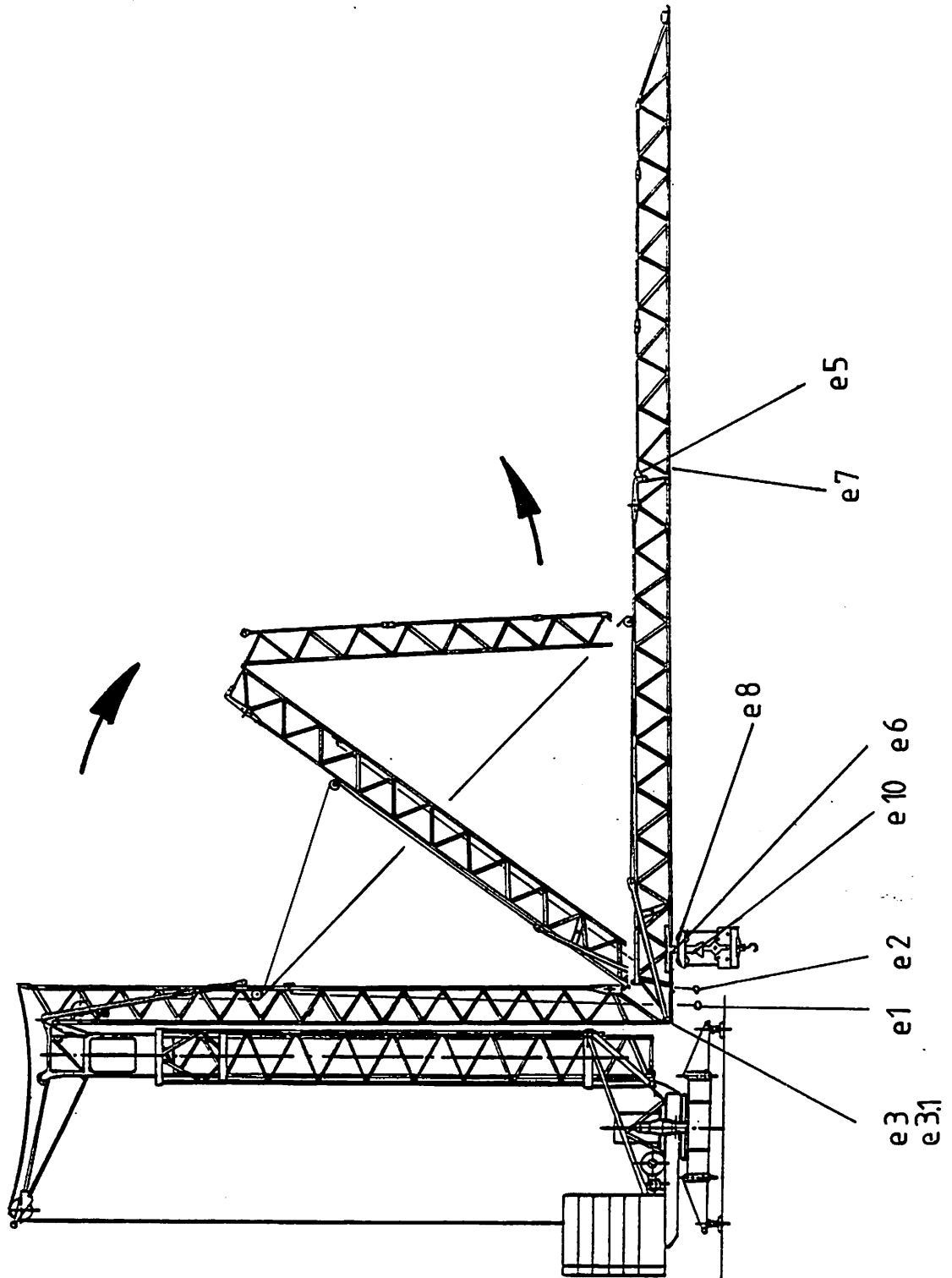
1. Nach dem Ballastaufsetzen den Turm in die Senkrechte fahren und über die Konusbolzen fest verschrauben.
- 1.1 Richtigen Sitz der Konusbolzen prüfen.  
Die Kontrolle ist durch den Schlitz im innen angeschweißten Gewindestück möglich.
- 1.2 An der Innenseite befinden sich 2 Gegenschrauben, um den Abstand zwischen Turm und Drehbühne gleich zu halten. Diese Schrauben sind leicht auf Anschlag zu drehen und abzusichern.
2. Ballastierflasche hochfahren und zum A-Bock leicht spannen.



d 1.1  
Sichtschlitz



e



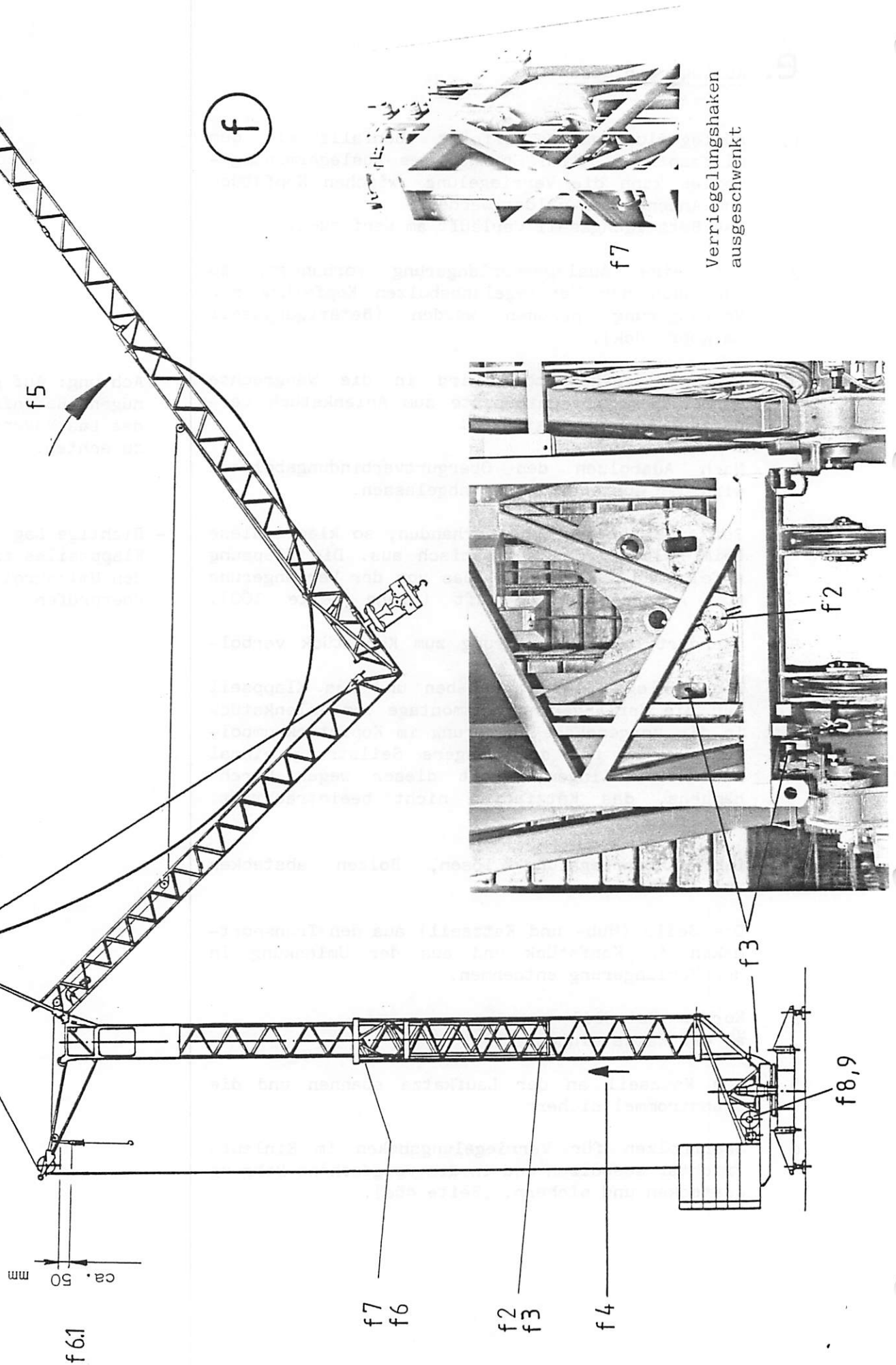
## e. Ausleger-ablassen

1. Auslegerluftmontage erfolgt ebenfalls mit dem Hilfsantrieb. Nach Spannen des Auslegermontage-seiles kann die Verriegelung zwischen Kopfstück und Anlenkstück gelöst werden.  
Das Betätigungsseil verläuft am Kopfstück.
2. Ist eine Auslegerverlängerung vorhanden, so muß auch der Verriegelungsbolzen Kopfstück zur Verlängerung gezogen werden (Betätigungsseil am Kopfstück).
3. Das Auslegerkopfstück wird in die Waagrechte abgelassen. Die Untergurte zum Anlenkstück verbolzen und Bolzen sichern.  

Achtung: Auf genügend Bodenfreiheit des Lasthakens ist zu achten.
- 3.1 Nach Ausbolzen des Obergurtverbindungsbolzens wird der Ausleger leicht abgelassen.
4. Ist eine Verlängerung vorhanden, so klappt diese beim Ablaufvorgang automatisch aus. Die Klappung erfolgt über Klappseil, das von der Verlängerung zum Anlenkstück verläuft (siehe Seite 100).  

- Richtige Lage des Klappseiles in den Umlenkrollen überprüfen.
5. Obergurt der Verlängerung zum Kopfstück verbolzen.  
Den Ausleger leicht anheben und das Klappseil für die Verlängerungsluftmontage vom Anlenkstück in die vorgesehene Halterung im Kopfstück umbolzen. Dabei ist der längere Seilstrang einmal zu unterschlingen, damit dieser wegen Durchhängens, das Katzfahren nicht beeinträchtigt. (Seite 100).
6. Laufkatzeverriegelung lösen, Bolzen abstecken und sichern.
7. Die Seile (Hub- und Katzseil) aus den Transporthaken im Kopfstück und aus der Umlenkung in der Verlängerung entnehmen.
8. Kurzes Katzseil an der Katze einbolzen.
9. Das Katzseil an der Laufkatze spannen und die Spanntrommel sichern.
10. Sperrbolzen für Verriegelungshaken im Einlauftrichter ausbolzen und in die vorgesehene Bohrung abstecken und sichern. (Seite 46a).

f



### Turmausfahren und Ausleger-aufziehen

1. Das Turmausfahren ist in jeder Richtung (360°) möglich.
2. Teleskopflasche nach unten fahren und vor Erreichen der Verriegelungsposition Turmaufstellseile aushängen.
  - 2.1 Teleskopflasche weiter in die Verriegelungsposition am unteren Ende des Innenturmes fahren und fest verschrauben.
3. Turmaufstellseile von der Teleskopflasche aushängen. Rot markierten Bolzen am Turm-Unterteil ausschieben und sichern. - Richtige Montage des Auslösegummis in der Rückwand des Innenturmes für den autom. Verriegelungsvorgang der Betriebsauf-  
lage kontrollieren.
4. Innenturm ausfahren und Ausleger aufziehen bis Endschalter CXHS 44 Q abschaltet.
5. Ausleger-Kopfstück mit dem Hilfsantrieb ablassen.  
Die Steuerung des Ausleger-Kopfstückes ist unabhängig vom Teleskopieren des Innenturmes.
6. Innenturm ganz ausfahren, die Verriegelung zum Außenturm erfolgt automatisch. Das Ausleger-Kopfstück wird stark überhöht zum Anlenkstück (40°-45°) aufgezogen und nach Verriegelung des Turmes abgelassen (erforderlich bei Hindernissen in der Montagerichtung). - Kontrolle, ob Verriegelungshaken (Betriebsauf-  
lage) tatsächlich eingeschwenkt ist.
- 6.1 Ballastierflasche vom A-Bock circa 50 mm ablassen.
- 6.2 Wird mit dem Hilfsantrieb abgefahren bis der Nockenendschalter abschaltet und bleibt der Antrieb in dieser Position stehen, so kann nach erfolgter Umschaltung auf Katzfahrantrieb und Anfahren des inneren Katzenschalters keine Katzbewegung nach "VOR" erfolgen.  
  
Um aus dieser Position fahren zu können, ist am Schaltschrank ein eigener Drucktaster installiert, der die Katzabschaltung "VOR" überbrückt.  
  
Um nicht in diese Position zu kommen ist es notwendig, daß nach erfolgtem Auslegerstrecken mit dem Hilfsantrieb nur ca. 50 mm abgefahren und der Endschalter Hilfsantrieb "AB" nicht gedrückt wird.

7. Beschreibung der autom. Turmverriegelung

Die Betriebsauflage ist im Außenturm gelagert, es handelt sich um einen Haken, der nach oben offen ist. Durch Hochfahren des Innenturmes in den Verriegelungsbereich, wird durch eine Auslöseklanke, die sich am Innenturm befindet, der Verriegelungshaken ausgelöst. Der Verriegelungshaken schwenkt ein und der Turm kann auf den Haken abgesetzt werden.

Zur Entriegelung wird mit dem Innenturm hochgefahren, wobei der Haken nach außen schwenkt und wieder verriegelt wird. In der Folge ist freies Abfahren des Innenturmes möglich.

Ein zu weites Hochfahren ist nicht möglich, da die Absicherung über einen Endschalter erfolgt.

8. Montageseil etwas lockern, Montagetrommel ausbolzen und mit Klemmschraube am Trommelflansch sichern.

9. Hubtrommel verbolzen und Bolzen sichern. Rutschkupplung ausschalten, indem der Hebel mittels Federsplint abgesteckt wird.

10. Umschalter im Schaltschrank von Montage "I" auf Betrieb "O" umschalten.  
Am Steuerpult von Hilfsantrieb auf Katzantrieb umschalten.

11. Lasthakenentriegelung:

- 11.1 Der, mit der Oberflasche zusammengebolzte Lasthaken, ist über eine Klinke zur Laufkatze verriegelt und muß für den Kranbetrieb wie folgt entriegelt werden:

Druckknopf am Steuerpult drücken (Hubbegrenzungsendschalter überbrückt).

Lasthaken nach oben fahren (zur Entriegelung der Oberflasche).

Lasthaken abfahren bis in Bodennähe und Transportsicherungsbolzen zwischen Oberflasche und Unterflasche ausbolzen und in der dafür vorgesehenen Bohrung abstecken. (Seite 45).

- 11.2 Ist der Lasthaken frei, kann im 2-Strang-Betrieb gefahren werden bzw. die Umschaltung auf 4-Strang-Betrieb erfolgen. Umschaltung siehe eigene Beschreibung Seite 46.

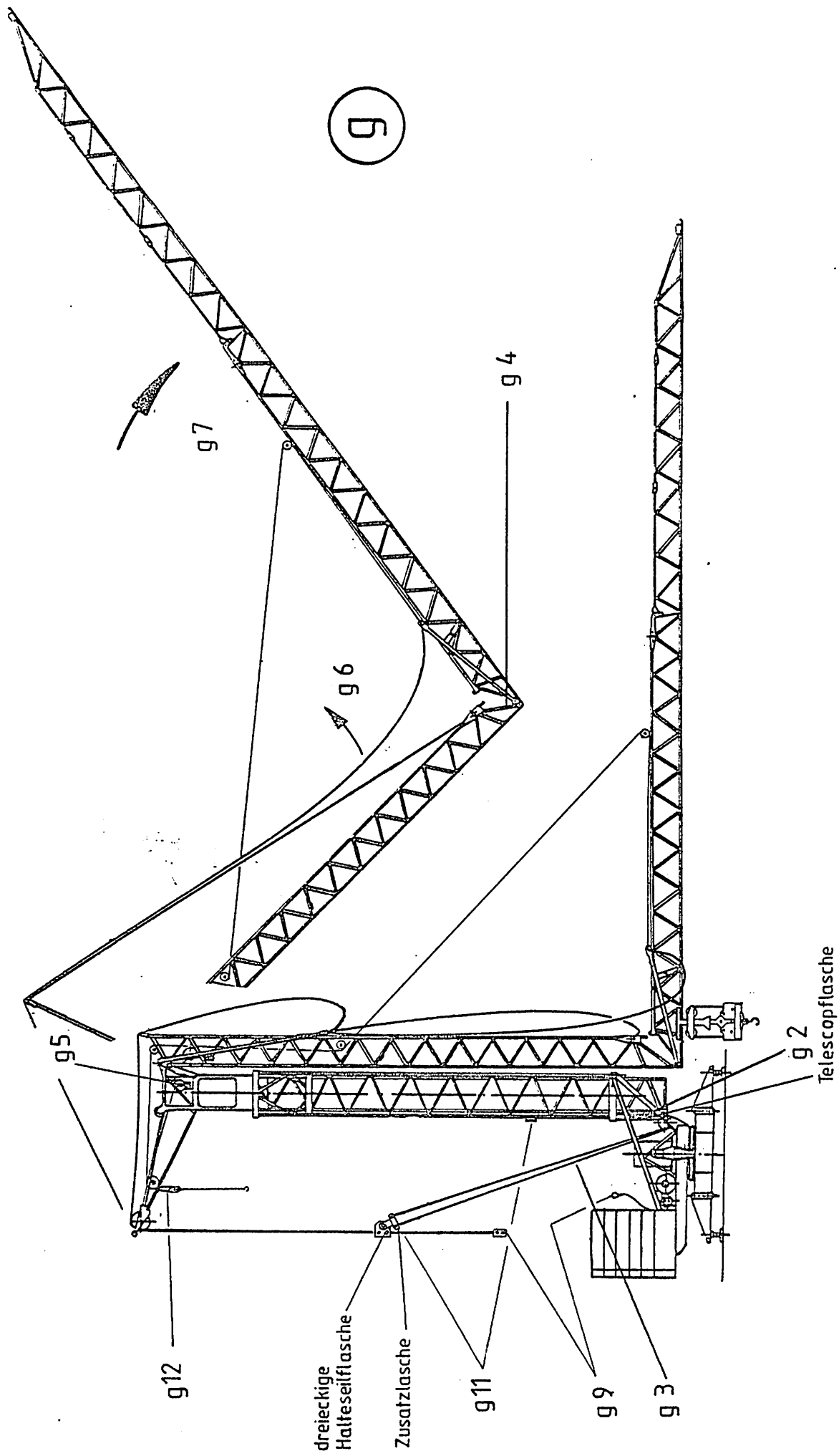
12. Aufstiegsleiter im Turmunterteil ausschwenken und fixieren.

Wird der Kran nur vom Führerhaus aus gesteuert, kann die Aufstiegsleiter im Turm-Unterteil mit der kurzen Aufstiegsleiter vom seitlichen Steuerstand verlängert werden.

- 12.1 Turmaufstellseile in die Halterungen am Turm-Unterteil einhängen.

13. Nach Prüfen der richtigen Endschaltefunktionen und der Überlasteinrichtungen ist der Kran betriebsbereit.





## g. Montage-Turm eingefahren

Es ist notwendig, daß die Rückenabspannung in die geteilte Ausführung umgebaut wird. (Seilplan Seite 106).

Zusatzflasche mit Ausleger-Aufziehseilen bereits bei liegendem Turm an der dreieckigen Halteseilflasche einbolzen.

Montage gleich wie Montagevorgang a1-e10, Seiten 29 - 38.

1. Das Auslegeraufziehen erfolgt mittels Teleskopierflasche.
2. Turmmontage-seile von der Teleskopflasche aushängen, Auslegeraufziehseile aushängen:
  - 2.1 Teleskopflasche in die Verriegelungsposition am unteren Ende des Innenturmes fahren und fest verschrauben. - Rot markierten Bolzen im Turm-Unterteil ausschieben und verbolzen.
  - 2.2 Innenturm ca. 30 cm hochfahren und Turmmontage-seile von der Teleskopflasche aushängen.
  - 2.3 Ausleger-Aufziehseile lt. Seilplan Seite 105 einlegen und in Teleskopflasche einhängen.
  - 2.4 Innenturm ganz abfahren und Verschraubung zur Teleskopflasche lösen.  
Bolzen in vorgesehene Halterung ablegen.
3. Durch Auffahren der Teleskopflasche Ausleger-Aufziehseile spannen und Ausleger aufziehen.
4. Ausleger mit nach obenstehendem Kopfstück aufziehen bis Endschalter CXHS45Q abschaltet. - Bei Erstmontage auf richtig eingestellten Endschalter achten, sonst Abstürzgefahr des Auslegers.
5. Ausleger-Kopfstück mit dem Hilfshub ablassen bis der Endschalter freigibt.
6. Ausleger-Anlenkstück weiter aufziehen bis in die waagrechte Lage.
7. Höherstehendes Ausleger-Kopfstück ablassen bis der Ausleger gestreckt ist.

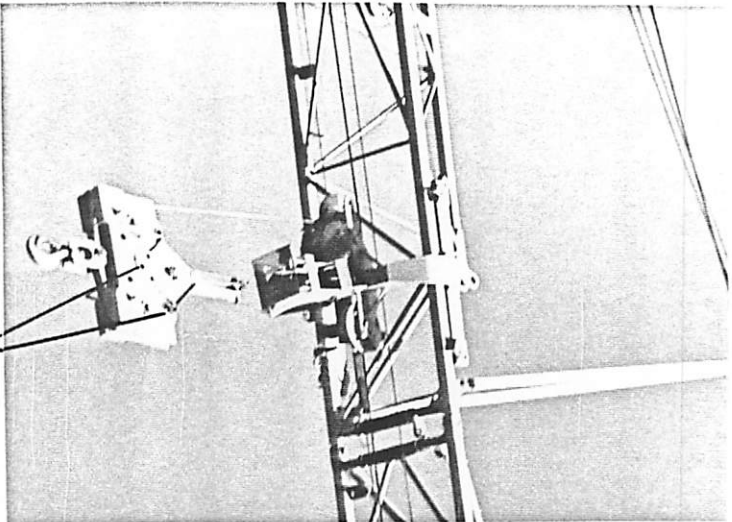
8. Gesamten Ausleger leicht über die horizontale Lage aufziehen.
9. Rücken-Halteseile zusammenbolzen (Seite 106).
10. Ausleger in die horizontale Lage ablassen.
11. Auslegeraufziehseile von der Zusatzflasche ausbolzen und in die Halterungen am Turm einhängen. Mit der Teleskopflasche soweit auffahren, bis die Auslegeraufziehseile gestrafft sind.
12. Ballastierflasche vom A-Bock circa 50 mm ablassen.
13. Weitere Montage ab Pkt. f8, Seite 41.

Automatische Hubseilumschierung

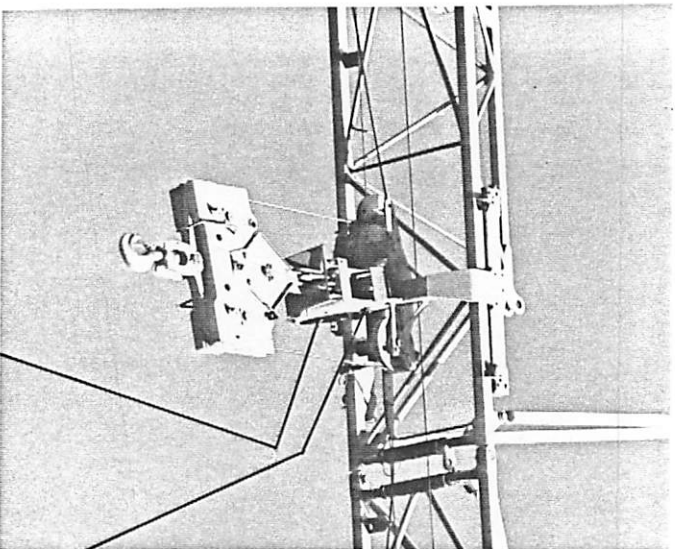
Automatic hoist rope reeving

2-strängig

2-part rope



Transportsicherungsbolzen  
Safety pin for transport



Sperrbolzen für  
Verriegelungshaken

4-strängig

4-part rope

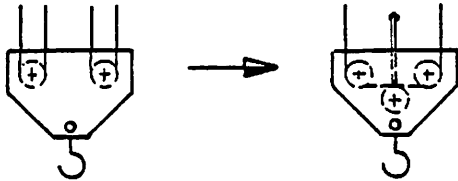


Verbindungsbolzen  
Connecting pin

## h. Automatische Hubseilumschierung

Bei der Durchführung des Umschervorganges müssen folgende Punkte beachtet werden: Der Umschervorgang ist im pendelfreien Zustand des Lasthakens durchzuführen. Es ist unbedingt darauf zu achten, daß eine optische Kontrolle der tatsächlichen Verriegelung der Oberflasche im Trichterhaken bei 4-Strang-Betrieb erfolgen muß.

### Vorgangsweise bei Umschierung von 4-Strang- auf 2-Strang-Betrieb:



Der Kran kann die halbe Last heben, aber mit 2facher Geschwindigkeit im Vergleich zum 4-Strang-Betrieb.

1. Mit dem Lasthaken pendelfrei auffahren, bis Hubbegrenzungsendschalter "AUF" abschaltet.
2. Mittels Druckknopf am Steuerpult bzw. im Steuerstand wird der Endschalter überbrückt.
3. Den kpl. Lasthaken weiter auffahren in der 1. Hubstufe, bis der Lasthaken (die Unterflasche) in die Oberflasche einfährt, sich zentriert und durch weiteres Auffahren in den Klinkentrichter den Verriegelungshaken ausschwenkt und die Oberflasche entriegelt. Bei korrekt eingestellter Konstant-Überlastsicherung wird bei Anfahren des Endanschlages die Hubbewegung abgeschaltet.
4. Der Lasthaken wird gemeinsam mit der Oberflasche aus dem Trichterhaken ausgefahren. Der Kran ist jetzt betriebsbereit im 2-Strang-Betrieb (siehe dazu Seite 45 und 46a Haken 2-Strang-Betrieb).

### Vorgangsweise bei Umschierung von 2-Strang- auf 4-Strang-Betrieb:



Der Kran kann die 2fache Last heben, aber nur mit halber Geschwindigkeit im Vergleich zum 2fach-Strang.

1. Mit dem Lasthaken und der Oberflasche gemeinsam pendelfrei auffahren, bis die Hubbegrenzung "AUF" abschaltet.
2. Mittels Druckknopf am Steuerpult oder im Steuerstand wird der Endschalter überbrückt.
3. Mit Lasthaken und Oberflasche weiter in den **Klinkentrichter** einfahren, bis der Verriegelungshaken auslöst und die Oberflasche verriegelt (siehe Seite 45 und 46a). Der Verriegelungshaken ist im Klinkentrichter ganz eingeschwenkt.
4. Den Lasthaken jetzt so weit abfahren, bis die Oberflasche ganz sichtbar wird. Mit der Laufkatze vor- und zurückfahren, sodaß starkes Pendeln am Haken entsteht, um damit das Festsitzen und sicheres Verriegeln der Oberflasche zu prüfen. Es ist unbedingt zusätzlich darauf zu achten, daß eine optische Kontrolle der tatsächlichen Verriegelung der Oberflasche im Trichterhaken erfolgt.
5. Erst nach Sicherstellung und voller Überzeugung, daß die Verriegelung einwandfrei durchgeführt ist, ist ein Abfahren der Oberflasche im 4-Strang-Betrieb und Arbeiten in diesem Zustand zulässig.

### Hinweis zur Hubseilspulung:

Beim Auflegen des Hubseiles auf die Hubtrommel ist unbedingt auf exakten und straffen Sitz des Seiles zu achten!

# AUTOMATISCHE UMSCHERUNG SICHTKONTROLLE !

Laufkatze

Klinke

Klinkentrichter

Sperrbolzen für  
Verriegelungshaken

Verriegelungshaken  
„auf“  
2-Strangbetrieb

Verriegelungshaken  
„zu“  
4-Strangbetrieb

Oberflasche „entriegelt“

Oberflasche „verriegelt“

Durch die eingebaute autom. Umschereinheit verringert  
sich die Hakenhöhe um 0,6 m.

## i. Beschreibung der Windwerkseinheit

### I. Verbolzen der Trommeln:

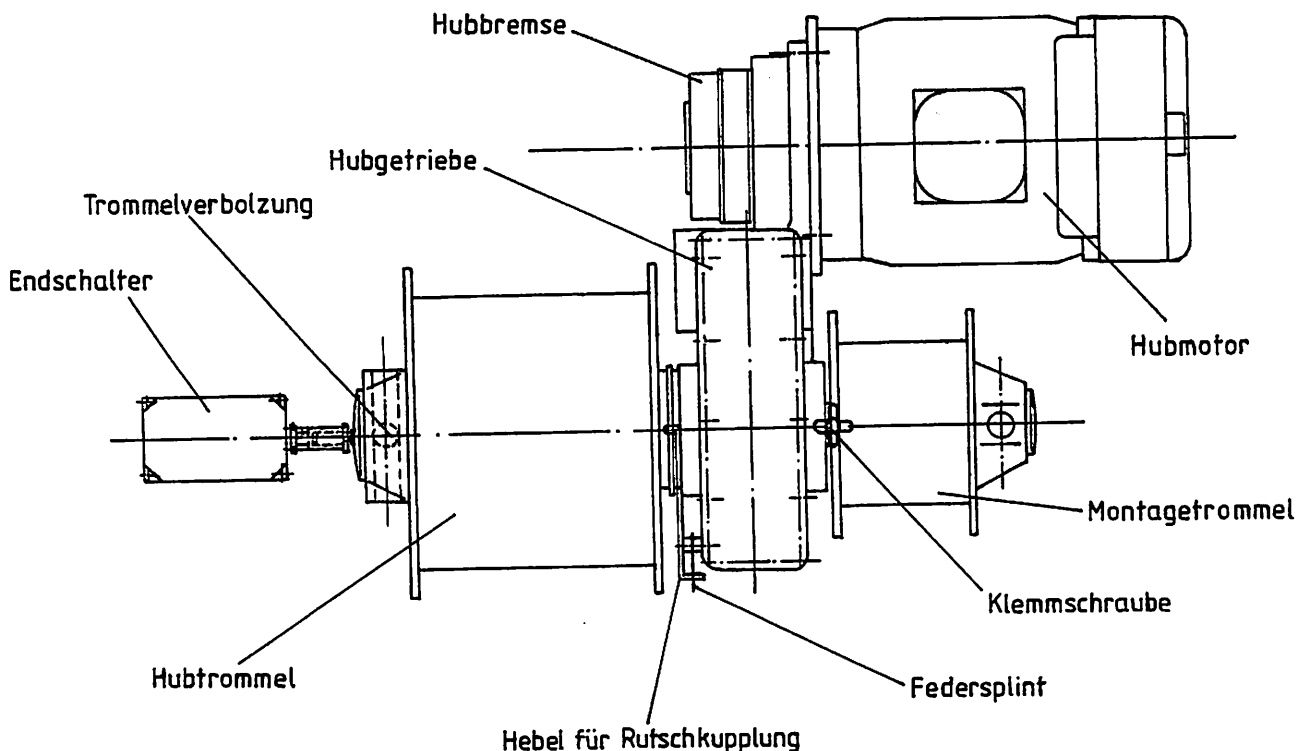
Die Hubtrommel sowie die Montagetrommel werden wahlweise mit der Getriebewelle verbolzt. Der Mitnehmerbolzen muß mittels Klappsplint gesichert werden.

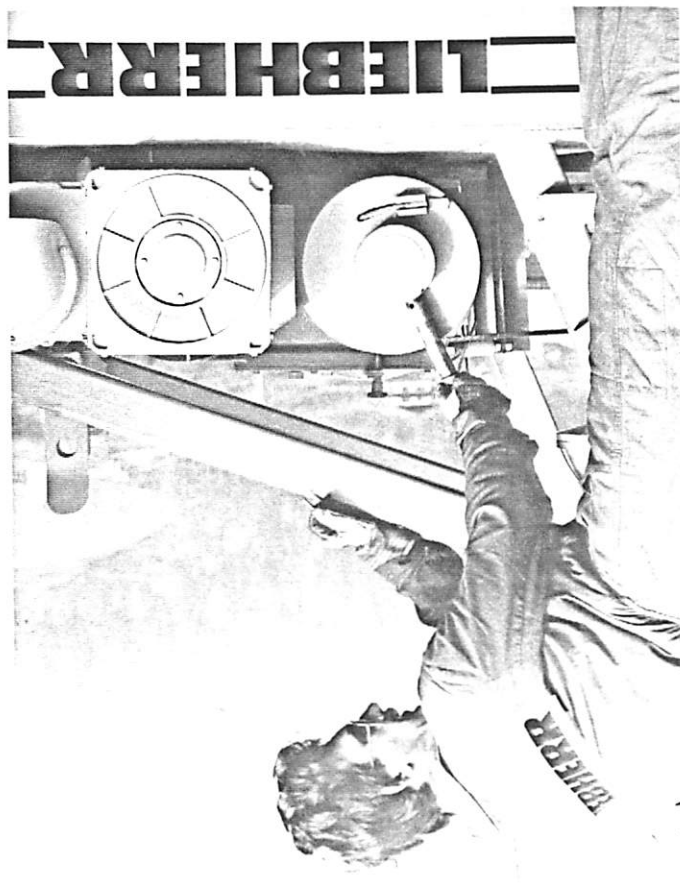
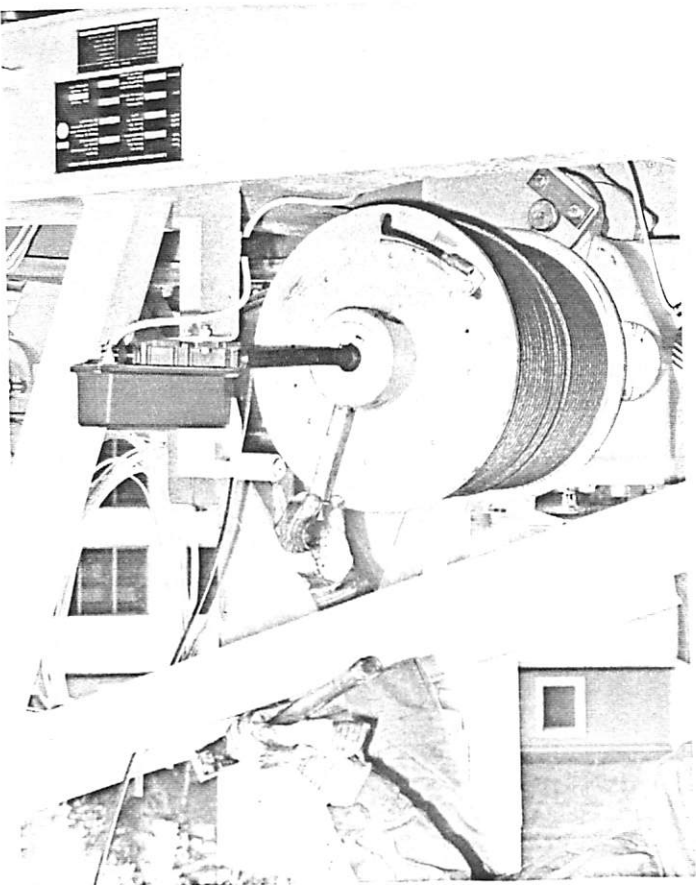
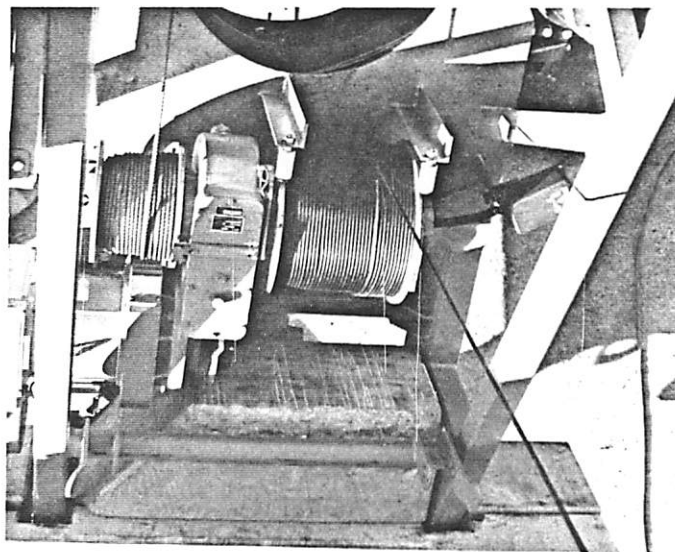
### II. Ausbolzen der Trommeln:

Hub- sowie Montage-Seiltrommel dürfen grundsätzlich nur bei entspanntem Seil ausbolzt werden.  
Die Montage-seiltrommel ist vor dem Ausbolzen über die Klemmschraube am Trommelflansch festzuklemmen.

### III. Einschalten der Rutschkupplung:

Die Rutschkupplung an der Hubtrommel wird nach dem Ausbolzen der Hubtrommel eingeschaltet.  
Durch Entfernen des Federsplintes wird der Hebel freigegeben und die Rutschkupplung fällt selbsttätig ein.





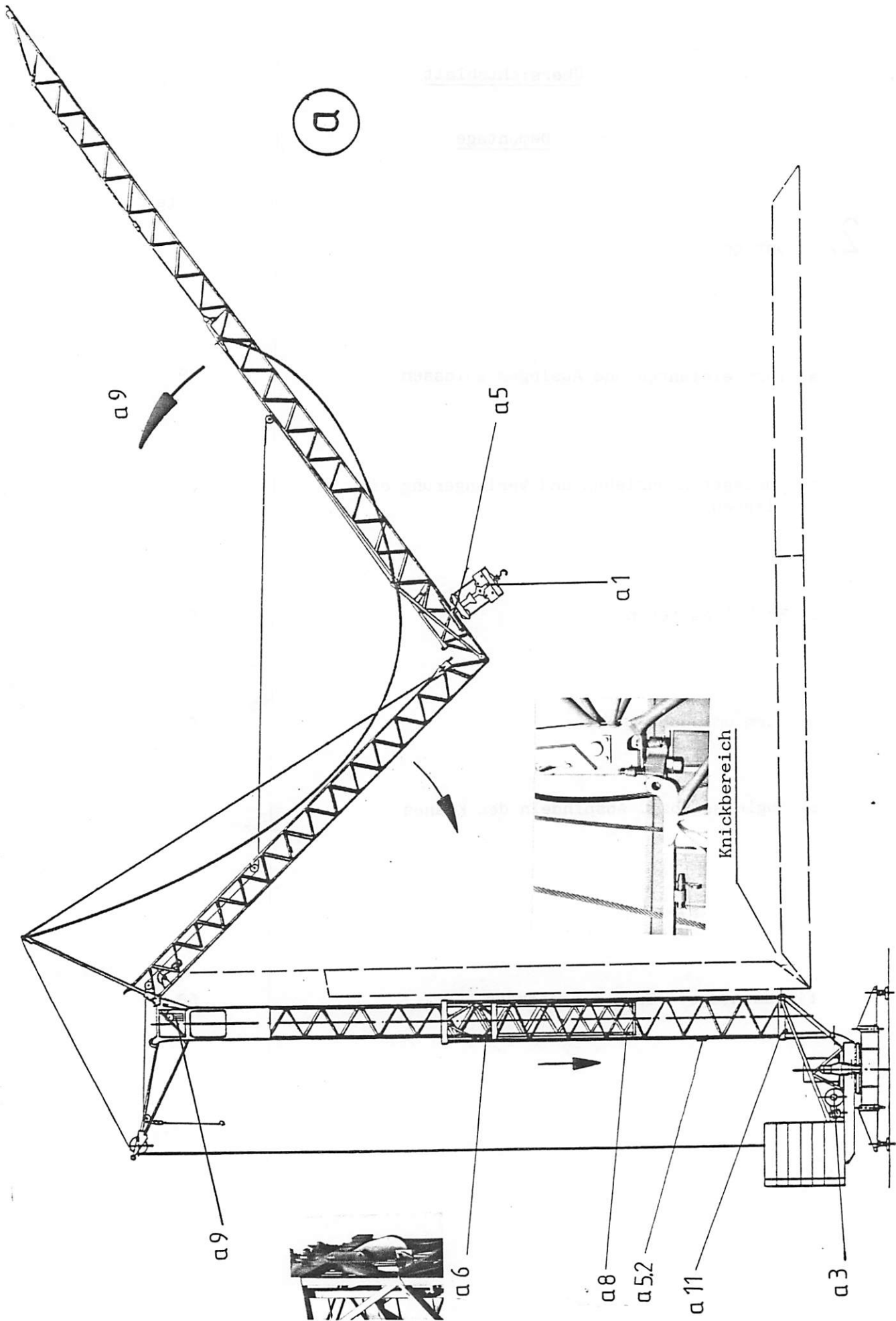


Übersichtsblatt

Demontage

	Seite
2. Demontage	
a) Turm einfahren und Ausleger ablassen	49
b) Ausleger hochziehen und Verlängerung ein- klappen	51
c) Entballastieren	53
d) Turm umlegen	55
e) Abgleisen bzw. Abspindeln des Kranes	57
f) Demontage - Turm eingefahren	58

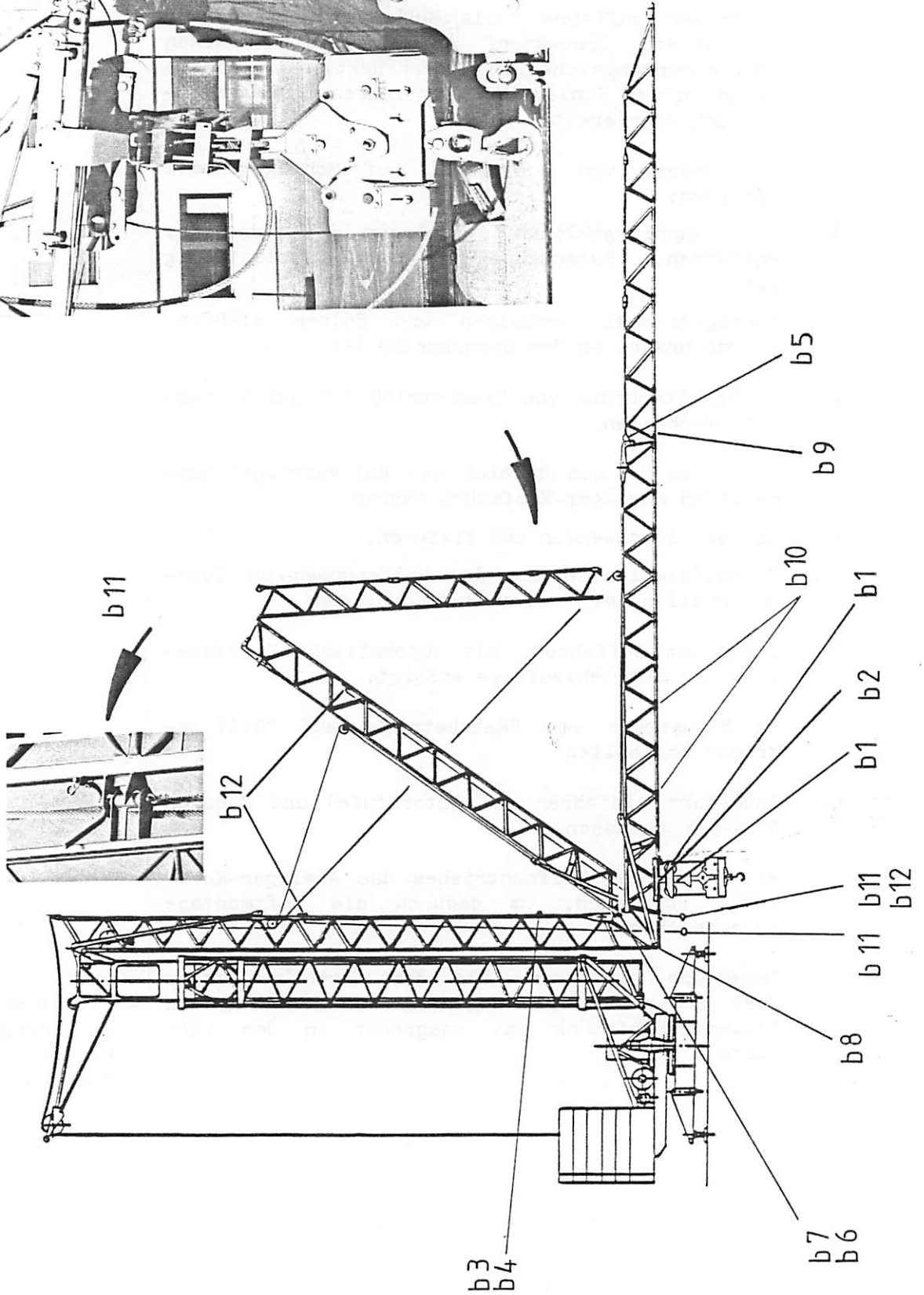
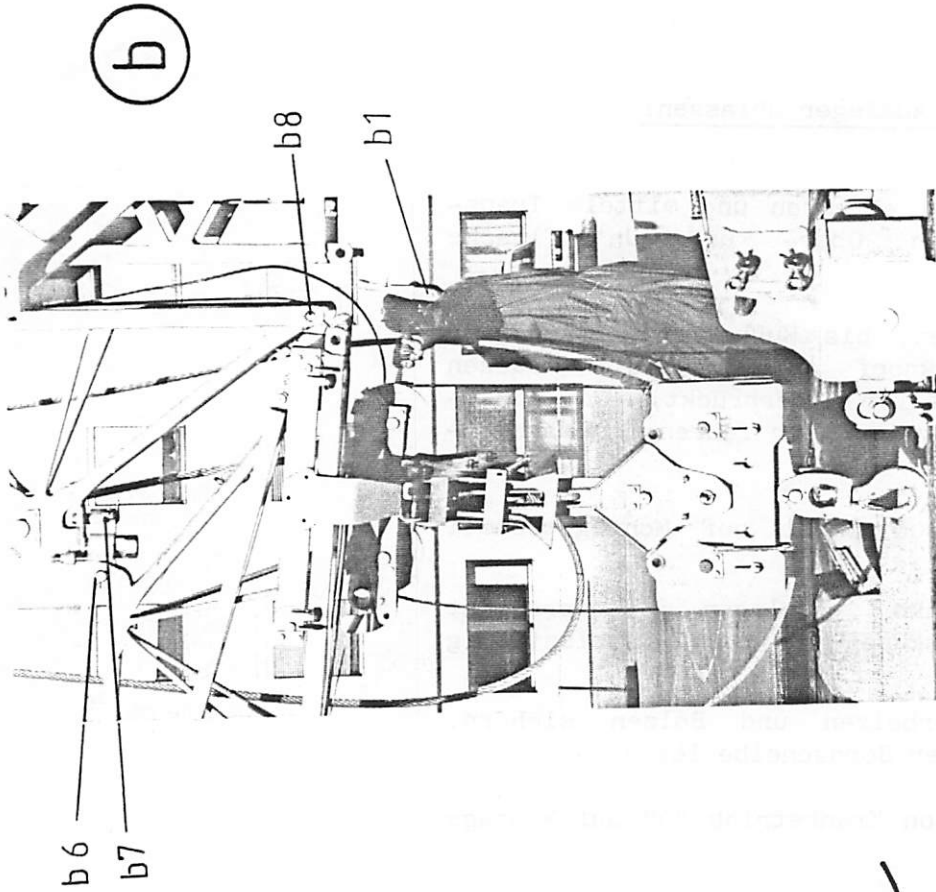
Q



a. Turm einfahren und Ausleger ablassen:

1. Lasthaken 2strängig abfahren und mittels Transportsicherungsbolzen Ober- und Unterflasche verbolzen.
2. Lasthaken auffahren, bis Hubbegrenzungsschalter abschaltet, Druckknopf am Steuerpult drücken (Hubbegrenzungsschalter überbrückt) und Lasthaken in den Einlauftrichter fahren bis er automatisch verriegelt.
3. Am Hubwerk von Hubtrommel auf Montagetrommel umbolzen:
  - 3.1 Rutschkupplungsklinke einlegen (Federsplint entfernen, Rutschkupplung fällt selbsttätig ein).
  - 3.2 Montagetrommel verbolzen und Bolzen sichern. Klemmschraube an der Bordscheibe lösen.
4. Im Schaltschrank von Kranbetrieb "O" auf Montage "I" umschalten.
5. Laufkatze in den Bereich der Katzverriegelungsposition Ausleger-Kopfstück fahren.
  - 5.1 Leiter einschwenken und fixieren.
  - 5.2 Turmaufstellseile aus den Halterungen am Turm-Unterteil nehmen und am Boden ablegen.
6. Innenturm auffahren, bis automatische Entriegelung der Betriebsauflage erfolgt.
7. Am Steuerpult von "Katzbetrieb" auf "Hilfsantrieb" umschalten.
8. Innenturm einfahren (1. Motorstufe) und dadurch Ausleger ablassen.
9. Mit Hilfe des Hilfsantriebes das Ausleger-Kopfstück aufziehen, um dadurch die Luftmontage zu erreichen.
10. Innenturm einfahren, bis der Lasthaken knapp über dem Boden ist. Mit dem Hilfsantrieb das Ausleger-Kopfstück ca. waagrecht in der Luft halten.

- Es ist zu beachten, daß die Obergurte im Knickbereich nicht zusammenreffen.

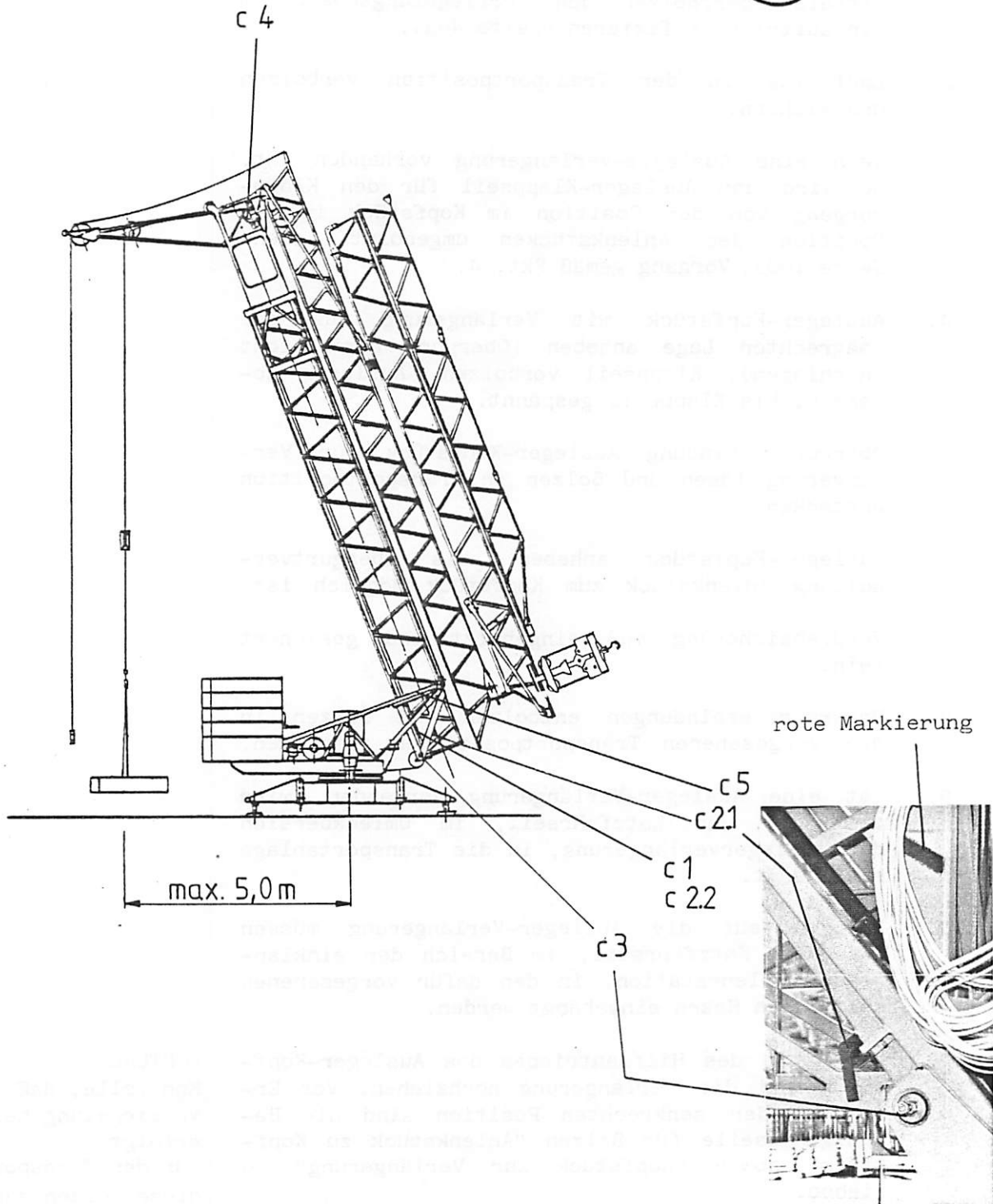


**b.** Ausleger hochziehen und Verlängerung einklappen

1. Katzfahrseil entspannen. Kurzes Seil (zum Anlenkstück) ausbolzen.  
Mittels Sperrbolzen den Verriegelungshaken im Einlauftrichter fixieren (Seite 46a).
2. Laufkatze in der Transportposition verbolzen und sichern.
3. Wenn eine Ausleger-Verlängerung vorhanden ist, so wird das Ausleger-Klappseil für den Klappvorgang von der Position im Kopfstück in die Position des Anlenkstückes umgebolt (siehe Seite 100), Vorgang gemäß Pkt. 4.
4. Ausleger-Kopfstück mit Verlängerung aus der waagrechten Lage anheben (Obergurt darf nicht anschlagen), Klappseil verbolzen, Ausleger ablassen, bis Klappseil gespannt.
5. Obergurtverbindung Ausleger-Kopfstück zur Verlängerung lösen und Bolzen in Transportposition abstecken.
6. Ausleger-Kopfstück anheben, bis Obergurtverbolzung Anlenkstück zum Kopfstück möglich ist.
7. Verdrehsicherung muß eingeboltzt und gesichert sein.
8. Untergurtverbindungen entbolzen und Bolzen in die vorgesehenen Transportpositionen abstecken.
9. Ist eine Ausleger-Verlängerung vorhanden, wird das Hub- und Katzfahrseil, im Umlenkbereich der Auslegerverlängerung, in die Transportablage eingehängt.
10. Bezogen auf die Ausleger-Verlängerung müssen Hub- und Katzfahrseil, im Bereich der einklappenden Umlenkstation, in den dafür vorgesehenen seitlichen Haken eingehängt werden.
11. Mit Hilfe des Hilfsantriebes das Ausleger-Kopfstück und die Verlängerung hochziehen. Vor Erreichen der senkrechten Position sind die Betätigungsseile für Bolzen "Anlenkstück zu Kopfstück" sowie "Kopfstück zur Verlängerung" zu ziehen.
12. Durch einen Anschlag werden Ausleger-Kopfstück und -Verlängerung zentriert. In dieser Position erfolgt die Verriegelung.

**ACHTUNG:**  
Kontrolle, daß 100%ige Verriegelung beider Bolzen erfolgt.  
Für den Transport sind diese Bolzen zusätzlich durch Stecksicherung abzusichern.

C



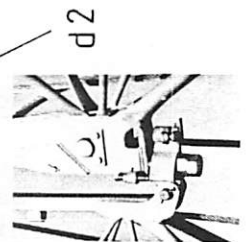
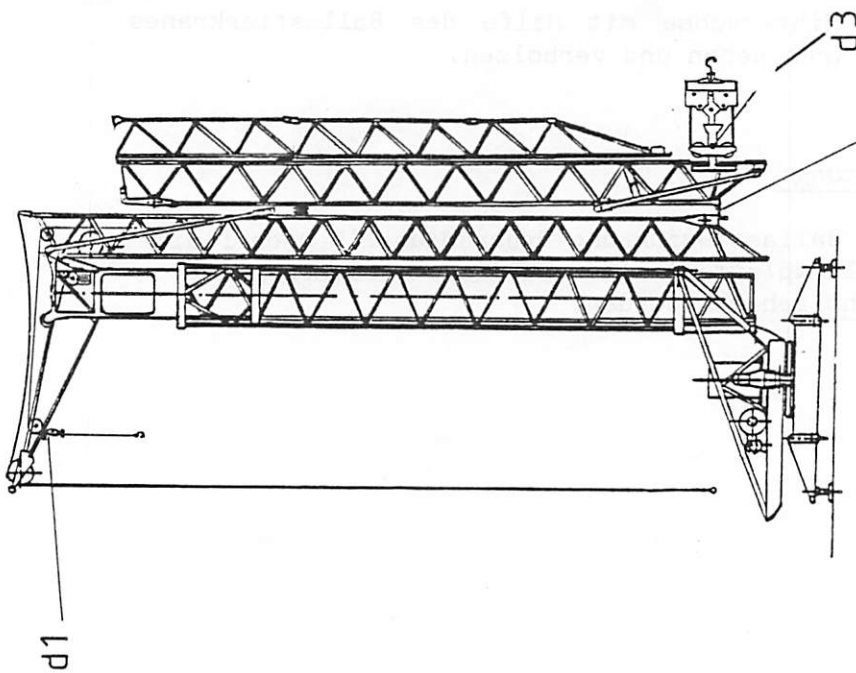
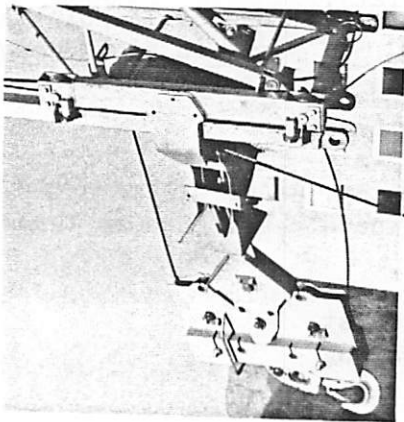
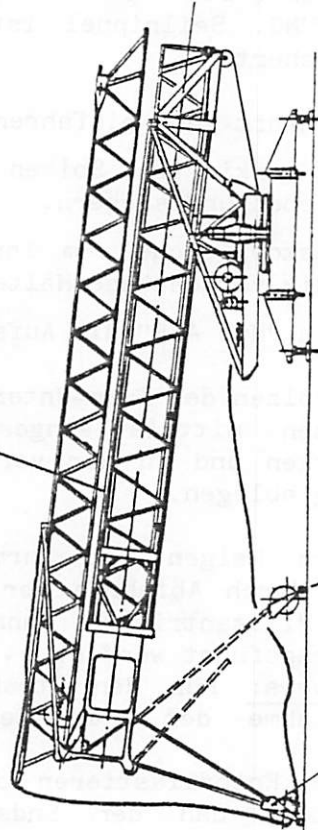
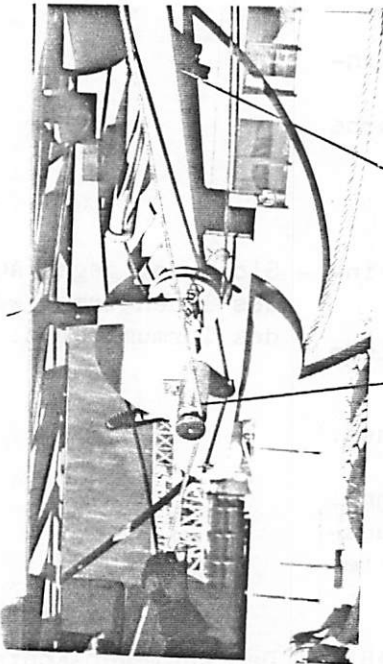
## C. Entballastieren

1. Turmaufstellseile an der Teleskopflasche einhängen (siehe Seite 101, Ansicht A).  
ACHTUNG: Seilnippel ist in der Teleskopflasche gesichert.
2. Innenturm ganz einfahren.
  - 2.1 Rot markierten Bolzen am Turm-Unterteil einschieben und sichern. - Sicherung gegen Ausfahren des Innenturmes während des Turmumlegens.
  - 2.2 Teleskopflasche vom Innenturm lösen und Bolzen in die vorgesehene Halterung abstecken.
  - 2.3 Durch "Hub AUF" die Aufstellseile leicht spannen.
3. Entbolzen des Turm-Unterteiles von der Drehbühne: Bolzen mittels eingesetzter Schraube herausdrücken und in der vorgesehenen Transporthalterung ablegen.
4. Durch Neigen des Turmes (Schaltung "Hub AB") und durch Abfahren der Ballastflasche mit Hilfe des Hilfsantriebes, kann der Entballastiervorgang durchgeführt werden.  
Hinweis: Für den Straßentransport ist nur die Entnahme der C-Platten notwendig (ca. 12t).  
- Das Ausleger-Kopfstück und der Lasthaken müssen während des Entballastierens nach vorne stehen.  
Die Einhängepodeste an den Ballastplatten müssen als Montagebühnen verwendet werden.
5. Beim Entballastieren ist unbedingt darauf zu achten, daß der Endschalter zur Neigungsabschaltung des Turmes sicher anspricht. Dieser Endschalter steht in direkter Verbindung mit dem Hilfsantrieb. Ist der Hilfsantrieb belastet, so kann nur eine bestimmte Turmneigung nach hinten erreicht werden (siehe Seite 53).  
- Auf die rote Markierung, seitlich am Turmecksteher, achten.
- 5.1 Die Ballastabgabe sowie Ballastaufnahme ist durch Drehen mit dem Drehwerk in jede Richtung möglich (360°).
6. Die Hinterachse mit Hilfe des Ballastierkranes zum Kran heben und verbolzen.

### Achtung:

Bei Ballastausführung Drehradius 2,5 m darf die Ballastplatte A mit der Ballastiereinrichtung nicht gehoben werden.

Ⓟ





d. Turm umlegen

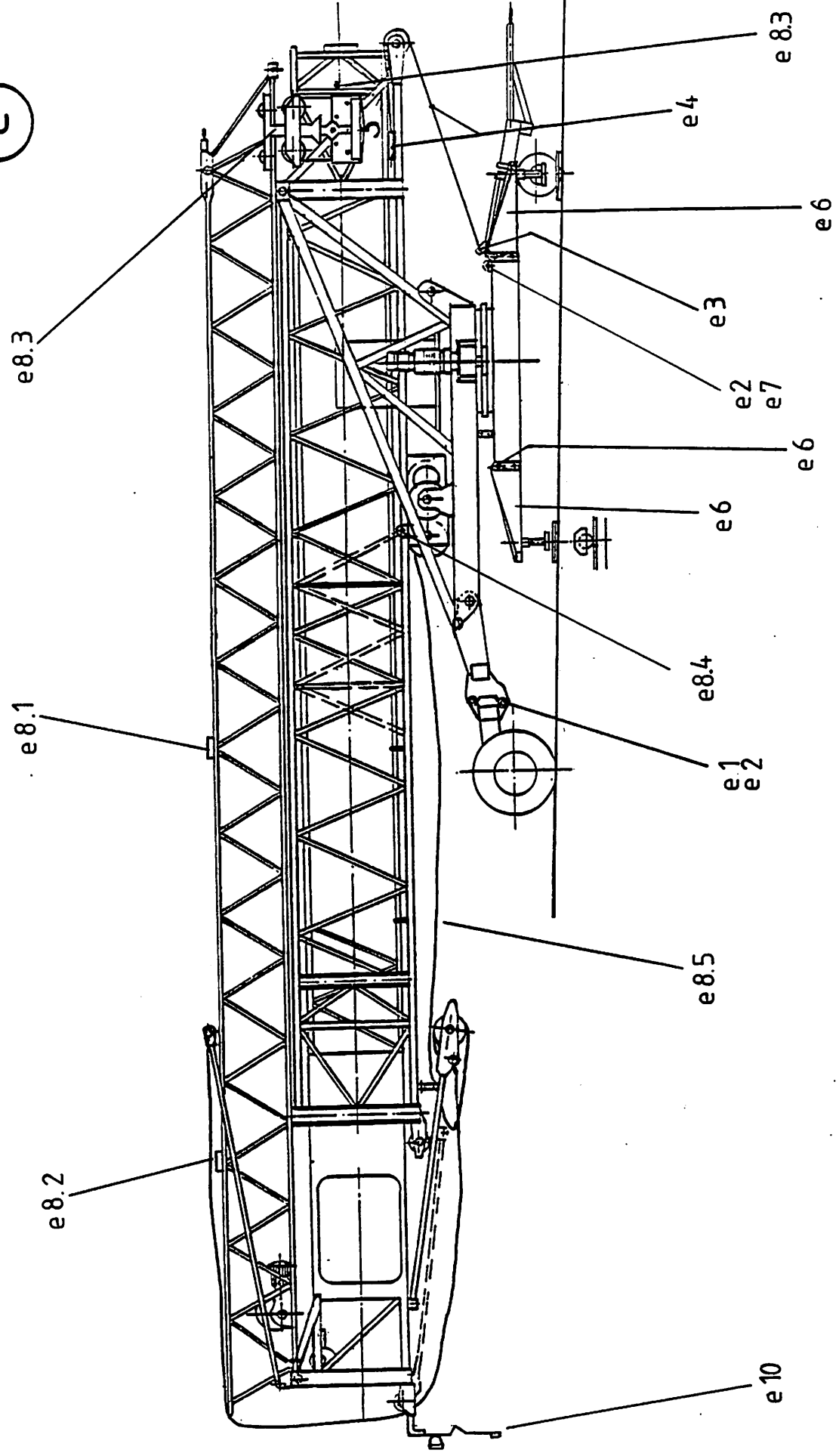
1. Der Turm wird wieder senkrecht aufgerichtet. Die Ballastierflasche wird nach oben gefahren, das Ausleger-Montageseil wird jedoch nicht gespannt. Der Hilfsantrieb muß entspannt bleiben.
2. Den Ausleger im Drehgelenk entriegeln und seitlich in die Transportstellung schwenken.
3. Verbindungsbolzen zwischen Laufkatze und Einlauftrichter lösen und Einlauftrichter zur rechten Auslegerseite schwenken.
4. Durch Schalten auf "Hub AB" erfolgt jetzt das Umlegen des Turmes zur Drehbühne.  
Hinweis: Der Kran kann für diesen Vorgang in jede Richtung (360°) gedreht werden.
5. Den Turm soweit umlegen, daß das Entbolzen der Stütze vom hinteren A-Bock möglich ist.
6. Bei weiterem Umlegen des Turmes rollt der am - Auf ordentliches Abrollen Boden abgelegte A-Bock nach innen. Die Stütze des A-Bockes ist zu achten. ist in die Halterung am A-Bock abzulegen.
7. Ballastierflasche am A-Bock verbolzen (siehe Skizze).
8. Mit Hilfe des Montageseiles den A-Bock in seine Transporthalterung hochheben und verbolzen. Montageseil vom A-Bock wieder aushängen.
9. Transportverriegelung zwischen Drehbühne und Unterwagen einbolzen.
10. Kabeltrommel in Transportstellung hochheben.

ACHTUNG:

Turmmulagen ohne Zentralballast ist nur zulässig :  
wenn der ganze Gegenballast von der Drehbühne  
abgenommen ist, oder  
wenn nur die Gegenballastplatte A auf der  
Drehbühne ist.

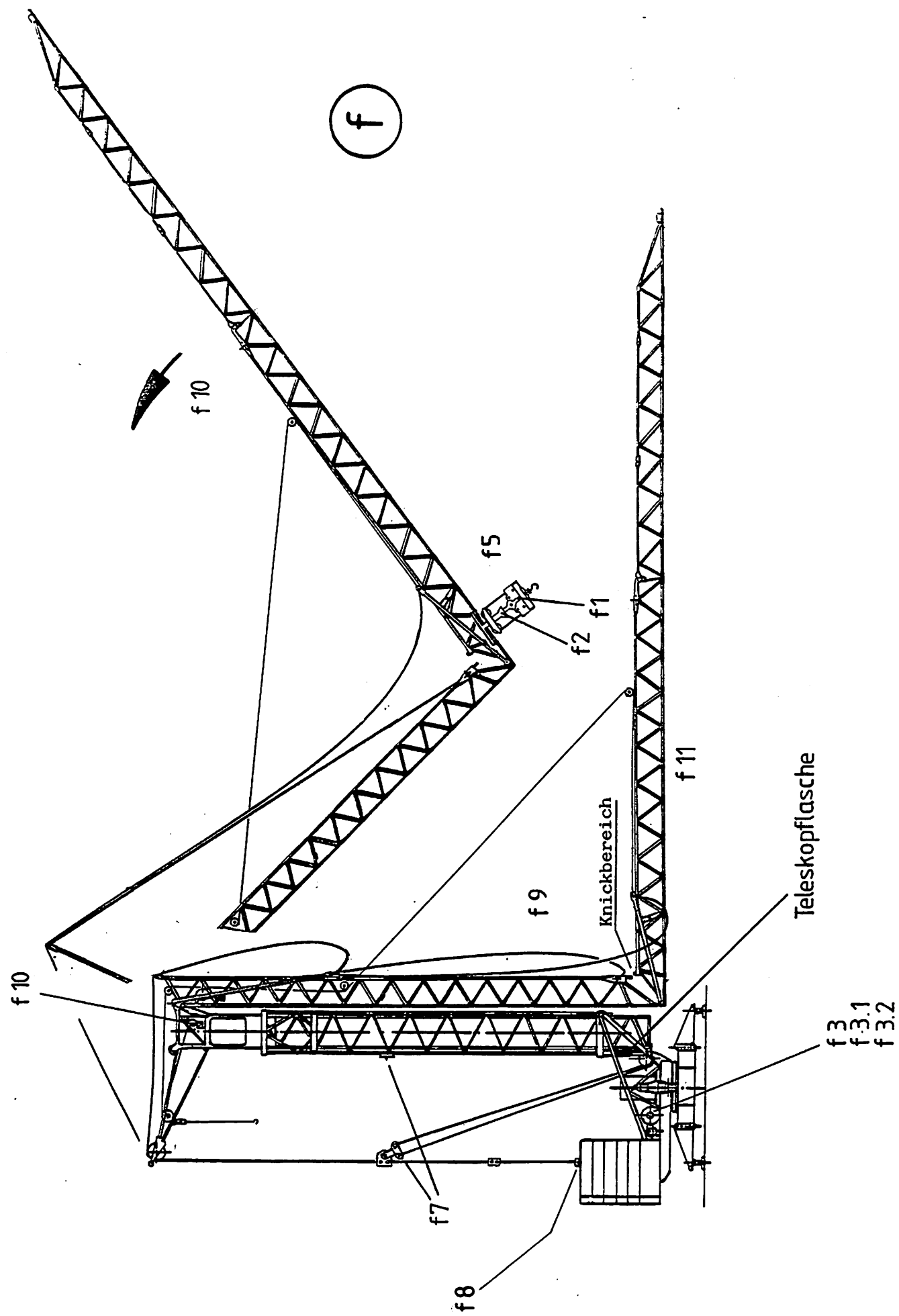
Sind die Gegenballastplatten A + B auf der Drehbühne, ist das Turmmulagen nur mit eingesetztem Zentralballast zulässig.

e



e. Abgleisen bzw. abspindeln des Kranes

1. Der Anbau der Hinterachse ist nach dem Entballastieren mit Hilfe des Ballastierkranes möglich. Ist dies nicht zu diesem Zeitpunkt erfolgt, so muß dies jetzt durchgeführt werden.
2. Anbau der Hinterachse und Anbau der Vorderachse. Die Transportabstützlaschen der Vorderachse müssen nach vorne geklappt werden.
3. Um den Kran aus der vorhandenen Position abheben zu können, müssen die Turmaufstellseile von der Drehbühne auf den Vorderachsadapter umgebolt werden.
4. Die Turmaufstellseile verlaufen vom Adapter der Vorderachse über die Umlenkrollen am Turmunterteil zur Teleskopflasche.
5. Durch Schaltung "Hub AUF" dreht die Vorderachse über die unteren Achsverbindungsbolzen und der Kran wird gehoben. - Drehbühne zum Unterwagen verriegelt, Kabeltrommel in Transportstellung.
6. Nach Freiwerden der Radkästen oder der Stützteller können die Stützholme durch Entbolzen hochgeschwenkt werden. In der hochgeschwenkten Position ist erneutes Verbolzen für den Straßen-transport und Sicherung der Bolzen notwendig.
7. Die Vorderachse ist in den Transportabstützlaschen abzusetzen und das Montageseil zu entspannen.
8. Alle Transportverriegelungen und Sicherungen sind einzusetzen:
  - 8.1 Auslegerverriegelung Anlenkstück zu Kopfstück.
  - 8.2 Auslegerverriegelung Kopfstück zur Ausleger-Verlängerung.
  - 8.3 Lasthakenverriegelung und zusätzliches Festbinden des Hakens mittels Seil.
  - 8.4 Verriegelung zwischen Turmunterteil und Drehbühne einsetzen.
  - 8.5 Sämtliche Seile in die Transporthalterungen ablegen.
9. Transportachsenbolzen überprüfen auf Sicherung.
10. Beleuchtung am Gerät unterbringen, Bremsanschluß herstellen und Bremse auf Funktion überprüfen.
11. Ebenso Prüfung der Beleuchtungseinrichtung auf Funktion.  
Kran ist somit transportbereit.

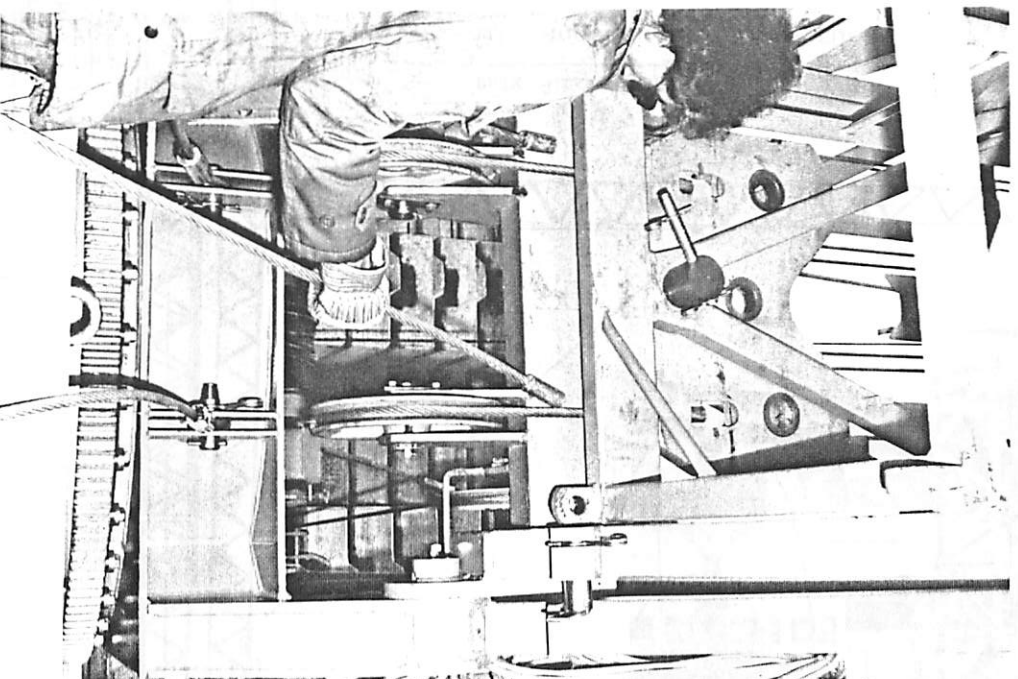


f.

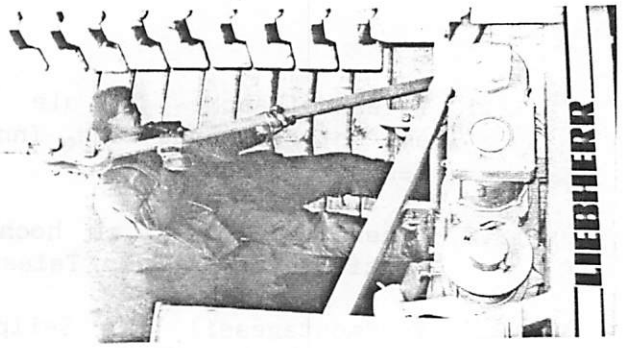
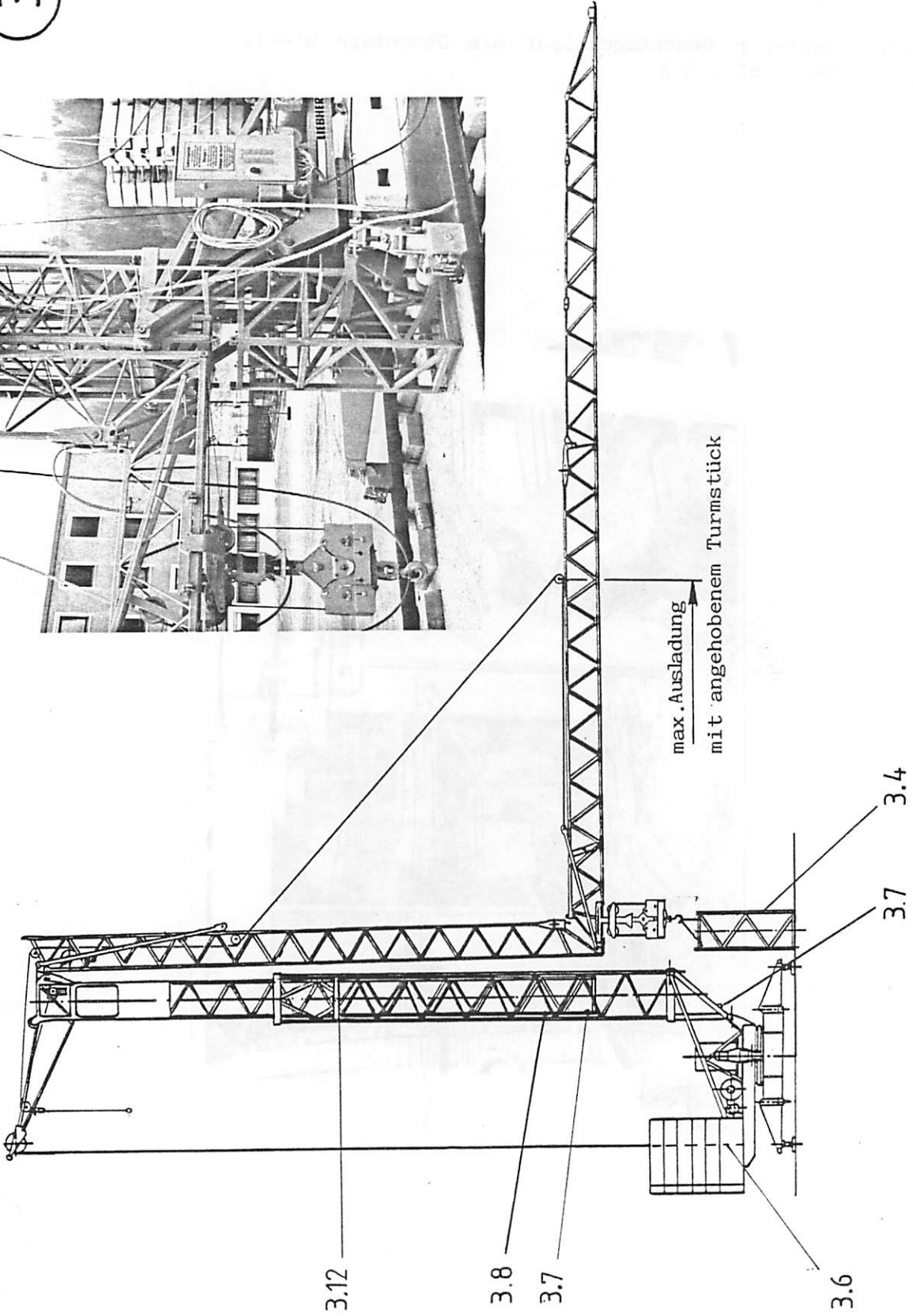
Demontage - Turm eingefahren

1. Lasthaken 2strängig abfahren und mittels Transportsicherungsbolzen Ober- und Unterflasche verbolzen.
  2. Lasthaken auffahren, bis Hubbegrenzungsschalter abschaltet, Druckknopf am Steuerpult drücken (Hubbegrenzungsschalter überbrückt) und Lasthaken in den Einlauftrichter fahren bis er automatisch verriegelt.
  3. Am Hubwerk von Hubtrommel auf Montagetrommel umbolzen: ( siehe WiW-Beschreibung Seite 47 ).
    - 3.1 Rutschkupplungsklinke einlegen (Federsplint entfernen, Rutschkupplung fällt selbsttätig ein).
    - 3.2 Montagetrommel verbolzen und Bolzen sichern. Klemmschraube an der Bordscheibe lösen.
  4. Im Schaltschrank von Kranbetrieb "0" auf Montage "I" umschalten.
  5. Laufkatze in den Bereich der Katzverriegelungsposition Ausleger-Kopfstück fahren.
  6. Am Steuerpult von "Katzbetrieb" auf "Hilfsantrieb" umschalten.
  7. Teleskopflasche ein wenig nach unten fahren. Beide Auslegeraufziehseile aus den Halterungen am Turm nehmen und mit der Zusatzflasche einbolzen und sichern (siehe Seite 105).
  8. Durch Auffahren der Teleskopflasche wird der Ausleger aufgezo-gen und das Ausleger-Halteseil locker.  
Trennen der Ausleger-Halteseile III.
  9. Durch Abfahren der Teleskopflasche wird der Ausleger abgelassen.
  10. Mit Hilfe des Hilfsantriebes wird das Ausleger-Kopfstück mit Verlängerung aufgezo-gen um dadurch die Luftmontage zu erreichen.
  11. Der Ausleger wird abgelassen, bis das Anlenkstück am Turm anliegt und das Kopfstück ca. waagrecht mit dem Hilfsantrieb gehalten wird.
  12. Ausleger-Aufziehseil von der Teleskopflasche wie folgt aushängen:
- Es ist darauf zu achten, daß die Ausleger-Obergurte im Knickbereich nicht zusammentreffen.

- 12.1 Teleskopflasche in die Verriegelungsposition am unteren Ende des Innenturmes fahren und fest verschrauben.
- 12.2 Innenturm ca. 30 cm hochfahren und Ausleger-Aufziehseil von der Teleskopflasche aushängen.
- 12.3 Turmmontageseil lt. Seilplan (Seite 101, Ansicht A) einziehen.
- 13. Weiterer Demontageablauf wie Demontage bl-ell, Seite 52 - 57a.



3



### 3. Turmelemente klettern

Stationäre Ausführung:

Es dürfen max. 3 Turmstücke geklettert werden.

Schienenfahrbare Ausführung:

Es dürfen max. 2 Turmstücke geklettert werden.

1. Montageablauf gleich wie Montage a1-e8 , Seiten 29-38.
2. Das Ausleger-Kopfstück bleibt im 90° Winkel zum Anlenkstück. Auslegeruntergurte verbolzt, Verlängerung verbolzt, Klappseil zur Ausleger-Verlängerungsmontage umgebolt, Katzseil darf nur leicht gespannt sein (die Seilbruchsicherung darf nicht einfallen).
3. Am Lasthaken, der im Einlauftrichter verriegelt ist, wird das Turmstück eingehängt. - nur ein Turmstück
4. Durch Turmteleskopieren wird entsprechend Hub erzeugt, sodaß ein Turmstück angehoben und mit Hilfe der Laufkatze zum Turm gefahren werden kann. - Max. Weg der Laufkatze beachten, siehe Seite 60.  
Umschaltung am Steuerpult von "Hilfsantrieb" auf "Katzbetrieb" ist erforderlich.
5. Das Turmstück wird eingeschwenkt, unter den Innenturm gebracht und mit diesem auf das Turmstück abfahren. Nach erfolgter Verbolzung und Sicherung kann in gleicher Weise das 2. und 3. Turmstück eingesetzt werden.  
Hinweis: Es kommen Turmstücke ohne Betriebsauflage und Turmstücke mit Betriebsauflage zur Verwendung. Auf jeden Fall ist die Reihenfolge so zu wählen, daß als letztes das Turmstück mit Betriebsauflage eingesetzt wird.
6. Das Rückenhalteseil mittels Zuglaschen verlängern. Die Zuglaschen werden für den Transport im Turmstück abgebolzt.
7. Innenturm mit den Turmstücken ausklettern und auf den, rot markierten, eingeschobenen Bolzen im Turm-Unterteil absetzen.  
Die Teleskopflasche vom Innenturm abschrauben, nach unten fahren und am letzten Turmstück verschrauben.



8. Der Auslösegummi an der Rückwand des Innenturmes (für den autom. Verriegelungsvorgang der Betriebsauflage bei Kranausführung ohne Turmstücke) muß demontiert werden. - Beschädigung beim Ausklettern des Innenturmes.
9. Umschalten am Steuerpult von "Katzfahren" auf "Hilfsantrieb".
- 9.1 Auslegerspitze bis knapp über den Boden ablassen, Laufkatze zur Auslegerspitze fahren und Katzfahrseil spannen.
10. Innenturm ausfahren und Ausleger aufziehen bis Endschalte CXHD44Q abschaltet.
11. Ausleger-Kopfstück mit dem Hilfsantrieb ablassen. Die Steuerung des Ausleger-Kopfstückes ist unabhängig vom Teleskopieren des Turmes.
12. Innenturm ganz ausfahren, die Verriegelung zum Außenturm erfolgt automatisch. Das Ausleger-Kopfstück wird stark überhöht zum Anlenkstück (40°-45°) aufgezo- gen und nach Verriegelung des Turmes abgelassen (erforderlich bei Hindernissen in der Montagerichtung). - Vor dem Umbolzen von der Montage - auf die Hubtrommel muß die exakte Verriegelung kontrolliert werden.
- 12.1 Ballastierflasche vom A-Bock circa 50 mm ablassen.
- 12.2 Hinweis Beschreibung Turm-Verriegelung:

Die Betriebsauflage ist im Außenturm gelagert, es handelt sich um einen Haken, der nach oben offen ist. Durch Ausfahren des letzten Turmstückes in den Verriegelungsbereich, wird durch einen Auslösegummi, der sich am Turmstück befindet, der Verriegelungshaken ausgelöst. Der Verriegelungshaken schwenkt ein und der Turm wird auf diesen abgesetzt.

Zum Entriegeln wird mit dem Innenturm ausgefahren, dadurch wird der Haken nach außen geschwenkt und in dieser Stellung gehalten. In der Folge ist freies Abfahren des Innenturmes möglich.

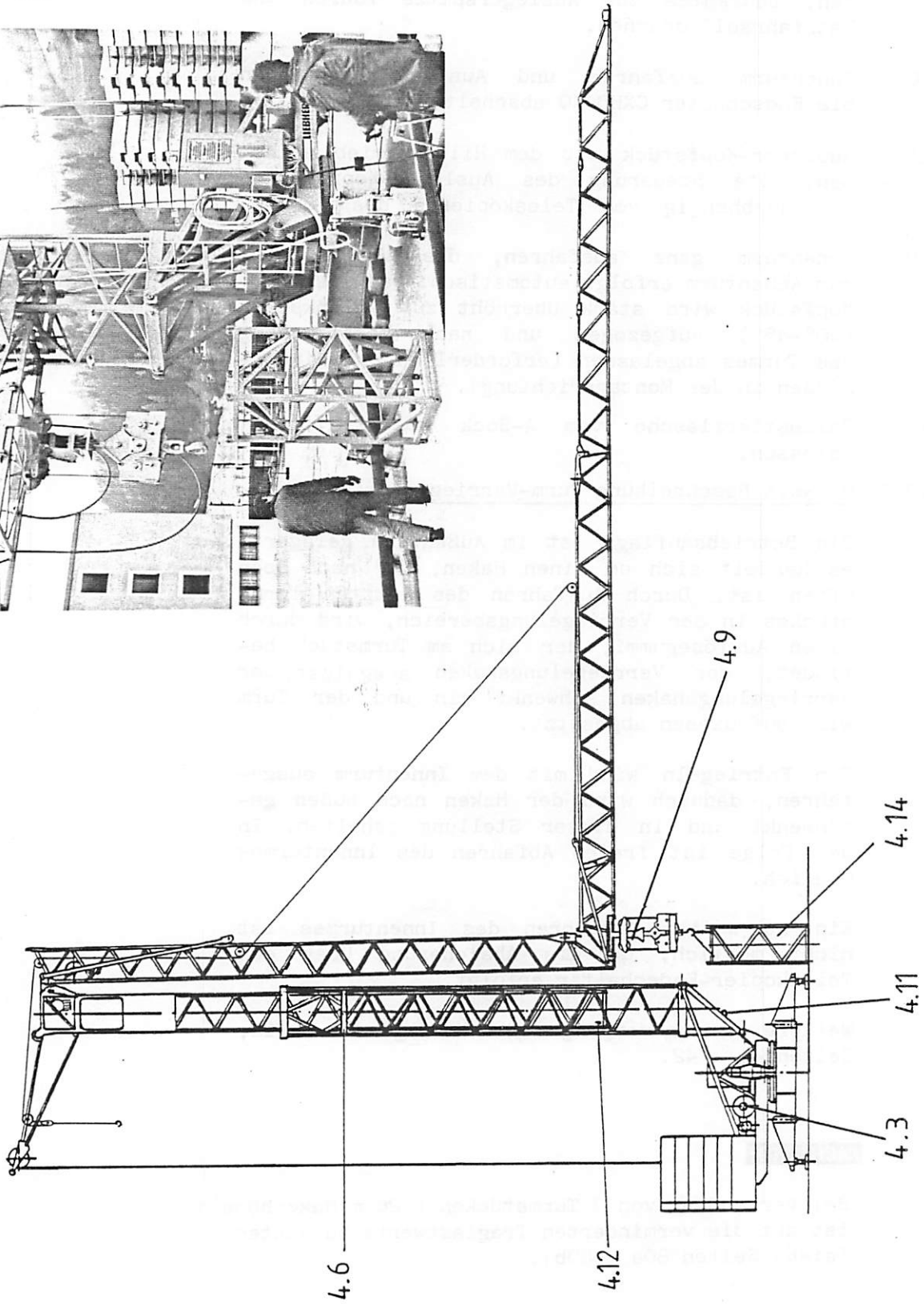
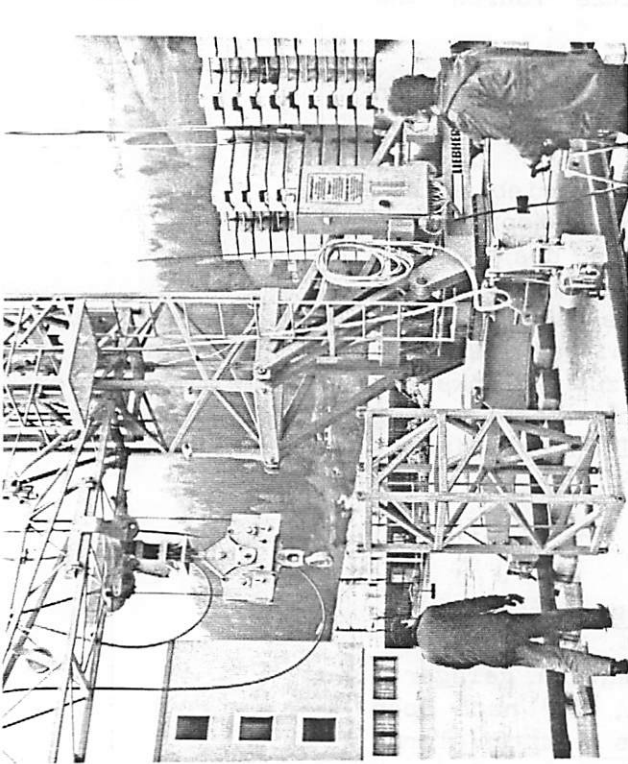
Ein zu weites Ausfahren des Innenturmes ist nicht möglich, da die Absicherung über den Teleskopier-Endschalter erfolgt.

Weitere Montagevorgänge wie Montage f8 - f12, Seiten 41 - 42.

#### **ACHTUNG:**

Bei Verwendung von 3 Turmstücken ( 26 m Hakenhöhe ) ist auf die verminderten Traglastwerte zu achten (siehe Seiten 80a + 80b).

4



## 4. Turmelemente abklettern

1. Leiter im Turm-Unterteil einschwenken und fixieren.
- 1.1 Turmaufstellseile aus den Halterungen am Turm-Unterteil nehmen und am Boden ablegen.
- 1.2 Lasthaken 2-strängig abfahren und mittels Transportsicherungsbolzen Ober- und Unterflasche verbolzen.
2. Lasthaken auffahren, bis Hubbegrenzungsschalter abschaltet, Druckknopf am Steuerpult drücken (Hubbegrenzungsschalter überbrückt) und Lasthaken in den Einlauftrichter fahren, bis er automatisch verriegelt. - Exakte Verriegelung durch kurzes Vor- und Zurückfahren der Laufkatze kontrollieren.
3. Hubtrommel entbolzen, Montagetrommel verbolzen und Bolzen sichern.  
Klemmschraube am Trommelflansch öffnen.
- 3.1 Rutschkupplungsklinke an der Hubtrommel einlegen (Federsplint entfernen, Rutschkupplung fällt selbsttätig ein).
4. Im Schaltschrank von Kranbetrieb "0" auf Montage "I" umschalten.
5. Laufkatze zur Verriegelungsposition am Ausleger-Kopfstück fahren.
6. Innenturm auffahren, bis automatische Entriegelung der Betriebsauflage erfolgt.
7. Am Steuerpult von "Katzbetrieb" auf "Hilfsbetrieb" umschalten.
8. Innenturm einfahren, (1. Motorstufe) und dadurch Ausleger ablassen.
- 8.1 Nach Lockerwerden des Ausleger-Halteseiles Zuglaschen von der Drehbühne ausbolzen und seitlich zu Boden führen.
9. Kommt die Auslegerspitze zu Boden, muß mittels Sperrbolzen der Verriegelungshaken im Einlauftrichter fixiert werden (Seite 46a).
- 9.1 Katzfahrseil soweit lockern, daß die Seilbruchsicherung nicht einfällt.
10. Mit dem Hilfsantrieb das Ausleger-Kopfstück etwas aufziehen.
- 10.1 Laufkatze in den Bereich der Katzverriegelungsposition fahren.



11. Innenturm abfahren und auf den eingeschobenen Bolzen im Turm-Unterteil absetzen. Das Ausleger-Kopfstück mit dem Hilfsantrieb waagrecht in der Luft halten.

- Es ist zu beachten, daß die Obergurte im Knickbereich nicht zusammentreffen.

12. Montageseil entspannen und Teleskopflasche von letzten Turmstück abschrauben und zum Innenturm auffahren und zu diesem verschrauben.

13. Turm leicht anheben, Auflagebolzen zurückschieben und sichern und Turm am Boden absetzen.

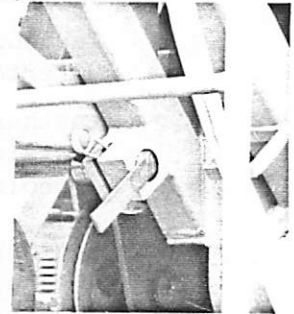
14. Turmstück abbolzen und mittels Lasthaken wegheben.  
Die Hubhöhe wird durch Auffahren des Turmes erreicht.

15. Das 2. und 3. Turmstück wird in gleicher Weise ausgebaut.

16. Innenturm einfahren, bis der Lasthaken über dem Boden ist.  
Mit dem Hilfsantrieb das Ausleger-Kopfstück ca. waagrecht in der Luft halten.

- Es ist zu beachten, daß die Obergurte im Knickbereich nicht zusammentreffen.

Weiterer Demontagevorgang wie Demontage b1 -ell, Seiten 52 - 57a.



## 5. Ausleger-Steilstellung 30° mit verfahrbarer Laufkatze

- I. Der Aufbau der Endschaltung ist nachfolgend beschrieben:

Abgeschaltet wird über einen, am Ausleger-Anlenkstück angebrachten Zug-Endschalter.

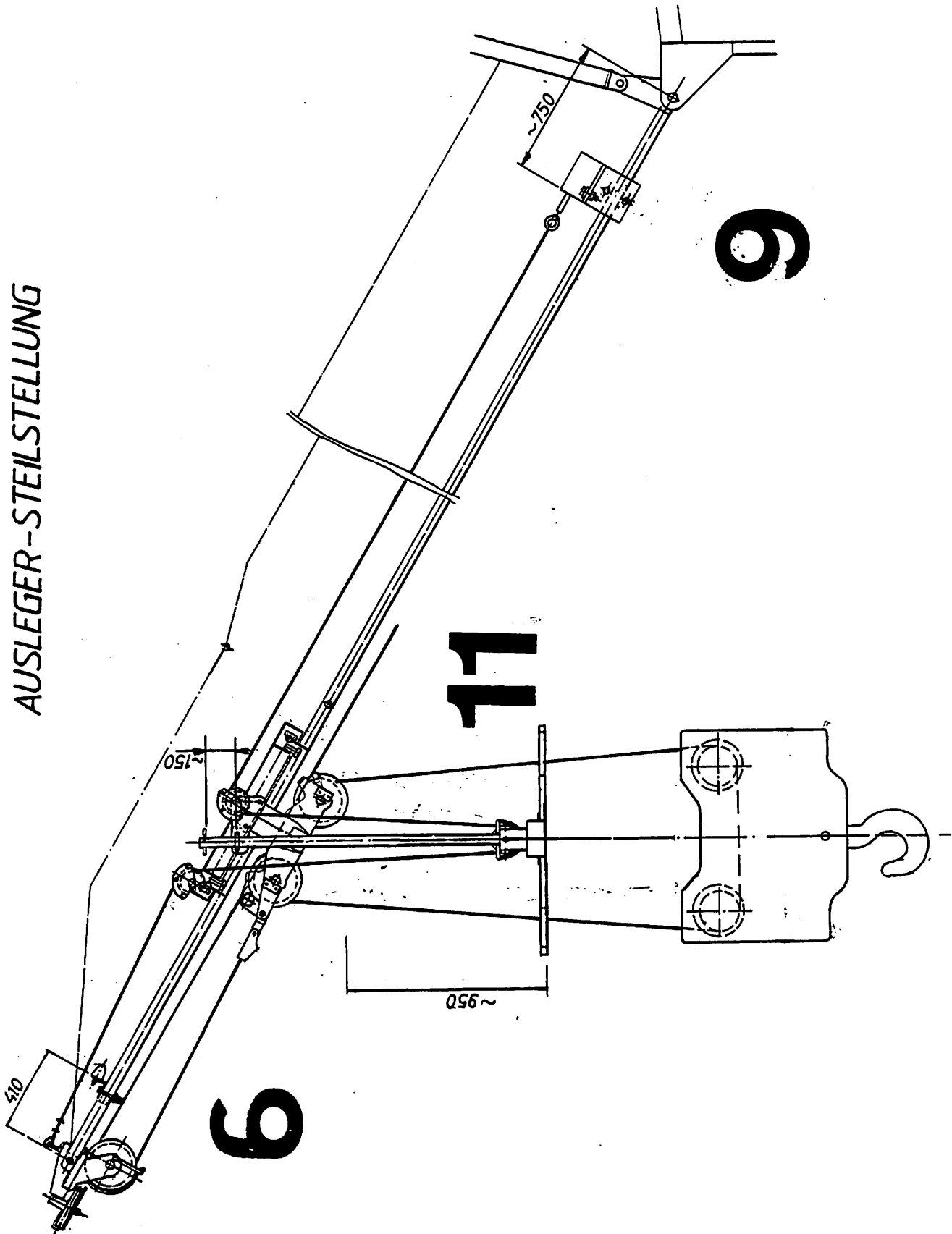
An der Laufkatze befinden sich 2 Umlenkrollen sowie eine Führungseinheit für das Schaltgewicht. An der Auslegerspitze befindet sich eine eigene Umlenkstation, die es ermöglicht, das Hubseil an der Ausleger-Spitze umzulenken und an der Laufkatze zu befestigen.

Das Schaltseil für die Hubendschaltung verläuft vom Endschalter am Anlenkstück über 2 Umlenkrollen an der Laufkatze, über das Schaltgewicht zum Festpunkt an der vorderen Umlenkstation.

### II. Umrüsten auf Ausleger-Steilstellung 30°

1. Bei aufgestelltem Kran  
Demontagevorgang wie Demontage a1 - a10, Seite 50.
2. Auslegerspitze mittels Hilfsantrieb bis knapp über den Boden ablassen.
3. Hubseil vom Festpunkt an der Umlenkstation lösen. Oberflasche und Zusatzgewichte vom Lasthaken abmontieren.
4. Katzfahrseil von der Spanntrommel an der Laufkatze abnehmen.
5. Großen Einlauftrichter an der Laufkatze gegen einen kleineren austauschen.
6. Umlenkstation im Ausleger-Kopfstück ausbauen und Umlenkstation für Steilstellung einbauen.
7. Katzfahrseil einziehen, an der Laufkatze befestigen und spannen.
8. Endschalter am Untergurt des Ausleger-Anlenkstückes montieren.
9. Schalteinrichtung und Umlenkrollen für das Schaltseil an der Laufkatze montieren.
10. Hubseil einziehen und an der Laufkatze befestigen, siehe Seite 104.
11. Schaltseil einziehen lt. Seileinführungsplan, Seite 66a.

AUSLEGER-STEILSTELLUNG



Festpunkt für Katzfahrseil

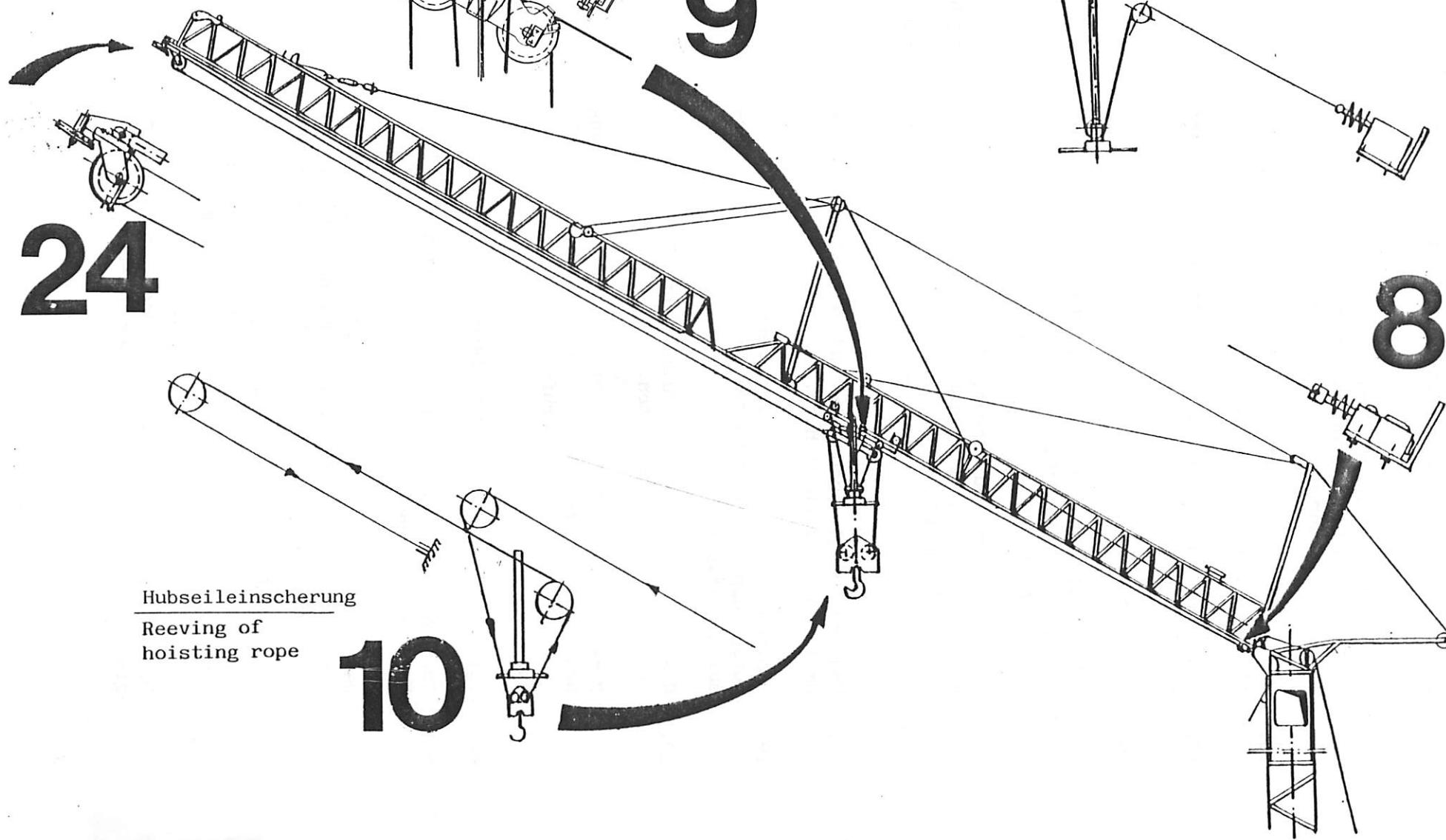
Hubseilfestpunkt mit Drall-  
fänger bei 30° Ausleger -  
steilstellung

Festpunkt Umlenkstation

Point of connection  
return sheave unit

Schaltseileinscherung

Reeving of switching  
rope



Hubseileinscherung

Reeving of  
hoisting rope

10

9

11

8

24

12. Elektroinstallation herstellen (siehe Seite 69)
  - a) Endschalter anschließen
  - b) Kabel zum Schaltschrank führen
  - c) Im Schaltschrank anklemmen
13. Von der Rückenabspannung ein Halteseil III demonstrieren, siehe Seite 106.
14. Innenturm ausfahren bis der gestreckte Ausleger mit Spitze knapp über dem Boden steht.
15. Laufkatze zur Auslegerspitze fahren.
16. Schaltseil an der Auslegerspitze befestigen und soweit spannen, bis das Schaltgewicht ca. 950 mm unter der Laufkatze hängt.
17. Innenturm ganz auffahren, die Verriegelung zum Außenturm erfolgt automatisch. Die 30° Auslegersteilstellung ist erreicht. - Kontrolle, ob Verriegelungshaken (Betriebsauf-lage) tatsächlich eingeschwenkt ist.
- 17.1 Ballastierflasche vom A-Bock mindestens 50 mm ablassen.
18. Montagetrommel ausbolzen und mit Klemmschraube am Trommelflansch sichern.
19. Hubtrommel verbolzen und sichern.  
Rutschkupplung ausschalten (Hebel mittels Feder-splint fixiert).
20. Umschalter im Schaltschrank von Montage "I" auf Betrieb "O" umschalten.
21. Momenten-Überlastsicherung bei max. Ausladung und max. Spitzenlast neu einstellen, Konstant-Überlastsicherung überprüfen.  
Hub- und Katzenschalter kontrollieren.
22. Leiter ausschwenken und fixieren.
23. Turmaufstellseile in die Halterungen am Turm-Unterteil einhängen.
24. Wurde der Kran mit Ausleger-Steilstellung 30° ausgeliefert, muß für die Umrüstung auf Einsatz mit horizontalem Ausleger die Umlenkstation nicht ausgebaut werden.  
Für den Umbau muß die Hubseilumlenkrolle entfernt und der Drallfänger (Hubseilfestpunkt) von der Laufkatze an die Umlenkstation umgesetzt werden.  
  
Die weiteren Punkte für die Umrüstung bleiben gleich, wie unter Abschnitt II beschrieben.



Sicherheitsbestimmungen:

Horizontalen Lastweg überprüfen, indem mit dem Lasthaken knapp über dem Boden die Auslegerlänge abgefahren wird.

Bleibt hierbei der Abstand Lasthaken - waagrecht Boden gleich, sind 30° Ausleger-Steilstellung gewährleistet.

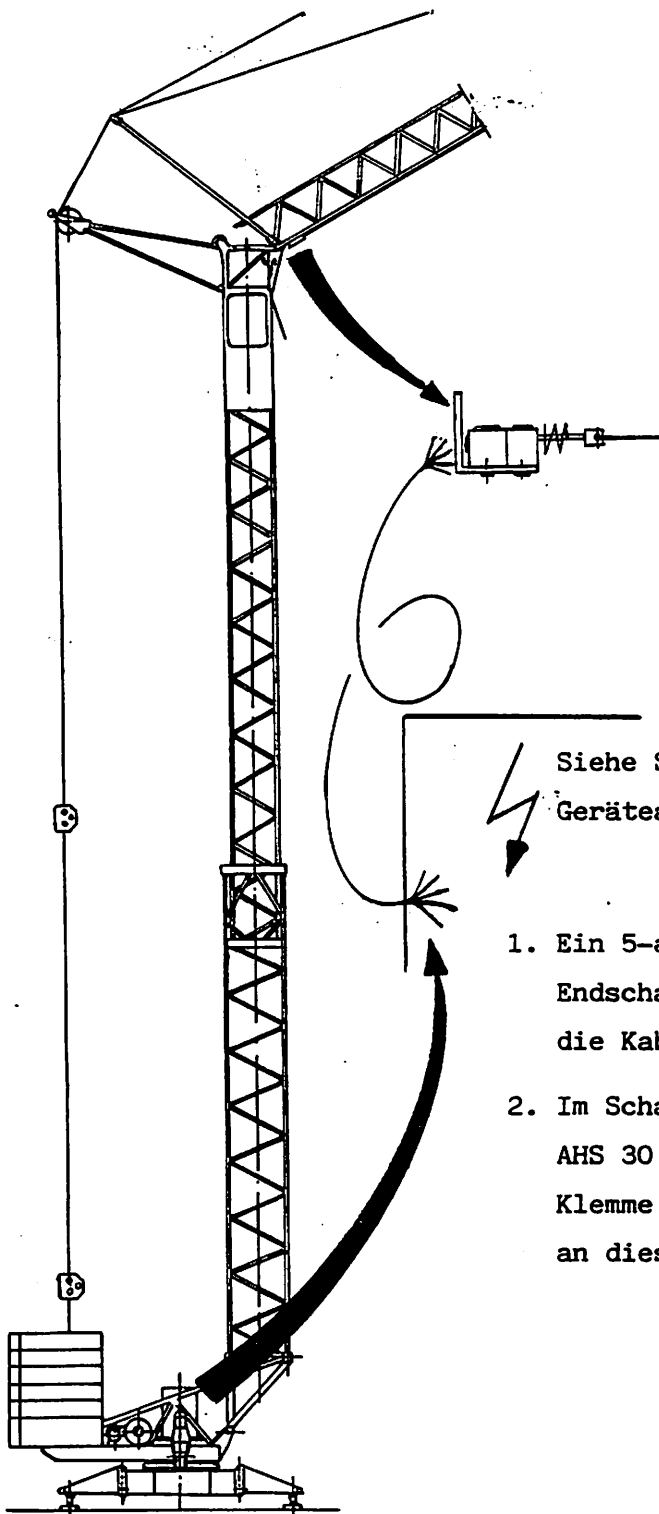
Achtung:

Bei Ausführung 30° Ausleger-Steilstellung darf der Hilfsantrieb nicht betätigt werden.

Einsatz der Ausleger-Steilstellung 30° bzw.  
Ausleger-Überhöhung 45°:

	Kran auf Spindeln				Kran auf Schienen			
Anzahl der Turmstücke	0	1	2	3	0	1	2	3
Ausleger- Steil- stellung 30°	ja	ja	ja	außer Betrieb Aus- leger waagrecht	ja	ja	ja	nicht zu- lässig
Ausleger- Überhöhung 45°	ja	ja	ja		ja	ja	ja	nicht zu- lässig

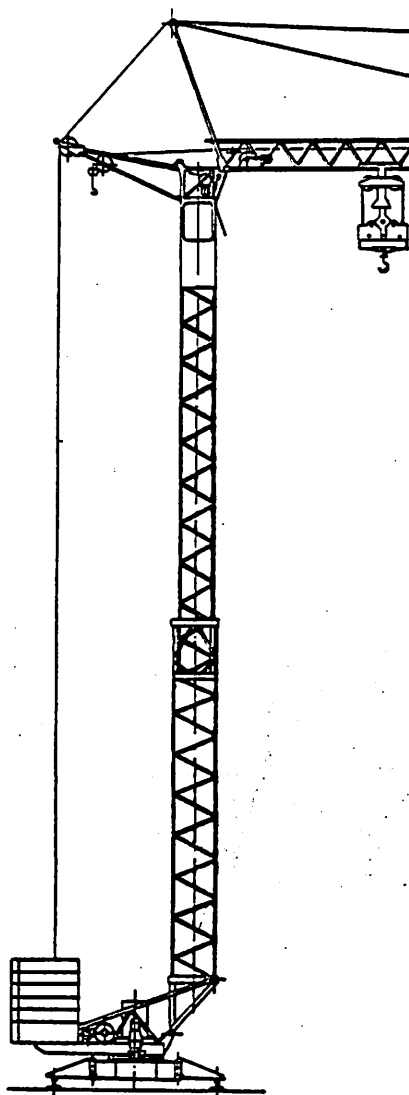
#### IV. Elektrischer Teil:



Siehe Schaltpläne 4005-21 216 Bl. 8,11,13  
Geräteanordnungsplan 4005-81 260

1. Ein 5-adriges Kabel ( YMMJ-5x1,5<sup>2</sup> ) wird vom Endschalter ( CHS 8Q, Type TQ 441-20Y ) durch die Kabine zum Schaltschrank geführt.
2. Im Schaltschrank Klemmen 74+75 ( Endschalter AHS 30 Q ) abklemmen, die Brücke zwischen Klemme 78+79 entfernen und eingeführtes Kabel an diesen 4 Klemmen anschließen.

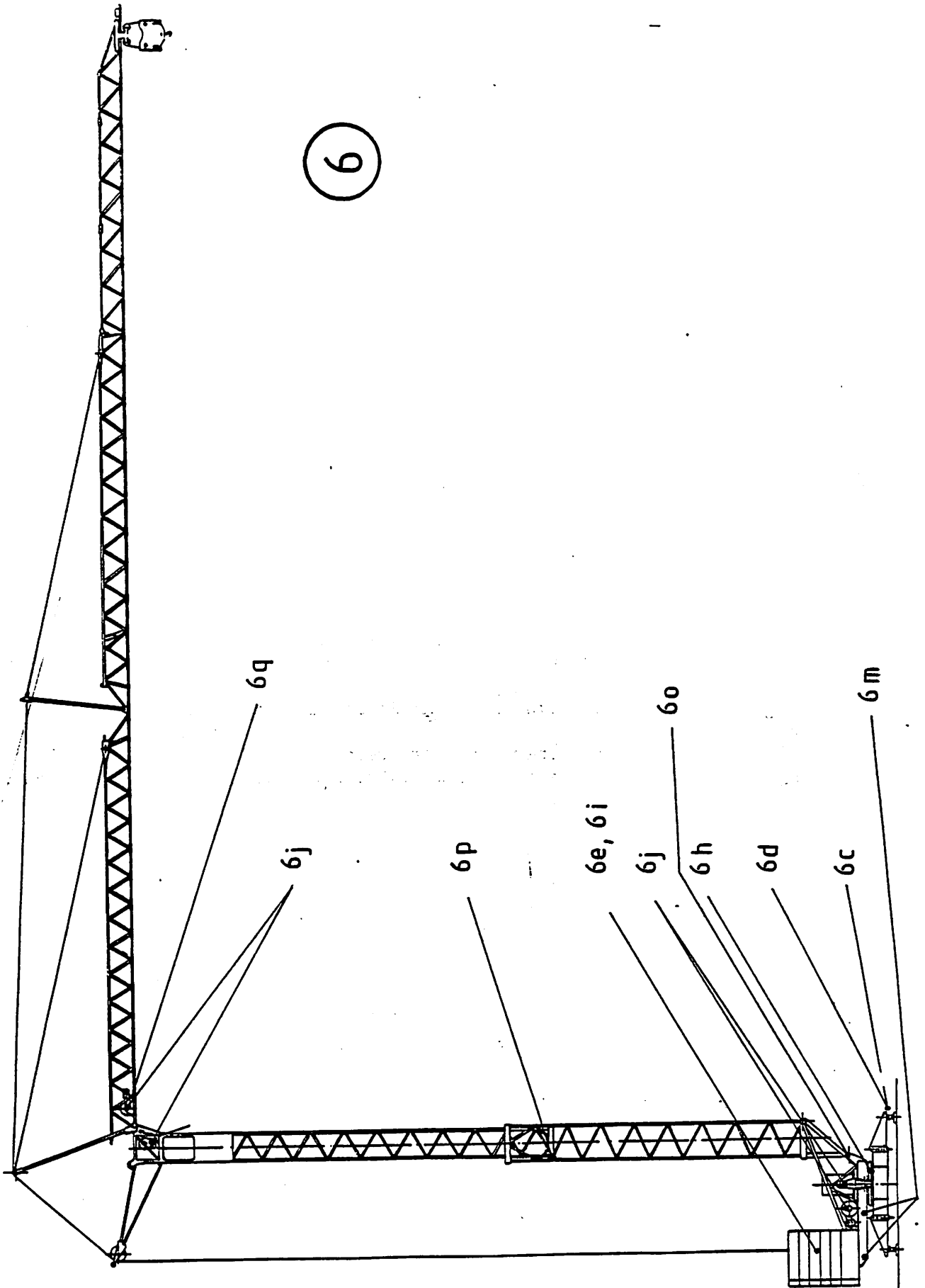
## Überhöhung des Auslegers - Kopfstückes max. 45°



1. Laufkatze in den, im Katzfahrendschalter einstellbaren, ca. 3 m langen Bereich des Ausleger-Anlenkstückes fahren ( max. Ausladung 11,0 m ).
2. Befindet sich die Laufkatze im angeführten Bereich, kann der Hilfsantrieb in Betrieb genommen werden.
3. Umschalten am Steuerpult auf " Hilfsantrieb."
4. Überhöhen des Auslegers-Kopfstückes mit dem Hilfsantrieb ( max. 45°, Endstellung ist durch Endschalter begrenzt.)
5. Sicherheitsbestimmungen
  - a.) Ballastierung lt. Tabelle Seite 8.
  - b.) 45°-Stellung darf nur eingesetzt werden:

Kran im Betrieb	zum Überschwenken von Hindernissen
Kran außer Betrieb	bei Windfreistellung
  - c.) Verfahren mit Laufkatze ist nicht möglich.
  - d.) Hubbewegungen können nur dann durchgeführt werden, wenn das Ausleger-Kopfstück weniger als 45° überhöht ist ( Endschalter noch nicht betätigt ).
  - e.) Bei 45° Überhöhung ist der Drehwerksantrieb auf die Motorstufen I und II beschränkt ( Absicherung über Kontrollendschalter Hilfsantrieb ).
  - f.) Der Nockenendschalter am Hilfsantrieb begrenzt den Weg des Ausleger-Kopfstückes "AUF" bei 45° Auslegerstellung und den Weg der Ballastierflasche "AB".

6



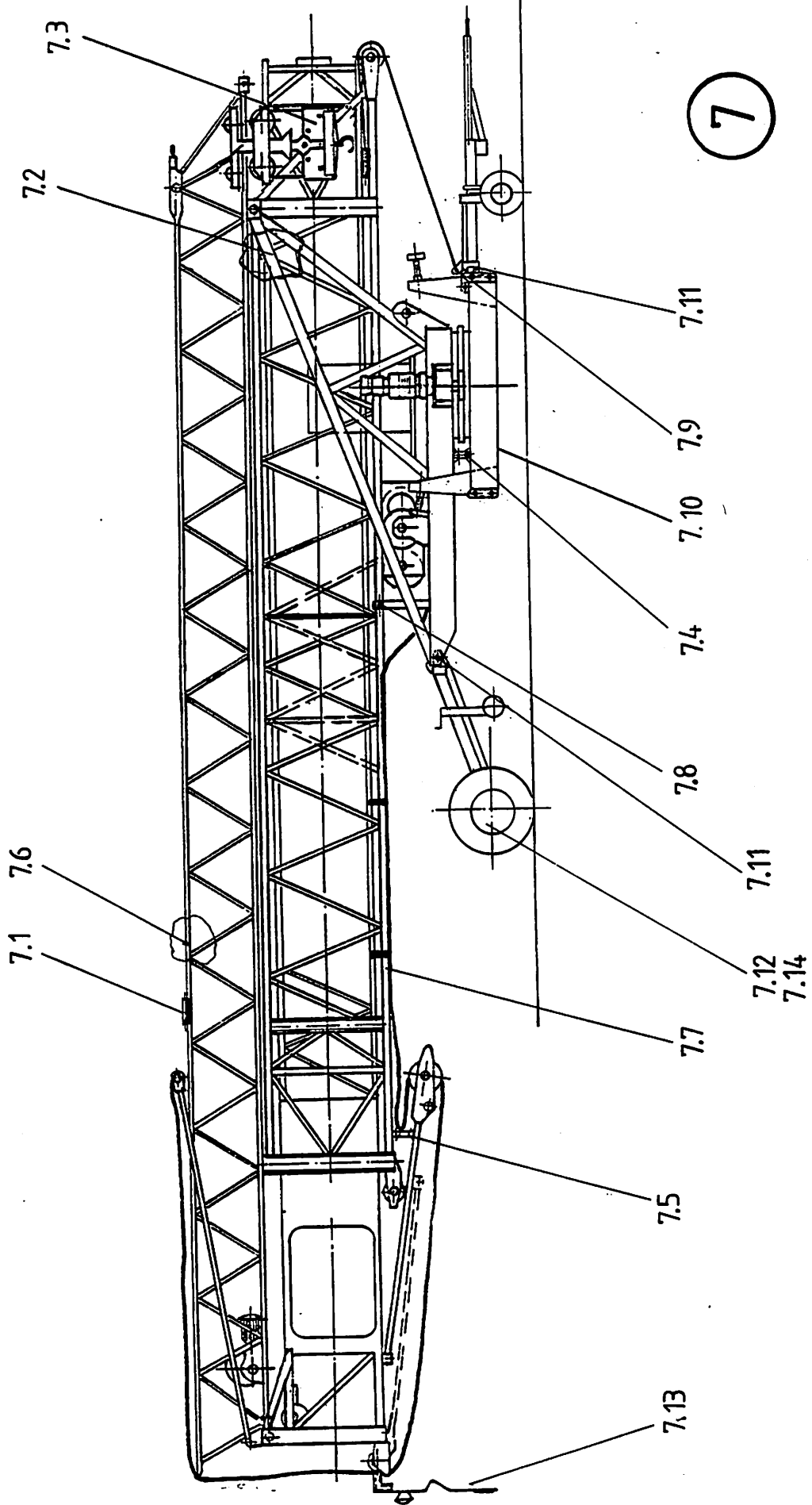
## 6. Prüfliste für den betriebsbereiten Kran

- a) Vor der Montage und der Inbetriebsetzung des Kranes ist das Gleis auf sachgemäße Verlegung zu untersuchen und von Zeit zu Zeit nachzuprüfen.

Für Unfälle und Schäden, die auf Mängel der Kranbahn zurückzuführen sind, haftet der Unternehmer in vollem Umfang.

- b) Darauf achten, daß an der gesamten Höhe der Anlage sowie entlang der Gleisanlage vollständige Bewegungsfreiheit besteht. Außerdem muß sich das Zuleitungskabel auf seine ganze Länge einwandfrei abrollen lassen.
- c) Schienenzangen frei machen und darauf achten, daß die Schaltschienen für den Fahrendschalter an den Fahrbahnenden befestigt sind.
- d) Bei stationärem Einsatz ist die Erdung des Kranes zu überprüfen. Bei schienengebundenem Einsatz müssen beide Schienenstränge geerdet sein.
- e) Vom größten Drehradius bis zum nächsten seitlichen Hindernis (Gebäude, Gerüst usw.) muß der Sicherheitsabstand 0,5 m betragen.
- f) Alle Drahtseile auf richtige Lage und einsatzbereiten Zustand überprüfen.
- g) Das Hubseil muß in parallelen Ringen auf der Trommel sitzen.
- h) Sämtliche Schrauben, insbesondere die für den Kugeldrehkranz sind von Zeit zu Zeit auf festen Sitz zu prüfen. (Anzugsdrehmoment 24,7 mkp).
- i) Vollständigkeit und Sicherung des Ballastes ist zu prüfen.
- j) Bremsen auf einwandfreies Arbeiten prüfen, evtl. nachstellen. (Siehe besondere Erläuterungen unter Bremsenbeschreibung).

- k) Vor der Inbetriebnahme sind sämtliche Schmierstellen wie im Schmierplan eingetragen, abzusmieren. Genaue Hinweise für die richtige Schmierung siehe Schmiertabelle.
- l) Das Hubseil muß gut eingefettet und alle offenen Zahnräder müssen geschmiert sein.
- m) Einstellung der Momenten- und Konstantenüberlastsicherung an der Drehbühne überprüfen. (Einstellen der Überlastsicherung siehe Seite 74 ).
- n) Einstellung des Spindelendschalters am Hubwerk zur Begrenzung der obersten Lasthakenstellung bzw. der drei Sicherheitswindungen an der Hubtrommel überprüfen.
- o) Turm zur Drehbühne gut verspannt, wöchentlich kontrollieren bzw. nachziehen.
- p) Betriebsauflage in Ordnung?
- q) Einstellung des Spindelendschalters am Katzfahrwerk zur Begrenzung des Laufkatzenweges überprüfen.
- r) Die Sicherungen der Achsen der Seilumlenkrollen sind vor jeder Montage auf ordnungsgemäßen Sitz zu prüfen.
- s) Steuerstand befestigt und gesichert?
- t) Bei stationärem Einsatz wöchentliche Kontrolle der 4 Abstützspindeln auf exakte Auflage.  
Niveau des Kranes überprüfen.
- u) Bei reinem 2-strang Betrieb (Lasthaken-Oberflasche ausgebaut) müssen die Zusatzgewichte vom Lasthaken abgenommen werden.  
Bei 2/4-strang Betrieb müssen die Zusatzgewichte am Lasthaken angebracht sein.





## 7. Prüfliste für Straßentransport

Vor Beginn des Straßentransportes müssen folgende Arbeiten bzw. Prüfungen durchgeführt werden:

1. Ausleger-Anlenkstück zum Kopfstück verbolzt und den Federbolzen zusätzlich gesichert?
2. Laufkatze zum Ausleger verriegelt und Bolzen gesichert?
3. Sicherungsseil am Lasthaken angebracht?
4. Drehbühne muß mit dem Unterwagen verriegelt sein.
5. Hinterer A-Bock verbolzt?
6. Ausleger-Kopfstück zur Verlängerung verbolzt, Federbolzen gesichert?
7. Seile in den Transporthaken eingehängt und gegen Herausfallen gesichert?
8. Drehbühne mit dem Turm verbolzt und gesichert?
9. Klappholme am Unterwagen in der oberen Stellung verbolzt und gesichert?  
gesichert?
10. Kabeltrommel in die Transportstellung gehoben und verbolzt?
11. Verbolzung der Transportachsen sowie der Sattelplatte gesichert?
12. Radmutter der Transportachse nachziehen und nach einer Strecke von 3 km nochmals prüfen.
13. Beleuchtung anschließen und überprüfen.
14. Bremsleitungsanschluß zum LKW herstellen und überprüfen.  
Bremskraftregler an der Hinterachse ist auf "Vollast" zu stellen.
15. Nach Aufsatteln auf den LKW die Handbremse an der Hinterachse lösen, Bremsanlage und Beleuchtung prüfen.

Straßentransport	35
	38

K - Transportgeschwindigkeit 25 km/h ; 80 km/h

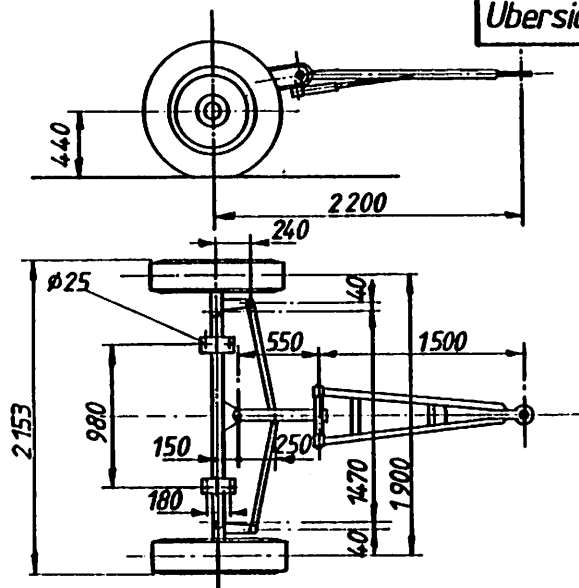
- 73b -

# Übersichtsblatt für Liebherr-Vorderachsen

LBH - Stand 01/84

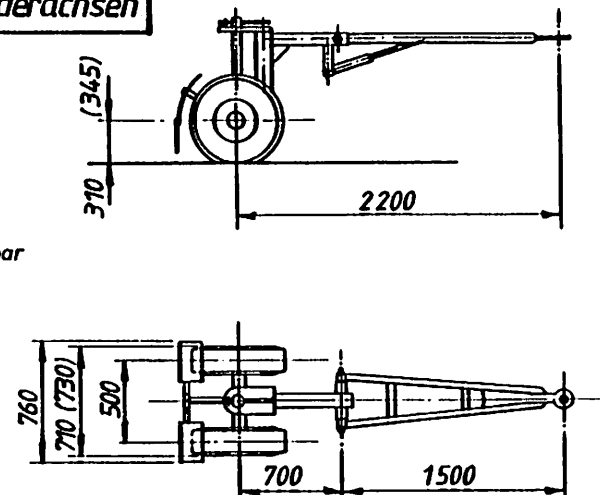
**Bild 1**

Zul. Achslast  
4300 kg  
Luftdruck 7 bar



**Bild 2**

Tra 50 KW 1  
Zul. Achslast  
4240 kg  
Luftdruck 9 bar



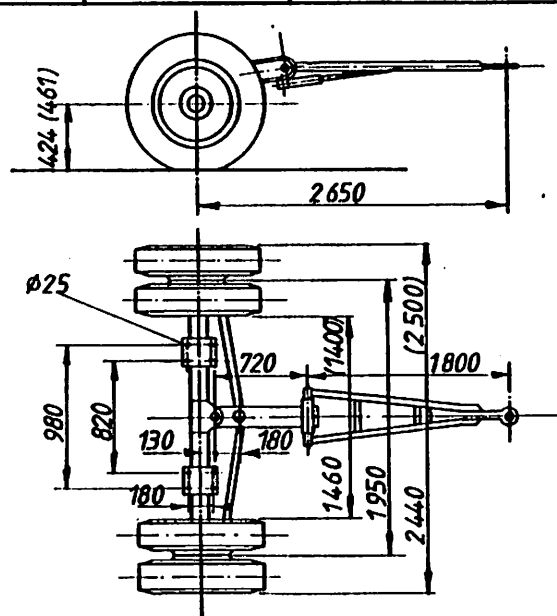
Tra 50 KW 2  
Zul. Achslast  
5000 kg  
Luftdruck 9,5 bar

Klammerwerte gelten für Tra 50 KW 2

Type:	Felge:	Bereifung:	Zugdeichsel:	Gewicht:	Type:	Felge:	Bereifung:	Zugdeichsel:	Gewicht:
UL 6	6,00 - 20	8,25 - 20 PR 14	A022.000-972.000 / ZG22		Tra 50 KW 1	5.00 - S12	7.00 - 12 PR 14	A022.000-972.000 / ZG22	
					Tra 50 KW 2	6.50 - 15 S	7.50 - R15 PR 16	A022.000-972.000 / ZG22	

**Bild 3**

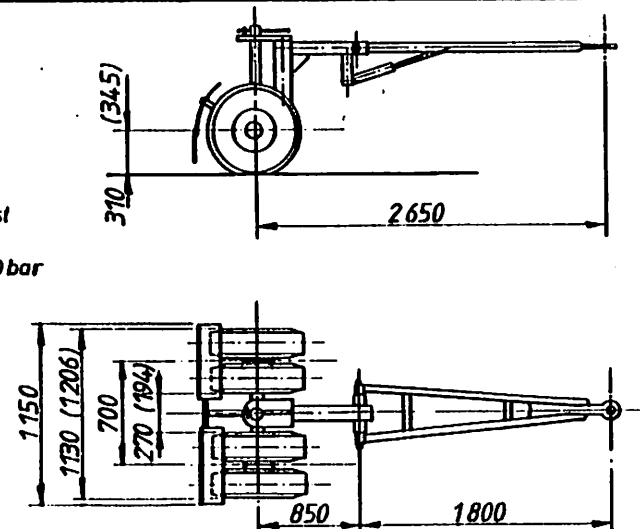
Tra 100 QY 1  
Zul. Achslast  
9450 kg  
Luftdruck 7 bar



Tra 100 QY 2  
Zul. Achslast  
12000 kg  
Luftdruck 7,75 bar

**Bild 4**

Tra 100 KY 1  
Zul. Achslast  
8480 kg  
Luftdruck 9 bar



Tra 100 KY 2  
Zul. Achslast  
10000 kg  
Luftdruck 9,5 bar

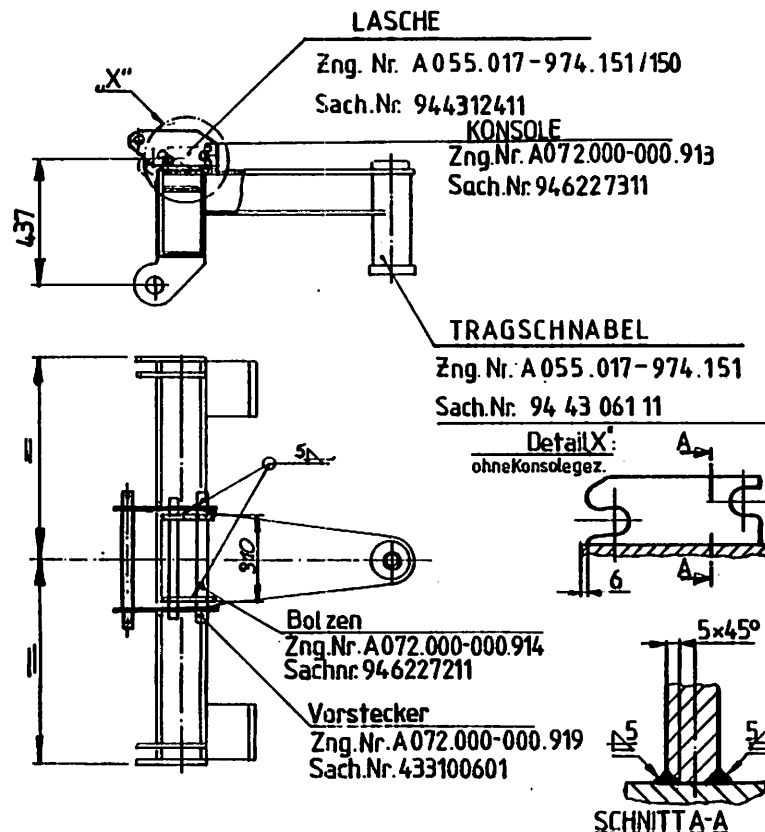
Klammerwerte gelten für Tra 100 KY 2

Klammerwerte gelten  
für Tra 100 QY 2

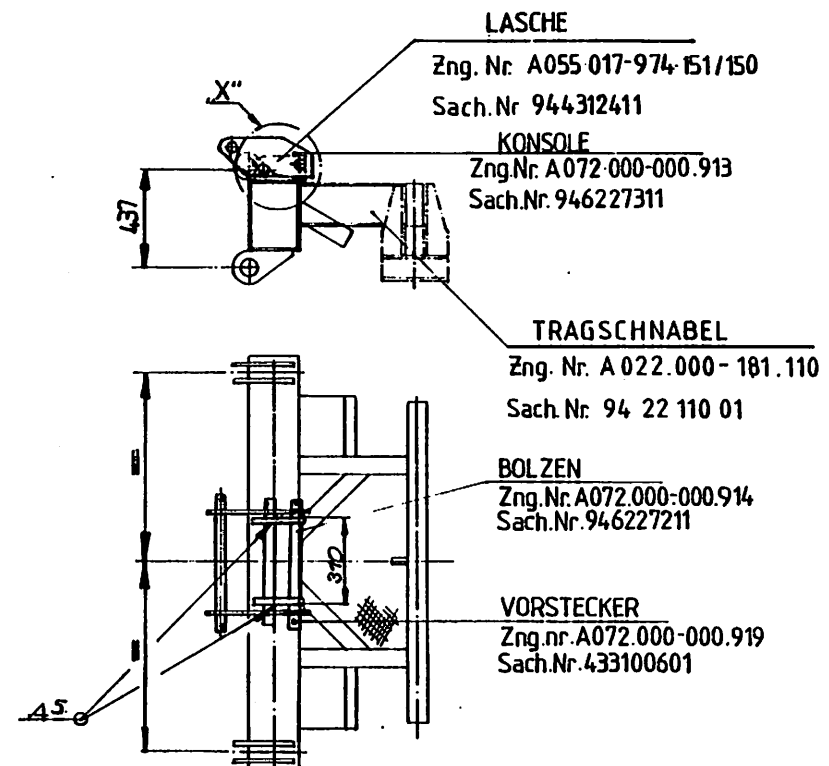
Type:	Felge:	Bereifung:	Zugdeichsel:	Gewicht:	Type:	Felge:	Bereifung:	Zugdeichsel:	Gewicht:
Tra 100 QY 1	6.50 - 20	7.50 - 20 PR 12	A 044.000-972.000 / GZD 32-10		Tra 100 KY 1	5.00 - S12	7.00 - 12 PR 14	A044.000-972.000 / GZD 32-10	
Tra 100 QY 2	7.00 - 20	9.00 - 20 PR 14	A 044.000-972.000 / GZD 32-10		Tra 100 KY 2	6.50 - 15 S	7.50 - R15 PR 16	A044.000-972.000 / GZD 32-10	

# Anschlußlaschen, für <sup>35K</sup><sub>38K</sub> Aufgleisvorrichtung, an den Tragschnabeln der Vorderachsen

Achstypen: TRA 50 KW1 und 50 KW2  
TRA 100 KY1 und 100 KY2



Achstypen: UNL 6  
TRA 100 QY 1 und 100 QY 2



Achtung: Die Schweißung darf nur von geprüften Schweißern mit gültigem Schweißzeugnis B II M, nach DIN 8560, unter Aufsicht eines Schweißfachingenieurs oder eines Schweißtechnologen durchgeführt werden.

Zusatzwerkstoff: SG 3 nach DIN 8559, Teil 1

LB - Hand: St 52-3 (TiXS) E 5130 RR (B) 8 DIN 1913  
Schweißnahtausführung nach DIN 15018

Zeichnungs-Nr.:  
A 072.000-000.005

## Einstellen der Überlastsicherung

### A. Momenten-Überlastsicherung (siehe Seite 75 )

1. Laufkatze in die größte Ausladung bringen. An den Lasthaken die zulässige Nennlast anhängen. Versuchen, ob diese Last angehoben werden kann.
2. Die Überlastsicherung für Hub "H" wird durch Nachstellen der Einstellschraube am Biegestab so eingestellt, daß sie spätestens bei einer Überschreitung der Nennlast von 10 % abschaltet.
3. Laufkatze zum Turm fahren und Prüflast (max. Traglast +10 %) anheben. Mit der Katze zum Schnittpunkt vordrehen. Überlastsicherung "K" mit der Einstellschraube so einstellen, daß diese im Schnittpunkt der Lastkurve die Katzbewegung nach außen abschaltet.

Der Schnittpunkt und die zulässigen Lasten sind jeweils in den Lastkurven (Seiten 79-80 ) ersichtlich.

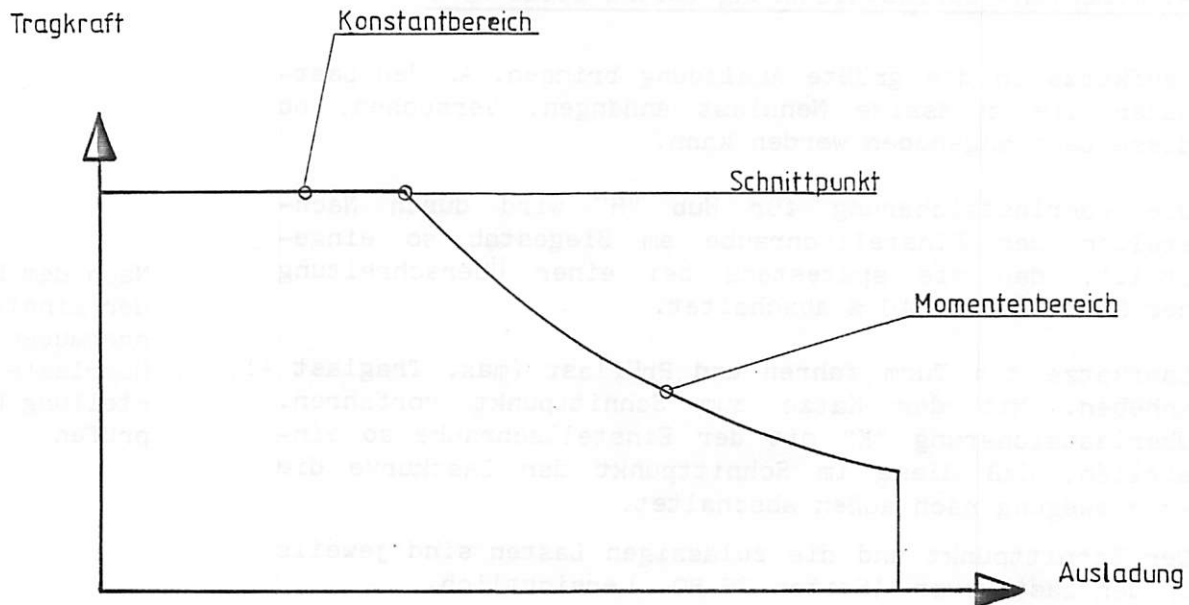
Nach dem Kontern der Einstellschrauben, die Überlasteinstellung überprüfen.

### B. Konstante Überlastsicherung (Einstellung in 2fach-Strang-Betrieb, mit eingebauter Oberflasche).

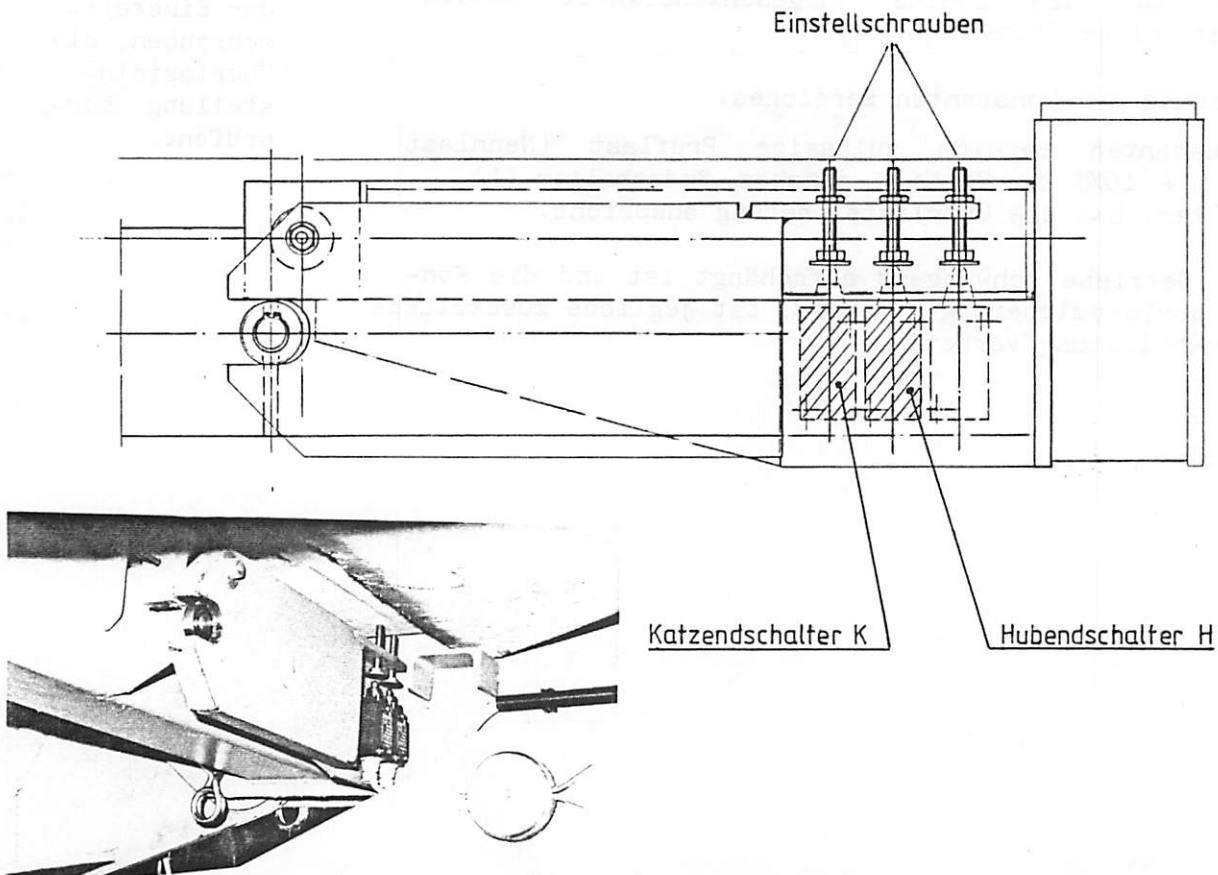
1. Laufkatze zum Turm fahren. Schaltstufe III absichern:  
Prüflast für Schaltstufe III (1000 kg + 10%) mit Schaltstufe III anheben. Spricht der Schalter nicht an, muß der rechte Endscharter (2) soweit nachgestellt werden, bis der Hub in der Schaltstufe III abschaltet und automatisch auf die zweite Hubgeschwindigkeit zurückschaltet (siehe Seite 76).
2. Absicherung des konstanten Bereiches:  
Im konstanten Bereich zulässige Prüflast (Nennlast 1750 kg + 10%) in Stufe I anheben. Endscharter (1) verstellen, bis die Überlastsicherung anspricht.
3. Da das Getriebe schwingend aufgehängt ist und die Konstant-Überlastsicherung betätigt, ist jegliche zusätzliche Getriebebelastung verboten.

Nach dem Kontern der Einstellschrauben, die Überlasteinstellung überprüfen.

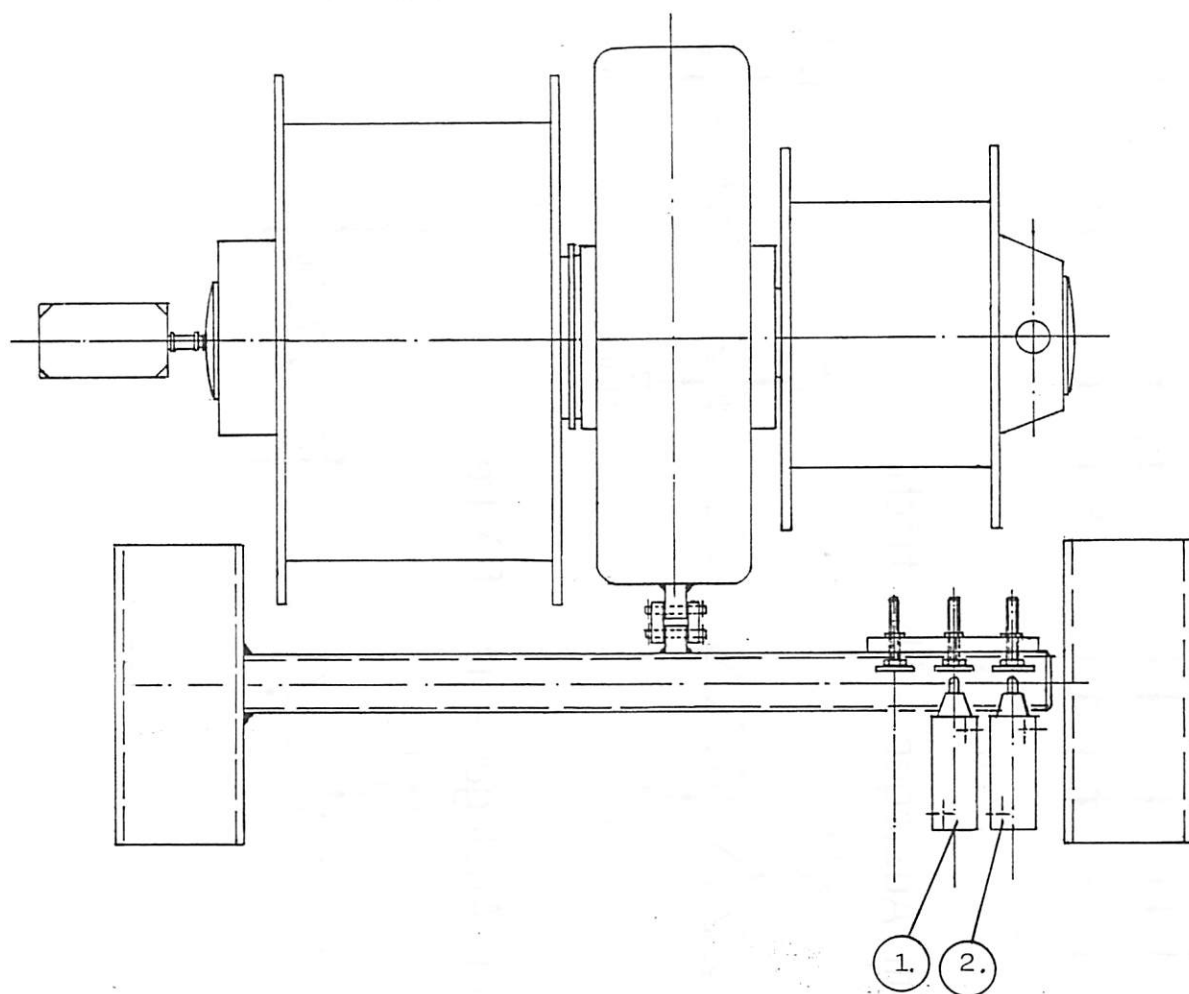
## Überlastsicherungen









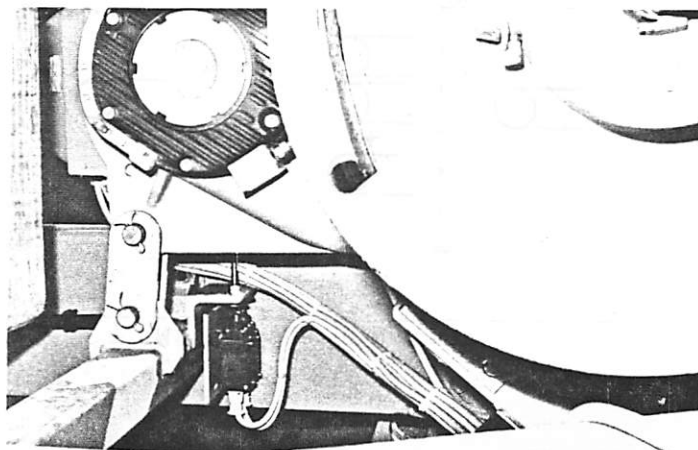
## Momentenüberlastsicherung

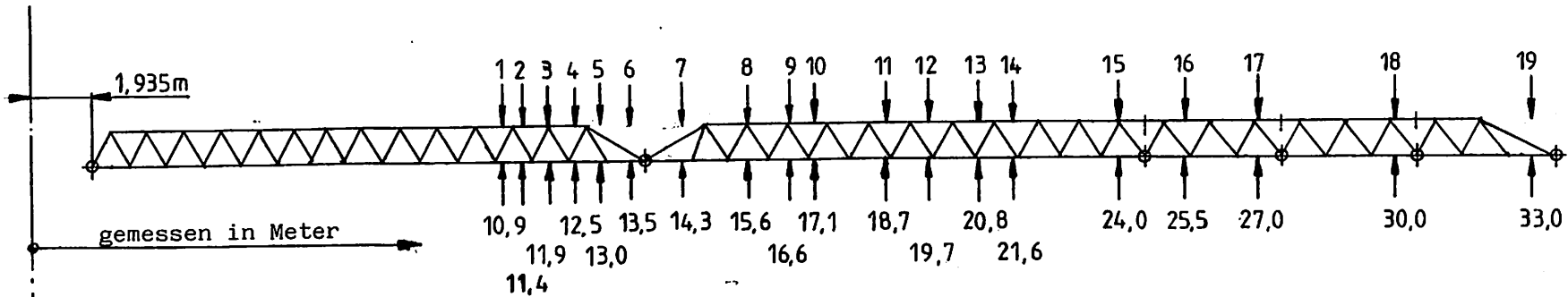


# Konstantüberlastsicherung für Konstantbereich und Motorstufen

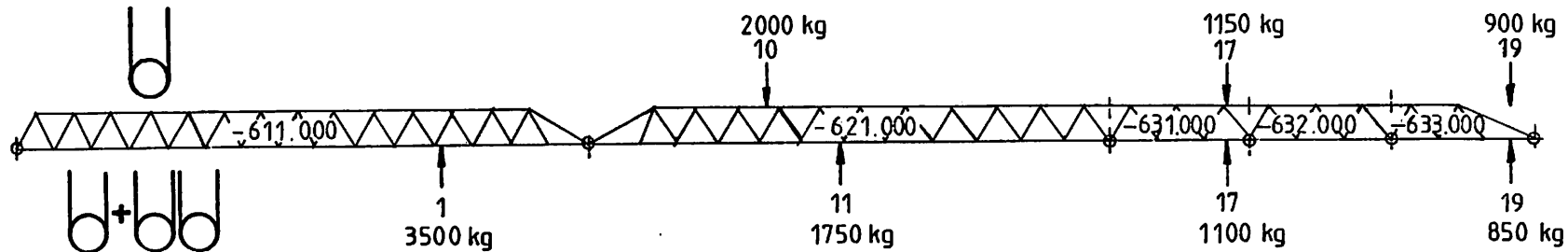


- ①. Motorstufe I und II: mit ausgebauter Oberflasche  
 2000 kg  
 +   
1750 kg + 3500 kg
- ②. Motorstufe III: mit ausgebauter Oberflasche  
 1000 kg  
 +   
1000 kg + 2000 kg

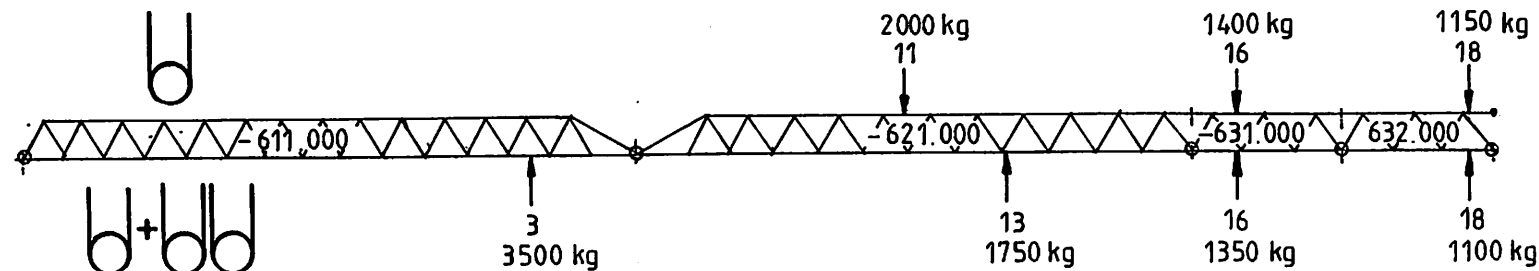




33,0m Ausleger - jib - flèche



30,0m Ausleger - jib - flèche



Ausleger waagrecht,  
bis max. Hakenhöhe 24,0m (2 Turmstücke)

Festpunkte für Traglasttafeln  
Fixed points for load capacity plates  
Points fixes pour panneaux indicateurs  
de charges



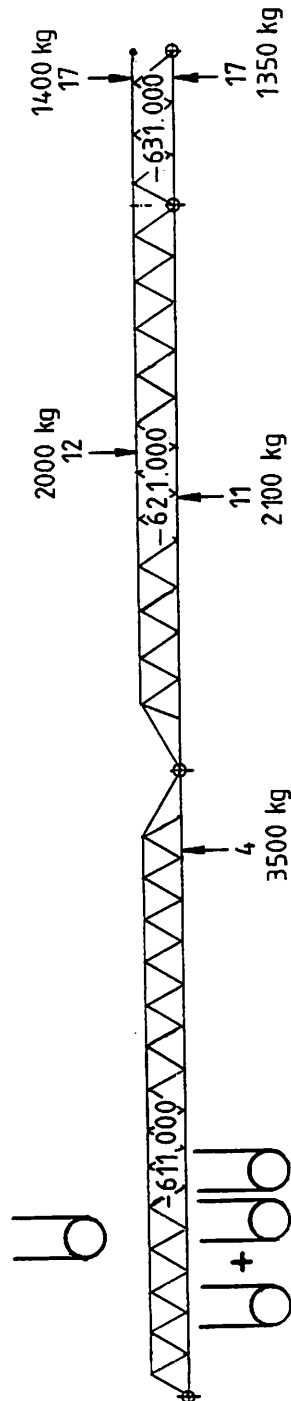
Festpunkte für Traglasttafeln

Fixed points for load capacity plates

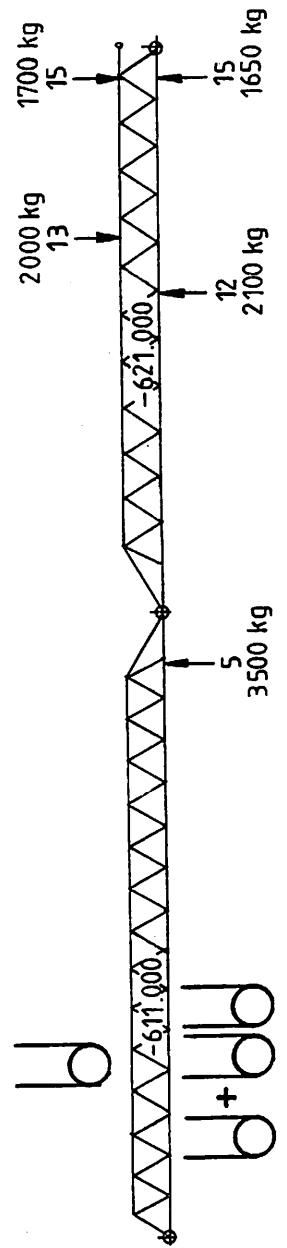
Points fixes pour panneaux indicateurs de charges

Ausleger waagrecht,  
bis max. Hakenhöhe 24,0 m ( 2 Turmstücke)

### 27,0m Ausleger – jib – flèche

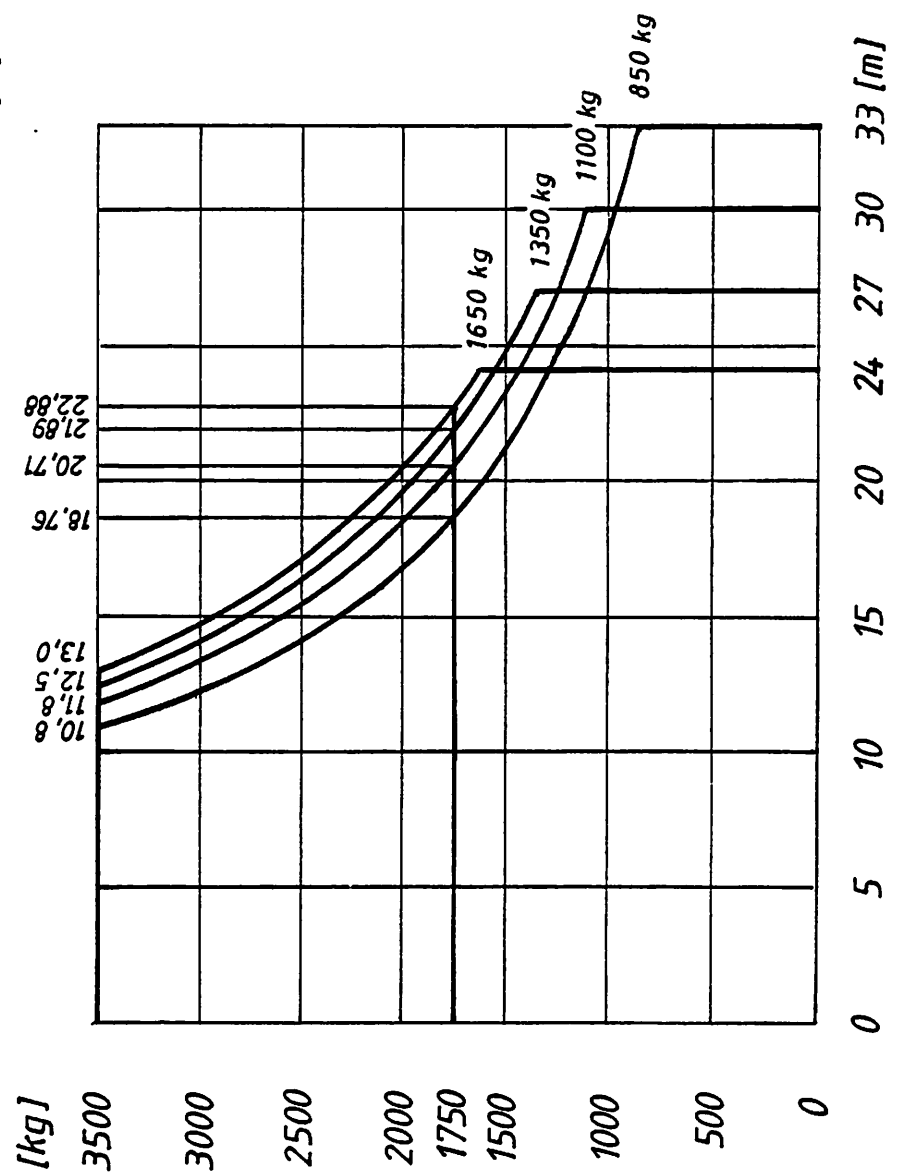
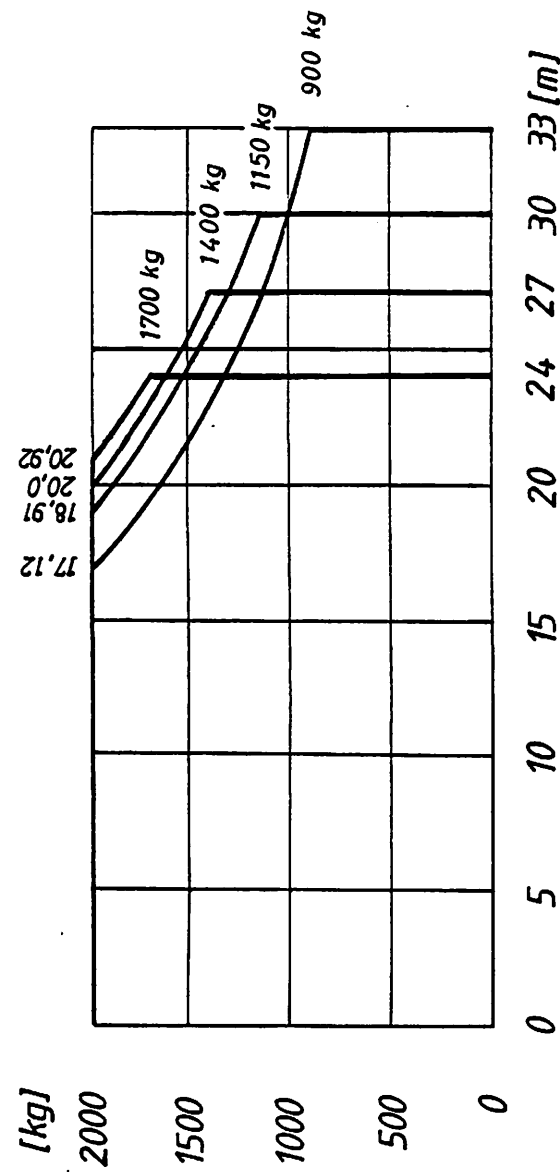


### 24,0m Ausleger – jib – flèche



# Traglastdiagramm, Ausleger waagrecht

bis max. Hakenhöhe 24,0 m ( 2 Turmstücke )



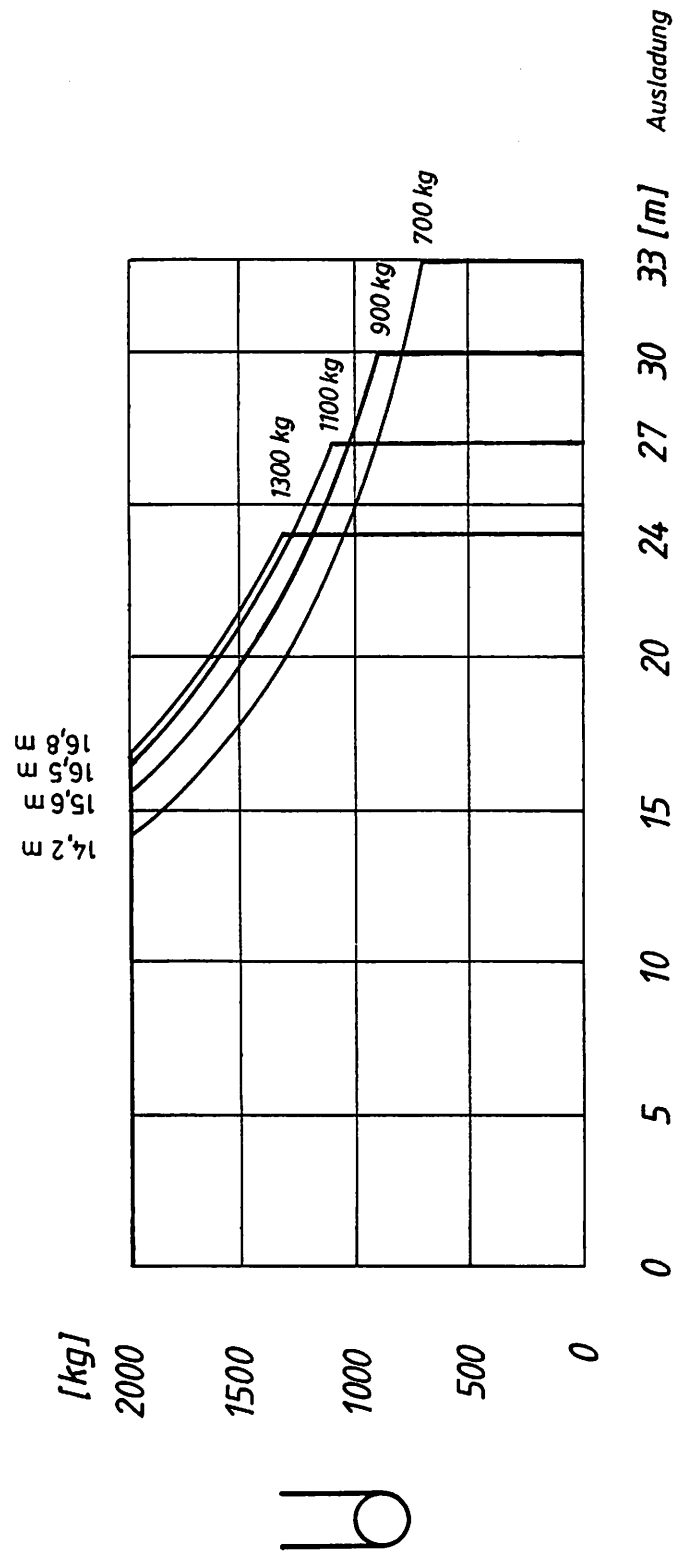
P

P + P

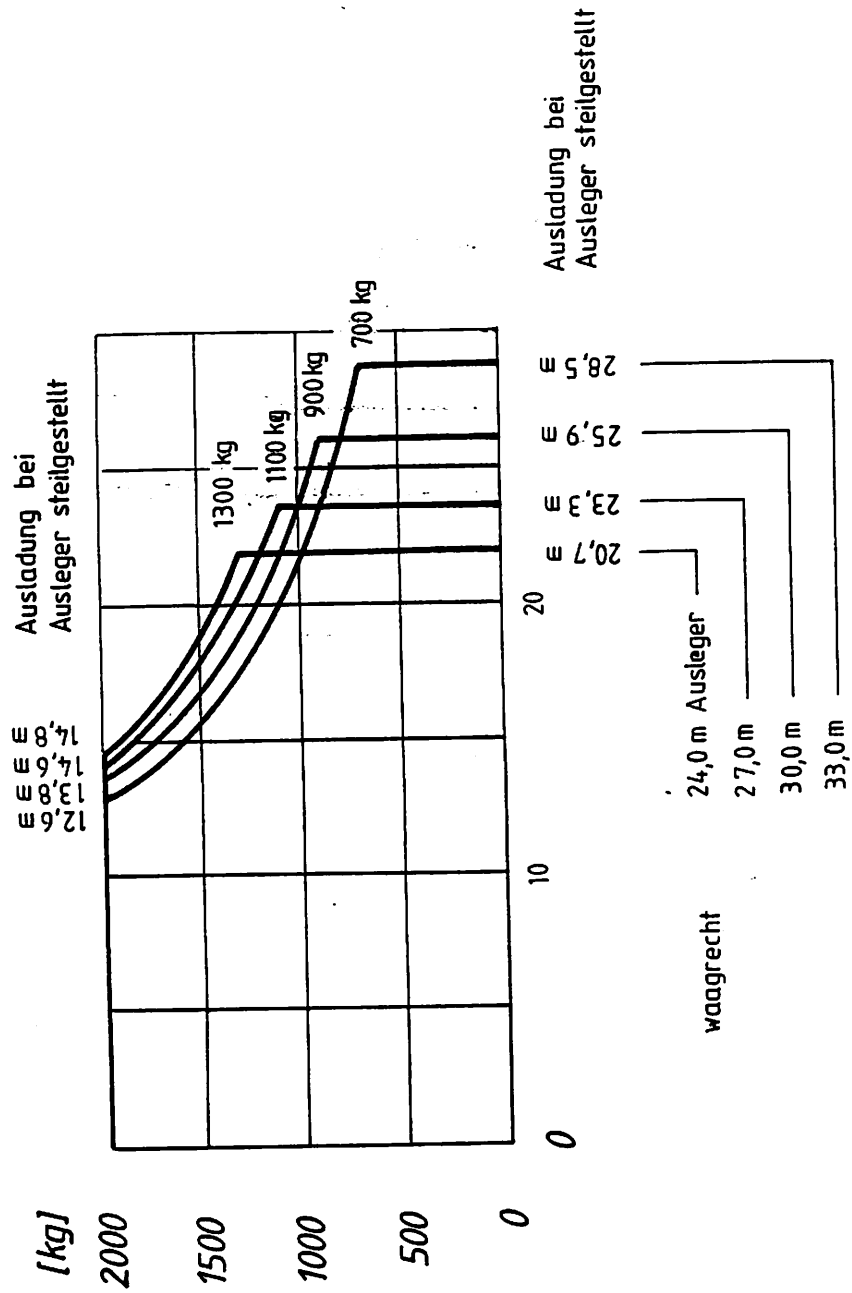
+

P

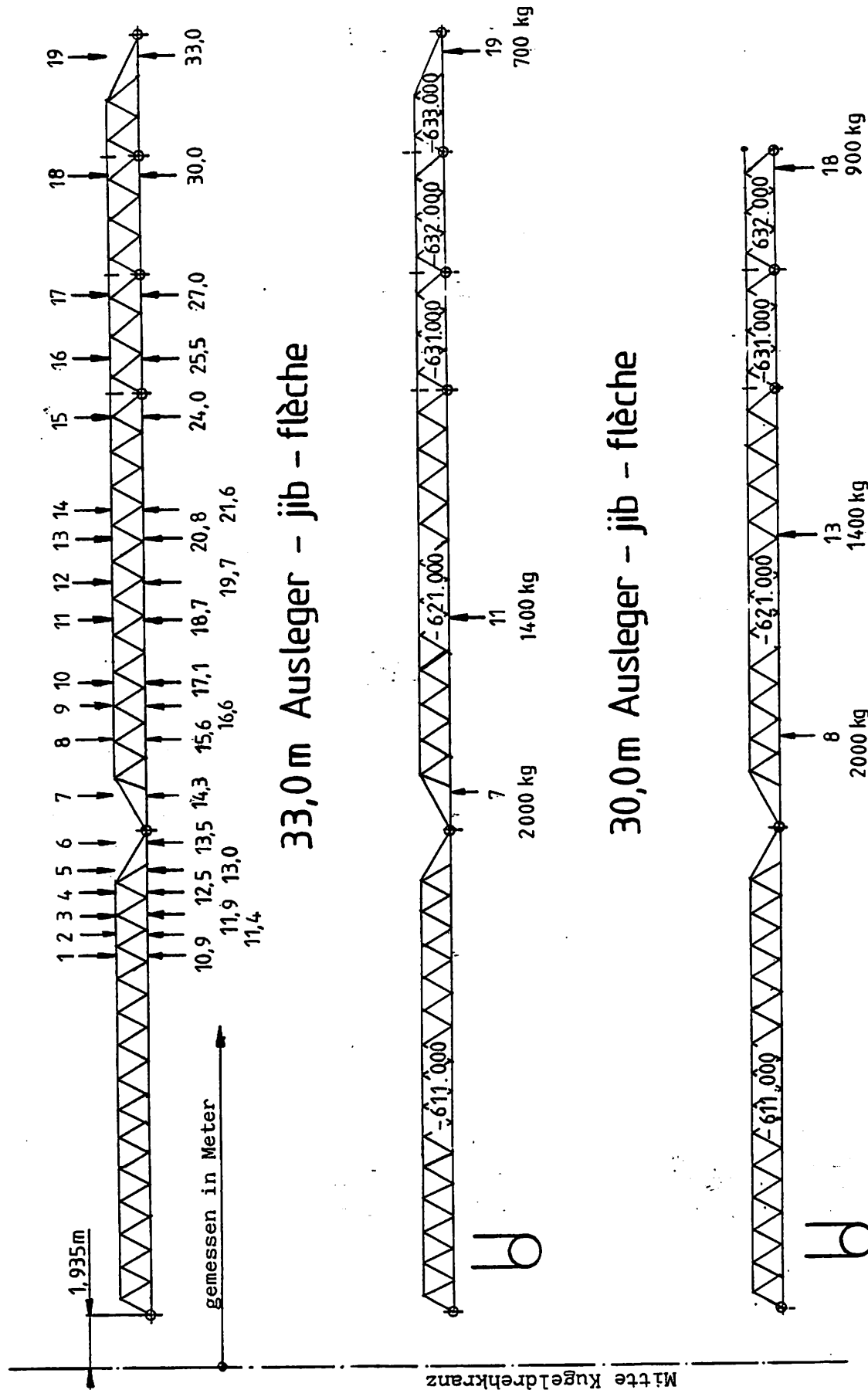
Traglastdiagramm, Ausleger waagrecht mit 3 Turmstücken  
( Hakenhöhe 26,0 m )



# Traglastdiagramm für 30° Ausleger Steilstellung



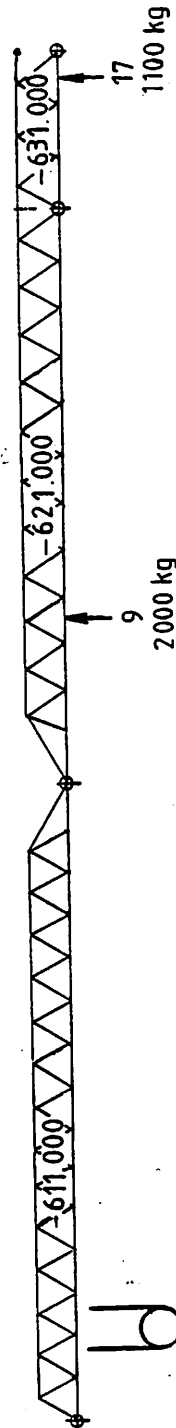
Festpunkte für Traglasttafeln: bei Ausleger waagrecht mit 3 Turm-  
stücken (Hakenhöhe 26,0 m)  
und bei 30° Ausleger - Steilstellung



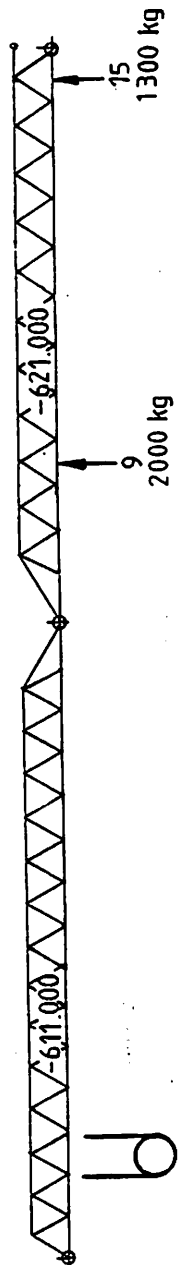
Festpunkte für Traglasttafeln

bei Ausleger waagrecht mit 3 Turm-  
stücken (Hakenhöhe 26,0m) und bei  
30° Ausleger-Steilstellung

27,0m Ausleger – jib – flèche



24,0m Ausleger – jib – flèche



## Betriebsvorschriften

1. Zur Bedienung des Liebherr-Trumdrehkranes sind nur zuverlässige, mit dem Kran vertraute und über die Unfallgefahr aufgeklärte Personen, die mindestens 18 Jahre alt sind, zugelassen.
2. Unbefugten ist das Besteigen des Kranes verboten.
3. Das Befördern von Personen ist verboten.
4. Schrägziehen, Schleifen oder Losreißen festsitzender Lasten ist verboten.
5. Überlastsicherungen (Überlastschalteinrichtung) dürfen nicht betriebsmäßig zum Abschalten des Hubwerkes verwendet werden. Der Kranführer muß sich in jedem Falle vorher davon überzeugen, daß durch die zu hebende Last die Tragfähigkeit des Kranes nicht überschritten wird. Überschwere Lasten, die die Tragfähigkeit des Kranes überschreiten, dürfen trotz eingebauter Überlastsicherung nicht aufgenommen werden. Dieselbe darf keinesfalls als Waage benutzt und der Kran nicht über die jeweils höchstzulässige Belastung belastet werden.
6. Die Überlastsicherung stellt sich im allgemeinen nicht automatisch auf die verschiedenen Betriebszustände des Krans ein. Der Kranführer ist deshalb verpflichtet, bei einer Umstellung des Betriebszustandes des Kranes (Veränderung der Auslegerlänge) auch die Überlastsicherung auf den geänderten Tragkraft- oder Lastmomentbereich umzustellen.

Von der sorgfältigen Beachtung dieser Vorschrift ist das sichere Funktionieren des Gerätes und das unfallfreie Arbeiten des Kranes in ganz besonderem Maße abhängig. Eine falsch eingestellte Überlastsicherung ist wesentlich gefährlicher als ein Kran ohne Überlastsicherung, weil dadurch dem Kranführer ein falsches Sicherheitsgefühl vermittelt wird, das zur Ursache schwerer Unfälle führen kann.

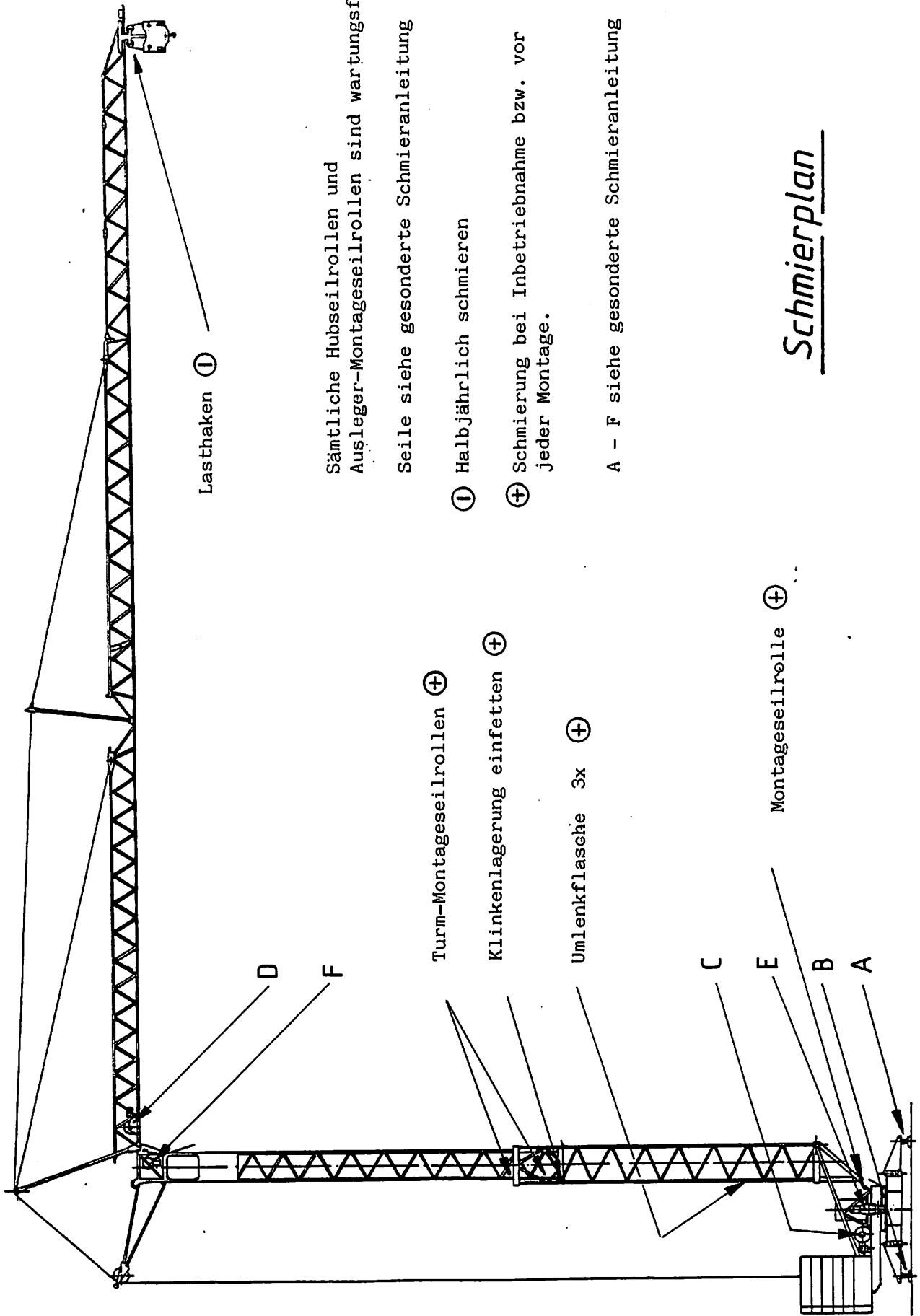
7. Lasthaken bei "Senken" nicht aufsitzen lassen, da sonst Schlaffseil entsteht und das Hubseil nicht mehr exakt aufgespult wird.
8. Durch Einbau einer elektrischen Sonderschaltung beim Drehwerk ist ein stoßfreies Abbremsen gewährleistet. Die Drehbewegung des Kranes kann somit durch Gegenstrom, d.h. durch Einschalten des Schalthebels in Richtung Gegenbewegung abgebremst werden. Dieses Abbremsen sollte weich, d.h. durch mehrmaliges Tippen des Schalthebels in Richtung Gegenbewegung (Schaltstufe I) erfolgen.

Die Fahrbewegung des Kranes durch Gegenschalten abzubremsen ist verboten, erst nach Stillstand der Gegenbewegung schalten.

9. Bei Sturm (Windstärke 8 bzw. 71 km/h Windgeschwindigkeit) ist der Kran stillzusetzen. Die Laufkatze in min. Ausladung bringen und den Ausleger in die Windrichtung drehen. Außerdem sind beim schienengebundenen Einsatz die Schienenzangen zu schließen.
10. Während des Betriebes sollen zeitweise sämtliche Funktionen überwacht werden. Bei festgestellten Unregelmäßigkeiten muß sofort eine Betriebspause eingelegt und eine Kontrolle durchgeführt werden.

11. Die Sicherung der Achsen an den Seilumlenkrollen sind vor jeder Montage auf ordnungsgemäßen Sitz zu prüfen.
12. Bei Unterspannung (häufige Störungsursache) können die Spulen der Magnete durchbrennen. In diesem Falle muß das Elektrizitätsversorgungsunternehmen zur Verbesserung der Spannungsverhältnisse veranlaßt werden.
13. Wird bei Hubbetrieb nur in den oberen Seillagen gearbeitet, muß auf Seilbeschädigungen besonders geachtet werden. Durch eventl. Lockern der unteren Seillage kann Schlingenbildung auftreten. Wird dies bemerkt, muß das gesamte Hubseil abgespult und neu auf die Trommel aufgewickelt werden.





## ① Lasthaken

**Sämtliche Hubseilrollen und Ausleger-Montageseilrollen sind wartungsfrei.**

Seile siehe gesonderte Schmieranleitung

① Halbjährlich schmieren

⊕ Schmierung bei Inbetriebnahme bzw. vor jeder Montage.

A - F siehe gesonderte Schmieranleitung

**Turm-Montageseilrollen** **⊕**

## Klinkenlagerung einfetten $\oplus$

Umlenkflasche 3x  $\oplus$

Montageseilrolle  $\oplus$

# Schmierplan

## Schmieranleitung für Kranantriebe und spezielle Bauteile

### A. Angetriebenes Fahrwerk

Laufradlager sind wartungsfrei: Offenen Zahnkranz halbjährlich nachschmieren.

Wartungsvorschrift Fahrwerksgetriebe siehe Seite 98.

Füllmenge: 0,5 l SHELL Spezial Getriebefett H

### B. Nichtangetriebenes Fahrwerk

Laufradlager wartungsfrei.

### C. Hubwerk

Ölstand des Hubwerkgetriebes kontrollieren - (Ölwechsel siehe Seite 88 "Ölwechsel bei Stirnradgetrieben").

Wipplagerung des Getriebes halbjährlich einfetten.

Ölfüllmenge ca. 7 Liter SAE 80 EP.

### D. Katzfahrwerk

Das Katzfahrwerksgetriebe ist wartungsfrei. Das Getriebe ist mit synthetischem Fett gefüllt. Das Fett darf nicht mit anderen Schmiermitteln gemischt werden.

Geringer Schmiermittelverlust ist nicht schädlich.

Sollte eine größere Menge Fett ausgelaufen sein, muß das Getriebe neu gefüllt werden.

Fettfüllmenge: 1,8 kg SHELL Tivela Compound A

### E. Drehwerk

Ölwechsel bei Drehwerksgetriebe (siehe Seite 88 "Ölwechsel bei Stirnradgetrieben und Planetengetrieben").

Ölfüllmenge ca. 11,5 Liter SAE 80 EP.

### F. Hilfsantrieb

Das Getriebe ist wartungsfrei. Das Getriebe ist mit synthetischem Fett gefüllt. Das Fett darf nicht mit anderen Schmiermitteln gemischt werden.

Geringer Schmiermittelverlust ist nicht schädlich.

Sollte eine größere Menge Fett ausgelaufen sein, muß das Getriebe neu gefüllt werden.

Fettfüllmenge: 1,8 kg SHELL Tivela Compound A

### G. Kugeldrehkranz

Schmierung erfolgt alle 250 Betriebsstunden über 4 Schmiernippel in der Drehbühne mit LIEBHERR-Spezialpaste CT  
Schmierungshinweise siehe Seite 88-89.

Vor und nach längeren Betriebspausen insbesondere vor und nach der Winterpause, unabhängig von den vorausgegangenen Betriebsstunden ist besonders sorgfältig nachzuschmieren. Einerseits um sicherzustellen, daß die Wälzsysteme voll mit Fett sind und damit bestmöglichen Korrosionsschutz besitzen, andererseits um Beeinträchtigungen der Fettfüllung durch die Stillstandzeit auszugleichen und eingedrungenes Schwitzwasser auszutreiben.

Schmierstofftabelle  
für  
Liebherr-Krane

Lubrication Chart  
for  
Liebherr-Cranes

Tableau des lubrifiants  
pour  
grues Liebherr

**LIEBHERR**

# Schmierstofftabelle für Liebherr-Krane Table of lubricants for Liebherr-cranes

## Tableau des lubrifiants pour grues Liebherr

Für die Schmierung unserer  
Kranne empfehlen wir die nachstehend  
aufgeführten oder nachweislich  
gleichwertige Betriebsstoffe

Nr. No.	Schmierstellen Lubrication points Points de graissage	Außentemperatur Outside-temper. Température extér.	Typ/Type/Type ISO VG/SAE	Spezifikation Specification Spécification	ARAL	AVIA	BP	Chevron	Esso
1	Stirradgetriebe (elektr.-magn. schaltbar) Spur gears (electro-magnetic shift) Engrenages cylindriques (à commande électro-magn.)	überwiegend unter -10° C mostly below -10° C principalement au-dessous de -10° C	ISO VG 22	HLP/HLPD/DIN 51502 legierte Getriebeöle additiv. gear-oils huiles spéciale pour engrenages	Aral Vitam GF 22, Aral Vitam DE 22	AVILUB RSL 22, AVILUB H-LPD 22	BP Energol HLP 22 BP Energol HLP-D 22	Chevron EP Hydraulic Oil 22	NUTO H 22
		von -10° C bis +30° C from -10° C to +30° C de -10° C à +30° C	* ISO VG 32		Aral Vitam GF 32, Aral Vitam DE 32	AVILUB RSL 32, AVILUB H-LPD 32	BP Energol HLP 32 BP Energol HLP-D 32	Chevron EP Hydraulic Oil 32	NUTO H 32
		überwiegend über +30° C mostly above +30° C principalement au-dessous de +30° C	ISO VG 46		Aral Vitam GF 46, Aral Vitam DE 46	AVILUB RSL 46, AVILUB H-LPD 46	BP Energol HLP 46 BP Energol HLP-D 46	Chevron EP Hydraulic Oil 46	NUTO H 46
2	Stirradgetriebe (mechanisch schaltbar und nicht schaltbar) Spur gears (mech. and non-shift) Engrenages cylindriques (à commande mécanique on à rapport unique)	alle Bereiche all sections toutes zones	ISO VG 100 SAE 80	CLP DIN 51517, TL 3 MIL-L-2105 API-GL 4	Aral Degol BG 100	AVILUB RSX 100, AVIA GETRIEBE OEL MZ 80	BP Getriebeoel EP SAE 80	Chevron Non-Leaded Gear Compound 100	SPARTAN EP 100 ESSO GETRIEBEOEL GP-D 80
3	Schneckengetriebe Worm gears Engrenages à vis sans fin	überwiegend unter -10° C mostly below -10° C principalement au-dessous de -10° C	ISO VG 220/SAE 90	CLP DIN 51517, TL 3 MIL-L-2105 API-GL 4	Aral Degol BG 220	AVILUB RSX 220, AVIA GETRIEBE OEL MZ 90	BP Getriebeoel EP SAE 90	Chevron Non-Leaded Gear Compound 220	SPARTAN EP 220, ESSO GETRIEBEOEL GP-D 90
		von -10° C bis +30° C from -10° C to +30° C de -10° C à +30° C	* ISO VG 460/SAE 140		Aral Degol BG 460	AVILUB RSX 460, AVIA GETRIEBE OEL MZ 140	BP Getriebeoel EP SAE 140	Chevron Non-Leaded Gear Compound 460	SPARTAN EP 460, ESSO GETRIEBEOEL GP-D 140
		überwiegend über +30° C mostly above +30° C principalement au-dessous de +30° C	ISO VG 460/SAE 140		Aral Degol BG 460	AVILUB RSX 460, AVIA GETRIEBE OEL MZ 140	BP Getriebeoel EP SAE 140	Chevron Non-Leaded Gear Compound 460	SPARTAN EP 460, ESSO GETRIEBEOEL GP-D 140
4	Ölhydr. Einrichtungen Oilhydr. systems Huile hydr. système	überwiegend unter -10° C mostly below -10° C principalement au-dessous de -10° C	ISO VG 22	HLP/DIN 51524, TL 2	Aral Vitam GF 22	AVILUB Hydr.-Öl RSL 22, AVILUB Hydr.-Öl H-LPD 22	BP Energol HLP 22	Chevron EP Hydraulic Oil 22	NUTO H 22
		von -10° C bis +30° C from -10° C to +30° C de -10° C à +30° C	* ISO VG 46		Aral Vitam GF 46	AVILUB Hydr.-Öl RSL 46 AVILUB Hydr.-Öl H-LPD 46	BP Energol HLP 46	Chevron EP Hydraulic Oil 46	NUTO H 46
		überwiegend über +30° C mostly above +30° C principalement au-dessous de +30° C	ISO VG 68		Aral Vitam GF 68	AVILUB Hydr.-Öl RSL 68, AVILUB Hydr.-Öl H-LPD 68	BP Energol HLP 68	Chevron EP Hydraulic Oil 68	NUTO H 68
5	Hydr. Bremsen Hydr. brakes Freins hydr.	überwiegend unter -10° C mostly below -10° C principalement au-dessous de -10° C	ISO VG 10	HL/DIN 51524, TL 1 HLP/DIN 51524, TL 2	Aral Vitam GF 10	AVILUB Hydr.-Öl RL 10, AVILUB Hydr.-Öl RSL 10	BP Energol HLP 10	Chevron EP Hydraulic Oil 10	NUTO H 10
		von -10° C bis +30° C from -10° C to +30° C de -10° C à +30° C	* ISO VG 22		Aral Vitam GF 22	AVILUB Hydr.-Öl RL 22, AVILUB Hydr.-Öl RSL 22	BP Energol HLP 22	Chevron EP Hydraulic Oil 22	NUTO H 22
		überwiegend über +30° C mostly above +30° C principalement au-dessous de +30° C	ISO VG 32		Aral Vitam GF 32	AVILUB Hydr.-Öl RL 32-C, AVILUB Hydr.-Öl RSL 32	BP Energol HLP 32	Chevron EP Hydraulic Oil 32	NUTO H 32
6	Flüssigkeits-Kupplungen (als Übertragungselement an Getrieben) Fluid couplings (as transmissionelements in drivelines) Coupleurs hydrauliques (comme éléments de transm. sur mécan.)	überwiegend unter -10° C mostly below -10° C principalement au-dessous de -10° C	ISO VG 10	HL/DIN 51524, TL 1 HLP/DIN 51524, TL 2	Aral Vitam GF 10	AVILUB Hydr.-Öl RL 10, AVILUB Hydr.-Öl RSL 10	BP Energol HLP 10	Chevron EP Hydraulic Oil 10	NUTO H 10
		von -10° C bis +30° C from -10° C to +30° C de -10° C à +30° C	* ISO VG 32		Aral Kosmol TL 32 Aral Vitam GF 32	AVILUB Hydr.-Öl RL 32-C, AVILUB Hydr.-Öl RSL 32	BP Energol HLP 32	Chevron EP Hydraulic Oil 32	TERESSO 32, NUTO H 32
		überwiegend über +30° C mostly above +30° C principalement au-dessous de +30° C	ISO VG 46		Aral Kosmol TL 46 Aral Vitam GF 46	AVILUB Hydr.-Öl RL 46-C, AVILUB Hydr.-Öl RSL 46	BP Energol HLP 46	Chevron EP Hydraulic Oil 46	TERESSO 46, NUTO H 46
7	Wälzlager, Gleitlager Anti-friction bearings, Plain bearings Paliers à roulement, Paliers lisses	alle Bereiche all sections toutes zones	Lith.-Fett/Lith.-grease grasso au lithium NLGI 2	K 2 K DIN 51825, TL 1	Aral Aralut HL 2, Aral Mehrzweckfett	AVIA MEHRZWECKFETT	BP Energrease LS 2 BP Langzeitfett	Chevron Dura Lith Grease 2 Chevron Polyurus EP Grease 2	BEACON EP 2, BEACON 2, EXXON MEHRZWECKFETT
8	Drehkranz (Kugellauflaufbahn) Slewing ring (ball tracks) Couronne d'orientation (circulaire à billes)	alle Bereiche all sections toutes zones	Spezialprodukt Special product Produit spécial	—	Sonderanweisung 1 (Sonderfett) Spezialpaste CI as substitute take the grease of the line 7				Cum grano particule 1 (Sonderfett) Spezialpaste CI as substitute take the grease of the line 7
9	Offene Zahnräder Open gear drives Engrenages à découvert	alle Bereiche all sections toutes zones	Schmier- und Konservierungsmittel Lubricant and preservative Lubrifiant et substance de conservation	BB DIN 51513, BB-V DIN 51513	Aral Sint FZL 3	AVILUB BB 21, AVILUB BB 22 FLUID	BP Energol WRL	Chevron Pinion Grease MS	SURETT FLUID 4 k
10	Selle Ropes Câbles	alle Bereiche all sections toutes zones	Schmier- und Konservierungsmittel Lubricant and preservative Lubrifiant et substance de conservation	BB DIN 51513, BB-V DIN 51513	Aral Sint FZL 3	AVILUB BB 21	BP Energol WRL	Chevron Pinion Grease MS	SURETT FLUID 4 k
11	HV-Schraubverbindungen HV-Screw-connection HV-fonction d'écrous	alle Bereiche all sections toutes zones	Lith.-Fett + MoS <sub>2</sub> Lith.-grease + MoS <sub>2</sub> , grasso au lith. + MoS <sub>2</sub> , NLGI 2	KPF 2 K DIN 51825, TL 3	Aral Mehrzweckfett F	AVIA MEHRZWECKFETT F AVILUB Spezialfett F	BP Mehrzweckfett L 21 M	Chevron Moly Grease 2	ESSO MEHRZWECK- FETT M, ESSO MP GREASE (MOLY)

Übersetzungen: \* Normalkonzentration für mittlereuropäische Zone. Bei Einsatz der Geräte in anderen  
Temperaturen muß das entsprechende Öl ausgewählt werden

Oil contents: \* Normal viscosity for temperate (Central European etc.) zones  
If machines are operated in other zones, use the appropriate grade of oil material

Pleins et vidanges d'huile: \* Viscosité normale pour l'Europe centrale. En cas d'utilisation dans d'autres zones  
de température, les engins doivent être lubrifiés avec l'huile appropriée

Es sind spezielle Baustromverteiler auf dem Markt, welche nach dem Nennstrom der Sicherungsteile der Hauptsicherung benannt werden. (25, 63, 100, 160 und 250 Amp.)

Grundsätzlich ist bei der FI-Schutzschaltung ein Schutzleiter zu verlegen. Der Erdungswiderstand richtet sich nach dem Auslösestrom des Schutzschalters. Es sind FI-Schutzschalter mit einem Nennfehlerstrom bis höchstens 0,5 Ampere zu verwenden. So darf bei einer Berührungsspannung von 65 V der Erdungswiderstand bei einem Auslösestrom von 0,5 A höchstens 130 Ohm betragen (VDE 0100 § 13).

Zum Erden der Baustromverteiler sind geeignete Erder zu verwenden. Die Erder sollen in unmittelbarer Nähe der Baustromverteiler angebracht werden, um kurze und übersichtliche Erdungsleitungen zu erzielen. Ist ein metallenes Wasserrohrnetz vorhanden, so soll die Erdungsleitung damit verbunden werden. An allen Baustromverteilern ist eine Anschlußstelle für den Anschluß der Erdungsleitung  $\text{---}\overline{\text{---}}$  und eine Anschlußstelle für den Anschluß des Schutzleiters  $\oplus$  vorhanden. Beide sind als solche gekennzeichnet.

Nach VDE 0612 Ziff. 5.9.4 muß die bewegliche Erdungsleitung vom Baustellenverteiler zum Erder mindestens einen Querschnitt von 10 mm<sup>2</sup> Cu haben.

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

Der Erdungswiderstand  $R_E$  am geschützten Betriebsmittel darf nicht größer sein als

$$\frac{65 \text{ V}}{I_{FN}}$$

Hierin ist  $I_{FN}$  der Nennfehlerstrom (Auslösestrom) des vorgeschalteten FI-Schutzschalters.

Bei der Herstellung der Erdungen ist VDE 0100 § 21 zu beachten. Die Schutzmaßnahme ist gemäß VDE 0100g § 22 vor Inbetriebnahme der Anlage durch den Installateur auf Wirksamkeit zu überprüfen.

- a) Bewegliche Anschlußleitungen (Gummischlauchleitungen lt. VDE 0250 HO7RN-F) müssen durch einen Außenschalter (Netzanschlußschalter) allpolig abgeschaltet werden können. Er muß an zugänglicher Stelle angebracht und leicht erreichbar sein und eine Einrichtung zur Sicherung gegen unbefugtes oder irrtümliches Einschalten haben (z.B. Baustromverteiler).
- b) Bewegliche Anschlußleitungen müssen an der Umlenkstelle gegen starkes Knicken oder Beschädigung geschützt sein, z.B. durch Bogenführung oder Umlenkeinrichtung.
- c) Bewegliche Anschlußleitungen (Gummischlauchleitungen) müssen über eine Trommel geführt sein, die die Leitung während des Fahrens selbsttätig auf- und abwickelt.
- d) Die Krangelaise müssen zu Blitzschutzzwecken ausreichend geerdet sein.
- e) Bei stationärem Einsatz des Kranes ist die Erdung an der dafür vorgesehenen Schraube am Unterwagen vorzunehmen.

## 2. Schutzmaßnahmen

- a) Vom Hersteller durchgeführte Schutzmaßnahmen

Sämtliche eingebauten Geräte und Kabel entsprechen den VDE-Vorschriften. Die 4. Ader (grün-gelb) des Zuleitungskabels wird als Schutzleiter behandelt und bleibt unbelastet.

Die 220 V Verbraucher müssen deshalb über Transformatoren angeschlossen werden. Eine Ausnahme bildet das Heizgerät, welches zwischen zwei Phasen angeschlossen wird. Der Lichttransformator wird in Sparschaltung ausgeführt und vor dem Hauptschalter angeschlossen. Die Steuertransformatoren werden primärseitig zwischen 2 Außenleitern angeschlossen. Sekundärseitig wird eine Steuerphase (Fußpunktleiter) geerdet.

- b) Schutzmaßnahmen auf der Baustelle

Die unter 1. erwähnten Anschlußbedingungen (TAB, Anhang 4, Herausgeber VDEW Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke) sehen für die elektrischen Anlagen auf Baustellen die Fehlerstromschutzschaltung nach VDE 0100 § 13 vor.

Die FI-Schutzschaltung soll das Bestehenbleiben zu hoher Berührungsspannung an Körpern dadurch verhindern, daß ein Fehlerstrom, der einen bestimmten Wert überschreitet, alle Außenleiter und einen etwa vorhandenen Mittelleiter innerhalb 0,2 sec. abschaltet. Sämtliche durch FI-Schutzschalter geschützte Geräte sind so zu erden, daß sie beim Fließen des Auslösestromes des Schalters über ihren Erder keine zu hohe Berührungsspannung annehmen.

Das Öffnen des Schaltergehäuses ist nur erforderlich, wenn besondere Umstände eine Störung im Inneren des Schalters vermuten lassen. Zeigt das Gehäuse im Inneren Feuchtigkeitsspuren, so ist die Leckstelle meist am Rostansatz zu erkennen. Ursache sind meist fehlerhafte Kabeleinführungen oder ungleichmäßig angezogene Deckelschrauben. Ist der Schalter längere Zeit erhöhten Temperaturen ausgesetzt gewesen, so kann eine Erneuerung der Fettfüllung des Dichtringes an der Druckbolzen- bzw. Wellendurchführung erforderlich sein.

Bei dieser Gelegenheit empfiehlt sich ein Nachziehen der Anschlußschrauben und eine Prüfung bzw. Säuberung der Kontakte. Zum Säubern der Kontakte reicht feines Schmirgelpapier vollständig aus. Ein Abfeilen würde nur wertvolles Kontaktmaterial zerstören. Das Verschließen des Gehäuses hat wieder sorgfältig zu erfolgen. Allgemein gilt diese Vorschrift, daß sämtliche Anschlußschrauben an Schaltern, Schützen und Klemmleisten regelmäßig auf festen Sitz zu überprüfen sind.

Die Kontakte im Schaltschrank sowie im Steuerpult sind mit Korrosionsschutzspray eingesprüht, um Kondenswasserstörung, Korrosion sowie das Hängenbleiben der Kontakte zu verhindern. Wir empfehlen, nach längerer Standzeit des Gerätes bzw. bei feuchtem Klima die Kontakte monatlich nachzusprühen.

### Schutzmaßnahmen an der elektrischen Ausrüstung

Unsere Turmdrehkrantypen sind elektrisch so ausgerüstet, daß sie den VDE- und ÖVE-Vorschriften sowie den einschlägigen österreichischen und deutschen Unfallverhütungsvorschriften für Krane in vollem Umfang entsprechen. Außerdem sind noch örtliche Anschlußbedingungen der Energieversorgungsunternehmen zu beachten. Da die letzteren aber sehr verschieden sind, ist dem Hersteller nicht zumutbar, sämtliche Möglichkeiten bei jedem Kran durchzuführen. Für die häufigsten Fälle sind aber bestimmte Anschlußmöglichkeiten vorgesehen.

#### 1. Vorschriften und Leitsätze

Für die Ausführung der elektrischen Anlage sind VDE 0100, VDE 0105, die entsprechenden ÖVE-Vorschriften und die Anschlußbedingungen für ortsveränderliche und vorübergehend aufgestellte elektrische Anlagen auf Baustellen und dergleichen an Drehstromnetzen (TAB, Anhang 4) zu beachten.

Außerdem gelten noch die Unfallverhütungsvorschriften für Krane, darin wird unter anderem gefordert:

Wir empfehlen, spätestens nach 500 Betriebsstunden den unvermeidlichen Abrieb der Kohlebürsten vom ganzen Schleifringkörper und ihren Anschlußstellen zu entfernen (Abbürsten mit Bürste oder Pinsel abreiben mit trockenem Lappen oder eventuell ausblasen mit trockener und ölfreier Preßluft). Gleichzeitig ist bei dieser Wartungsarbeit auch die Länge der Kohlebürsten zu kontrollieren.

Sofern ein Auswechseln der abgenützten Kohlebürsten durch neue erforderlich ist, darf nur die vom E-Maschinenhersteller festgelegte Kohlebürste eingesetzt werden. Die Kohlebürste muß ganzflächig auf dem Schleifring, bzw. Kollektor aufliegen. Das Wiederauflegen des gefederten Druckfingers auf die Kohlebürste darf nie vergessen werden.

#### C. Endschalter

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



## Wartung der elektrischen Anlage

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

### A. Schaltschrank

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

- a) Die Anschlußschrauben an Klemmleisten und Schützen sowie die Sicherungs-Schraubkappen müssen fest angezogen sein. Dies gilt auch für Kontaktschrauben von freien Anschlußklemmen. Herausgefallene Klemmschrauben können zu gefährlichen elektrischen Störungen und unliebsamen Unterbrechungen des Kraneinsatzes führen. Lose Klemmstellen, verschmorte Sicherungen und Paßschrauben bedeuten schlechten Kontakt und somit Gefahr für den Motor.

Es dürfen zum Schutze der Motoren nur träge Sicherungen verwendet werden.

- b) Schütze: monatliche Kontrolle  
Diese erfordern keine besondere Wartung. Die Schaltstücke sollen rauh bleiben und dürfen keinesfalls eingefettet werden. Sie sind erst dann zu erneuern, wenn der Silberbelag auf den Schaltstücken nahezu abgebrannt ist. (Schwarzfärbung der Kontakte ist keine Beschädigung, deshalb niemals Kontakte feilen).
- c) Widerstände  
Bei den Widerstandsspiralen muß auf festen Sitz der Schraubverbindungen geachtet werden, denn sind diese lose, führen sie zu Verzunderung und Unterbrechung, was dann zur Gefährdung des Motors führt. Deshalb beim Auswechseln von defekten Spiralen weder verzundernte Muttern, noch Scheiben oder Federringe verwenden, sondern nur verchromtes oder verkadmertes Material. Dabei ist auch darauf zu achten, daß nur Original-Widerstandsspiralen eingesetzt werden.

### B. Motoren

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

- a) Überwachung und Wartung der Schleifringkörper und Kohlebürsten  
Um ein einwandfreies Funktionieren unserer Schleifringläufermotoren zu gewährleisten, ist der Überwachung und Wartung der Schleifringkörper und Kohlebürsten besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

## B. Katzfahrwerk

Das Katzfahrwerk wird angetrieben durch einen Kurzschlußläufermotor. Für jede Drehrichtung sind zwei Stufen vorgesehen, die mit dem Meisterschalter geschaltet werden. Die Bremse ist in den Fahrstellungen gelüftet. Die Katzfahrbewegung wird durch die Endschalter CKS30Q "Katzfahrwerk innen" und CKS31Q "Katzfahrwerk außen" begrenzt, so daß ein unbeabsichtigtes Überfahren der Endstellungen der Katze vermieden wird.

Bei angesprochener Überlast kann die Katze nur noch nach innen gefahren werden.

## C. Fahrwerk

Dieses wird durch zwei Kurzschlußläufermotoren EFM1M und EFM2M angetrieben. Die Bremslüftermagnete sind in den Fahrstellungen gelüftet. Die Fahr-Endabschaltung erfolgt durch den Endschalter EFS30Q an beiden Endbegrenzungen; die Gegenrichtung bleibt fahrbereit.

## D. Drehwerk

Das Drehwerk wird durch den Schleifringläufermotor ADM1M angetrieben. Über den Steuerhebel P1DS1B können in jeder Richtung 4 Stufen geschaltet werden.

Über die Rotorschütze S1DK12A, S1DK13A und S1DK14A wird ein langsames Anfahren bzw. Abbremsen ermöglicht. Die Drehwerksbremse ist als Feststellbremse ausgeführt.

Durch den Druckknopf auf dem linken Steuerhebel wird in O-Stellung über das Schütz S1DK1M die Bremse betätigt. Bei Wiedereinschalten der Drehbewegung (Stufe 1) löst sich die Bremse.

Zu schnelles Gegenstromgeben (Kontern) ist zu vermeiden.

## Beschreibung der elektrischen Steuerung

Die wesentlichen Teile der Schaltanlage des Kranes sind Steuerschrank und Steuerpult, die durch ein mehradriges Steuerkabel über Steckvorrichtungen verbunden werden. Dabei sind im Steuerschrank sämtliche Leistungsschütze für die einzelnen Triebwerke und im Steuerpult die notwendigen Steuereinrichtungen eingebaut.

### Inbetriebnahme

Den Hauptschalter S1AQ1M am Steuerschrank einlegen. Die Meisterschalter P1KS1B, P1DS1B, P1FS1B und P1HS1B der einzelnen Triebwerke in Nullstellung bringen und den Drucktaster P1AS3Q "Steuerung EIN" drücken, das Hauptschütz S1AKOM wird geschlossen. Jetzt können die Meisterschalter der Triebwerke geschaltet werden, wobei der Totmannschalter P1AS4Q im rechten Steuerhebel gedrückt werden muß, da sonst die Steuerung unterbrochen wird. Durch den Drucktaster P1AS2Q "Steuerung AUS" wird das Hauptschütz geöffnet und somit die Steuerung ausgeschaltet.

### A. Hubwerk

Die Hubwerkswinde wird von einem 2-fach polumschaltbaren Kurzschlußläufermotor AHM1M mit 2 getrennten Wicklungen, mittlere und hohe Drehzahl in Dahlanderschaltung, angetrieben. Durch Betätigung des dreistufigen Meisterschalters P1HS1B können drei verschiedene Hub- bzw. Senkgeschwindigkeiten erreicht werden. Das Motorschütz S1HK2B ist für "Heben" und das Motorschütz S1HK4B für "Senken". Die 16-polige Wicklung wird durch das Schütz S1HK5B, die 4-polige Wicklung durch das Schütz S1HK6B und die 2-polige Wicklung durch die Schütze S1HK7B und S1HK9M an das Netz gelegt.

Beim Zurückschalten in die 4-polige Wicklung wird durch das Schütz S1HK8M kurzzeitig die 2-phasen Bremsung wirksam. Die Hubwerksbremse wird mit dem Schütz S1HK1M geschaltet. Die Steuerung der Bremse ist so aufgebaut, daß sie nicht anspricht, wenn die einzelnen Hubstufen schnell durchgeschaltet werden.

Die Hub- und Senkbewegung wird durch den Endschalter AHS30Q in der oberen und AHS31Q in der unteren Endstellung begrenzt, sodaß ein unbeabsichtigtes Überfahren der Endstellungen verhindert wird.

Beim Hochschalten von der 16- in die 4- und 2-polige Wicklung muß jede Schaltstufe mindestens 2 sec. angefahren werden. Durchschalten ohne Zwischenpause ist verboten.

Als Überlastschalter wirken die Hilfsstromendschalter AHS11Q und AHS12Q bzw. AKS11Q zusätzlich für das Katzfahrwerk. Bei Überlastung wird die Aufwärtsbewegung des Hubwerks abgeschaltet. Die Last kann jetzt nur noch abgesetzt bzw. das Katzfahrwerk eingefahren werden. Als Überlastsicherung für Stufe 3 (Schnellgang) dient der Endschalter AHS20Q. Hat der Endschalter, Überlaststufe 3 infolge zu großer Last abgeschaltet, läuft der Motor automatisch auf Stufe 2 über die 4-polige Wicklung weiter.

(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 den jeweiligen Bodenhöhen anzupassen und festzulegen.

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

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

1. Der 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.

#### 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. Von der Freigabe hat der Unternehmer oder sein Beauftragter 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.

(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 Personalaufnahmemitteln 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 Bewegen von Fahrzeugen mit Kranen

- § 37 (1) Schrägziehen oder Schleifen von Lasten sowie Bewegen von Fahrzeugen mit der Last oder der Lastaufnahmeeinrichtung ist 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 Notendhalteeinrichtungen begrenzt sind, ist nur zulässig, wenn diese Einrichtungen Betriebsendhalteeinrichtungen vorgeschaltet sind.

Aufbau, Abbau und Umrüsten ortsveränderlicher Krane

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

#### 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.

#### § 33 Zusammenarbeit mehrerer Krane

(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 ausgeschaltet 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 Absturzgefahr besteht,
2. keine Gefahren des Berührens unter Spannung stehender Teile bestehen und
3. Sprech- oder Sichtverbindung zwischen Kranwart und Kranführer vorhanden ist.

#### Betreteten 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 der Lastaufnahme-einrichtung ist verboten.

(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, sowie bei Kranen ohne selbständig wirkende Hub- oder Auslegereinziehwurkbremse, darf die Last nicht über Personen hinweggeführt werden. Dies gilt im übrigen auch für alle anderen Krane, es sei denn, daß ein Lösen und Abstürzen der Last oder von Teilen der Last aus der Lastaufnahmeeinrichtung verhindert ist.

(10) Von Hand abgeschlagene 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 Steuer-einrichtungen im Handbereich behalten. Dies gilt nicht für das Abschleppen von Fahrzeugen mit Abschleppkranen und für programmgesteuerte Krane.

(12) Getriebe-schaltungen von Hub- und Auslegereinziehwurken, 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 Einleitung der Fahrbewegung der Geräte verhindert werden.

#### Belastung

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

## Sachverständige

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

## IV. 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.

(2) Absatz 1 gilt nicht für handgetriebene Krane.

### Pflichten des Kranführers

§ 30 (1) Der Kranführer hat bei Arbeitsbeginn die Funktion der Bremsen und Notendhalteinrichtungen zu prüfen. Er hat den Zustand des Kranes auf augenfällige Mängel hin zu beobachten.

(2) Der Kranführer hat bei Mängel, 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- und Leerlaufstellung gebracht sind,
2. vor dem Verlassen des Steuerstandes die Steuereinrichtung in Null- und Leerlaufstellung gebracht und die Energiezufuhr gesperrt ist.

(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 Lasthaken 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.



## Auszug aus den Unfallverhütungsvorschriften VBG 9 für Krane

### II Bau und Ausrüstung

#### § 11 (1) Sicherheitsabstände

Zur Vermeidung von Quetsch- und Schergefahren müssen die kraftbewegenden äußeren Teile schienengebundener und ortsfest betriebener Krane, ausgenommen Trag- und Lastaufnahmemittel, zu Teilen der Umgebung des Kranes hin einen Sicherheitsabstand nach oben, unten und nach den Seiten von mindestens 0,5 m haben. Der Sicherheitsabstand nach den Seiten hin ist außerhalb des Verkehrs- oder Arbeitsbereiches nicht erforderlich.

(2) Abweichend von Absatz 1 müssen die Geländer, die der Abgrenzung des Arbeits- oder Verkehrsbereiches dienen, mindestens 0,1 m Abstand zu bewegten Kranteilen oder, falls die Geländer auf dem Kran angebracht sind, zu festen Gebäude- oder Anlageteilen haben. Beträgt der seitliche Abstand weniger als 0,5 m, müssen die Geländer durchgehend sein und mindestens zwei Zwischenstäbe haben.

#### § 18 Gleisanlagen

Gleise müssen auf einem tragfähigen Unterbau so verlegt und Schienen müssen so befestigt sein, daß die Krane standsicher betrieben werden können.

#### § 19 Fahrbahnbegrenzungen

Schienenfahrbahnen von Kranen müssen an ihren Enden mit Fahrbahnbegrenzungen ausgerüstet sein.

§ 25 (1) Kraftbetriebene Krane sind vor der ersten Inbetriebnahme und nach wesentlichen Änderungen vor der Wiederinbetriebnahme einer Prüfung durch einen Sachverständigen unterziehen zu lassen. Satz 1 gilt auch für andere Krane mit einer Tragfähigkeit von mehr als 1000 kg.

(2) Die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme nach Absatz 1 ist nicht erforderlich, wenn für den Kran der Nachweis der Typprüfung vorliegt.

#### Wiederkehrende Prüfungen

§ 26 (1) Krane sind entsprechend den Einsatzbedingungen und den betrieblichen Verhältnissen nach Bedarf, jährlich jedoch mindestens einmal, durch einen Sachkundigen prüfen zu lassen. Turmdrehkrane sind darüber hinaus bei jeder Aufstellung und nach jedem Umrüsten durch einen Sachkundigen prüfen zu lassen.

(2) Ortsveränderliche kraftbetriebene Krane, die an ihrem jeweiligen Standort auf- und abgebaut werden, sind mindestens alle 4 Jahre durch einen Sachverständigen prüfen zu lassen.

#### Prüfbuch

§ 27 Die Ergebnisse der Prüfungen nach den §§ 25 und 26 müssen in einem Prüfbuch eingetragen werden. Das Prüfbuch ist auf Verlangen vorzuzeigen.

Turmdrehkrane

DIN 15 020 Blatt 2 Seite 3

Ablegereife von Drahtseilen auf:

3 von Drahtbrüchen

Anzahl der tragenden Drähte in den Außenlitzen des Drahtseiles 3)	n
	bis 50
	51 bis 75
	76 bis 100
	101 bis 120
	121 bis 140
	141 bis 160
	161 bis 180
	181 bis 200
	201 bis 220
	221 bis 240
	241 bis 260
	261 bis 280
	281 bis 300
	über 300 4)
Bei Seilkonstruktionen mit 6 × 19 Seale nach DIN 3058 bei Ablegereife um 2 Zeilen Triebwerkgruppen nach DIN d Drahtseildurchmesser	
3) Fülldrähte werden nicht Bei Drahtseilen mit mehr Bei Drahtseilen mit Stahl	
4) Die errechneten Zahlen s	

Anzahl sichtbarer Drahtbrüche bei Ablegereife					
Triebwerkgruppen 1E <sub>m</sub> , 1D <sub>m</sub> , 1C <sub>m</sub> , 1B <sub>m</sub> , 1A <sub>m</sub>			Triebwerkgruppen 2 <sub>m</sub> , 3 <sub>m</sub> , 4 <sub>m</sub> , 5 <sub>m</sub>		
Kreuzschlag		Gleichschlag	Kreuzschlag		Gleichschlag
auf einer Länge von 6 d		auf einer Länge von 30 d	auf einer Länge von 6 d	auf einer Länge von 30 d	auf einer Länge von 30 d
2	4	1	2	4	8
3	6	2	3	6	12
4	8	2	4	8	16
5	10	2	5	10	20
6	11	3	6	11	22
6	13	3	6	13	26
7	14	4	7	14	29
8	16	4	8	16	32
9	18	4	9	18	35
10	19	5	10	19	38
10	21	5	10	21	42
11	22	6	11	22	45
12	24	6	12	24	48
0,04 · n	0,08 · n	0,02 · n	0,04 · n	0,08 · n	0,16 · n

nders dicken Drahten in der Außenlage der Außenlitzen, z. B. Rundlitzen!  
r Rundlitzen! 8 × 19 Seile nach DIN 3062, ist die Anzahl sichtbarer Drahtbrüche  
niger als nach den Tabellenwerten anzunehmen.  
020 Blatt 1

ragend angesehen.  
1 Litzenlagen gelten nur die Litzen der äußersten Litzenlage als „Außenlitzen“.  
age ist die Einlage wie eine innere Litze anzusehen.  
aufzurunden.

Drehungsfreie Seilarten
DIN 3069 (DIN 6895 F)
DIN 3071 (DIN 6895 F)
PD D 915 C bis 10 mm über 10 mm
PD D 2118 bis 14 mm über 14 mm
PD D 2118 C bis 14 m über 14 m
PD SKF 18
PC Standard
PC Y 40 S
PC 17 × 7 + FE
Diepa TK 209
Diepa TK 221
Diepa TK 248
Casar Nuflex Standard
Casar Nuflex Extra Fl.
PC 119 bis 7 mm
PC 119 über 7 mm
PD SKF 15
Perfekt T 12/144
TK P 7

	A n z a h l			Schlag- art
	der Außen- litzen	der Drähte in 1 Außenlitze	der tragenden Drähte in den Außenlitzen	
1 A)	12	7	84	Kreuzschlag
1 B)	18	7	126	Kreuzschlag
	15	6	90	Gleichschlag
	15	7	105	Gleichschlag
	18	6	108	Kreuzschlag
	18	7	126	Kreuzschlag
Ø	18	6	108	Gleichschlag
Ø	18	7	126	Gleichschlag
	18	5	90	Kreuzschlag
	16	7	112	Kreuzschlag
	18	7	126	Kreuzschlag
	12	7	84	Kreuzschlag
	16	6	96	Kreuzschlag
	18	6	108	Kreuzschlag
	18	7	126	Kreuzschlag
	15	7	105	Kreuzschlag
ibel	18	7	126	Kreuzschlag
	12	7	82	Kreuzschlag
	16	7	112	Kreuzschlag
	15	5	75	Kreuzschlag
	12	7	84	Kreuzschlag
	15	7	105	Kreuzschlag

Nicht drehungsfreie Seilarten	A n z a h l			Schlag- art
	der Außen- litzen	der Drähte in 1 Außenlitze	der tragenden Drähte in den Außenlitzen	
DIN 3055 ( DIN 655 Form D )	6	7	42	Kreuzschlag
DIN 3060 ( DIN 655 Form A )	6	19	114	Kreuzschlag
DIN 3064	6	36	216	Kreuzschlag
DIN 3066 ( DIN 655 Form B )	6	37	222	Kreuzschlag
( DIN 655 Form C )	8	37	296	Kreuzschlag
DIN 3067	8	36	288	Kreuzschlag
PD SKF 8/9 bis 20 mm Ø	9	13	117	Kreuzschlag
21 bis 24 mm Ø	8	27	216	Kreuzschlag
25 bis 40 mm Ø	8	29	232	Kreuzschlag
PD K 114	6	19	114	Gleichschlag
PD A 106 / A 160 bis 6 mm Ø	9	7	63	Kreuzschlag
über 6 mm Ø	9	8	72	Kreuzschlag
PD S 408	9	19	171	Kreuzschlag
PD S 417	8	19	152	Kreuzschlag
PD S 505	8	19	152	Kreuzschlag
PD S 625	6	19	114	Kreuzschlag
PD P 825	8	19	152	Kreuzschlag
PC A	9	7	63	Kreuzschlag
PC 8 SK, 8 FK, 8 FKP, 8SKP	8	19	152	Kreuzschlag
PC 8 SL, 8 FL, 8 FLP, 8SLP	8	19	152	Gleichschlag
PC FKX	10	19	190	Kreuzschlag
Pfeifer Flexibel, Pfeifer Solid	8	19	152	Kreuzschlag
S 243	7	19	133	Kreuzschlag
S 335	8	31	248	Kreuzschlag
PC Sky lift VP	8	26	208	Kreuzschlag
PC 190/11	10	19	190	Kreuzschlag
PN 24	6	4	24	Kreuzschlag
PN 115	6	19	114	Kreuzschlag
PN 115/7	6	19	114	Kreuzschlag
PN 116	6	19	114	Kreuzschlag
PN 116/7	6	19	114	Kreuzschlag
PN 150/7	6	19	114	Kreuzschlag
PN 210	6	35	210	Kreuzschlag
PN 42	6	7	42	Kreuzschlag
PN 114	6	19	114	Kreuzschlag
PN 222	6	37	222	Kreuzschlag
PC 8 KEZ bis 6 mm Ø	8	7	56	Kreuzschlag
6,5 bis 9 mm Ø	8	19	152	Kreuzschlag
10 bis 24 mm Ø	8	26	208	Kreuzschlag

Auf Wunsch der Kranbetreiber, an die sich diese Norm besonders wendet, ist jetzt der Inhalt so weit ausgedehnt, daß nicht nur alle vorkommenden Seilschäden behandelt werden, sondern auch die notwendigen Überwachungsarbeiten aller Teile des Seiltriebes. Auf diese Weise ist eine vollständige Unterlage entstanden, die gegebenenfalls in der vorliegenden Form dem Wartungspersonal zur Verfügung gestellt werden kann, und die die Ausarbeitung einzelner betriebsabhängiger Anweisungen erübrigt. Soweit notwendig werden einzelne Abschnitte dieser Norm wie folgt erläutert:

#### Zu Abschnitt 2

Seiltriebe von Hebezeugen können nicht so bemessen werden, daß die Seile dauerfest sind; zusätzlich unterliegen sie und andere Teile des Seiltriebes dem Verschleiß. Die sachgemäße Durchführung von Wartungs- und Überwachungsarbeiten an Seiltrieben trägt daher entscheidend zum unfallfreien und damit sicheren Betrieb der Hebezeuge bei.

#### Zu Abschnitt 3.1

Mit Kunststoffen beschichtete oder ummantelte Drahtseile werden in diesem Abschnitt ausdrücklich von der Verwendung in Hebezeugen ausgeschlossen, weil sie als besonders unfallgefährlich angesehen werden müssen. Zusätzlich zu der in der Norm erwähnten Erschwerung der Überwachung sei darauf hingewiesen, daß solche Drahtseile durch Korrosion besonders gefährdet sind, denn eingedrungenes Wasser wird durch Kapillarkwirkung weiter in das Seilinnere gezogen und kann dort nicht verdunsten. Dieser Zerstörungsprozeß beginnt bereits bei der Lagerung des Seiles, ohne daß dies von außen erkannt werden kann. Es wurden schwere Unfälle bekannt, die durch solche Drahtseile verursacht wurden: Der Seilbruch trat bereits wenige Stunden nach dem Auflegen des Drahtseiles und selbstverständlich unerwartet ein.

#### Zu Abschnitt 3.2

Im ersten Absatz ist darauf hingewiesen, daß beim Seilwechsel der Seiltrieb in seiner ursprünglichen Form wieder herzustellen ist, das heißt so, wie er vom Hersteller mit dem Hebezeug geliefert wurde. Jede Änderung ist nach DIN 15 020 Blatt 1 nachzuprüfen. Bei dem Hinweis auf das ursprüngliche Drahtseil wurde bedacht, daß in Einzelfällen Seile sehr rasch und gegebenenfalls behelfsmäßig ausgewechselt werden müssen, und deshalb wurde die Bezugnahme auf das abgelegte Drahtseil nicht für ausreichend angesehen.

#### Zu Abschnitt 3.3

Drahtseile werden in der Regel nachgeschmiert, um ihre Auflagezeit zu erhöhen. Im letzten Absatz wird darauf hingewiesen, daß mitunter auf das Nachschmieren des Drahtseiles verzichtet werden muß. Das gilt insbesondere dann, wenn durch Herabtropfen des Schmiermittels das Fördergut oder sonstige in der Fertigung unter dem Kran befindliche Güter nachteilig beeinflusst werden können. Selbstverständlich wird dann die Auflagezeit des Drahtseiles verkürzt.

#### Zu Abschnitt 3.4.2

Die in diesem Abschnitt angegebenen Kriterien für die Ablegereife der Seile gelten für den ausgesprochenen Hebezeugbetrieb, d. h. für das lotrechte oder nahezu lotrechte Anheben von Lasten. Zu den Hebezeugen werden aber auch Winden für Horizontalzug gerechnet. Bei ihnen werden, insbesondere bei den in Fahrzeuge eingebauten Winden, die Seile in manchen Fällen bis zum vollständigen Bruch benutzt.

Voraussetzung hierfür ist, daß durch geeignete Sicherheitsmaßnahmen Unfälle verhindert werden.

#### Zu Abschnitt 3.4.2. a

Drahtbrüche treten — abgesehen von den durch unsachgemäßes Auflegen verursachten — erst nach einer gewissen Betriebszeit des Drahtseiles auf und nehmen dann immer rascher zu, selbstverständlich um so schneller, je höher die Beanspruchung ist. Die Anzahl der Drahtbrüche bei Ablegereife muß nun so angegeben werden, daß die Prüfungen des Drahtseiles in wirtschaftlich vertretbaren Zeitabständen verbleiben können, ohne daß die dann gegebenenfalls eingetretene, unbeabsichtigte Überschreitung der Drahtbruchanzahlen schon zu gefährlichen Zuständen führt. Aus diesem Grund wurden für die Triebwerkgruppen 1 E<sub>m</sub> bis 1 A<sub>m</sub> nach DIN 15 020 Blatt 1 kleinere Anzahlen sichtbarer Drahtbrüche bei Ablegereife vorgesehen als bei den Triebwerkgruppen 2<sub>m</sub> bis 5<sub>m</sub>. Praktische Schwierigkeiten sind kaum zu befürchten, da fast immer bekannt ist, in welche Gruppe das betreffende Hebezeug eingestuft ist.

Außerdem hat auch die Seilkonstruktion (Seilmachart) Einfluß auf die Anzahl der zulässigen Drahtbrüche. Besondere Schwierigkeiten bereitet die Überwachung von Innenlitzen und von Stahleinlagen. Um diese Zusammenhänge zu berücksichtigen und dabei alle Angaben in einer möglichst einfachen Tabelle unterzubringen, ist die zulässige Anzahl der Drahtbrüche in Abhängigkeit von den tragenden Drähten in den Außenlitzen des Drahtseiles angegeben.

Bei der praktischen Anwendung kann diese Tabelle vereinfacht werden: Da die Seilkonstruktion bekannt ist, gilt nur die jeweils zutreffende Zeile. Zweckmäßig ist es außerdem, wenn sich der Betreiber die Anzahl der tragenden Drähte in den Außenlitzen des Drahtseiles vom Seilhersteller angeben läßt, z. B. in dem mitgelieferten Werkszeugnis.

#### Zu Abschnitt 3.4.2 d

Bei Drahtseilen mit Stahleinlage kann durch Verschleiß der Einlage der Seildurchmesser auf längere Strecken kleiner werden. Diese Erscheinung ist ein sicheres Zeichen für die Abnutzung des Seiles und wird daher für die Beurteilung der Ablegereife mit herangezogen. Der angegebene Prozentsatz ist auf den Nenndurchmesser bezogen, um zu vermeiden, daß das jeweils im Einzelfall aufgelegte Seil nachgemessen und der Istdurchmesser zu den Akten genommen werden muß.

Der angegebene Prozentsatz setzt die in den Normen DIN 3055 bis DIN 3070 angegebenen Toleranzbereiche voraus. Bei nicht genormten Seilen, die andere Toleranzen haben, müssen entsprechende Untersuchungen von Fall zu Fall durchgeführt und die zulässigen Werte bestimmt werden.

#### Zu Abschnitt 4

Seilaufhängungen und Seilbefestigungen sind ähnliche exponierte Teile von Hebezeugen wie Lasthaken: der Bruch des Seiles oder von Teilen der Seilaufhängungen führt zum Absturz der Last. Deshalb müssen ähnliche Maßstäbe wie bei Lasthaken und anderen Lastaufnahmeeinrichtungen angelegt werden.

Es sei besonders darauf hingewiesen, daß Drahtbrüche an den Seilaufhängungen und Seilbefestigungen oft schwer erkennbar sind. Deshalb ist auf besonders sorgfältige Prüfung Wert zu legen.

#### 4. Seilaufhängungen und Seilbefestigungen

Das Ende des neu aufzulegenden Drahtseiles muß so beschaffen sein, daß dauerhaft sichergestellt ist, daß das Seilgefüge nicht locker wird (z. B. durch Abbrennen-Stumpfschweißung oder Abbinden), soweit nicht der Seilverband durch die Art der Seilbefestigung aufgelöst wird (z. B. beim Spleißen oder Vergießen).

Beim Auflegen eines neuen Drahtseiles dürfen an den Seilaufhängungen und Seilbefestigungen keine Änderungen und/oder Ergänzungen vorgenommen werden<sup>5)</sup>, d. h. das Seilende ist in der gleichen Weise einzulegen, wie es bei dem ursprünglichen Drahtseil der Fall war.

Nach dem Auflegen eines neuen Drahtseiles sind die Seilaufhängungen regelmäßig zu überprüfen. Dabei ist auf ordnungsgemäße Lage des Drahtseiles in der Befestigung und auf ordnungsgemäße Befestigung am anschließenden Tragwerk zu achten, insbesondere bei Schraubverbindungen mit dem Tragwerk.

Für die Überwachung geschmiedeter Teile von Seilaufhängungen ist DIN 15 405 Blatt 1 sinngemäß anzuwenden. Bei Kranen für gefährliche Transporte (z. B. Gießkrane) wird empfohlen, die Überwachung durch Inaugenscheinnahme in vierteljährlichen Abständen und die Prüfung auf Freisein von Oberflächenrissen und inneren Trennungen mindestens einmal jährlich durchzuführen.

Vergossene Seilenden sind regelmäßig unmittelbar am Austritt des Drahtseiles aus dem Vergußmetall auf Drahtbrüche und Korrosion zu prüfen. Das nach DIN 83 315 an dieser Stelle vorgesehene Bündel muß zur Prüfung entfernt werden. Beim Auftreten von Schäden muß der Seilkopf abgetrennt und der Verguß erneuert werden.

Seilaufhängungen mit Preßhülsen müssen auf Drahtbrüche neben der Hülse, Risse im Hülsenwerkstoff und auf Rutschen des Drahtseiles geprüft werden. Beim Auftreten dieser Schäden muß das Drahtseil gekürzt und die Verbindung erneuert werden.

Lösbare Seilaufhängungen (Seilschloß, Seilklemmen für Trommeln und dgl.) sind auf Drahtbrüche und Korrosion im Drahtseil, Durchrutschen des Drahtseiles und Lockern der Befestigungsschrauben zu prüfen. Beim Auftreten von Drahtbrüchen oder Korrosion ist das Drahtseil zu kürzen und neu zu befestigen, beim Auftreten von Durchrutschen und Lockern der Klemmschrauben ist die Verbindung nachzuziehen.

Gespleißte Seilaufhängungen müssen sorgfältig auf Drahtbrüche und Durchrutschen der Einsteckklitzen geprüft werden. Deshalb darf der gesamte Spleißbereich nicht bekleidet mit Bündel umwickelt sein.

Werden am Spleiß Lockerungen, Durchrutschen oder sonstige Verschiebungen festgestellt, dann ist der Spleiß zu erneuern.

Bei Verwendung eines Seilschlusses als Seilaufhängung soll das freie Seilende gegen Durchziehen gesichert sein. Durch diese Sicherung darf das freie Seilende nicht kraftübertragend mit dem tragenden Seilstrang verbunden werden.

#### 5. Seiltrommeln, Seilrollen, Ausgleichrollen

Seiltrommeln, Seilrollen und Ausgleichrollen sind bei Bedarf, jedoch mindestens einmal jährlich und bei jedem Auflegen eines neuen Drahtseiles, zu überprüfen. Dabei ist darauf zu achten, daß sich alle Teile leicht in den Lagern drehen lassen. Schwergängige oder festsitzende Seilrollen führen zu erhöhtem Verschleiß der Rollen und Abrieb des Drahtseiles, festsitzende Ausgleichrollen zu ungleicher Belastung der Seilstränge.

Schwergängige Seilrollen und Ausgleichrollen müssen, sofern der Schaden nicht durch Nachschmieren behoben werden kann, instandgesetzt oder ausgewechselt werden.

Außerdem ist zu prüfen, ob der Rillenhalmmesser noch dem Seil- Nenndurchmesser entspricht. Ist der Rillenhalmmesser im Laufe der Betriebszeit zu groß geworden, dann sollen die Rillen nachgearbeitet werden. Ist der Rillenhalmmesser zu klein geworden, dann müssen die Rillen mit Rücksicht auf die Seilauftriebszeit nachgearbeitet werden. Nacharbeit ist ebenfalls notwendig, wenn durch Verschleiß an der Rille Kanten entstanden sind, die zu örtlichen Überbeanspruchungen des Drahtseiles führen können.

Schweißnähte an Seiltrommeln, Seilrollen und Ausgleichrollen sind auf Freisein von Oberflächenrissen zu prüfen. Treten Oberflächenrisse in Schweißnähten auf, dann sind die betreffenden Teile instandzusetzen oder auszuwechseln.

<sup>5)</sup> Sind Änderungen an Seilaufhängungen und Seilbefestigungen notwendig, dann muß die neue Form den Bedingungen von DIN 15 020 Blatt 1 genügen.

#### Erläuterungen

Drahtseile in Seiltrieben von Hebezeugen können nicht so bemessen werden, daß sie für unbegrenzte Zeit dauerhaft sind, außerdem unterliegen sie den verschiedensten Verschleißerscheinungen. Aus diesen Gründen ist die sorgfältige Überwachung in Betrieb befindlicher Drahtseile für den unfallfreien Betrieb der Hebezeuge besonders wichtig. Der gesamte Inhalt der Norm ist deshalb als sicherheitstechnische Festlegung entsprechend dem Gesetz über technische Arbeitsmittel anzusehen.

Der sachliche Inhalt dieser Norm entspricht dem derzeitigen Beratungsergebnis einer ISO-Arbeitsgruppe. In DIN 15 020 Blatt 2, Ausgabe November 1954, „Krane, Elektrozüge und Winden; Seiltriebe; Ablegereife der Seile“ — wurde im wesentlichen nur die Ablegereife von Drahtseilen durch das Auftreten von Drahtbrüchen

behandelt. Die Praxis hat gezeigt, daß daneben andere Kriterien für die Ablegereife der Seile Bedeutung haben und in der Norm entsprechend berücksichtigt werden müssen. Die VDI-Fachgruppe Materialfluß und Fördertechnik hat diesen Mangel an der bisherigen Norm bereits vor längerer Zeit erkannt und in der VDI-Richtlinie 2358 (Ausg. 12.67) Hinweise auf die verschiedensten Seilschäden und deren Einfluß auf die Ablegereife der Seile gegeben. Diese Vorarbeiten sind so zweckmäßig durchgeführt, daß die Terminologie der Seilschäden und der Kriterien für die Ablegereife aus der VDI-Richtlinie sachlich unverändert übernommen werden konnte. Für die geleistete Vorarbeit und für die freundlicherweise zur Verfügung gestellten Bilder der Seilschäden wird der VDI-Fachgruppe Materialfluß und Fördertechnik hiermit gedankt.

Abplatzungen (siehe Bild 7) sind bleibende Verformungen des Drahtseiles, die durch Querschneidung verursacht wurden.



Bild 7. Drahtseil mit Abplatzung, entstanden durch Überfahren

Abplatzungen führen zu erhöhtem Auftreten von Drahtbrüchen.

Lockenartige Verformung entsteht, wenn ein belastetes Drahtseil über eine Kante gezogen wird. Drahtseile mit lockenartiger Verformung sind abzulegen.

Klanken (siehe Bild 8) sind Verformungen des Drahtseiles, die dadurch entstehen, daß eine ösenförmige Seilschlinge geradegezogen wird, ohne daß das Drahtseil die Verformung durch Drehen in seiner Achse ausgleichen kann.

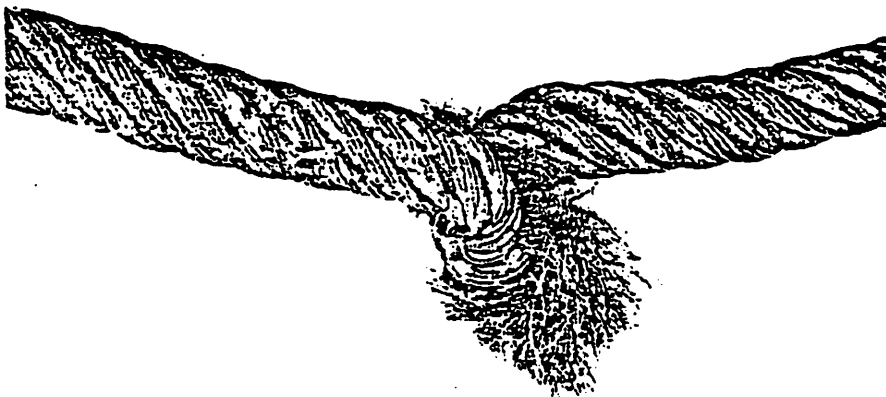


Bild 8. Drahtseil mit Klanke

Drahtseile mit einer oder mehreren Klanken sind abzulegen.

Knicke (siehe Bild 9) sind Verformungen des Drahtseiles, die durch gewaltsame äußere Einwirkung entstehen.

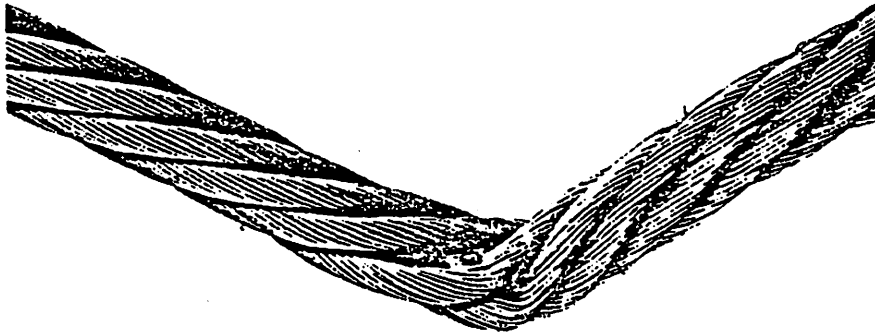


Bild 9. Drahtseil mit Knick

Drahtseile mit Knicken sind abzulegen.

h) Hitzeeinwirkung

Drahtseile, die außergewöhnlicher Hitzeeinwirkung unterworfen waren (äußerlich erkennbar durch Anlaufarben), sind abzulegen.

i) Aufliegezeit

Sind ausreichende Betriebserfahrungen bekannt, dann kann im Rahmen der vorbeugenden Instandhaltung bei gleichbleibenden Betriebsbedingungen und gleichem Drahtseil der Zeitpunkt für den Seilwechsel vorher abgeschätzt werden. Für die Ablegereite maßgebend sind jedoch die zuvor genannten Kriterien a) bis h).

Bei Lockerung einzelner Drähle oder Litzen sind die Außendrähte des belasteten Drahtseiles oder einzelne Litzen verschiebbar. Sie übernehmen daher nicht den ihnen zugeordneten Zugkraft-Anteil; dadurch werden die übrigen Drähle oder Litzen überbeansprucht. Beim Lauf über Seiltrollen können dadurch erhöhte Biegespannungen auftreten, die zu vorzeitigen Drahtbrüchen führen.

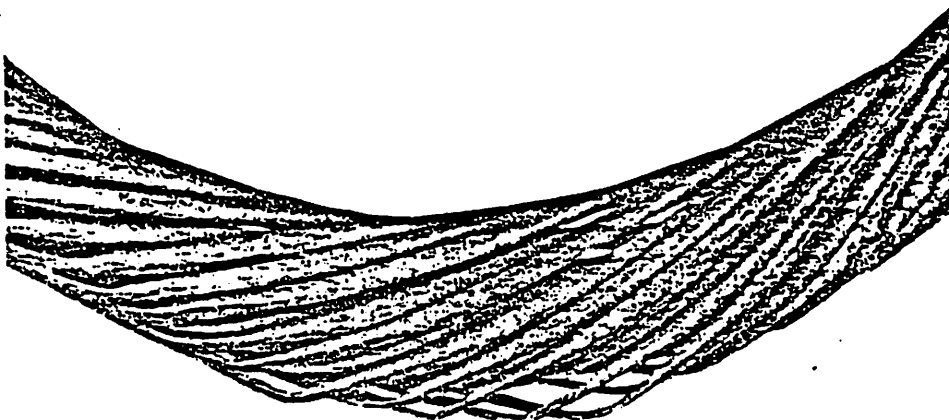


Bild 4. Drahtseil mit durch Korrosion und Abrieb gelockerten Drählen

Bei durch Rost oder Abrieb verursachten Drahtlockerungen muß das Drahtseil abgelegt werden. Bei anderer Ursache der Lockerung sind die als Folgeschäden auftretenden Drahtbrüche für die Ablegereife entscheidend.

Knoten (siehe Bild 5) sind über längere Seilstrecken wiederholt auftretende Verdickungen. An den verdickten Stellen tritt häufig die Einlage aus dem Drahtseil heraus. An den dünnen Seilstellen stützen sich die Litzen gewölbeartig gegeneinander ab, wodurch Drahtbrüche entstehen können.



Bild 5. Drahtseil mit Knoten

Beim Vorhandensein von Knoten führt das Drahtseil Zusatzbewegungen aus. Drahtseile mit starker Knotenbildung müssen abgelegt werden.

Ein schnürring (siehe Bild 6) sind Durchmesserverkleinerungen des Drahtseiles auf kurzen Strecken. Seilteile unmittelbar vor Endbefestigungen sind besonders sorgfältig auf Einschnürungen zu prüfen, die an diesen Stellen oft schwer erkennbar sind.



Bild 6. Drahtseil mit Einschnürung

Drahtseile mit starker Einschnürung sind abzulegen.



Bild 1. Drahtseil mit kornenzieherartiger Verformung

Die kornenzieherartige Verformung führt zunächst nicht zur Schwächung des Drahtseiles, allerdings kann der Seiltrieb wegen der Verformung des Drahtseiles unruhig laufen. Folgeschäden nach längerer Betriebszeit können erhöhter Abrieb und Drahtbrüche sein.

Das Drahtseil muß abgelagt werden, wenn die Verformung  $x$  nach Bild 1 an der ungünstigsten Stelle  $\frac{1}{3} \cdot d$  oder größer ist ( $d$  = Seil-Nenndurchmesser). Die Verformung ist ohne Last zu messen, aber mit dem Gewicht des Tragmittels, wenn es kleiner ist als 30 % der Tragfähigkeit.

Kornbildung (siehe Bild 2) kann bei Drahtseilen mit Stahleinlage auftreten, wenn die Außenlage der Drähte gelockert oder die äußeren Litzen länger als die inneren sind. Durch Verschieben der äußeren gegenüber den inneren Draht- oder Litzenlagen wird der überzählige Längensanteil an einer Stelle verschoben. Gleichzeitig kann dadurch an einer anderen Stelle des Drahtseiles ein Längensüberschuß der Einlage gegenüber den Außenlitzen entstehen, wodurch die Einlage gestaucht wird oder aus dem Drahtseil herustritt.

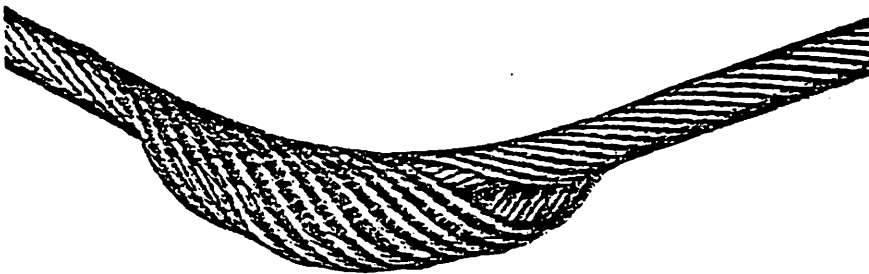


Bild 2. Drahtseil mit Kornbildung

Bei Kornbildung muß das Drahtseil abgelagt werden.

Bei der Schlaufenbildung von Drähten (siehe Bild 3) treten einzelne Drähte oder Drahtgruppen auf der der Seilrille abgewandten Seilseite haarnadelartig aus dem Seilverband heraus. Meist liegen die Schlaufen in mehreren Litzen hintereinander.

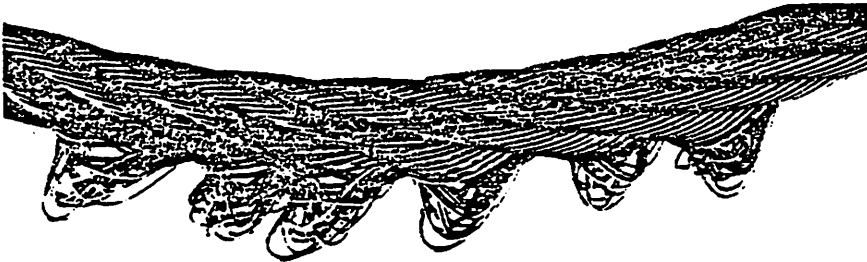


Bild 3. Drahtseil mit Schlaufenbildung von Drähten

Bei erheblicher Veränderung des Seilverbandes durch die Schlaufenbildung von Drähten muß das Drahtseil abgelagt werden.



Anzahl der tragenden Drähte in den Außenlitzen <sup>3)</sup> des Drahtseiles <sup>3)</sup>				Anzahl sichtbarer Drahtbrüche bei Ablegereife			
n	Triebwerkgruppen 1E <sub>m</sub> , 1D <sub>m</sub> , 1C <sub>m</sub> , 1B <sub>m</sub> , 1A <sub>m</sub>		auf einer Länge von 6 d	Triebwerkgruppen 2E <sub>m</sub> , 3E <sub>m</sub> , 4E <sub>m</sub> , 5E <sub>m</sub>		auf einer Länge von 6 d	auf einer Länge von 30 d
	Kreuzschlag	Gleichschlag		Kreuzschlag	Gleichschlag		
bis 50	2	1	2	4	4	8	2
51 bis 75	3	2	3	6	6	12	3
76 bis 100	4	2	4	8	8	16	4
101 bis 120	5	2	5	10	10	19	5
121 bis 140	6	3	6	11	6	22	6
141 bis 160	6	3	6	13	6	26	6
161 bis 180	7	4	7	14	7	29	7
181 bis 200	8	4	8	16	8	32	8
201 bis 220	9	4	9	18	9	35	9
221 bis 240	10	5	10	19	10	38	10
241 bis 260	10	5	10	21	10	42	10
261 bis 280	11	6	11	22	11	45	11
281 bis 300	12	6	12	24	12	48	12
über 300 <sup>4)</sup>	0,04 · n	0,08 · n	0,02 · n	0,04 · n	0,08 · n	0,16 · n	0,04 · n

Bei Seilkonstruktionen mit besonders dicken Drähten in der Außenlage der Außenlitzen, z. B. Rundlitzenseil 6 x 19 Seale nach DIN 3068 oder Rundlitzenseil 8 x 19 Seale nach DIN 3062, ist die Anzahl sichtbarer Drahtbrüche bei Ablegereife um 2 Zeilen niedriger als nach den Tabellenwerten anzunehmen.

Triebwerkgruppen nach DIN 15 020 Blatt 1

d Drahtseildurchmesser

3) Fülldrähte werden nicht als tragend angesehen.  
Bei Drahtseilen mit mehreren Litzenlagen gelten nur die Litzen der äußersten Litzenlage als „Außenlitzen“.  
Bei Drahtseilen mit Stahleinlage ist die Einlage wie eine innere Litze anzusehen.  
4) Die errechneten Zahlen sind aufzurunden.

Wenn der Seildurchmesser gegenüber dem Nennmaß um 10 % oder mehr vermindert ist, dann ist das Drahtseil auch dann abzulegen, wenn keine Drahtbrüche festgestellt werden.

g) Seilverformungen

Verformungen des Drahtseiles sind sichtbare Veränderungen im Seilverband. Je nach dem Aussehen unterscheidet man als wichtigste Verformungen:

Korrenzleherartige Verformung, Korbildung, Schlaufenbildung von Drähten, Lockerung einzelner Drähte oder Litzen.

Einschnürung, Abplattung, Lockenartige Verformung, Klanken und Knicke.

Verformungen bedingen im allgemeinen auch Lockern des Seilgefüges, zumindest in der Nähe der Verformungsstelle. Bei der korrenzleherartigen Verformung (siehe Bild 1) wird die Achse des unbelasteten Drahtseiles zu einer Schraubenlinie.

1) Abrieb

Abrieb an den Seildrähnen tritt als „innerer Abrieb“ durch die Bewegungen der Litzen und Drähte gegeneinander beim Biegen des Drahtseiles auf und als „äußerer Abrieb“ durch Bewegungen zwischen Drahtseil und Seilkille (z. B. durch Rutschen des Drahtseiles in der Rille beim Anfahren und Abbremsen) oder durch Schleifen des Drahtseiles auf dem Boden oder dem Fördergut. Abrieb wird durch mangelhafte oder fehlende Schmierung und durch Einwirkung von Staub begünstigt.

Durch Abrieb kann sowohl die statische Bruchkraft des Drahtseiles wegen Verringerung des metallischen Seilquerschnittes als auch die Betriebssfestigkeit wegen Verschleißkerben verringert werden.

Wenn der Seildurchmesser gegenüber dem Nennmaß um 10 % oder mehr vermindert ist, dann ist das Drahtseil auch dann abzulegen, wenn keine Drahtbrüche festgestellt werden.

### 3.3. Wartung

Drahtseile müssen regelmäßig gewartet werden, wobei die auszuführenden Arbeiten abhängen von der Art des Hebezeuges, dessen Benutzung und der Seilart. Besonders sorgfältig sind solche Seiltriebe zu warten, die nach DIN 15 020 Blatt 1 (Ausgabe Februar 1 74) Abschnitt 4.1, in eine niedrigere Triebwerkgruppe eingestuft sind, als es den zu erwartenden Betriebsbedingungen entspricht.

Drahtseile müssen in regelmäßigen Zeitabständen, die von den Betriebsverhältnissen abhängen, nachgeschmiert werden, insbesondere im Bereich der Biegezone. Das dabei benutzte Schmiermittel muß mit schon am Drahtseil vorhandenen Schmiermitteln verträglich sein. Öle haben im allgemeinen den Vorteil, daß sie im Gegensatz zu Fetten in das Innere des Seiles eindringen können; man kann auch Fette mit solchen Additiven verwenden, die das Eindringen in das Seilinnere ermöglichen.

Durch Schmierung kann auch mögliche Korrosion vermindert werden.

Andere Schmierstoffe als Fette oder Öle können vorgesehen werden. Bei ihrer Auswahl sollten mindestens die folgenden Wirkungen berücksichtigt werden:

Änderung der Reibungszahl.

Bilden eines Schutzfilmes.

Sehr stark verschmutzte Drahtseile sollten von Zeit zu Zeit äußerlich gereinigt werden.

Wenn aus betrieblichen Gründen das Nachschmieren des Drahtseiles unterbleiben muß, ist mit einer kürzeren Aufliegezeit zu rechnen und die Überwachung entsprechend einzurichten.

### 3.4. Überwachung

Soweit erforderlich, sollen Drahtseile und Seilendbefestigungen täglich einer Sichtprüfung auf etwaige Schäden unterzogen werden. Alle dabei festgestellten Unregelmäßigkeiten sind dem zuständigen Verantwortungsträger mitzuteilen.

Drahtseile sind von dafür ausgebildetem Fachpersonal in regelmäßigen Zeitabständen auf ihren betriebssicheren Zustand zu überprüfen. Der zeitliche Abstand der Prüfungen ist so festzulegen, daß Schäden rechtzeitig erkannt werden. Deswegen sind die Abstände in den ersten Wochen nach dem Auflegen eines neuen Drahtseiles und nach dem Auftreten der ersten Drahtbrüche kürzer zu wählen als während der übrigen Aufliegezeit des Drahtseiles. Nach außergewöhnlichen Belastungen oder bei vermuteten nicht sichtbaren Schäden ist der zeitliche Abstand entsprechend zu kürzen (ggf. auf Stunden). Außerdem ist eine solche Prüfung durchzuführen bei der Inbetriebnahme nach längeren Stillstandzeiten, bei zum Ortswechsel demonstrierten Hebezeugen vor jeder Inbetriebnahme an einer neuen Arbeitsstelle und nach jedem Unfall oder Schadensfall, der in Zusammenhang mit dem Seiltrieb aufgetreten ist.

Bei dieser Überwachung ist insbesondere auf die Seilpartien zu achten, die über Seilrollen laufen oder die sich in der Nähe von Ausgleichrollen, Seilaufhängungen oder Seilbefestigungen befinden. Die Ergebnisse der Prüfungen sind schriftlich festzuhalten<sup>2)</sup>.

<sup>2)</sup> Soweit von den Berufsgenossenschaften das Führen eines Prüfbuches für das Hebezeug vorgeschrieben ist, sind die Ergebnisse der Prüfungen dort einzutragen.

### 3.4.1. Überwachungsarbeiten

Die Betriebssicherheit in Betrieb befindlicher Drahtseile kann nach folgenden Kriterien beurteilt werden:

- a) Art und Anzahl der Drahtbrüche
- b) Lage der Drahtbrüche
- c) Zeitliche Folge des Auftretens von Drahtbrüchen
- d) Verringerung des Seildurchmessers während der Betriebszeit
- e) Korrosion
- f) Abrieb
- g) Seilverformungen
- h) Hitzeeinwirkung
- i) Aufliegezeit

### 3.4.2. Ablegereife

Mit Rücksicht auf die Sicherheit im Hebezeugbetrieb muß das Drahtseil rechtzeitig abgelegt werden. Anhand der in Abschnitt 3.4.1 angegebenen Kriterien wird im folgenden angegeben, wann, bezogen auf den Umfang der Schädigung, ein Drahtseil abgelegt werden muß. Bei weiterer Benutzung kann der Betrieb des Hebezeuges gefährlich werden.

- a) Art und Anzahl der Drahtbrüche

Seiltriebe werden so ausgeführt, daß die Drahtseile nicht dauerfest sind. Deshalb treten während des Betriebes Drahtbrüche auf.

Ein Drahtseil ist spätestens abzulegen, wenn an irgendeiner Stelle eine der in der Tabelle auf Seite 3 genannten Anzahlen sichtbarer Drahtbrüche festgestellt wird.

- b) Lage der Drahtbrüche

Beim Auftreten von Drahtbruchnestern ist das Drahtseil abzulegen. Beim Bruch einer Litze ist das Drahtseil sofort abzulegen.

- c) Zeitliche Folge des Auftretens von Drahtbrüchen

In wichtigen Fällen kann es empfehlenswert sein, die Anzahl der Drahtbrüche in Abhängigkeit von der Zeit festzustellen. Hieraus kann auf die weitere Zunahme der Drahtbrüche und den vermutlichen Zeitpunkt des Ablegens geschlossen werden.

Zu beachten ist dabei, daß Drahtbrüche erst nach einer gewissen Betriebszeit beginnen und dann immer rascher zunehmen.

- d) Verringerung des Seildurchmessers während der Betriebszeit

Ist bei Drahtseilen durch Strukturveränderung der Seildurchmesser auf längere Strecken um 15 % oder mehr gegenüber dem Nennmaß kleiner geworden, dann muß das Drahtseil abgelegt werden.

Voraussetzung hierfür ist, daß bei dem neuen Drahtseil die Toleranzen nach DIN 3055 bis DIN 3070 auch dann eingehalten sind, wenn das Drahtseil nicht von genormter Konstruktion ist.

- e) Korrosion

Korrosion tritt insbesondere auf bei Seewasseratmosphäre, bei Betrieb in korrodierender Atmosphäre und bei Drahtseilen, die im Freien längere Zeit aufliegen.

Korrosion der äußeren Seildrähte kann durch Inaugenscheinnahme festgestellt werden. Korrosion an von außen nicht sichtbaren Drähten kann dagegen schwierig feststellbar sein.

Durch Korrosion kann sowohl die statische Bruchkraft des Drahtseiles wegen Verringerung des metallischen Seilquerschnittes als auch die Betriebsfestigkeit wegen Rostnarben verringert werden.

# Hebezeuge

## Grundsätze für Seiltriebe

### Überwachung im Gebrauch

**DIN**  
**15 020**  
Blatt 2

Lifting appliances: basic principles for rope reeving components; maintenance in service

Appareils de levage, principes de base pour éléments d'entraînement et de mouflage des cables, surveillance en service

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen im Rahmen des Gesetzes über technische Arbeitsmittel, siehe Erläuterungen.

Diese Norm wurde in Zusammenarbeit mit dem Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Zentralstelle für Unfallverhütung, Bonn, und dem Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften, Hauptstelle für landwirtschaftliche Unfallverhütung, Kassel, aufgestellt.

#### Inhalt

	Seite		Seite
1. Geltungsbereich	1	3.4. Überwachung	2
2. Zweck	1	3.4.1. Überwachungsarbeiten	2
3. Drahtseile	1	3.4.2. Ablegereife	2
3.1. Zustand vor dem Auflegen	1	4. Seilaufhängungen und Seilbefestigungen	7
3.2. Auflegen	1	5. Seiltrommeln, Seilrollen, Ausgleichrollen	7
3.3. Wartung	2		

### 1. Geltungsbereich

Diese Norm gilt für die Überwachung im Gebrauch von Seiltrieben, deren Berechnung und Ausführung in DIN 15 020 Blatt 1 enthalten ist.

### 2. Zweck

Diese Norm enthält Hinweise für die sachgemäße Durchführung der Wartungs- und Überwachungsarbeiten an in Gebrauch befindlichen Seiltrieben. Durch sie sollen die Sicherheit des Hebezeugbetriebes gewahrt und die Lebensdauer der Elemente des Seiltriebes (Drahtseile, Seilendbefestigungen, Seiltrommeln, Seilrollen, Ausgleichrollen) erhöht werden.

### 3. Drahtseile

#### 3.1. Zustand vor dem Auflegen

Drahtseile dürfen keine Korrosion, Beschädigung oder starke Verschmutzung aufweisen. Mit Kunststoff beschichtete oder ummantelte Drahtseile sind nicht zulässig, da bei ihnen die Überwachung nach Abschnitt 3.4 nicht durchgeführt werden kann.

Die Angaben über die Längentoleranz von Drahtseilen in DIN 15 020 Blatt 1 sind zu beachten.

#### 3.2. Auflegen

Bei Seilwechsel ist darauf zu achten, daß ein Drahtseil gleicher Art und Festigkeit wie das ursprüngliche Drahtseil im Neuzustand aufgelegt wird<sup>1)</sup>. Im übrigen ist der Seiltrieb in der gleichen Art wieder herzustellen wie er bei dem ursprünglichen Drahtseil war. Insbesondere ist darauf zu achten, daß das neue Drahtseil an den Endbefestigungen in gleicher Weise befestigt ist wie das ursprüngliche. In Zweifelsfällen sind die Angaben von Betriebsanleitungen, Vorschriften und Normen maßgebend.

Wird das benötigte Seilstück von einer Vorratslänge entnommen, dann ist dauerhaft sicherzustellen, daß das Seilgefüge an der Trennstelle nicht locker wird (z. B. durch Abbrenn-Stumpfschweißung oder beiderseitiges Abbinden).

Beim Abziehen des Drahtseiles von dem Haspel oder beim Abwickeln von einem Ring sowie beim Einbau in den Seiltrieb darf das Drahtseil weder auf- noch zuge dreht werden, da sonst der Seilverband gestört wird und Seilschlingen, Klanken und Knicke entstehen können.

Vor jedem Auflegen eines neuen Drahtseiles ist darauf zu achten, daß die Rillen in Seiltrommeln, Seilrollen und Ausgleichrollen zum Seildurchmesser passen (siehe Abschnitt 5).

Wenn das Drahtseil in entlastetem Zustand über Bauteile schleift, dann sind die Schleifstellen beim Auflegen des Drahtseiles und beim Seilwechsel abzudecken.

Vor Inbetriebnahme ist zu prüfen, daß das neu aufgelegte Drahtseil richtig eingesichert ist und ordnungsgemäß in den Rillen von Seiltrommeln, Seilrollen und Ausgleichrollen liegt. Danach sollten einige Bewegungen mit leichter Belastung ausgeführt werden (die Belastung darf dabei bis 10 % der Vollast sein).

Alle mit dem Seiltrieb funktionsmäßig in Verbindung stehenden Einrichtungen müssen nach dem Auflegen des Drahtseiles auf richtige Funktion geprüft werden. Solche Einrichtungen sind z. B. Seilausgleichseinrichtungen, Endsicherungen, Überlast-Schutzseinrichtungen, Sicherheitseinrichtungen, Seilwickler.

<sup>1)</sup> Soll ein anderes Drahtseil aufgelegt werden, dann ist die Eignung dieses Drahtseiles für den vorliegenden Seiltrieb nach DIN 15 020 Blatt 1 nachzuweisen. Wenn vom Hersteller in die Bedienungsanleitung des Hebezeuges zusätzliche Angaben aufgenommen wurden, sind diese ebenfalls zu berücksichtigen.

Fortsetzung Seite 2 bis 7  
Erläuterungen Seite 7 und 8

Fachnormenausschuß Maschinenbau (FM) im Deutschen Normenausschuß (DNA)

Wiedergegeben mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V. Maßgebend ist die jeweils neueste Ausgabe des Normblattes im Normformat A 4, das bei der Beuth Verlag GmbH, 1 Berlin 30, und 5 Köln, erhältlich ist.

Frühere Ausgaben: DIN 4130: 10.40  
DIN 15 020 Blatt 2: 11.54

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Deutschen Normenausschusses, Berlin 30, gestattet

Änderung April 1974:  
An nichtbarer Drahtseile bei Ablegereife  
rt. Inhalt auf alle Seilschäden ausgeweitet.  
Anktionell überarbeitet.

Weitere Überwachungsvorschriften entnehmen Sie der DIN 15020

Blatt 2.

- 5) Bei Verwendung von Seilen, die unseren Angaben nicht entsprechen,  
können wir einen einwandfreien Betrieb des Kranes nicht garantieren.

#### 4) Überwachung

Drahtseile sind von ausgebildetem Fachpersonal in regelmäßigen Zeitabständen auf ihren betriebssicheren Zustand zu überprüfen. In den ersten Wochen nach dem Auflegen und nach dem Auftreten der ersten Drahtbrüche sind die Zeitabstände kürzer zu wählen. Ebenso nach außergewöhnlichen Belastungen.

Bei Inbetriebnahme nach längeren Stillstandzeiten und nach jedem Schadensfall, der im Zusammenhang mit dem Seil stehen könnte, ist eine solche Prüfung durchzuführen.

Besonderes Augenmerk ist auf die Seilstrecken zu legen, die über Rollen laufen, sowie auf die Seilendbefestigung.

Beschädigte Drahtseile sind rechtzeitig abzulegen. Für die Anzahl der zulässigen Drahtbrüche gelten jeweils landeseigene Vorschriften. Es ist zu berücksichtigen, daß Drahtbrüche erst nach einer gewissen Betriebszeit auftreten und ihre Zahl dann in immer rascherer Folge zunimmt.

Außerdem sind Drahtseile abzulegen, wenn

- der Seildurchmesser durch Strukturveränderungen auf längere Strecken um 15% oder mehr gegenüber dem Nennmaß kleiner geworden ist,
- der Seildurchmesser infolge Korrosion gegenüber dem Nennmaß um 10% oder mehr vermindert ist,
- der Seildurchmesser infolge Abrieb um 10% oder mehr gegenüber dem Nennmaß vermindert ist,
- starke, sichtbare Verformungen des Seilverbandes, wie Korbbildungen, starke korkenzieherartige Verformungen, starke Schlaufenbildung von Drähten, Drahtlockerungen durch Korrosion oder Abrieb, Klanken, mechanische Beschädigungen, starke Knicke oder Einschnürungen vorhanden sind.

Vergossene Seilenden sind regelmäßig am Austritt des Seilendes aus dem Vergußmantel auf Drahtbrüche und Korrosion zu prüfen.

Seilendbefestigungen mit Preßhülsen müssen auf Drahtbrüche neben der Hülse, Risse im Hülsenwerkstoff und auf Rutschen des Drahtseiles geprüft werden.

Bei mehrlagiger Trommelwicklung müssen auch die unteren Lagen mit ausreichender Vorspannung, das heißt mindestens 1% der Seilbruchkraft oder bei harten Einsätzen 10% des Seilzuges unter der zu erwartenden Last, aufgelegt sein, damit das Seil beim späteren Arbeiten in den oberen Lagen eine Unterlage hat und nicht einschneidet oder die unteren Lagen beschädigt.

Bei paarweisem Einsatz mehrerer Hubseile sind die linksgängigen Seile auf die rechtsgängige Trommel und umgekehrt zu legen.

### 3) Wartung

Drahtseile müssen regelmäßig gewartet werden. Besonders sorgfältig sind hochbeanspruchte Seiltriebe zu warten.

Die Seile müssen in regelmäßigen Zeitabständen, die von den Betriebsverhältnissen abhängen, insbesondere im Bereich der Biegezonnen, nachgeschmiert werden.

Empfohlen wird eine Nachschmierung mindestens alle 200 Betriebsstunden, wobei jedoch unter besonderen Bedingungen, wie z.B. Extremklima, Seewasser usw., ein Nachschmieren in kürzeren Intervallen notwendig werden kann.

Das dabei benutzte Schmiermittel muß mit schon am Seil vorhandenen Schmiermittel verträglich sein. Öle haben im allgemeinen den Vorteil, daß sie im Gegensatz zu Fetten in das Innere des Seiles eindringen können. Es gibt jedoch auch Fette mit Additiven, die das Eindringen ermöglichen.

Wie von uns empfohlenen Fette und Öle können sie der Schmierstoff-tabelle entnehmen.

Laufende Seile sind ab und zu zu säubern, weil durch Staub verhärtete Schmiermittelreste das Eindringen des neuen Schmiermittels in das Seil verhindern können.

Durch Schmierung kann auch mögliche Korrosion vermindert werden. Stehende Seile können durch Fett oder durch Anstrich vor Korrosion geschützt werden.

Wenn aus betrieblichen Gründen das Nachschmieren des Drahtseiles unterbleiben muß, ist mit einer kürzeren Aufliegezeit zu rechnen und die Überwachung entsprechend zu verstärken.

Schmiermittel siehe Schmiermitteltabelle Seiten 86 - 87 .

## Wartungsanleitung für Kranseile

### 1) Lagerung

Drahtseile dürfen beim Auflegen keine Korrosion, Beschädigungen oder starke Verschmutzung aufweisen. Die Seile sind deshalb trocken, nicht verzinkte Seile unter Verhinderung von Kondenswasserbildung, geschützt zu lagern.

### 2) Auflegen

Beim Abziehen des Drahtseiles vom Haspel oder beim Abwickeln von einem Ring sowie beim Einbau, darf das Seil weder auf- noch zuge dreht werden, da sonst der Seilverband gestört wird und Klanken oder Knicke entstehen können.

Wir empfehlen, Haspeln mit Hilfe einer Welle auf 2 Böcke zu setzen und das Seil unmittelbar von der Haspel auf die Krantrummel zu ziehen. Dabei sollte ein Mann stets an der Haspel bleiben und sie so abbremsen, daß das Seil immer unter leichter Spannung bleibt. Seilringe sind am Boden abzurollen.

Vor dem Auflegen des Drahtseiles ist darauf zu achten, daß die Rillen in Trommel und Rollen zum Seildurchmesser passen.

Es ist darauf zu achten, daß das Seil beim Auflegen nicht über den Boden schleift, da sich Staub und Schmutz mit dem Imprägniermittel des Seiles verbinden können. Drahtbeschädigungen und erhöhter Verschleiß wären die Folge. Falls ein Ziehen des Seiles über scharfkantige Bauteile beim Auflegen nicht auszuschließen ist, sind die vermutlichen Schleifstellen mit Holz gut abzusichern.

Bei Seilwechsel ist darauf zu achten, daß ein Drahtseil gleicher Art und Festigkeit wie das ursprüngliche Drahtseil im Neuzustand aufgelegt wird. Auch müssen die Endbefestigungen des Seiles in gleicher Weise wie ursprünglich befestigt sein.

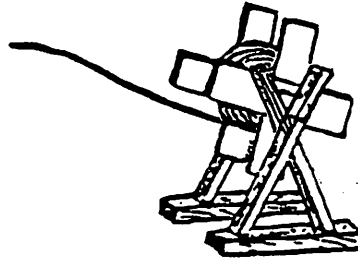
Vor Inbetriebnahme ist zu prüfen, daß das neu aufgelegte Drahtseil richtig eingesichert ist und ordnungsgemäß in den Rillen von Trommel und Rollen liegt. Danach sollten einige Bewegungen mit leichter Belastung ausgeführt werden.

**Anleitung für das Abwickeln von Drahtseilen**  
**Instructions for paying out wire ropes**  
**Instructions pour le déroulement des câbles métalliques**

Skizze 1

Sketch 1

Croquis 1



Richtig

Right

Correct

Skizze 2

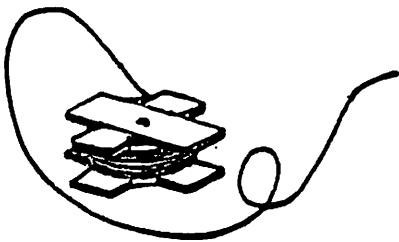
Sketch 2

Croquis 2

Falsch

Wrong

Mauvais



Skizze 3

Sketch 3

Croquis 3

Falsch

Wrong

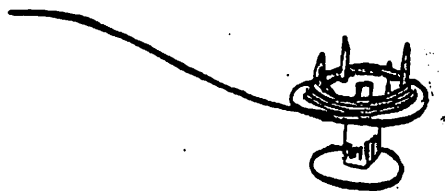
Mauvais



Skizze 4

Sketch 4

Croquis 4



Richtig

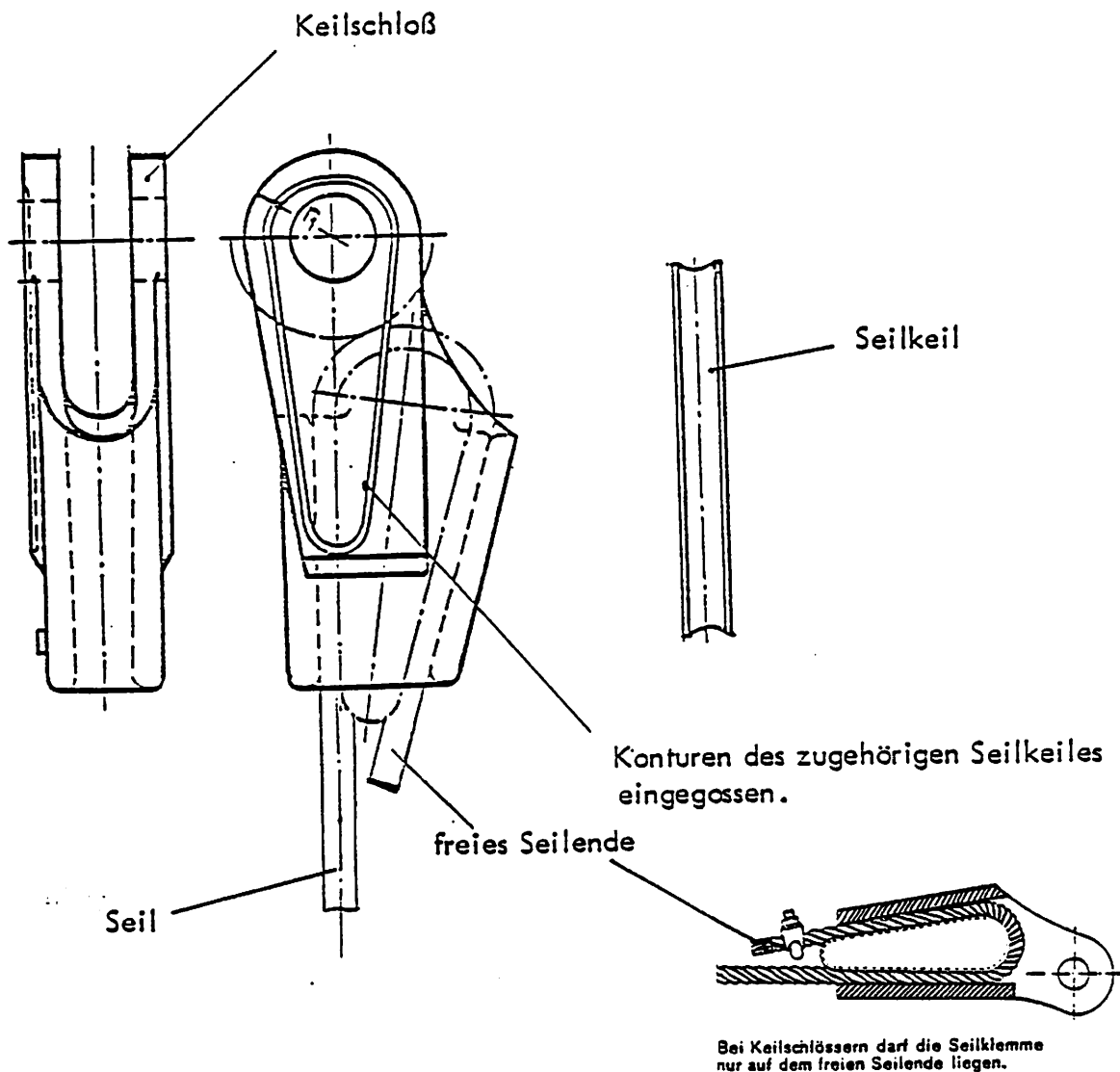
Right

Correct



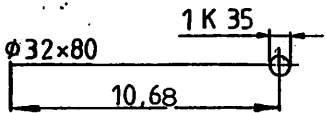
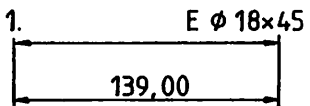
## Seilendbefestigungen

### Keilschloß mit Keil

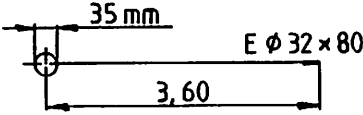
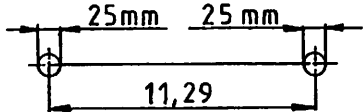
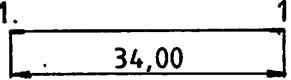
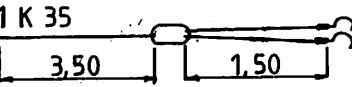
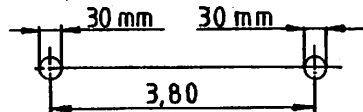
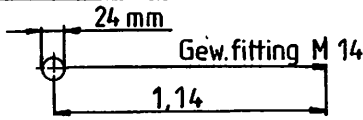
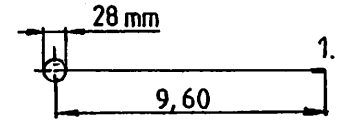


Mit dem Keilschloß können Drahtseile an feste Konstruktionsteile angeschlossen werden. Unter Belastung zieht sich das um den Keil geführte Seil in die Tasche des Keilschlusses hinein und ergibt eine feste Verbindung. Bei dieser Verbindung ist ein einfaches Lösen des Seiles durch Herausschlagen des Keiles möglich. An dem freien Seilende muß eine Seilklemme befestigt werden. Bei richtiger Zuordnung von Seil-, Keilschloß und Keilgröße gibt diese hochbelastbare Verbindung dem Seil einen sicheren Halt.

Bei Verwendung von Seilen, die unseren Angaben nicht entsprechen, können wir einen einwandfreien Betrieb des Kranes nicht garantieren!  
 We cannot guarantee reliable crane operation if ropes not to our specification are used!  
 En cas d'utilisation de câbles ne correspondant pas à nos spécifications, le fonctionnement correct de la grue ne pourra pas être garanti!

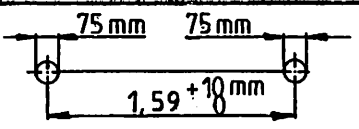
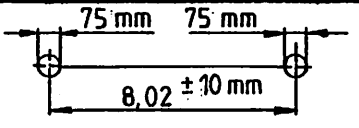
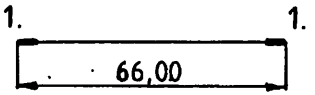
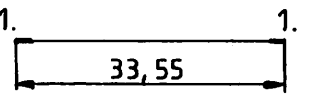
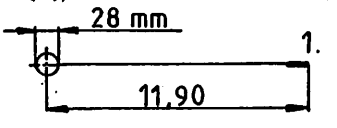
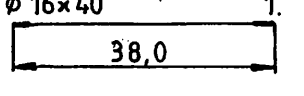
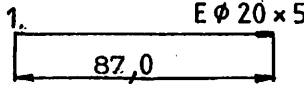
Menge Qty. Nbre.	Verwendung Purpose Fonction	Ø mm	Länge Length Longueur m	Bezeichnung des Seiles Rope designation Désignation du câble	A	Sach - Nr. Art. - No. No. d'identif.
1	Ausleger-Aufziehseil (Turm eingef.)	16		PN 116/7 -znk 1770 sZ 1 K 35 1 E Ø 32x80 Stahlnippel	114	775553501
1	Hubseil 4-strängig 20 m HH Hoisting rope 4-part reeving Câble de levage à 4 prins	9		PC Starlift-bk 1770 sZ 1 E 18x45	112	775576701
1. Seilenden glatt Rope ends welded or served Extrémités de câbles couper carrément		2. Karabinerhaken Snap hook Crochet mousqueton		Endpressklemme E = Pressed terminal clamp Serre-cable d'extrémité forgé		Anzahl der tragenden Drähte in den Außenlitzten A = Number of load-bearing wires in outer weave Nombre de fils porteurs dans les torons extérieurs

Bei Verwendung von Seilen, die unseren Angaben nicht entsprechen, können wir einen einwandfreien Betrieb des Kranes nicht garantieren!  
 We cannot guarantee reliable crane operation if ropes not to our specification are used!  
 En cas d'utilisation de câbles ne correspondant pas à nos spécifications, le fonctionnement correct de la grue ne pourra pas être garanti!

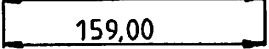
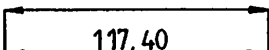
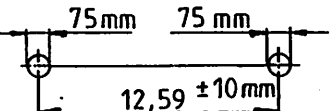
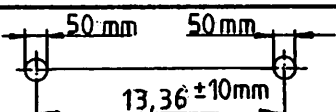
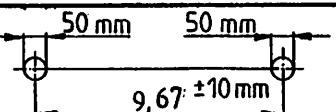
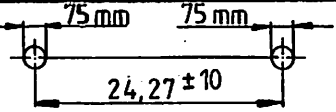
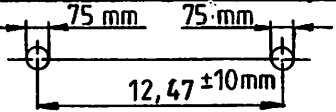
Menge Qty. Nbre.	Verwendung Purpose Fonction	Ø mm	Länge Length Longueur m	Bezeichnung des Seiles Rope designation Désignation du câble	A	Sach - Nr. Art. - No. No. d'identif.
2	Aufstellseil-Turm Tower erecting rope Câble de montage de mât	16		PN 116/7-znk 1960 sZ 1 K 35 1 E 32x80	114	775511201
1	Klappseil-Aufl. Verlängerung	10		PN 116/7-znk 1960 sZ 2 K 25	114	775565701
1	Schaltseil (Steilstellung) Limit switch rope (30°) Câble de fin de course (30°)	4		PN 42 -znk 1570 sZ	42	775504501
1	Krängeschier 2-strängig Crane tackle 2-part reeving Moufle de crochet à 2 brins	Ø 16 2x Ø 14		PC Starlift-znk 1770 sZ PN 114-znk 1570 sZ 1 K 35	114	775541101
1	Abspannseil - Ballastierkran Guy rope Elingue arrière flèche	15		PN 116/7-znk 1770 sZ 2 K 30	114	775517801
1	Klappseil-Spreizholm	8		PN 116/7-znk 1770 sZ 1 K 24 1 Gewindefitting M 14	114	775580201
1	Ballastierseil Ballasting rope Câble de lestage (levage)	11		PN 116/7 -znk 1960 sZ 1 K 28	114	775553401
Seilenden glatt 1. Rope ends welded or served Extrémités de câbles couper carrément		Karabinerhaken 2. Snap hook Crochet mousqueton		Endpressklemme E = Pressed terminal clamp Serre-cable d'extrémité forgé		Anzahl der tragenden Drähte in den Außenlitzen A = Number of load-bearing wires in outer weave Nombre de fils porteurs dans les torons extérieurs

URAN K 35 LIEBHERR SERIENNR. 513516/1

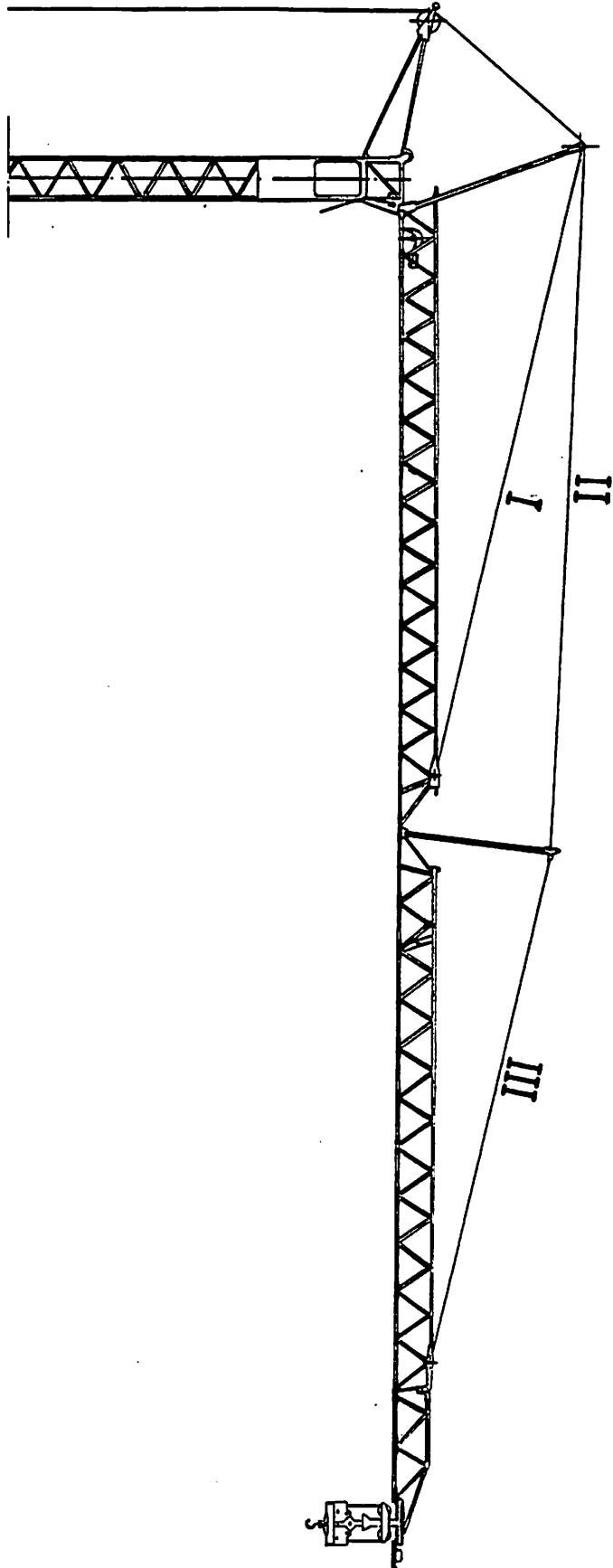
Bei Verwendung von Seilen, die unseren Angaben nicht entsprechen, können wir einen einwandfreien Betrieb des Kranes nicht garantieren!  
 We cannot guarantee reliable crane operation if ropes not to our specification are used!  
 En cas d'utilisation de câbles ne correspondant pas à nos spécifications, le fonctionnement correct de la grue ne pourra pas être garanti!

Menge Qty. Nbre.	Verwendung Purpose Fonction	φ mm	Länge Length Longueur m	Bezeichnung des Seiles Rope designation Désignation du câble	A	Sach - Nr. Art. - No. No. d'identif.
2	Ausleger Halteseil III Jib holding rope III Tirant d'amarage flèche III	29		PV 288/7- znk 1960/2160 2 K 75 sZ	152	775584101
1	Ausleger Halteseil IV Jib holding rope IV Tirant d'amarage flèche IV	29		PV 288/7-znk 1960/2160 sZ 2 K 75	152	775584201
1	Katzfahrseil I Trolley travelling rope I Câble de traction de chariot I	6	1.  1.	PN 116/7-znk 1770 sZ	114	775572201
1	Katzfahrseil II Trolley travelling rope II Câble de traction de chario. II	6	1.  1.	PN 116/7-znk 1770 sZ	114	775572301
1	Ausleger Montageseil (Boden) Jib erecting rope Câble de mont. de flèche	8		PN 116/7-znk 1770 sZ 1 K 28	114	775580401
X 1	Ausleger Montageseil (Luft) Jib erecting rope Câble de montage de flèche	8	E φ 16x40 1.  1.	PC Starlift - znk 1770 sZ 1 E 16x40 drehungsfrei	114	775580301
1	Turm-Montageseil Tower erecting rope Câble de montage de mât	10	1.  E φ 20x50	PN 116/7 - znk 1960 sZ 1 E 20x50	63	775553301
Seilenden glatt 1. Rope ends welded or served Extrémités de câbles couper carrément		Karabinerhaken 2. Snap hook Crochet mousqueton		Endpressklemme E = Pressed terminal clamp Serre-cable d'extrémité forgé		Anzahl der tragenden Drähte in den Außenlitzen A = Number of load-bearing wires in outer weave Nombre de fils porteurs dans les torons extérieurs

Bei Verwendung von Seilen, die unseren Angaben nicht entsprechen, können wir einen einwandfreien Betrieb des Kranes nicht garantieren!  
 We cannot guarantee reliable crane operation if ropes not to our specification are used!  
 En cas d'utilisation de câbles ne correspondant pas à nos spécifications, le fonctionnement correct de la grue ne pourra pas être garanti!

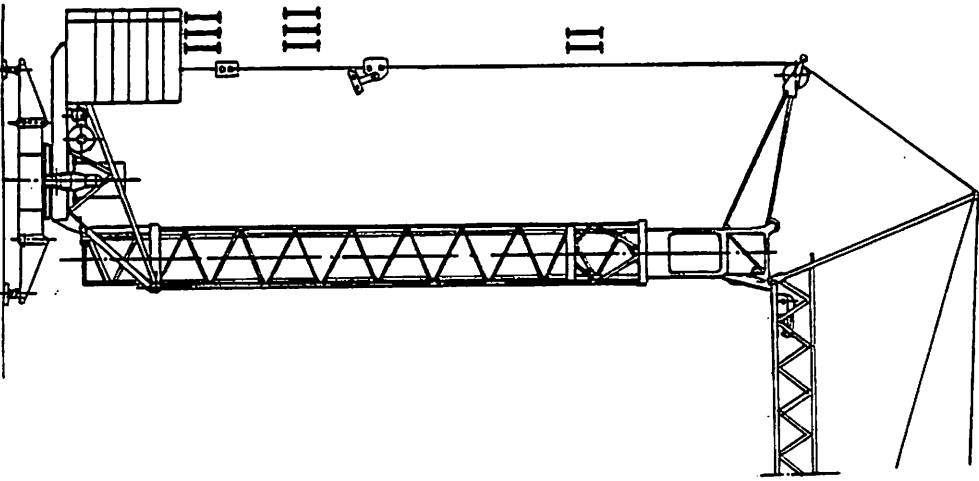
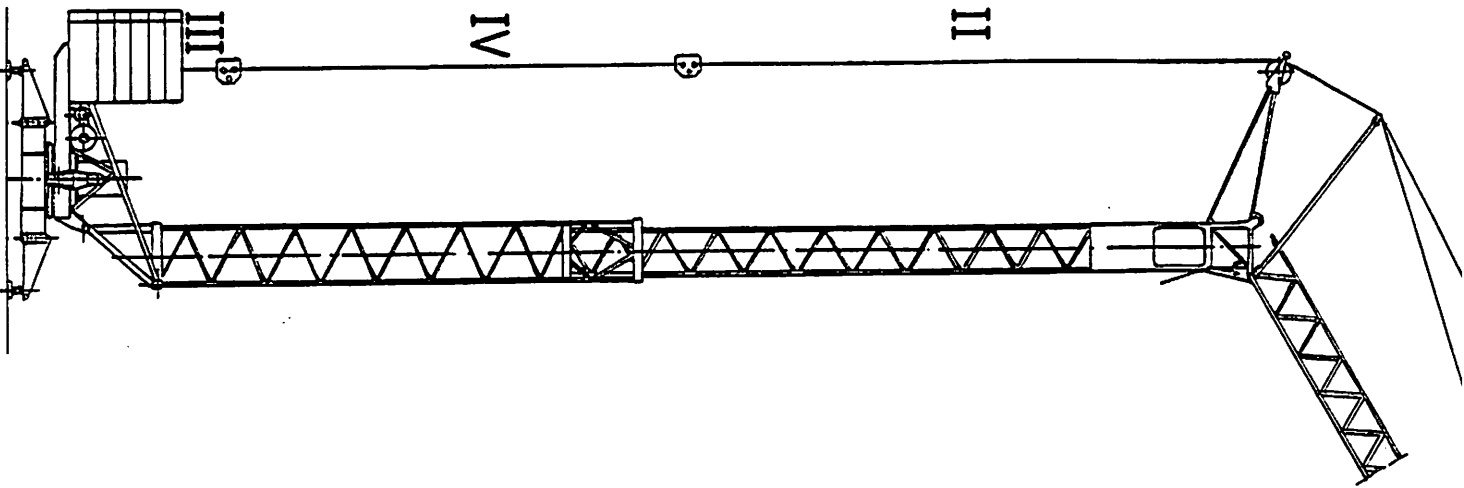
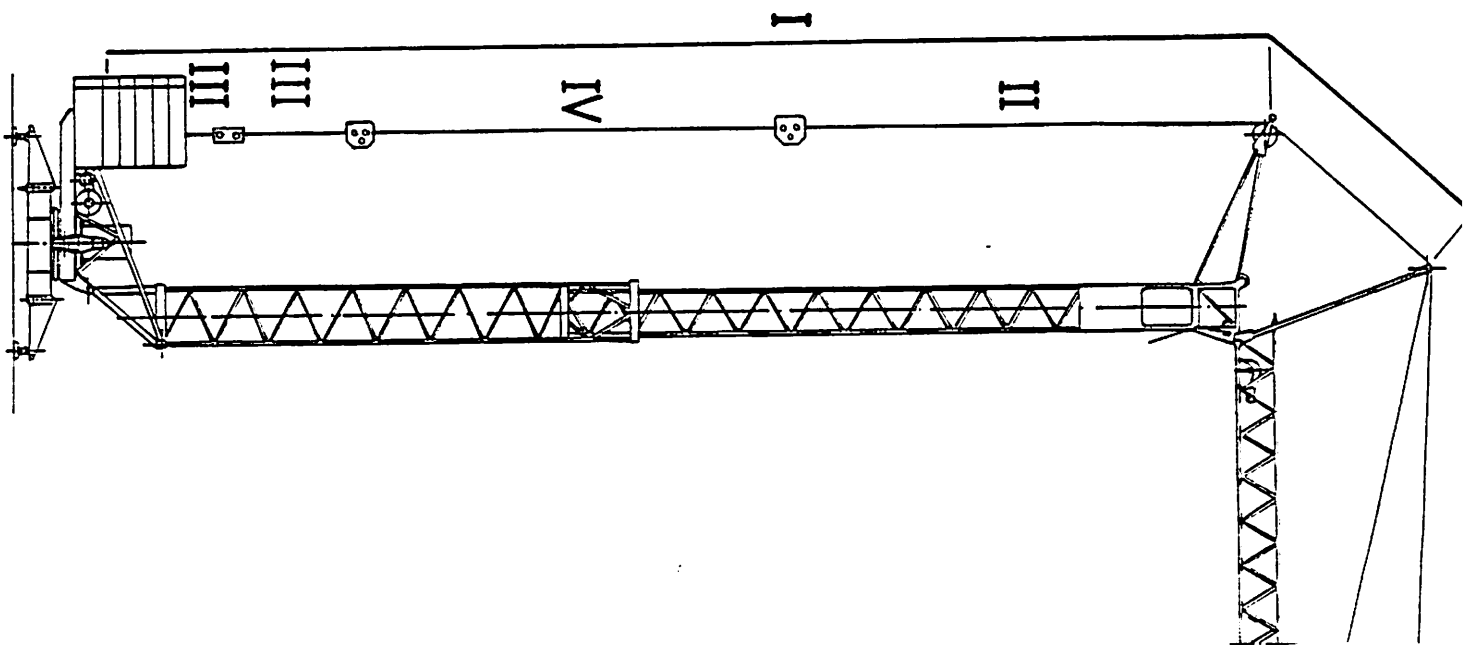
Menge Qty. Nbre.	Verwendung Purpose Fonction	φ mm	Länge Length Longueur m	Bezeichnung des Seiles Rope designation Désignation du câble	A	Sach - Nr. Art. - No. No. d'identif.
1	Hubseil 4-strängig 24 m HH Hoisting rope 4-part reeving Câble de levage à 4 prins	9,2	1. E φ 18x45 	PC Starlift - bk 1770 sZ 1 E 18x45	112	775576501
1	Hubseil 2-strängig 26 m HH Hoisting rope 2-part reeving Câble de levage à 4 prins	9,2	1. E φ 18x45 	PC Starlift - bk 1770 sZ 1 E 18x45	112	775576601
1	Abspannseil I Guy rope I Elingue arrière flèche I	29		PV 288/7 - znk 1960/2160 2 K 75 sZ	152	775525801
1	Abspannseil II Guy rope II Elingue arrière flèche II	21		PC FKX-znk 1960 sZ 2 K 50	190	775535001
1	Abspannseil III Guy rope III Elingue arrière flèche III	21		PC FKX-znk 1960 sZ 2 K 50	190	775535101
1	Ausleger Halteseil I Jib holding rope I Tirant d'amarrage flèche I	29		PV 288/7-znk 1960/2160 sZ 2 K 75	152	775525901
1	Ausleger Halteseil II Jib holding rope II Tirant d'amarrage flèche II	29		PV 288/7-znk 1960/2160 sZ 2 K 75	152	775584001
Seilenden glatt 1. Rope ends welded or served Extrémités de câbles <sup>couver</sup> carrément		Karabinerhaken 2. Snap hook Crochet mousqueton		Endpressklemme E = Pressed terminal clamp Serre-cable d'extrémité forgé		Anzahl der tragenden Drähte in den Außenlitzen A = Number of load-bearing wires in outer weave Nombre de fils porteurs dans les torons extérieurs

Ausleger - Abspannseile

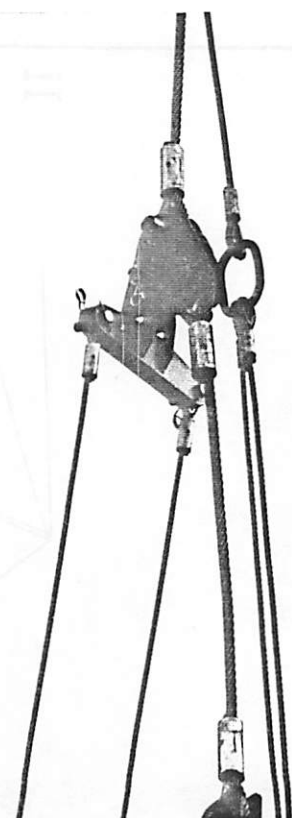
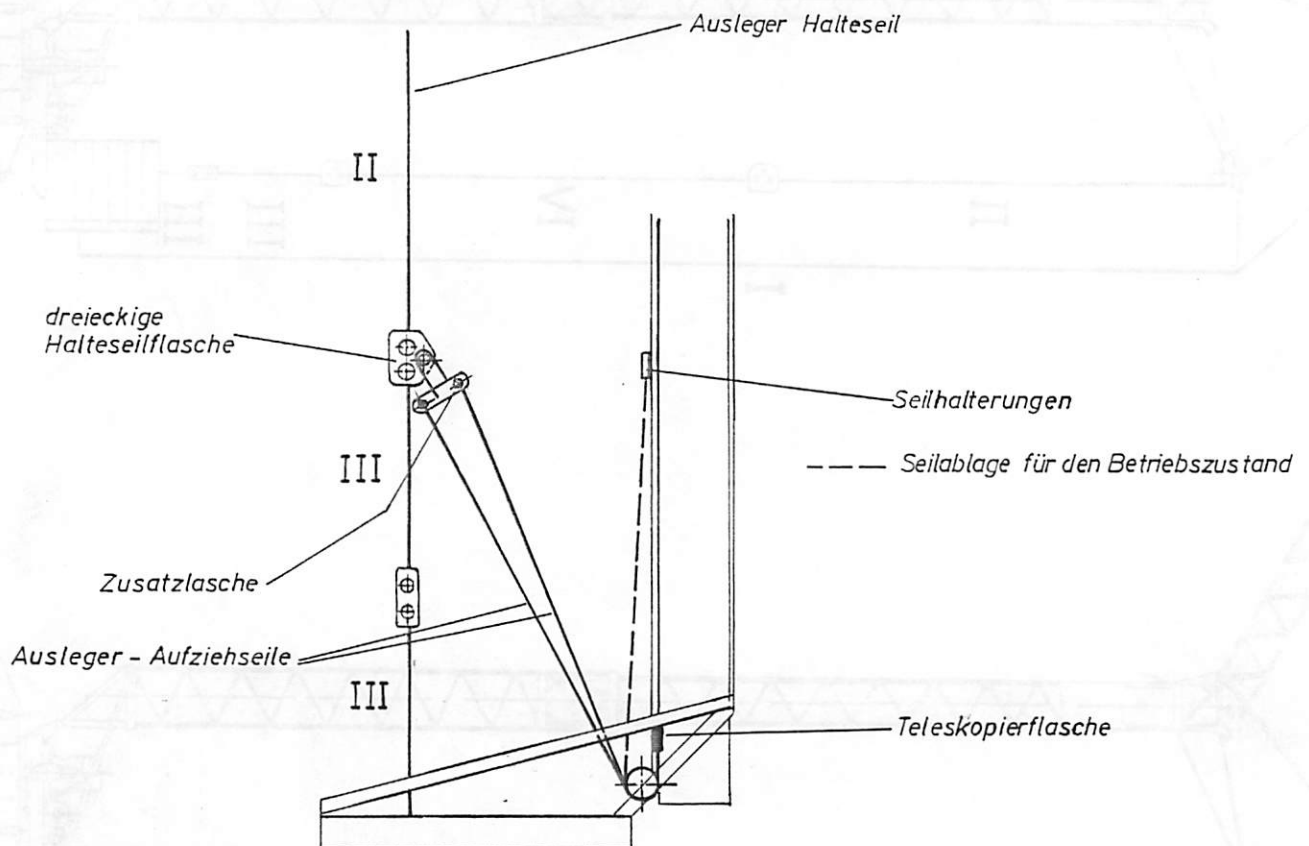


# Ausleger - Halteseile

- 106 -

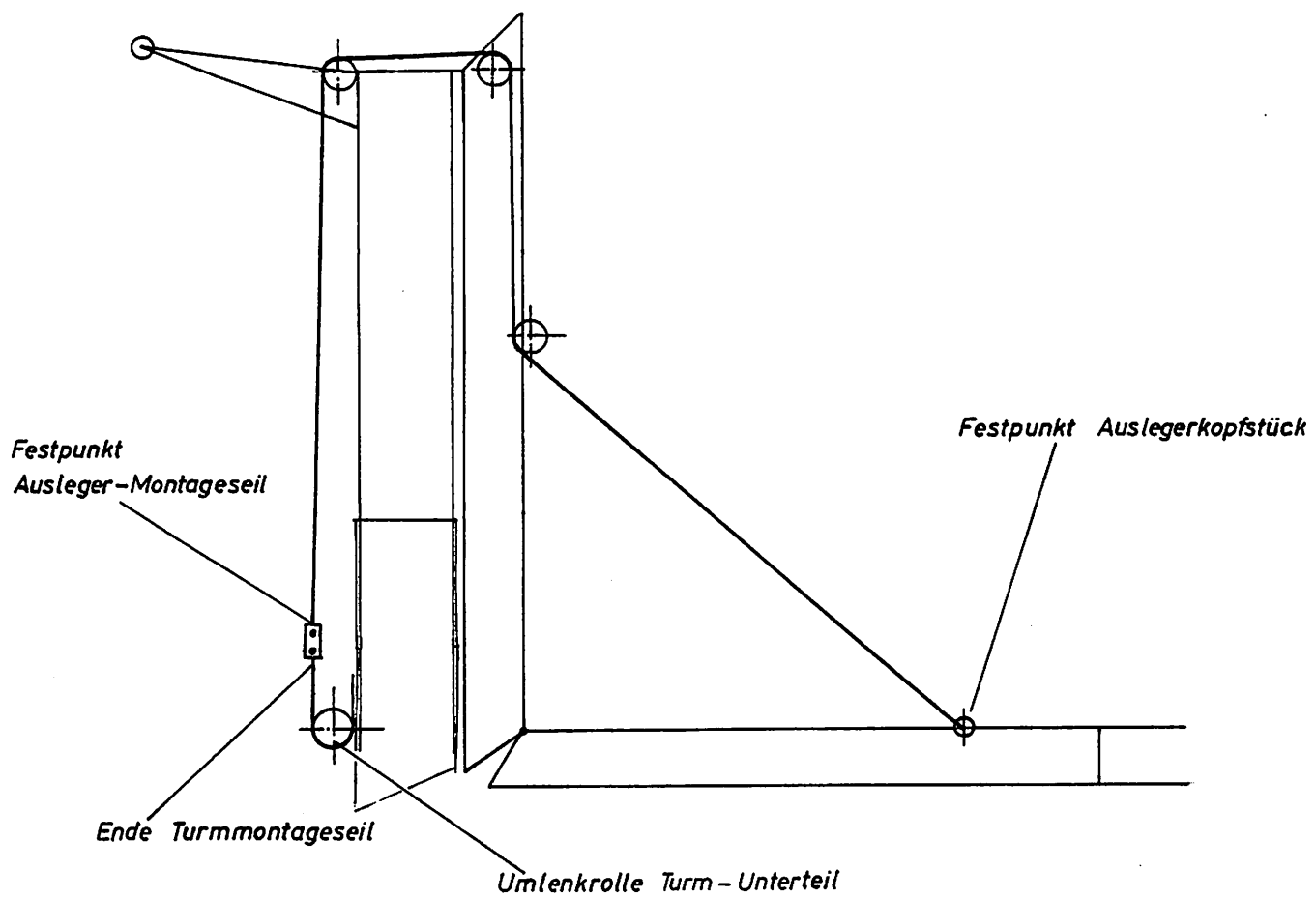


# SEILEINSCHERUNG AUSLEGER-MONTAGE im eingefahrenen Zustand





## SEILEINSCHERUNG AUSLEGER – BODENMONTAGE



# Hubseileinscherung

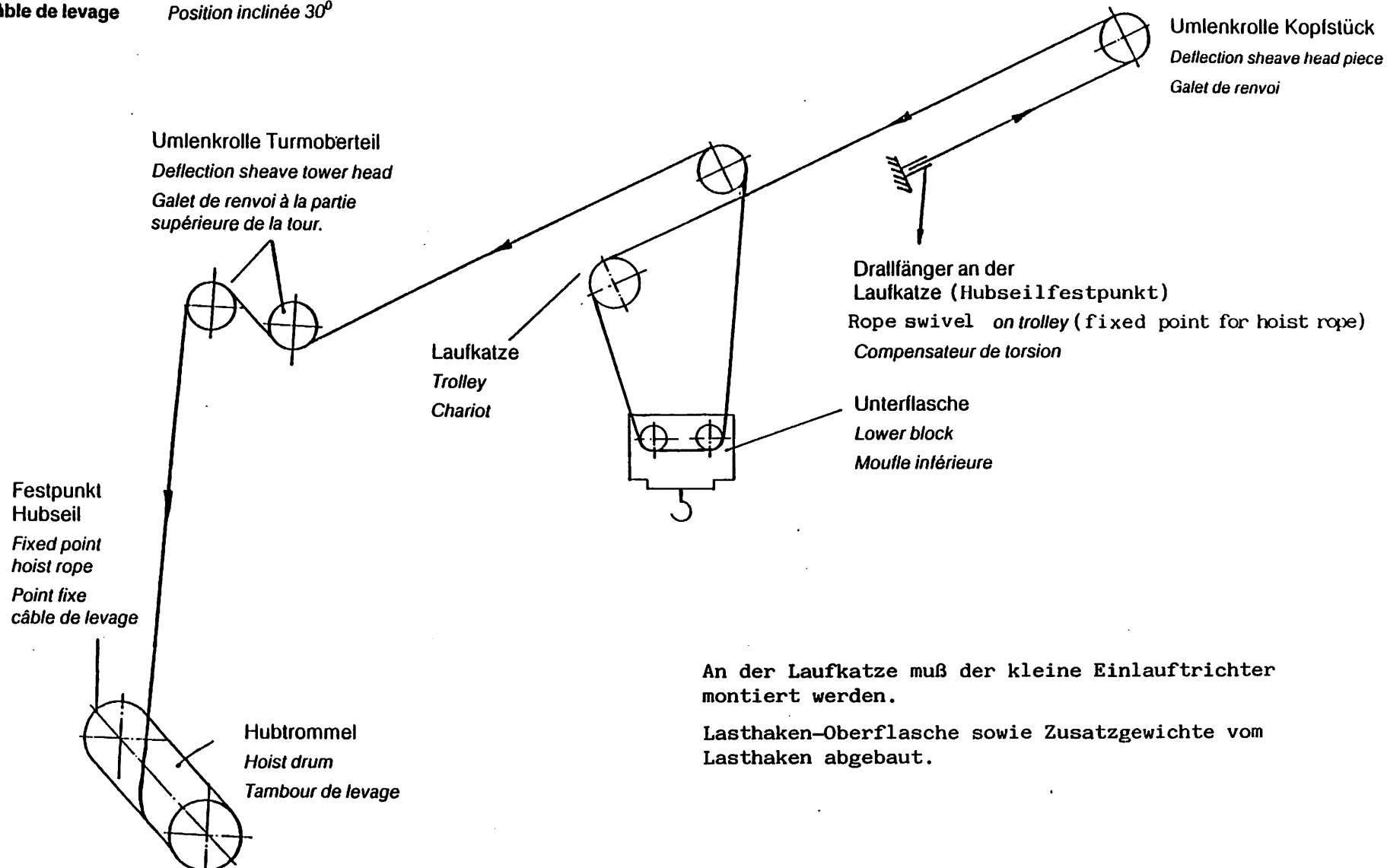
Hoisting rope reeving system

Insertion du câble de levage

30° Steilstellung

30° steep angle

Position inclinée 30°



An der Laufkatze muß der kleine Einlauftrichter montiert werden.

Lasthaken-Oberflasche sowie Zusatzgewichte vom Lasthaken abgebaut.

## Hubseileinscherung

Hoisting rope reeving system

Insertion du câble de levage

Umlenkrolle Turmoberteil links

Delflection sheave tower head left side

Galet de renvoi à la partie  
supérieure de la tour.

2/4-strängig  
2/4-part reeving  
2/4-brins

Drallfänger  
Hoist Rope Swivel  
Amortisseur de la  
torsion

Laufkatze mit Oberflasche  
Trolley  
Chariot roulant

Festpunkt  
Hubseil

Fixed point  
hoist rope

Point fixe  
câble de levage

Hubtrommel

Hoist drum

Tambour de levage

2/4-strängig

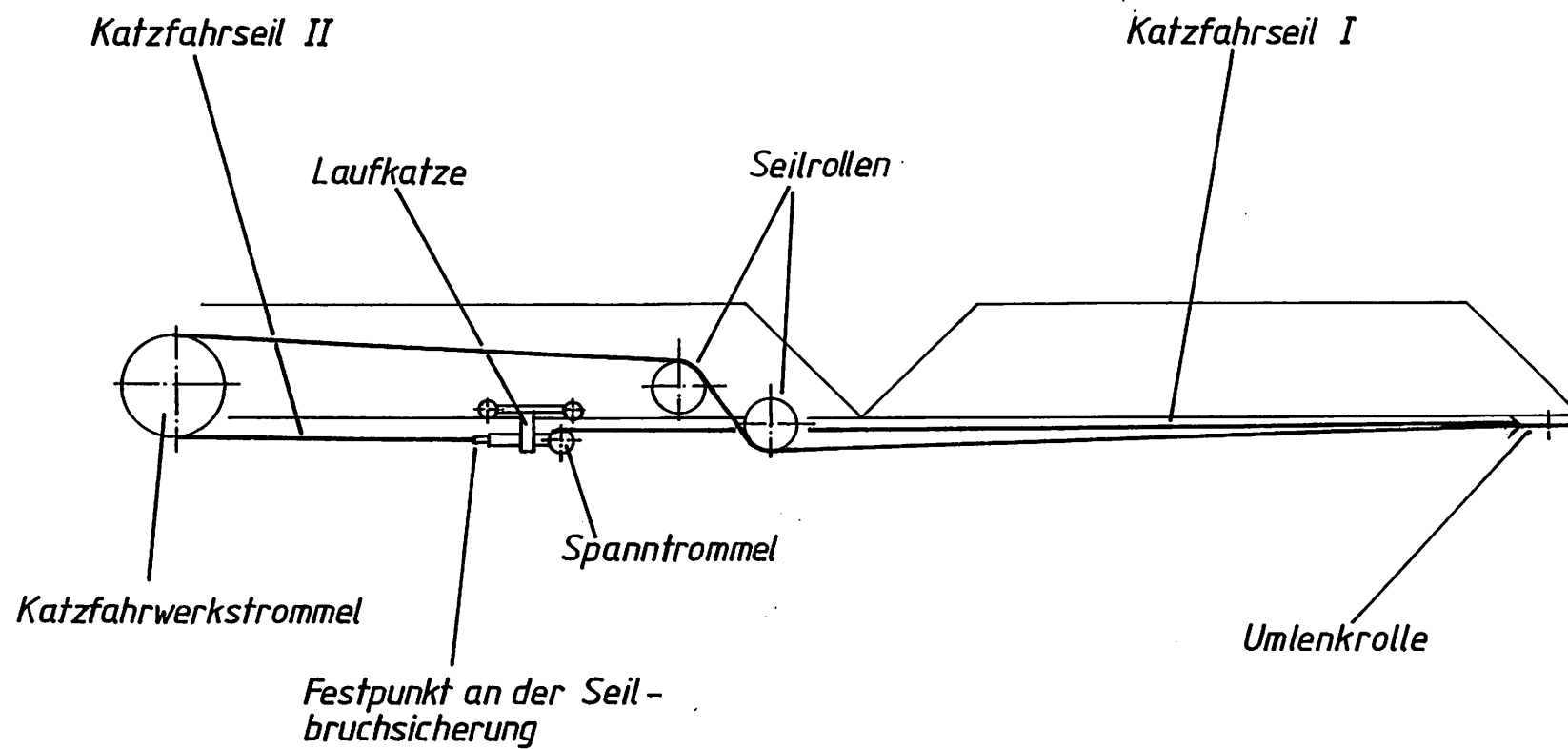
2-strängig  
2-part reeving  
2-brins

Hubseilfestpunkt  
am Drallfänger

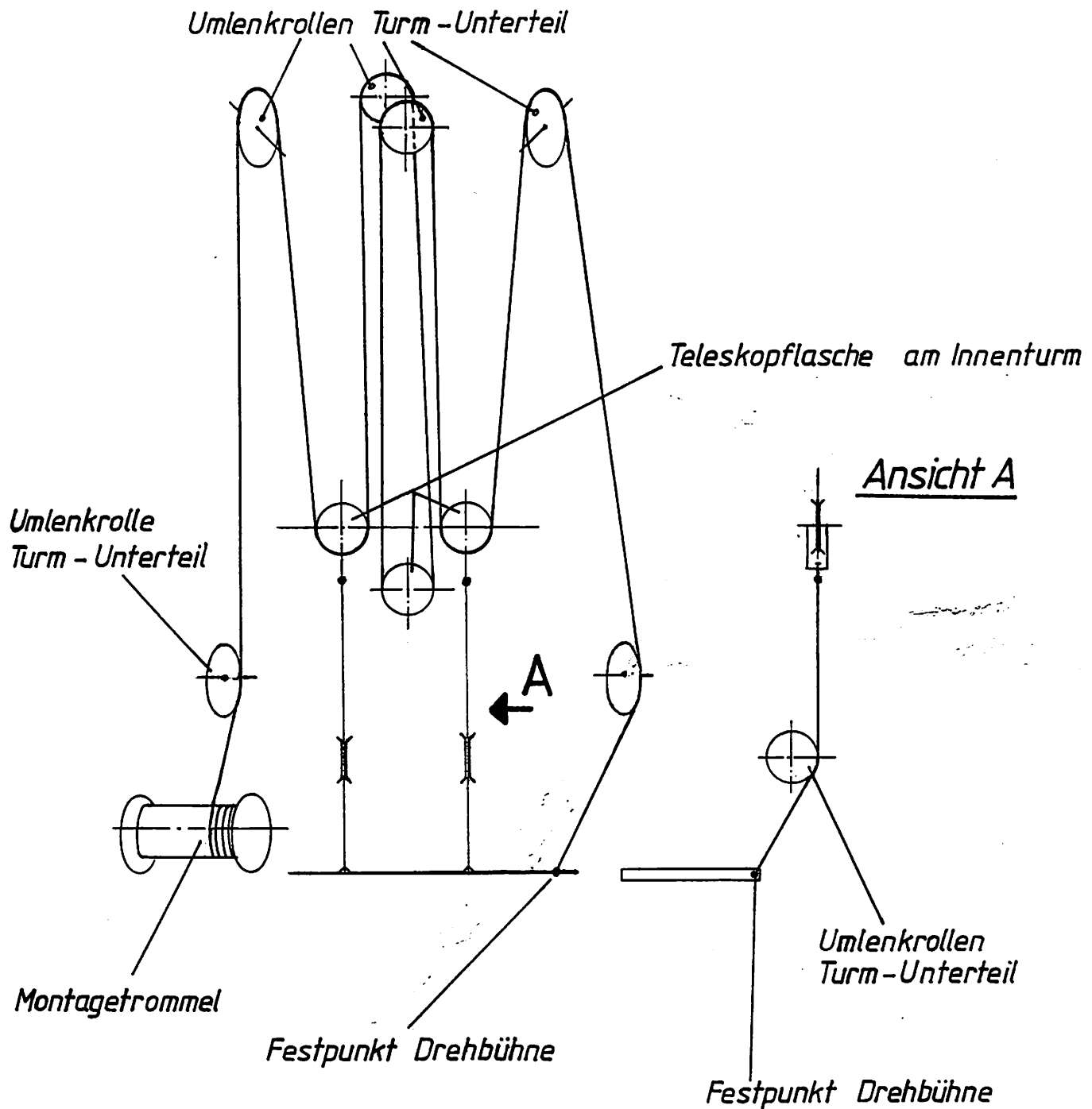
Bei reiner 2-sträng Ausführung muß an der Laufkatze  
der große Einlauftrichter gegen einen kleinen  
getauscht werden.

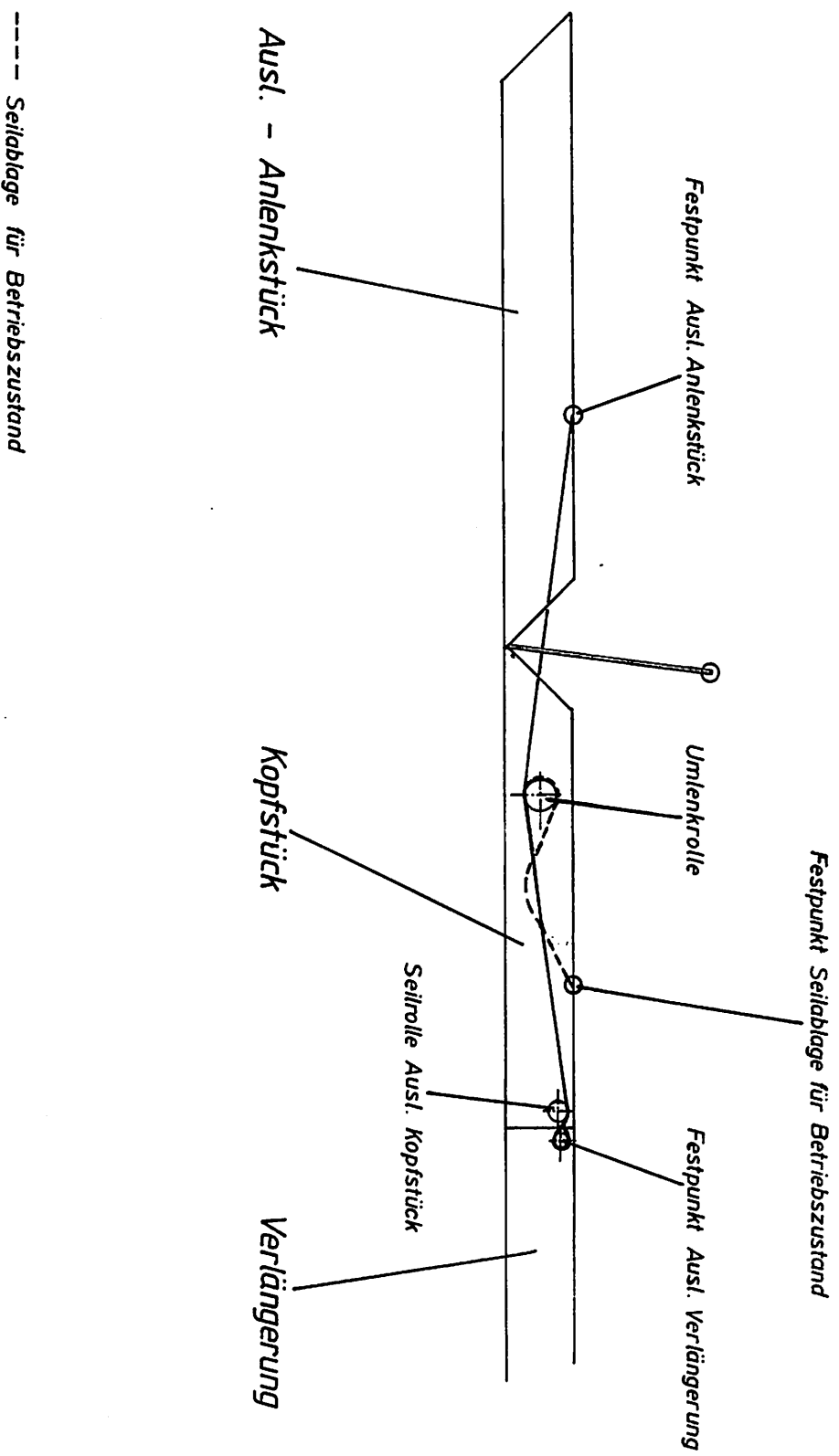
Die Lasthaken-Oberflasche sowie die Zusatzgewichte  
müssen vom Lasthaken abgebaut werden.

# SEILEINSCHERUNG - KATZFahrSEIL

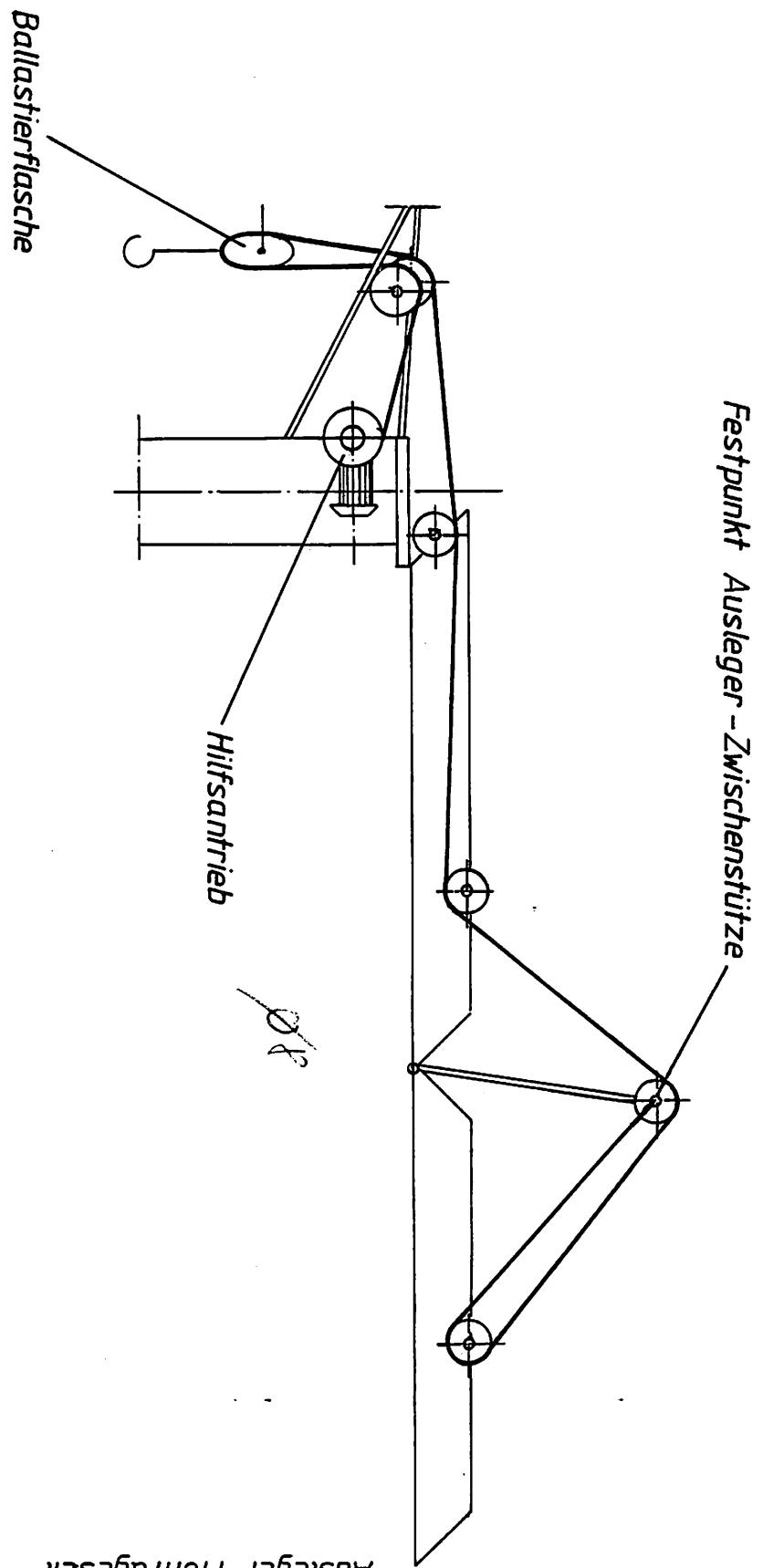


# SEILEINSCHERUNG TURMMONTAGE





Seileinsicherung Hilfsantrieb - Ballastiereinrichtung -  
Ausleger Montageseil



## Wartung - Fahrwerksgetriebe

Um ausreichende Kühlung zu gewährleisten, müssen starke Schmutz- und Staubablagerungen an der Oberfläche der Antriebe vermieden werden. Die Ansaugöffnungen der Lüfterhaube des Motors und die Zwischenräume der Kühlrippen müssen frei von Schmutz sein.

Die Schmierstoffmenge ist in regelmäßigen Zeitabständen zu prüfen. Bei normalen Betriebsverhältnissen ist der **Schmierstoffwechsel nach 10 000 Betriebsstunden vorzunehmen**; spätestens jedoch 3-5 Jahren. Der Schmierstoff wird in betriebswarmem Zustand abgelassen. Es ist empfehlenswert, den ersten Schmierstoffwechsel früher durchzuführen und bei schwierigen Betriebsbedingungen die Zeiträume zwischen den Schmierstoffwechseln zu verkürzen. Die Lager der eingebauten Motoren sind alle 10 000 Std. nachzuschmieren. Dabei darf nur  $\frac{1}{3}$  des freien Lagerraumes mit Fett gefüllt werden, um übermäßige Erwärmung zu vermeiden.

Der Schmierstoffwechsel sollte mit einer gründlichen Reinigung des Getriebes - einschließlich der Lager und Räder - verbunden werden.

Ein Nachfüllen von ungeeigneten Schmiermitteln ist schädlich. Auch ist das Mischen von verschiedenen Fetten zu vermeiden.

Wir empfehlen zum Nachfüllen Schmiermittel gemäß Typenschild-Angabe oder gleichwertige Schmiermittel:

Fabrikat	Fettsorte (G-P 00 f)
Aral	FD 0
BP	BP Energ grease HTO
Calypso	Calypsol D 8024
Esso	Fibrax EP - 370
Mobil	Gargoyle Fett 1200 W
Shell	* Shell Spezial-Getriebefett H Shell Retinax G

\* Füllung ab Werk, 0,5 l Shell Spezial Getriebefett H



Kran mit einer max. Ausladung m	Anzahl der Drehwerke	max. zul. Ölfüllmenge cm <sup>3</sup>	max. zul. Stromaufnahme in Stufe 4 bei 100% Schlupf Amp.	zu dieser Stromaufnahme gehörende Motorendrehzahl U/min

Ölfüllung ab Werk:

900 cm<sup>3</sup> Shell - Tegula 27

#### Wartung

Bei Betriebstemperaturen unter 80°C nach jeweils 10000 Betriebsstunden, bei Betriebstemperaturen über 80°C nach jeweils 4000 Betriebsstunden sollte das Öl gewechselt werden. Dieses sind nur Richtwerte. Wenn sich nach 10000 bzw. 4000 Betriebsstunden herausstellt, daß das Öl noch gut ist, können die Ölwechselfristen verlängert werden.

Betriebstemperaturen von 80°C, an der Oberfläche der Kupplung gemessen, sollen im normalen Dauer- oder Schaltbetrieb nicht überschritten werden. Bei dauernd wesentlich höheren Temperaturen sinkt die Lebensdauer der Dichtelemente. Eine jeweils kurzfristige Überschreitung ist jedoch bei extrem harten Einsatzfällen zulässig bis zur Ansprechtemperatur der Schmelzsicherungsschraube. Zur Normalausrüstung gehören 4 Schmelzsicherungsschrauben 160°C.

Die Kupplungen arbeiten verschleißfrei nach dem Föttinger-Prinzip. Die Leistung wird innerhalb der Kupplung ohne mechanische Berührung der kraftleitenden Teile nur durch die Strömung des Betriebsmittels Öl übertragen. Die Strömung erfolgt zwischen dem Außenteil-Gehäuse und dem Innenteil-Laufrad. Die Kupplung hat einen zweiseitigen Ölkreis.

## Ölfüllung der Flüssigkeitskupplung

Die Kupplung wird mit Öl geliefert. Die einzufüllende Ölmenge wird im allgemeinen durch einen Anlaufversuch bestimmt. Die Ölmenge darf nicht größer sein, sodaß der Motor bei stehender oder blockierter Maschine sofort auf etwa 80 % seiner Synchrondrehzahl hochläuft, z.B. bei Synchrondrehzahl 1500 U/min auf 1200 U/min. Erreicht der Motor diese Drehzahl nicht, muß für den optimalen Anlauf Öl entnommen werden. Läuft er sofort höher, so kann Öl hinzugefügt werden, falls nicht andere Effekte, z. B. ein bestimmtes Durchrutschmoment, erzielt werden sollen. Im letzteren Fall ist eine Bestimmung der Ölfüllung durch Versuche notwendig.

Bei den nachstehend für die einzelnen Größen genannten max. Ölmengen ist etwa 80 % des Innenraumes der Kupplung mit Öl gefüllt. Diese Ölmengen dürfen nicht wesentlich überschritten werden, da sonst kein genügend großer Luftraum für Wärmeausdehnung zur Verfügung steht und Undichtigkeiten auftreten können.

Die max. Ölmengen für Kupplungen

Größe	01	02	03	04	05	06	07	08
Füllung cm <sup>3</sup>	450	900	1400	1700	2700	3700	6500	10500

Verwendet werden müssen nichtschäumende Mineralöle mit Viskositäten 2...3° Engler bei 50° C (12....20cSt/50°C) z. B. die folgenden Sorten:

ARAL	HTU	MOBIL	Mobilfluid 120
BP	Energol HLP-D46	DEA	Viscobil seramit 2
ESSO	Teresso N 45	VEEDOL	Veedol 1080
SHELL	Tegula 27	TEXACO Chevron Torque-	Fluid No.6

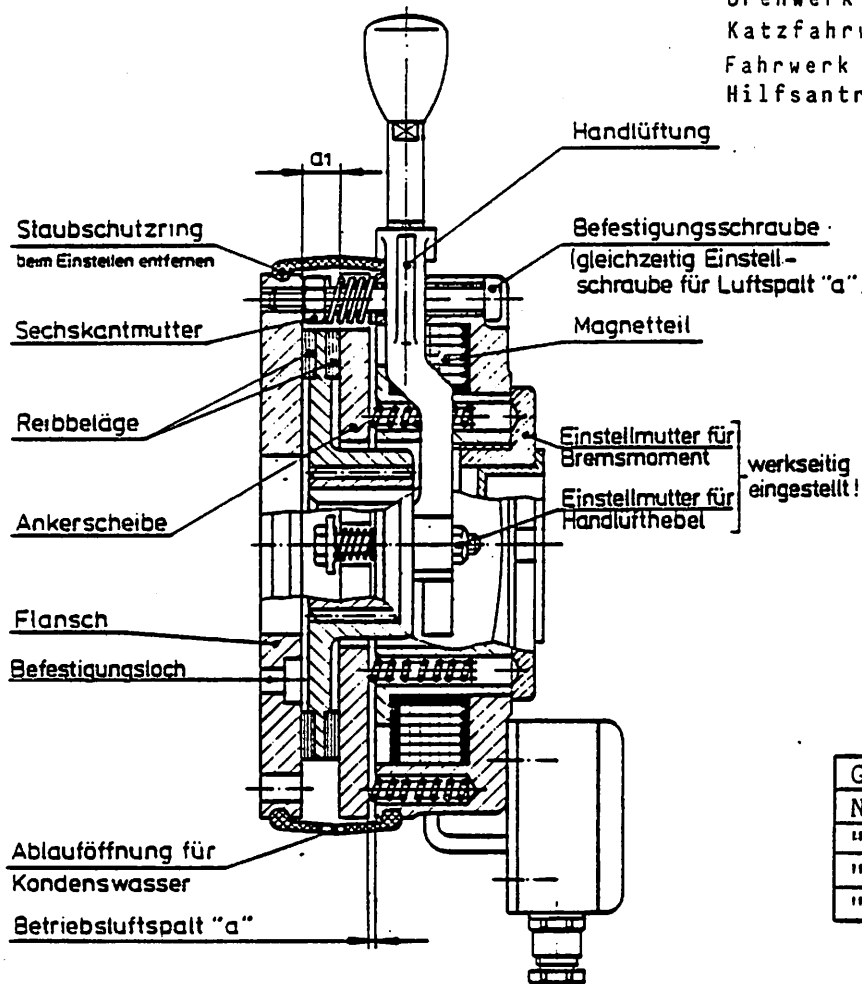
Die günstigste Ölfüllmenge der, im Krandrehwerk eingebauten Flüssigkeitskupplung ist erreicht, wenn bei laufendem Motor und stehendem Getriebe die max. zulässige Stromaufnahme der Motoren, in Stufe 4, gemessen wird.

Die Bremse ist bei der Messung abzuklemmen, die Kupplungstemperatur sollte 60° - 70° betragen.

# Federkraftbremse im Hubwerk, Drehwerk, Fahrwerk und Katzfahrwerk und

## Hilfsantrieb.

Bremsgrößen und eingestellte Bremsmomente:	Hubwerk	Gr. 18	- 150 Nm	24 V =
	Drehwerk	Gr. 10	- 8 Nm	24 V =
	Katzfahrwerk	Gr. 12	- 20 Nm	24 V =
	Fahrwerk	Gr. 08	- 6,5 Nm	190 V =
	Hilfsantrieb	Gr. 12	- 32 Nm	24 V =



Größe	08	10	12	18	
Nm	siehe oben				
"a" min. mm	0,2	0,2	0,3	0,4	
"a" max. mm	0,8	0,5	0,7	1,0	
"a" min. mm		9,0	10,0	8,0	

Die Federkraftbremse wird elektromagnetisch gelüftet, gebremst wird durch Federkraft.

Eine Überprüfung des Luftspaltes zwischen Ankerscheibe und Magnetteil ist bei spannungsloser Bremse vorzunehmen.

### Arbeitsfolge:

1. Staubschutzring zur Seite schieben.
2. Abrieb der Bremsbeläge fettfrei entfernen.
3. Mittels Fühlerlehre Luftspalt "a max." gemäß Abbildung im Bereich der Befestigungsschrauben prüfen.
4. Nachstellen des Luftspaltes  
Sechskantmutter mittels Maulschlüssel lösen.  
Befestigungsschraube mittels Inbusschlüssel so weit anziehen, bis im Bereich aller Befestigungsschrauben der Betriebsluftspalt von "a min" erreicht ist.  
Jetzt Sechskantmutter wieder fest anziehen und dabei Befestigungsschraube mittels Inbusschlüssel festhalten.  
Abschließend Luftspalt noch einmal kontrollieren.
5. Staubschutzring wieder montieren. Ablauföffnung für Kondenswasser muß nach unten zeigen.

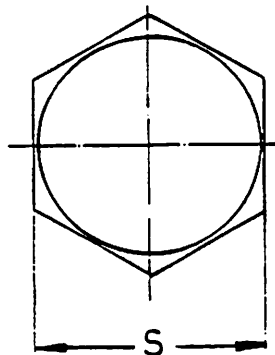
### Achtung:

Reibflächen der Bremse nicht mit Fett und Öl in Berührung bringen.

Einstellmuttern der Handlüftung sind werkseitig eingestellt und dürfen nicht verstellt werden, da sonst die Sicherheitsfunktion der Bremse beeinträchtigt wird.

Die Bremse kann nur solange nachgestellt werden, bis der Abstand "a1" zwischen Ankerscheibe und Flansch erreicht ist.

**Schlüsselweiten s**  
**Widths over Flats s**  
**Cotes sur plats s**



Die Schrauben nach DIN 6914 und die dazugehörigen Muttern nach DIN 6915 haben eine größere Schlüsselweite als die Schrauben nach DIN 931 und die dazugehörigen Muttern nach DIN 934. In der folgenden Tabelle sind die Schlüsselweiten s angegeben.

Boils to DIN 6914 and the pertinent nuts to DIN 6915 have a larger width over flats than bolts to DIN 931 and the pertinent nuts to DIN 934. The following table shows the widths over flats "s".

Les vis suivant la norme DIN 6914 et les écrous correspondants suivant la norme DIN 6915 ont une cote sur plats plus grande que les vis suivant la norme DIN 931 et les écrous correspondants suivant la norme DIN 934. Dans le tableau suivant, vous trouvez les côtes sur plats S.

Gewinde- Nenndurchmesser	für Schrauben nach DIN 931 und Muttern nach DIN 934	für Schrauben nach DIN 6914 und Muttern nach DIN 6915
Nominal thread dia.	For bolts to DIN 931 and nuts to DIN 934	For bolts to DIN 6914 and nuts to DIN 6915
Diamètre nominal du filet	pour vis suivant DIN 931 et écrous suivant DIN 934	pour vis suivant DIN 6914 et écrous suivant DIN 6915
mm	mm	mm
M 12	19	22
M 16	24	27
M 20	30	32
M 22	32	36
M 24	36	41
M 27	41	46
M 30	46	
M 33	50	
M 36	55	
M 39	60	
M 42	65	
M 45	70	
M 48	75	

Außer den gemachten Angaben muß folgendes beachtet werden:

1. HV-Schrauben an Kugeldrehkränzen

Beim Nachziehen der HV-Schrauben am Kugeldrehkranz ist durch Anhängen einer Last und Verfahren der Katze das Moment so auszugleichen, daß Gegenausleger bzw. Gegengewicht und Ausleger ungefähr im Gleichgewicht sind. Das gilt für alle Krane mit Katzauslegern. Der Ausgleich ist dann etwa gegeben, wenn die halbe zulässige Last im Momentenbereich bei dazugehöriger Ausladung angehängt wird.

2. Gewinde und Mutternaufgabe müssen gefettet sein.

3. Werden Schrauben mit galvanischem Überzug und Muttern ohne galvanischen Überzug - oder umgekehrt - bei HV-Verbindungen verwendet, gelten die gleichen Anzugsdrehmomente.

4. Regelmäßige Kontrolle der HV-Schraubverbindungen

Wegen Setzungen des Materials muß die erste Kontrolle spätestens 3 Wochen nach erfolgter Erstmontage durchgeführt werden (nur mit Drehmomentschlüssel). Weitere regelmäßige Kontrollen müssen spätestens in vierteljährlichen Abständen erfolgen (Sichtkontrolle). Ferner ist der Zustand der Schraubverbindung entsprechend den Einsatzbedingungen und den betrieblichen Verhältnissen je nach Bedarf, jährlich jedoch mindestens einmal durch stichprobenweises Lösen zu überprüfen.

5. Wiederverwendung der HV-Schrauben

Die HV-Schrauben, die mit den von uns angegebenen Anzugsdrehmomenten belastet wurden, können bei weiteren Kranmontagen wieder verwendet werden. Das Gewinde und die Kopfaufgabe dürfen jedoch keinerlei Beschädigungen aufweisen, außerdem muß die Schraube frei von Rostansätzen sein.

6. Für HV-Verbindungen dürfen nur vergütete Scheiben aus Werkstoff C 45 verwendet werden. Diese Scheiben sind mit "HV" gekennzeichnet. (Bis M 36 sind diese Scheiben genormt unter DIN 6916).

7. Es ist gleichgültig, ob die Schraube oder die Mutter angezogen wird.

## HV-Schraubverbindungen

Zu den HV-Verbindungen zählen Schraubverbindungen, die tragende Kranbauteile miteinander verbinden. Die hierbei verwendeten Schrauben und Muttern müssen folgendermaßen gekennzeichnet sein:

Schrauben: 8.8 ( früher 8 G ) oder 10.9 ( früher 10 K ) oder 12.9 ( 12 K )  
Kennzeichnung nach DIN 267, Blatt 7

Muttern: 8 oder 10 oder 12  
Kennzeichnung nach DIN 267, Blatt 8

Für gefettete HV-Schraubverbindungen mit metrischem ISO-Gewinde nach DIN 13 Blatt 1, mit oder ohne galvanischem Überzug nach DIN 267 Blatt 9 gelten folgende Anzugsdrehmomente:

### Anzugsdrehmomente

Gewinde	Festigkeit 8.8 (8 G)		Festigkeit 10.9 ( 10 K )				Festigkeit 12.9 ( 12 K )	
	DIN 931 DIN 912		DIN 6914		DIN 931 DIN 912		DIN 931 DIN 912	
	mkg	Nm	mkg	Nm	mkg	Nm	mkg	Nm
M 12	5,2	51	9,8	96	7,4	73		
M 14	8,4	82			13,0	127		
M 16	14,0	137	24,7	242	19,1	187		
M 18	18,0	177			26,0	255		
M 20	25,9	254	48,3	474	37,0	363		
M 22	35,8	351	66,0	647	51,1	501		
M 24	44,8	439	83,0	814	64,0	628		
M 27	70,0	686	123,0	1206	100,0	981		
M 30	95,8	939			136,8	1342		
M 33	130,9	1284			187,0	1834	230,8	2264
M 36	167,3	1641			239,0	2344	296,1	2904
M 39	217,3	2131			310,4	3044	383,6	3762
M 42	268,4	2632			383,4	3760	476,3	4670
M 45	335,4	3289			479,1	4693	594,8	5833
M 48	403,6	3958			576,6	5655	717,8	7039

### Verzahnung

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

Molydag 147 oder Molykote 165 BR.

### Laufbahnen

Schmierung erfolgt über 4 Schmiernippel am Drehkranzumfang. Während des Schmiervorganges ist der Kran langsam um 360° zu drehen, dabei ist solange zu schmieren, bis unter den Dichtlippen allseitig Fett herausquillt und sichergestellt ist, daß alle Hohlräume gefüllt sind.

Zur Schmierung darf jedoch nur LIEBHERR-Spezialpaste CT (400 g in Patr., Sachnummer 861331301) verwendet werden.

Wir weisen darauf hin, daß die Erstschmierung im Werk mit diesem Schmiermittel vorgenommen wurde.

## Schmierungshinweise

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

Wir empfehlen daher unserer Kundschaft nur hochwertige Markenschmierartikel, wie in der Schmierstofftabelle aufgeführt, zu verwenden.

### Wälzlager :

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

### Getriebeölwechsel bei Stirnradgetrieben und Planetengetrieben:

Der erste Ölwechsel sollte nach 100 und der zweite nach ca. 500 Betriebsstunden durchgeführt werden, wobei das noch warme Öl möglichst gleich nach dem Stillsetzen des Kranes abgelassen werden sollte. Weitere Ölwechsel nach jeweils 1000 Betriebsstunden, der Zeitabstand sollte aber 12 Monate nicht überschreiten.

### Spülung

Nach Ablassen des gebrauchten Öles empfiehlt sich vor der Neubefüllung der Getriebe eine Spülung durchzuführen. Um eine spätere Ölverdünnung unmöglich zu machen, empfiehlt es sich, zum Spülen die gleiche Ölsorte (auf ca. 50° angewärmt) zu verwenden. Benzin und Petroleum als Spülmittel sind ungeeignet.

Geeignet sind: Benzol oder von den Mineralölfirmen lieferbare Spülölraffinate. Auf restlose Entfernung des dünnflüssigen Spülöles ist besonders zu achten.

### Offene Zahnräder :

Beim Auftragen bzw. Nachschmieren von zähflüssigen Schmiermitteln, gesonderte Gebrauchsanweisung der jeweiligen Schmiermittellieferanten anfordern.

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

### Kugeldrehkranz:

Die Schmierfette dienen zur Verminderung der Reibung zwischen Wälzkörper, Wälzbahnen und Zähnen.

Sie sind jedoch gleichzeitig der einzige Korrosionsschutz des aktiven Teiles der Lager, der anderwärtig nicht geschützt werden kann.



# Schmierstofftabelle für Liebherr-Krane Table of lubricants for Liebherr-cranes

Für die Schmierung unserer  
Kranne empfehlen wir die nachstehend  
aufgeführten oder nachweislich  
gleichwertige Betriebsstoffe.

We recommend the following products  
or those of proven equivalent quality  
for use when lubricating our cranes.

Pour le graissage de nos grues,  
nous préconisons les lubrifiants  
suivants ou des lubrifiants dont les  
qualités équivalentes sont établies.

Nr. No.	Schmierstellen Lubrication points Points de graissage	Außentemperatur Outside-temper. Température extér.	Typ/Type/Type ISO VG/SAE	Spezifikation Specification Spécification	FINA	Mobil	Shell	TEXACO	ELF
1	Stirnradgetriebe (elektr.-magn. schaltbar) Spur gears (electro-magnetic shift) Engrenages cylindriques (à commande électro-magn.)	überwiegend unter -10° C mostly below -10° C principalement au-dessous de -10° C	ISO VG 22	HLP/HLPD/DIN 51502 legierte Getriebeöle additiv. gear-oils huiles spéciales pour engrenages	FINA HYDRAN 22 FINA HYDRAN HLP-D 22	Mobil DTE 11, 22, Hydraulikoel HLPD 22	Shell Tellus Oi 22, Shell Hydrol DO 22	Rando Oil HD A-22 Alcor Oil DD 22	ZG HLP 22 ZG DHG 22
		von -10° C bis +30° C from -10° C to +30° C de -10° C à +30° C	• ISO VG 32		FINA HYDRAN 32 FINA HYDRAN HLP-D 32	Mobil DTE 13, 24, Hydraulikoel HLPD 32,	Shell Tellus Oi 32, Shell Hydrol DO 32, Shell Hydrol HV 48	Rando Oil HD A-32 Rando Oil HD AZ 32 Alcor Oil DD 32	ZG HLP 32 ZG DHG 32
		überwiegend über +30° C mostly above +30° C principalement au-dessous de +30° C	ISO VG 46		FINA HYDRAN 46 FINA HYDRAN HLP-D 46	Mobil SHC 524, Mobil DTE 15, 25, Hydraulikoel HLPD 46	Shell Tellus Oi 46, Shell Hydrol DO 46, Shell Hydrol HV 46	Rando Oil HD B-46 Alcor Oil DD 46	ZG HLP 46 ZG DHG 46
2	Stirnradgetriebe (mechanisch schaltbar und nicht schaltbar) Spur gears (mech. and non-shift) Engrenages cylindriques (à commande mécanique on à rapport unique)	alle Bereiche all sections toutes zones	ISO VG 100 SAE 80	CLP DIN 51517, TL 3 MIL-L-2105 API-GL 4	FINA PONTONIC N SAE 80 W FINA GIRAN 100	Mobilgear 627, Mobilube GX 80 W-A, Mobilube SHC	Shell Omala Oi 100, Shell Spirax MA 80 W, Shell Spirax EP 80 W	Meropa 100 Gear Lubricant DX SAE 80 W	ZG ICL 100 Divinol Mehrzweck- Getriebeöl SAE 80
3	Schneckengetriebe Worm gears Engrenages à vis sans fin	überwiegend unter -10° C mostly below -10° C principalement au-dessous de -10° C	ISO VG 220/SAE 90	CLP DIN 51517, TL 3 MIL-L-2105 API-GL 4	FINA PONTONIC N SAE 85 W-90 FINA GIRAN 220	Mobilgear 630, Mobilube GX 85 W-90-A, Mobil SHC 630	Shell Omala Oi 220, Shell Spirax EP 90	Meropa 220 Gear Lubricant DX SAE 90	ZG ICL 220 Divinol Mehrzweck- Getriebeöl SAE 90
		von -10° C bis +30° C from -10° C to +30° C de -10° C à +30° C	• ISO VG 460/SAE 140		FINA GIRAN 460	Mobilgear 634, Mobilube GX 140-A, Mobil SHC 634	Shell Omala Oi 460, Shell Spirax EP 140	Meropa 460 Gear Lubricant DX SAE 140	ZG ICL 460 Divinol Mehrzweck- Getriebeöl SAE 140
		überwiegend über +30° C mostly above +30° C principalement au-dessous de +30° C	ISO VG 460/SAE 140		FINA GIRAN 460	Mobilgear 634, Mobilube GX 140-A, Mobil SHC 634	Shell Omala Oi 460, Shell Spirax EP 140	Meropa 460 Gear Lubricant DX SAE 140	ZG ICL 460 Divinol Mehrzweck- Getriebeöl SAE 140
4	Ölhydr. Einrichtungen Oilhydr. systems Huile hydr. système	überwiegend unter -10° C mostly below -10° C principalement au-dessous de -10° C	ISO VG 22	HLP/DIN 51524, TL 2	FINA HYDRAN 22	Mobil DTE 11, 22, Hydraulikoel HLPD 22,	Shell Tellus Oi 22	Rando Oil HD A-22 Alcor Oil DD 22	ZG HLP 22 ZG DHG 22
		von -10° C bis +30° C from -10° C to +30° C de -10° C à +30° C	• ISO VG 46		FINA HYDRAN 46	Mobil DTE 15, 25, Hydraulikoel HLPD 46	Shell Tellus Oi 46	Rando Oil HB B-46 Alcor Oil DD 46	ZG HLP 46 ZG DHG 46
		überwiegend über +30° C mostly above +30° C principalement au-dessous de +30° C	ISO VG 68		FINA HYDRAN 68	Mobil DTE 18, 28, Hydraulikoel HLPD 68, Mobil SHC 528	Shell Tellus Oi 68	Rando Oil HD C-68 Alcor Oil DD 68	ZG HLP 68 ZG DHG 68
5	Hydr. Bremsen Hydr. brakes Freins hydr.	überwiegend unter -10° C mostly below -10° C principalement au-dessous de -10° C	ISO VG 10	HL/DIN 51524, TL 1 HLP/DIN 51524, TL 2	FINA CIRKAN 10 FINA HYDRAN 10	Mobil DTE 11, 21, Mobil Velocity Oil No 6 (C-Oel)	Shell Tellus Oi C 10, Shell Tellus Oi 10	Rando Oil HD A-10 Alcor Oil DD 10	ZG GWA 500 ISO 10 ZG HLP 10
		von -10° C bis +30° C from -10° C to +30° C de -10° C à +30° C	• ISO VG 22		FINA CIRKAN 22 FINA HYDRAN 22	Mobil DTE 11, 22	Shell Tellus Oi C 22, Shell Tellus Oi 22	Rando Oil HD A-22 Alcor Oil DD 22	ZG GWA 0 ISO 22 ZG HLP 22
		überwiegend über +30° C mostly above +30° C principalement au-dessous de +30° C	ISO VG 32		FINA CIRKAN 32 FINA HYDRAN 32	Mobil DTE 13, 24, Mobil SHC 524	Shell Tellus Oi C 32, Shell Tellus Oi 32, Shell Tegula Oi 32	Rando Oil HD A-32 Alcor Oil DD 32	ZG GWA 1 ISO 32 ZG HLP 32
6	Flüssigkeits-Kupplungen (als Übertragungselement an Getrieben) Fluid couplings (as transmissionelements in drivelines) Coupleurs hydrauliques (comme éléments de transm. sur mécan.)	überwiegend unter -10° C mostly below -10° C principalement au-dessous de -10° C	ISO VG 10	HL/DIN 51524, TL 1 HLP/DIN 51524, TL 2	FINA CIRKAN 10 FINA HYDRAN 10	Mobil DTE 11, 21, Mobil Velocity Oil No 6 (C-Oel)	Shell Tellus Oi C 10, Shell Tellus Oi 10	Rando Oil 10 Rando Oil HD A-10	ZG GWA 500 ISO 10 ZG HLP 10
		von -10° C bis +30° C from -10° C to +30° C de -10° C à +30° C	• ISO VG 32		FINA CIRKAN 32 FINA HYDRAN 32	Mobil DTE 13, 24, Mobilfluid 120, 125	Shell Tellus Oi C 32, Shell Tellus Oi 32, Shell Tegula Oi 32	Rando Oil 32 Rando Oil HD A-32	ZG GWA 1 ISO 32 ZG HLP 32
		überwiegend über +30° C mostly above +30° C principalement au-dessous de +30° C	ISO VG 46		FINA CIRKAN 46 FINA HYDRAN 46	Mobil DTE 15, 25, Mobilfluid 316	Shell Tellus Oi C 46, Shell Tellus Oi 46	Rando Oil 46 Rando Oil HD B-46	ZG GWA 2 ISO 46 ZG HLP 46
7	Wälzlager, Gleitlager Anti-friction bearings, Plain bearings Paliers à roulement, Paliers lisses	alle Bereiche all sections toutes zones	Lith.-Fett/Lith.-gessie greases au lithium NLGI 2	K 2 K DIN 51825, TL 1	FINA MARSON EP 2	Mobilux EP 2, Mobilgrease Special	Shell Alvania Fett R 2	Multifak 2 Gissando FL 20 Texadon FO 20	ZG Fett M 51 ZG Fett M 51 EP Divinol Mehrzweckfett
8	Drehkranz (Kugellaufbahn) Slewing ring (ball tracks) Couronne d'orientation (circulaire à billes)	alle Bereiche all sections toutes zones	Spezialprodukt Special product Produit spécial	—	Gondensvorschalt LIEBHERR Spezialfett C1 or substitute Schmierfett nach Zeile Nr. 7 Special command LIEBHERR special grease C1 as substitute take the grease of line No. 7 Consigne particul. LIEBHERR à la spécial C1 se faire remplacer ou par grease selon ligne No. 7				
9	Offene Zahnräder Open gear drives Engrenages à découvert	alle Bereiche all sections toutes zones	Schmier- und Konservierungsmittel Lubricant and preservative Lubricant et substance de conservation	BB DIN 51513, BB-V DIN 51513	FINA CABLINE 1060	Mobiltec 4, A, Mobiltec 81	Shell Cardium Compound C, Shell Cardium Fluid C, Shell Cardium Fluid D	Crater O Crater 2 X Fluid	ZG Fett BLZ 78
10	Seile Ropes Cables	alle Bereiche all sections toutes zones	Schmier- und Konservierungsmittel Lubricant and preservative Lubricant et substance de conservation	BB DIN 51513, BB-V DIN 51513	FINA CABLINE 1060	Mobiltec 4, A, Mobilfarma 789	Shell Cardium Compound C, Shell Cardium Fluid C, Shell Cardium Fluid D	Crater O Crater 2 X Fluid	ZG Fett BLZ 78
11	HV-Schraubverbindungen HV-Screw-connection HV-liaison d'écrous	alle Bereiche all sections toutes zones	Lith.-Fett + MoS <sub>2</sub> Lith.-grease + MoS <sub>2</sub> grease au lith. + MoS <sub>2</sub> Kf. GL 2	KPF 2 K DIN 51825, TL 3	FINA MARSON LM 32	Mobilgrease Special	Shell Retinax AM	Molytex Grease 2	Divinol Fett Moly. ZG Fett Mo 80

Hinweise: \* Normviskosität für mitteleuropäische Zone. Bei Einsatz der Geräte in anderen  
Temperaturzonen muß das entsprechende Öl eingeählt werden.

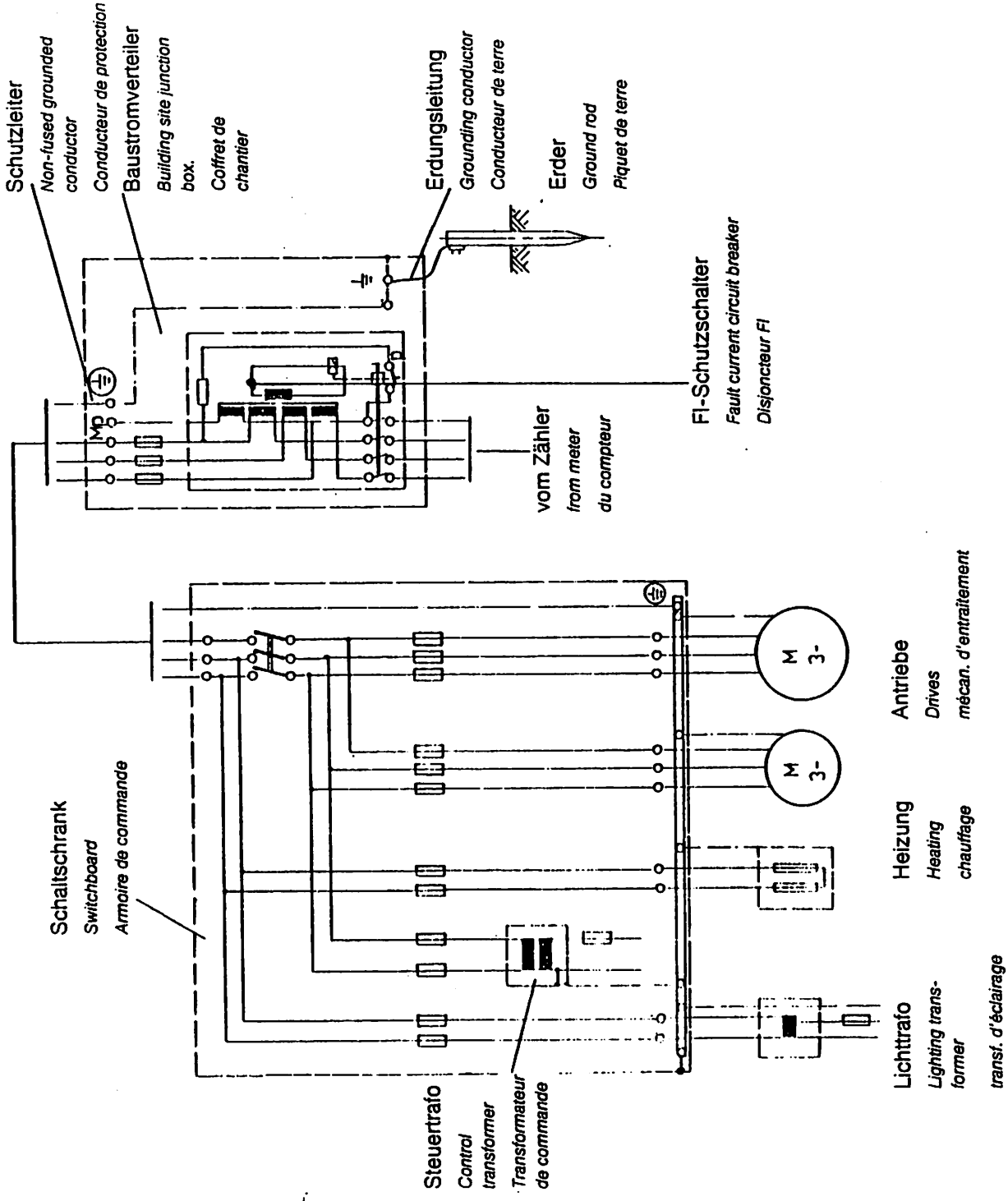
Öl content: \* Normal viscosity for temperate (Central European etc.) zones  
If machines are operated in other zones, use the appropriate grade of oil instead.

Notes on viscosity of grade: \* Viscosité normale pour l'Europe centrale. En cas d'utilisation dans d'autres zones  
de température, on emploiera l'huile appropriée.

## FI-Schutzschaltung

Fault current protective circuitry

Protection par relais à courant de défaut (FI)



Erdungszeichen



Grounding symbol

signe de mise à la terre

Schutzzeichen



Protective symbol

Signe pour conducteur de protection

## Behandlungsvorschrift für Kabeltrommel mit Federnantrieb, Typenreihe F

### Allgemeines:

Kabeltrommeln mit Federnantrieb dienen zum selbständigen Aufwickeln des Stromzuführungskabels für ortsveränderliche Stromverbraucher. Bei der Montage der Kabeltrommel sowie beim Anschluß der Kabel sind nachstehende Anweisungen genau zu beachten.

### Konstruktiver Aufbau der Kabeltrommel

Der prinzipielle Aufbau der Kabeltrommel ist aus beiliegender Schnittzeichnung BV 6b-11 ersichtlich. Auf der feststehenden Hohlachse (1) ist das Trommelschild (2) mittels Kugellager (3) drehbar gelagert. Das Trommelschild (2) trägt den Trommelkörper (4) sowie die beiden Lager- schilde (5) und (6). Im Trommelkörper befinden sich die Antriebsfedern (7) die durch eine Bandage (8) gefesselt und durch je eine Trennwand (8a) distanziert sind. (Bei den Typen F 400 und F 500 sind zusätzlich zur Distanzierung der Trennwände noch Distanzrohre (8b) vorhanden). Auf dem hinteren Ende der Hohlachse (1) sitzt der Flansch (9), der zur Befestigung der Kabeltrommel an der Konstruktion dient. Auf dem vorderen Ende der Hohlachse sitzt der, der Stromübertragung dienende Schleifringkörper (10), während der zugehörige Bürstenapparat (11) an dem Trommelschild (2) befestigt ist. Zum Schutze des Schleifringkörpers ist die Abdeckhaube (12) vorgesehen.

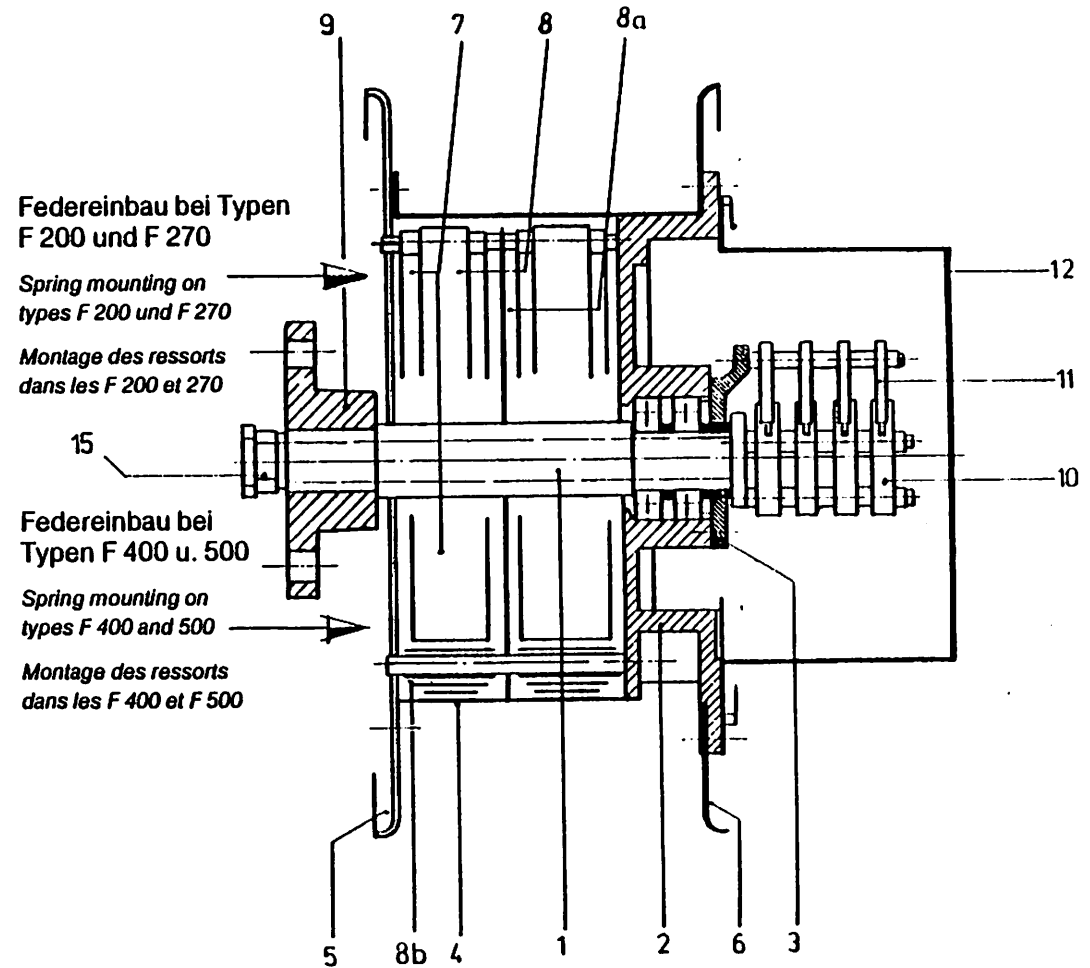
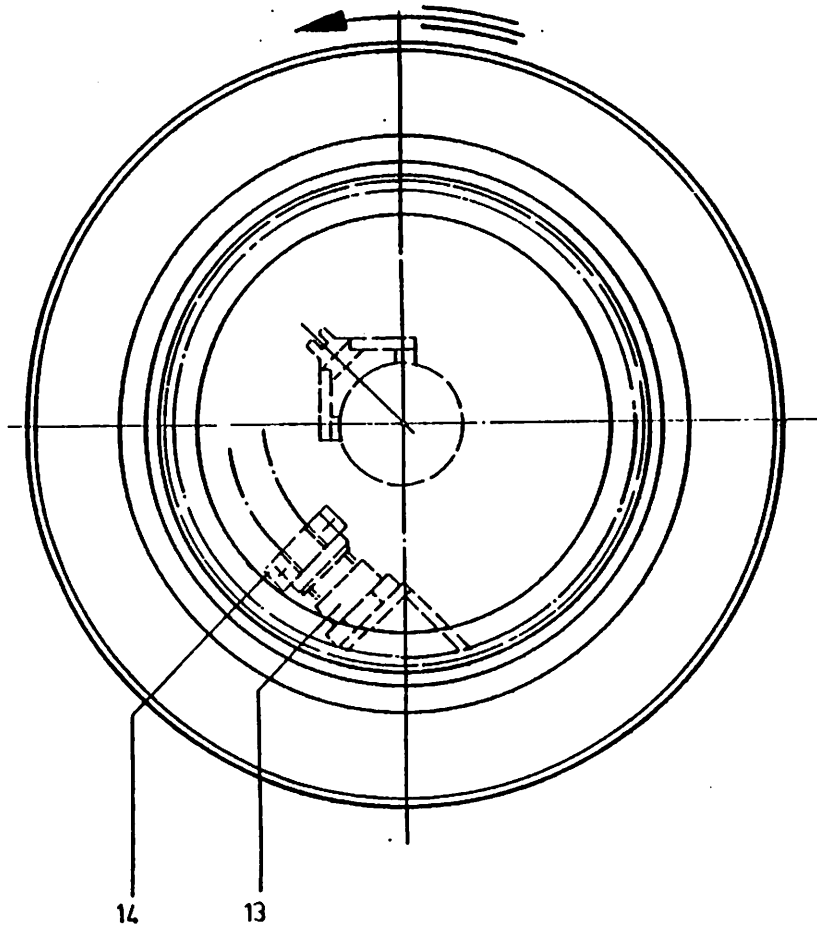
### Anschluß des auf der Trommel aufzuwickelnden Gummikabels

Zu diesem Zwecke entfernt man die Schutzhaube (12) und führt das Kabel von dem Trommelkörper her durch die Stopfbuchse (13) in den vom Trommelschild (2) und Abdeckhaube (12) gebildeten Anschlußraum ein. Nach dem Aufteilen des Kabels und Anschluß der Kabelenden an den Bürstenapparat (11), wird die Stopfbuchse (13) dichtgezogen und die Anschlüsse mittels Kabelschelle (14) vom Zug entlastet. Dann wird das ganze Kabel aufgetrommelt, wobei jedoch darauf zu achten ist, daß die Hohlachse (1) gegenüber der Trommel (4) nicht verdreht wird, da dies zu einer Beschädigung des inneren Federendes führen könnte. Zum Schutze des Schleifringkörpers ist die Schutzhaube wieder anzubringen.

### Anschluß der festverlegten Zuleitung

Nach dem Befestigen der Kabeltrommel an der Konstruktion wird die festverlegte Zuleitung durch die Stopfbuchse (15) und Hohlachse (1) zum Schleifringkörper (10) geführt. Nach dem Aufteilen und Anschluß der einzelnen Adern an den Schleifringen wird die Stopfbuchse (15) dichtgezogen.

Kabelabzug  
 Cable withdrawal  
 Sens de tirage de la ligne



## Inbetriebnahme der Kabeltrommel

Vor dem Anschluß des freien Gummikabelendes muß die Kabeltrommel auf Vorspannung gebracht werden. Zu dem Zwecke dreht man die Kabeltrommel im Sinne des Kabelzuges, jedoch ohne das Kabel dabei abzuziehen. Die Anzahl der Vorspannungsumdrehungen ist auf der Bedienungsanweisung angegeben und muß genau eingehalten werden. Nun führt man das freie Gummikabelende zum Kabelanschlußpunkt und schließt dort an. Die Trommel ist jetzt betriebsbereit.

## Wartung

Infolge ihres einfachen robusten Aufbaues bedarf die Kabeltrommel keiner besonderen Wartung. Da das Kugellagergehäuse mit Fett reichlich gefüllt ist, ist ein Nachschmieren nicht erforderlich.

## Auswechseln der Antriebsfedern

Ist infolge eines Federbruches ein Auswechseln der Federn notwendig geworden, so muß die Kabeltrommel von ihrer Befestigungskonstruktion abgenommen werden. Nach Abnahme des Befestigungsflansches (9) und des hinteren Trommelschildes (5) sind die Federn (7) zugänglich. Die Feder wird mit ihrer Bandage herausgenommen. Da die Feder in diesem Zustand noch eine erhebliche Spannung besitzt, darf die Bandage auch bei der gebrochenen Feder unter keinen Umständen entfernt werden. Es empfiehlt sich sogar, mit Rücksicht auf eine spätere Unfallgefahr (im Schrott), das Federpaket noch zusätzlich durch Drahtumwicklung zu sichern. Eine Reparatur gebrochener Federn ist nicht möglich.

Das Wiedereinsetzen neuer Federn erfolgt unter Beachtung vorgenannter Hinweise genau so gefahrlos in umgekehrter Reihenfolge. Es ist darauf zu achten, daß das innere Hakenende der Feder in die Achsnut gut einrastet.

## Vorspannung bei federangetriebenen Trommeln

Die genaue Umdrehungszahl des Trommelkörpers, die zur Vorspannung notwendig ist, ist auf dem Typenschild der Trommel vermerkt. Vorgespannt wird zweckmäßig bei voll aufgelegter Leitung durch Drehen des Trommelkörpers in Abzugrichtung. Die dann noch notwendige Leitungslänge, als Verbindung zum Festpunkt oder Baustellenverteiler, wird bei stillstehender Trommel vom Trommelkörper abgewickelt, damit sich die Vorspannung nicht mehr verändert. Um sicher zu gehen, daß die Federn am Fahrbahnde nicht überzogen werden, fährt man zweckmäßig beim ersten Abfahren der Fahrbahn bis etwa 10-15 m vor das Ende derselben und überprüft mit der Hand, durch Abziehen der Leitung, ob die Trommel die notwendigen Umdrehungen für die restlich verbleibenden Meter noch hergibt.

Am Ende der Fahrbahn sollten noch mindestens 2 Umdrehungen bis zur Blockierung der Federn möglich sein. Die Trommel kann dann mit den noch zur Verfügung stehenden freien Umdrehungen vorgespannt werden.

Schallschrank S1 Turm-Drehkran

Switch box S1 tower crane

Armoire électrique S1 grue à tour

F35K/38K

Schallplan Nr. — circuit diagram no. — schéma électrique no. — 40 05-21216

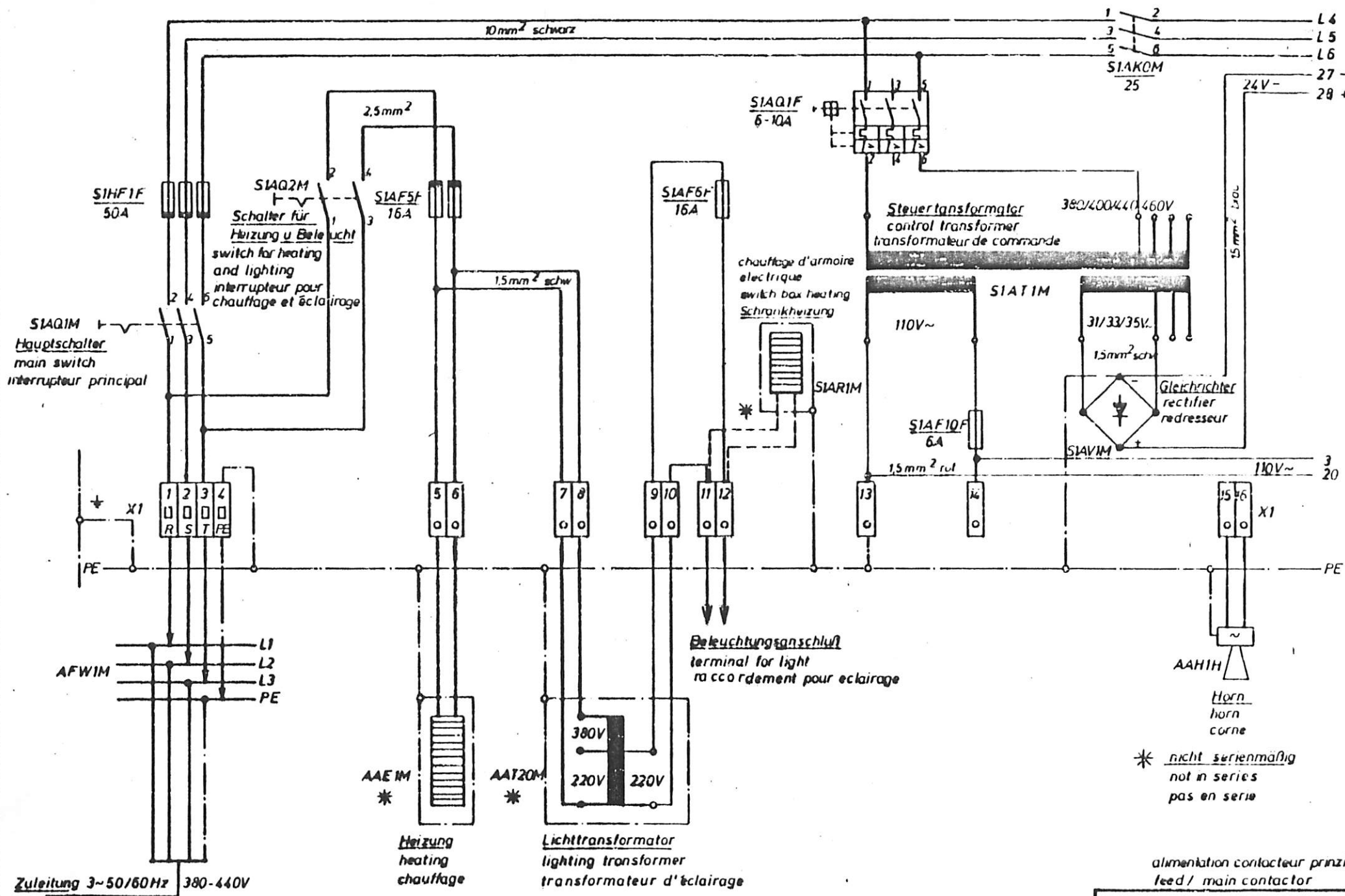
Stuckliste Nr. — part list no. — liste de pieces no. — 40 05-61655

Geräteplan Nr. — equipment diagram no. — plan de positionnement des appareils no. — 40 05-81260

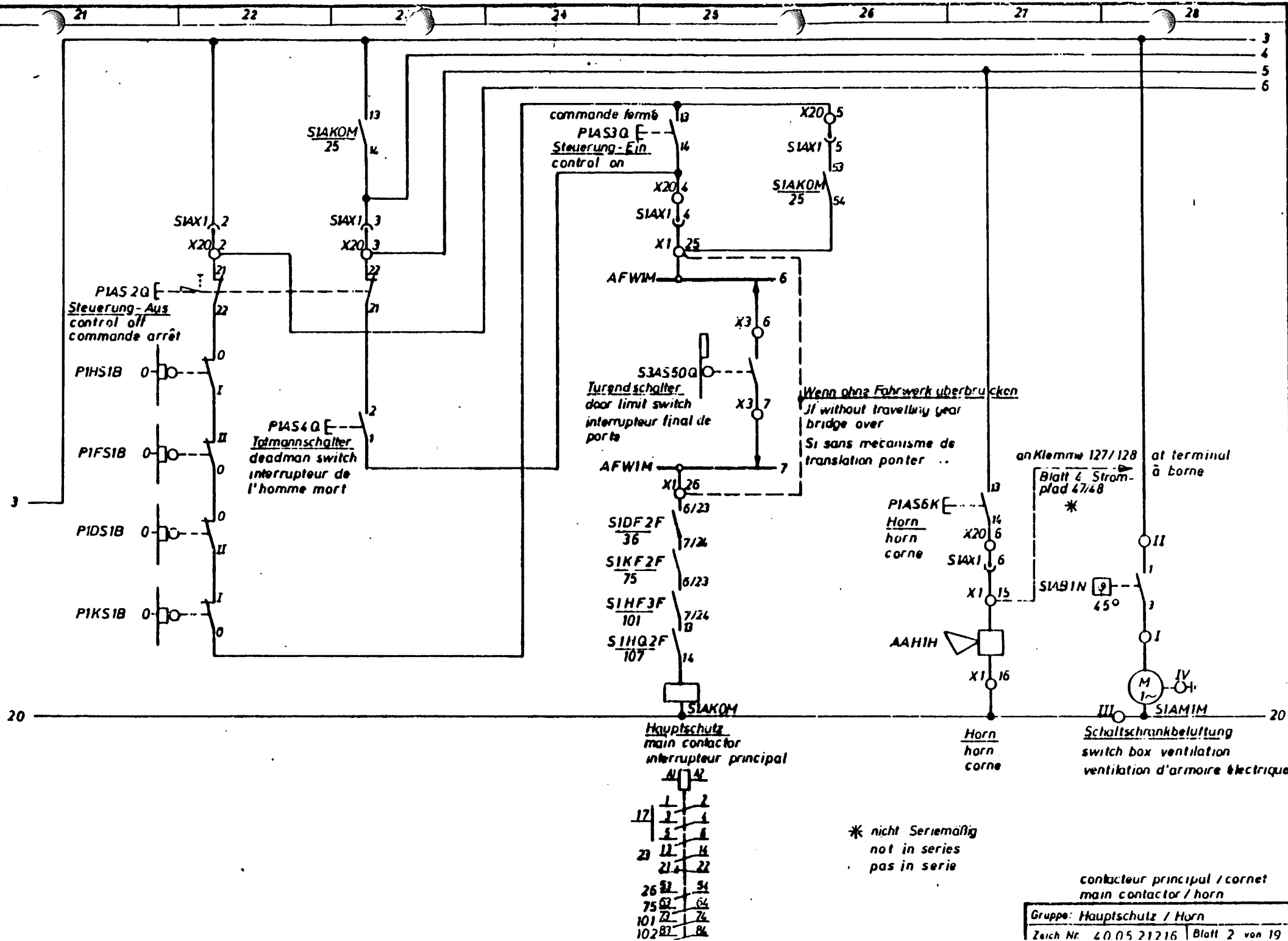
Sach.-Nr.  
Order-no.  
No. de commande } 6111306 01

			Blatt-page-feuille
Einspeisung	power input	alimentation	1 + 2
Drehwerk	stowing gear	méc. de orientation	3 + 4
Katzfahrwerk	trolley travel gear	méc. de distribution	7 + 8
Hydraulik	hydraulic system	système hydraulique	
Hubwerk	hoisting gear	méc. de levage	10 - 14
Steuerpult	control desk	pupitre de commande	17 + 18
Steckdose	plug socket	prise de courant	19
Fahrwerk	travelling gear	mécanisme de translation	5 + 6
Überlast	overload	surcharge	9
Hilfsantrieb	auxiliary drive	commande auxiliaire	15 + 16

Unterlagen erstellt LBC Nov. 1983 Huber



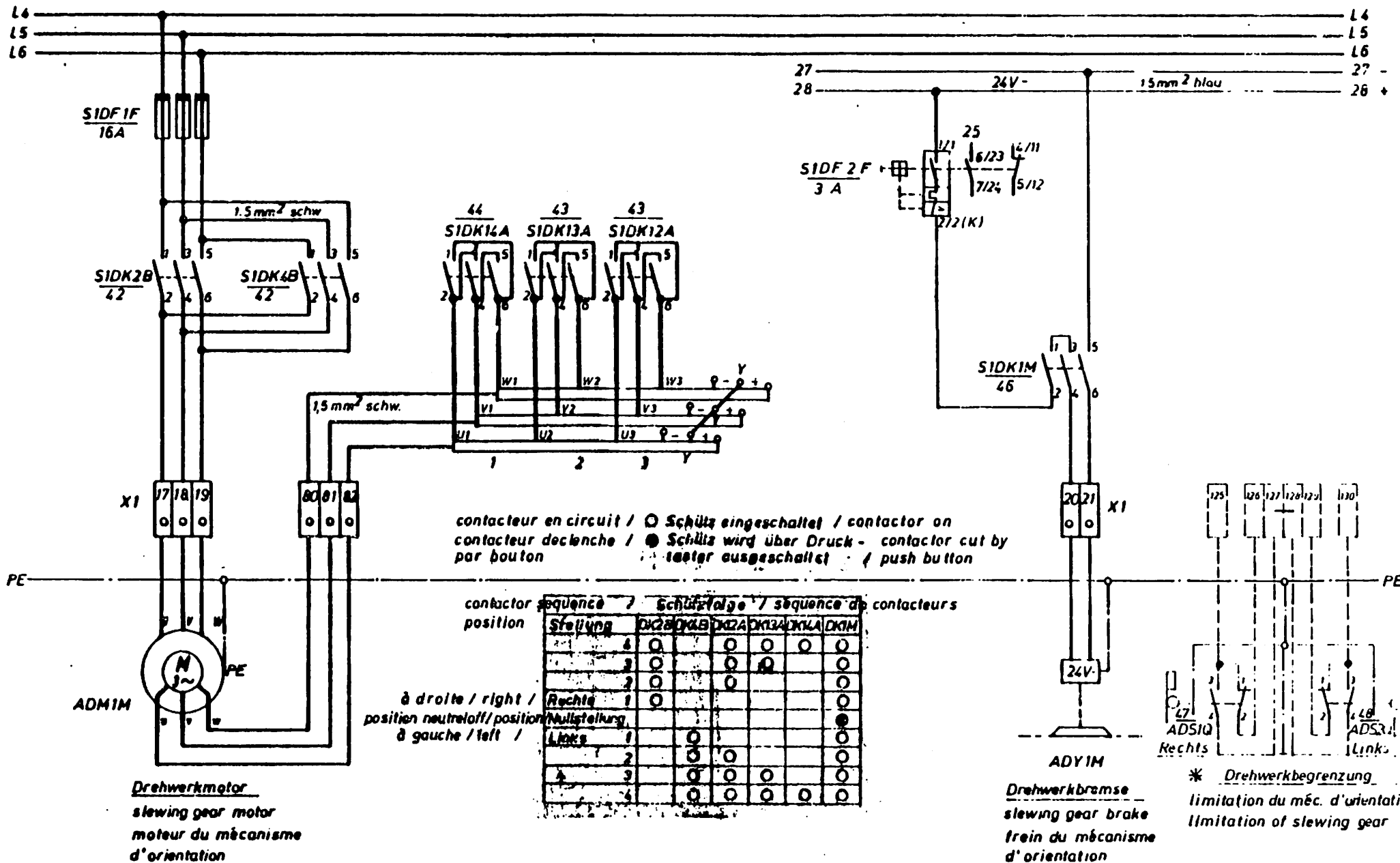
alimentation contacteur principal  
feed / main contactor

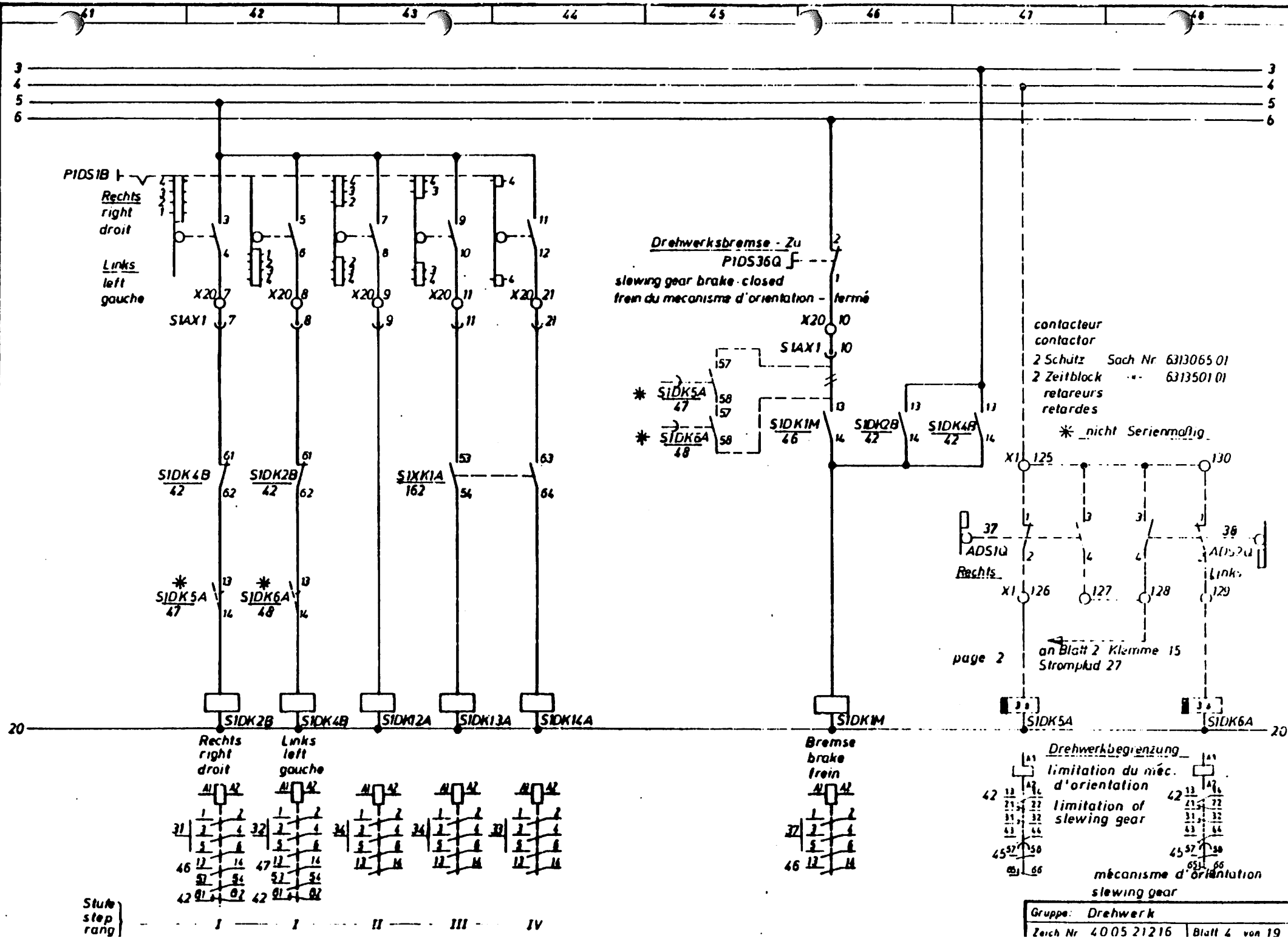


\* nicht Seriellmäßig  
not in series  
pas in serie

contacteur principal / corne  
main contactor / horn







L4  
L5  
L6

51 52 53 54 55 56 57 58

SIFFIF  
16A

22 23 24  
X1

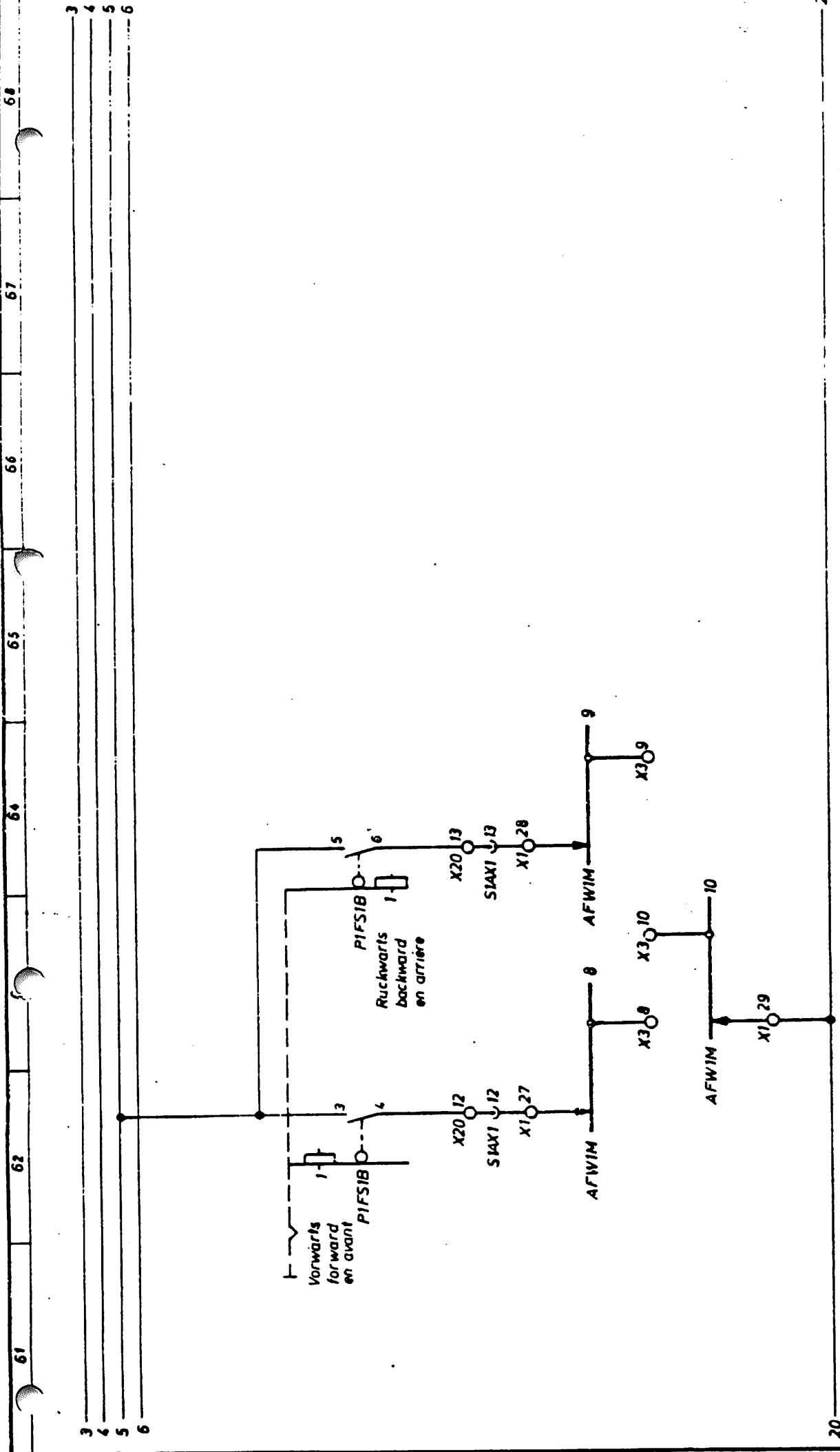
25 26 27 28 29

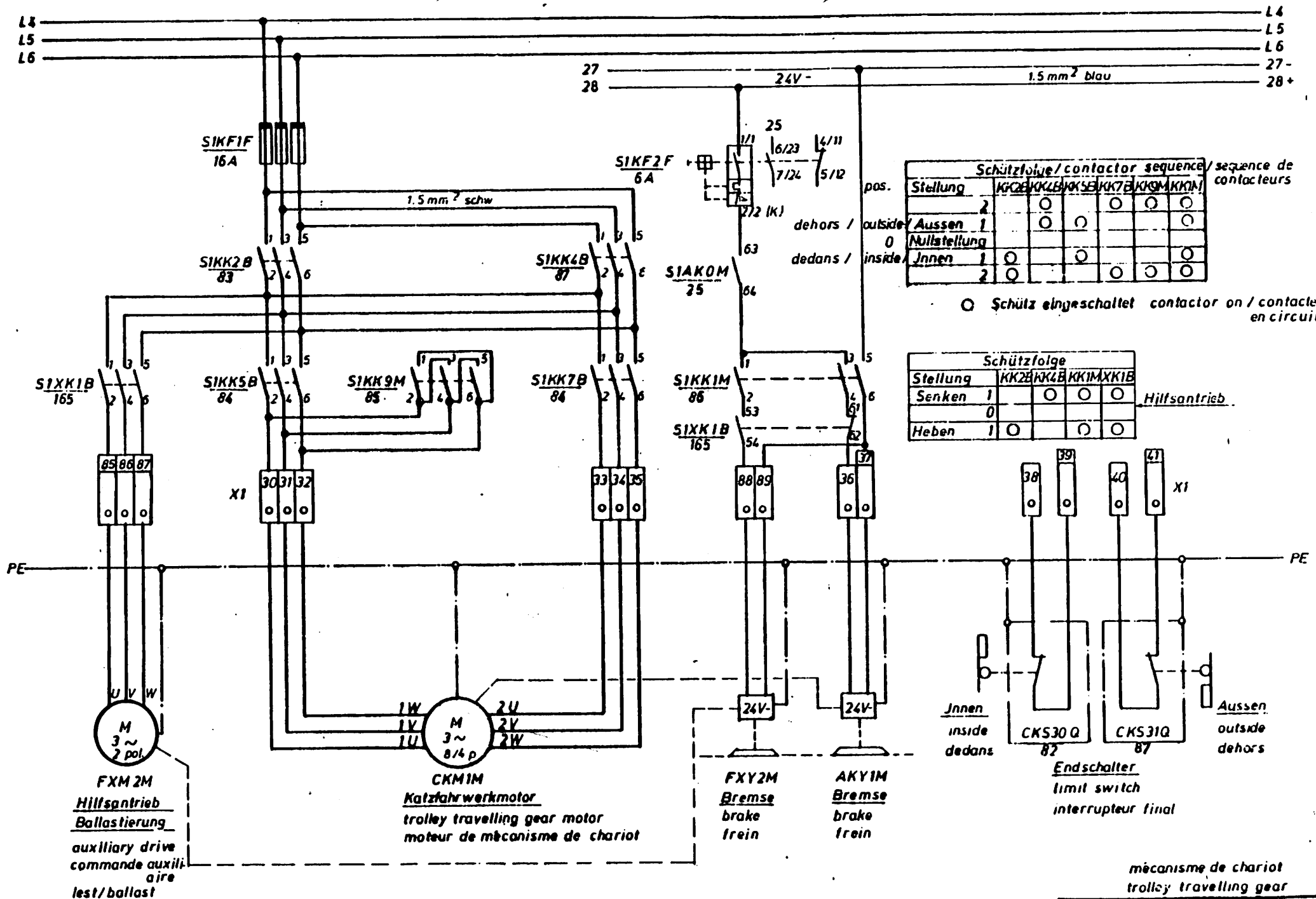
1  
2  
3  
AFWIM  
6  
7  
8  
9  
10

FE 1 2 3  
X3

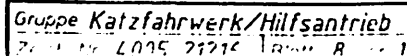
6 7 8 9 10

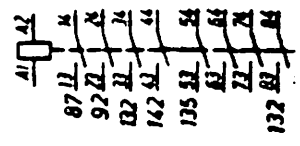
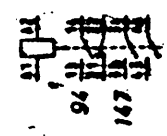
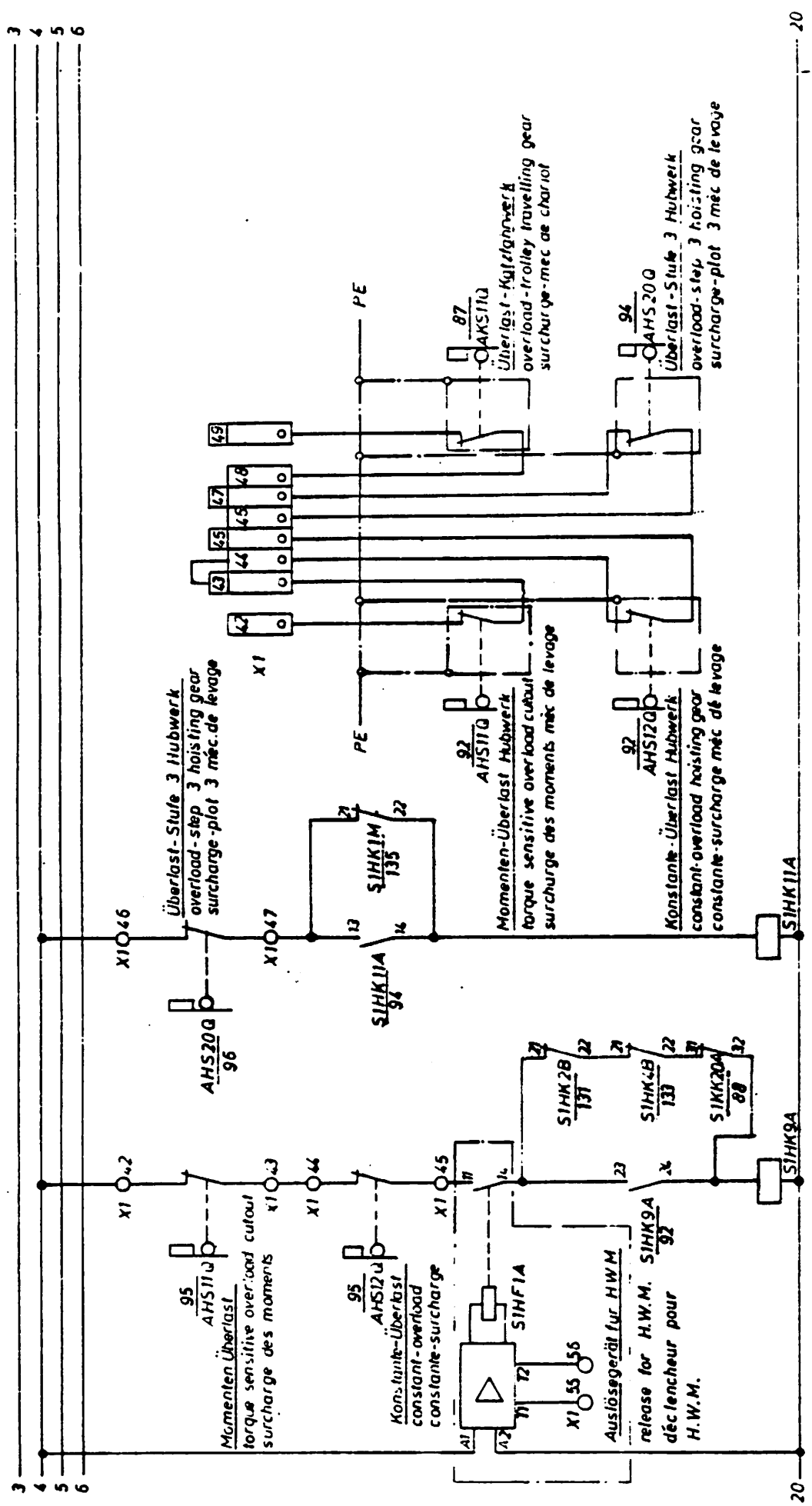
mécanisme de translation  
travelling gear





Die Abbildung darf ohne schriftliche Genehmigung nicht kopiert werden.  
Es wird bestätigt, daß dieses Diagramm ausschließlich zum  
Verständnis der Verdrahtung des Motors dient.  
Es sind nur Verdrahtungen dargestellt, die im Schaltplan  
angegeben sind.  
MAKS LIEBHERR Motorwerk



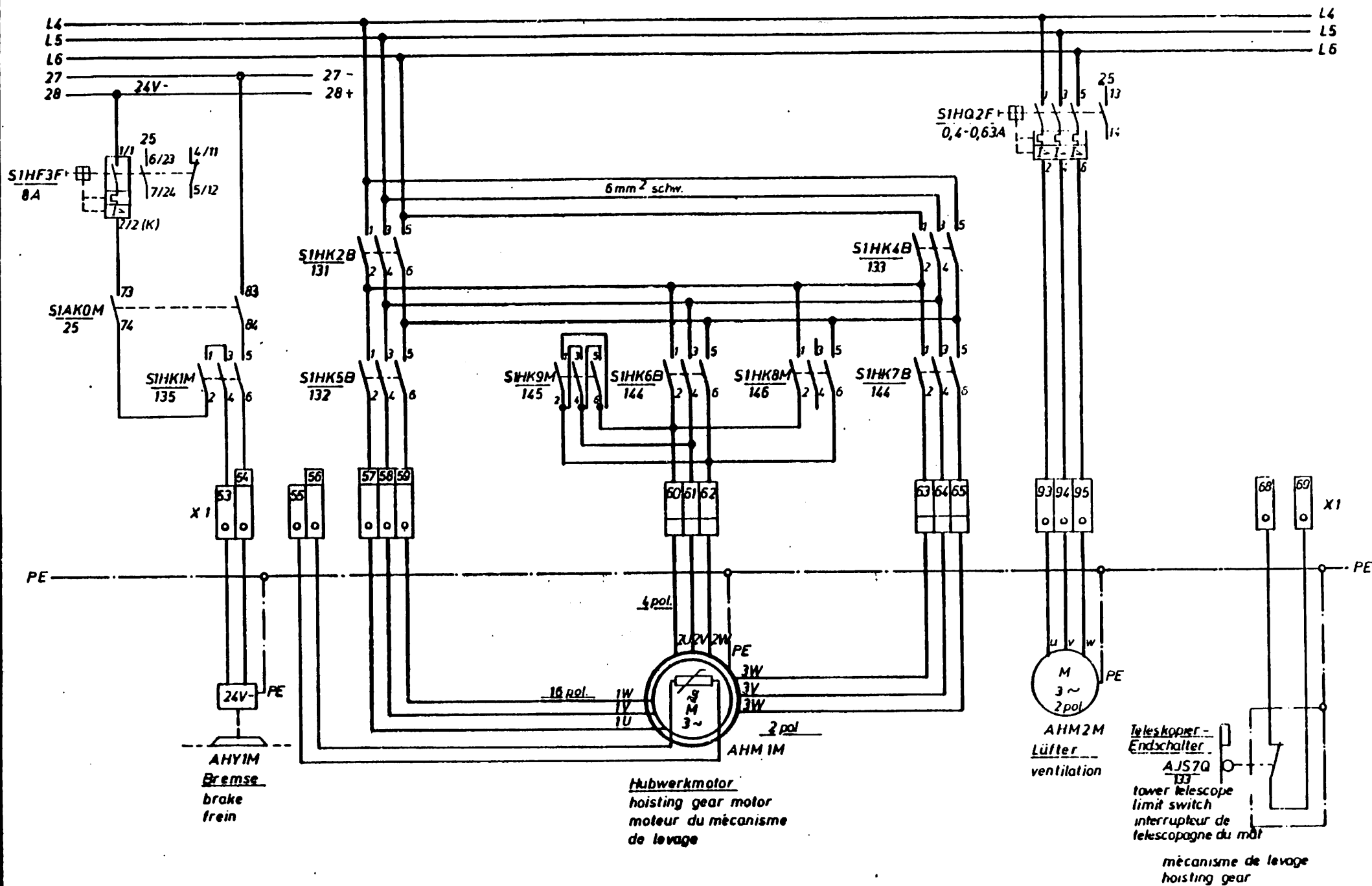


MAKS LEBENFÜR BERNARDINUS  
 12. und 13. März 1962 (Lithographie von 9. 1962)

was Jeffrey Art also among Gundersen's water buyers  
not consulting, and Duffin explains present water  
management techniques to Subcommittee.

is now the Director General (November 2 was 9 1965)

MARX LEHNER Engineering

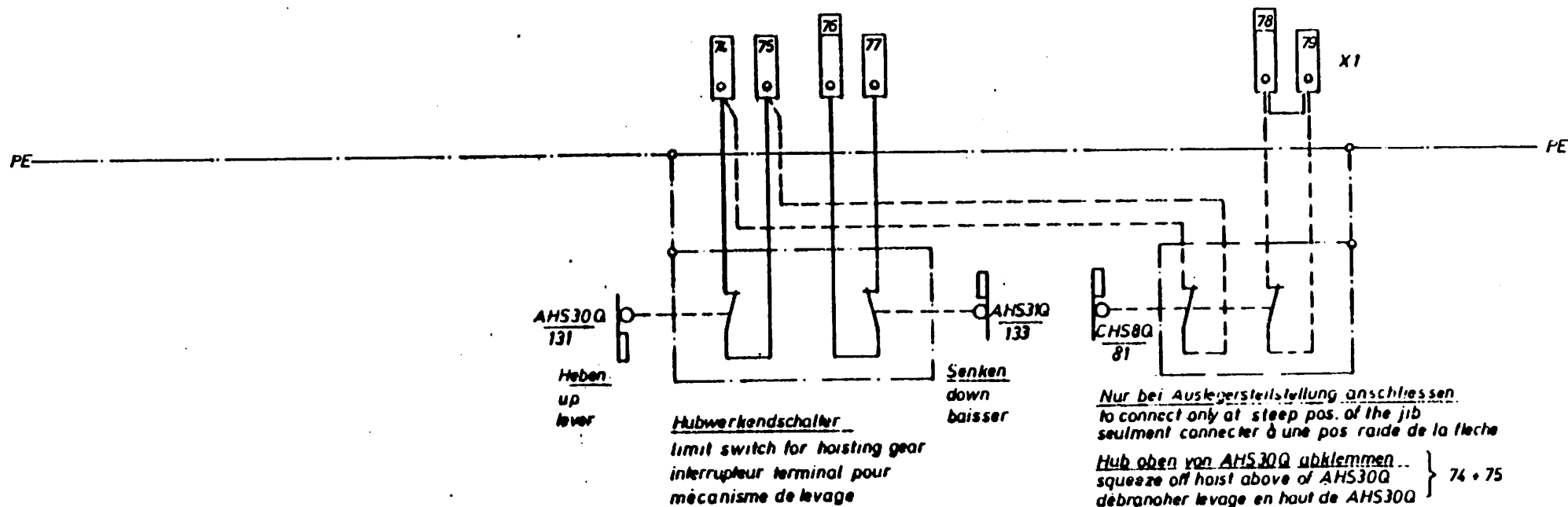




↑  
lever — up  
baisser — down  
↓

Schützfolge / contactor / sequence							
Stellung/pos.	HK2B	HK4B	HK1M	HK5B	HK6B	HK8M	HK9M
3	○		○			●	●
	○		○			●	
2	○		○		●		
Heben 1	○		○	○			
0							
Senken 1		○	○	○			
2		○	○		●		
		○	○		●		
3		○	○			●	●

- Schütz eingeschaltet      contactor switched on      contacteur mis en circuit  
 ● Schütz schaltet verzögert ein      contactor switches on with delay      contacteur se met circuit avec retard  
 1 ● Schütz schaltet von St. 3 auf 2 automat. ein und aus      " " " " on off with delay      " " " " hors circuit avec retard

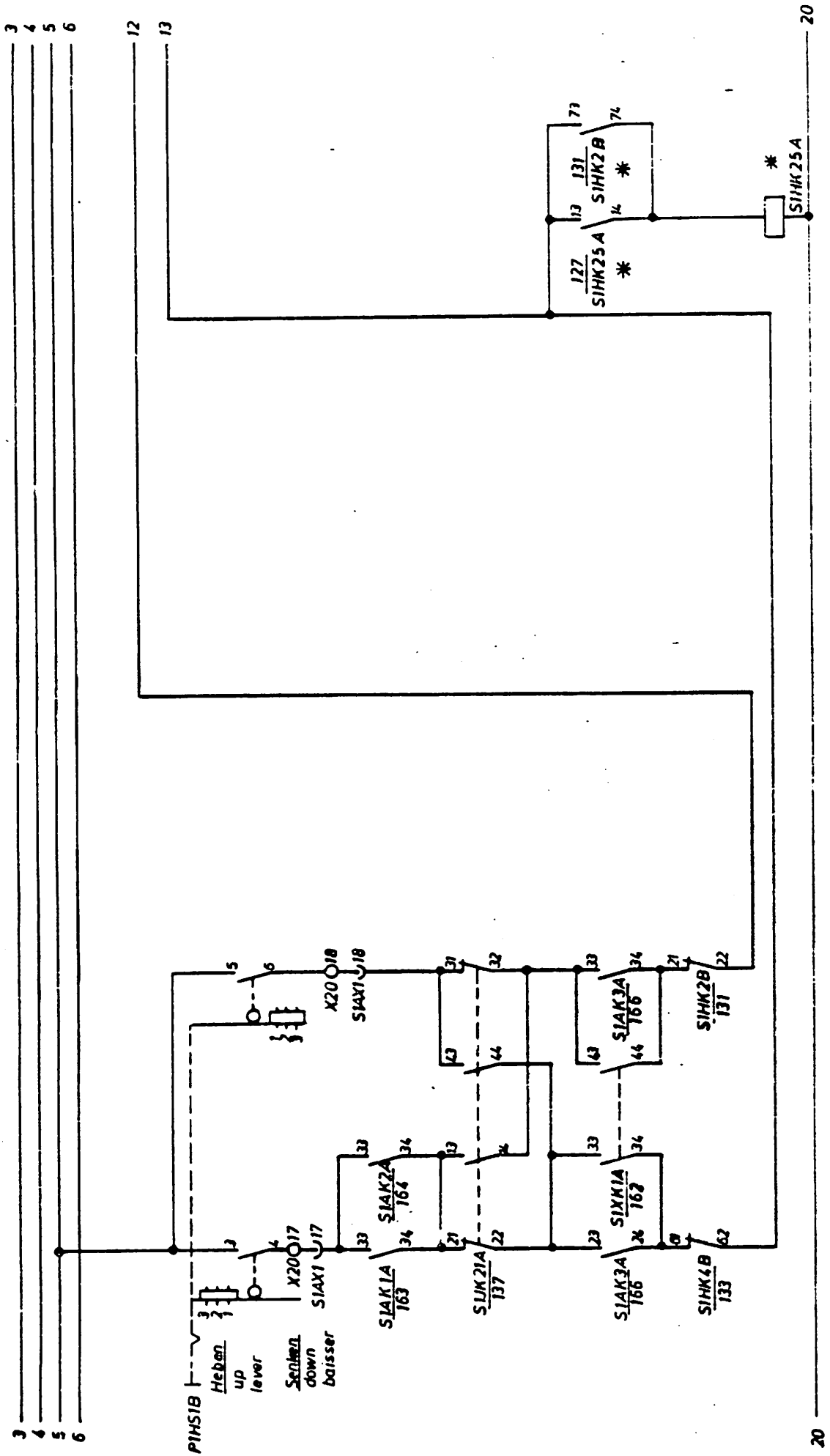


Nur bei Auslegersteilstellung anschliessen.  
to connect only at steep pos. of the jib  
seulement connecter à une pos raide de la fleche

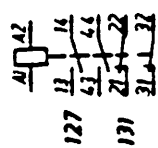
Hub oben von AHS30Q abklemmen... } 74 + 75  
squeeze off hoist above of AHS30Q  
débrancher levage en haut de AHS30Q

Brücke zwischen den Klemmen 78+79 entfernen  
remove bridge between clamps no 78+79  
enlever le pont entre les pinces no 78+79

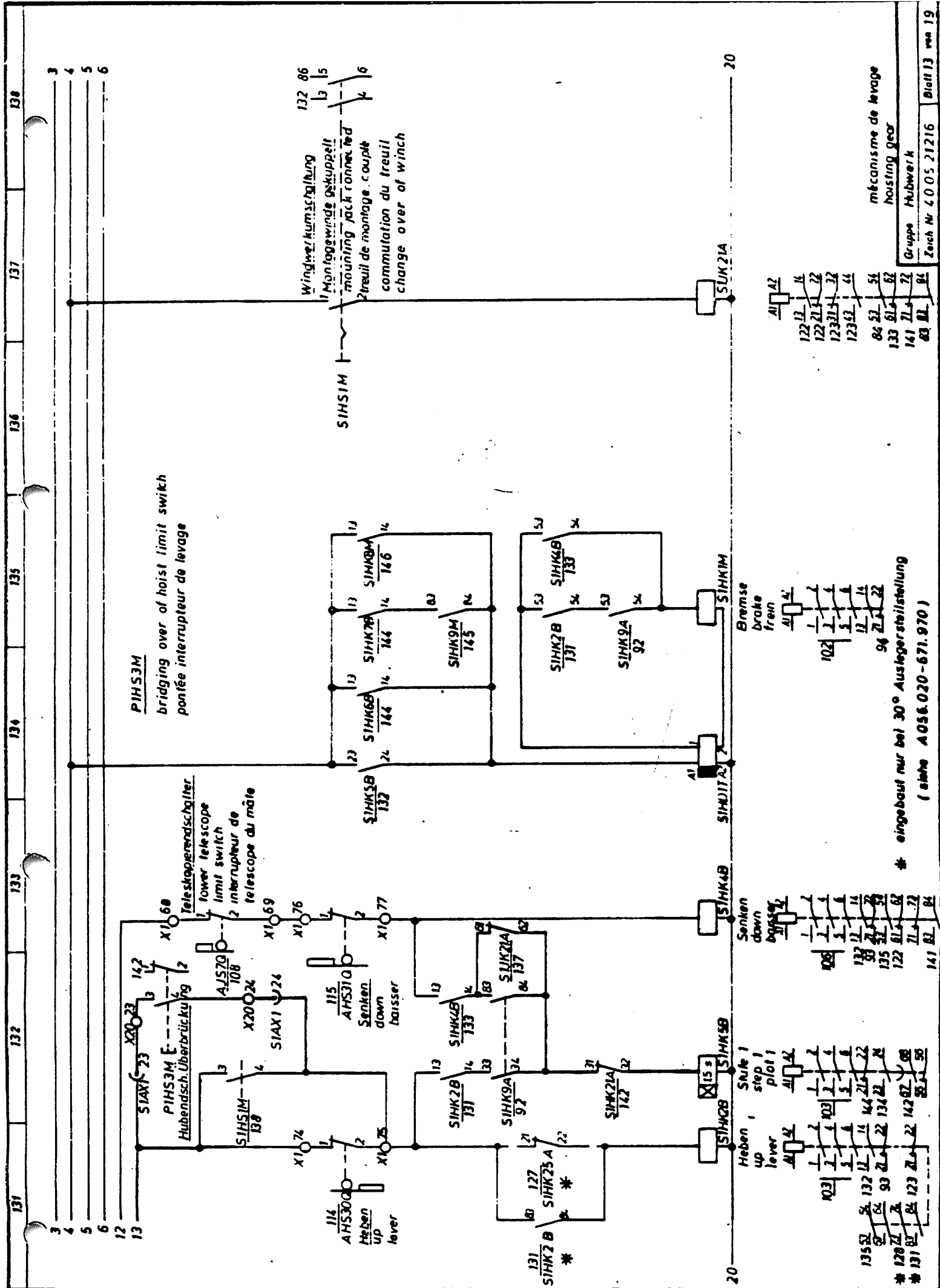
mécanisme de levage  
hoisting gear

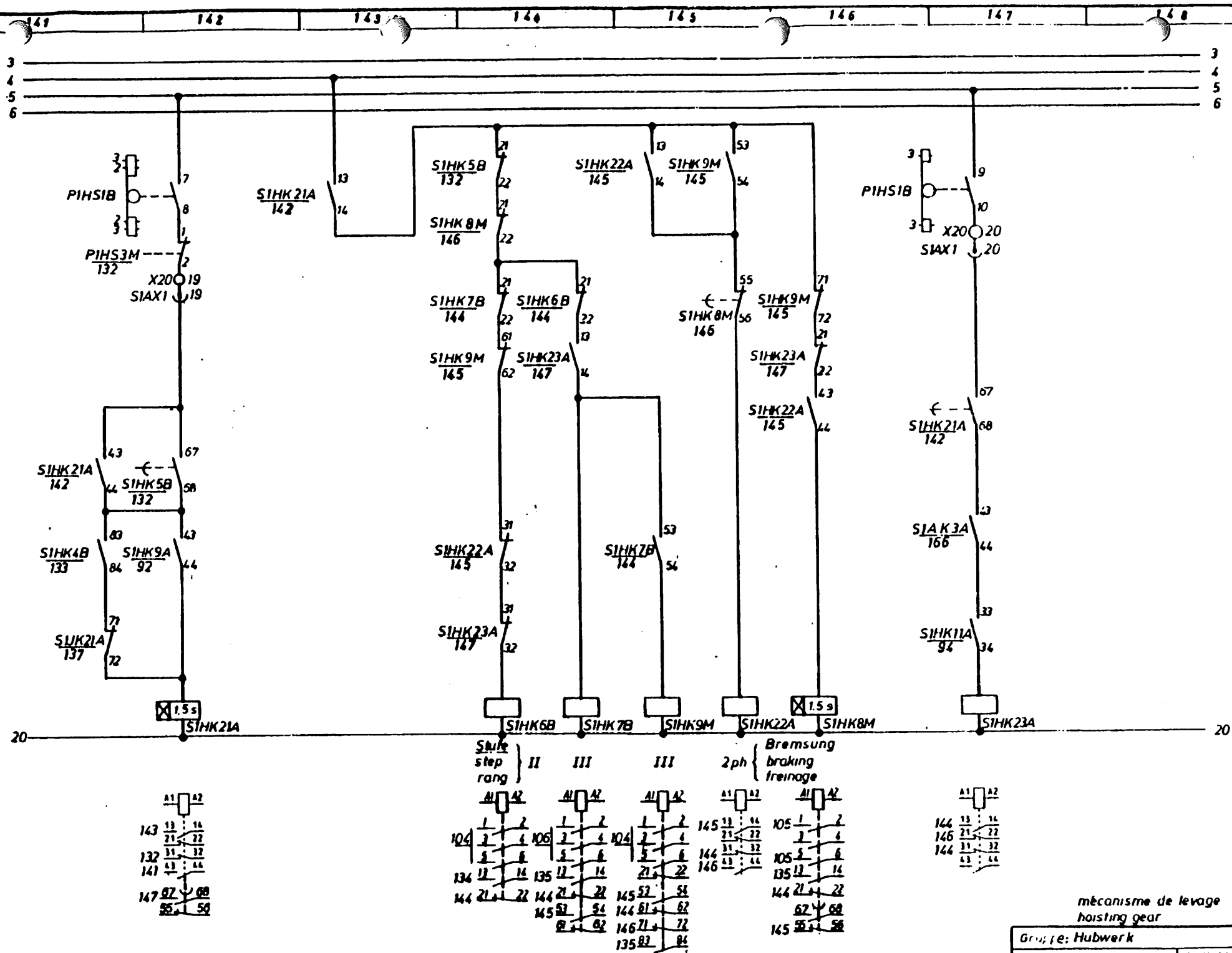


\* eingebaut nur bei 30° Ausgerüststellung  
(siehe A 056.020-671.970)

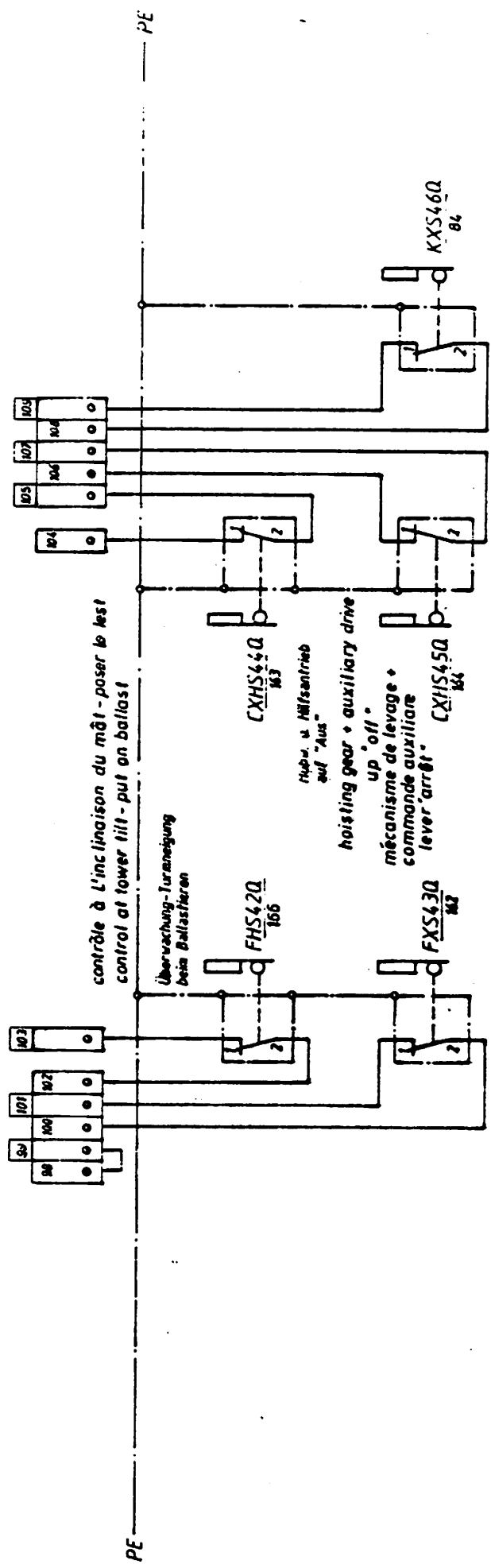


hoisting gear  
mécanisme de levage





These Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch weiterverbreitet werden. Jegliche Zugriffe auf diese Zeichnung sind untersagt.  
Diese Zeichnung ist Eigentum der Liebherr-Werk Biberach GmbH. Jegliche Zugriffe auf diese Zeichnung sind untersagt.  
und sind bei Verlust sofortig an uns zu melden.



contrôle à l'inc linéation du mât - poser le lest  
control at tower lift - put on ballast

Überwachung-Turnanlage  
beim Ballastieren

FHS 42Q  
106

CXHS 44Q  
113

Hub- u. Hilfsantrieb  
auf "Aus"

hoisting gear + auxiliary drive  
up "off"

mécanisme de levage +  
commande auxiliaire  
lever "arrêt"

FXS 43Q  
112

Hub- u. Hilfsantrieb  
auf "Aus"

Kontrollschalter-Hilfsantrieb  
belastet oder unbelastet

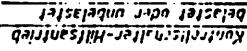
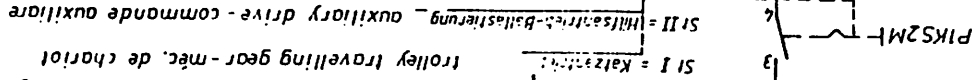
monitoring switch auxiliary drive  
loaded or unloaded

interruteur moniteur commande  
auxiliaire - chargé ou à vide

Kontrollschalter-Überwachungsschalter

monitoring switch position of trolley  
interruteur moniteur position chariot

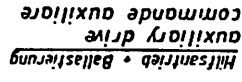
KXS 46Q  
115



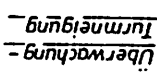
monitoring switch drive



hoisting gear + auxiliary drive up'off'



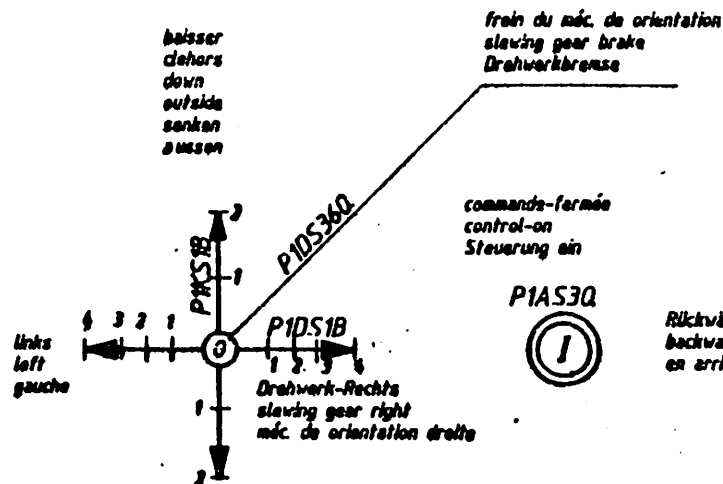
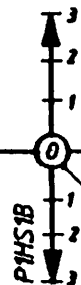
control of



commodore chandler

**P1KS2M**St. I trolley travelling gear  
méc. de chariotSt. II mounting-auxiliary drive  
montage-commande auxiliaire

St. I Kotsfahrwerk

St. II Montage-Hilfsantrieb-  
Ballastieren**P1KS2M****P1HS3M**Hubendsch. Überbrückung  
bridging over of hoist  
limit switch  
pontée interrupteur de levage**P1AS6K**Horn  
horn  
corneKotsfahrwerk-Innen  
Hilfsantrieb-Heben  
trolley travelling gear-in-  
auxiliary drive-lift  
méc. de chariot-dedans  
commande auxiliaire-lever**P1AS2Q**Steuerung-Aus  
control off  
commande arrêtbaissier  
down  
senkenFahrwerk-Vorwärts  
travelling gear- forward  
méc. de translation-en avant**P1AS4Q**Totmannschalter  
deadman switch  
interrupteur de  
l'homme mort

Zum Schaltschrank S1

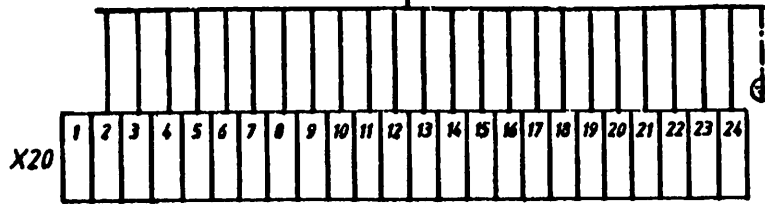
Kabeleinführung

to the controlcabinet S1  
à l'armoire électrique S1

Schaltgeräteeinordnung einhalten

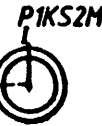
**P1AS2Q** ohne Schlüsselschalter  
jedoch mit Rastungpupitre de commande P1  
control desk P1

Zum Schaltschrank S1  
to the control cabinet S1  
à l'armoire électrique S1



St. I trolley travelling gear  
méc. du chariot  
St. II mounting-auxiliary drive  
montage-commande auxiliaire

St. I Kätzfahrwerk  
St. II Montage-  
Hilfsantrieb-Ballastieren



beiszer  
dehors  
down  
outside  
senken  
aussen

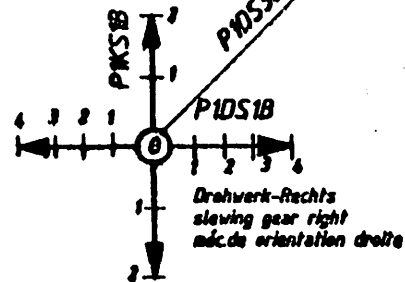
frain du méc. de orientation  
slowing gear brake  
Drehwerksbremse

Todmenschalter  
quadman switch  
interrupteur de  
l'homme mort  
P1AS4Q

Hubendsch. Überbrückung  
bridging over of hoist  
limit switch  
pontée interrupteur de levage



links  
left  
gauche



Kätzfahrwerk-Innen  
Hilfsantrieb-Hoben  
trolley travelling gear-inside  
auxiliary drive-lift  
méc. de chariot-dedans  
commande auxiliaire-lever

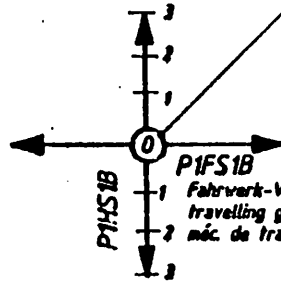


Horn  
horn  
corne

Schaltgeräteanordnung einhalten

Rückwärts  
backward  
en arrière

beiszer  
down  
senken



Hubwerk-Hoben  
hoisting gear-lift  
méc. de levage-lever

commande fermée  
control-on  
Steuerung-Ein



Steuerung-Aus  
control off  
commande arrêt

P1AS2Q

ohne Schlüsselschalter  
jedoch mit Rastung

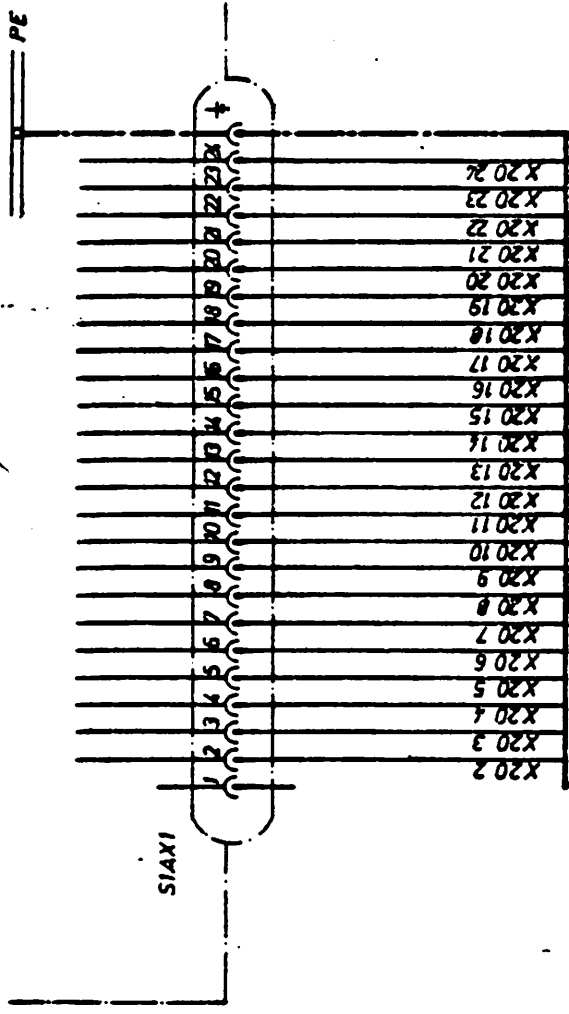
Schaltgeräteanordnung einhalten

pupitre de commande P1  
control desk P1

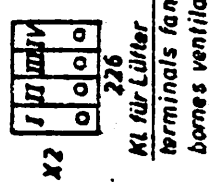
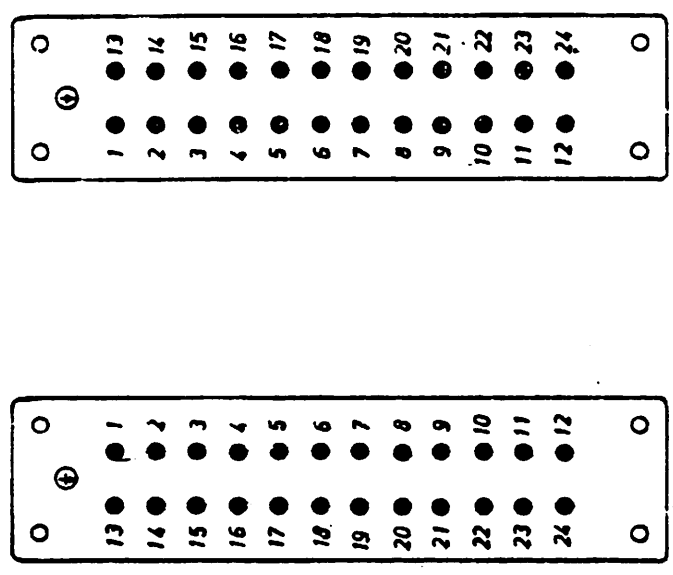
Diese Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung nicht kopiert,  
 noch vervielfältigt, noch Dritten zugänglich gemacht werden.  
 Verantwortungen verbleiben bei Schenkerwerke  
 AG und im Bereich unserer Abteilungsstelle vom 9. 1985/

LIEBHERR-WERKE  
 BIEBERACH GERMANY

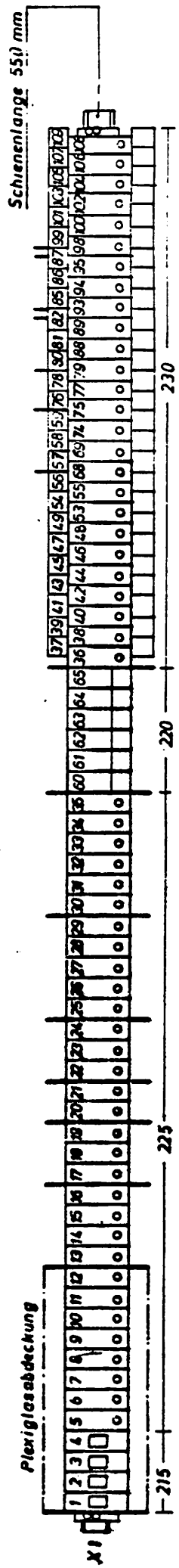




Ansicht - Anschlußseite  
construction connection  
vue cote de raccordement



Zum Steuerpult P1  
to the control desk P1  
au pupitre de commande P1



Schienenlänge 550 mm

prise de contact/cable de telecommande  
plug socket/remote control cable

