

Tower Crane
Grue à tour

Turmdrehkran

20 K

Unterwagen 4,0 m x 4,0 m
symmetrischer
Achsenanschluß

Description and Operating Instructions
Description et Instructions de Service

Beschreibung und Betriebsanweisung

Ausgabe
edition
édition

04.87

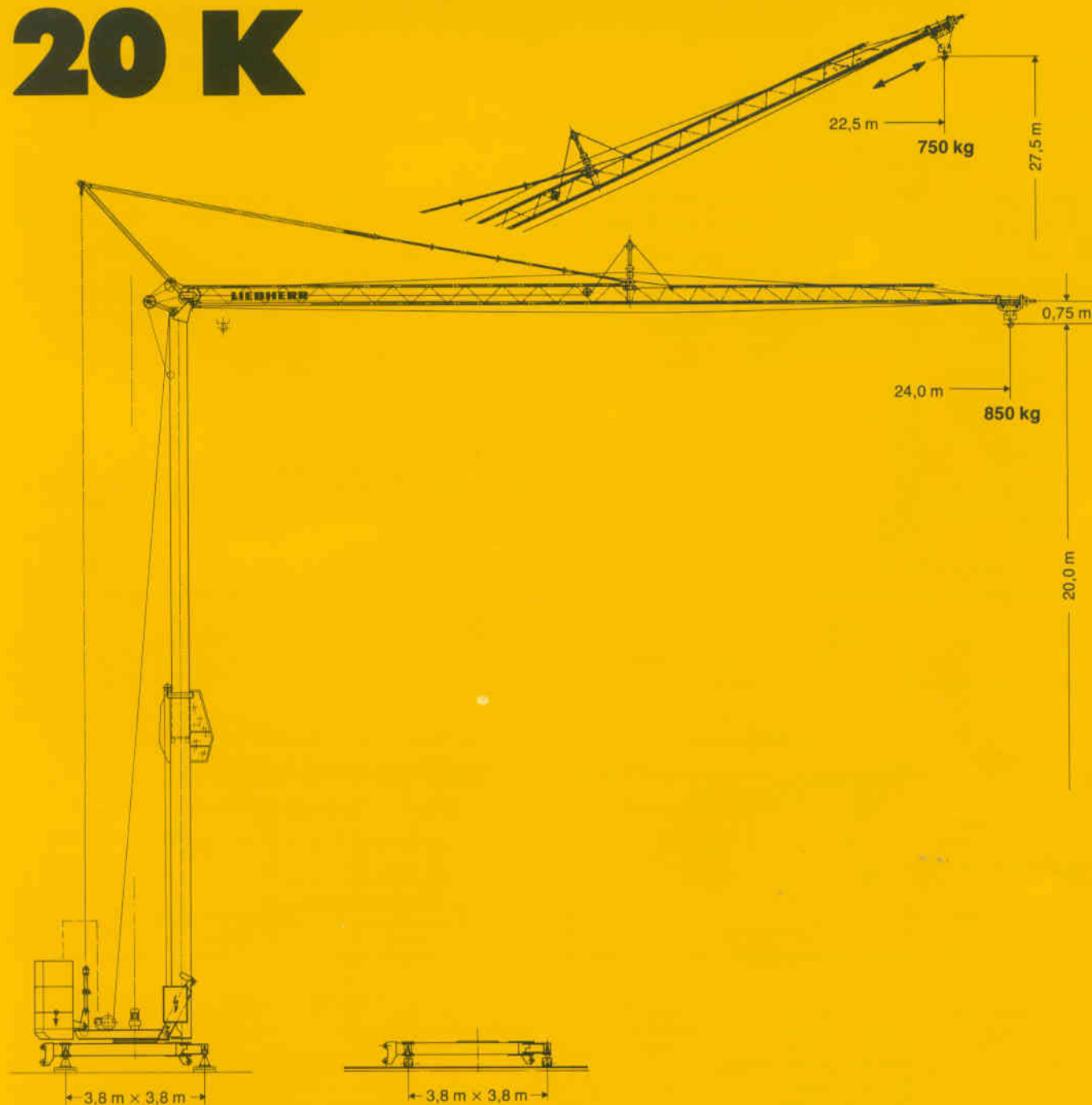
ab Serie
from serialnumber
à partir de numéro de série

Siller

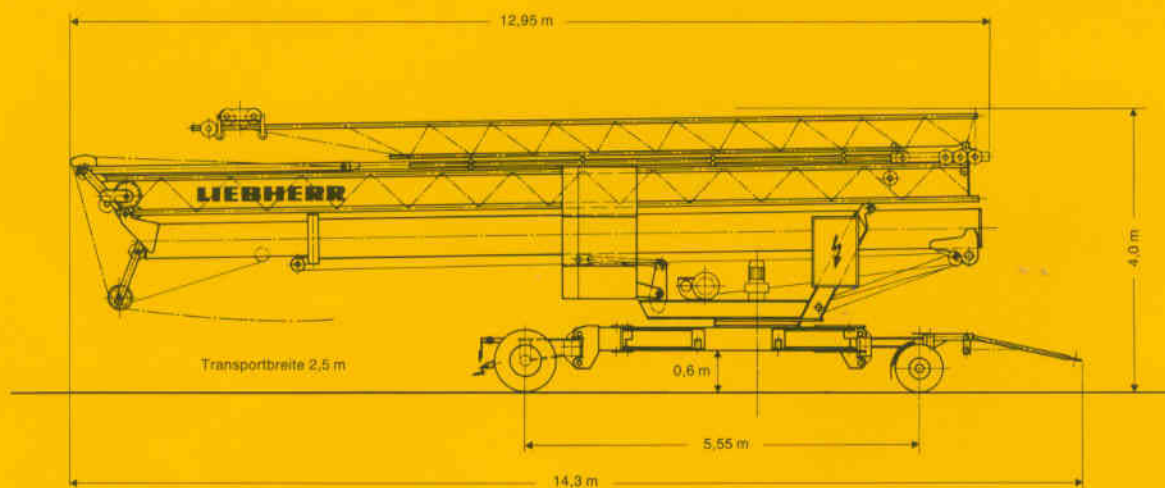
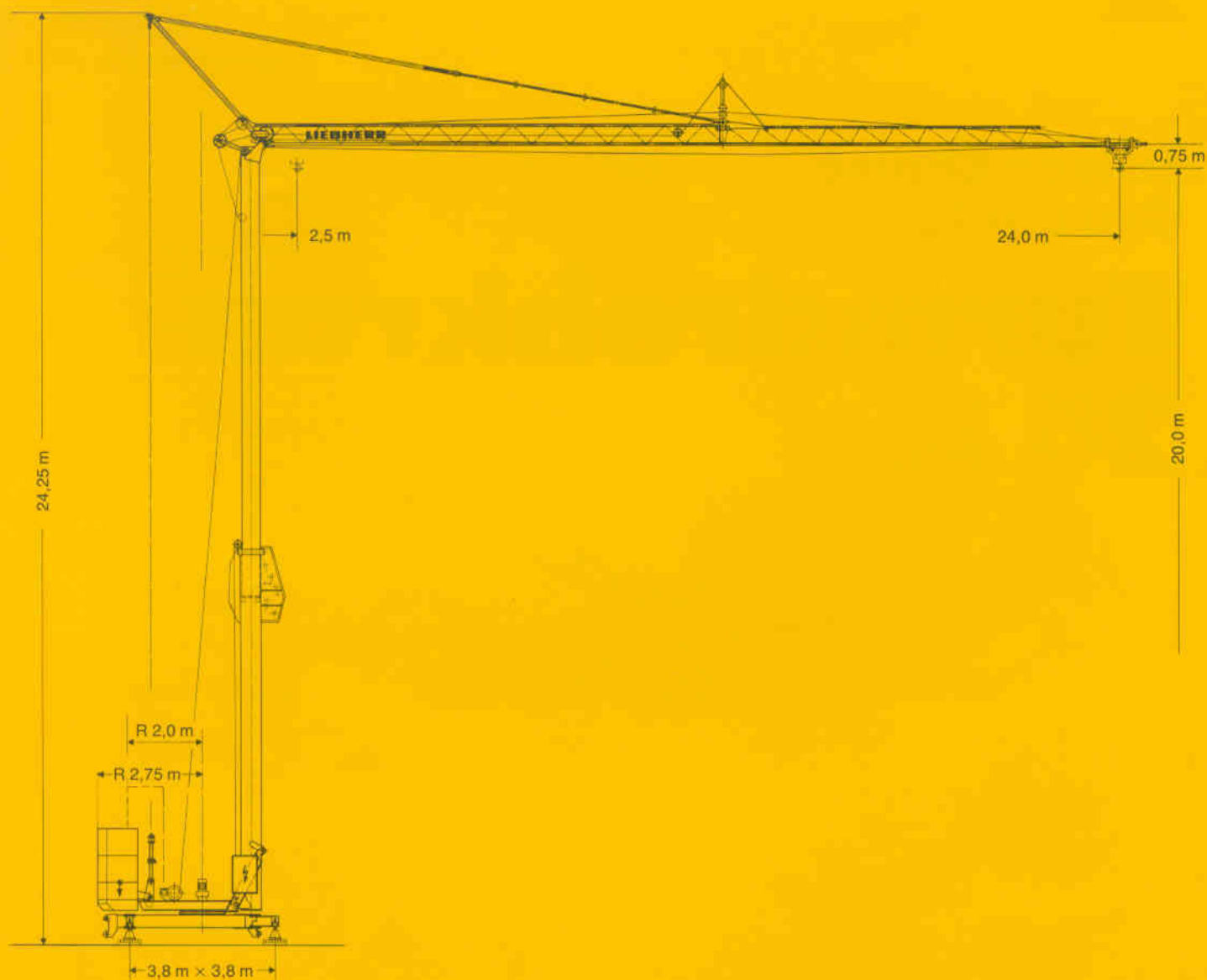
LIEBHERR

Tower Crane
Grue à tour

Turmdrehkran **20 K**



LIEBHERR



Transportgewicht 17000 kg
 Transport weight
 Poids de transport

20 K

Gewicht

Weight Poids

Gegengewicht ca. Counter weight approx. Contrepoids env.	R 2,75 m	8500 kg
Gegengewicht ca. Counter weight approx. Contrepoids env.	R 2,0 m	11000 kg

Konstruktionsgewicht ca. Dead weight approx. Poids de la construction env.	8400 kg
--	---------

Ausladung und Tragfähigkeit


Radius and capacity Portée et charge

Ausleger- länge Length of jib Longueur de flèche m	Max. Tragfähigkeit Max. capacity Charge maxi. m/kg		Ausladung und Tragfähigkeit m/kg Radius and capacity Portée et charge														
			10,0	11,0	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
24,0	2,5 – 11,7 2000		2000	2000	1945	1765	1615	1490	1380	1280	1195	1125	1055	995	945	895	850

Geschwindigkeiten

Speeds Vitesses

	U/min 0 – 0,9 sl./min tr./mn	1,5 kW
	30,0 m/min 30,0 m/min	1,1 kW 3,0 kW Auslegersteilstellung Elevated jib Flèche inclinée
	25,0 m/min	2 × 1,0 kW

Hubwerk Hoist unit Mécanisme de levage	Stufe Step Cran	kg	m/min
11,0 kW 	1	2000	5,0
	2	2000	20,0
	3	1000	40,0

Kabelquerschnitt bei 380 V bis 28,0 m 4 × 10 mm²
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. 15,6 kW / 19,5 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)






2108-0020

Technische Daten - Technical data Caractéristiques techniques

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	1	Transportachse vorne Tra 50 KW 1 Road transport axle front Essieux de transport avant		3,10	1,42	0,98		465
2	1	Transportachse vorne Tra 100 KY 1 Road transport axle front Essieux de transport avant		3,00	1,13	0,97		660
3	1	Transportachse hinten Tra 120 GY 1 Road transport axle behind Essieux de transport arrière		1,90	2,50	1,05		1150
4	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 – 2490 – H 1 DIN 15018 und OENORM T 3 – 3.86
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 BISCHOFSHOFEN GES. MBH, Postfach 88, A-5500 Bischofshofen,
Telefon (06462) 2561-0, Telex 067706 + 067712

VORWORT

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

Die Betriebsanweisung besteht aus:

- Technische Daten
- Einsatzplanung
- Bedienung
- Montage - Demontage
- Wartung/ Instandhaltung
- Allgemeine Hinweise
- Technische Beschreibung
- Ersatzteillisten
- Traglasttabellen.

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

Die Nichtbeachtung dieser Grundsätze kann zu Schäden führen.

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

" Sicherheit geht vor ".

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

I n h a l t s v e r z e i c h n i s

	Seiten
TECHNISCHE DATEN	1 - 2
Maßblatt	
Techn. Daten	
Traglastdiagramm	
EINSATZPLANUNG	3 - 18
Prüfliste für den Straßentransport	
Straßentransportvarianten	
Achsenübersicht	
Vorbereitung auf der Baustelle zur Montage	
Raddrücke und Spindelrücke	
Kranfahrbahnen	
Ballastausführungen	
Testgewichte	
BEDIENUNG	19 - 23
Fernsteuerpult	
Inbetriebnahme	
Betriebsvorschriften	
Stillsetzung des Kranes	
MONTAGE - DEMONTAGE	24 - 69
Montage	
Demontage	
Führerhaus hochziehen bzw. ablassen	
Einstell-Arbeiten	
Seileinsicherungspläne	
Seillisten	
HV-Schraubeverbindungen	
Prüfliste für den betriebsbereiten Kran	
WARTUNG - INSTANDHALTUNG	70 - 97
Schmierplan	
Schmierintervalle, Schmieranleitung	
Schmierstofftabelle	
Wartung der Kranseile	
Ablegereife von Drahtseilen	

Wartung der elektrischen Anlage

Federkraftbremsen

Flüssigkeitskupplung

Fahrwerksgetriebe

Wartung der HV-Schraubverbindungen

ALLGEMEINE HINWEISE

98 - 106

Elektrische Vorschriften und Schutzmaßnahmen

Unfallverhütungsvorschriften

TECHNISCHE BESCHREIBUNGEN

107

Stromlaufpläne

Technische Daten

Übersicht

Seite

Maßblatt
Technische Daten
Traglastdiagramm

1
2

A 079.002 - Technische Daten

20 K

		<u>pol</u>	<u>m/min</u>	<u>Last</u>	<u>kW</u>
<u>Hubwerk:</u>	Stufe 1	16	5	2000 kg	2,2
	2	4	20	2000 kg	9,0
	3	2	40	1300 kg	11,0

		<u>pol</u>	<u>m/min</u>	<u>Last</u>	<u>kW</u>
<u>Katzantrieb:</u>	Stufe 1	4	30	2000 kg	1,1
horizontal					

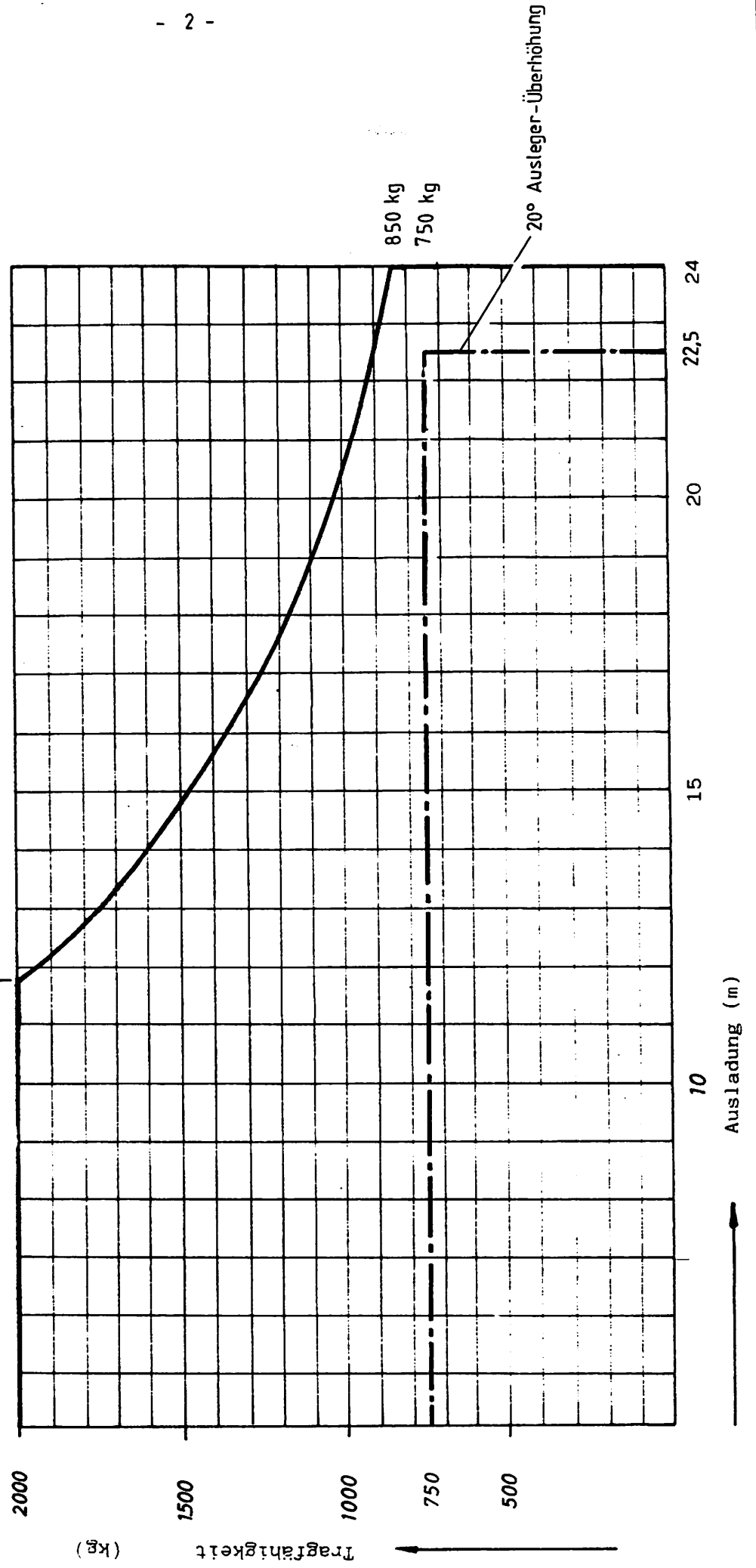
		<u>pol</u>	<u>m/min</u>	<u>Last</u>	<u>kW</u>
20° Auslegerneigung	Stufe 1	4	30 bis	750 kg	3,0

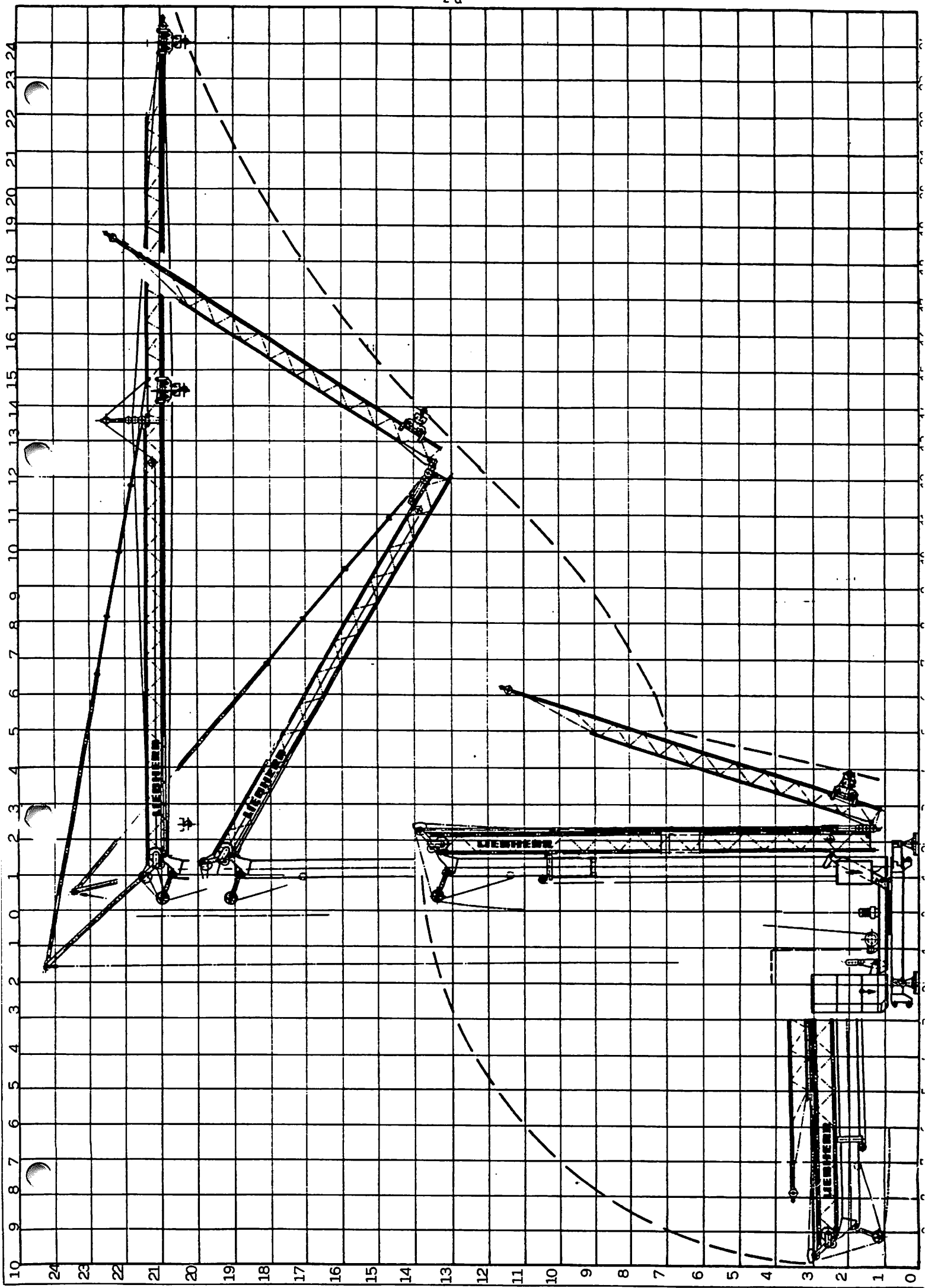
<u>Drehwerk:</u>	Stufe 1 - 3 - Schleifringläufer	1,5 kW
	0 - 0,9 U/min - stufenlos	
	über Flüssigkeitskupplung	

<u>Fahrwerk:</u>	2 x 1,0 kW Geschwindigkeit 25 m/min	2 x 1,0 kW
	Stirnrad - Getriebe - Bremsmotor	

Anschluß 15,6 kW (17,5)

Traglastkurve 20 K





Einsatz - planung

Übersicht

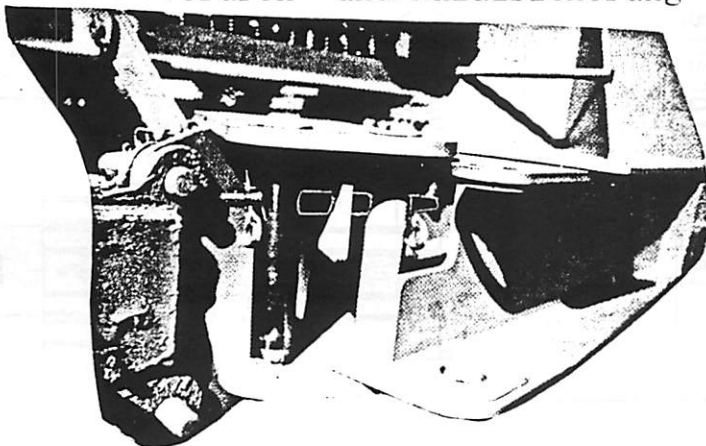
	Seite
Prüfliste für den Straßentransport	3
Straßentransportvarianten	4
Achsenübersicht	5
Vorbereitung auf der Baustelle zur Montage	6
Raddrücke und Spindeldrücke	7, 8
Kranfahrbahnen	9
Ballastausführungen	13, 17
Testgewichte	18

Prüfliste für Straßentransport

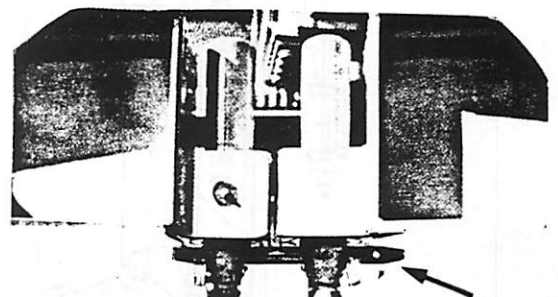
Vor Beginn des Straßentransportes müssen folgende Arbeiten bzw. Prüfungen durchgeführt werden:

1. Die Laufkatze befindet sich beim Straßentransport an der Auslegerspitze, der Lasthaken ist umgelegt.
2. Bei Transport mit Vollballast oder Teilballast muß dieser verschraubt sein.
3. Führerkabine mit der Leiter verbolzt und gesichert?
4. Drehbühne muß mit dem Unterwagen verriegelt und abgestützt sein.
5. Seile in den Transporthaken eingehängt und gegen Herausfallen gesichert?
6. Turm mit Drehbühne verbolzt und gesichert?
7. Spreizholme verbolzt und gesichert?(siehe Abb. 7.b)
8. Kabeltrommel in die Transportstellung hochschwenken und sichern?
9. Verbolzung der Transportachsen sowie der Sattelplatte gesichert?
10. Radmutter der Transportachse nachziehen und nach einer Strecke von 3 km nochmals prüfen.
11. Beleuchtung anschließen und überprüfen.
12. Bremsleitungsanschluß zum LKW herstellen und überprüfen. Bremskraftregler an der Hinterachse ist auf "Halblast" zu stellen.
13. Nach aufsatteln auf den LKW die Handbremse an der Hinterachse lösen, Bremsanlage und Beleuchtung prüfen.
14. Beim Transport mit Vollballast und mit C-Blöcken müssen diese mit der Verbindungskette verspannt werden.

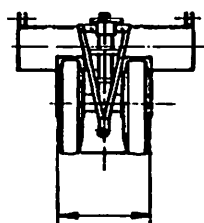
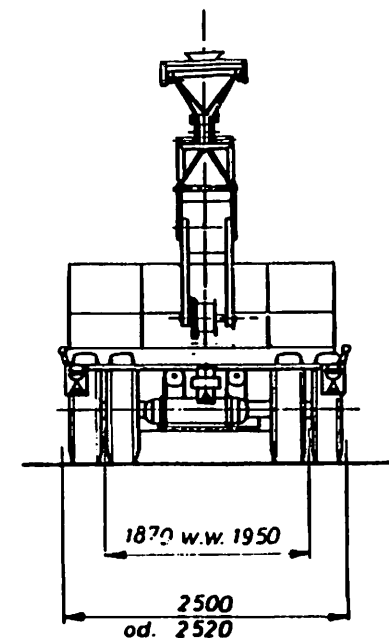
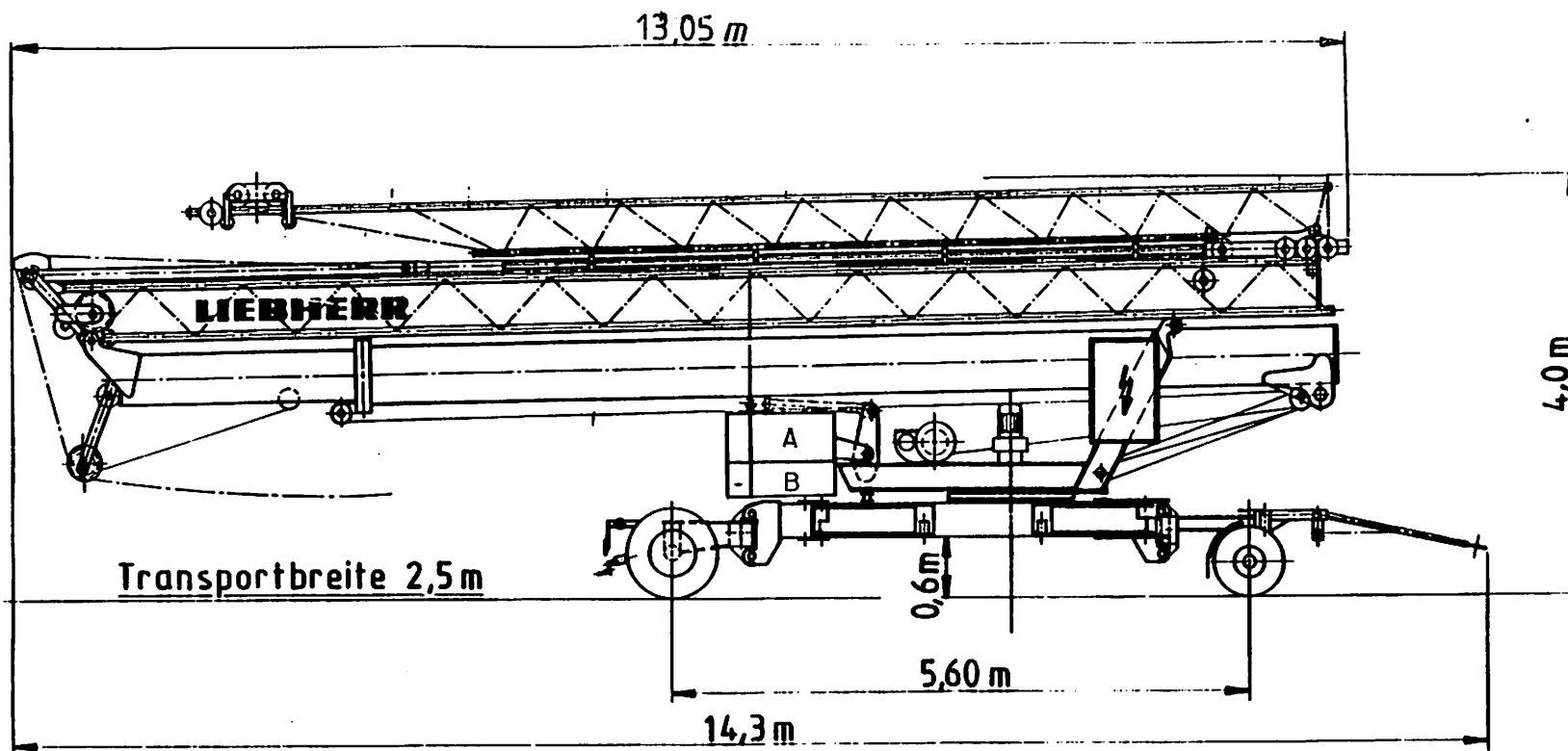
zu 7. a) Arretierungsbolzen als Verdreh- und Axialsicherung



b) Arretierungsschraube oder Arretierungsbolzen als Transportsicherung



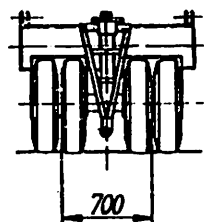
Absteckposition beachten



TRA 50KW 1
TRA 50KW 2

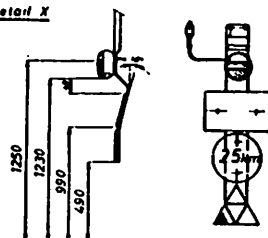
Hinterachse : TRA 120 GY 1
TRA 140 QY 3

Vorderachse : UL 6
TRA 50KW 1/2
TRA 100KY 1/2
TRA 100 QY 1/2



TRA 100KY 1
TRA 100KY 2

Detail X

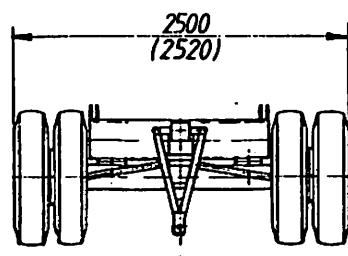


Drehkreisradius 2,75 m

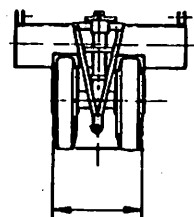
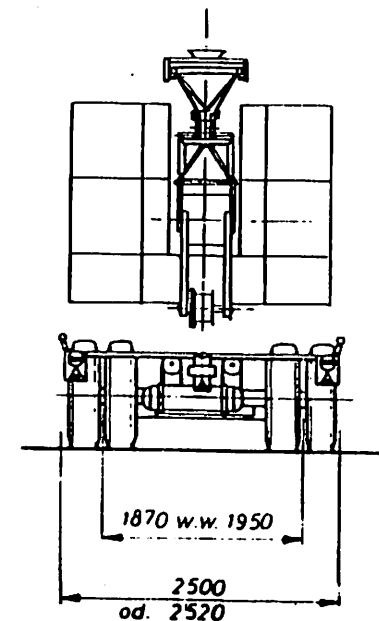
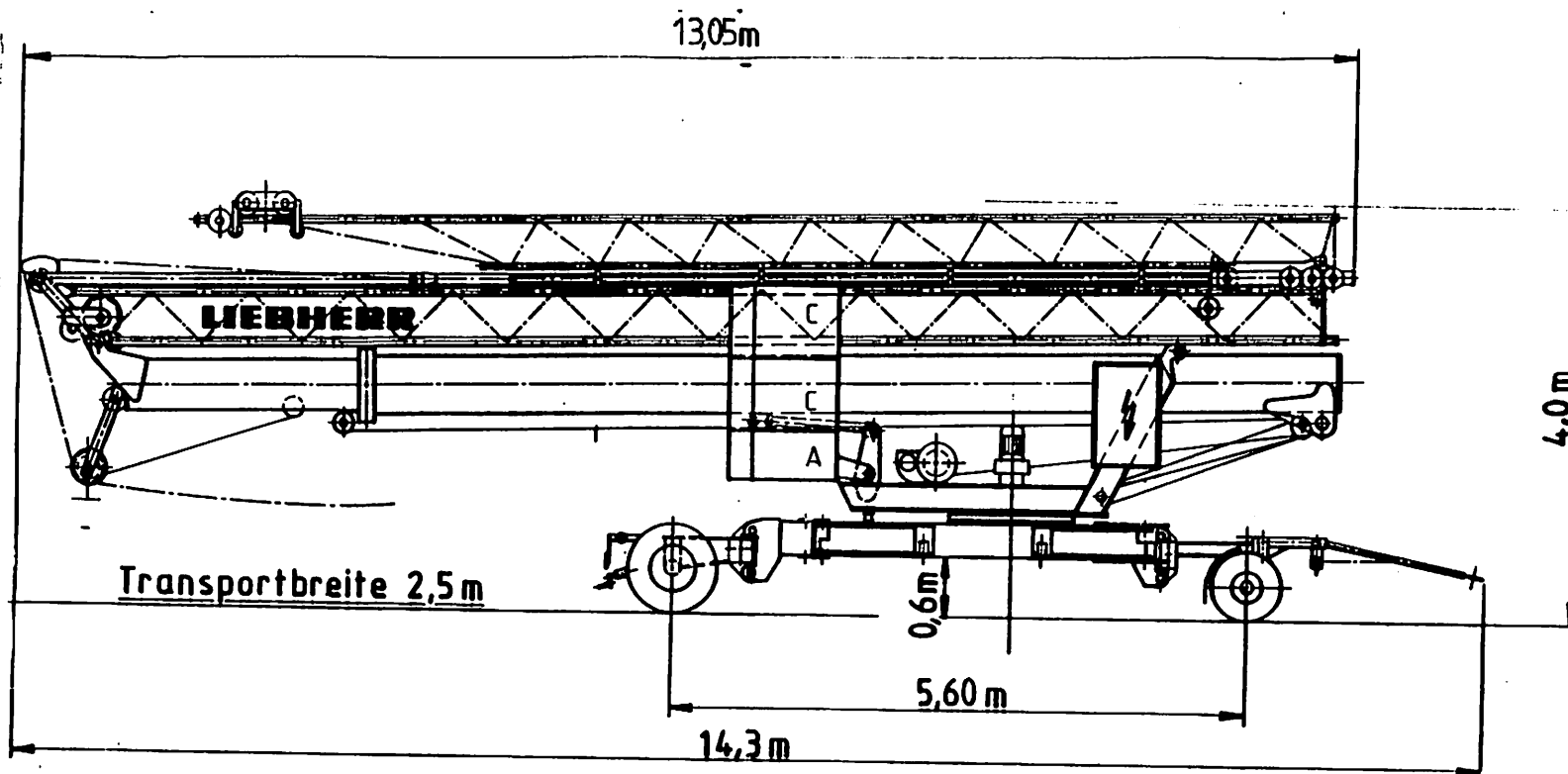
1 x Platte A = 2300 kg
1 x Platte B = 2050 kg
4350 kg

Drehkreisradius 2,25 m

1 x Platte A = 3500 kg
3500 kg



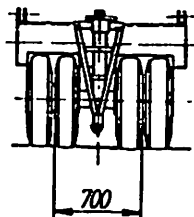
Rüstzustand I
A 079.001 - 976.000



TRA 50KW 1
TRA 50 KW 2

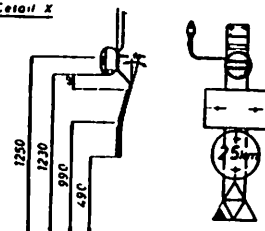
Hinterachse : TRA 120 GY 1
TRA 140 QY 3

Vorderachse : TRA 50KW 2
TRA 100 KY 1/2
TRA 100 QY 1/2



TRA 100 KY 1
TRA 100 KY 2

Detail X



Drehkreisradius 2,75 m

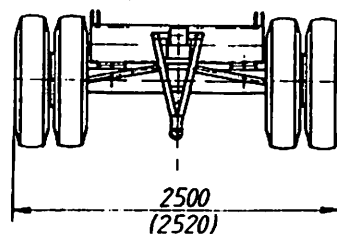
1 x Platte A = 2300 kg
2 x Platte CL = 2075 kg
2 x Platte CR = 2075 kg

6450 kg

Drehkreisradius 2,25 m

1 x Platte A = 3500 kg

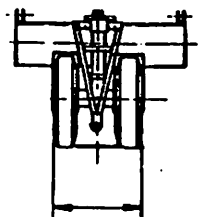
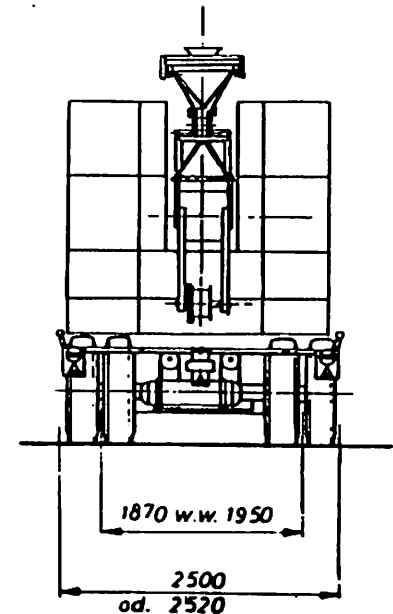
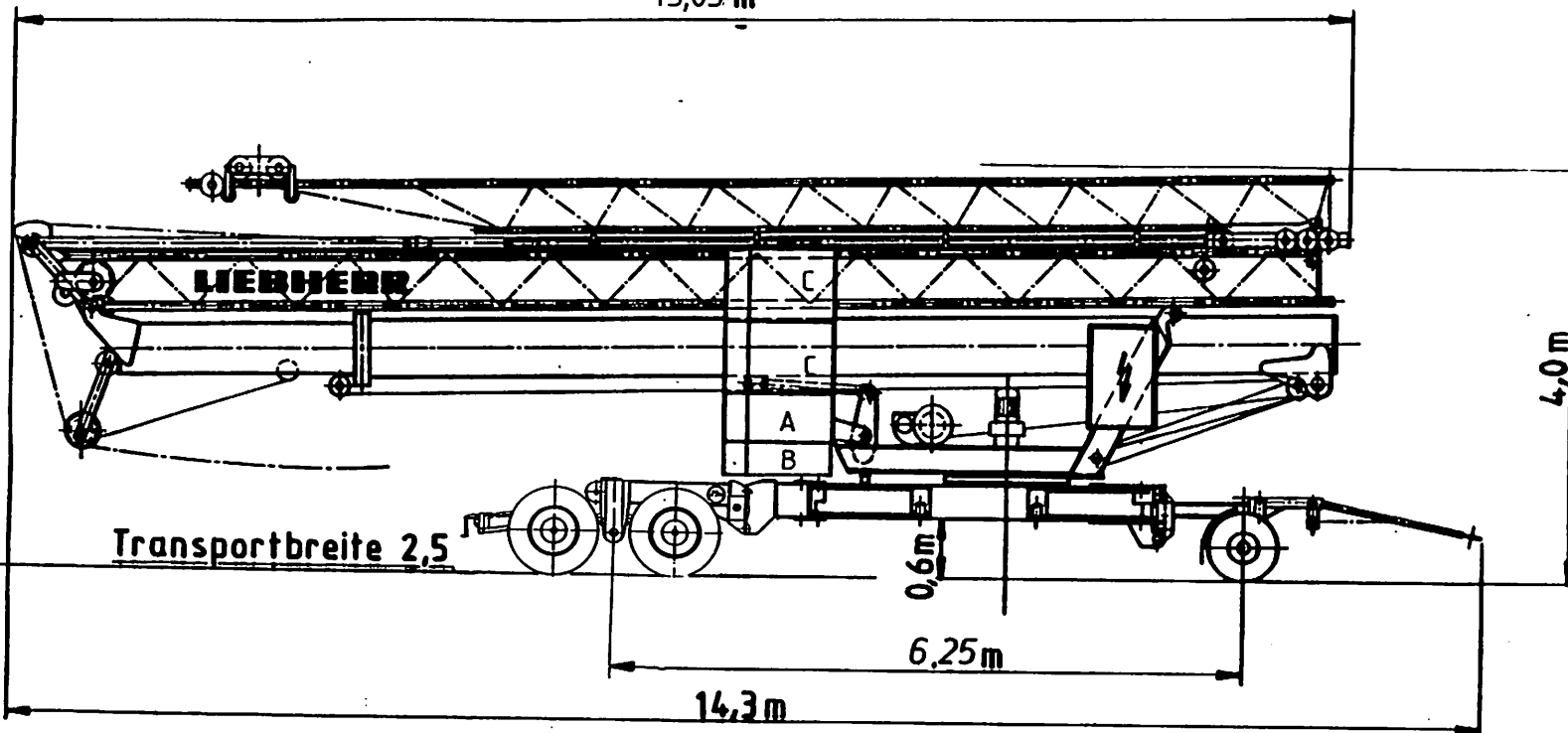
3500 kg



UL 6

Rüstzustand II
A 079.001 - 972.000

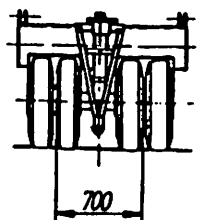
13,05 m



TRA 50KW 1
TRA 50KW 2

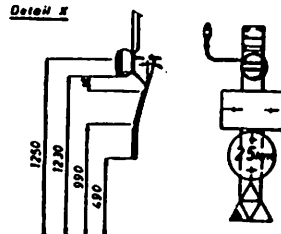
Hinterachse: TRA 200 GZ 3

Vorderachse: TRA 50KW 2
TRA 100 KY 1/2
TRA 100 QY 1/2



TRA 100 KY 1
TRA 100 KY 2

Detail 2



Drehkreisradius 2,75 m

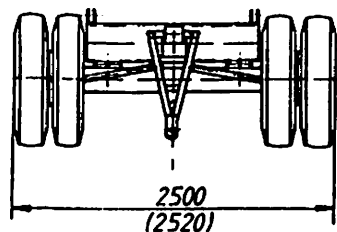
1 x Platte A = 2300 kg
2 x Platte CL = 2075 kg
2 x Platte CR = 2075 kg
1 x Platte B = 2050 kg
8500 kg

Drehkreisradius 2,25 m

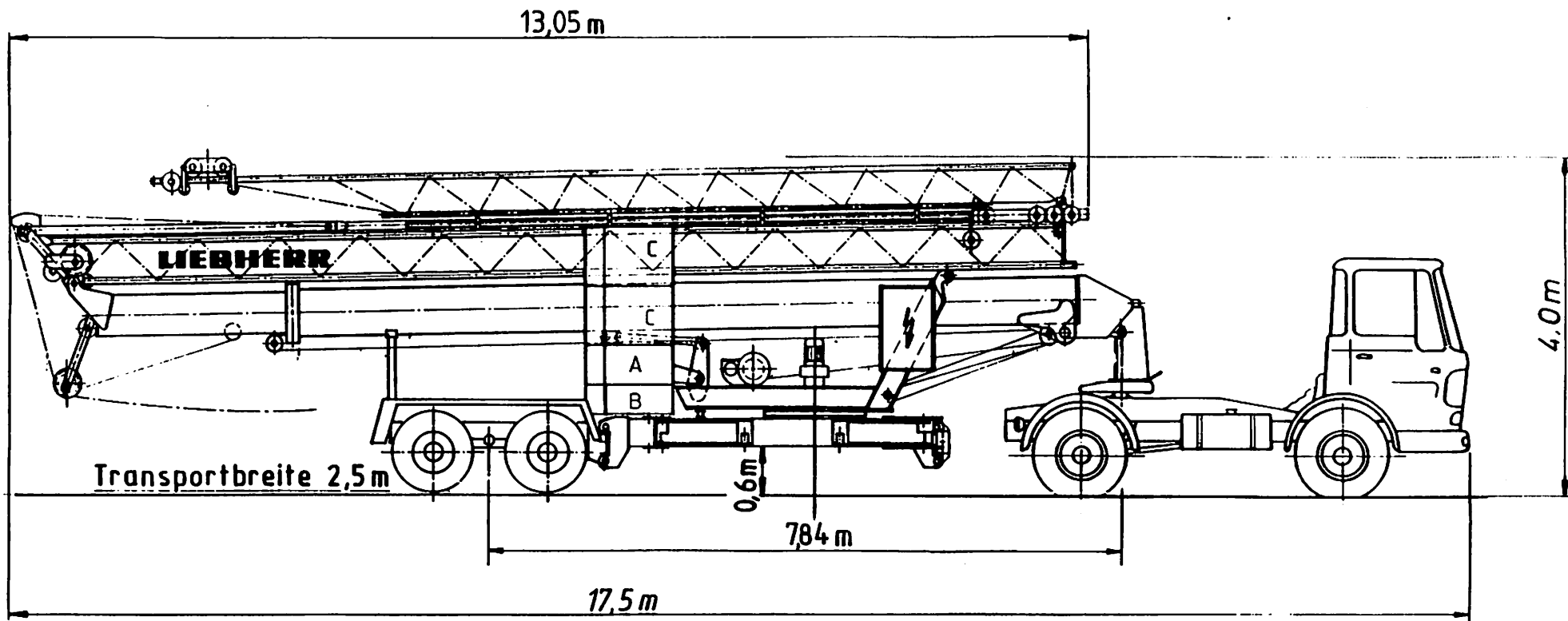
1 x Platte A = 3500 kg
2 x Platte CL = 3200 kg
2 x Platte CR = 3200 kg

9900 kg

UL 6



Rüstzustand III
A 079.001 - 977.000



Hinterachse: TRA 202 GZ 1

Sattelplatte 946090811
Adapter 903566211

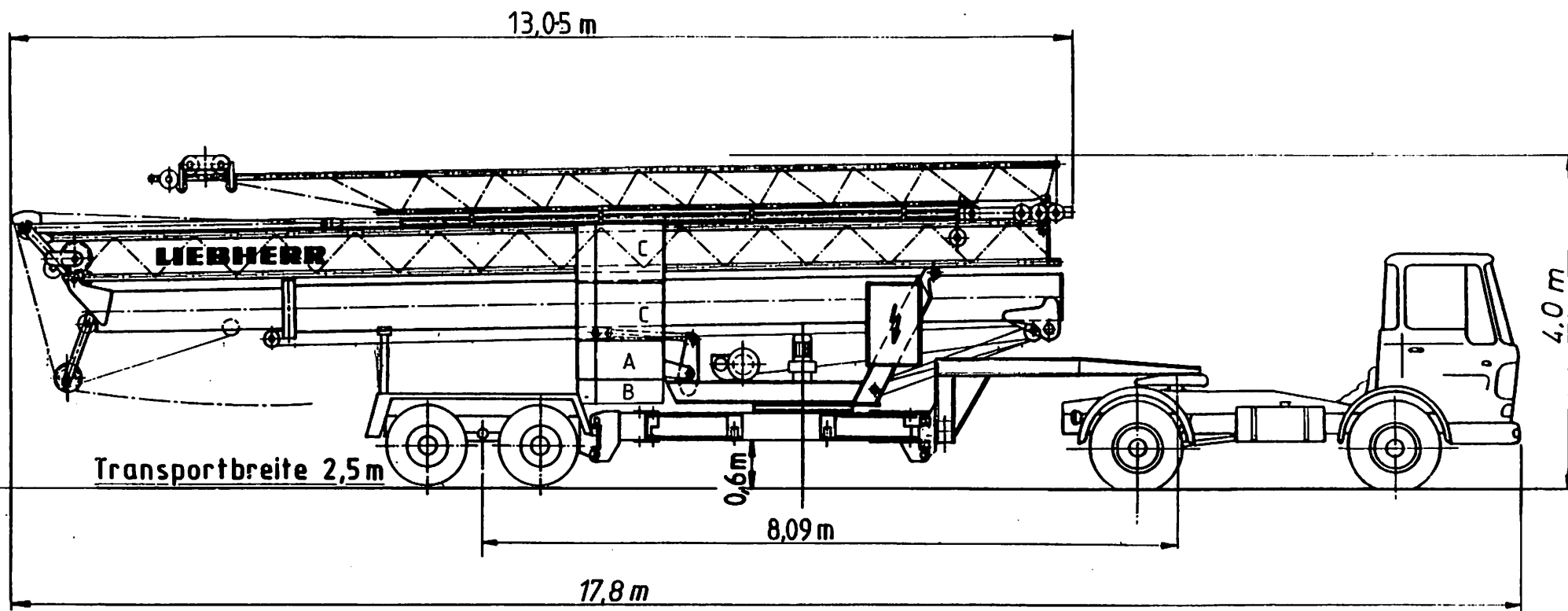
Drehkreisradius 2,75 m

1 x Platte A = 2300 kg
2 x Platte CL = 2075 kg
2 x Platte CR = 2075 kg
1 x Platte B = 2050 kg
8500 kg

Drehkreisradius 2,25 m

1 x Platte A = 3500 kg
2 x Platte CL = 3200 kg
2 x Platte CR = 3200 kg
9900 kg

A 079.001-974.000



Hinterachse: TRA 202 GZ 1

Sattelplatte 944310511

Drehkreisradius 2,75 m

1 x Platte A = 2300 kg

2 x Platte CL = 2075 kg

2 x Platte CR = 2075 kg

1 x Platte B = 2050 kg

8500 kg

Drehkreisradius 2,25 m

1 x Platte A = 3500 kg

2 x Platte CL = 3200 kg

2 x Platte CR = 3200 kg

9900 kg

A 079.001 - 975.000

Übersichtsblatt für Liebherr-Vorderachsen

LBH - Stand 01 /

Bild 1

Zul. Achslast
4300 kg
Luftdruck 7bar

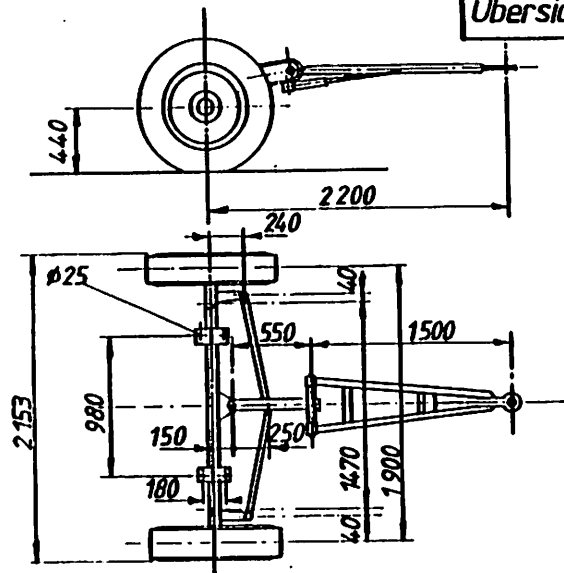
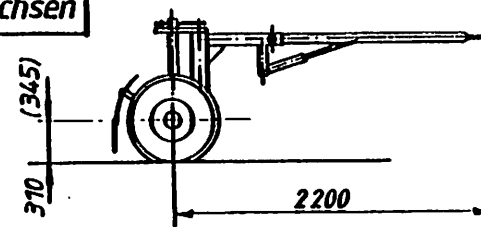
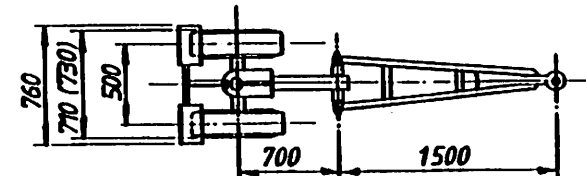


Bild 2

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



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

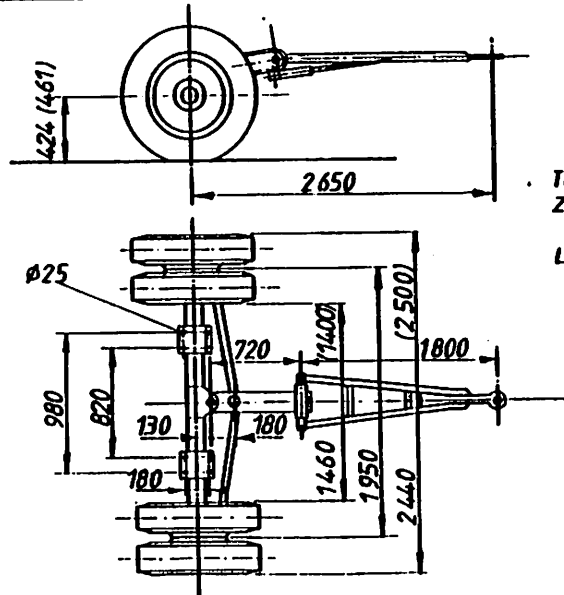


Klammerwerte gelten für Tra 50 KW 2

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 PR16	A022.000-972.000 / ZG22	

Bild 3

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

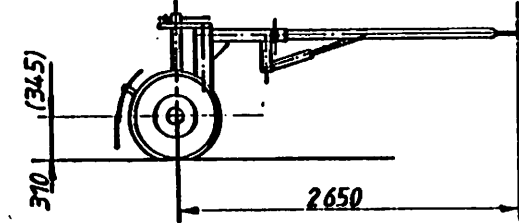


Tra 100 QY 2
Zul. Achslast
12000 kg
Luftdruck 7,75bar

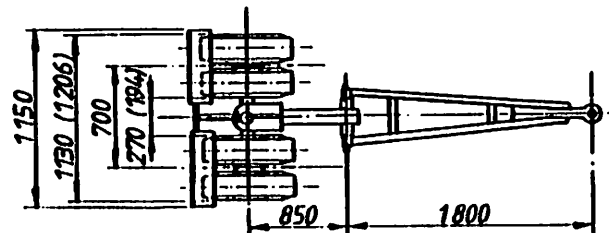
Klammerwerte gelten
für Tra 100 QY 2

Bild 4

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



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



Klammerwerte gelten für Tra 100 KY 2

Type:	Felge:	Bereifung:	Zugdeichsel:	Gewicht:	Type:	Felge:	Bereifung:	Zugdeichsel:	Gewicht:
Tra 100 QY 1	6.50-20	7.50-20 PR 12	A044.000-972.000 / 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	8.00-20 PR 14	A044.000-972.000 / GZD 32-10		Tra 100 KY 2	6.50-15 S	7.50-R15 PR 16	A044.000-972.000 / GZD 32-10	

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 124 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

Unterwagen 4,0 m x 4,0 m
symmetrischer Achsenanschluß

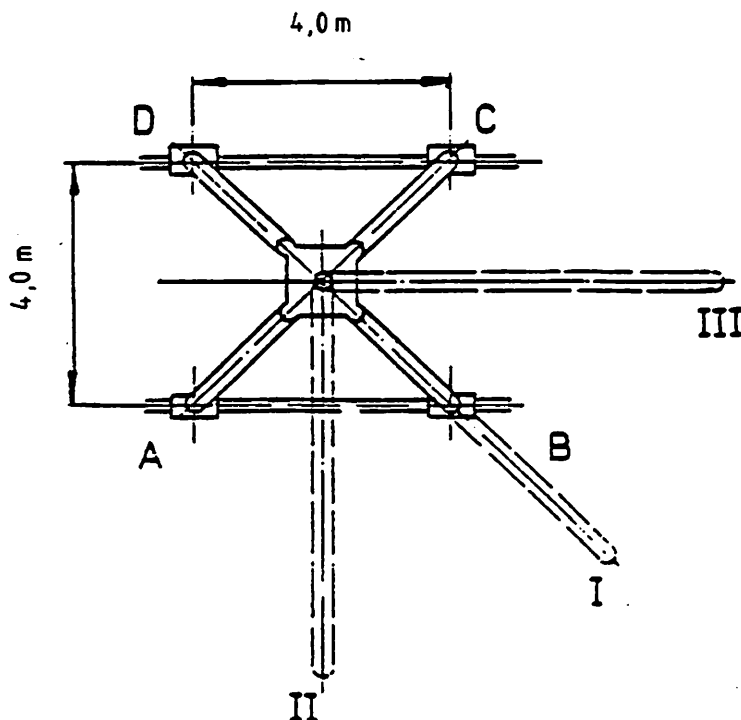
schienenfahrbare Ausführung

Mobile, on rails

grue mobile sur rails

20 K 22 K

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	37	88	4	45	70	19,5	
B	124	95	95	80	70	70	
C	37	11	95	45	19,5	70	
D	0	4	4	0	24	19,5	
Summe Total total	198	198	198	179	179	179	
Horizontalkraft Horizontal force Composante horizontale				Horizontalkraft Horizontal force Composante horizontale			
8				17			



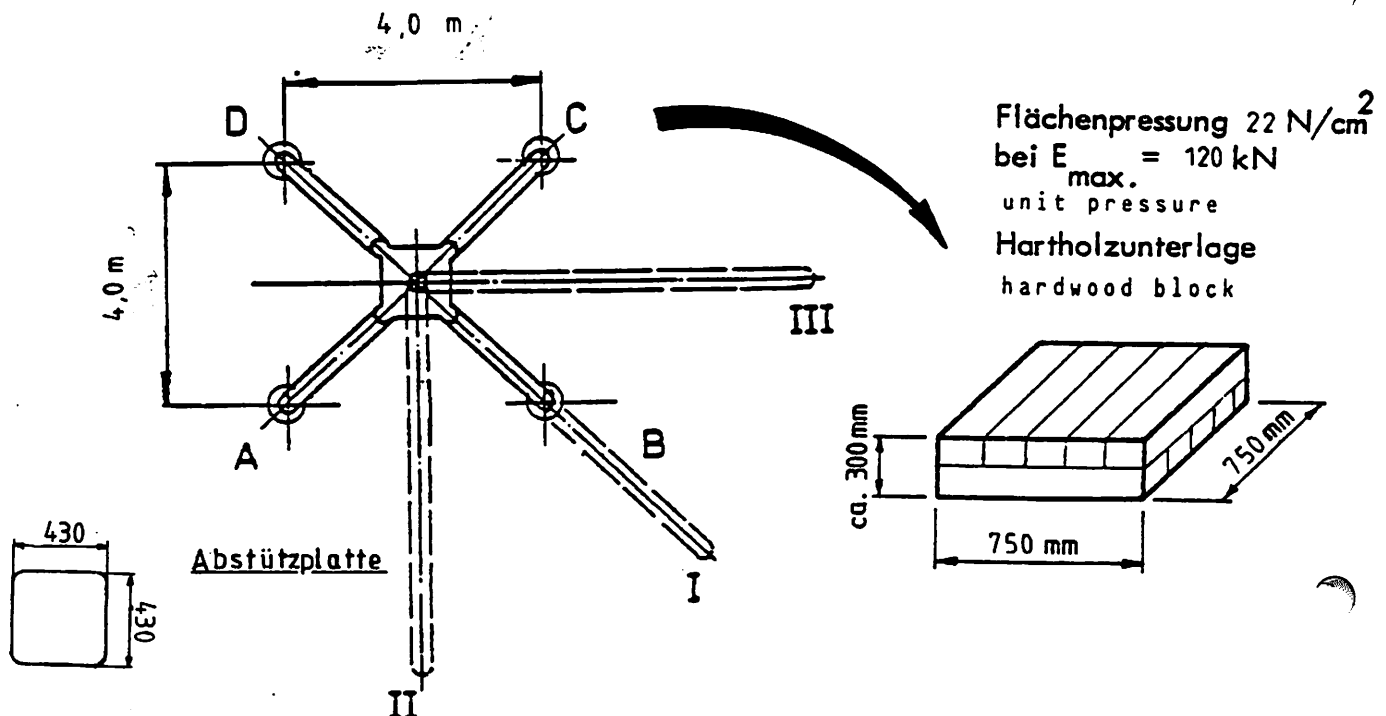
Spindeldrücke ,E'
Support spindle loads ,E'
Charges aux patins d'appui, ,E'

Unterwagen 4,0 m x 4,0
symmetrischer Achsenanschluß

stationäre Ausführung
Stationary version
grue fixe

20 K 22K

Schwinge Bogie Appui	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	40	91	8	45	69,5	20
B	118	91	91	80	69,5	69,5
C	40	8	91	45	20	69,5
D	0	8	8	9	20	20
Summe Total total	198	198	198	179	179	179
Horizontalkraft Horizontal force Composante horizontale				Horizontalkraft Horizontal force Composante horizontale		
8				17		



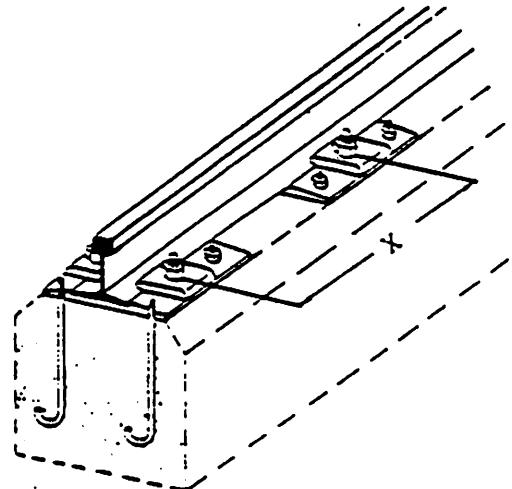
3. Die Schwellen sind so zu verlegen, daß links und rechts unmittelbar neben jedem Schienenstoß eine Schwelle zu liegen kommt. Als Verbindungsmittel zwischen Schwelle und Schiene dürfen Schwellennägel nicht verwendet werden. (Siehe Abbildung Schienenbefestigungen). Die Befestigung besteht in diesen Fällen 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° haben.
4. Befestigen der Schienen unter Einhaltung der Spurweite von Schienenkopfmittle bis Schienenkopfmittle. Spur ist 4,0 m. Die Schienenhöhe von 134 mm sollte nach Möglichkeit nicht unterschritten werden. 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:

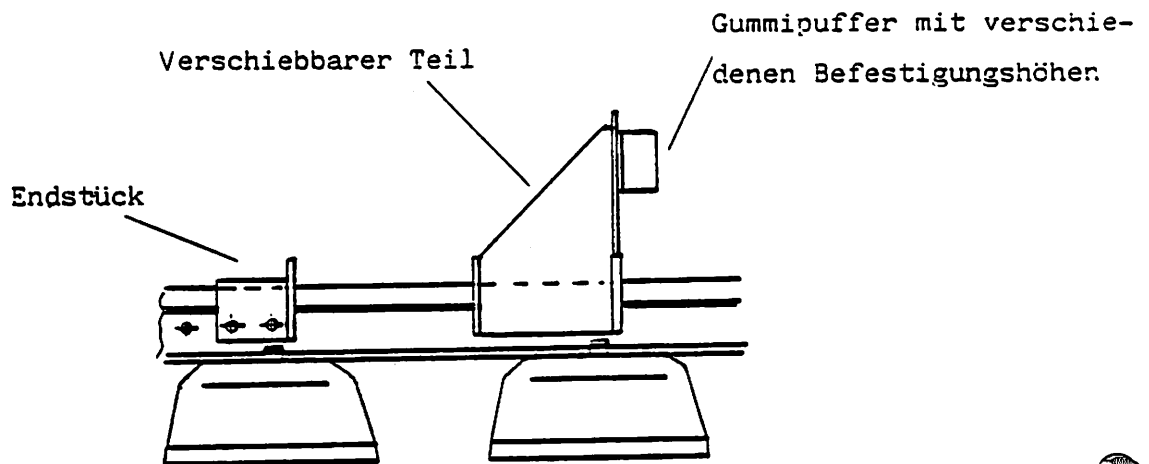
S 33 nach DIN 5902, Schienenhöhe 134 mm, Schienenkopfbreite 58 mm
S 41 nach DIN 5902, Schienenhöhe 138 mm, Schienenkopfbreite 67 mm
S 49 nach DIN 5902, Schienenhöhe 149 mm, Schienenkopfbreite 67 mm

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 mm
bei S 41	X = 700 mm
bei S 49	X = 800 mm

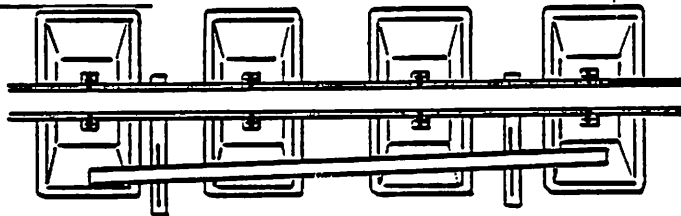


8. Gleisendsicherung



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

9. Schiene für Fahrnotendschalter

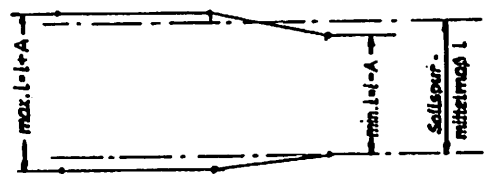
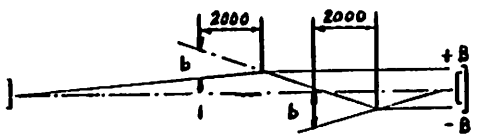
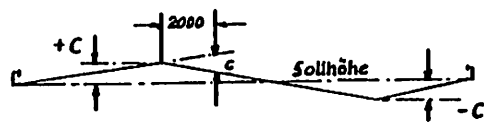
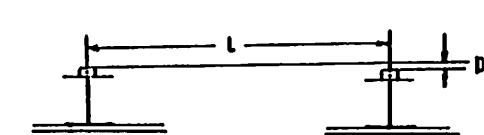
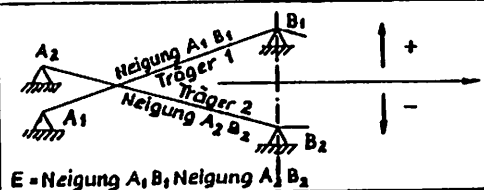
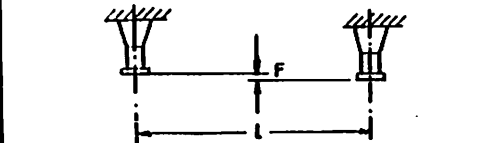
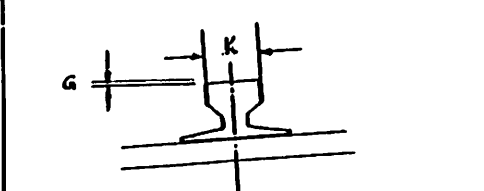


Die Schiene für den Fahrnotendschalter ist so zu setzen, daß bei Betätigung des Endschalters der Kran bei etwa 1m vor der Gleisendsicherung zum Stehen kommt.

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 11.

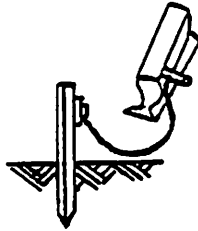
Montagetoleranzen für Kranfahrbahnen nach VDI-Richtlinie 3576
 B1 - B3 nach DIN 15018 für Baukrane: Toleranzklasse 2
 1) Für Baustellenturm-drehkrane: $D = \pm 2^{\circ}/_{00}$

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: $b = \pm 1,0 \text{ mm}$	$B = \pm 10 \text{ mm}$ $b = \pm 1,0 \text{ mm}$
Höhenlage einer Schiene (Längsgefälle)		$C = \pm 10 \text{ mm}$ jedoch darf folgendes Stichmaß auf einer Meßlänge von 2,0 m nicht überschritten werden: $c = \pm 1,0 \text{ mm}$	$C = \pm 10 \text{ mm}$ $c = \pm 2 \text{ mm}$
Höhenlage der Schienen zueinander (Quergefälle)		$D = \pm 0,2^{\circ}/_{00}$ von l max. $\pm 10 \text{ mm}$	$D = \pm 1^{\circ}/_{00}$ von l max. $\pm 10 \text{ mm}$ **) 1)
Neigung der Schienen zueinander (Schränkung)		$E = 0,5^{\circ}/_{00}$	
Lage der Endanschlätze zueinander		$F = \pm 0,7^{\circ}/_{00}$ von l max. 20 mm	$F = \pm 1^{\circ}/_{00}$ von l max. 20 mm
Abweichung des Schienen- kopfes aus der Scheitel- horizontalen		$G = \pm 8^{\circ}/_{00}$ der Schienenkopfbreite (bei ebener Lauffläche)	

11. BLITZSCHUTZ AN TURMDREHKRANEN

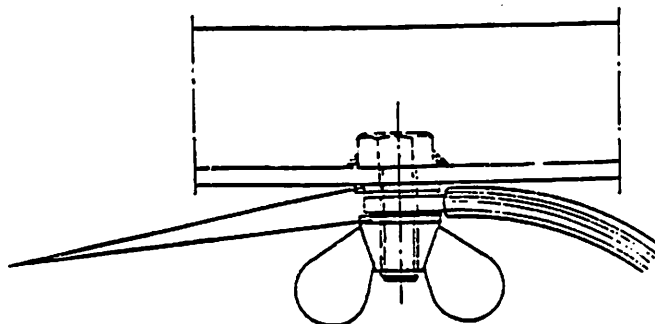
(Nach DIN 57185/VDE 0185 Teil 2 vom Nov.82)

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 nicht 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.

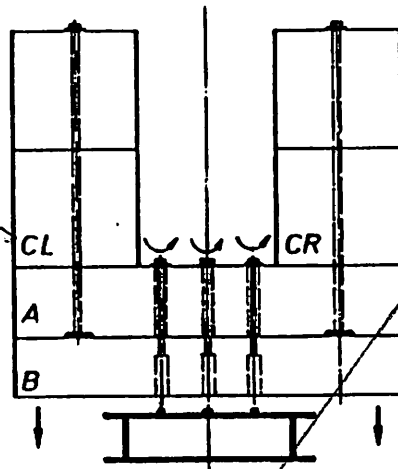


Scheibe B 13
DIN 125 Messing
Washer B 13, DIN 125 brass
rondelle B 13, DIN 125 laiton

Gegenballast 20 K Drehkreisradius 2,75 m

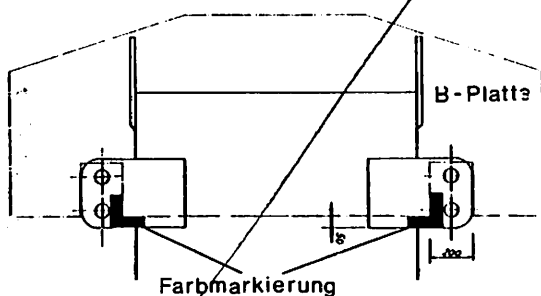
Ballastausführung mit Grundplatte „A“, Seitensteine „CL“ + „CR“ und Bodenplatte „B“.

Siehe auch Seite 34/1 - 34/3



ACHTUNG:

Da das Ballastgewicht unbedingt eingehalten werden muß, ist bei der Herstellung der Ballastblöcke genau auf deren Fertig-
gewicht zu achten. Es wird empfohlen, die Blöcke vor der Montage
nachzuwiegen. Die Toleranz des Gewichtes beträgt 0 bis +2 %



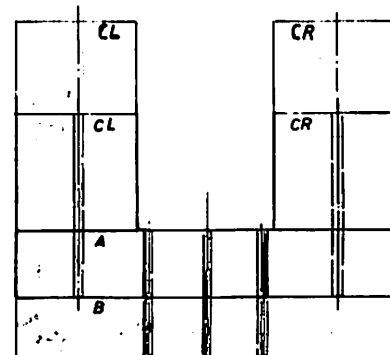
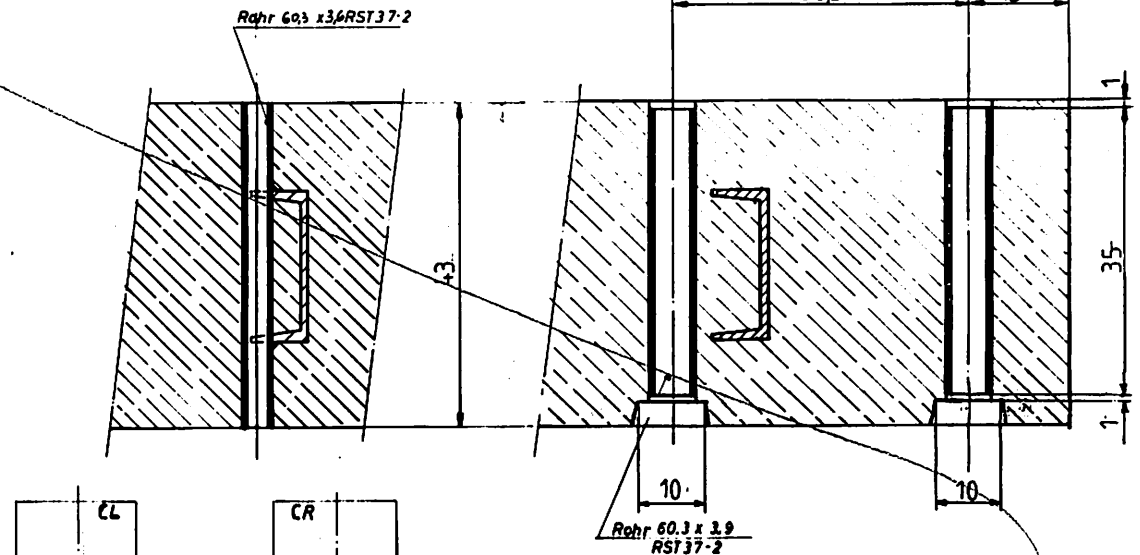
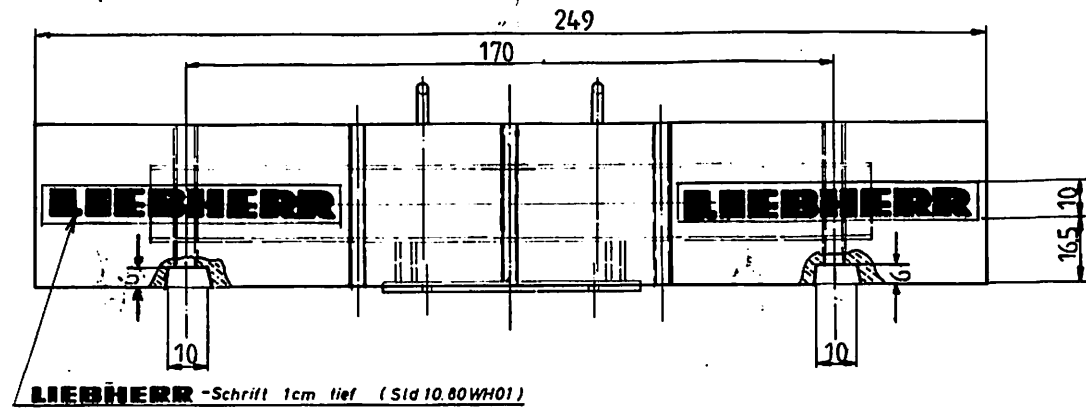
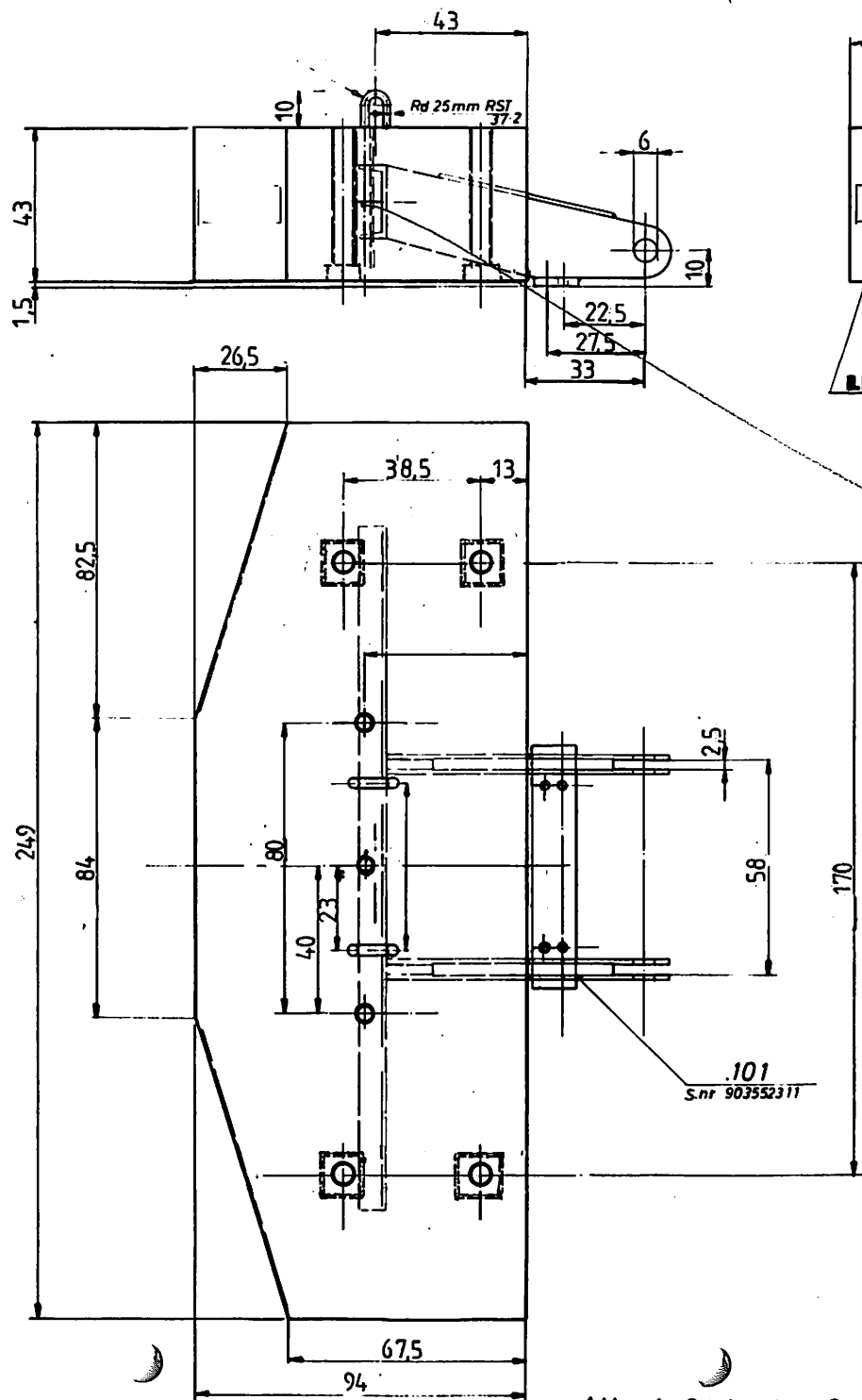
Ballastplatte B muß auf die rote
Makierung am Unterwagen (s.Zng.)
abgesetzt werden; dann ist die
Übereinstimmung der Bohrungen zwecks
Verschraubung der Ballastplatten
gegeben.

Platten:

A 079 . 005 - 418 . 110 „A“	2300 kg	1 x
A 079 . 005 418 . 150 „B“	2050 kg	1 x
A 079 . 002 418 . 210 „CL“	1038 kg	2 x
A 079 . 002 - 418 . 220 „CR“	1038 kg	2 x

Gesamtgewicht

8500 kg



A-Platte muß ausgelagert werden für
Belastung 2050 kg je Seite mit Stoßfaktor 2
Bezogen auf Auflagenfläche und Befestigung

Auf ausreichende Armierung ist zu achten!
Betongüte B 300, Körnung 0.16
Maße **cm** genau einhalten !!

$\gamma = 2.4$ - ohne Position 101
2300 kg incl. Pos. 101 (110 kg)

Gesamtgewicht 2300 kg

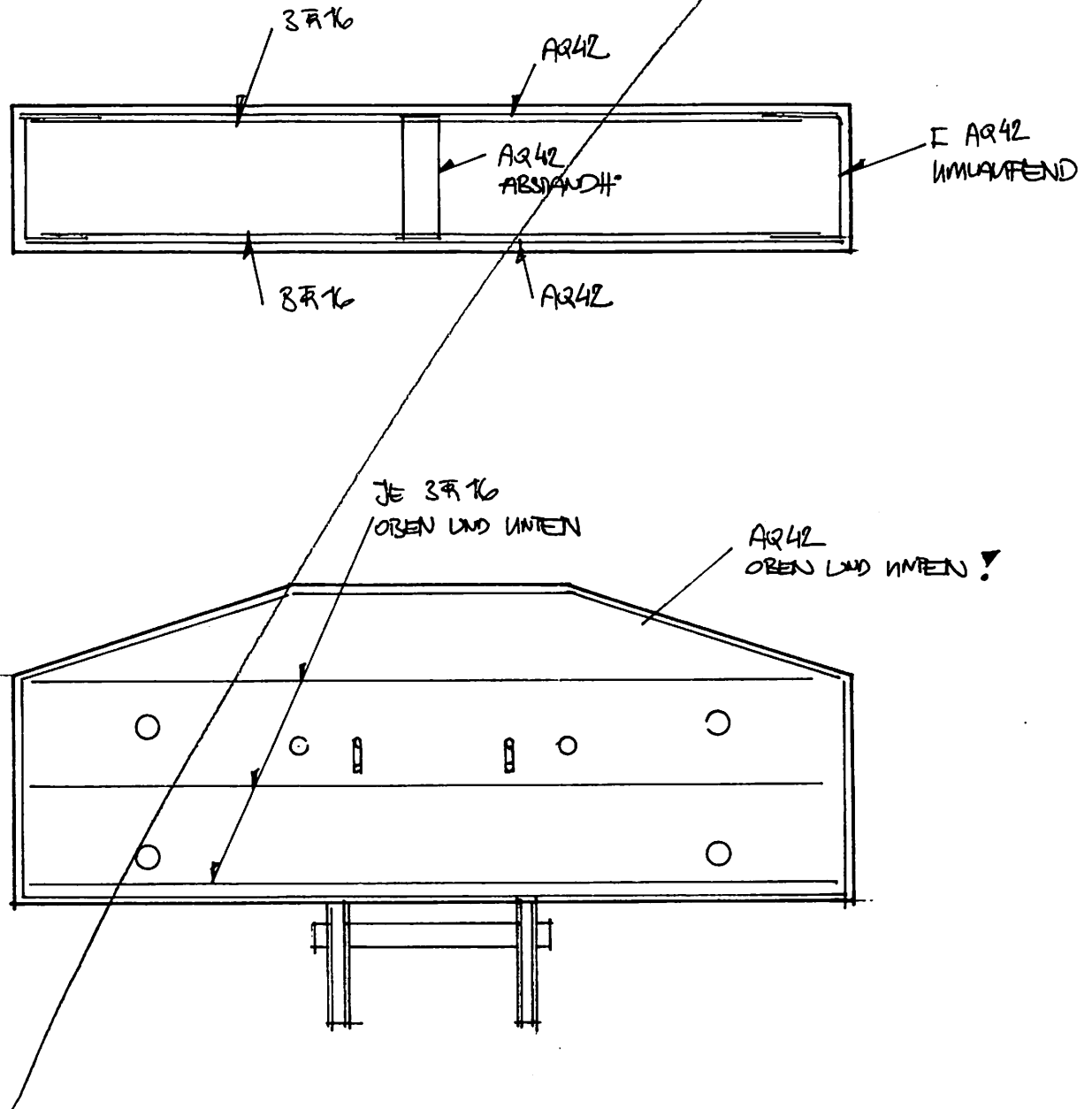
Ballastplatte „A“

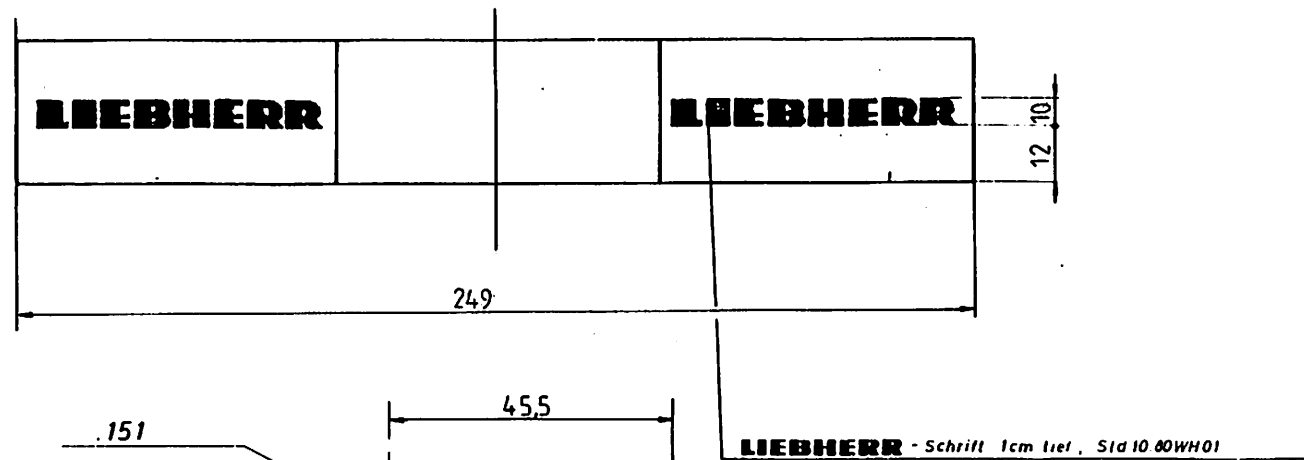
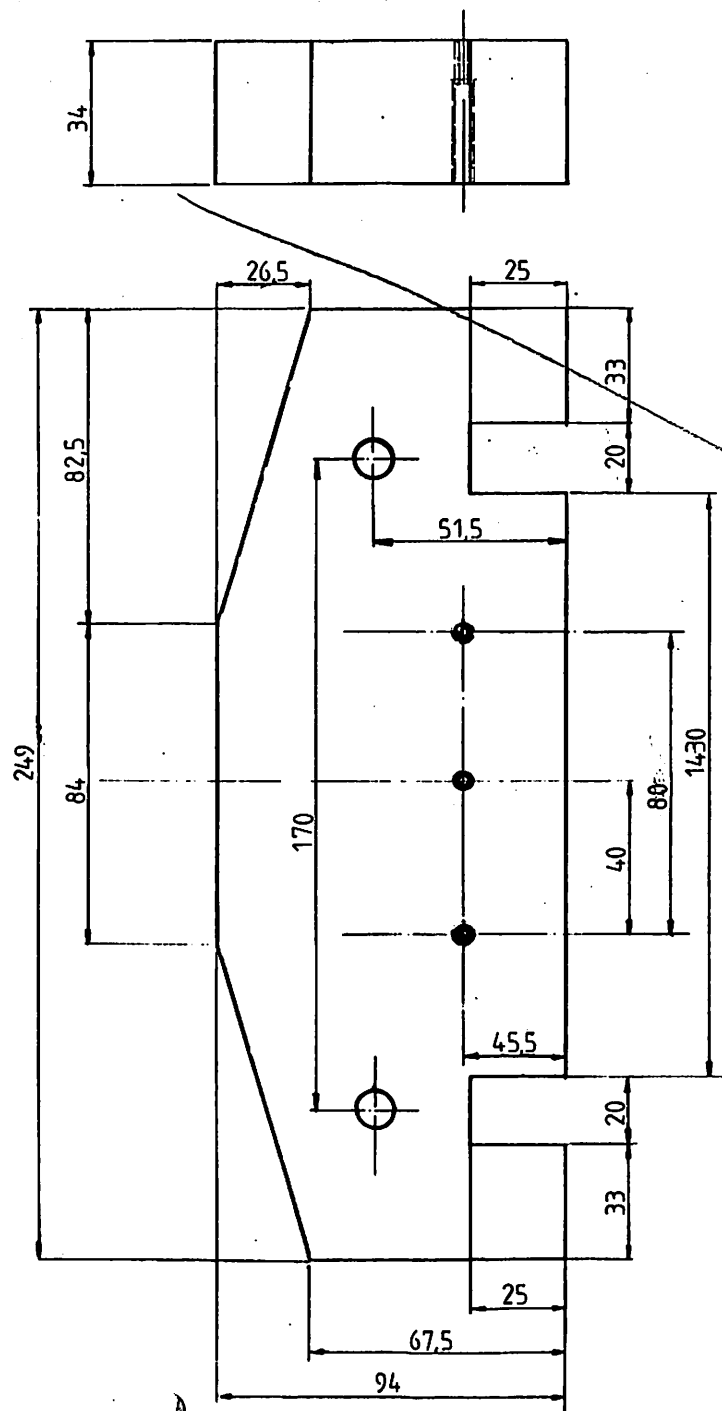
A 079.005 - 418.110

Alle Außenkanten 2x2 cm fasen

BALLASTPLATTE A :

A 079'005 - 418'110





Auf ausreichende Armierung ist zu achten!
 Betongüte B300, Körnung 0,16
 Masse [cm] genau einhalten!

$$\begin{aligned} g_{\text{ges}} &= 3,0 \\ g_{\text{Beton}} &= 2,42 \\ g_{\text{Stahl}} &= 7,85 \end{aligned}$$

$$G_{\text{Beton}} / G_{\text{Stahl}} = 2,727 : 1$$

$$G_{\text{Beton}} = 1490 \text{ kg}$$

$$G_{\text{Stahl}} = 518 \text{ kg Schrott und ca. 40 kg Armierung}$$

Alle Außenkanten 2x2 cm fasen

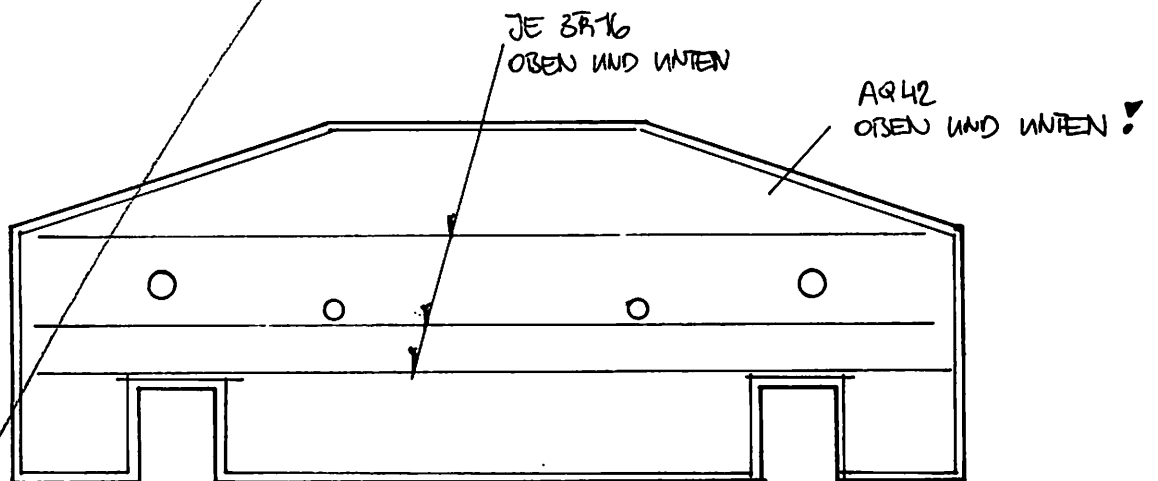
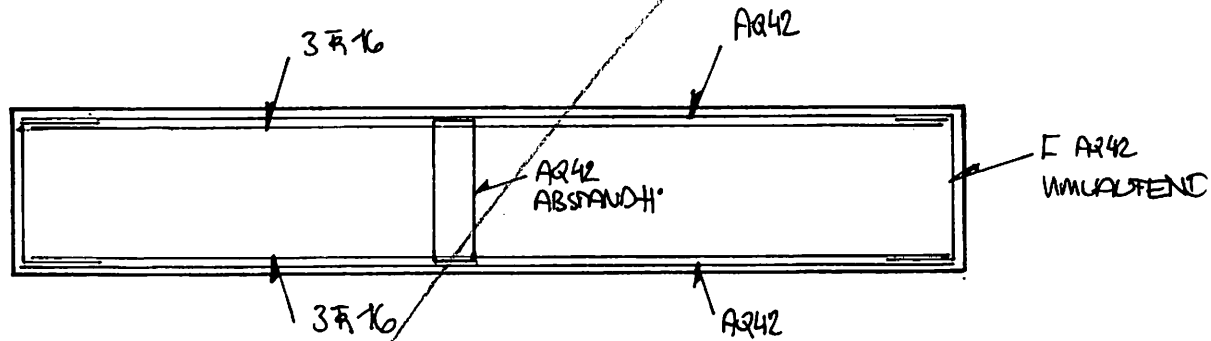
ACHTUNG !!!
 Ändert sich das g_{Beton}
 so muß der Stahlanteil
 korrigiert werden!

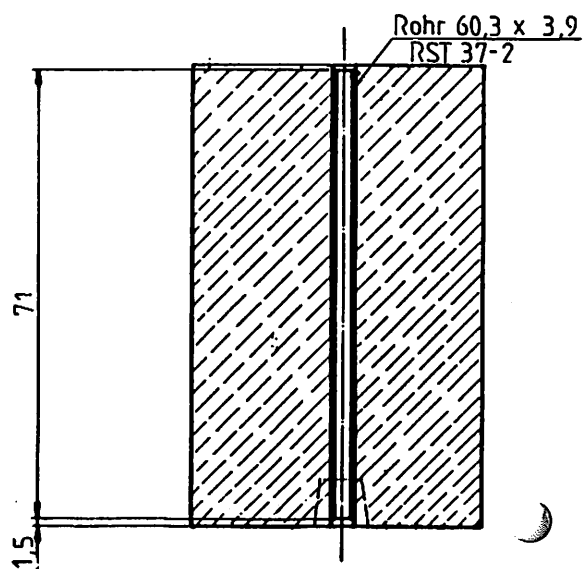
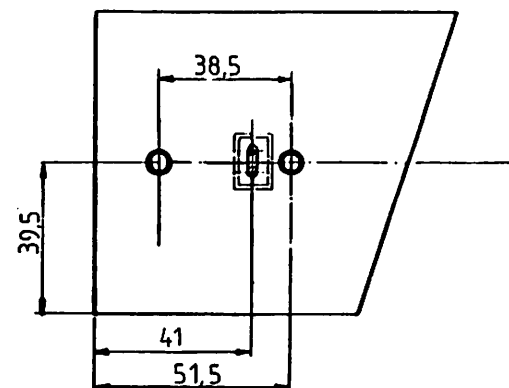
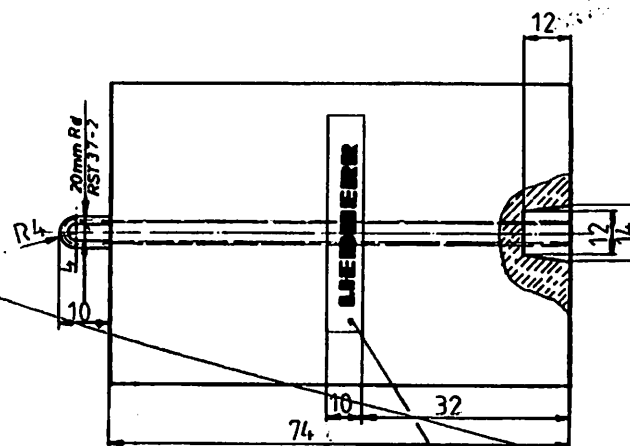
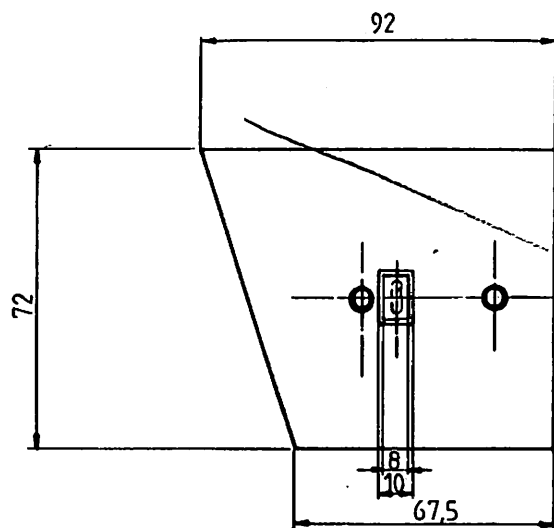
Gesamtgewicht ~ 2050 kg

Ballastplatte „B“
 A 079.005-418.150

BALLASTPLATTE B:

A 079.005 - 418.150





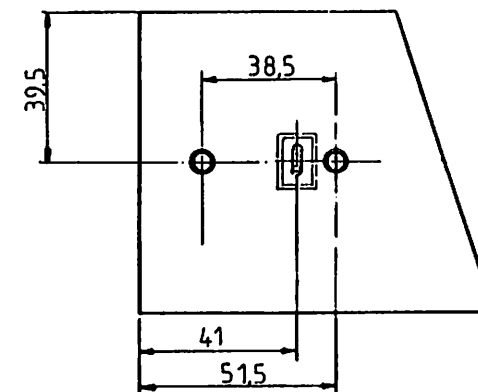
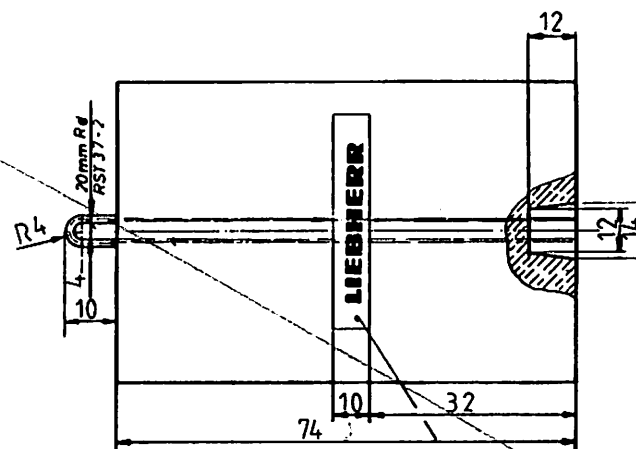
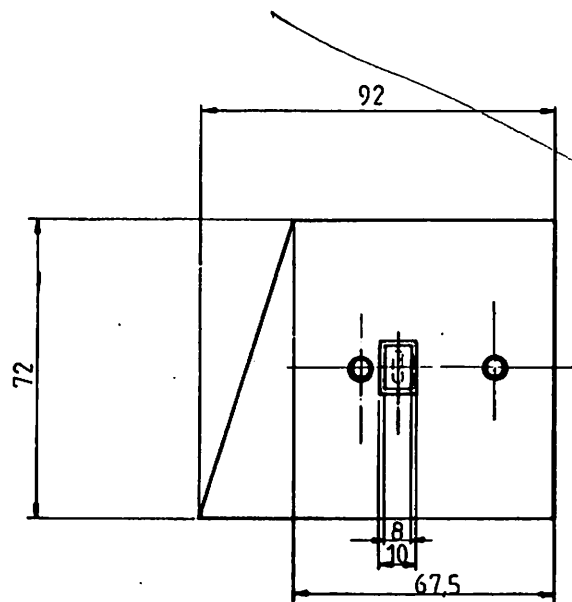
LIEBHERR - Schrift 1cm tief, Std 10.60WH01

Auf ausreichende Armierung ist zu achten!
 Betongüte B300, Körnung 0,16
 Masse **[cm]** genau einhalten!
 $\gamma = 2,4$

Alle Außenkanten 2x2cm fasen

Gewicht 1038 kg

Ballastplatte „CL“
 A 079.002-418.210



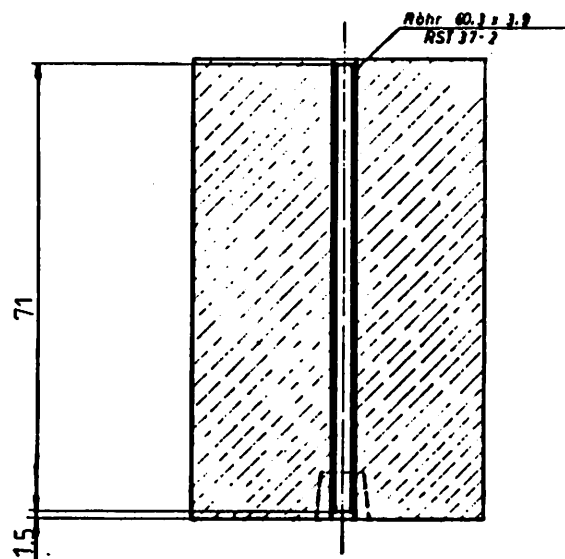
LIEBHERR - Schrift 1cm tief, Std 10 60WH01

Auf ausreichende Armierung ist zu achten!
 Betongüte B300, Körnung 0.16
 Masse cm genau einhalten!
 $\gamma = 2.4$

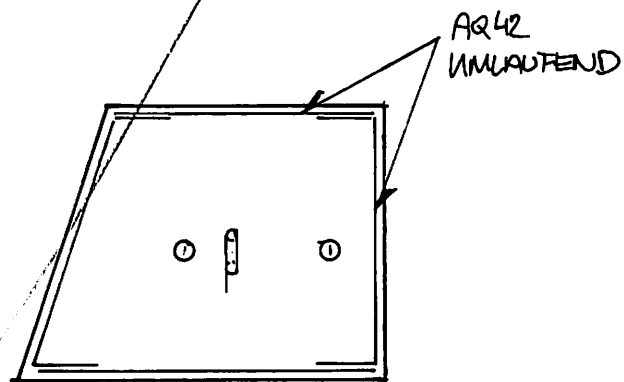
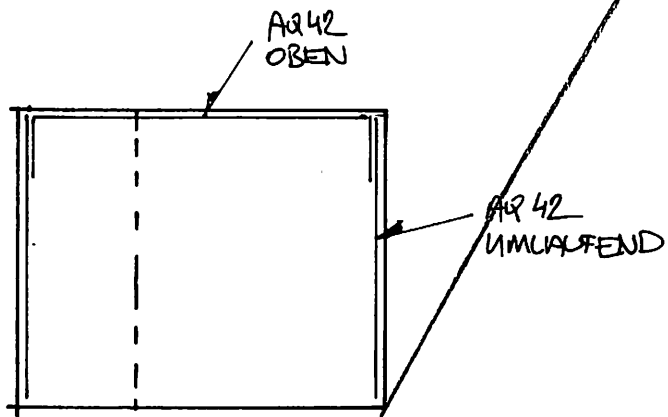
Alle Außenkanten 2x2cm fasen

Gewicht 1038kg

Ballastplatte „CR“
 A 079.002 - 418.220

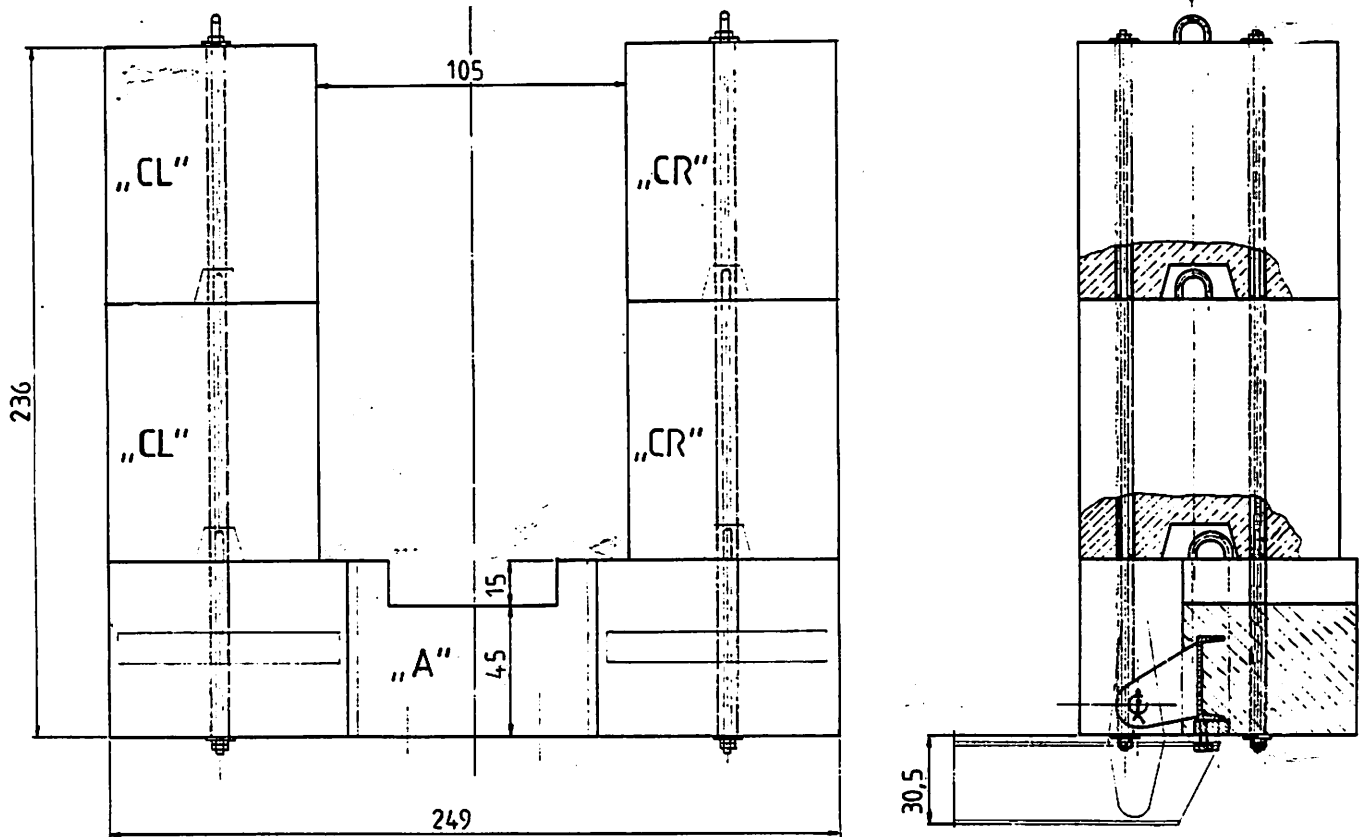


BALLASTPLATTE CL/CR: A079.002 - 418.220
A079.002 - 418.210



Gegenballast 20K Drehkreisradius 2,25 m

Ballastausführung mit Grundplatte „A“ und Seitensteinen „CR“ „CL“



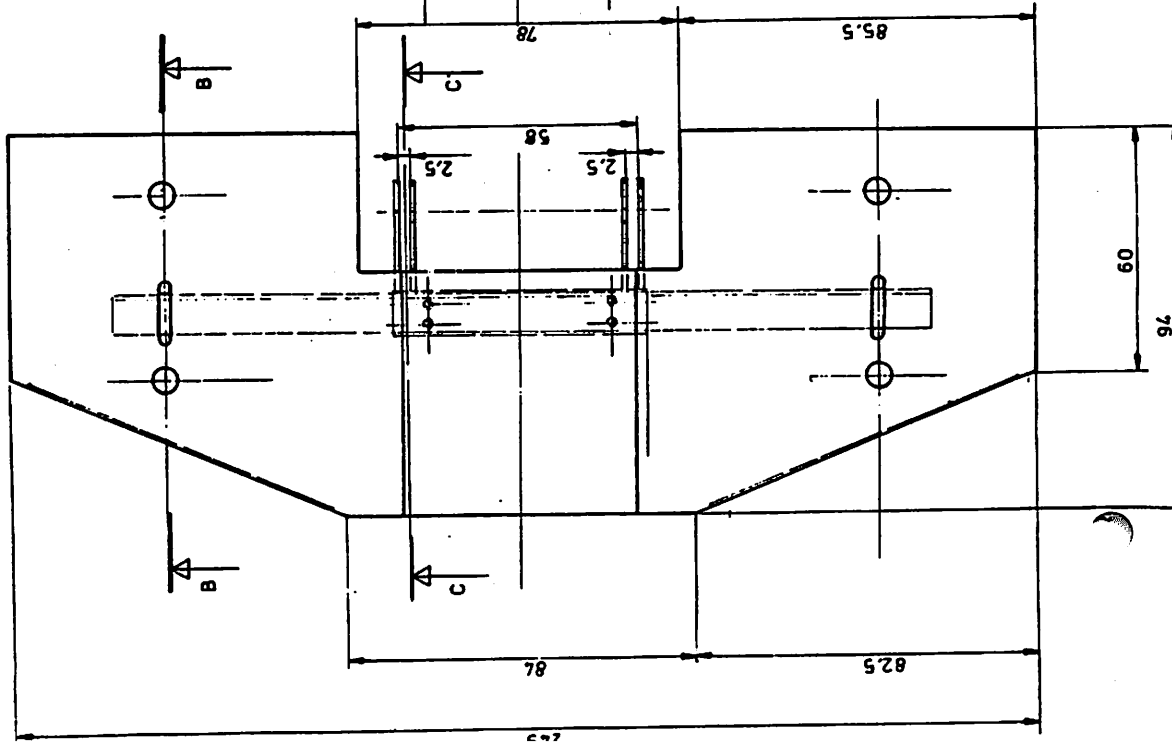
Achtung: Da das Ballastgewicht unbedingt eingehalten werden muß, ist bei der Herstellung der Ballastblöcke genau auf deren Fertigge-
wicht zu achten. Es wird empfohlen, die Blöcke vor der Montage
nachzuwiegen. Die Toleranz des Gewichtes beträgt 0 bis 2%.

Platten:

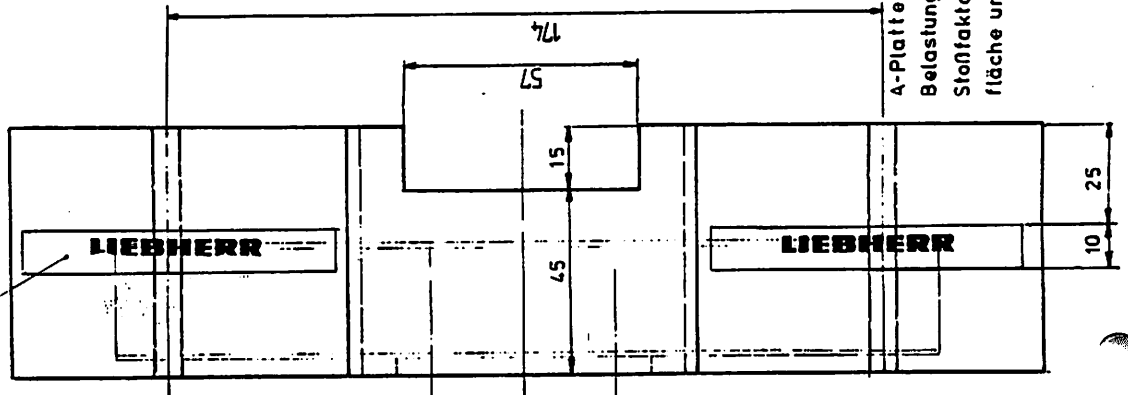
A 079 . 001 - 418 . 950 „A“	3500 kg	1 x
A 079 . 001 - 418 . 910 „CL“	1600 kg	2 x
A 079 . 001 - 418 . 920 „CR“	1600 kg	2 x

Gesamtgewicht

9.900 kg



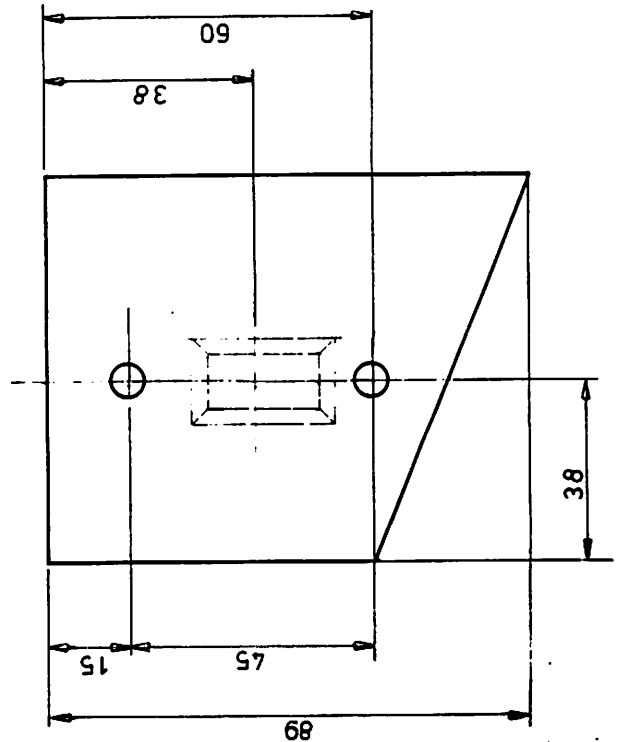
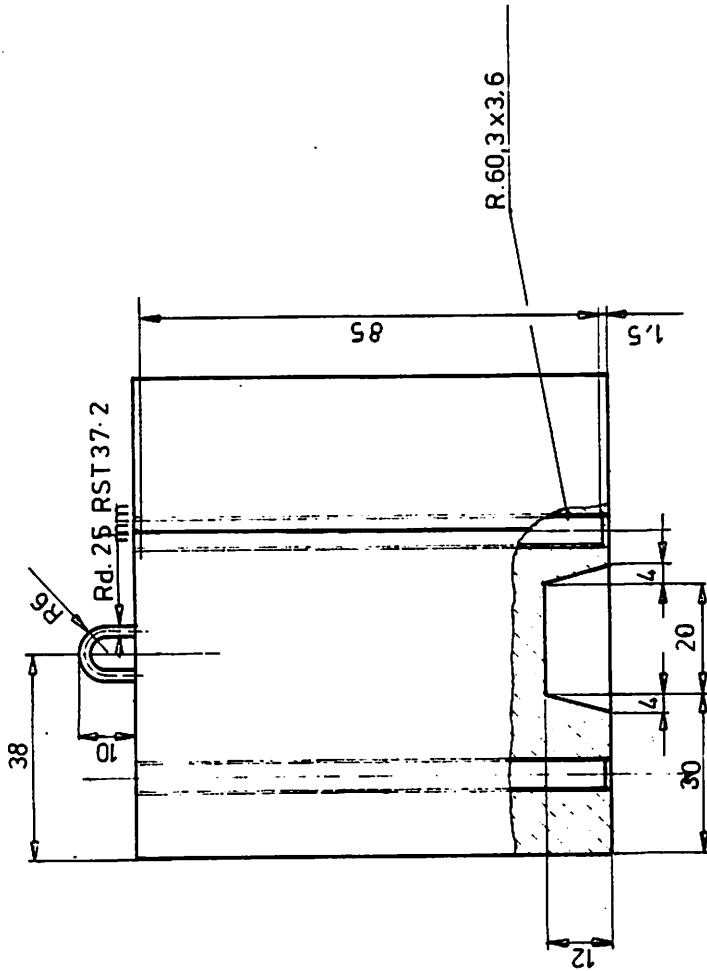
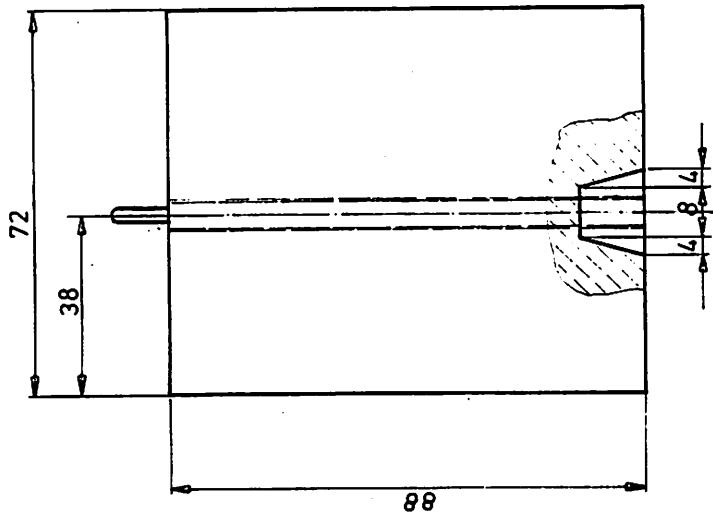
LIEBHERR - Schrift 1cm tief
Sld 10.80 WH01



A-Platte muß ausgelegt werden für Belastung 3200 kg je Seite mit Stofffaktor 2 (Bezogen auf Auflagefläche und Befestigung)

$\chi = 3.4$; Schrottanteil 1500kg + Ps/101 - 137 kg
Auf ausreichende Armierung ist zu achten!
Betonsgüte B300, Körnung 0/16
Maße cm genau einhalten!

[illegible]



Alle Außenkanten 2x2 cm fassen

$\chi = 3.4$; Schrottanteil 730 kg

Auf ausreichende Armierung ist zu achten!
Betongüte B 300 , Körnung 0,16
Maße [cm] genau einhalten!

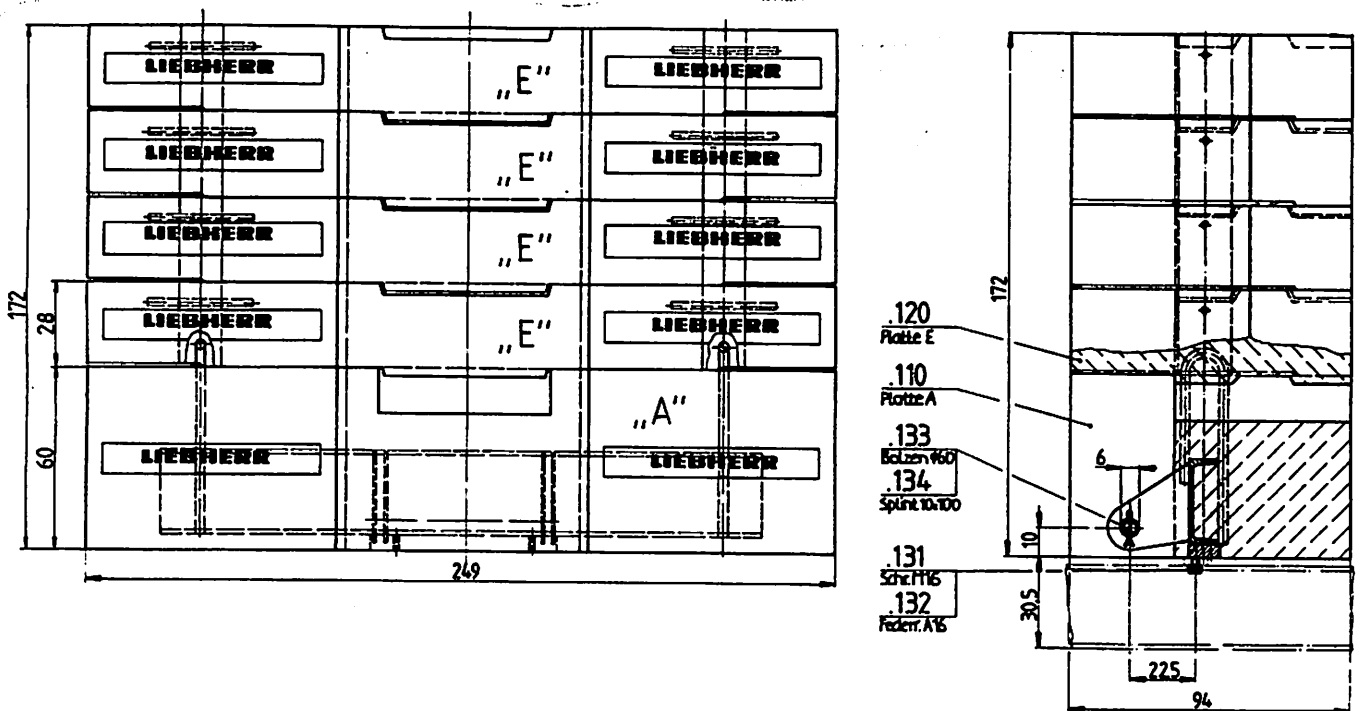
1600 kg

Träger-Nr.		Ankerung		Gültig bis		Gültig ab		Minerale		Datum	
Nr.		mitteilung Nr.		Serien Nr.		Serien Nr.		durch h		h	
Werkstoff											
Ballastplatte CL 2.25 m											
A079.001 - 418.910											
Sach Nummer 903577311											
Ersatz für											
Ersatz durch											
Gewicht 1600 kg											
LIEBOWITZ BISCHOFSHOFEN											
Tag Name Maßstab											
20.05.2005 1:10											
Bezeichnung											
Zurückführung Nr.											
Sach Nummer											
Ersatz für											
Ersatz durch											
Zulässige Abweichungen für Maße ohne Toleranzangabe											
Oberflächen Güte											
Kanten des Werkstückes											
DIN 7168 mittel											
DIN 3141 Reihe 2											
DIN 8570 A											

Al: Außenkanten 2x2 cm fasen

Gegenballast 20 K Drehkreisradius 2,25 m ungeteilt

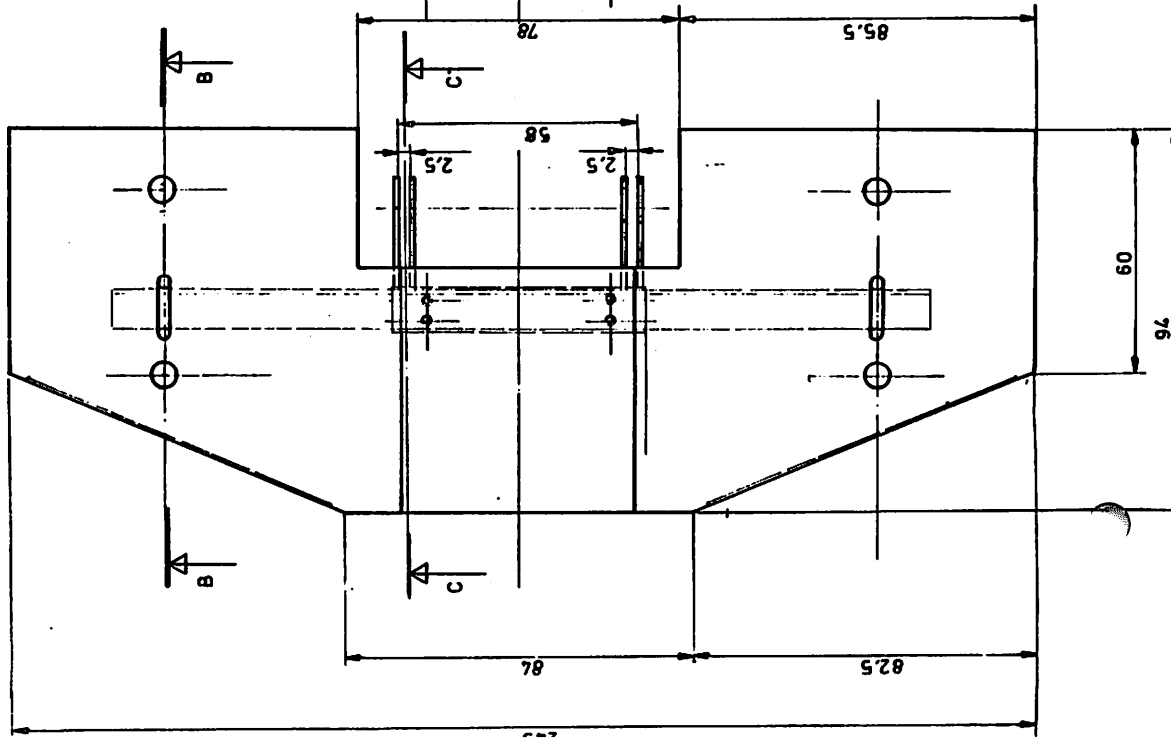
Ballastausführung mit Grundplatte „A“ und 4 x Ballastplatte „E“



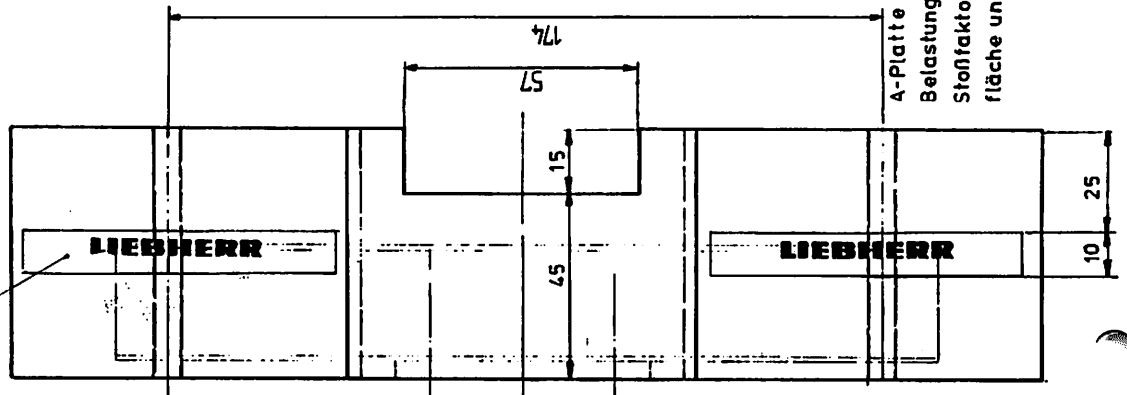
Achtung: Da das Ballastgewicht unbedingt eingehalten werden muß, ist bei der Herstellung der Ballastblöcke genau auf deren Fertiggewicht zu achten. Es wird empfohlen, die Blöcke vor der Montage nachzuwiegen. Die Toleranz des Gewichtes beträgt 0 bis 2%.

Platten:

A 079.001 - 418.950	„A“	3500 kg	1 x
A 079.001 - 419.120	„E“	1600 kg	4 x
Gesamtgewicht		9900 kg	



LIEBHERR - Schrift 1cm tief
Sld 10.80 WH01

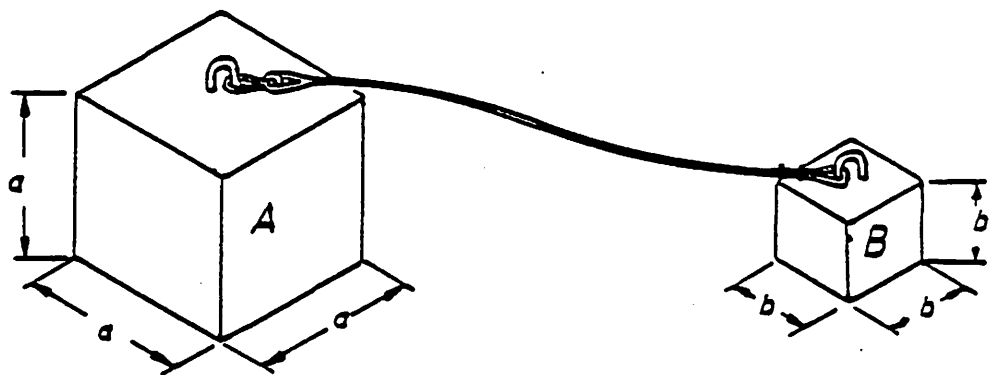


A-Platte muß ausgelegt werden für Belastung 3200 kg je Seite mit Stofffaktor 2 (Bezogen auf Auflagefläche und Befestigung)

$\gamma = 3,4$; Schrottanteil 1500kg + Pos/101 - 137 kg
Auf ausreichende Armierung ist zu achten!
Betongüte B300, Körnung 0/16
Maße cm genau einhalten!

[illegible]

TESTGEWICHTE 20 K



Ausladung m			24,0	
	Konstante- Überlast	A Gewicht kg Abmessung a mm		
		B Gewicht kg Abmessung b mm		
	III. Motorstufe	A Gewicht kg Abmessung a mm		
		B Gewicht kg Abmessung b mm		
	Momenten- Überlast	A Gewicht kg Abmessung a mm		
		B Gewicht kg Abmessung b mm		
	Konstante- Überlast und III. Motorstufe	A Gewicht kg Abmessung a mm	2000 941	1300 815
		B Gewicht kg Abmessung b mm	200 436	130 378
	Momenten- Überlast	A Gewicht kg Abmessung a mm	2000 941	850 710
		B Gewicht kg Abmessung b mm	200 436	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.

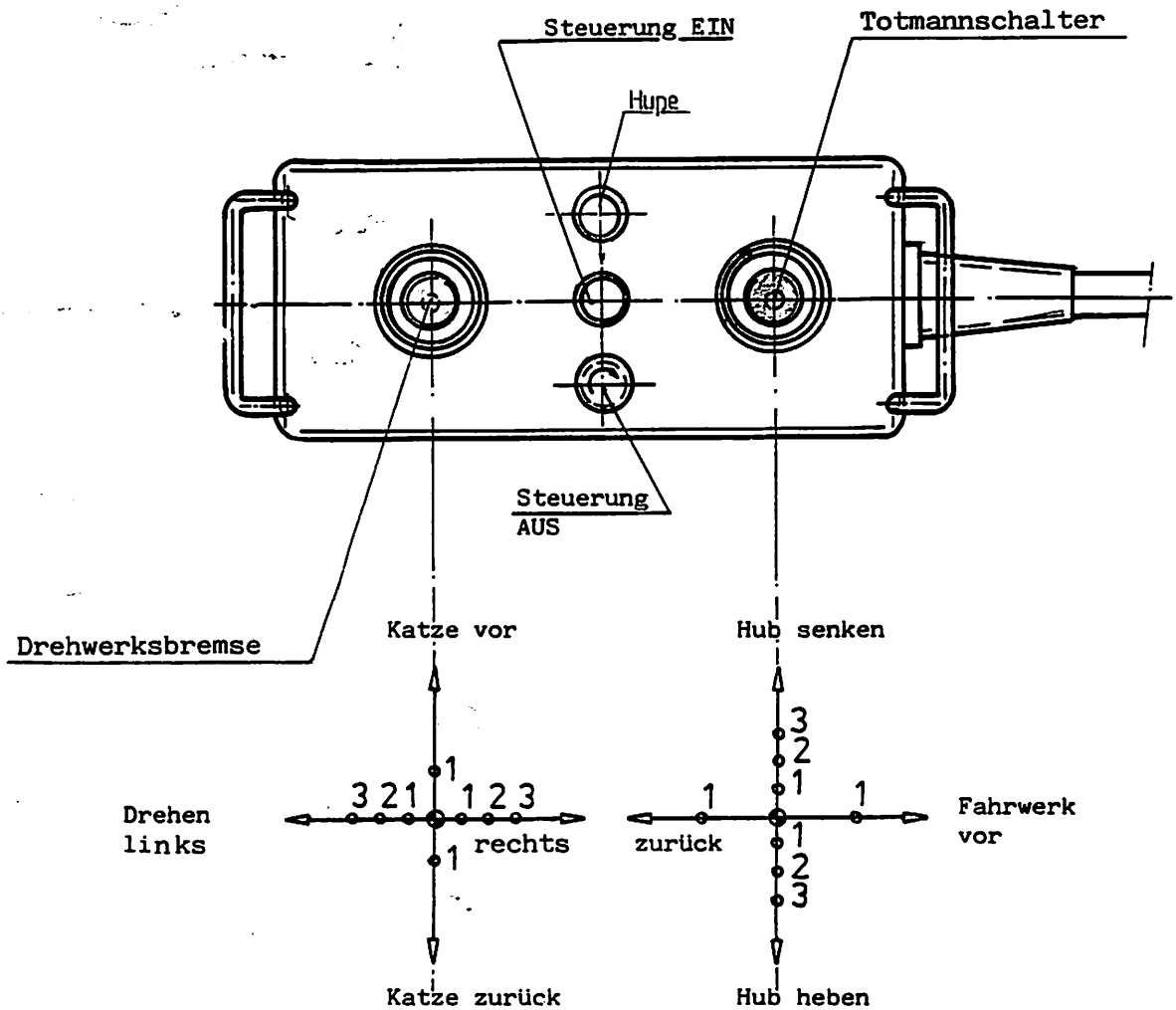
Bedienung

Übersicht

	Seite
Fernsteuerpult	19
Inbetriebnahme	20
Betriebsvorschriften	21
Stillsetzung des Kranes	23

Fernsteuerpult

Ident Nr. 612448801



Inbetriebnahme des Turmdrehkranes

1. Prüfliste für den betriebsbereiten Kran beachten (Seite 67).
2. Kabelquerschnitt des Zuleitungskabels und die dazugehörige Kabeltrommel:
bis 28 m Kabellänge 4 x 10 mm² Kabeltrommel Type KTN 400/183

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

3. Den Hauptschalter am Schaltschrank und die Schalthebel am Steuerpult in Nullstellung bringen.
4. Durch Einstecken des Kabelsteckers am Baustromverteiler Stromverbindung herstellen.
5. Sicherungen und Kabel müssen der nachfolgend aufgeführten Tabelle entsprechen.

Hubwerksmotor	11,0/ 9,0/2,2 kW	Sicherung	35 Amp.
Katzfahrwerksmotor	1,1 kW	Sicherung	10 Amp.
20° Auslegerneigung	3,0 kW	Sicherung	16 Amp.
Kranfahrwerksmotor	2 x 1,0 kW	Sicherung	16 Amp.
Drehwerksmotor	1,5 kW	Sicherung	16 Amp.
Gesamtmotorenleistung	15,6 kW (17,5 kW)		

6. Es muß darauf geachtet werden, daß während des Betriebes die jeweilige Nennspannung $\pm 5\%$, am Kran (Schaltschrank) gem. VDE bzw. ÖVE vorhanden ist. Betriebsspannung 380 V, 50 Hz.

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

a) Hubseil zweisträngig

bis 1300 kp	Schaltstufe III	(2-polig) =	40,0 m/min	40 % ED
bis 2000 kp	Schaltstufe II	(4-polig) =	20,0 m/min	60% ED
bis 2000 kp	Schaltstufe I	(16-polig) =	5,0 m/min	20 % P

Die gewünschte Schaltstufe wird am Steuerpult durch die entsprechende Schalthebelstellung Hubwerk "AUF" bzw. "AB" gewählt.

Betriebsvorschriften

1. Zur Bedienung des Liebherr-Turmdrehkranes sind nur Personen zugelassen, die den Voraussetzungen gemäß § 29 der VBG9 (siehe Seite 102) entsprechen.
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 oder des Katzfahrwerkes 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 zu schweren Unfällen führen kann.

7. Lasthaken bei "Senken" nicht aufsitzen lassen, da sonst Schlappseil 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. 54 km/h Windgeschwindigkeit) ist der Kran stillzusetzen. Die Laufkatze in kleinste Ausladung bringen und den Ausleger in die Windrichtung drehen. Außerdem sind beim schienenfahrbaren 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. Bei Unterspannung (häufige Störungsursache) können die Spulen der Magnete durchbrennen. In diesem Falle muß das Elektrizitätsversorgungsunternehmen zur Verbesserung der Spannungsverhältnisse veranlaßt werden.

Bei Stillsetzung des Kranes ist zu beachten:

1. Angehängte Last absetzen und Lasthaken so weit wie möglich hochziehen.
2. Bei horizontalem Ausleger, Laufkatze in min. Ausladung.
Bei steilgestelltem Ausleger, Laufkatze in max. Ausladung.
3. Beim Verlassen des Kranes muß der Hauptschalter ausgeschaltet werden.
4. Durch Einsetzen der Schienenzangen ist der Kran gegen ungewolltes Fortrollen zu sichern.
5. 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 - Demontage

Übersicht

I	Montage	24
II	Demontage	35
III	Führerhaus hochziehen bzw. ablassen	43
IV	Einstell - Arbeiten	46
V	Seileinscherungspläne Seillisten	56
VI	HV-Schraubverbindungen	63
VII	Prüfliste für den betriebsbereiten Kran	67

Übersichtsblatt

Montage

Die komplette Montage darf nur in Hubmotorstufe 1 und 2 durchgeführt werden.

ACHTUNG: Nur in Motorstufe 1 darf am Anfang und Ende der Montagebewegungen sowie beim Aufziehen und Ablassen des A-Bock's und beim Einteleskopieren der Stangenabspannung gefahren werden.

	Seite
A Aufgleisen bzw. Abstützen des Kranes	25
B Turmaufstellen	27
B1 Ballastieren mit Ballastierkran	28
C Turmausfahren und Ausleger aufziehen und strecken (20 m Hakenhöhe)	29
D Montage - Turm eingefahren (12 m Hakenhöhe)	32
E Steilstellung 20° (27,5 m Hakenhöhe)	33
F Beschreibung zu 20 K Ballast, (An- und Abbau) 2,75 m Drehradius	34/1

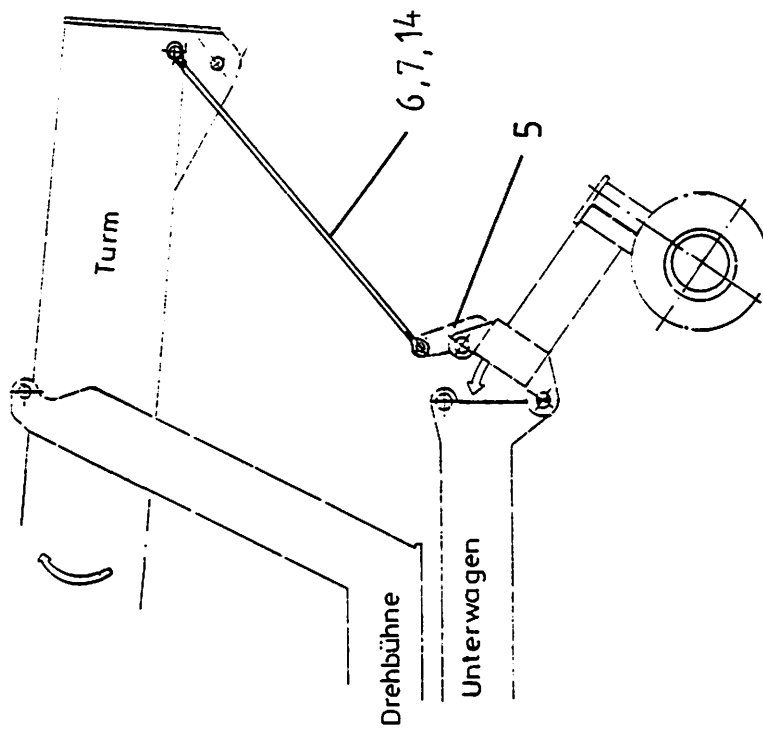
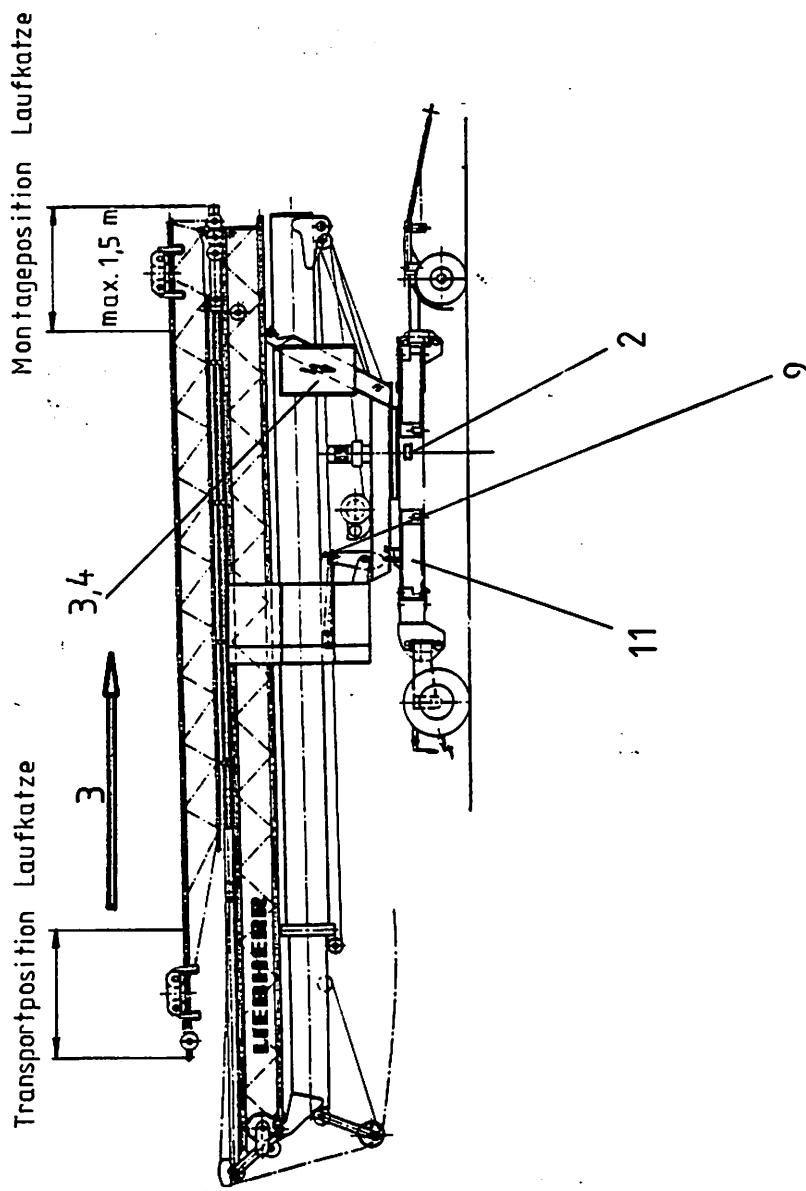
Montagehinweise

20 K / 22 K

Montage und Demontage mit Voll- u. Teilballast 360° drehbar Unterwagen 4,0m x 4,0m (Turmaufrichten und Turmmumlegen)		
ohne Transportachsen	mit Teilballast oder mit Vollballast bei 2,75 m Drehkreisradius	möglich
	mit Teilballast oder mit Vollballast bei 2,25 m Drehkreisradius	möglich
mit fest einge- bolzten Transport- achsen	mit Teilballast oder mit Vollballast bei 2,75m Drehkreisradius	möglich
	mit Teilballast oder mit Vollballast bei 2,25 m Drehkreisradius	möglich

ACHTUNG: Die Laufkatze muß jeweils in der Montagestellung (vorne) sein!!!

ACHTUNG: Vor dem Ausbolzen der Transportachsen
 ===== muß die Laufkatze in die Montageposition
 gebracht werden!



(A)

A

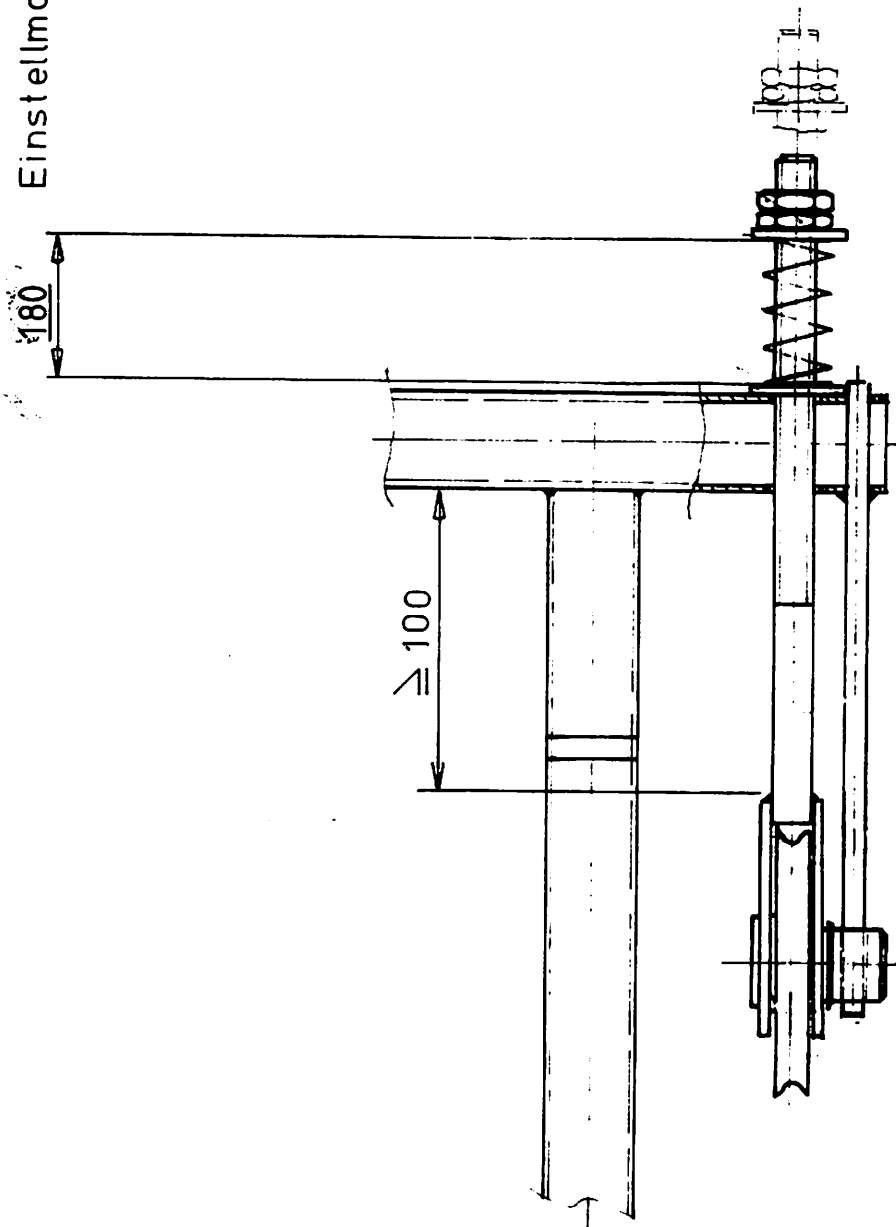
20K Unterwagen 4,0m x 4,0m

Aufgleisen bzw. Abstützen des Kranes

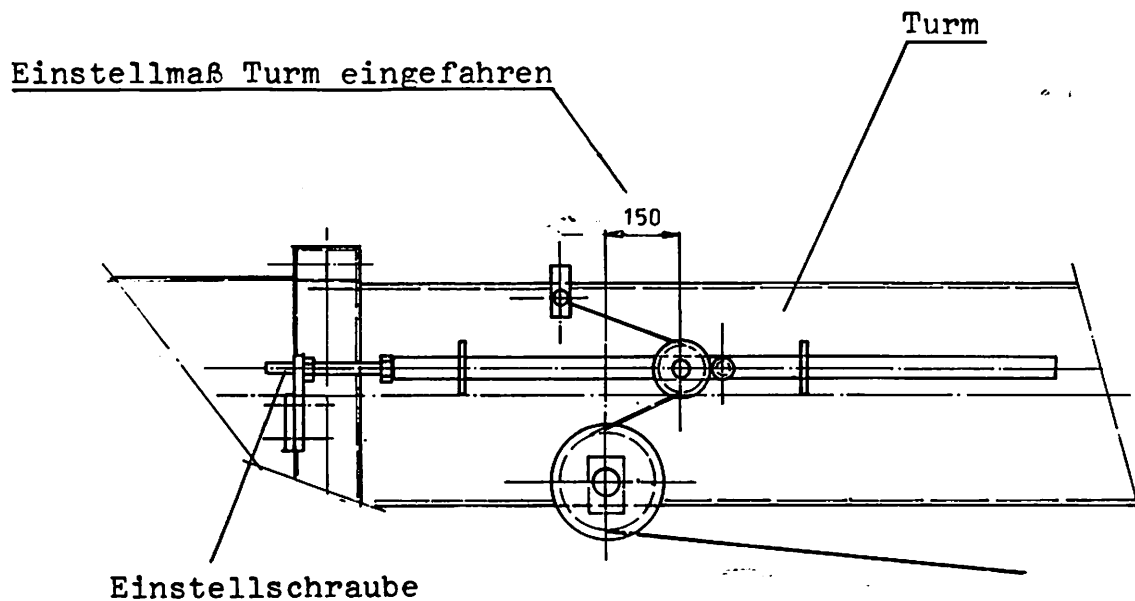
1. Den Kran in die Aufgleis- bzw. Abstützposition fahren.
2. Stromanschluß herstellen und Steuerpult am Schaltschrank einstecken.
3. Montageumschalter muß im Schaltschrank auf "Betrieb" stehen. Mit der Laufkatze von der Transportposition (Auslegerspitze) in die Montageposition (ca. 1,5m vom Auslegerknickpunkt am Auslegerkopfstück) fahren.
4. Umschalter im Schaltschrank muß auf "Montage" stehen.
5. Aufgleisvorrichtung auf die Vorderachse montieren.
6. Durch Schaltung "Hub auf" am Steuerpult den Turm aufwippen, bis die Aufgleisseile montiert werden können.
7. Aufgleisseile zwischen Aufgleisvorrichtung und Turm montieren.
8. Turm langsam niederfahren, bis die Aufgleisseile spannen und die oberen Bolzen der Transportachse ausgebolzt werden können.
Es ist darauf zu achten, daß das Hubseil über die Rutschkupplung gleichmäßig auf- bzw. abgewickelt wird. Dieser Punkt ist bei der gesamten Montage und Demontage zu beachten.
9. Transportverriegelung zwischen Turm und Drehbühne entfernen.
10. Turm weiter niederfahren, dadurch kippt die Vorderachse und der Kran hebt sich.
11. Die Spreizholme über die Schienen bzw. über die Unterlegplatten schwenken und verbolzen (siehe Seite 3 Abb. 7a).
12. Durch Turmaufwippen wird der Kran abgesetzt.
13. Überprüfen, ob der Kran im Niveau steht.
14. Aufgleisseile vom Kran abmontieren.

EINSTELLMASS FÜR KATZSEILSPANNUNG

Einstellmaß - Ausleger in Transportstellung

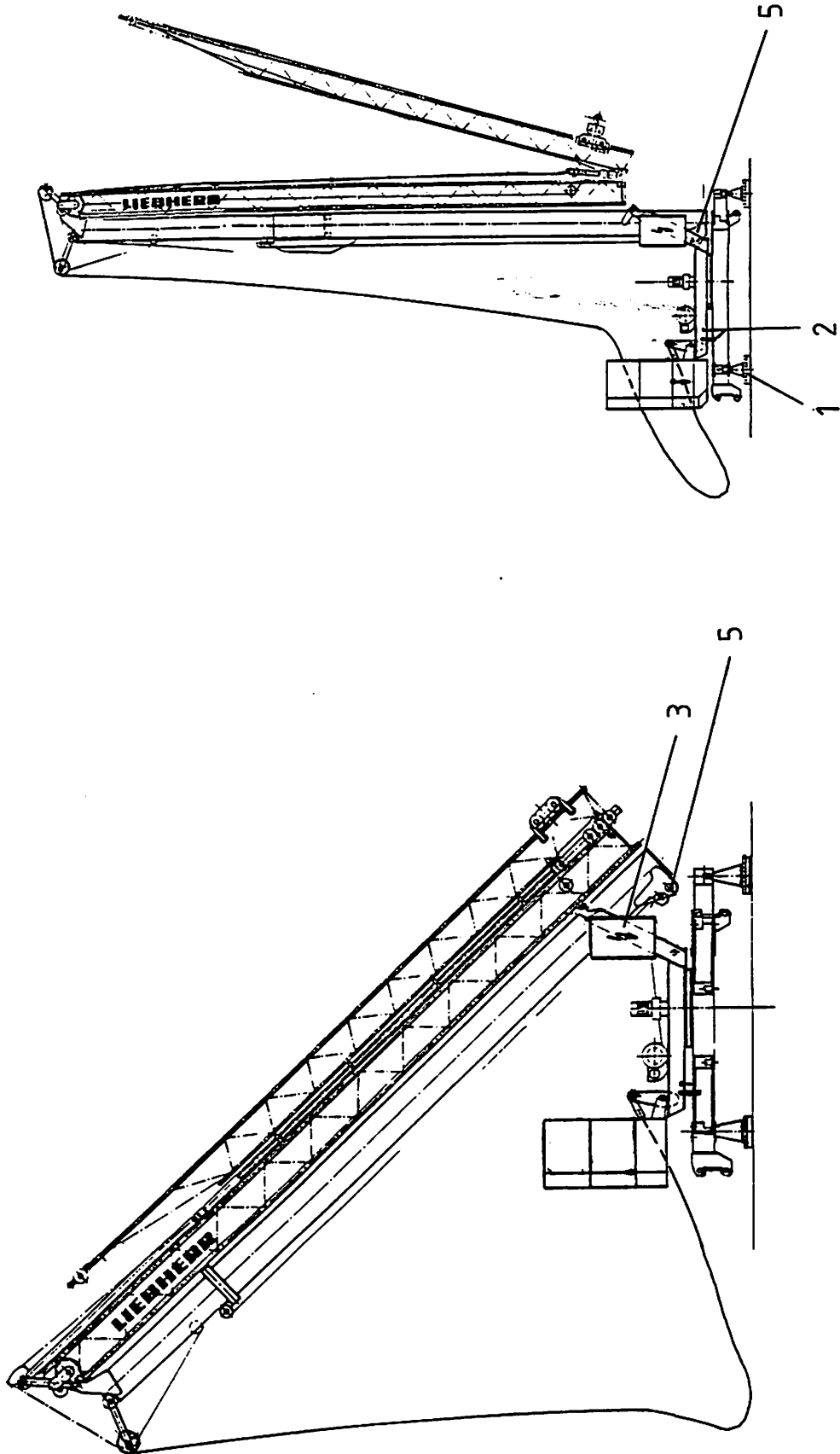


A



Bei der Erstmontage ist zu überprüfen ob das Einstellmaß
(s. Zeichnung) 150 mm stimmt, da sonst der A-Bock nicht
ausschwenken kann.

B



Turmaufstellen:

1. Der Kran steht auf den Schienen bzw. auf den Abstützspindeln.

Sämtliche Seile aus den Transporthalterungen nehmen und ablegen.

2. Arretierlasche für Straßentransport zwischen Drehbühne und Unterwagen entfernen.

Die beiden Drehbühnen - Abstützschrauben (M27) ca. 20mm herausdrehen.

3. Umschalter im Schaltschrank muß auf "Montage" stehen.

ACHTUNG: Montagehinweise Seite 24a beachten.

4. Durch Betätigung "Hub auf" den Turm in die Senkrechte aufstellen.

ACHTUNG: Auf die Rückenschutzgurte der Aufstiegsleiter besonders achten .

Das Rückhalteseil muß sich über die Rolle an der Rückseite des Turmes legen.

Es ist darauf zu achten, daß bei der Montage die Kabel nicht beschädigt werden.

5. Den Turm über die beiden Konusbolzen mit der Drehbühne verbolzen:

- 5.1 Den Konusbolzen von der Turmaußenseite einschieben, die Schraube bis zum Anschlag hineindreihen und mit der Mutter den Konusbolzen in die Bohrung ziehen.

- 5.2 Kontermutter anziehen.

- 5.3 Durch Einsetzen der Sicherungslasche Konusbolzen sichern.

- 5.4 Die exakte Verbolzung muß durch die Sichtbohrungen an der Turminnenseite kontrolliert werden (Bolzenfläche ca. bündig).

Ballasttiervorgang

Drehkreisradius 2,75 m

Ballasttierkran ist in der normalen Grundausrüstung nicht enthalten

Durch Teleskopieren des Turmes werden die Ballastblöcke montiert bzw. demontiert

Ballasttierhubseil

Abspannseil

Ballasttierkran
Kran im Betrieb
Turm ausgefahren

Ballasttierkran in
Arbeitsstellung

Hinweis: Die Ballastplatten A und B bleiben im Transport am Kran. Im Bedarfsfall können sie aber mit dem Ballasttierkran abgenommen werden. Ballastplatten A und B dürfen nur getrennt gehoben werden.

Wichtig:

- Die B-Platte muß zuerst demontiert und am Unterwagen abgesetzt werden.
- Die A-Platte demontieren und ablegen.
- Die B-Platte vom Unterwagen wegheben und ebenfalls ablegen.

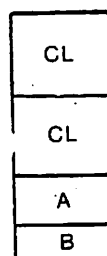
4577

2830

240

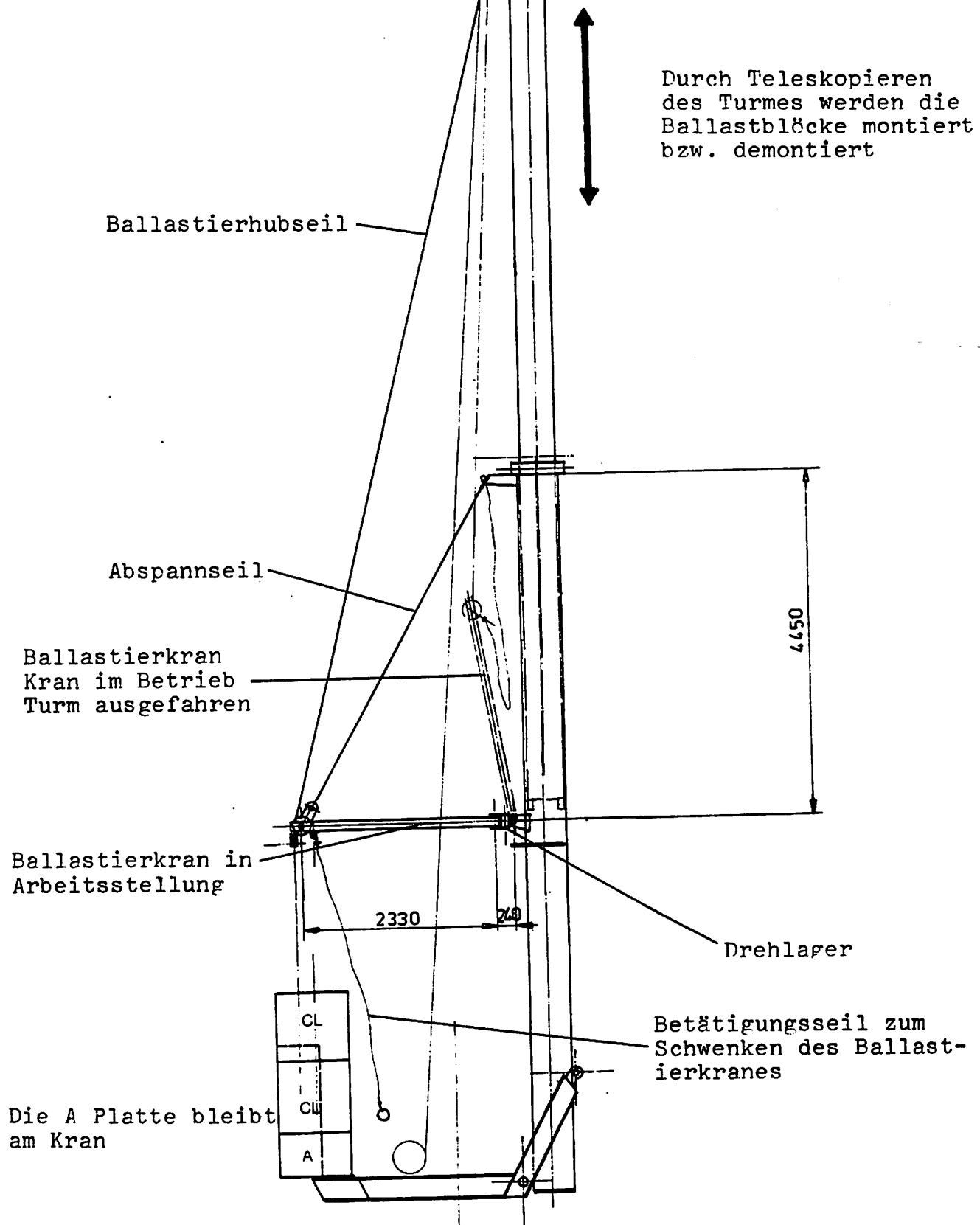
Drehlager

Betätigungsseil zum
Schwenken des Ballast-
tierkranes

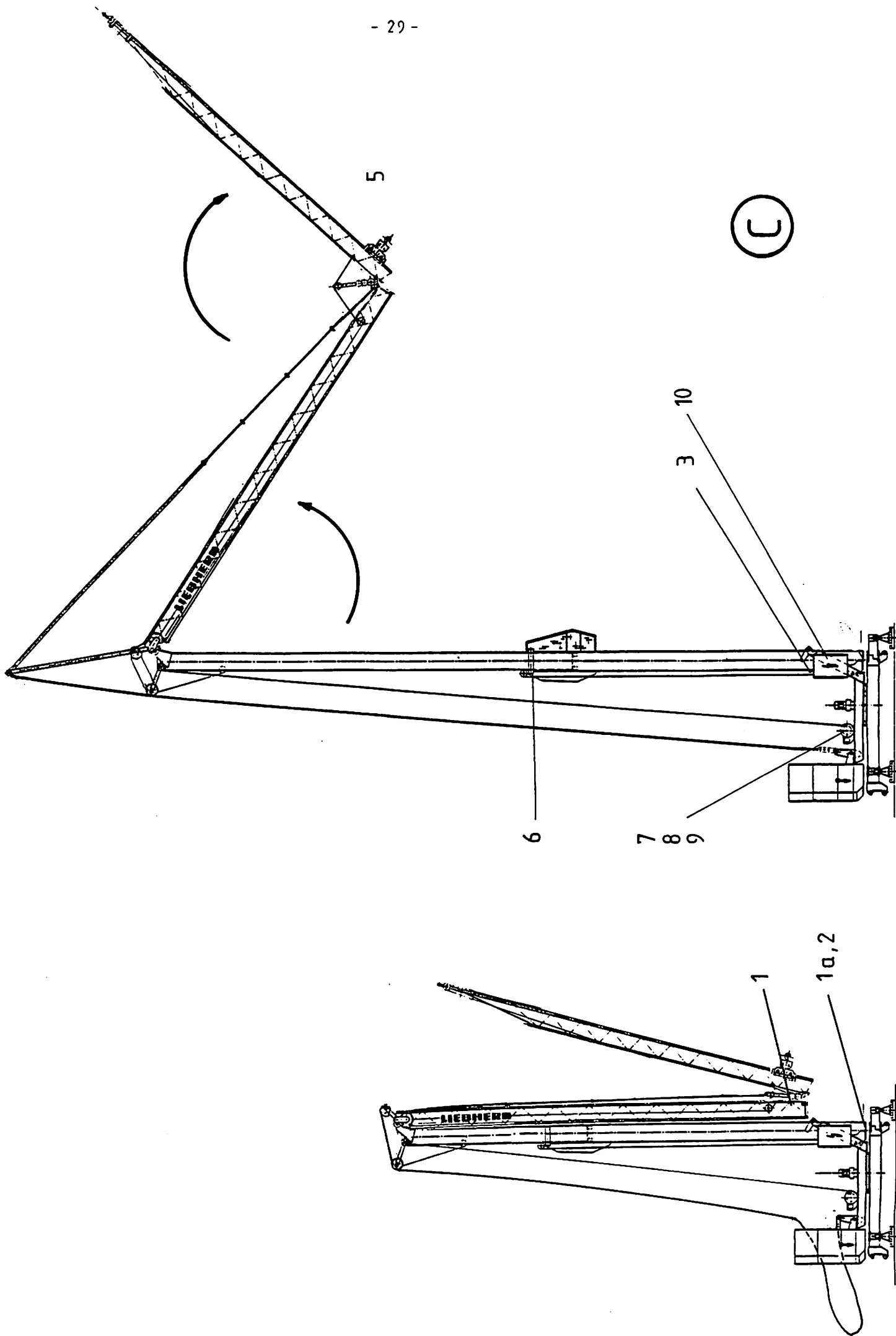


Drehkreisradius 2,25 m

Durch Teleskopieren
des Turmes werden die
Ballastblöcke montiert
bzw. demontiert



①



Turmausfahren und Auslegerstrecken

©

1. Rot lackierte Verbindungsstrebe zwischen Ausleger-Anlenkstück und Ausleger Kopfstück demontieren.
- 1a. Den am Turmboden befindlichen Sicherungsbolzen für den Verbindungshaken Innenturm zu Außenturm entfernen und in der vorgesehenen Halterung abstecken.
2. Lasthaken ausrasten und zugleich durch "Hub auf" mit dem Innenturm austeleskopieren.

Dabei schwenkt das Auslegerkopfstück ca. 15° nach vorne.

3. Die Betriebsauflageklinke "frei machen", indem das Betätigungsseil in den oberen Haken eingehängt wird; dadurch ist selbsttätiges Einfallen der Betriebsauflageklinke möglich.
4. Während des weiteren Teleskopierens ist auf das Rückenhalteseil und auf die Kabel besonders zu achten.

Das Rückenhalteseil spannt sich, der A-Bock wird aufgestellt, die Teleskop-Abspannstangen werden auseinandergezogen und die Ausleger-Luftmontage beginnt.

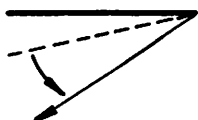
Es ist darauf zu achten, daß der A-Bock am Ausleger-Kopfstück vorbei, frei ausschwenken kann - sonst Einstellung (siehe Beschreibung Seite 26a).

5. Der Ausleger hebt sich vom Turm weg und das Auslegerkopfstück senkt sich automatisch ab.
6. Ab gestrecktem Ausleger muß auf die Betriebsauflageklinke geachtet werden, die hörbar einfällt.

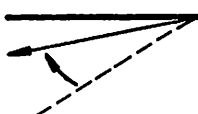
Nach Austeleskopieren solange "Hub ab" fahren, bis das Montageseil locker ist.



Zeigerstellung beim Teleskopieren



Zeigerstellung beim Anfahren der Betriebsauflage.



Zeigerstellung beim Überfahren der Betriebsauflage (hörbarer Klick)



Zeigerstellung nach Absetzen des Turmes -
Klinke auf Betriebsauflage

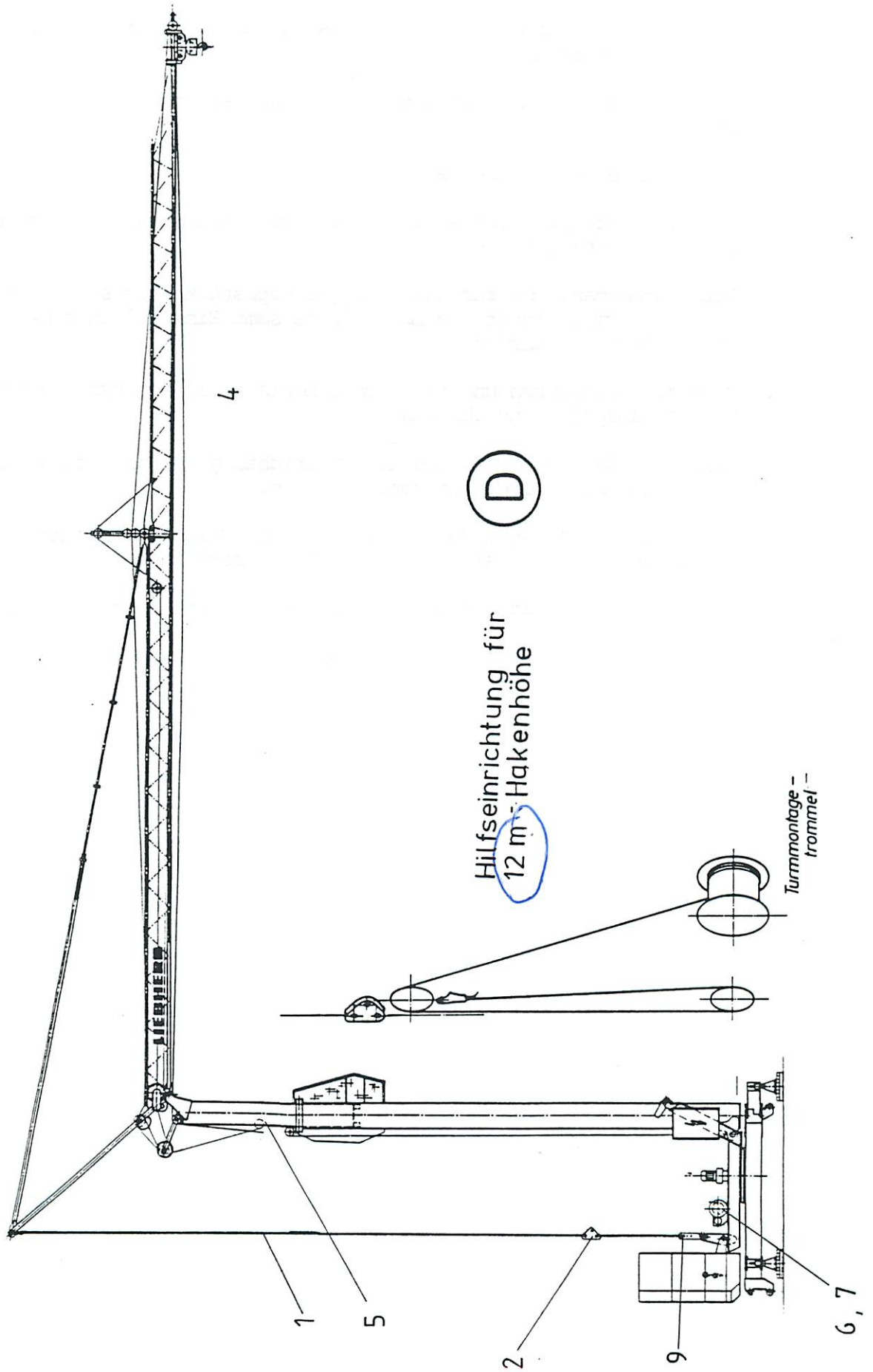
Wenn beide Anzeigestäbe waagrecht stehen ist die Betriebsauflageklinke eingefallen und der Turm sitzt auf dieser auf.



7. Die Montagetrommel mittels Knebelschraube am Trommel-
bord fixieren.
8. Den Mitnehmerbolzen nach Entfernen des Klappsplintes
aus der Montagetrommel herausnehmen und in die Hub-
trommel einbolzen und mittels Klappsplint sichern.

Damit ist die Hubtrommel mit der Antriebswelle ver-
bolzt.

9. Die Rutschkupplung durch Hochziehen des Kupplungs-
hebels außer Betrieb setzen. Hebel in dieser Stellung
mittels Federsplint sichern.
10. Den Montageumschalter im Schaltschrank auf "Betrieb"
umlegen.
11. Einstellarbeiten durchführen. (siehe S 46).
12. Nach Überprüfen der Überlastsicherungen, Endschalter-
funktionen und Bremsen ist der Kran betriebsbereit.



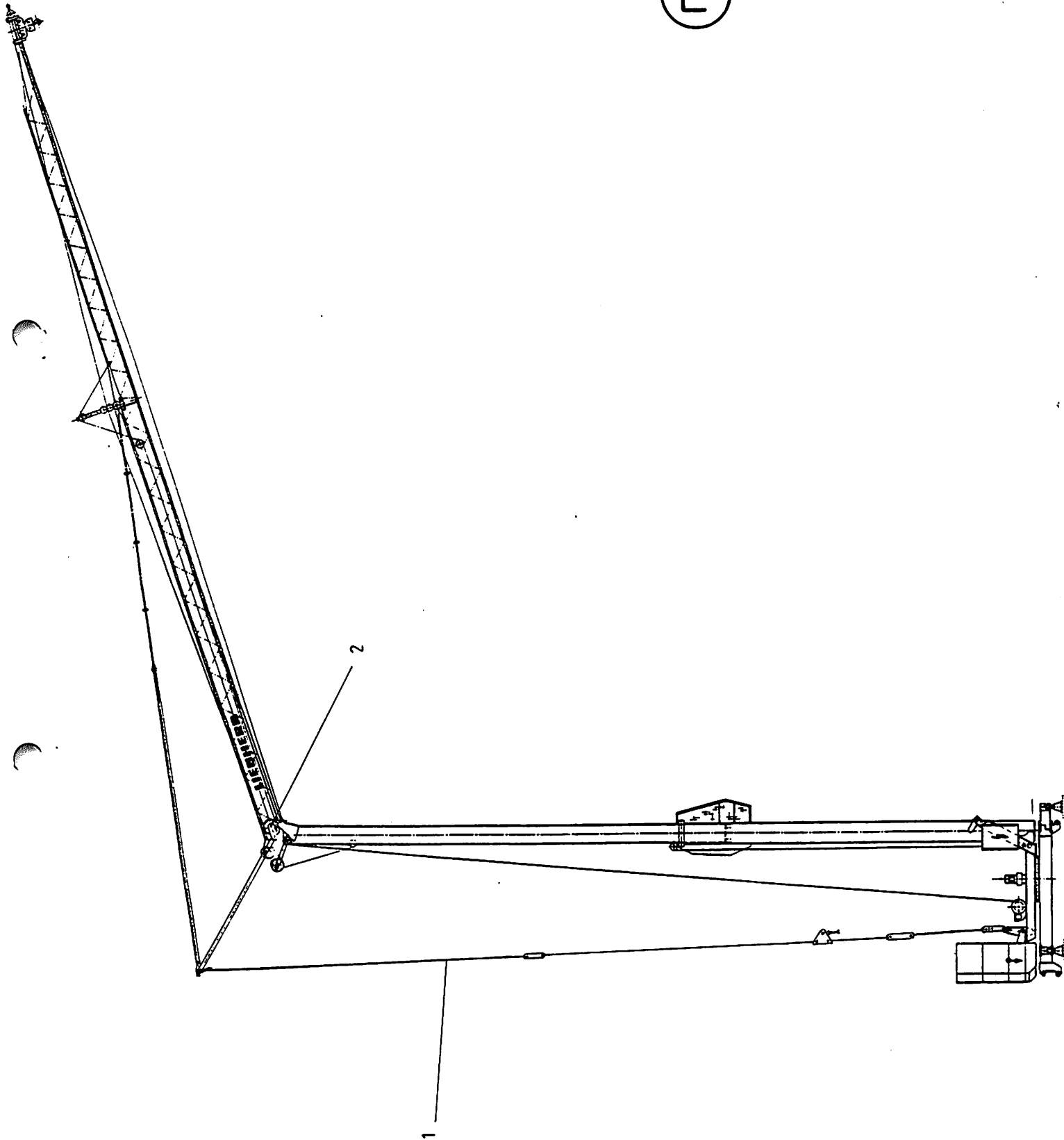
D

(12 m Hakenhöhe)

Montage - Turm eingefahren

1. Die liegenden Turm die Rückenhalteseile entsprechend der Ausführung Seite 58 einbolzen.
2. Die Hilfsvorrichtung vormontieren und an der Dreilochlasche einbolzen.
3. Turm aufstellen, siehe Seite 27 a.
4. Turm ausfahren bis das Ausleger-Kopfstück nach vorne schwenkt (ca. 15 Grad) siehe Seite 30.
5. Beim Zugmechanismus für das Ausleger-Kopfstück, der sich seitlich am Turm befindet die Lagerplatte samt Einstellschraube abmontieren bzw. ausrücken.
6. Turm ganz einfahren und restliches Montageseil von der Montagetrommel abspulen und ablegen.
7. Hilfsseil der vormontierten Hilfsvorrichtung auf die Montagetrammel aufspulen und Seilverlauf kontrollieren.
8. Durch "HUB AUF" den A-Bock aufziehen, die Teleskopabspannstangen ausziehen und den Ausleger aufziehen und strecken.
9. Rückenhalteseil mit der Lasche der Überlastsicherung verbolzen.
10. Weiterer Montageverlauf siehe Seite 31 ab Punkt 7 .

Ⓔ





Auslegersteilstellung 20° mit verfahrbarer Laufkatze
(Nur mit verstärktem Katzfahrwerk möglich)

Max. Traglast 750 kg über gesamte Ausladung.

1. Bei liegendem Turm die Rückenhalteseile entsprechend der Ausführung Seite 58 einbolzen.
2. Verstärkte Antriebseinheit 3,0 kW im Katzfahrwerk einbauen (sofern noch nicht enthalten).
3. Der weitere Montagevorgang ist gleich wie die bereits beschriebene Montage bei waagrechtem Ausleger.



BESCHREIBUNG ZU 20 K BALLAST, 2,75 M DREHRADIUS

Um die zulässige Hinterachslast von 12 t auf öffentlichen Straßen nicht zu überschreiten, ist der Abbau der Ballastplatte B mit 2050 kg Gewicht erforderlich.

Der Transport mit Vollballast ist für die Umsetzung des Kranes auf Baustellen technisch zulässig. Die Hinterachslast von 12 t wird dabei jedoch überschritten.

Der An- und Abbau ist in folgender Reihenfolge durchzuführen

I. Abbau der Ballastplatte B

- 1.) Der Kran steht noch in betriebsbereitem Zustand und wird mit der Drehbühne genau über den Hinterachsadapter geschwenkt. (Bild 1 und 3).
- 2.) In dieser Position wird die Drehbühne zum Unterwagen verriegelt und die Drehwerksbremse geschlossen.
- 3.) Durch gleichmäßiges Lösen der 3 Verbindungsschrauben wird die Ballastplatte B auf die Zentrierung des Hinterachsadapters abgelassen. Es ist auch möglich, die Schrauben links und rechts zuerst zu lösen und dann die Platte über die mittlere Schraube abzulassen. (Siehe Bild 2).
- 4.) Die Verriegelung der Drehbühne zum Unterwagen lösen und den Kran um 180° drehen, so daß die Ballastplatte mit dem Lsthaken abgehoben werden kann.
- 5.) Die mit dem Werkzeug des Kranes mitgelieferten 2 Augenschrauben sind in die äußeren Gewinde der Ballastplatte B einzuschrauben.
- 6.) Mit einem Gehänge kann nun die Ballastplatte angehoben und auf den LKW verladen werden. (Bild 4).
- 7.) **Achtung:** Die max. Ausladung von 8 m, gemessen ab Mitte Kugeldrehkranz, darf beim Versetzen der Ballastplatte B (2050 kg) nicht überschritten werden!

Information: Die konstante Überlasteinstellung der Motorstufe 1 und 2 ist innerhalb der 8 m Ausladung, mit dieser Platte, 2050 kg, möglich. Die Abschaltung muß jedoch bei max. 2200 kg erfolgen (Bild 3).

II. Anbau der Ballastplatte B 2050 kg

- 1.) Den Kran entsprechend der Betriebsanleitung aufbauen und in betriebsbereiten Zustand bringen (Bild 3).
- 2.) Die Ballastplatte B mit dem Lasthaken aufnehmen und in den Zentrierungen am Hinterachsadapter ablegen.

Achtung: Die max. Ausladung von 8 m ab Mitte Kugeldrehkranz darf nicht überschritten werden. Siehe dazu Punkt 7, Abbau und Information. (Bild 3 und 4).

- 3.) Die Augenschrauben aus dem Ballast drehen. (Bild 4)
- 4.) Mit der Drehbühne genau über den Ballast schwenken. Die Drehwerksbremse einlegen und den Unterwagen zur Drehbühne verriegeln. (Bild 2).
- 5.) Die 3 Befestigungsschrauben einsetzen und damit die Ballastplatte B gleichmäßig zur Ballastplatte A ziehen. Die Schrauben sind fest anzuziehen.

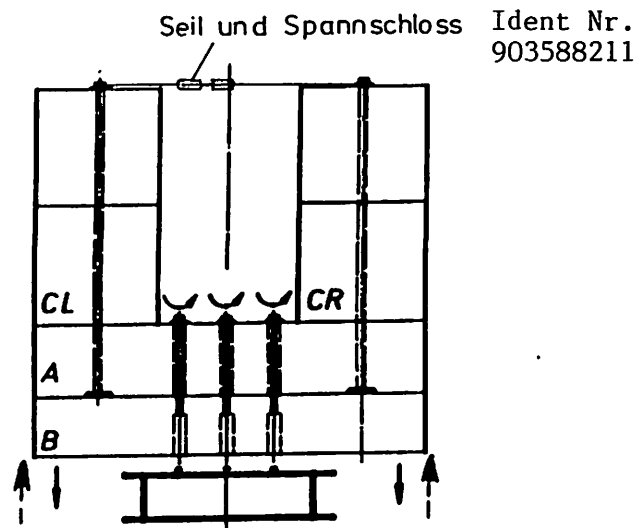


Bild 1

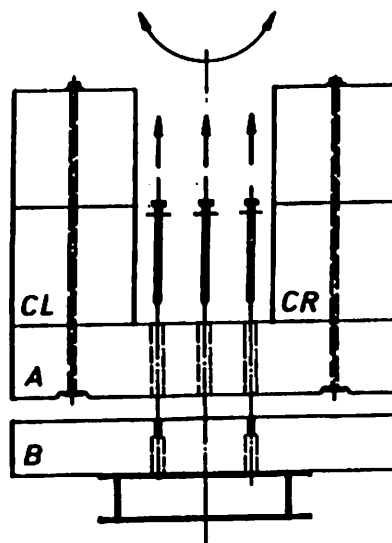


Bild 2

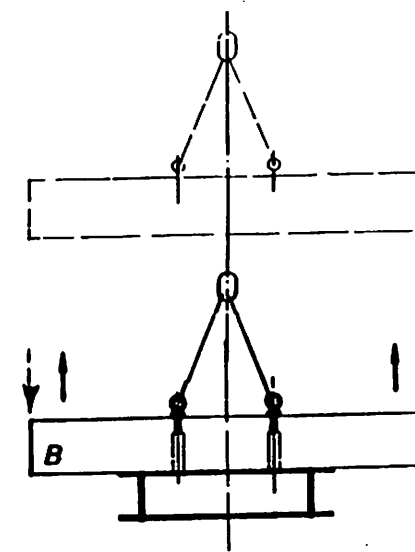


Bild 4

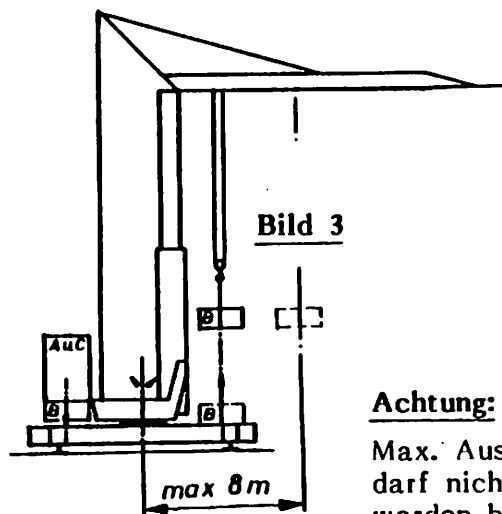


Bild 3

Achtung:

Max. Ausladung von 8 m darf nicht überschritten werden beim versetzen der Ballastplatte B mit 2050 kg.

20 K An- und Abbau der untersten Ballastplatte, 2050 kg

für Straßentransport bei Ballast-drehradius 2,75 m.

Übersichtsblatt

Demontage

Die komplette Demontage darf nur in Hubmotorstufe 1 und 2 durchgeführt werden.

ACHTUNG: Nur in Motorstufe 1 darf am Anfang und Ende der Montagebewegungen sowie beim Aufziehen und Ablassen des A-Bock's und beim Einteleskopieren die Stangenabspannung gefahren werden.

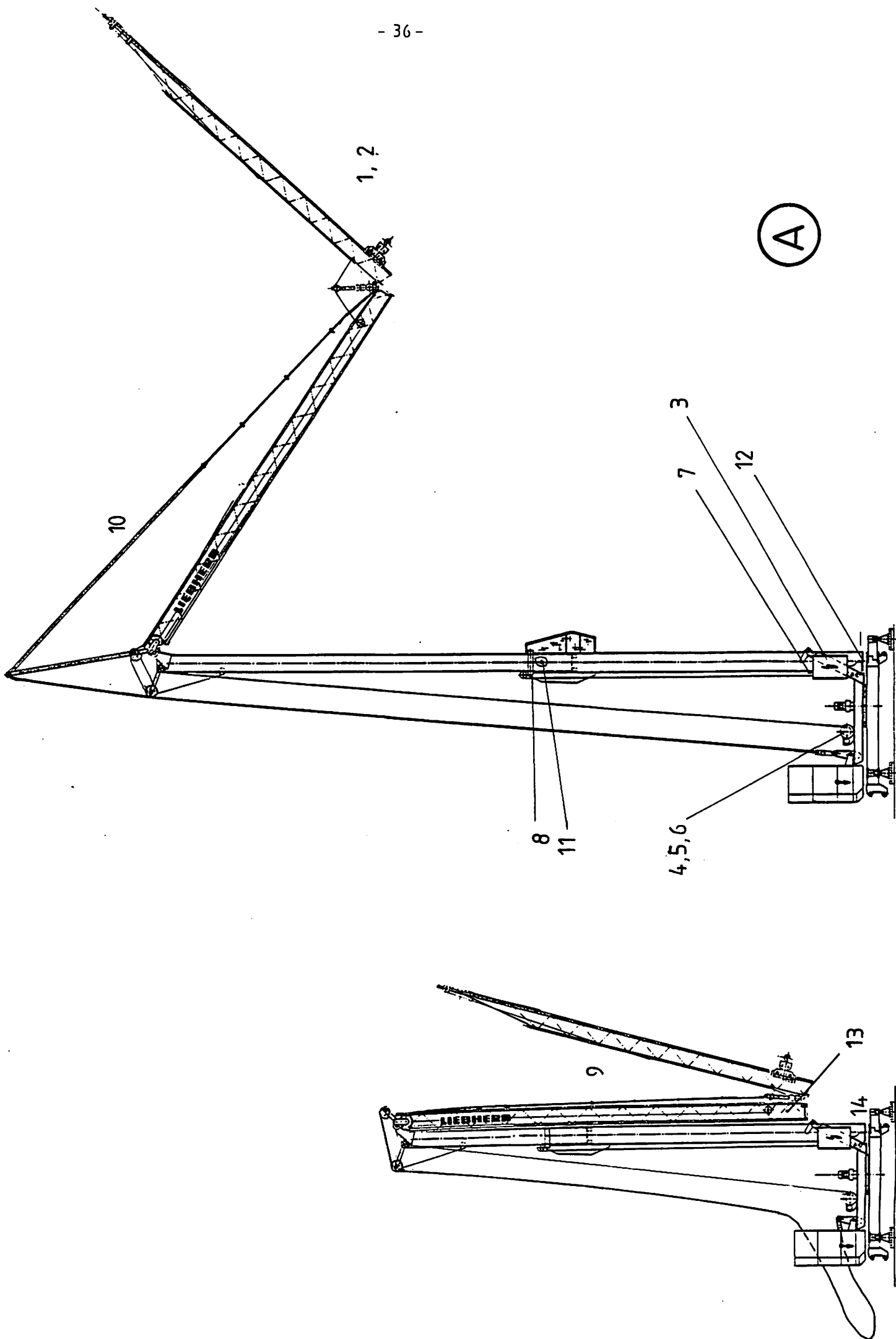
	Seite
A Ausleger ablassen und klappen	36
B Turm umlegen	38
C Abgleisen bzw. Abspindeln des Kranes	40
D Demontage - Turm eingefahren	42
F Beschreibung zu 20 K Ballast, (An- und Abbau) 2,75 m Drehradius	34/1

Demontagehinweise

20 K / 22 K

Montage und Demontage mit Voll- u. Teilballast 360° drehbar Unterwagen 4,0m x 4,0m (Turmaufrichten und Turmumlegen)		
ohne Transportachsen	mit Teilballast oder mit Vollballast bei 2,75 m Drehkreisradius	möglich
	mit Teilballast oder mit Vollballast bei 2,25 m Drehkreisradius	möglich
mit fest einge- bolzten Transport- achsen	mit Teilballast oder mit Vollballast bei 2,75m Drehkreisradius	möglich
	mit Teilballast oder mit Vollballast bei 2,25 m Drehkreisradius	möglich

ACHTUNG: Die Laufkatze muß jeweils in der Montagestellung (vorne) sein!!!



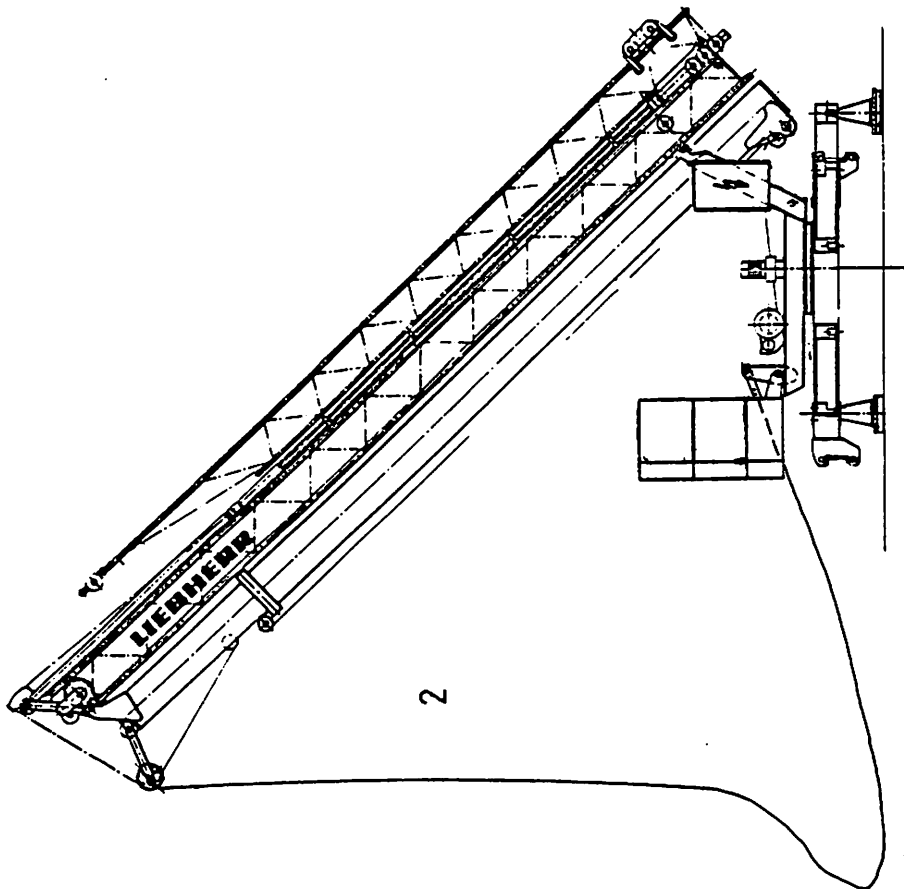
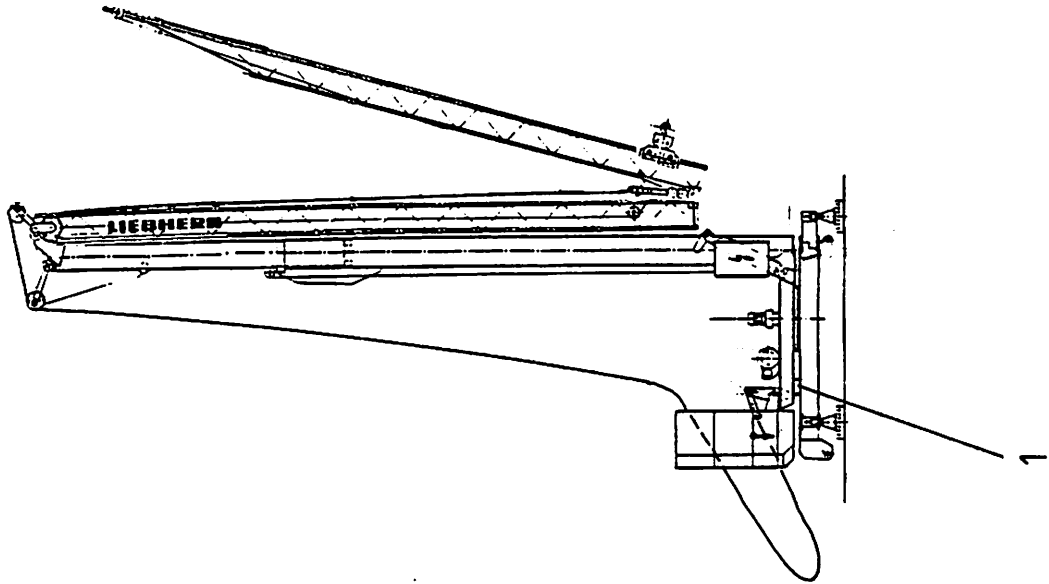
A

Turm einfahren und Ausleger klappen

1. Laufkatze in die Montageposition fahren (rot gekennzeichnet, ca. 1,5 m vom Auslegerknickpunkt am Auslegerkopfstück).
2. Lasthaken ganz hinauffahren bis der Endschalter abschaltet.
3. Montageumschalter im Schaltschrank auf "Montage" umschalten.
4. Die Klinken für Rutschkupplung einrasten, entfernten Federsplint aufbewahren.
5. Den Mitnehmerbolzen, nach Entfernen des Klappsplintes, aus der Hubtrommel herausnehmen und in die Montagetrommel einbolzen und mittels Klappsplint sichern.
Die Montagetrommel ist mit der Antriebswelle verbolzt.
6. Die Knebelschraube am Trommelbord der Montagetrommel lösen.
7. Das Betätigungsseil der Betriebsauflageklinke in den unteren Haken einhängen.
8. Durch Betätigung "Hub auf" den Innenturm ausfahren bis die Betriebsauflageklinke selbsttätig herausfällt. Dies wird durch die Schrägstellung des Anzeigestabes gezeigt.
9. Durch "Hub ab" den Turm einfahren.
Zugleich wird der Ausleger abgelassen und abgeklappt.

Das Ausleger-Anlenkstück legt sich am Turm an, das Ausleger-Kopfstück bleibt ca. 15° von der Senkrechten geneigt.
10. Durch weiteres Einfahren des Innenturmes klappt der A-Bock ein und die Teleskop-Abspannstangen schieben sich ineinander.
Auf das Rückenhalteseil sowie auf die Kabel ist besonders zu achten.
11. Durch den seitlich am Turm angebrachten Mechanismus wird das Ausleger-Kopfstück jetzt am Anlenkstück angeklappt.
12. Mit dem Innenturm soweit einfahren bis der Verbindungshaken am Turmboden einhakt und mit dem Sicherungsbolzen gesichert werden kann.
13. Verbindungsstreben (rot lackiert) zwischen Ausleger-Kopfstück und Ausleger-Anlenkstück montieren.
14. Die Konusbolzen zwischen Turm und Drehbühne lösen, herausnehmen und in die vorgesehenen Halterungen legen.

(B)



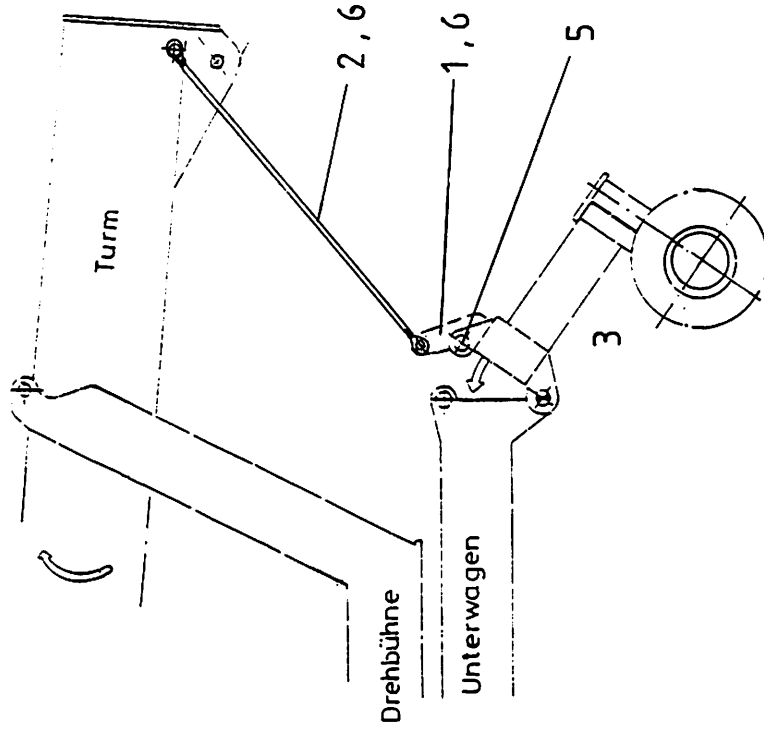


Turmumlegen:

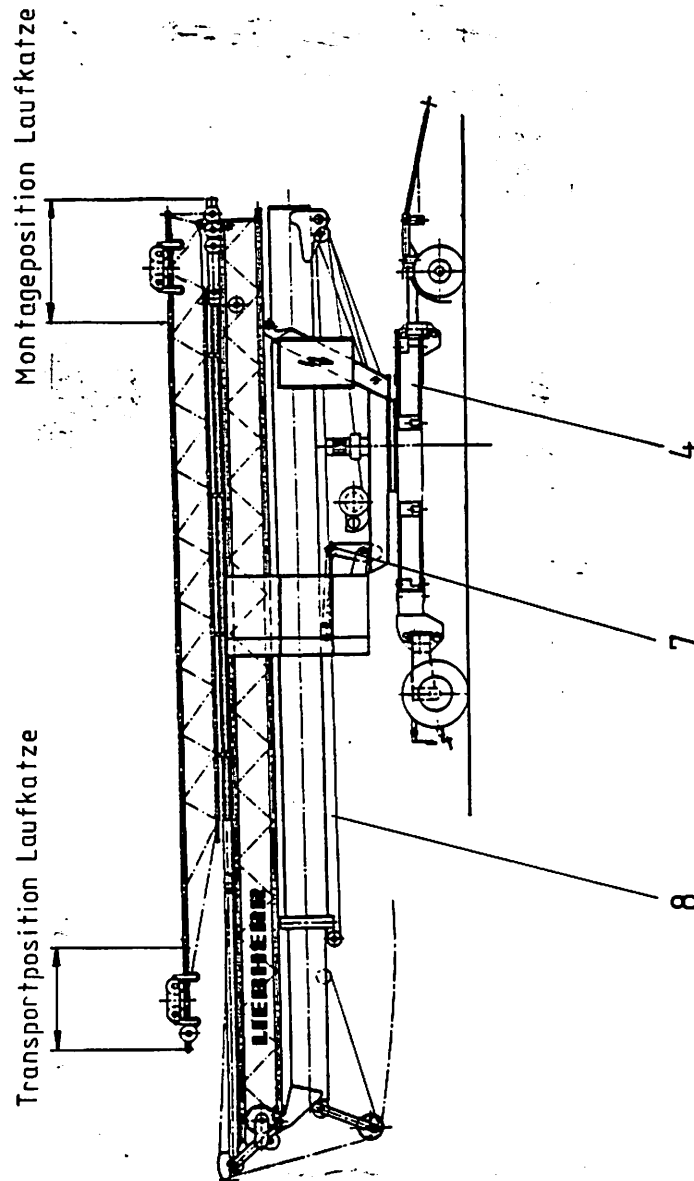
1. Einsetzen des Auflegebalkens zwischen Unterwagen und Drehbühne.
Durch Anziehen der Schrauben wird die Drehbühne abgestützt und gegen Verdrehen gesichert (Transportarretierung). Die Schrauben durch Kontermuttern sichern.
ACHTUNG: Demontagehinweise Seite 35a beachten!
2. Durch "Hub ab" den Turm umlegen

ACHTUNG:

Auf das Rückenhalteseil sowie auf die Kabel und auf die Gurte des Rückenschutzes ist besonders zu achten.



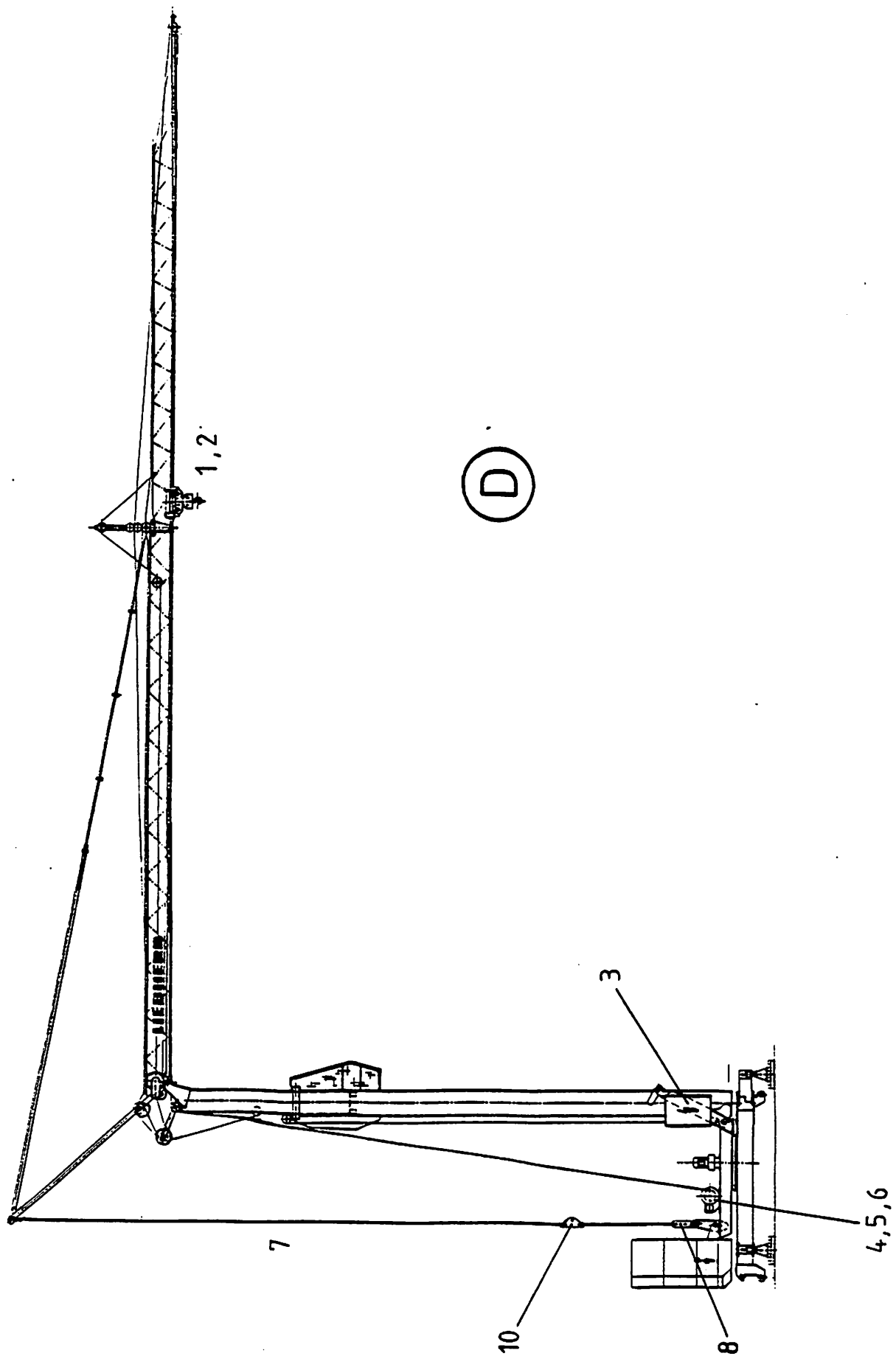
①





Abgleisen bzw. Abspindeln des Kranes

1. Aufgleisvorrichtung an der Vorderachse montieren.
Die oberen Bolzen der Vorderachse sind nicht eingebolzt.
2. Aufgleisseile bei leicht aufgeschwenktem Turm montieren.
3. Durch Niederlassen des Turmes kippt die Vorderachse und der Kran wird von den Schienen bzw. von den Abstützungen gehoben.
4. Spreizholme zum Unterwagen klappen und verbolzen (Transportverriegelung).
5. Turm aufheben bis die oberen Bolzen am Vorderachsadapter wieder eingebolzt und gesichert werden können.
6. Aufgleisseile entfernen und Aufgleisvorrichtung abbolzen.
7. Turm ganz niederfahren und mit der Drehbühne verbolzen (Transportarretierung).
8. Seile in die Transporthalterungen ablegen und gegen Herausfallen sichern.
9. Nach Beachten der Prüfliste für den Straßentransport ist der Kran transportbereit.





Demontage Turm eingefahren

1. Laufkatze in die Montageposition fahren (rot gekennzeichnet, ca. 1,5 m vom Auslegerknickpunkt am Auslegerkopfstück).
2. Lasthaken ganz hinauffahren bis der Endschalter abschaltet.
3. Montageumschalter im Schaltschrank auf "Montage" umschalten.
4. Die Klinken für Rutschkupplung einrasten, entfernten Federsplint aufbewahren.
5. Den Mitnehmerbolzen, nach Entfernen des Klappsplintes, aus der Hubtrommel herausnehmen und in die Montagetrommel einbolzen und mittels Klappsplint sichern. Bohrungsabdeckungen in die jeweiligen Mitnehmerbohrungen einsetzen.
Die Montagetrommel ist mit der Antriebswelle verbolzt.
6. Die Knebelschraube am Trommelbord der Montagetrommel lösen.
7. Durch "Hub auf" das Hilfseil spannen, bis das Rückenhalteseil locker wird.
8. Rückenhalteseil aus der Lasche der Überlastsicherung ausbolzen.
9. Durch "Hub ab" den Ausleger ablassen, Teleskopstange einschieben und A-Bock einschwenken.
10. Hilfseil der Hilfsvorrichtung abspulen und ablegen.
11. Montageseil auf die Montagetrommel aufspulen und den Seilverlauf kontrollieren.
12. Beim Zugmechanismus, der sich seitlich am Turm befindet, die Lagerplatte samt Einstellschraube einrücken bzw. montieren (siehe Seite 26b).
13. Turm ganz einfahren.
14. Turmumlegen siehe Seite 39.

III. Fahrerkabine hochziehen bzw. ablassen

Ausführung - verfahrbar am Turmunterteil

Kabine hochziehen: (nur in Motorstufe 1)

1. Laufkatze zurückfahren, bis Endschalte "Katze innen" abschaltet.
2. Lasthaken senken und Kabinenseil einhängen.
Den Mitnehmerarm nach außen schwenken, dazu ist der Federsplint zu entfernen und nach dem Ausschwenken wieder abzustecken. Dadurch ist die Sicherheitsklinke in Funktion.
3. Nach leichtem Anheben der Kabine mittels Lasthaken wird die Transportverriegelung zwischen Kabine und Leiter entfernt.
4. Steuerkabel aus der Halterung nehmen und am Boden ablegen.
5. Führerhaus mit dem Rückenschutzpaket ca. 3 m hochziehen und Transportverriegelung in die dort vorgesehenen Bohrungen abstecken.
6. Rückenschutzpaket auf der Transportverriegelung absetzen und die Mitnehmerseile vom Rückenschutzbügel aushängen.
7. Die Halteklinten in der Kabine müssen eingeschwenkt werden; dies geschieht durch Umhängen der Zugfedern vom Kabinendach zur Kabinenwand.
8. Bei ausgefahrenem Turm die Kabine hochziehen (nur am Turmunterteil). Bei eingefahrenem Turm muß die Aufstiegsleiter vom Innenturm entfernt sein.

Auf das Steuerkabel sowie auf den Rückenschutz ist besonders zu achten.

Durch Senken kann die Kabine in jeder beliebigen Stellung abgesetzt werden. Die Halteklinten stützen sich dabei auf den Leitersprossen ab.

AUF- UND ABFAHREN VON PERSONEN MIT DER KABINE VERBOTEN

9. Nach dem Absetzen der Kabine, Frontscheibe ausstellen und Kabinenseil vom Lasthaken aushängen und am seitlichen Ablegehaken einhängen.
Die Sicherheitshaken an der Welle des Mitnehmerarmes werden dadurch in Funktion gebracht.
10. Eine Halteklinke ist mit dem vorhandenen Bogenschloß zu sichern.

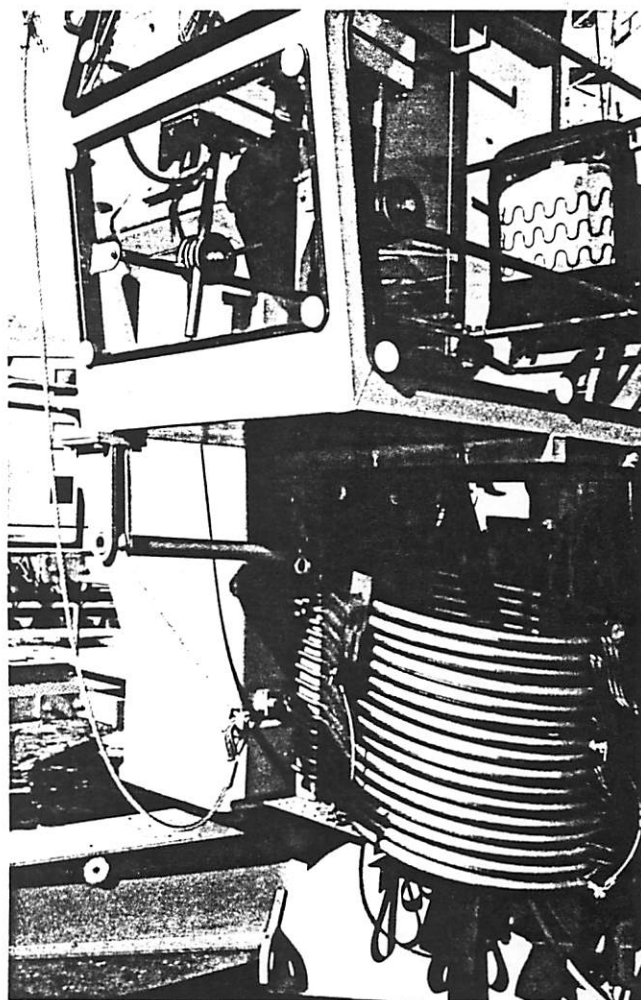
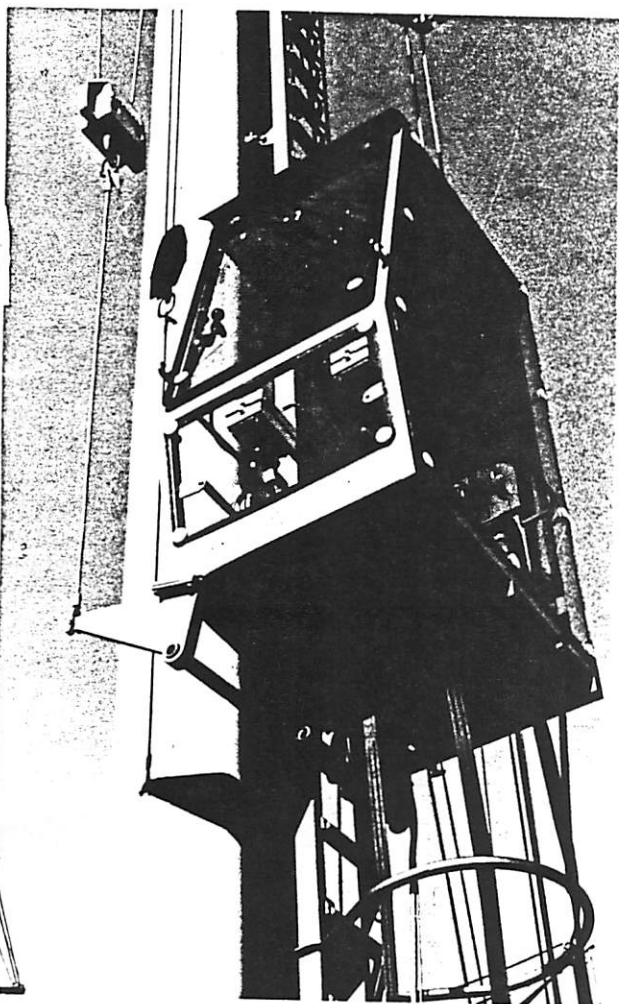
Kabine ablassen: (nur in Motorstufe 1)

- I. Laufkatze zum Turm fahren bis der Endschalter abschaltet und Kabinenseil am Lasthaken einhängen.
- II. Die Zugfedern der Halteklinken müssen vor der Kabinenwand auf die Kabinendecke umgehängt werden. Das Bogenschloß muß ausgehängt werden.
- III. Durch leichtes Hochziehen klappen die Halteklinken ein und die Kabine kann abgelassen werden.

Auf ordentliches Gleiten der Rückenschutzbügel und auf die Steuerkabel ist besonders zu achten.

AUF- UND ABFAHREN VON PERSONEN
MIT DER KABINE VERBOTEN

- IV. Kabine ablassen bis sie am Rückenschutzpaket aufliegt und die Mitnehmerseile am untersten Rückenschutzbügel einhängen.
- V. Kabine etwas anheben, Transportverriegelung entfernen, Kabine ganz abfahren und mit Transportverriegelung wieder verriegeln.
- VI. Kabinenseil vom Lasthaken aushängen, Federsplint entfernen, Mitnehmerarm einklappen und mittels Federsplint sichern.



IV. EINSTELL - ARBEITEN

Die Einstellungen sind in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen:

Genaue Beschreibungen auf den folgenden Seiten:

1. Hubendschalter

2. Katzenschalter

3. Einstellen der Überlastsicherungen:

Momenten - Überlastsicherung

Konstante - Überlastsicherung für Motorstufe III
überprüfen.

Bei 20° - Ausleger-Steilstellung müssen die
Endschalter neu eingestellt werden.

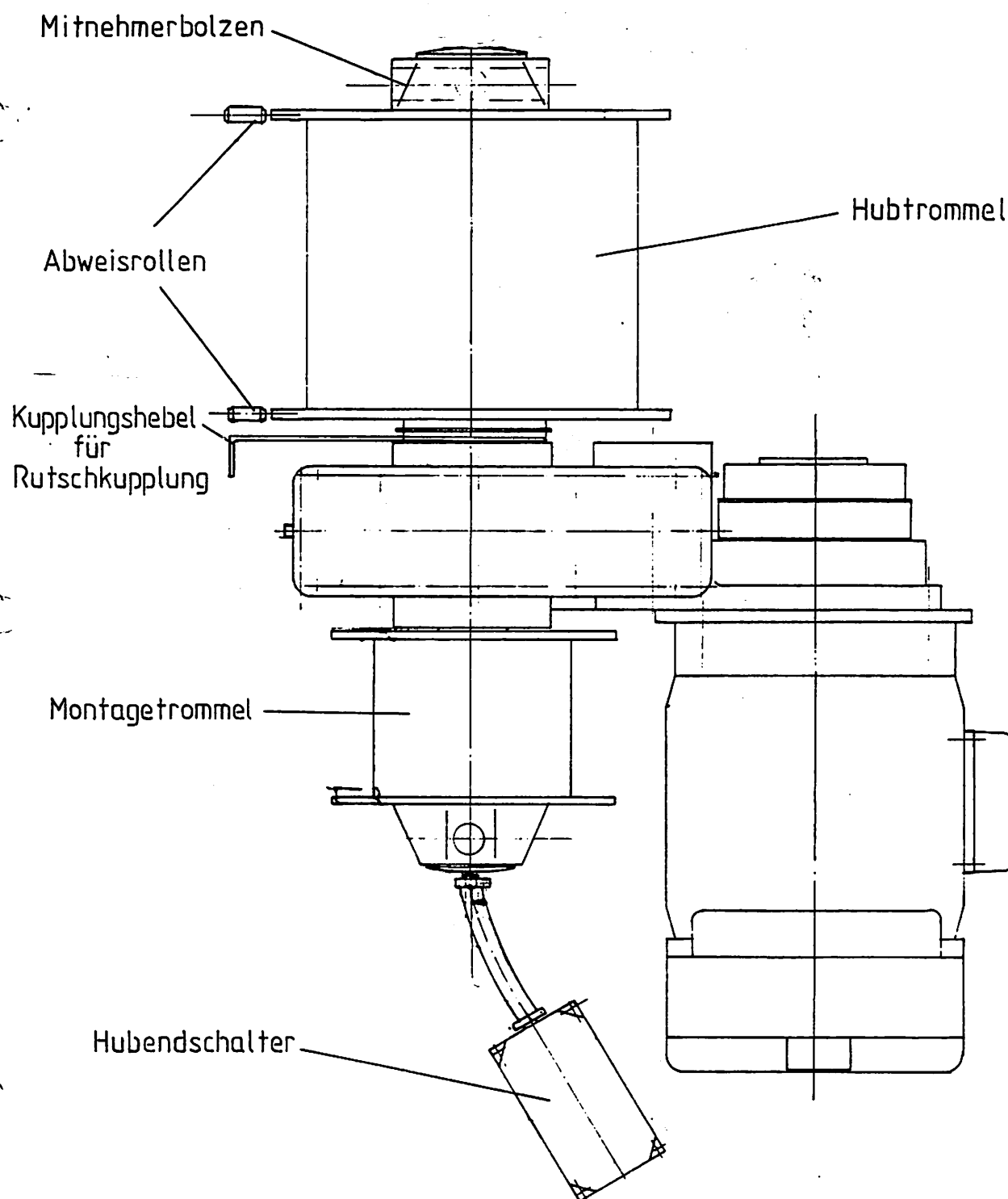
Konstante - Überlastsicherung für max. Traglast

Bei 20° - Ausleger-Steilstellung müssen die
Endschalter neu eingestellt werden.

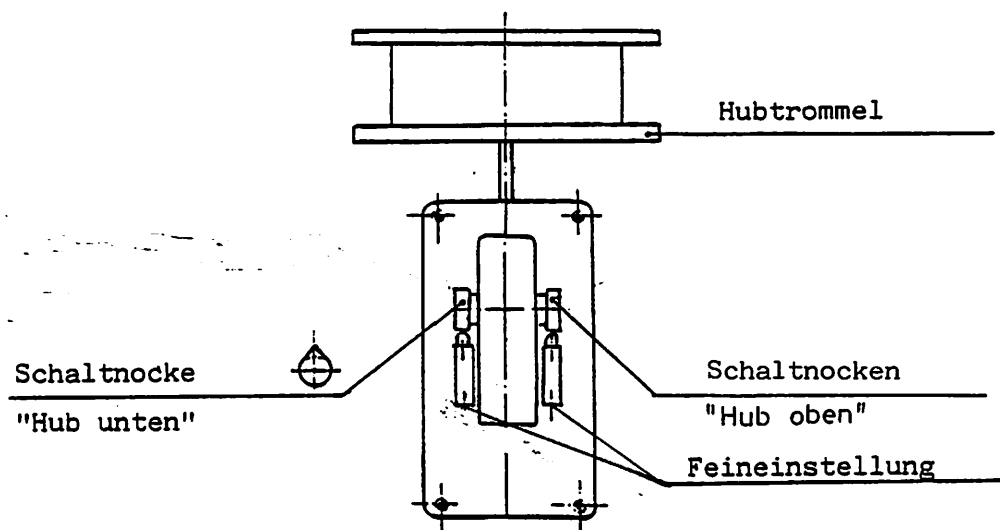
4. Einstellen der Seilabweisrollen an der Hubtrommel.

5. Einstellen der Auslegerüberhöhung (ca. 750 mm).

Windwerk WIW 190 LX

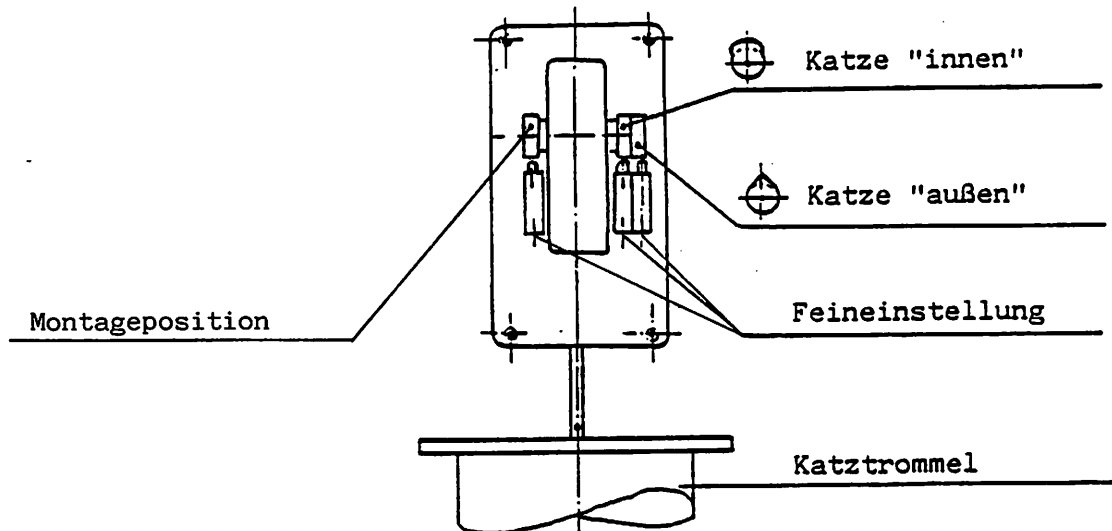


1. Hubendschalter



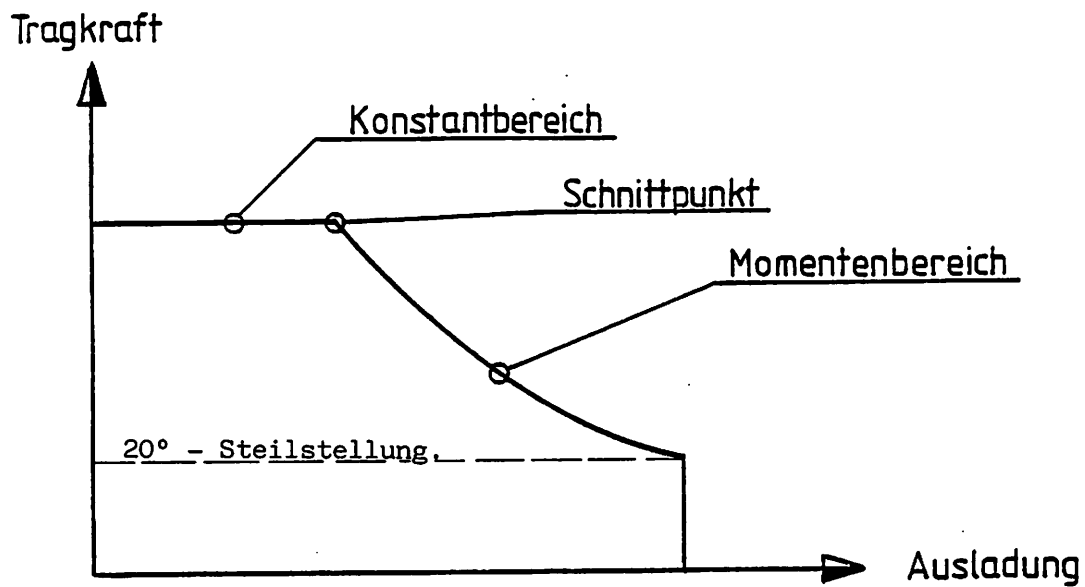
- 1.1. Schaltnocken für Endabschaltung "Hub oben" durch Versetzen auf der Zahnwelle einstellen.
Lasthaken muß ca. 500 mm unter der Laufkatze stehenbleiben.
- 1.2 Schaltnocken für Endabschaltung "Hub unten" einstellen.
3 Sicherheitswindungen müssen auf der Hubtrommel verbleiben.

2. Katzendschalter



- 2.1 Schaltnocken der Endabschaltung "Katze außen" einstellen;
die Laufkatze darf nicht
auf die Endanschläge anlaufen.
- 2.2 Schaltnocken der Endabschaltung "Katze innen" einstellen;
- 2.3 Schaltnocke der Montageposition einstellen:
die Laufkatze zur rotgeknennzeichneten Montageposition am Ausleger-
Kopfstück (ca. 1,5 m vom Ausleger-Knickpunkt) fahren, Endschal-
ter-scheibe mit der Kerbe zum Schalter stellen, Endschalter ist nicht
gedrückt.

3. Einstellen der Überlastsicherungen:

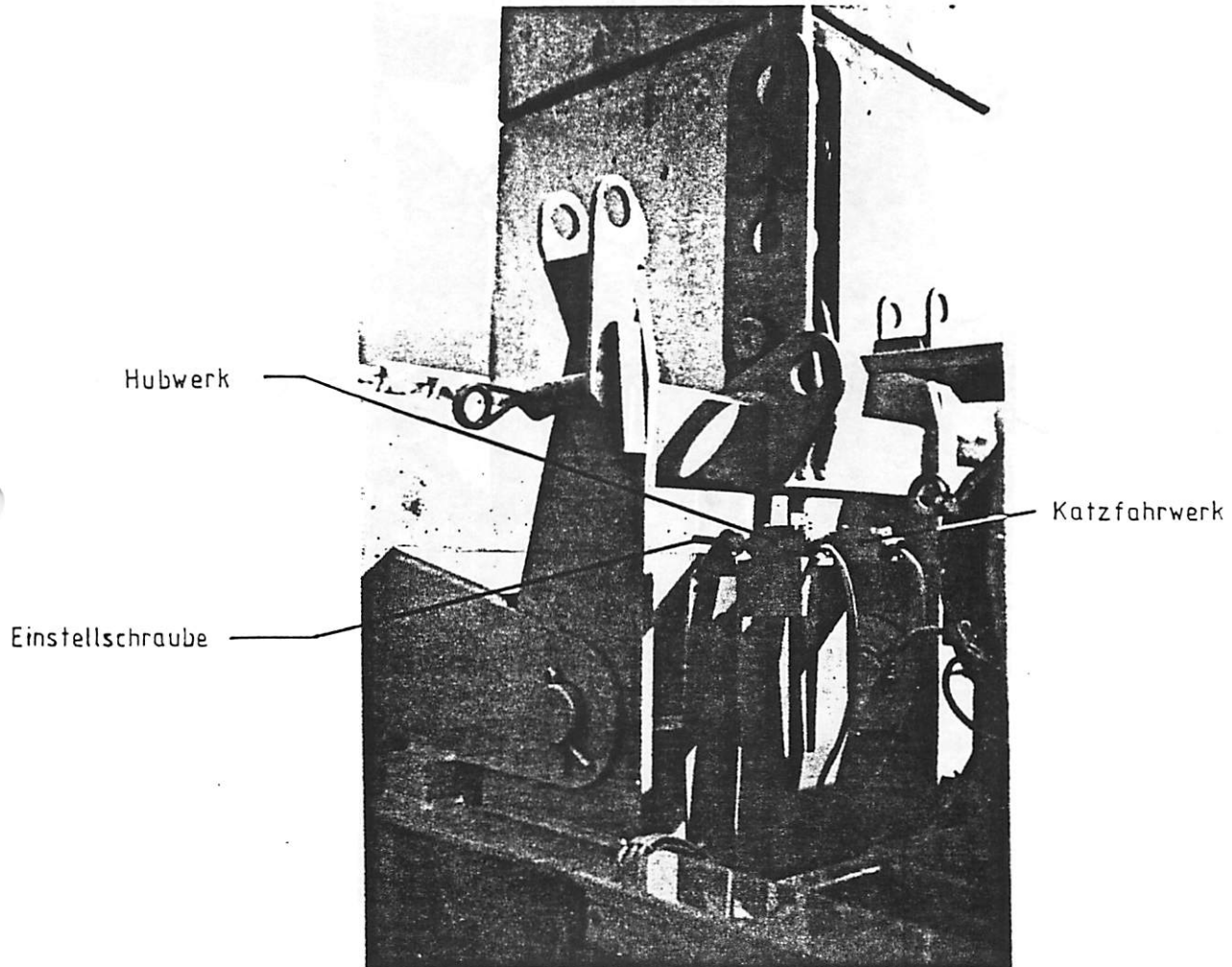


I. Die Überlastsicherungen müssen bei waagrechtem Ausleger eingestellt werden.

II. Für die Ausleger-Steilstellung 20° muß die Überlastsicherung neu eingestellt werden.

1. max. Traglast 750 kg
2. Stufe 3 750 kg
3. Momentüberlast außer Funktion setzen, da durchgehend die gleiche max. Last (750 kg)

Momentenüberlastsicherung 20 K



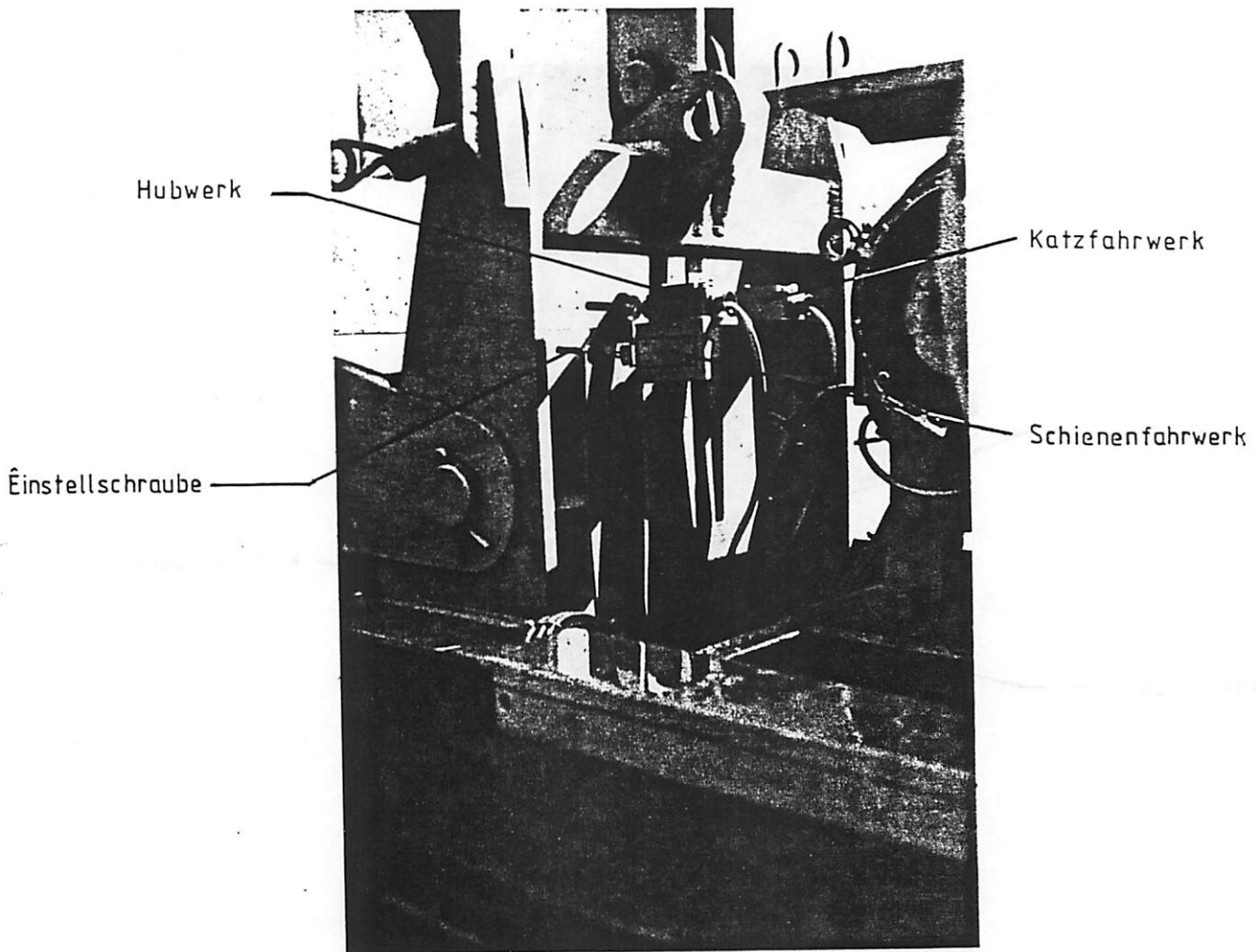
- 3.1.1 Laufkatze zum Turm fahren und Nennlast anheben.
Mit der Katze zum Schnittpunkt vorfahren. Überlastsicherung "K" mit der Einstellschraube so einstellen, daß diese im Schnittpunkt der Lastkurve die Katzbewegung nach außen abschaltet.

Der Schnittpunkt und die zulässigen Lasten sind jeweils in den Lastkurven (Seite 2) ersichtlich.

Nach dem Kontern der Einstellschrauben, die Überlasteinstellung überprüfen.

- 3.1.2 Last absetzen und versuchen ob sie angehoben werden kann. Die Überlastsicherung für Hub "H" wird durch Nachstellen der Einstellschraube am Betätigungsstab so eingestellt und gekontert, daß sie spätestens bei einer Überschreitung der Nennlast von 10% abschaltet.

Momentenüberlastsicherung (Ausf. schienenfahrbar)

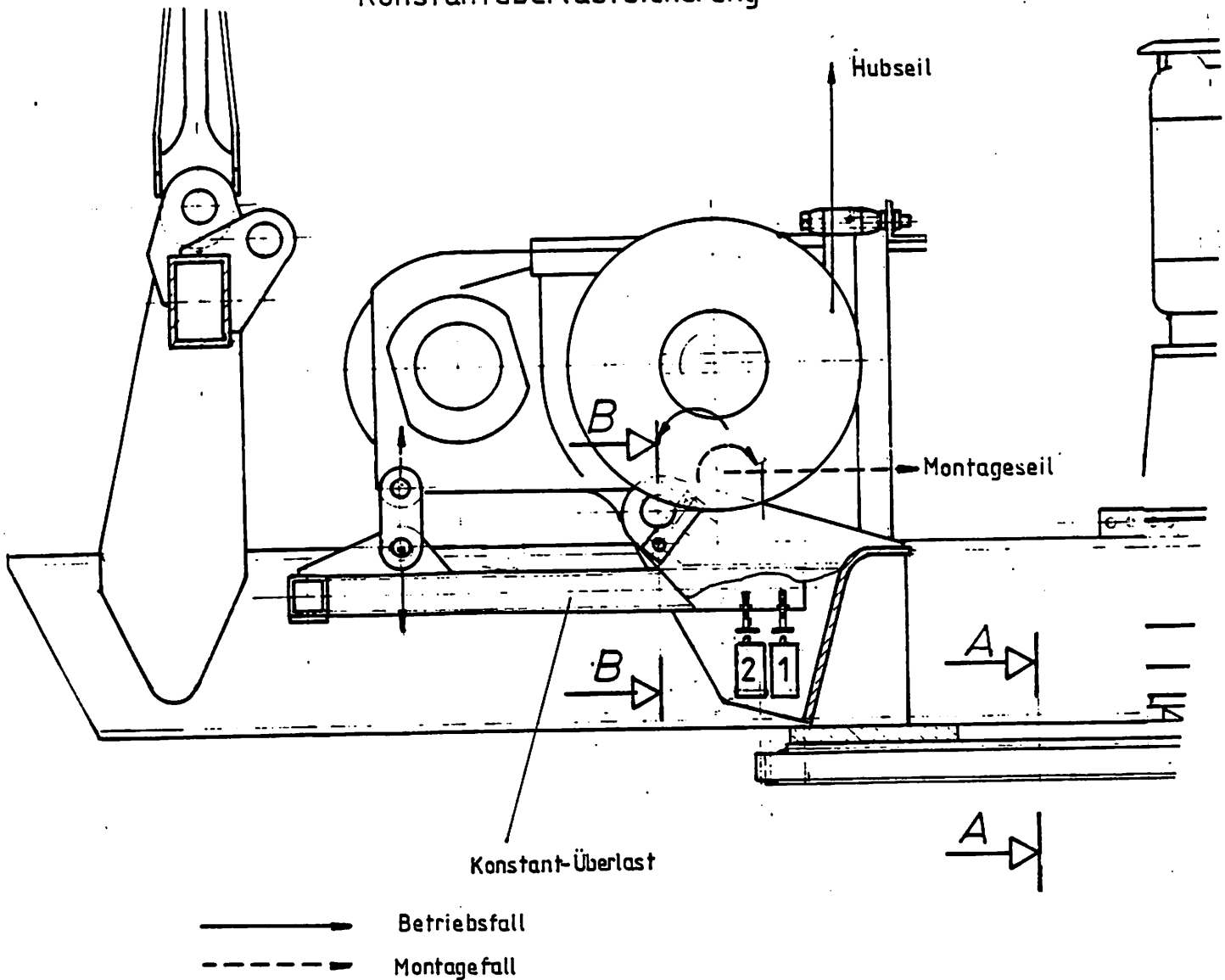


Die Traglastendschalter sind in der schienenfahrbaren Ausführung gleich angeordnet und eingestellt wie bei der stationären Ausführung.

Bei Überschreiten von 80% der Traglast ist die gleichzeitige Bewegung von Kranfahren und Drehen nicht möglich, d.h. es schaltet bei Erreichen der 80% Traglast, das Kranfahrwerk ab wenn zugleich gedreht wird. Zu diesem Zweck muß der Endschalter Schienenfahrwerk (s.Photo) eingestellt werden (bei Last in max. Ausladung 680 kg).

Die übrigen Bewegungen können selbstverständlich überlagert werden.

Konstantüberlastsicherung



1 Heben: Motorstufe III - 1300 kg

Bei Ausleger-Steilstellung max. Traglast 750 kg.

2 Heben: Motorstufe I - 2000 kg
Motorstufe II - 2000 kg

3.2.1 Schaltstufe III (1300 kg) oder max. Traglast bei Ausleger-Steilstellung 20° (750 kg) einstellen.
Laufkatze auf ca. 4 - 6 m Ausladung.

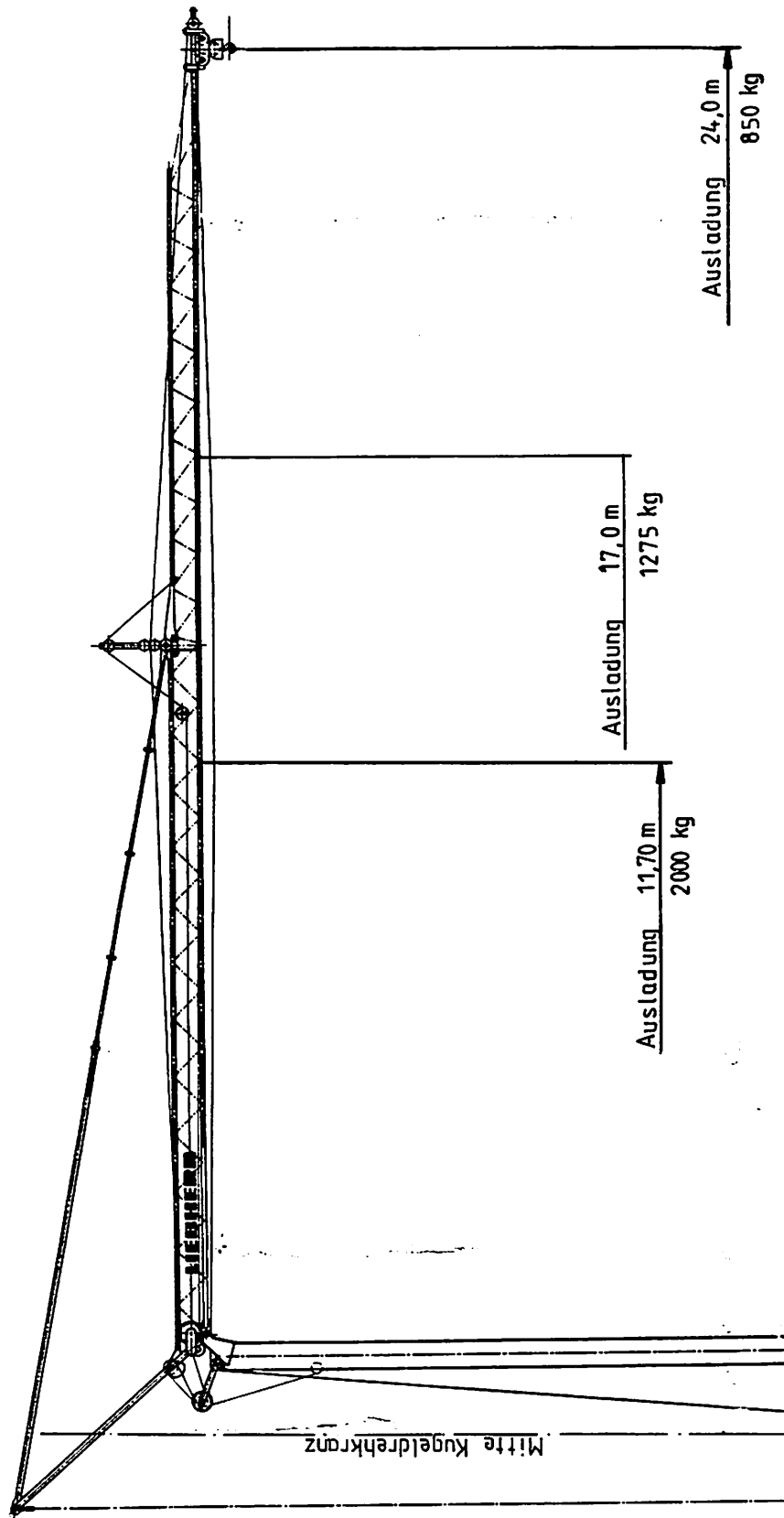
Prüflast für Schaltstufe III (1300 kg + 10%) mit Schaltstufe III anheben. Spricht der Schalter nicht an, muß der Endschalter (1) soweit nachgestellt werden, bis die Hubbewegung von der Schaltstufe III automatisch auf die Schaltstufe II zurückgeschaltet wird (siehe Seite 18).

Nach dem Kontern der Einstellschrauben die Überlasteinstellung überprüfen.

3.2.2 Einstellen der Maximallast:

Im konstanten Bereich zulässige Prüflast (Nennlast 2000 kg + 10%) in Stufe I anheben. Endschalter(2) verstellen, bis die Überlastsicherung abschaltet.

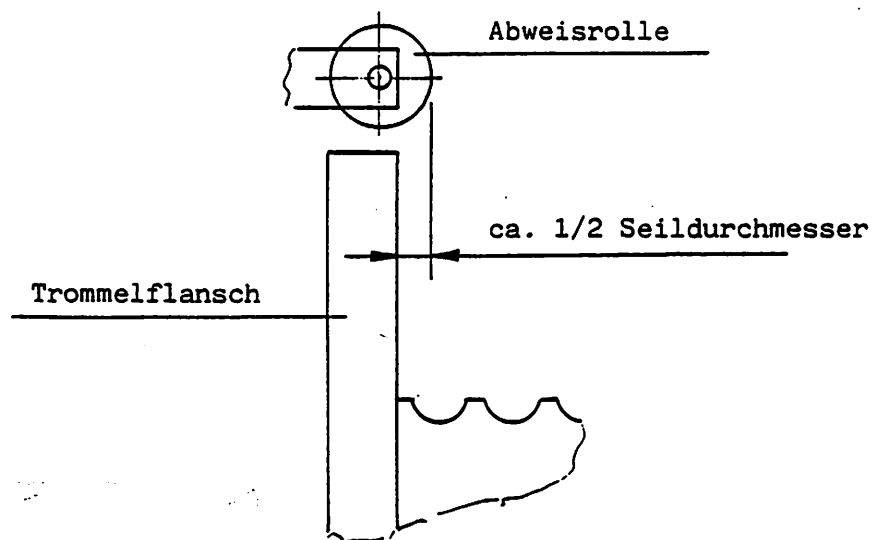
Bei 20° Ausleger-Steilstellung max. Last 750 kg einstellen.



Festpunkte für Traglasttafeln

4. Einstellen der Seilabweisrollen an der Hubtrommel

Die Abweisrollen werden im Werk voreingestellt, die genaue Einstellung ist bei der Erstmontage vorzunehmen.

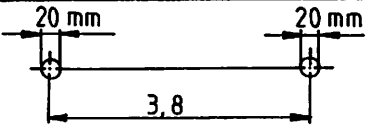
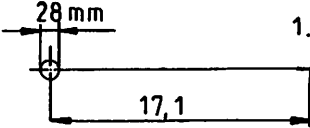
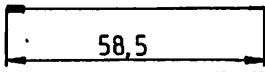
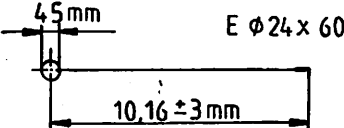
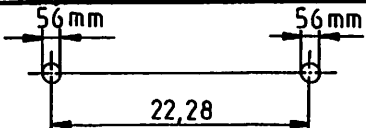
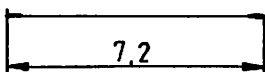
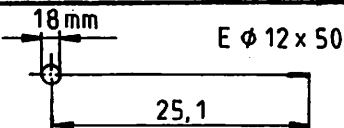


5. Einstellen der Auslegerüberhöhung

1. Bei fertig montiertem Kran wird die Auslegerüberhöhung geprüft. Mit dem Lasthaken den Ausleger abfahren und den Höhernunterschied zur Waagrechten messen.
2. Zum Umbolzen des Rückenhalteseiles muß der Turm eingefahren werden, bis der A-Bock umgelegt ist und das Rückenhalteseil entlastet ist.
3. Montagevorgang wie beschrieben.

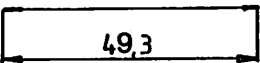
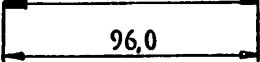
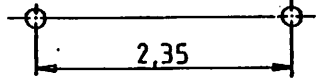
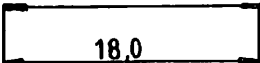
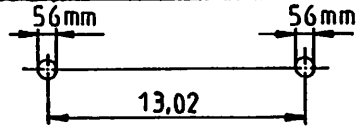
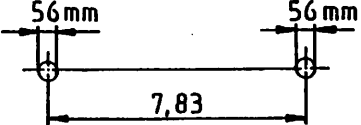
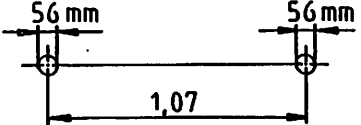
Auslegerüberhöhung an der Spitze ca. 750 mm gegenüber dem Ausleger-Anlenkpunkt.

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	Ausleger-Montageseil I	7,0		PCA 1770 sZ, znk 2 K 20 DIN 6899 B 90° verdreht	63	775507411
1	Ausleger-Montageseil II	11,0		PCA-1770 sZ, znk 1 K 28 DIN 6899 B	63	775507511
1	Turm-Montageseil Tower erecting rope Câble de montage de mât	10,0	N Ø 20 x 50 1. 	PN 116/7-1960 sZ, znk 1 Nippel Ø 20x50	114	775507611
1	Turmteleskopierseil - Paar rechtsgängig	12,0		PC-Starlift- 1770 sZ, znk 1 K 45 Sonder 1 E 24x60 Stahl drehungsfrei	112	775507811
1	Halteseil I Jib holding rope I Tirant d'amarrage flèche I	22,0		PC8FK-1960 sZ, znk 2 K 56 - DIN 6899 B	152	775511611
1	Klinkenbetätigungsseil Limit switch rope Câble de fin de course	4,0	1. 1. 	PN 42-1570 sZ, znk	42	775504901
1	Katzfahrseil I Trolley travelling rope Câble de traction de chariot	6,0		PN 116/7 mit Stahleinl.- 1770 1 K 18 DIN 6899 B 1 E Ø 12x50	114	775509911
Seilenden glatt 1. Rope ends welded or served Extrémités de câbles couper carrement		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. Nbres.	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	Katzfahrseil II Trolley travelling rope Câble de traction de chariot	6,0	E φ 12 x 50 1. 	PN 116/7 m. Stahleinlage-1770 1 E φ 12x50	114	775507401
1	Hubseil Hoisting rope Câble de levage	9,0 +2 % +4 %	N φ 18 x 45 1. 	PC-Starlift-1770 sZ, bk 1 Nippel φ 18x45 drehungsfrei	112	773447001
1	Anschlagseil, Kabine cabin-rope	10		PKA 6x19+FE,-1570, sZ		775578301
1	Ausleger-Aufziehseil für eingefahrene Hakenhöhe (12 m) Jib erection rope (12m hh)	10	N φ 20 x 50 1. 	PC - Starlift - BK, 1960, sZ 1 Nippel φ 20 x 50 drehungsfrei	112	775511911
1	Halteseil II Jib holding rope II Tirant d'amarrage flèche II	22		PC8FK-1960 sZ, znk 2 K 56-DIN 6899 B	152	775512211
1	Halteseil III Jib holding rope III Tirant d'amarrage flèche III	22		PC8FK-1960 sZ, znk 2 K 56-DIN 6899 B	152	775512111
2	Halteseil IV Jib holding rope IV Tirant d'amarrage flèche IV	22		PC8FK-1960 sZ, znk 2 K 56 - DIN 6899 B	152	775512011

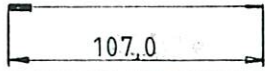
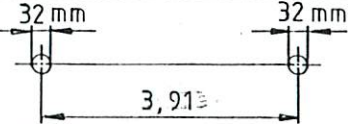
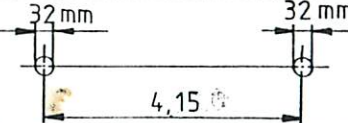
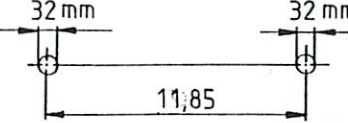
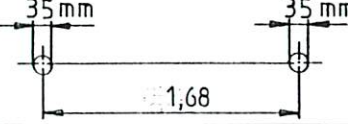
Seilenden glatt
 1. Rc ends welded or served
 Extrémités de câbles couper

Karabinerhaken
 2. Snap hook
 Crochet mousqueton

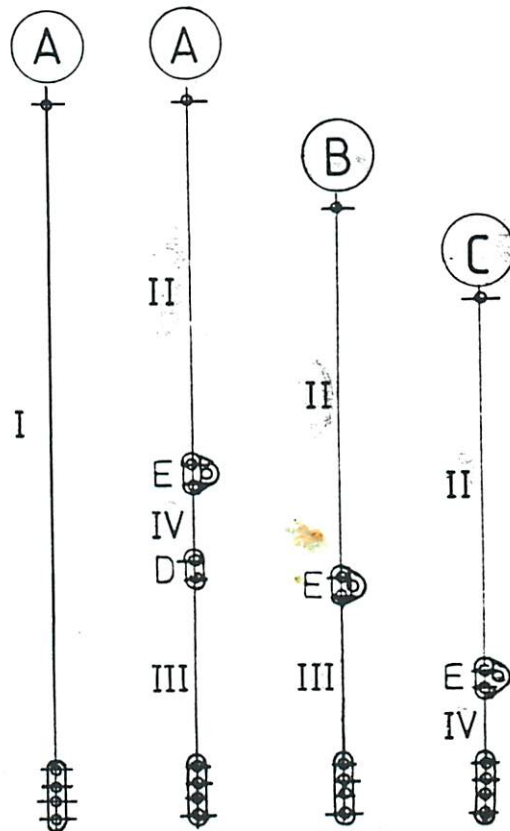
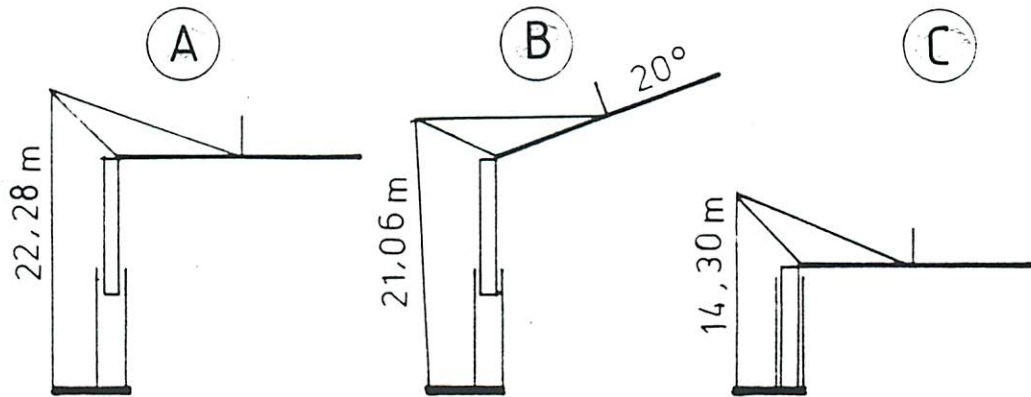
Endpressklemme
 E = Pressed terminal clamp
 Serre-cable d'extrémité forgé

Anzahl der tragenden Drähte in den Außenlitzen
 = Number of load-bearing wires in outer wires
 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!

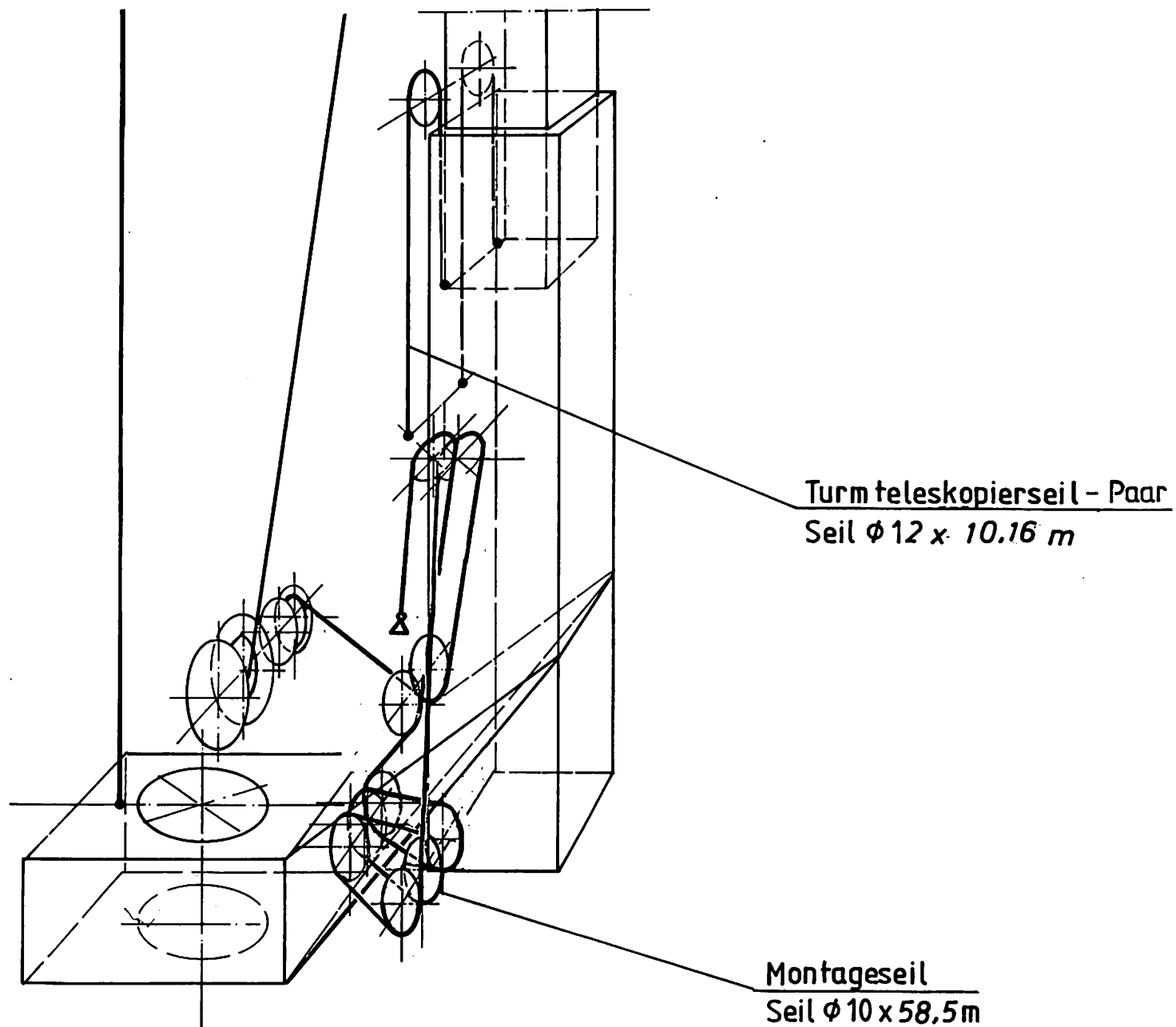
Menge Qty. Nbre.	Verwendung Purpose Fonction	φ mm	Länge Length Longueur m	Bezeichnung des Seiles Rope designation Désignation du câble	A	Sach - Nr. Art. - No. No. d'identif.
1	Hubseil 20° Steilstellung Hoisting rope Câble de levage	9,0 +2% +4%	N Ø 18 x 45 1. 	PC-Starlift-1770 sZ, bk ♦ Nippel Ø 18x45 drehungsfrei	112	775514211
1	Ballastierkran-Halteseil 2,25 m Drehkreisradius	10		PN 115/7-1770 sZ, znk 2 K 32 D 6899 B 90° verdreht	114	775513811
1	Ballastierkran-Halteseil 2,75 m Drehkreisradius	10		PN115/7-1770 sZ, znk 2 K 32 D 6899 B 90° verdreht	114	775514711
1	Ballastierseil	9		PC-Starlift-1770 sZ, znk 2 K 32 D 6899 B 90° verdreht	112	775513911
2	Aufgleisseil	16		PN 116/7 1960 sZ, znk 2 K 35 DIN 6899 B	114	775512311
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

Ausleger Halteseile

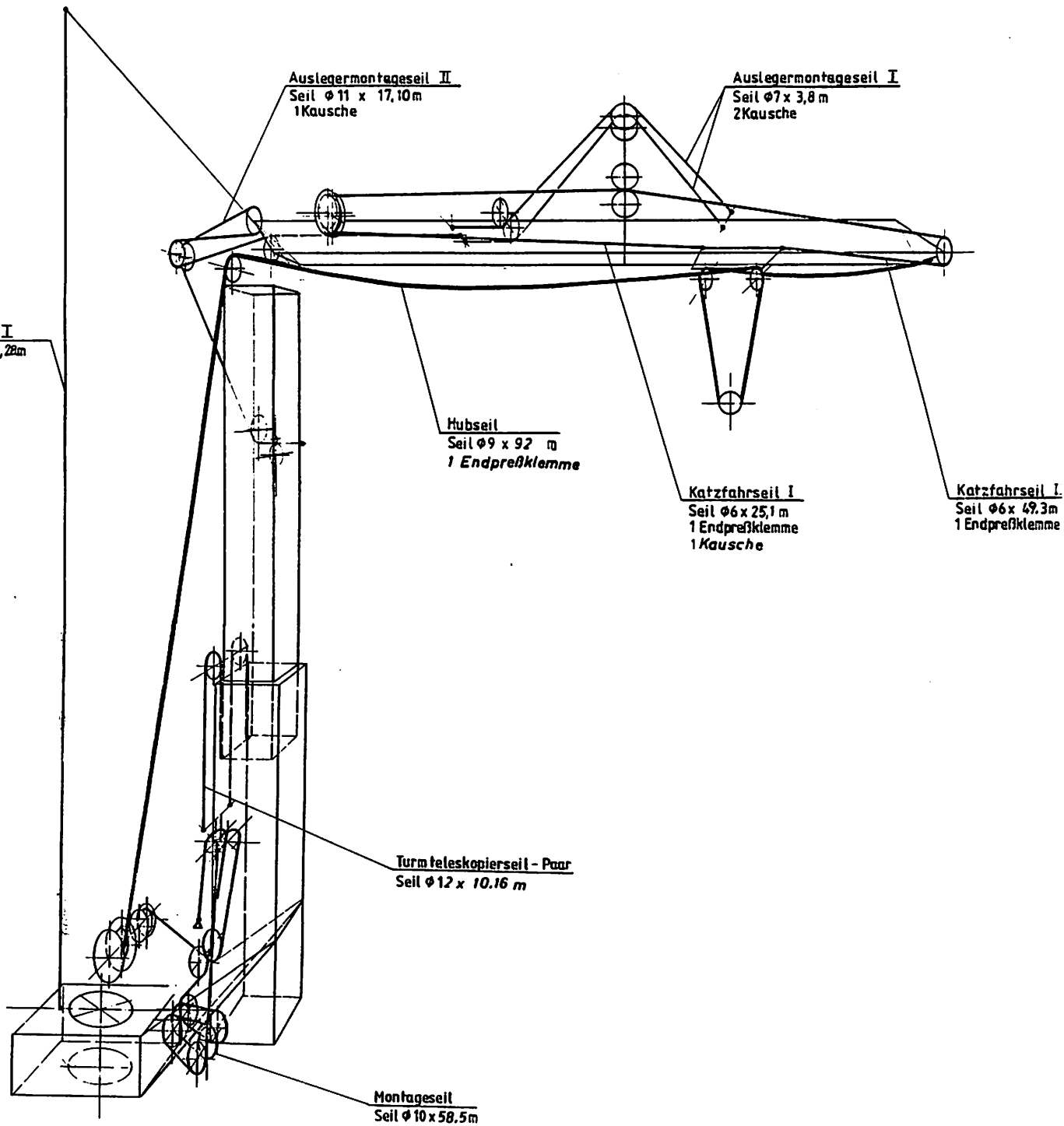


Halteseil	I	=	22,28 m
— —	II	=	13,02 m
— —	III	=	7,83 m
— —	IV	=	1,07 m
Zweilochlasche	D	=	0,14 m
Dreilochlasche	E	=	0,21 m

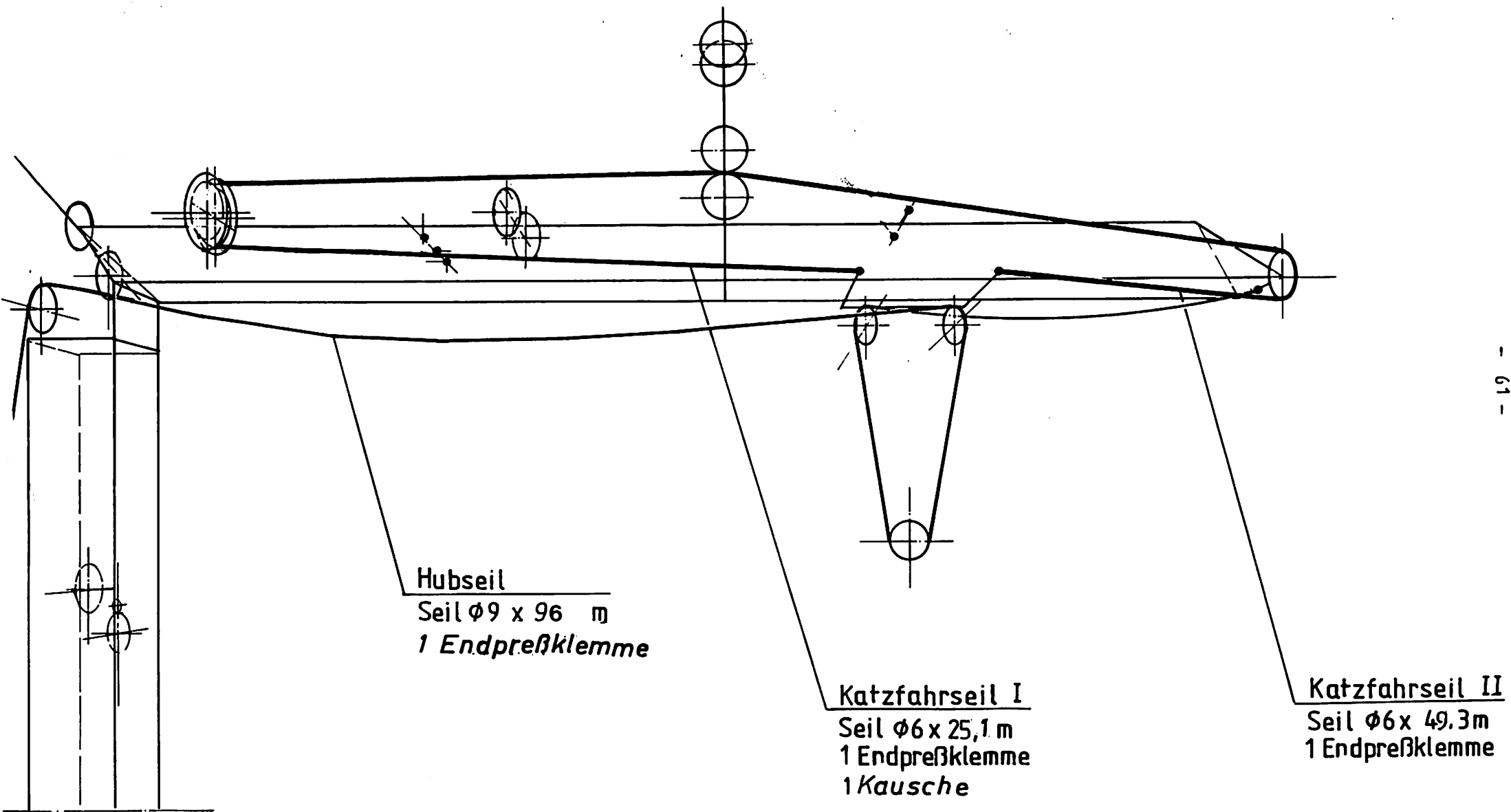
A = I	=	22,28 m
A = II + III + IV + D + E	=	22,27 m
B = II + III + E	=	21,06 m
C = II + IV + E	=	14,30 m

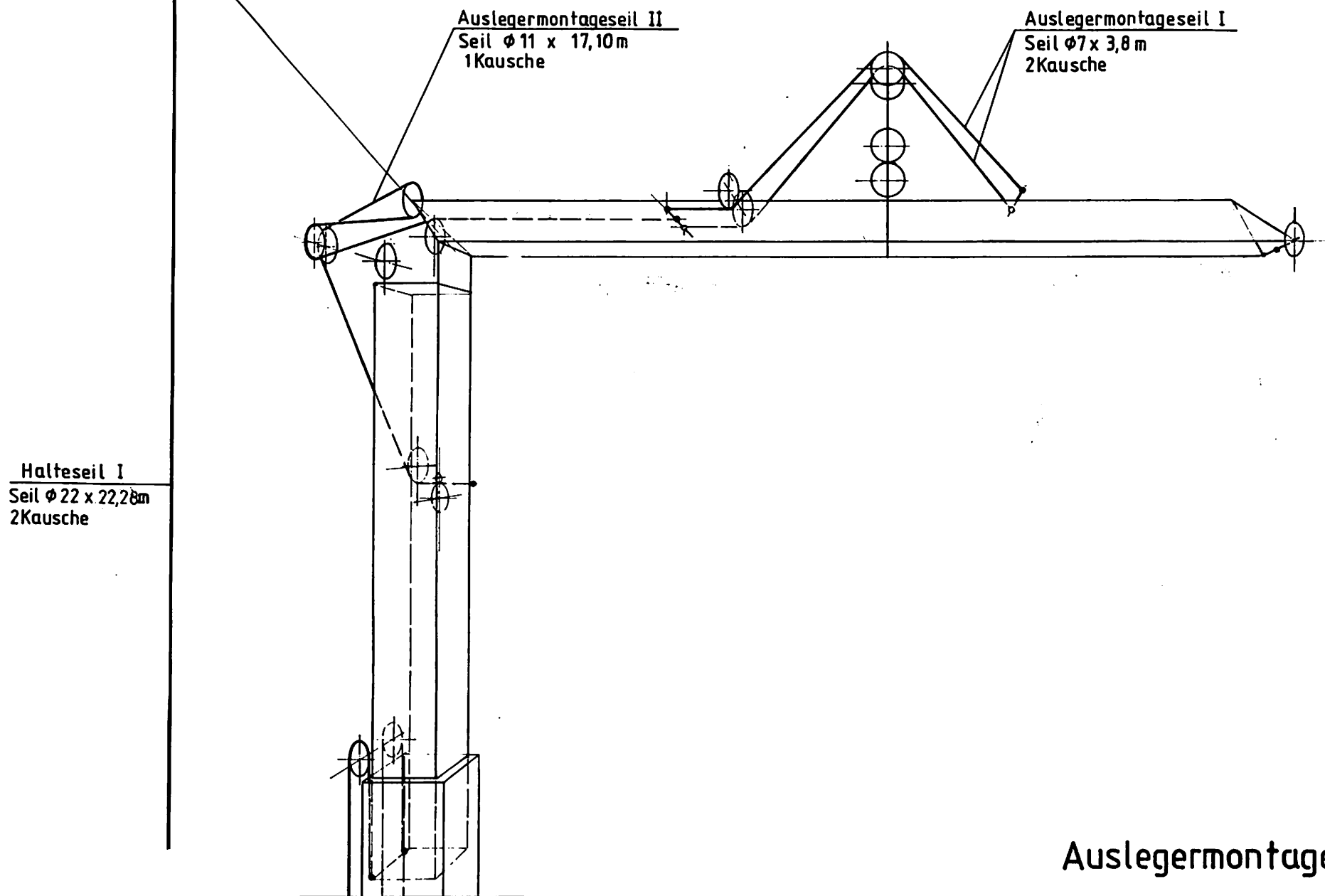


Turm - Teleskopierseil
u. Turm - Montageseil



Seileinsicherung
Hubseil





Auslegermontageseile und
Halteseil

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	165	1650	136,8	1342		
M 33	130,9	1284	220	2200	187,0	1834	230,8	2264
M 36	167,3	1641	285	2850	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

Anziehen der HV-Schrauben

Allgemeines

Die Schrauben sind unter Gegenhalten durch Drehen der Mutter - in Ausnahmefällen auch durch Drehen der Schraube - anzuspinnen. Die notwendige Vorspannkraft wird durch sorgfältige Anwendung des Drehmomentenverfahrens, Drehwinkelverfahrens oder durch Kombination beider Verfahren erreicht. Alle Verfahren haben zur Voraussetzung, daß die Schraubenlänge nach den Klemmlängentabellen der jeweiligen Schraubennorm ausgewählt werden.

Drehmomentenverfahren

Drehmomentenschlüssel werden von Hand betätigt und zeigen die Größe des am Antriebsvierkant ausgeübten Momentes an. Das verlangte Drehmoment ist vorher einzustellen; durch ein optisches oder akustisches Signal oder durch ein Ausklinken (Durchschlagen) des Schlüsselschaftes wird angezeigt, daß das eingestellte Drehmoment erreicht ist.

Das Ablesen einer Skala oder Uhr allein gibt keine Gewähr, daß das verlangte Anziehmoment entsprechend Tabelle mit ausreichender Genauigkeit erreicht ist. Die Meßunsicherheit bei der Anzeige des Drehmomentenschlüssels darf nicht größer als $\pm 10\%$ sein.

Die Einstell- und die Anzeiggenauigkeit ist mindestens halbjährlich an einer Eichvorrichtung zu prüfen und notfalls zu berichtigen. Die Ergebnisse dieser Prüfungen sind in ein Kontrollbuch einzutragen.

Prüfung der Vorspannkraft

Nach dem Anziehen aller Schrauben einer Verbindung muß die ausreichende Vorspannung der HV-Schrauben überprüft werden. Es müssen mind. 5% der Verbindungsschraube jeder einzelnen Verbindung geprüft werden. Wird dabei eine Schraube mit falscher Vorspannung gefunden, müssen alle Schrauben dieser Verbindung kontrolliert werden.

Unabhängig vom Anziehverfahren soll in jedem Fall versucht werden, die Muttern mit einem Drehmomentenschlüssel um etwa 10° weiterzudrehen. Da beim Nachziehen der Mutter die Reibung der Ruhe überwunden werden muß, kann das angezeigte Drehmoment um 10% größer sein als das, für die Vorspannung angegebene Neudrehmoment. Ist auch mit diesem erhöhten Werten ein Weiterdrehen nicht möglich, darf angenommen werden, daß die erfordernten Mindestvorspannkraft vorhanden sind. Zur Überprüfung der Vorspannkraft ist das Lösen der Mutter nicht gestattet.

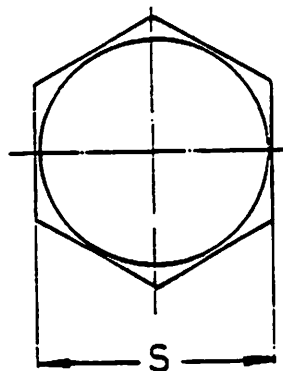
Außer den gemachten Angaben muß folgendes beachtet werden:

1. Gewinde und Mutternaufgabe müssen gefettet sein.
2. Werden Schrauben mit galvanischem Überzug und Muttern ohne galvanischen Überzug - oder umgekehrt - bei HV-Verbindungen verwendet, gelten die gleichen Anzugsdrehmomente.
3. 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 zu überprüfen.
4. 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.
5. 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).
6. Es ist gleichgültig, ob die Schraube oder die Mutter angezogen wird.

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.

Bolts 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.

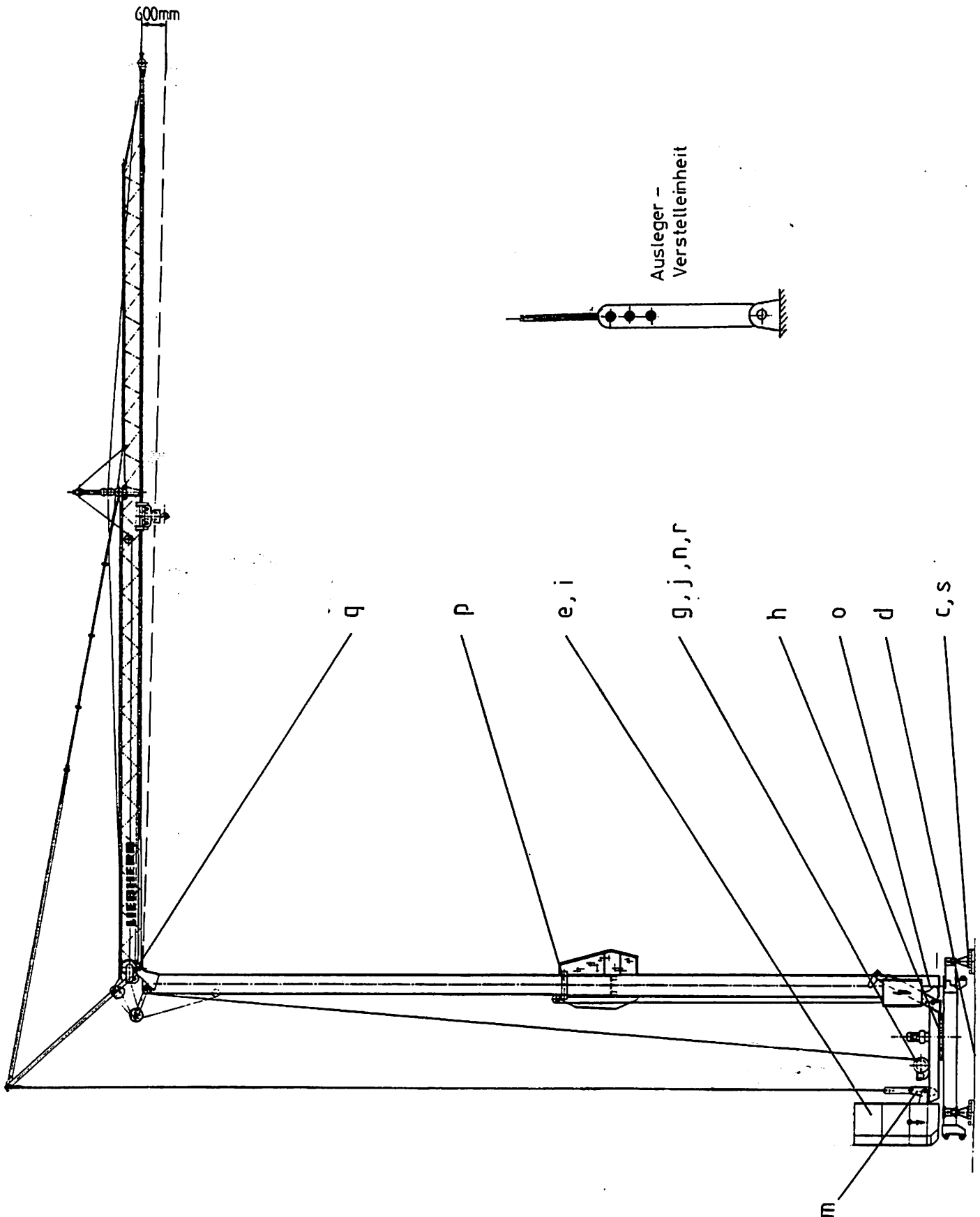
The following table shows the widths over flats "s".

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	

Prüfliste für betriebsbereiten Kran



Prüfliste für den betriebsbereiten Kran

- a) Vor der Montage und der Inbetriebnahme des Kranes ist das Gleis auf sachgemäße Verlegung zu untersuchen und von Zeit zu Zeit nachzuprüfen. Bei stationärem Einsatz ist auf ausreichenden Unterbau der Abstützspindeln zu achten.
- b) Für Unfälle und Schäden, die auf Mängel der Kranbahn zurückzuführen sind, haftet der Unternehmer in vollem Umfang.

Darauf achten, daß im gesamten Fahr- und Drehbereich des Kranes entlang der Gleisanlage vollständige Bewegungsfreiheit besteht. Außerdem muß sich das Zuleitungskabel auf seine ganze Länge einwandfrei abrollen lassen.

- c) Bei schienenfahrbarem Einsatz Schienenzangen frei machen und darauf achten, daß die Schaltschienen für den Fahr-endschalter 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 für M 12 = 96 Nm; für M 16 = 242 Nm).
- 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 und Katzseil muß eingefettet und alle offenen Zahnräder müssen geschmiert sein.
- m) Einstellung der Momenten- und Konstantenüberlastsicherung an der Drehbühne überprüfen. (Einstellen der Überlastsicherung siehe Seite 50).

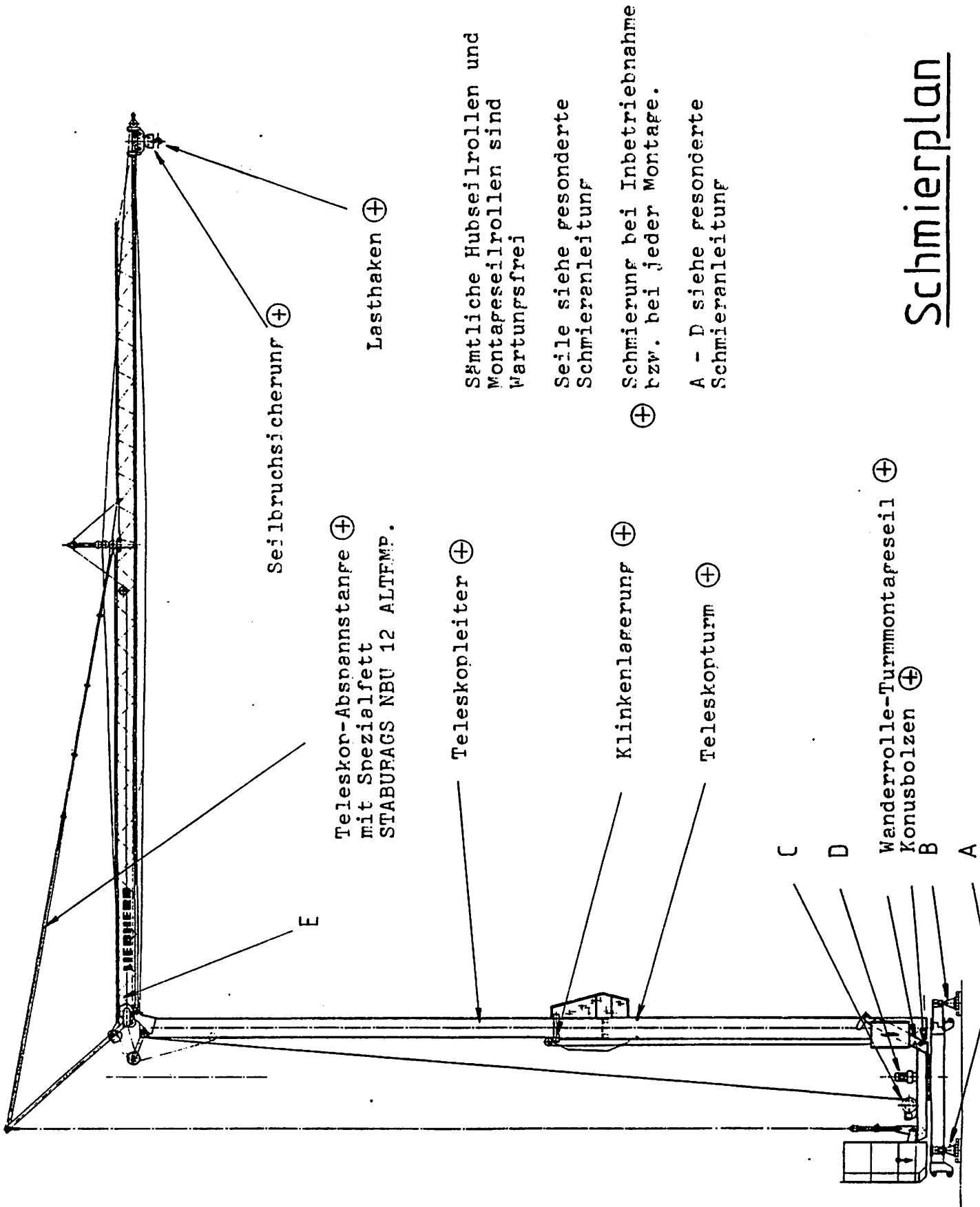
- n) Einstellung des Spindelendschalters am Hubwerk zur Begrenzung der obersten Lasthakenstellung bzw. der drei Sicherheitswindungen an der Hubtrommel überprüfen.
- o) Turm zur Drehbühne gut verspannt, wöchentlich kontrollieren bzw. nachziehen.
- p) Betriebsauflage in Ordnung?
- q) Einstellung des Spindelendschalters am Katzfahrwerk zur Begrenzung des Laufkatzenweges überprüfen.
- r) Einstellung der Seilabweisrollen an den Seiltrommeln überprüfen.

- s) Bei stationärem Einsatz wöchentliche Kontrolle der 4 Abstützspindeln auf exakte Auflage.
Niveau des Kranes überprüfen.

Wartung Instandhaltung

Übersicht

	Seite
Schmierplan	70
Schmierintervalle, Schmieranleitung	71
Schmierstofftabelle	73
Wartung der Kranseile	75
Ablegereife von Drahtseilen	82
Wartung der elektrischen Anlage	88
Federkraftbremsen	90
Flüssigkeitskupplung	91
Fahrwerksgetriebe	94
HV-Schraubverbindungen	95



Schmierplan

Schmieranleitung für Kranantriebe und spezielle Bauteile

A. Angetriebenes Fahrwerk

Laufradlager sind wartungsfrei.
Offenen Zahnkranz wöchentlich nachschmieren.
Wartungsvorschrift Fahrwerksgetriebe siehe Seite 94.
Füllmenge: 0,5 l SHELL Spezial Getriebefett H

B. Nichtangetriebenes Fahrwerk

Laufradlager wartungsfrei.

C. Hubwerk

Ölstand des Getriebes kontrollieren - (Ölwechsel siehe Seite 71a "Ölwechsel bei Stirnradgetrieben")!
Ölfüllmenge ca. 6 Liter SAE 80 EP.

D. Drehwerk

Ölwechsel bei Drehwerksgetriebe (siehe Seite 71a "Ölwechsel bei Stirnradgetrieben und Planetengetrieben").
Ölfüllmenge ca. 7,0 Liter SAE 80 EP.

Kugeldrehkranz

Schmierung erfolgt alle 250 Betriebsstunden über 4 Schmiernippel in der Drehbühne mit LIEBHERR-Spezialpaste CT

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 Schweißwasser auszutreiben.

E. Katzfahrwerk

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

Ein geringer Schmiermittelverlust ist nicht schädlich. Sollte eine größere Menge Fett ausgelaufen sein, muß die angegeb. Menge dieses synthetischen Fettes Shell Tivela Compound A aufgefüllt werden. Shell Tivela Compound A ist bei allen Shell-Vertretungen erhältlich.

Die Erstfüllung muß nach ca. 8000 Betriebsstunden erneuert werden.

Wartung des Katzfahrwerksgetriebes
Compound A.

Fettfüllmenge 0,55 kg Shell Tivela

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 die umstehend aufgeführten, 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.

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.

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 spéciales 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-dessus 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 Getriebeöl EP SAE 80	Chevron Non-Leaded Gear Compound 100	SPARTAN EP 100 ESSO GETRIEBEÖL 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 Getriebeöl EP SAE 90	Chevron Non-Leaded Gear Compound 220	SPARTAN EP 220 ESSO GETRIEBEÖL 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 Getriebeöl EP SAE 140	Chevron Non-Leaded Gear Compound 460	SPARTAN EP 460 ESSO GETRIEBEÖL GP-D 140
		überwiegend über + 30° C mostly above + 30° C principalement au-dessus de + 30° C	ISO VG 460/SAE 140		Aral Degol BG 460	AVILUB RSX 460, AVIA GETRIEBE OEL MZ 140	BP Getriebeöl EP SAE 140	Chevron Non-Leaded Gear Compound 460	SPARTAN EP 460 ESSO GETRIEBEÖL 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-dessus 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-dessus 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 transmission elements 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-dessus 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.-grasso grease au lithium NLGI 2	K 2 K DIN 51825, TL 1	Aral Aralub HL 2, Aral Mehrzweckfett	AVIA MEHRZWECKFETT	BP Energol L S 2 BP Langzeitfett	Chevron Dura Lith Grease 2 Chevron Polyuron EP Grease 2	BF 1 CON EP 2, BLACON 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 C1) on instruction 1 (Special grease special paste C1) au subordonné 1 (Sonderfett Spezialpaste C1)				Corresponding parts with 1 (Sonderfett Spezialpaste C1) as follows, complex or per grease selon ligne No. 7
9	Ölfene 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	Seile 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 1 MoS ₂ Lith.-grease 1 MoS ₂ graisse au lith. 1 MoS ₂ 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)

Einheiten: * Normaltemperatur für mittlereuropäische Zone. Bei Einsatz der Crane in anderen

OE content: * Normal viscosity for temperature (Central European etc.) zones

Units and volume of bottles: * Viscosité nominale pour l'Europe centrale. En cas d'utilisation dans d'autres zones

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 recommandons 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	ZG
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 Geriebteile additiv. gear-oils huiles spéciale 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 46	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	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	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 HD 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, 26, Hydraulikoel HLPD 68, Mobil SHC 526	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 Velocite 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 Velocite 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 16, 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.-grease graisse au lithium NLGI 2	K 2 K DIN 51825, TL 1	FINA MARSON EP 2	Mobilube EP 2, Mobilgrease Special	Shell Alvanra Fett R 2	Multifak 2 Gleissand FL 20 Texadon FO 20	ZG Fett M 51 ZG Fett M 51 EP Divinol Mehrzweckfett
8	Drehkranz (Kugellaufbahn) Slewing ring (ball track) Couronne d'orientation (circulaire à billes)	alle Bereiche all sections toutes zones	Spezialprodukt Special product Produit spécial	—	Schmiermittel mit LITHIUM-SEI-Spezialadditiv CI as extreme-pressure lubricant with Zink-Phosphor Special compound with LITHIUM-SEI special grease CI as extreme-pressure grease with zinc phosphorus Composé spécial avec LITHIUM-SEI pour graisse avec CI as lubrifiant extrême-pression pour graisse selon norme NF				
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	FINA CABLINE 1060	Mobilvac 4, A, Mobilvac 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 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	FINA CABLINE 1060	Mobilvac 4, A, Mobilvac 788	Shell Cardium Compound C, Shell Cardium Fluid C, Shell Cardium Fluid D	Crater O Crater 2 X Fluid	ZG Fett BLZ 78
	HV-Schraubverbindungen HV-Screw-connection HV-Jonction d'écrous	alle Bereiche all sections toutes zones	Lith.-Fett/Lith.-grease graisse au lithium NLGI 2	KPF 2 K DIN 51825, TL 3	FINA MARSON LM 32	Mobilgrease Special	Shell Retimax AM	Molytex Grease 2	Divinol Fett M, ZG Fett M 80

Öltemperatur: * Nennviskosität für mittlere Betriebstemperatur. Bei Einsatz der Grube in anderen
Umgebungen: * Nomenclature pour viscosité nominale. Pour l'emploi de la grue dans d'autres
environnements: * Nomenclature pour viscosité nominale.

Öltemperatur: * Nennviskosität für mittlere Betriebstemperatur. Bei Einsatz der Grube in anderen
Umgebungen: * Nomenclature pour viscosité nominale. Pour l'emploi de la grue dans d'autres
environnements: * Nomenclature pour viscosité nominale.

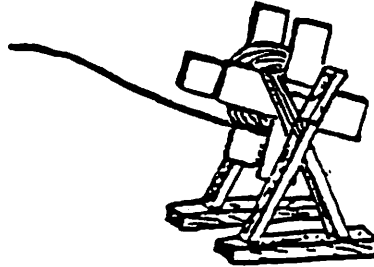
Öltemperatur: * Nennviskosität für mittlere Betriebstemperatur. Bei Einsatz der Grube in anderen
Umgebungen: * Nomenclature pour viscosité nominale. Pour l'emploi de la grue dans d'autres
environnements: * Nomenclature pour viscosité nominale.

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

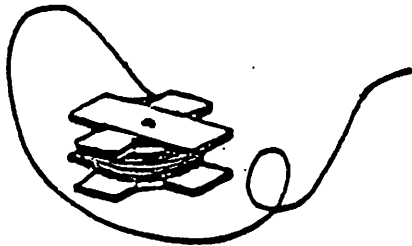
Sketch 2

Croquis 2

Falsch

Wrong

Mauvais



Skizze 3

Sketch 3

Croquis 3

Falsch

Wrong

Mauvais



Skizze 4

Sketch 4

Croquis 4



Richtig

Right

Correct

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.

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 feste 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 Biegezonen, 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 Schmierstofftabelle 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 73 und 74 .

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 Seildurchmesse 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.

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.

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 wird¹⁾. 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 Abtrenn-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 zugedreht 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-Schutzeinrichtungen, Sicherheitseinrichtungen, Seilwickler.

¹⁾ 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.

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 1974) 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 betriebs-sicheren 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 demon-tierten 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 festzuhalten²⁾.

²⁾ 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 irgend-einer 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.

Ablegereife von Drahtseilen aufgrund von Drahtbrüchen

Anzahl der tragenden Drähte in den Außenlitzen des Drahtseiles ³⁾	Anzahl sichtbarer Drahtbrüche bei Ablegereife							
	Triebwerkgruppen 1E _m , 1D _m , 1C _m , 1B _m , 1A _m				Triebwerkgruppen 2 _m , 3 _m , 4 _m , 5 _m			
	Kreuzschlag		Gleichschlag		Kreuzschlag		Gleichschlag	
	auf einer Länge von 6 d 30 d		auf einer Länge von 6 d 30 d		auf einer Länge von 6 d 30 d		auf einer Länge von 6 d 30 d	
bis 50	2	4	1	2	4	8	2	4
51 bis 75	3	6	2	3	6	12	3	6
76 bis 100	4	8	2	4	8	16	4	8
101 bis 120	5	10	2	5	10	19	5	10
121 bis 140	6	11	3	6	11	22	6	11
141 bis 160	6	13	3	6	13	26	6	13
161 bis 180	7	14	4	7	14	29	7	14
181 bis 200	8	16	4	8	16	32	8	16
201 bis 220	9	18	4	9	18	35	9	18
221 bis 240	10	19	5	10	19	38	10	19
241 bis 260	10	21	5	10	21	42	10	21
261 bis 280	11	22	6	11	22	45	11	22
281 bis 300	12	24	6	12	24	48	12	24
über 300 ⁴⁾	0,04 · n	0,08 · n	0,02 · n	0,04 · n	0,08 · n	0,16 · n	0,04 · n	0,08 · n
Bei Seilkonstruktionen mit besonders dicken Drähten in der Außenlage der Außenlitzen, z. B. Rundlitzenseil 6 × 19 Seale nach DIN 3058 oder Rundlitzenseil 8 × 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.

f) Abrieb

Abrieb an den Seildrähten 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 Seilrille (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 Betriebsfestigkeit 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.

g) Seilverformungen

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

Korkenzieherartige Verformung,
Korbbildung,
Schlaufenbildung von Drähten,
Lockerung einzelner Drähte oder Litzen,
Knoten,

Einschnürung,
Abplattung,
Lockenartige Verformung,
Klanken und
Knicke.

Verformungen bedingen im allgemeinen auch Lockern des Seilgefüges, zumindest in der Nähe der Verformungsstelle.

Bei der korkenzieherartigen Verformung (siehe Bild 1) wird die Achse des unbelasteten Drahtseiles zu einer Schraubenlinie.

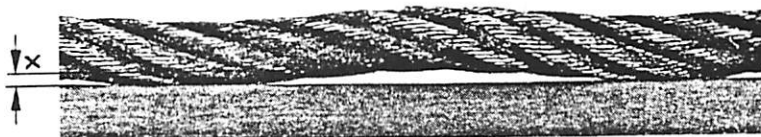


Bild 1. Drahtseil mit korkenzieherartiger Verformung

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

Korbbildung (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 Längenanteil an eine Stelle verschoben. Gleichzeitig kann dadurch an einer anderen Stelle des Drahtseiles ein Längenüberschuß der Einlage gegenüber den Außenlitzen entstehen, wodurch die Einlage gestaucht wird oder aus dem Drahtseil heraustritt.

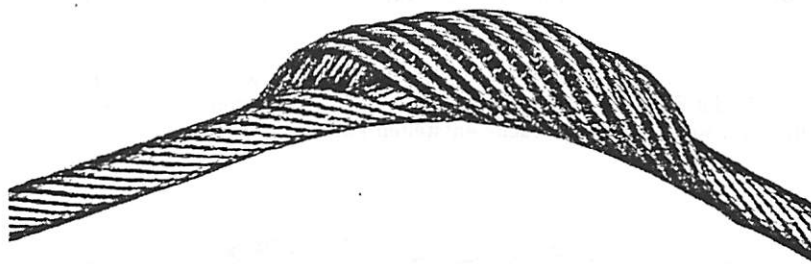


Bild 2. Drahtseil mit Korbbildung

Bei Korbbildung muß das Drahtseil abgelegt werden.

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

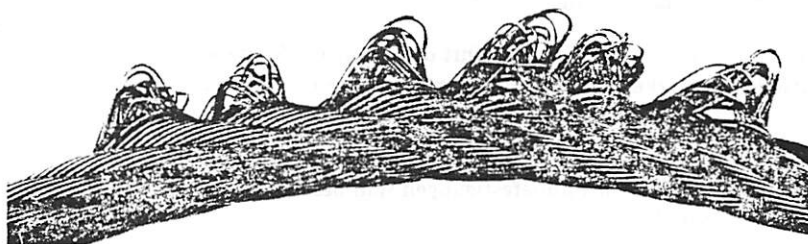


Bild 3. Drahtseil mit Schlaufenbildung von Drähten

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

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

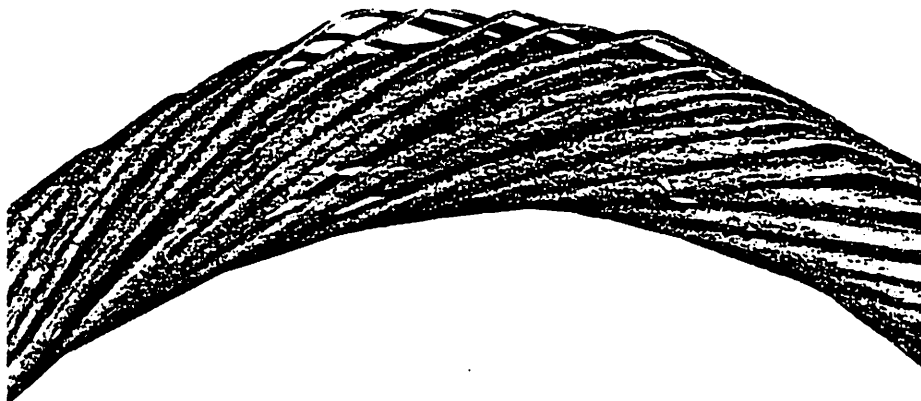


Bild 4. Drahtseil mit durch Korrosion und Abrieb gelockerten Drähten

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.

Knot **e**n (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.

Einschnürungen (siehe Bild 6) sind Durchmesser verkleinerungen 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.

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

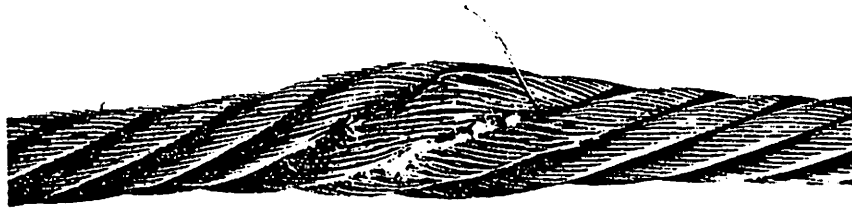


Bild 7. Drahtseil mit Abplattung, entstanden durch Überfahren

Abplattungen 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) **Hitzeinwirkung**

Drahtseile, die außergewöhnlicher Hitzeinwirkung unterworfen waren (äußerlich erkennbar durch Anlauffarben), 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 Ablegereife maßgebend sind jedoch die zuvor genannten Kriterien a) bis h).

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 Abbrennstumpfschweißung 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 werden⁵⁾, 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 Bändsel 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 Bändsel 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 Rillenhalbmesser noch dem Seil- Nenndurchmesser entspricht. Ist der Rillenhalbmesser im Laufe der Betriebszeit zu groß geworden, dann sollen die Rillen nachgearbeitet werden. Ist der Rillenhalbmesser 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.

⁵⁾ 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, „Kranen, 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.

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 Kapillarwirkung 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 Aufliegezeit 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 Aufliegezeit 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_m bis 1 A_m nach DIN 15 020 Blatt 1 kleinere Anzahlen sichtbarer Drahtbrüche bei Ablegereife vorgesehen als bei den Triebwerkgruppen 2_m bis 5_m. 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.

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 verzunderte 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 Wälzlagering 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.

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 abgenutzten 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.

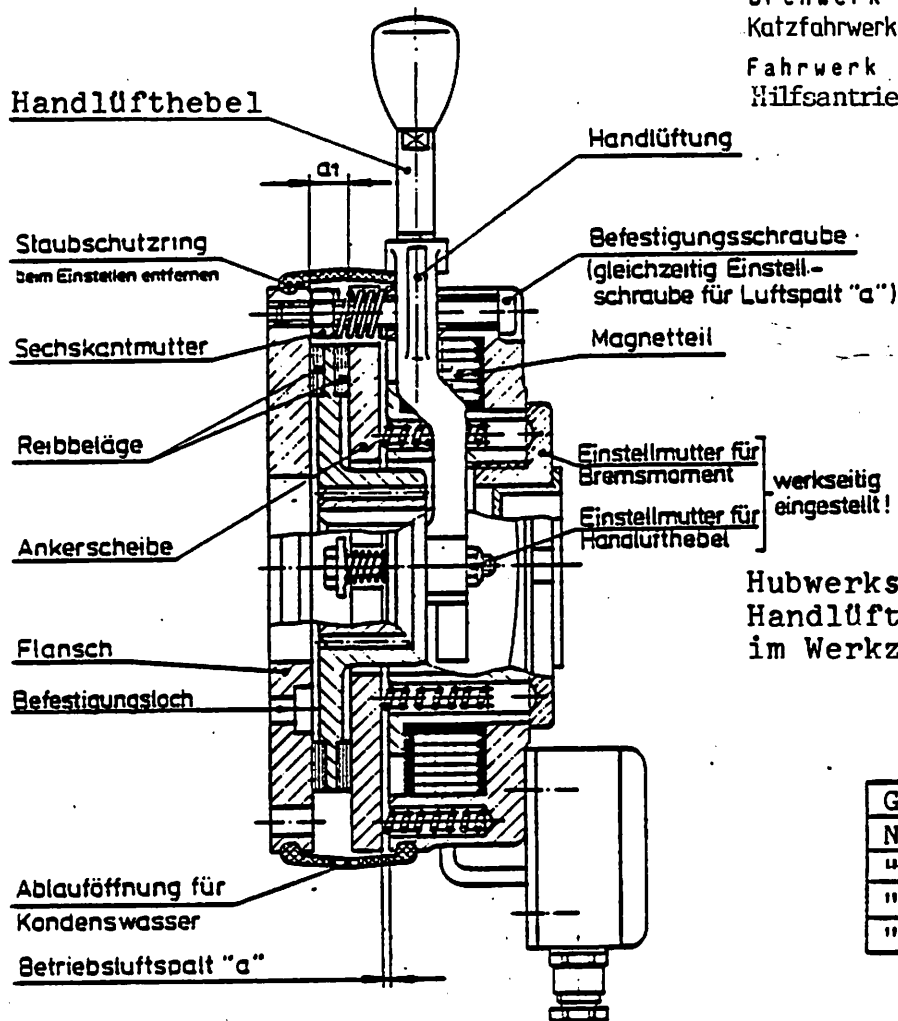
Das Öffnen des Schaltergehäuses ist nur erforderlich, wenn besondere Umstände eine Störung im Inneren des Schalters vermuten lassen. Zeigt das Gehäuse im Inneren Feuchtigkeitsspuren, so ist die Leckstelle meist am Rostansatz zu erkennen. Ursache sind meist fehlerhafte Kabeleinführungen oder ungleichmäßig 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.

Federkraftbremse im Hubwerk, Drehwerk, Fahrwerk, Katzfahrwerk und Hilfsantrieb

Bremsgrößen und eingestellte Bremsmomente:	Hubwerk	Gr. 18 - 150 Nm	24 V =
	Drehwerk	Gr. 10 - 10 Nm	24 V =
	Katzfahrwerk	Gr. 08 - 5,0 Nm	190 V =
	Fahrwerk	Gr. 08 - 6,5 Nm	190 V =
	Hilfsantrieb	Gr. 12 - 25 Nm	24 V



ACHTUNG: Federkraftbremse Größe 12 (Hilfsantrieb) gültig bis Serien Nr. 912025 ab Serien Nr. siehe S. 90/1

Federkraftbremse Größe 18 (Hubwerk) gültig bis Serien Nr. 912029 ab Serien Nr. siehe S. 90/3

Hubwerksbremse:
Handlülthebel abschrauben und im Werkzeugkasten verwahren.

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	1,4
"a1" 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.

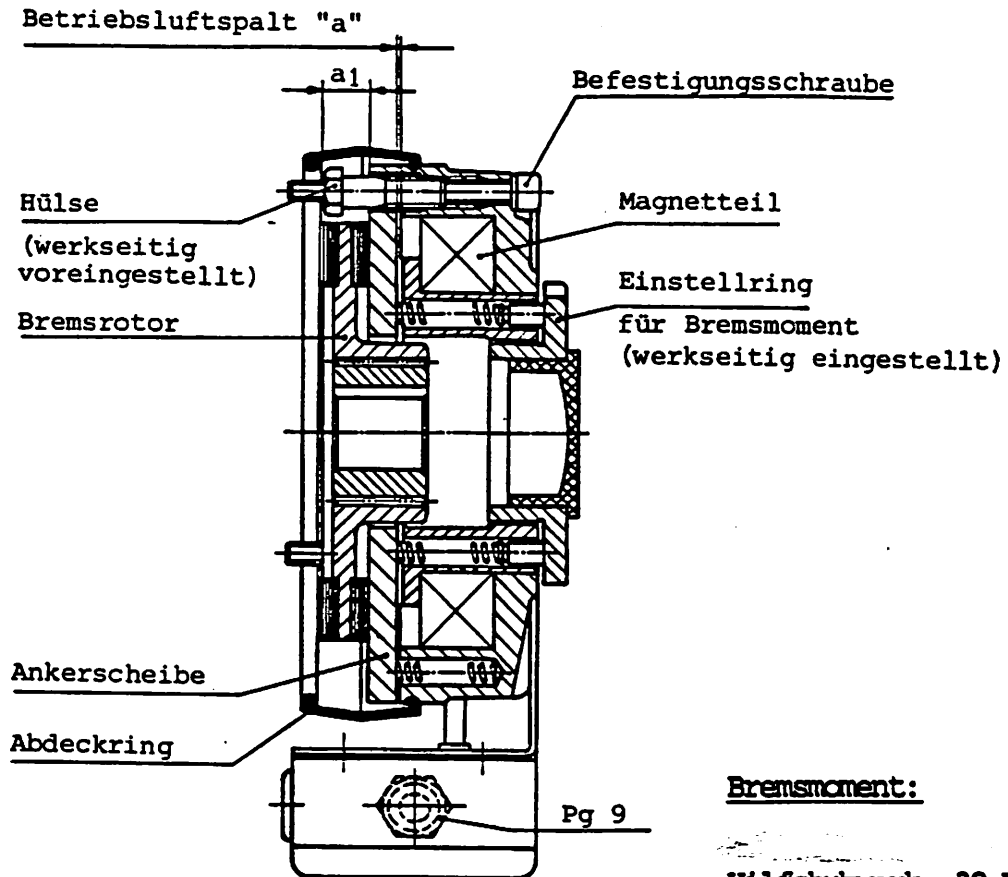
Einstellmuttern der Handlüftung sind werkseitig eingestellt und dürfen nicht verstellt werden, da sonst die Sicherheitsfunktion der Bremse beeinträchtigt wird.

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

WARTUNGSANLEITUNG FÜR FEDERKRAFT-BREMSE (Hilfsantrieb)

Typ 14.448.12.110

gültig ab Serien Nr. 912026



Bremsmoment:

Hilfshubwerk 32 Nm

Arbeitsfolge bei Luftspaltkontrolle

1. Abdeckring zur Seite schieben.
2. Abrieb der Reibbeläge fettfrei entfernen.
3. Mittels einer Fühlerlehre Luftspalt "a" gemäß Abbildung im Bereich der Hülse prüfen. Falls Luftspalt größer als 0,7 mm, ist Nachstellung auf den zul. Minimalwert 0,3 mm erforderlich.
4. Nachstellung des Luftspaltes
 - Befestigungsschrauben mittels 5 mm Innensechskantschlüssel lösen.
 - Hülse mittels 12 mm Maulschlüssel so weit anziehen, bis im Bereich aller Hülse der Betriebsluftspalt von 0,3 mm erreicht ist.
 - Befestigungsschrauben wieder fest anziehen.
 - Anschließend Luftspalt noch einmal kontrollieren.
5. Abdeckring montieren (Ablauföffnung für Kondenswasser muß nach unten zeigen.)

ACHTUNG:

Reibflächen der Bremse nicht mit Fett und Öl in Berührung bringen.
Einstellmutter der Handlüftung sind werksseitig eingestellt und dürfen nicht verstellt werden, da sonst die Sicherheitsfunktion der Bremse beeinträchtigt wird.

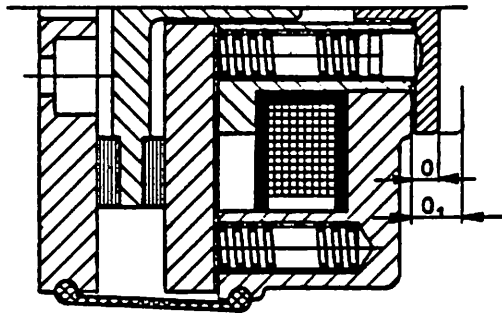
Bremse kann nur solange nachgestellt werden, bis der Abstand "a₁" zwischen Ankerscheibe und Flansch min. 6 mm beträgt.

("a₁" Wert bei neuem Belag = 12 mm)

Veränderung des Bremsmomentes

Die Bremse wird mit eingestelltem Bremsmoment geliefert. Eine Reduzierung durch Herausschrauben des Einstellringes mittels Hakenschlüssel ist bis max. auf das Maß $0_1 = 13 \text{ mm}$ möglich. Pro Rastung im Einstellring ändert sich das Bremsmoment um $1,2 \text{ Nm}$.

Maß 0 für 25 Nm ca. $12,5 \text{ mm}$

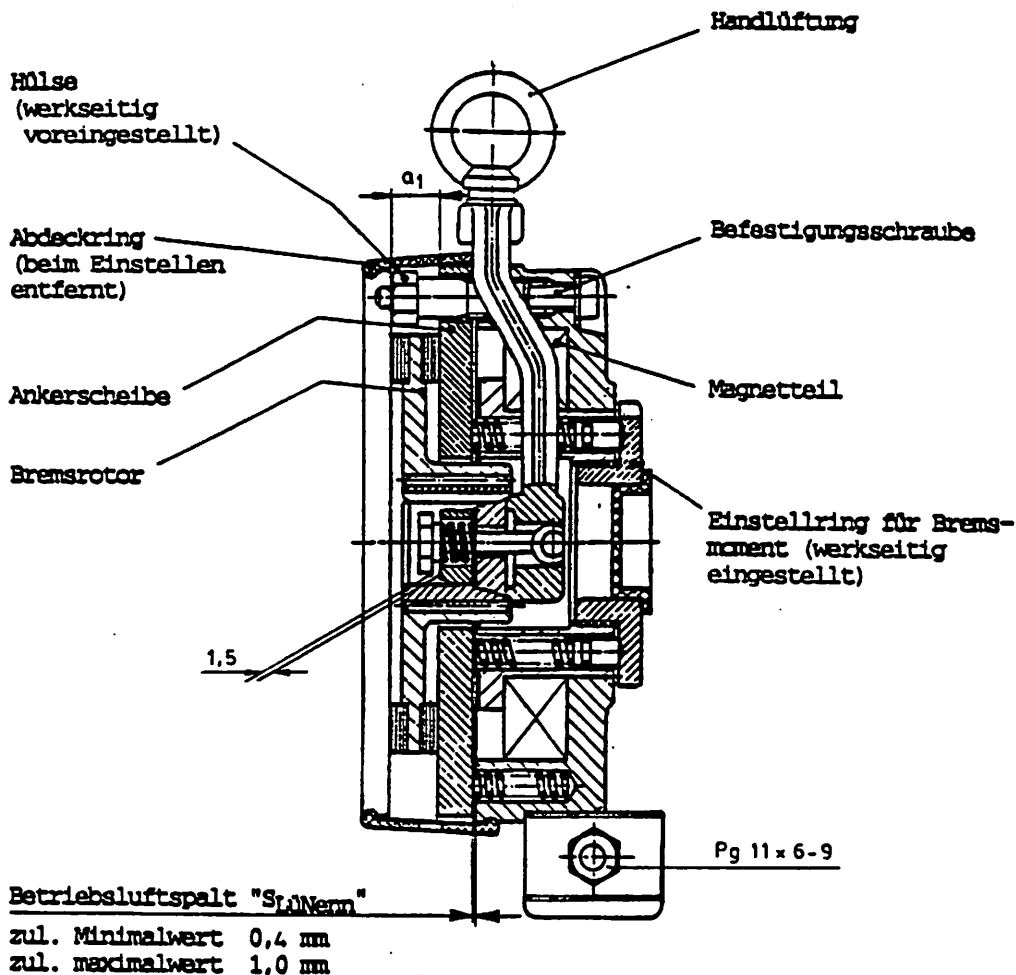


ACHTUNG: Um ein Festsetzen der Hilfshubwerksbremse, bedingt durch lange Stillstandszeiten zu vermeiden, empfehlen wir, mindestens einmal pro Woche das Hilfshubwerk zu betätigen (Ab- und Auffahren der Ballastierflasche).

WARTUNGSANLEITUNG FÜR FEDERKRAFT-BREMSE (Hubwerk)

Typ 14.448.18.1.6.0

gültig ab SERIEN Nr. 912030



Arbeitsfolge bei Luftspaltkontrolle

1. Abdeckring zur Seite schieben.
2. Abrieb der Reibbeläge fettfrei entfernen.
3. Mittels einer Fühlerlehre Luftspalt "SLÜNenn" gemäß Abbildung im Bereich der Nachstellhülsen prüfen. Falls Luftspalt einen Wert von max. 1,0 mm erreicht, ist Nachstellung auf den zul. Minimalwert 0,4 mm erforderlich.
4. Nachstellung des Luftspaltes
 - Befestigungsschrauben mittels 6er-Inbusschlüssel etwas lösen.
 - Nachstellhülsen mittels 15er-Maulschlüssel so weit anziehen, bis im Bereich aller Nachstellhülsen der Betriebsluftspalt von 0,4 mm erreicht ist.
 - Befestigungsschrauben anziehen.
 - Abschließend Luftspalt noch einmal kontrollieren.
5. Abdeckring wieder montieren. (Ablaufrohr für Kondenswasser muß nach unten zeigen).

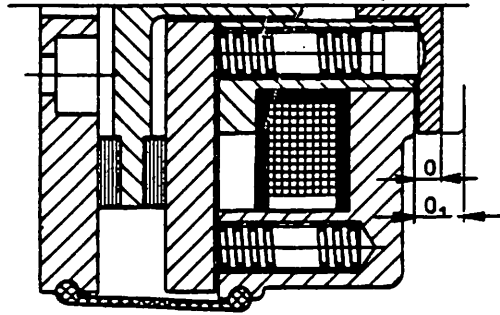
ACHTUNG:

Reibflächen der Bremse nicht mit Fett und Öl in Berührung bringen.
Einstellmutter der Handlüftung sind werkseitig eingestellt und dürfen nicht ver-
stellt werden, da sonst die Sicherheitsfunktion der Bremse beeinträchtigt wird.
Bremse kann nur solange nachgestellt werden, bis der Abstand "a₁" zwischen Anker-
scheibe und Flansch min. 8 mm beträgt.
("a₁" Wert bei neuem Belag = 15 mm)

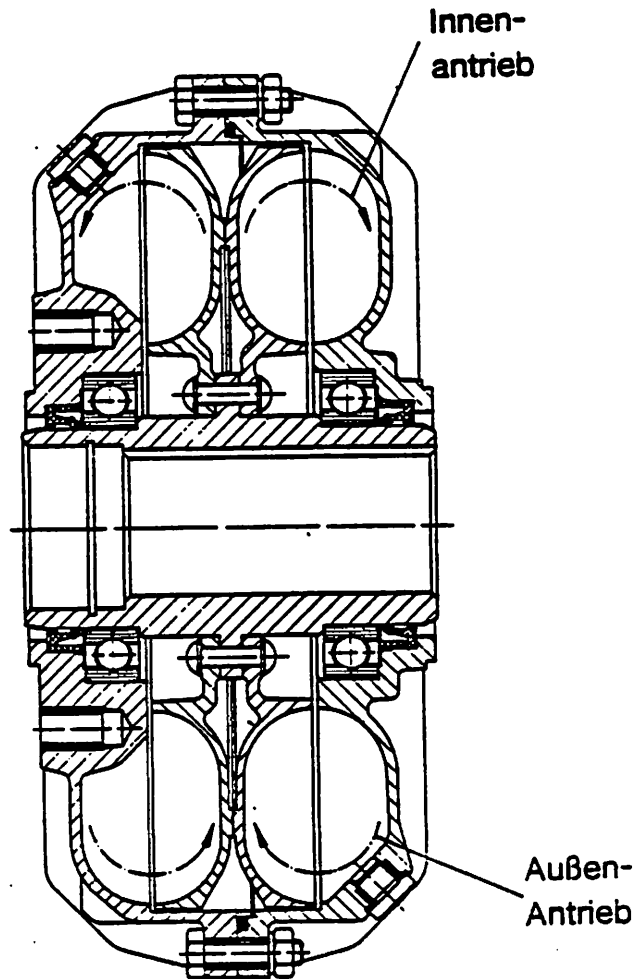
Veränderung des Bremsmomentes

Die Bremse wird mit **eingestelltem Bremsmoment** geliefert. Eine Reduzierung durch Herausschrauben des Einstellringes mittels Hakenschlüssel ist bis max. auf das Maß $0_1 = 13 \text{ mm}$ möglich. Pro Rastung im Einstellring ändert sich das Bremsmoment um $2,1 \text{ Nm}$.

Das Bremsmoment muß auf 150 Nm eingestellt werden.



Beschreibung der Flüssigkeitskupplung im Drehwerk



Die Simplaturbo-Kupplung ist eine doppelflutige hydrodynamische Anlauf- und Sicherheitskupplung und arbeitet nach dem Föttinger-Prinzip.

Die Simplaturbo-Kupplung arbeitet mit konstanter Ölfüllung. Eine mechanische Berührung der kraftleitenden Teile ist nicht vorhanden, somit verschleißfreie Kraftübertragung. Zwei Schaufelsysteme sind innerhalb der Simplaturbo-Kupplung nebeneinander auf durchgehender Hohlwelle angeordnet.

Das Drehmoment wird durch einen kreisenden Ölstrom in radial angeordneten Schaufelräumen von der Primär- zur Sekundärseite übertragen.

Um das Übertreten des Ölstromes von Primär- zum Sekundärrad zu ermöglichen, ist eine Druckdifferenz, d. h. eine geringe Drehzahl-differenz (Schlupf) erforderlich.

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 ³	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.

Kran mit einer max. Ausladung m	Anzahl der Drehwerke	max. zul. Ölfüllmenge cm ³	max. zul. Stromaufnahme in Stufe 4 bei 100% Schlupf Amp.	zu dieser Stromaufnahme gehörende Motorendrehzahl U/min
24	1	900		

Ölfüllung ab Werk:..

900 cm³ 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.

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 angebauten Motoren sind alle 10 000 Std. nachzuschmieren. Dabei darf nur 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

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

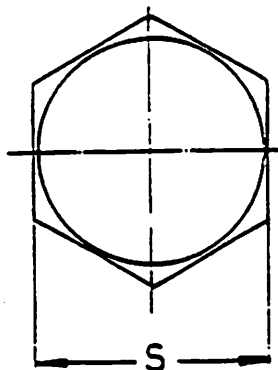
Außer den gemachten Angaben muß folgendes beachtet werden:

1. Gewinde und Mutternaufgabe müssen gefettet sein.
2. Werden Schrauben mit galvanischem Überzug und Muttern ohne galvanischen Überzug - oder umgekehrt - bei HV-Verbindungen verwendet, gelten die gleichen Anzugsdrehmomente.
3. 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 zu überprüfen.
4. 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.
5. 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).
6. Es ist gleichgültig, ob die Schraube oder die Mutter angezogen wird.

Schlüsselweiten s

Widths over Flats s

Cotes sur plats s



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

Bolts 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- Nerndurchmesser	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	

Allgemeine Hinweise

Elektrische Vorschriften und Schutzmaßnahmen

Vorschriften

- Unfallverhütungsvorschrift "Krane" (VBG 9) und Unfallverhütungsvorschrift "Elektrische Anlagen und Betriebsmittel" (VBG 4) bzw. die am Aufstellort des Krans gültigen Unfallverhütungsvorschriften.
- Bestimmungen über Baustromverteiler, DIN 57612 / VDE 0612
- Schutzmaßnahmen; Schutz gegen gefährliche Körperströme, DIN 57 100, Teil 410/ VDE 0100, Teil 410 (siehe auch IEC Publikationen 364-4-41, zweite Ausgabe 1982; Schutz gegen gefährliche Körperströme und 364-4-47, erste Ausgabe 1981; Anwendung der elektrischen Schutzmaßnahmen.)
- Erdung, Schutzleiter, Potentialausgleichsleiter, DIN 57100, Teil 540/ VDE 0100, Teil 540 (siehe auch IEC Publikation 364-5-54 Ausgabe 1980).
- Technische Anschlußbedingungen für Starkstromanlagen mit Nennspannung bis 1000 V, TAB, herausgegeben von den Elektrizitätsversorgungsunternehmen.
- Blitzschutz an Turmdrehkränen DIN 57 185 / VDE 0185 Teil 2, Nov. 82

Schutzmaßnahmen auf der Baustelle

Krane auf Baustellen müssen von besonderen Speisepunkten versorgt werden. Als Speisepunkte dienen Baustromverteiler (DIN 57612 / VDE 0612). Diese Baustromverteiler müssen so aufgebaut sein, daß sie den auf Baustellen auftretenden elektrischen, mechanischen und thermischen Beanspruchungen sowie den Feuchtigkeitsbeanspruchungen standhalten.

Als Nenngröße für die Baustromverteiler wird der Nennstrom der Hauptsicherung zu Grunde gelegt. Es sind Baustromverteiler mit Hauptsicherungen von 25 A, 40 A, 63 A, 100 A, 160 A, 250 A, 400 A, etc. auf dem Markt (VDE 0612, 5.1.1). Der Baustromverteiler muß einen "Fehlerstrom (F.I.)-Schutzschalter" zum Schutz der angeschlossenen Betriebsmittel gegen indirektes Berühren enthalten. Der Fehlerstromschutzschalter muß bei einem Fehlerstrom von max. $I_n = 0,5 \text{ A}$ ansprechen (VDE 0612, 5.13.2) und dann alle angeschlossenen elektrischen Betriebsmittel abschalten.

Es ist zwingend erforderlich, daß der Fehlerstromschutzschalter im Baustromverteiler und nicht z.B. im Kranschaltschrank eingebaut ist, damit nicht nur der Kran, sondern auch die Zuleitung zum Kran einschließlich Leitungstrommeleinrichtung in die elektrische Schutzmaßnahme einbezogen ist.

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

Die bewegliche Erdungsleitung vom Baustromverteiler zum Erder muß mindestens einen Querschnitt von $10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ haben (VDE 0612, 5.9.).

Beim Anwenden der FI-Schutzschaltung muß folgende Bedingung erfüllt sein:

$$R_A \cdot J_A = U_L$$

Diese Kurzzeichen bedeuten:

R_A Erdungswiderstand des dem Baustromverteiler zugeordneten Erdes

J_A Nennfehlerstrom $J_n = 0,5 \text{ A}$ des Fehlerstromschutzschalters

U_L Zulässige dauernde Berührungsspannung von 50 V Wechselspannung

Hieraus ergibt sich, daß der Erdungswiderstand R_A maximal 100 Ohm sein darf.

Bei der Herstellung der Erdung ist DIN 57 100 Teil 540, VDE 0100 Teil 540 bzw. die IEC Publikation 364-5-54, Ausgabe 1980 zu beachten.

Die Schutzmaßnahme ist vor Inbetriebnahme der Anlage durch den Installateur auf Wirksamkeit zu überprüfen.

Vom Hersteller durchgeführte Schutzmaßnahmen

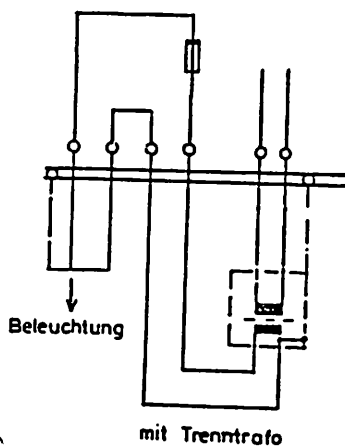
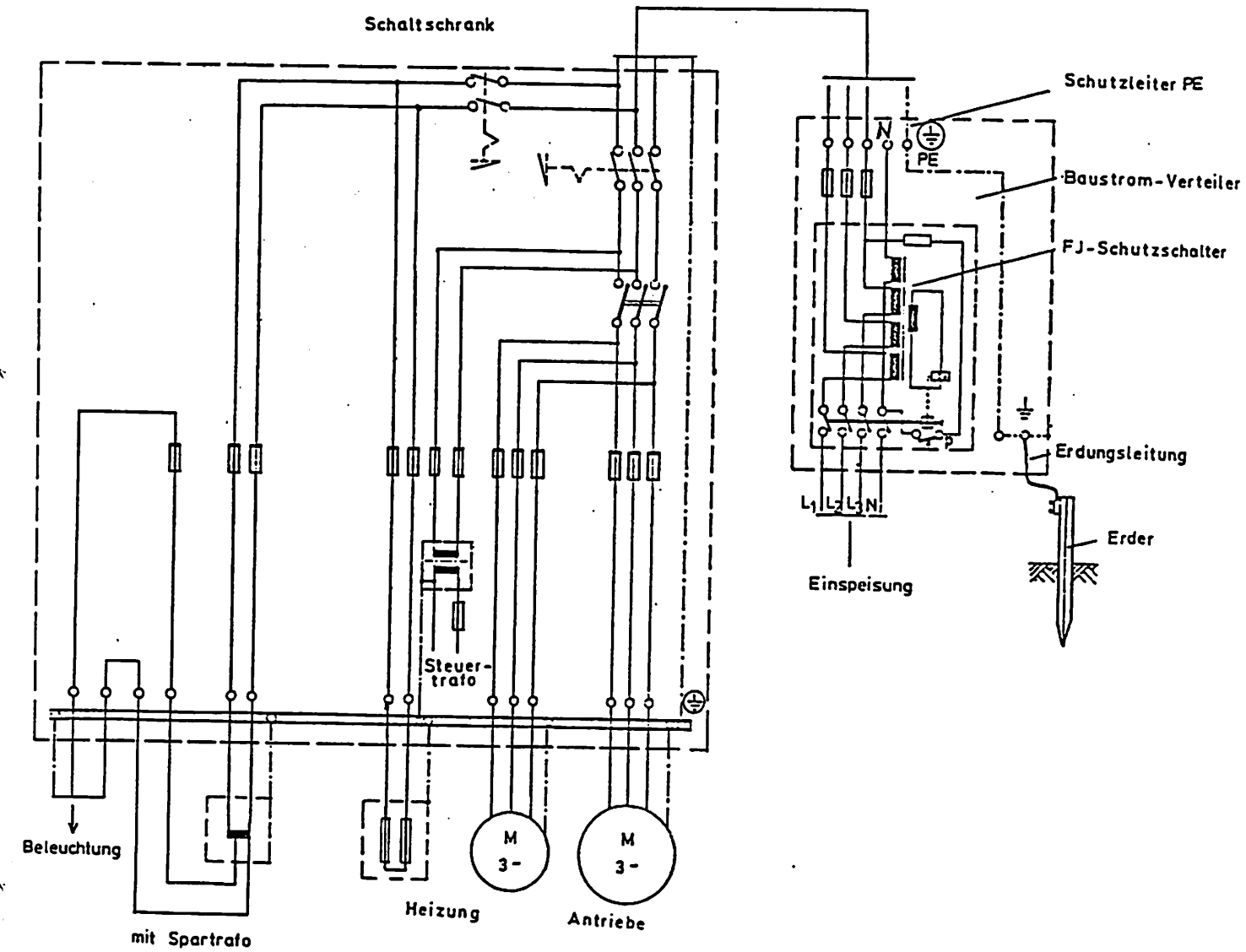
Im Schaltschrank ist für die ankommenden und abgehenden Schutzleiter eine Schutzleiterschiene vorgesehen. Der Schutzleiter wird als zusätzliche Ader in allen Leitungen zu den elektrischen Betriebsmitteln mitgeführt.

Durch den im Baustromverteiler eingebauten Fehlerstromschutzschalter ist für alle elektrischen Betriebsmittel, die direkt über das Netz oder über Spartransformatoren versorgt werden, die Schutzmaßnahme "F.I.-Schutzschaltung" wirksam.

Für die Speisung der Steuerstromkreise ist ein Einphasen-Steuertransformator mit elektrisch getrennten Wicklungen vorhanden. Der Steuertransformator wird primärseitig an zwei Außenleiter angeschlossen. Auf der Sekundärseite wird eine Steuerphase geerdet, die zweite Steuerphase hat Sicherungen für die einzelnen Steuerstromkreise. Die Sekundärseite des Steuertransformators bildet daher ein TN-S-Netz. Als Schutzmaßnahme für indirektes Berühren sind Überstromschutzeinrichtungen vorhanden.

Der Lichttransformator kann ein Spartransformator oder ein Trenntransformator sein. Bei Ausführung als Spartransformator ist für die Lichtkreise die Schutzmaßnahme F.I.-Schutzschaltung vorhanden. Bei Ausführung als Trenntransformator wird wie beim Steuertransformator eine Phase des Sekundärkreises geerdet. Die Sekundärseite bildet dann ein TN-S-Netz mit Überstromschutzeinrichtungen als Schutz gegen indirektes Berühren.

FI - Schutzschaltung



⊕ Schutzzeichen

⚡ Erdungszeichen

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.

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.

(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 Steuerungseinrichtungen im Handbereich behalten. Dies gilt nicht für das Abschleppen von Fahrzeugen mit Abschleppkranen und für programmgesteuerte Krane.

(12) Getriebebeschaltungen 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.

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.

Betreten und Verlassen von Kranen

§ 35 (1) Unbefugten ist das Betreten von Kranen verboten.

(2) Krane, die mit einem Kranführer besetzt sind, dürfen erst nach Zustimmung des Kranführers und nur bei Stillstand des Kranes betreten oder verlassen werden.

Personentransport

§ 36 (1) Das Befördern von Personen mit der Last- oder der Lastaufnahmeeinrichtung ist verboten.

(2) Absatz 1 gilt nicht für das Mitfahren auf Traversen zur Seilkontrolle, sofern der Mitfahrende einen festen Stand hat und gegen Absturz gesichert ist.

(3) Das Befördern von Personen mit 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.

(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.

Technische Beschreibungen

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)
- 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.

2. Schleifringkörper mit Klemmkasten

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

3. Schaltschränke

3.1 Schaltschrank S1 an der Drehbühne:

Dieser Schaltschrank enthält: Hauptschalter und Hauptschutz (Kranschalter), Steuertransformator für die Steuerspannung, 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.

Dieses tragbare Steuerpult wird auch im Führerhaus verwendet.

Über eine steckbare Steuerleitung wird das Fernsteuernpult an den Schaltschrank S1 angeschlossen.

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).

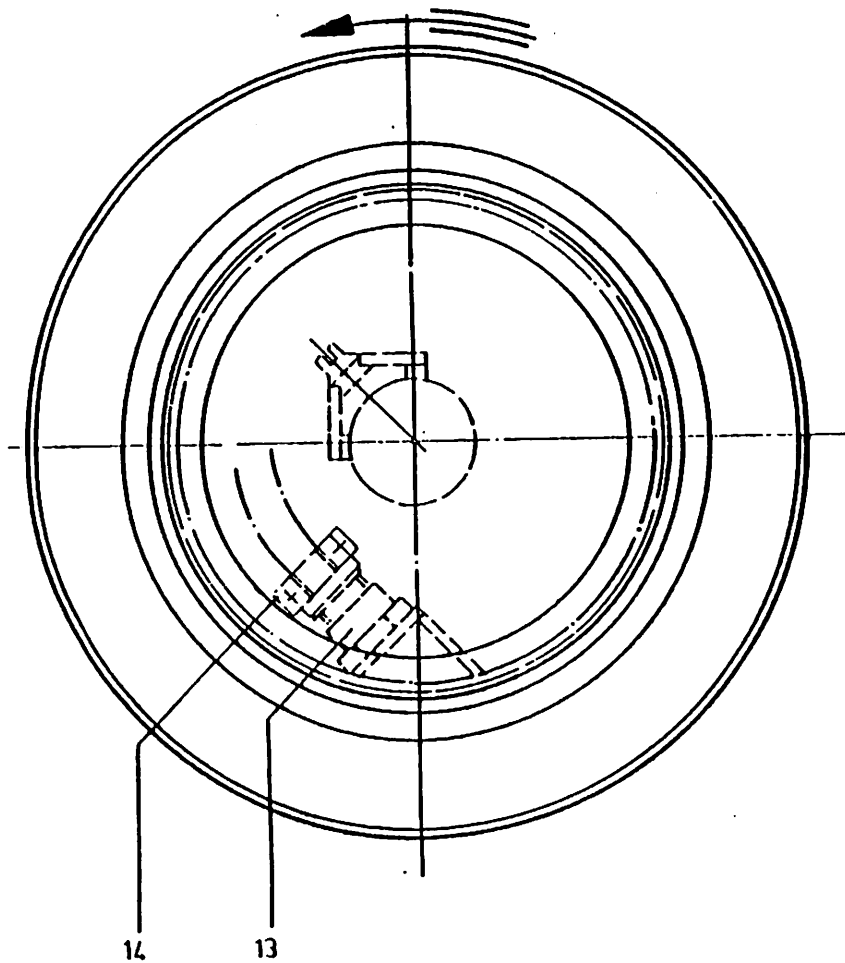
Für die einzelnen Triebwerke ist im Stromlaufplan eine Schutzfolgetabelle enthalten, aus der die Schaltfolge der Hauptschütze entnommen werden kann. Die Steuerung der Hilfsschütze und deren Verriegelungen ist aus den Stromlaufplänen ersichtlich.

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

Kabelabzug

Cable withdrawal

Sens de tirage de la ligne



Federeinbau bei Typen
F 200 und F 270

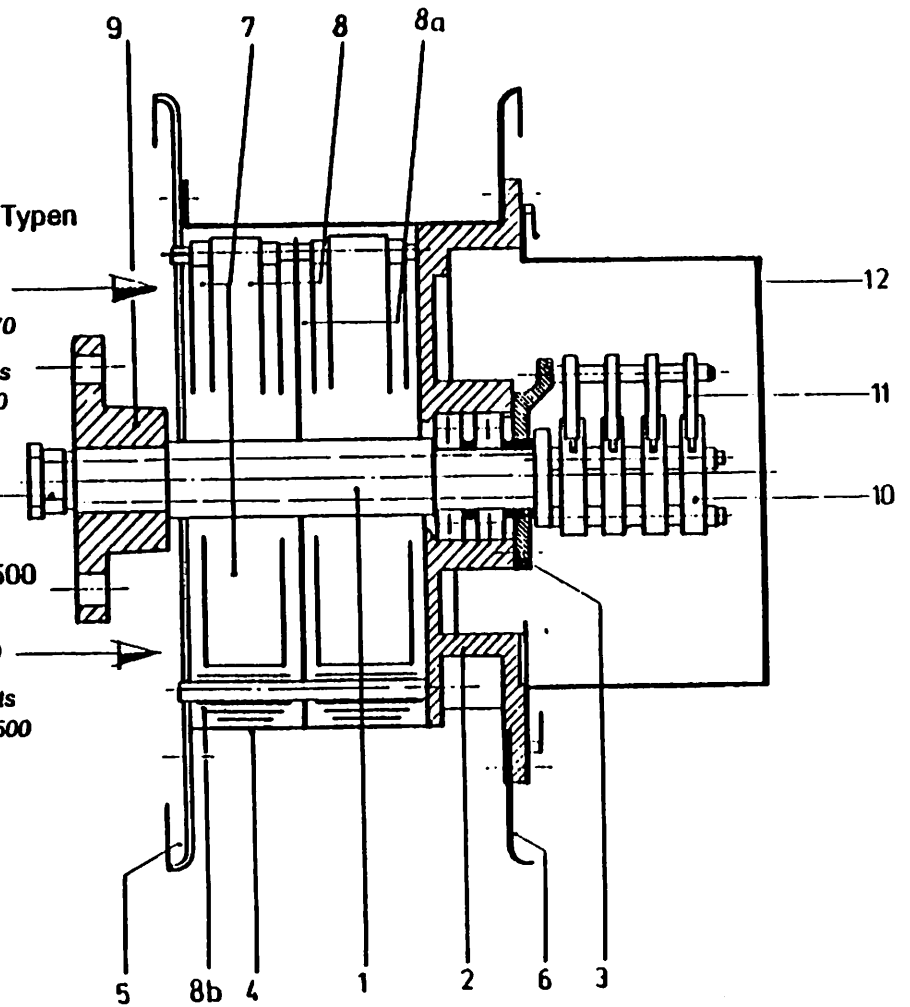
Spring mounting on
types F 200 und F 270

Montage des ressorts
dans les F 200 et 270

Federeinbau bei
Typen F 400 u. 500

Spring mounting on
types F 400 and 500

Montage des ressorts
dans les F 400 et F 500



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 Fahrbahnenende 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.

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.

Kernbuchstaben für die Kennzeichnung abgeleiteter Funktionen:

Kennbuchstaben für die Kennzeichnung der Art eines Anliebers

Kennbuchstaben für die Kennzeichnung der Art eines Betriebsmittels

Karlsruhe

BEISPIEL

Elektr. Gerät	in Schaltschrank	Schalterschrank Nr. 1	Allgemeine Steuerung	Schutz
S	I			
I				
A				
K				
M				

Hauptfunktion

Laufende Nr.

Schutz

oder

Drehbühne	Allgemeine Steuerung	1. laufende Nr.	Transformator
A			
V			
T			
M			

Hauptfunktion

1. laufende Nr.

Allgemeine Steuerung

Transformator

SCHALTSCHRANK-TURMDREHKRAN
SWITCH BOX-TOWER CRAN
ARMOIRE ELECTRIQUE-GRUE A TOUR

FORM 20 K

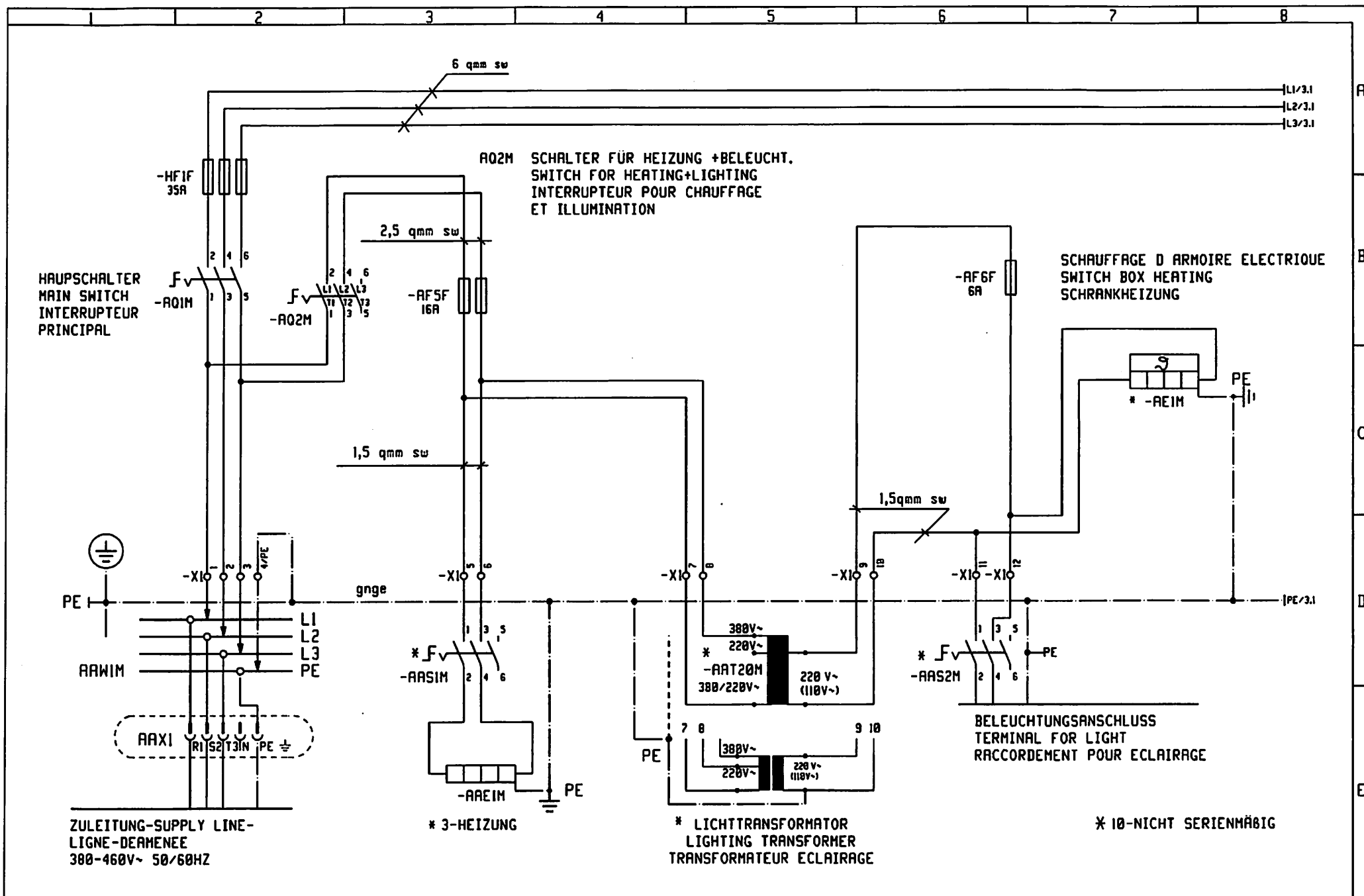
SCHALTPLAN NR.-CIRCUIT DIAGRAM NO.-SCHEMA ELECTRIQUE 4005-21308
STÜCKLISTE NR.-PART LIST NO.-LISTE DE PIECES NO. 4005-61777
GERÄTEPLAN NR.-EQUIPEMENT DIAGRAM NO.-PLAN DE POSITIONNEMENT DES APPAREILS NO.-- 4005-81365

SACH.NR.-ORDER NO.-NO. DE COMMANDE - 611142401

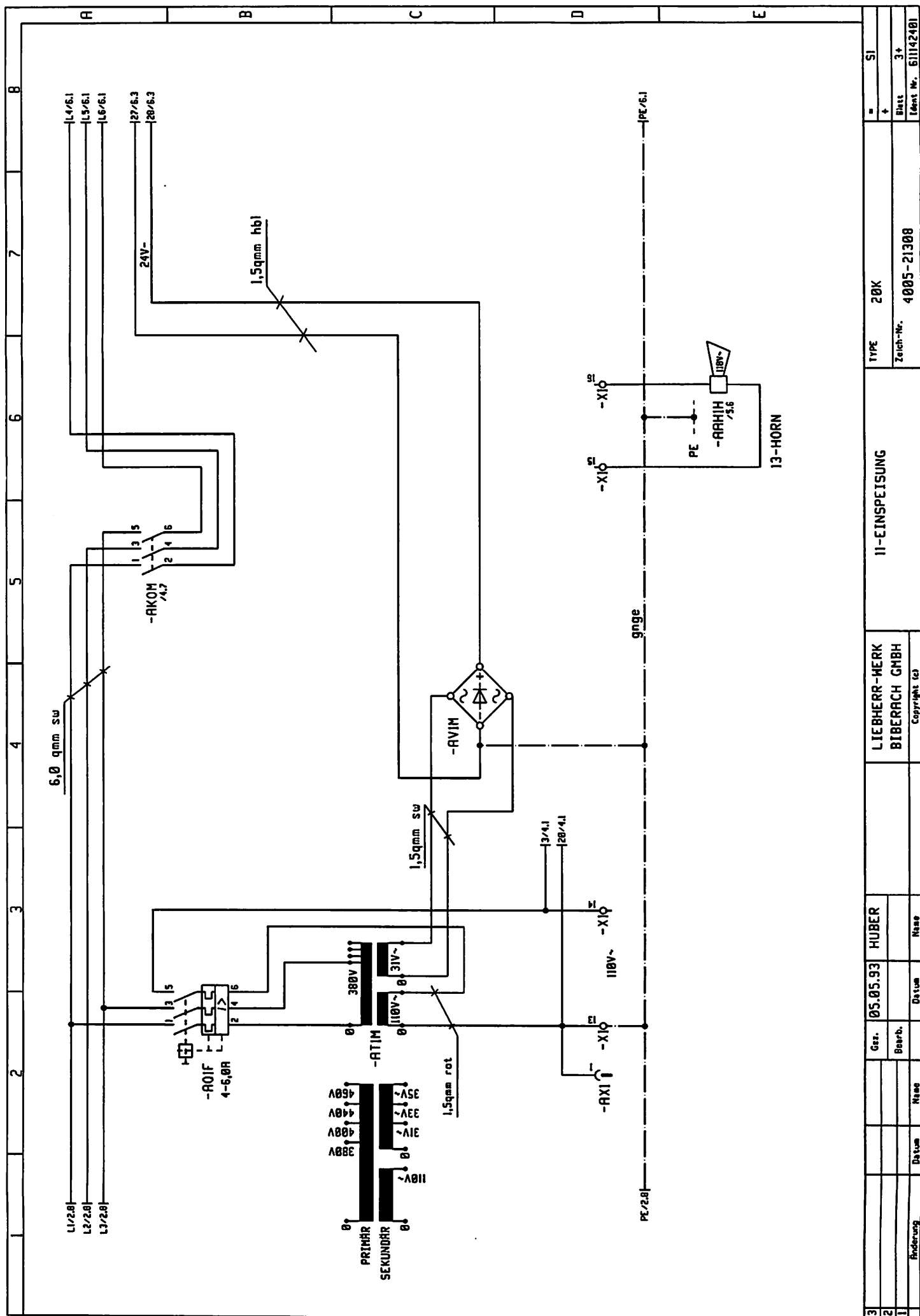
BLATT-PAGE-FEUILLE

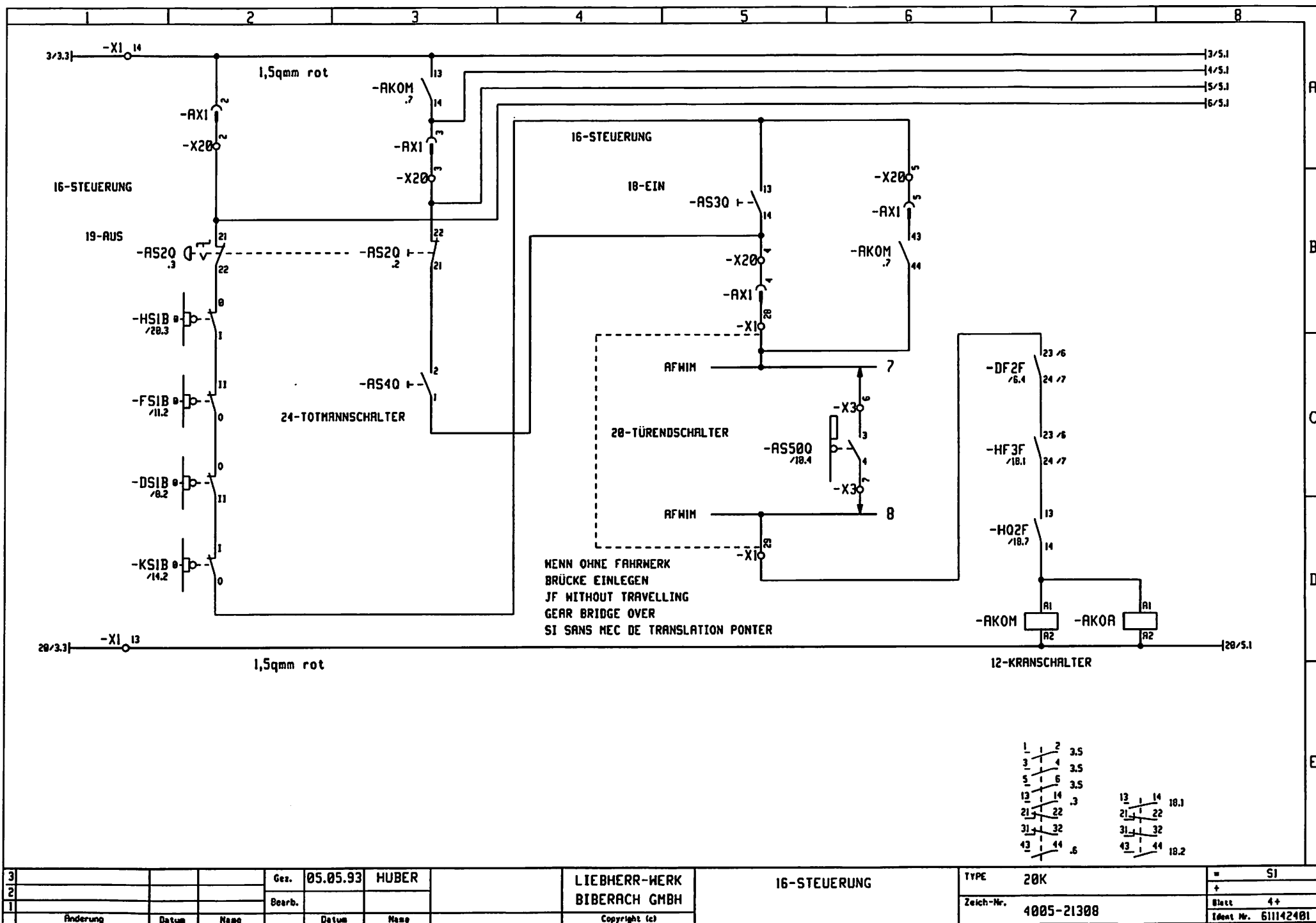
<u>INHALTSVERZEICHNIS-LIST OF CONTENTS-SOMMAIRE</u>	1	<u>ÄNDERUNGEN:</u>
<u>EINSPEISUNG-SUPPLY-ALIMENTATION</u>	2+3	OHNE STEILSTELLUNG GEÄNDERT 14.07.86
<u>STEUERUNG-CONTROL SYSTEM-SYSTEME DE COMMANDE</u>	4	2 PHASIGE RÜCKSCHALTUNG IM HUBWERK EINGEZ. NOV.86
<u>HORN-HORN-AVERTISSEUR ACOUSTIQUE</u>	5	FREMDBELÜFTUNGSABSCHALTUNG FÜR HUBWERKMOTOR EINGEZ. FEBR.87
<u>DREHWERK-SLEWING GEAR-MEC.DE ORIENTATION</u>	6-8	
<u>DREHWERKBEGRENZUNG -LIMITATION OF SLEWING GEAR</u>	9	
<u>FAHRWERK-TAVELLING GEAR-MEC. DE TRANSLATION</u>	10+11	THERMOKONTAKT AHB3N UND SCHÜTZ HK50M AUF BLATT 18+20 EINGEZ. FEBR. 92
<u>KATZFAHRWERK-TROLLEY TRAVEL GEAR-MEC.DE DISTRIBUTION</u>	12-14	SCHÜTZ HK32A+HK18M EINGEZ.APR.92
<u>80% LAST -LOAD-CHARGE</u>	15	
<u>ÜBERLAST-OVERLOAD-SURCHARGE</u>	16+17	BREMSSYMBOL AKYIM FÜR KATZFAHRWERK- MOTOR AUF BLATT 12 GEÄNDERT MÄRZ 93
<u>HUBWERK-HOSTING GEAR-MEC.DE LEVAGE</u>	18-22	SCHÜTZ KK2B+KK4B KONTAKT 13/14 BEI AUSLEGERSTEILSTELLUNG AUF BLATT 12+14 EINGEZ.APRIL 93
<u>STEUERPULT-CONTROL DESK-PUPITRE DE COMMANDE</u>	23	
<u>STECKDOSE-PLUG SOCKET-PRISE DE COURANT</u>	24	ERSTE AUSFERTIGUNG IM DEZ.85 ERSTELLT

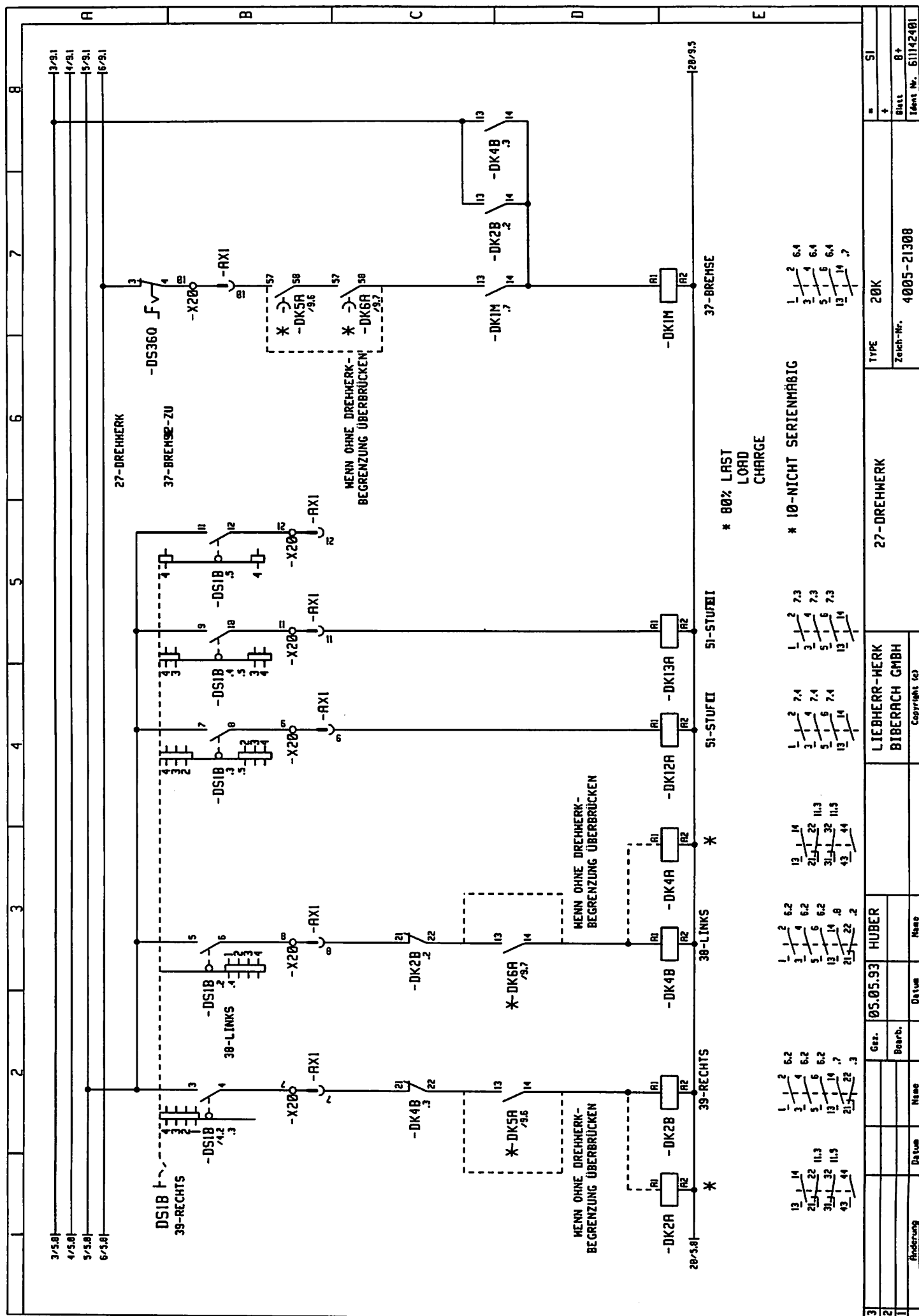
3			Gez.	05.05.93	HUBER		LIEBHERR-WERK	INHALTSVERZEICHNIS	TYPE	20K	=	SI
2			Doarb.				BIBERACH GMBH	LIST OF CONTENTS/SOMMAIRE	Zeich-Nr.	4005-21308	+	
1	Änderung	Datum	Name	Datum	Name	Copyright (c)					Blatt	1+
											Ident. Nr.	611142401

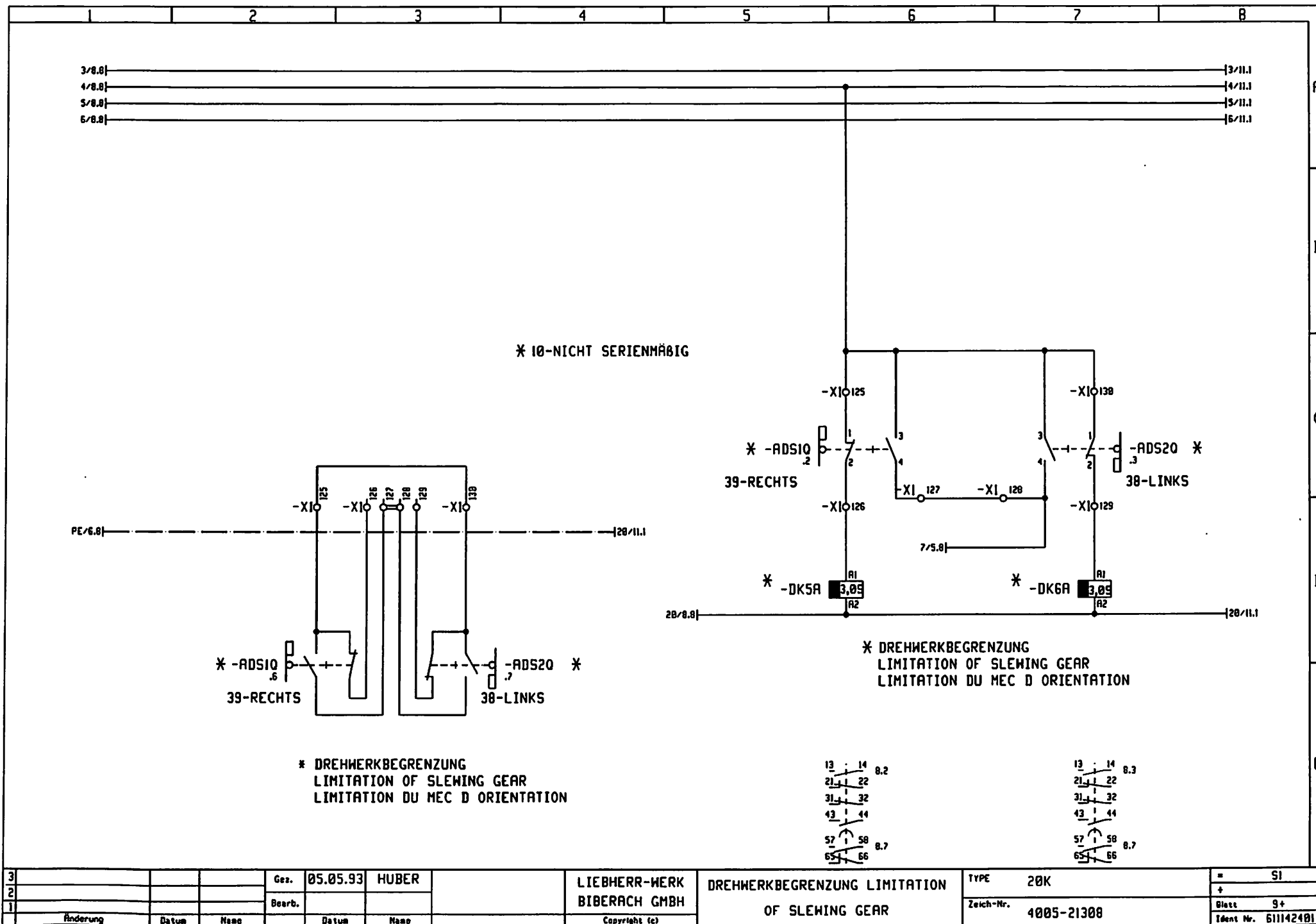


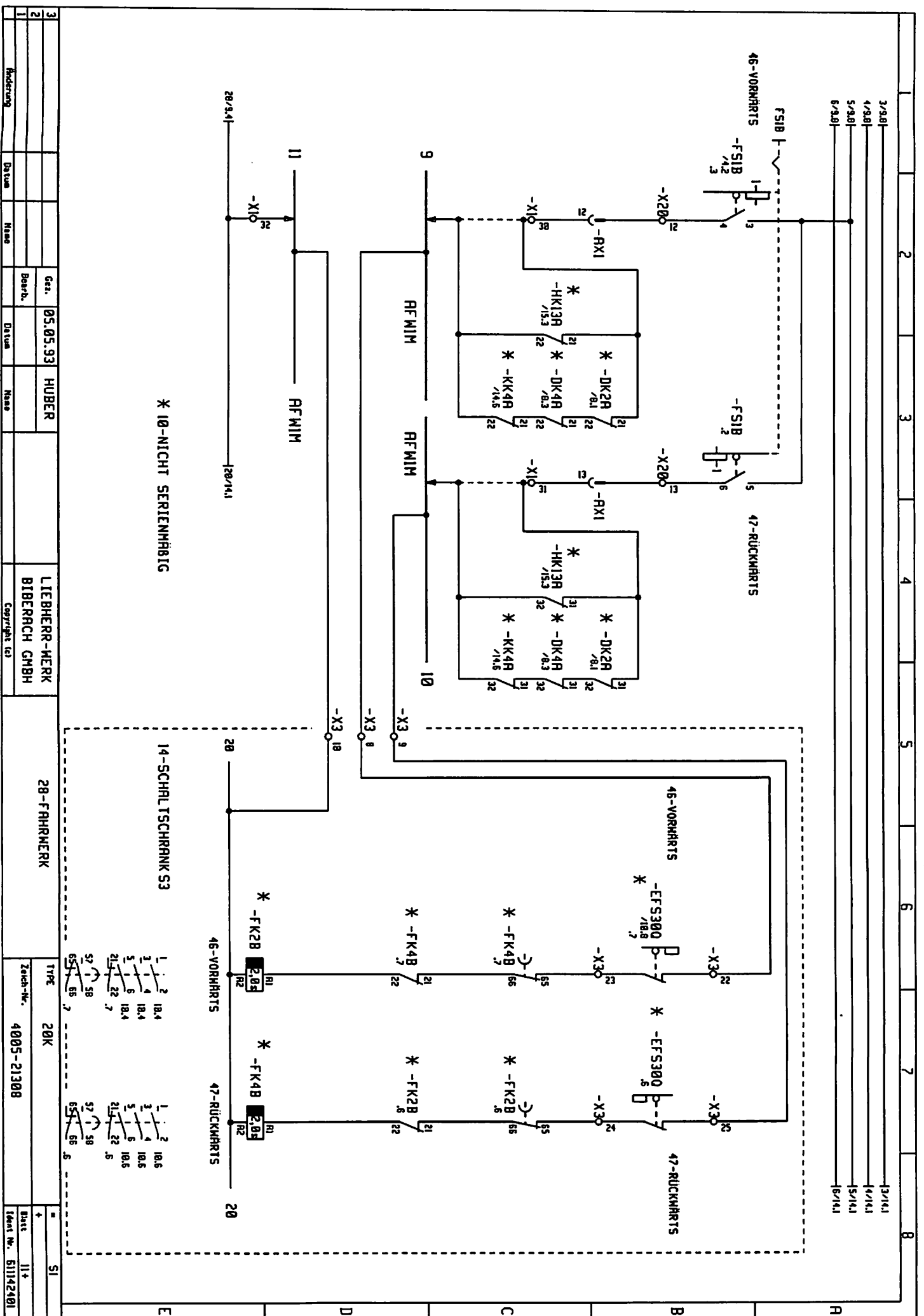
3			Gez.	05.05.93	HUBER	LIEBHERR-WERK	II-EINSPEISUNG	TYPE	20K	=	SI
2			Bearb.			BIBERACH GMBH		Zeich-Nr.	4005-21308	+	
1										Blatt	2+
	Änderung	Datum	Name	Datum	Name	Copyright (c)				Ident. Nr.	611142401

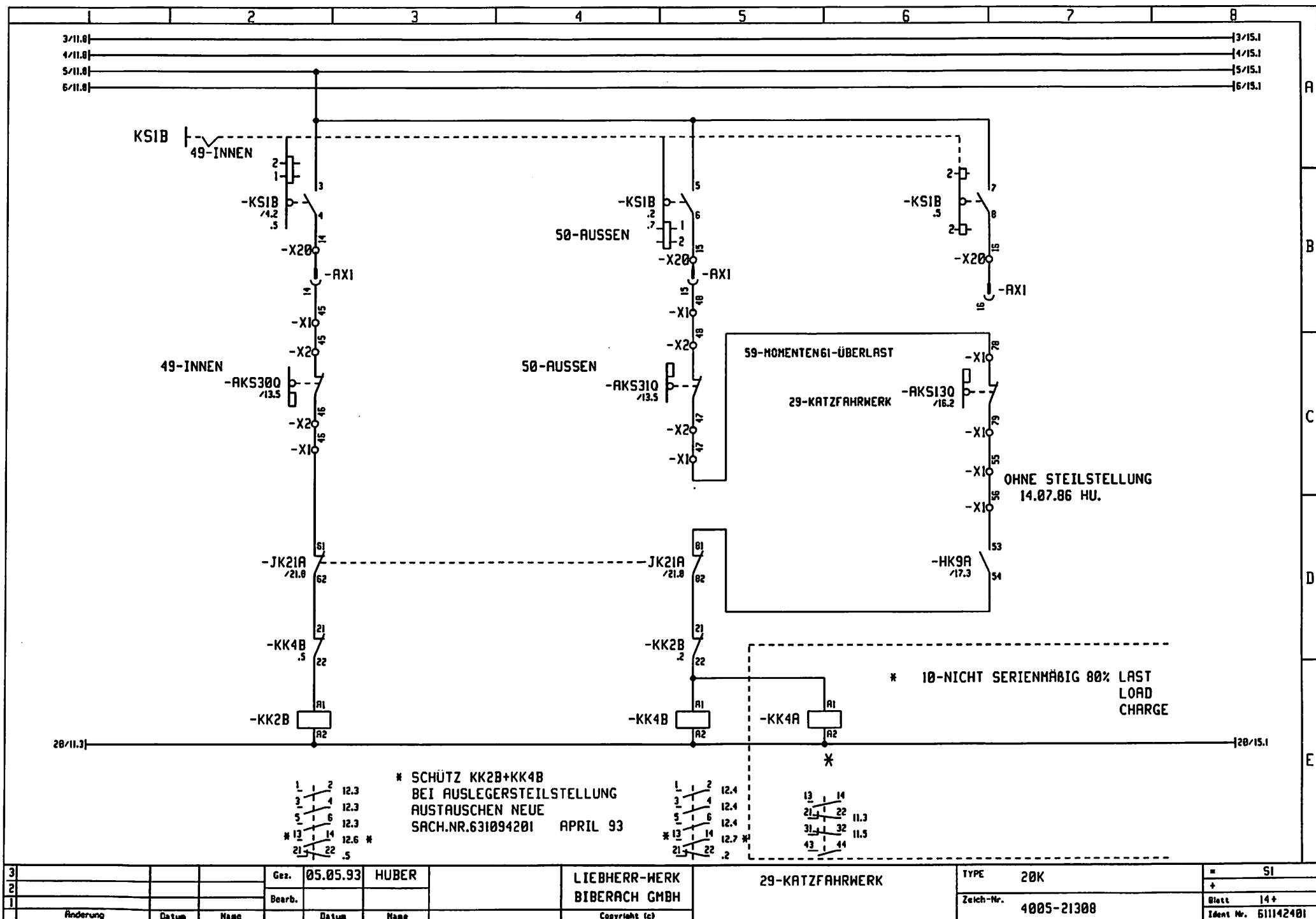
[illegible]

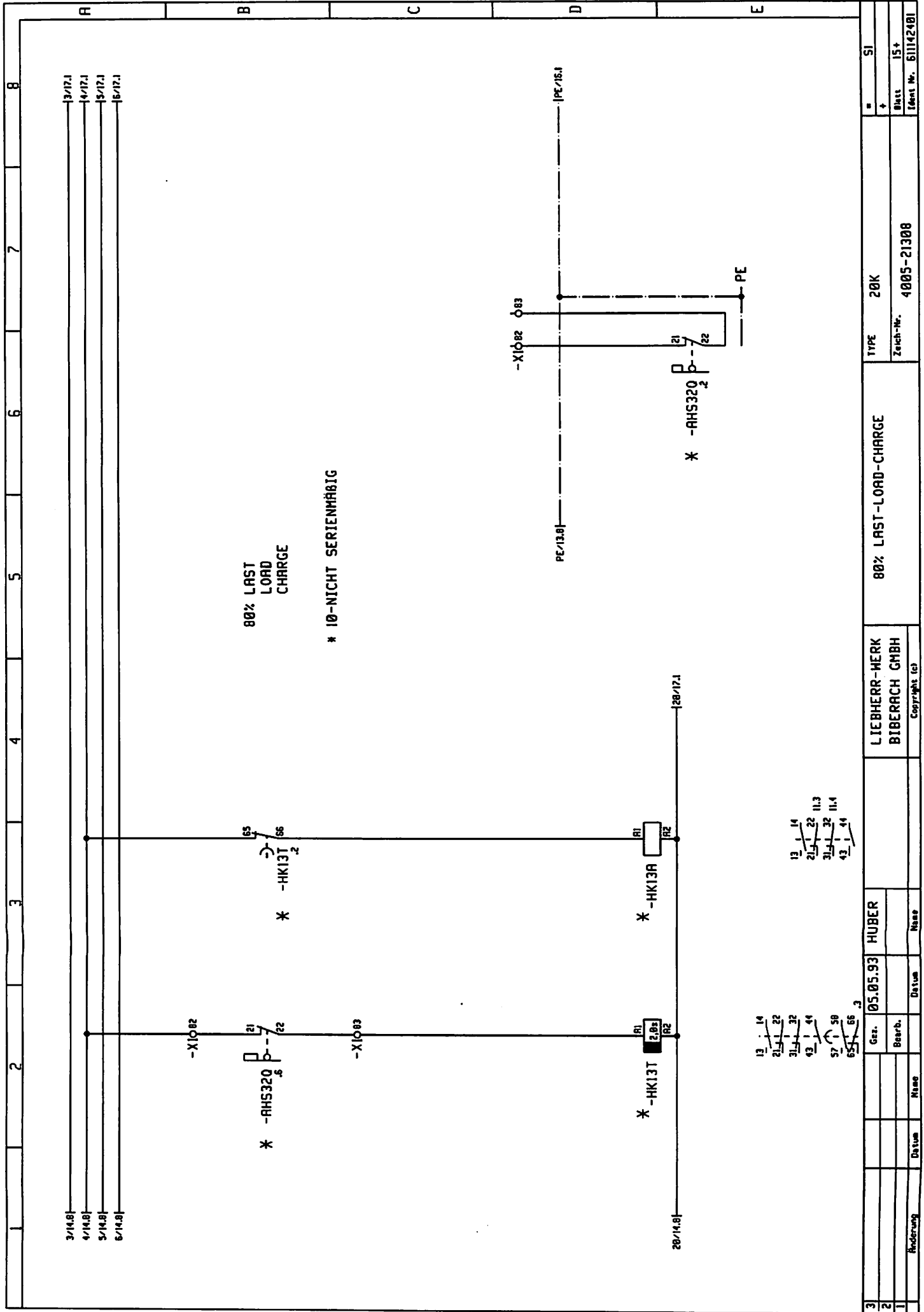


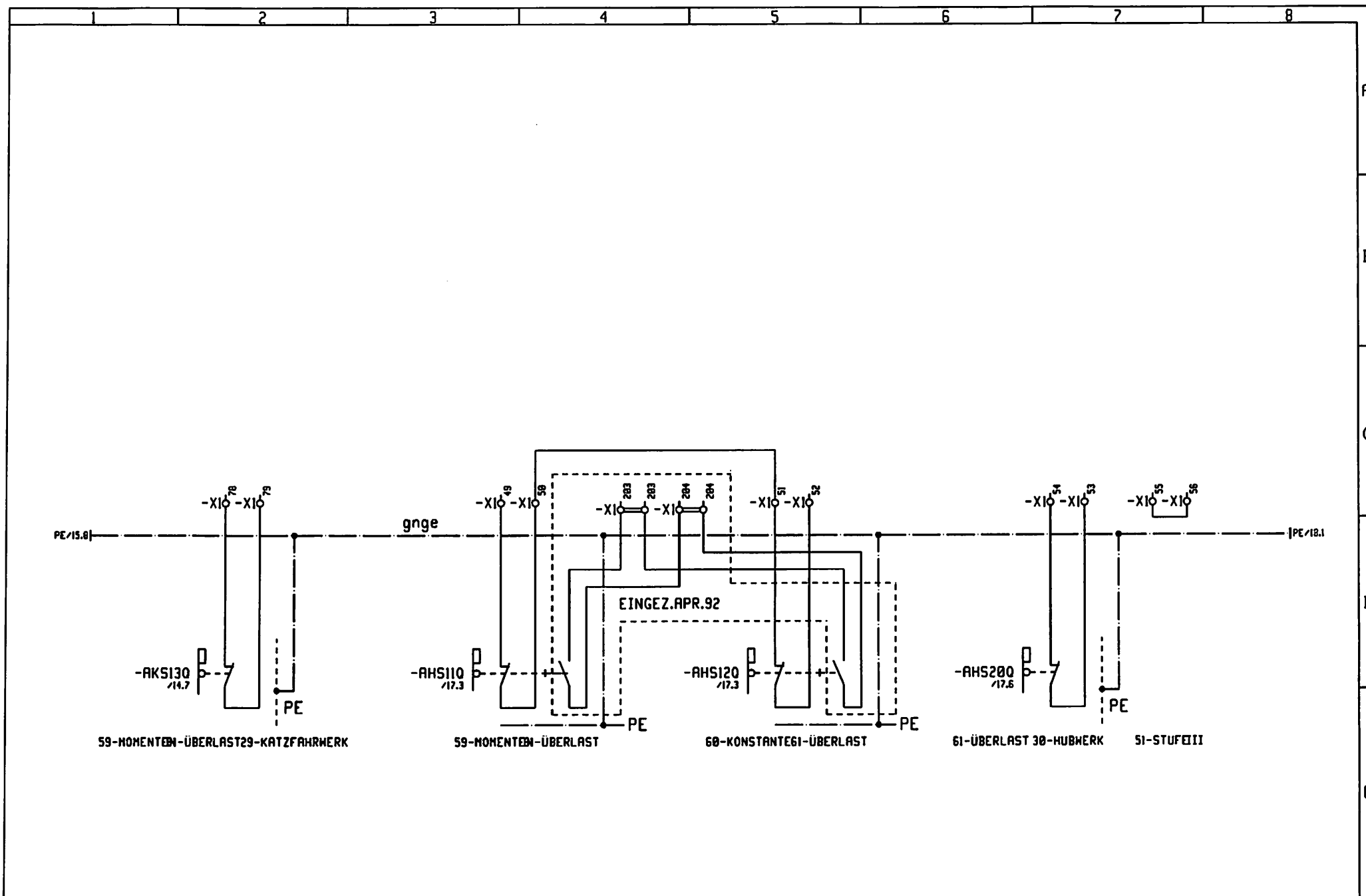
[illegible]



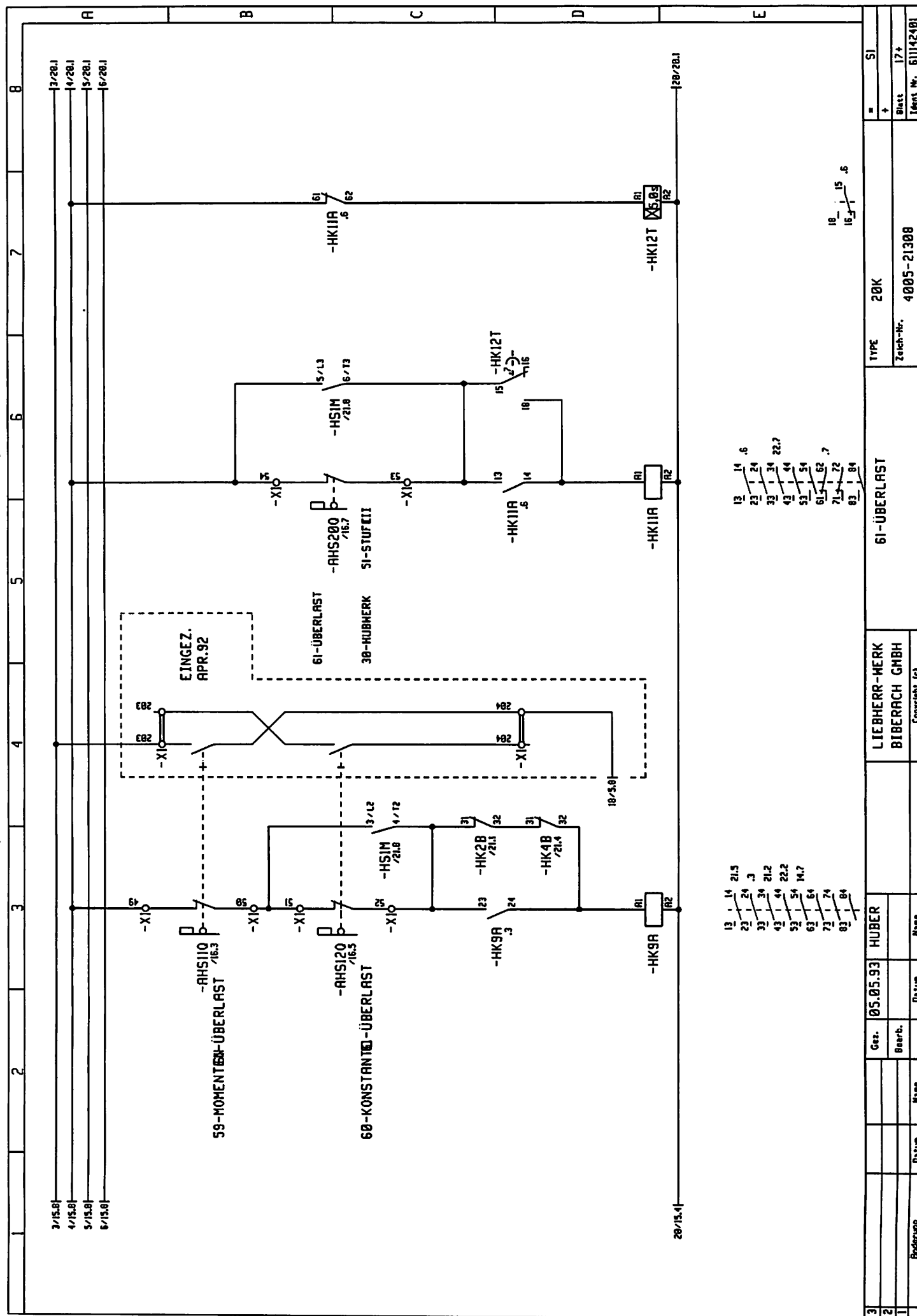


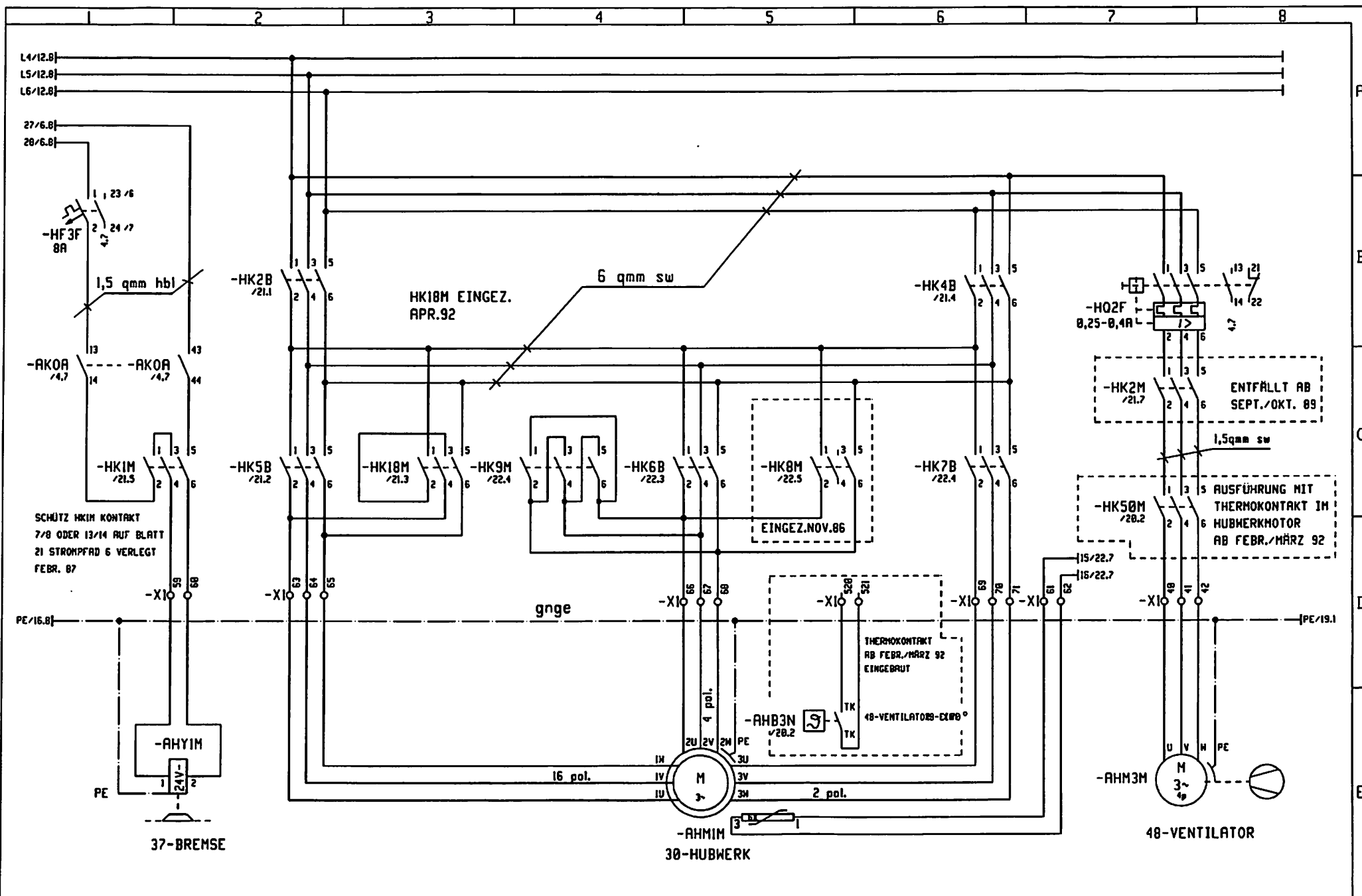






3			Gez.	05.05.93	HUBER		LIEBHERR-WERK	61-ÜBERLAST	TYPE	20K	=	SI
2			Bearb.				BIBERACH GMBH		Zeich.-Nr.	4005-21308	+	
1											Blatt	16+
	Änderung	Datum	Name	Datum	Name		Copyright (c)				Ident. Nr.	611142401

[illegible]



3			Gez.	05.05.93	HUBER		LIEBHERR-WERK		TYPE	20K	=	SI
2			Boarb.				BIBERACH GMBH		Zeich-Nr.	4005-21308	+	
1											Blatt	18+
	Änderung	Datum	Name	Datum	Name		Copyright (c)				Ident. Nr.	611142401

○ CONTACTOR SWITCHED ON-CONTACTEUR MJS EN CIRCUIT

● CONTACTOR SWITCHES ON WITH DELAY-CONTACTEUR SE MET CIRCUIT AVEC RETARD

● CONTACTOR SWITCHES ON OFF WITH DELAY-CONTACTEUR SE MET HORS CIRCUIT

⊗ CONTACTOR SWITCHES ON OFF WITH DELAY-CONTACTEUR SE MET HORS CIRCUIT

30-HUBWERK

SCHÜTZFOLGE-CONTACTOR SEQUENC.

ORDRE DES CONTACTEURS

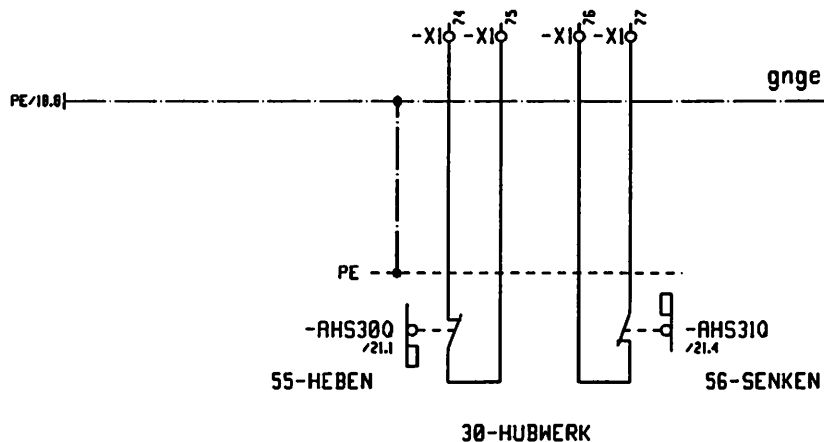
STELLUNG	HK2B	HK4B	HK1M	HK5B	HK18M	HK6B	HK8M	HK7B	HK9M
3	○		○					●	●
MONTREE	○		○				↓●		
HOSTING 2	○		○			●			
					↓⊗				
HEBEN 1	○		○	○					
0									
SENKEN 1		○	○	○					
					↑⊗				
LOWERING 2		○	○			●			
DESCENTE		○	○				↑●		
3		○	○					●	●

○ SCHÜTZ EINGESCHALTET

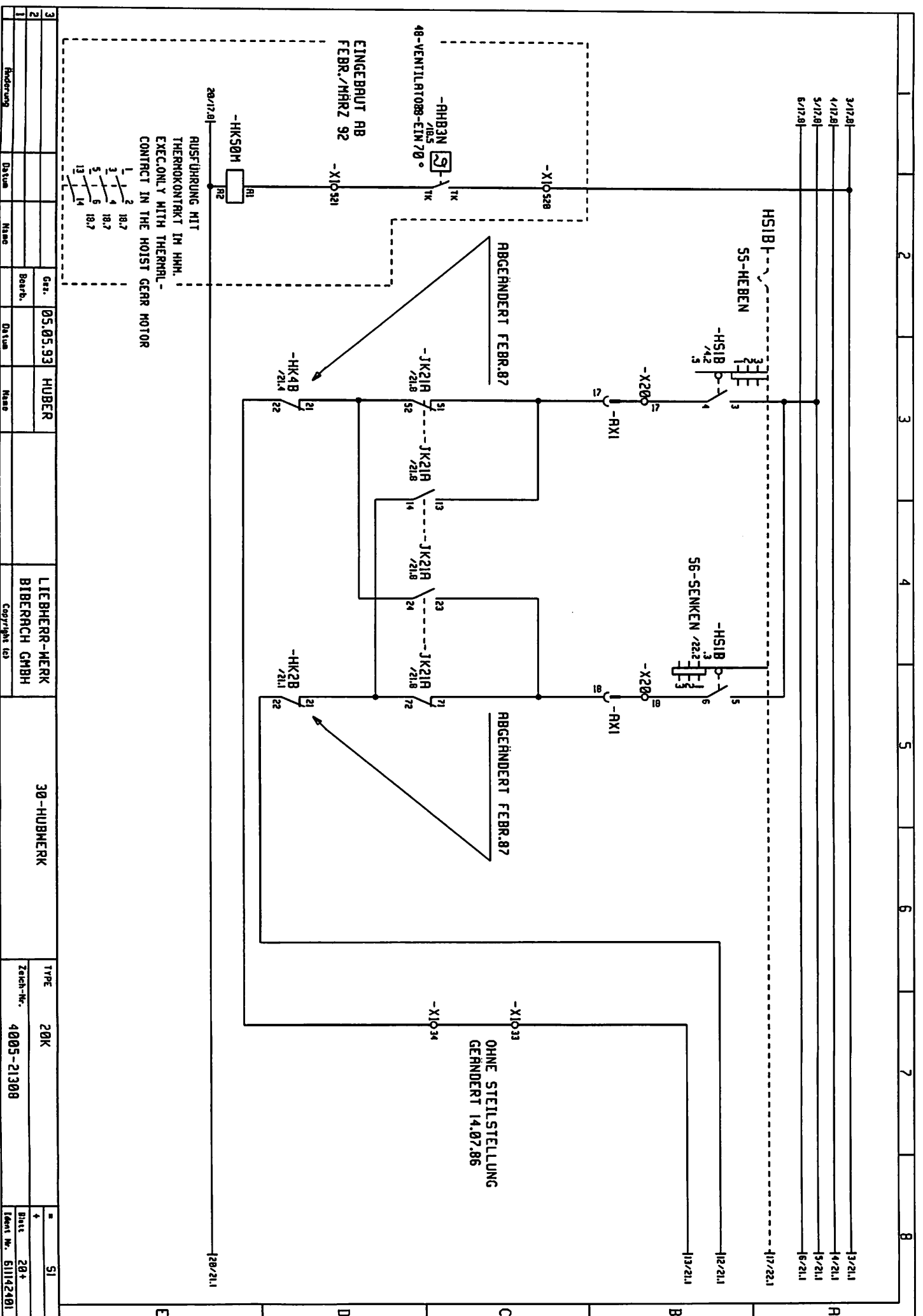
● SCHÜTZ SCHALTET VERZÖGERT EIN

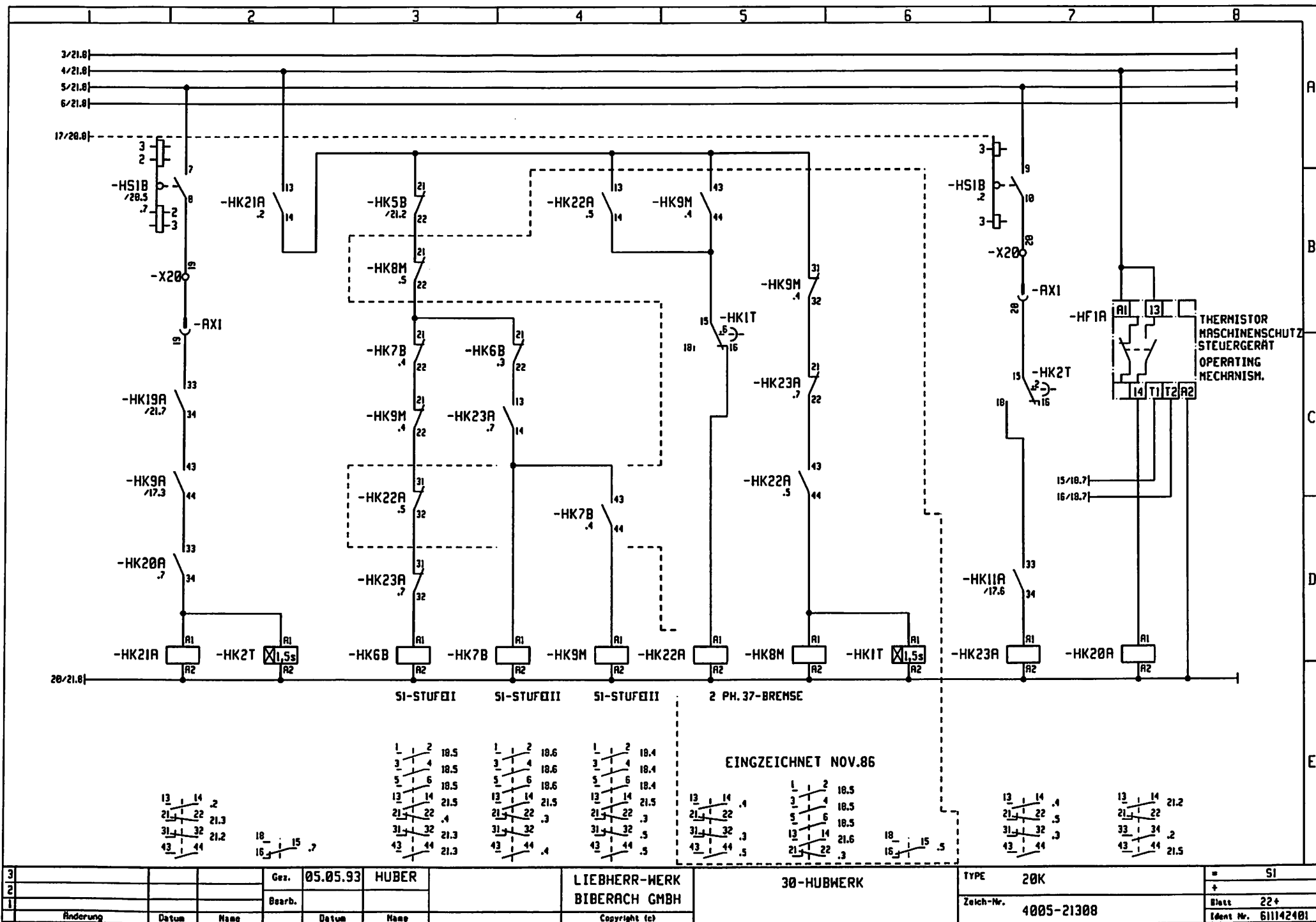
● SCHÜTZ SCHALTET BEIM ZURÜCKSCHALTEN VON ST. 3 AUF ST. 2 AUTOM. EIN+RUS

⊗ SCHÜTZ SCHALTET BEIM ZURÜCKSCHALTEN VON ST. 2 AUF ST. 1 AUTOM. EIN+RUS

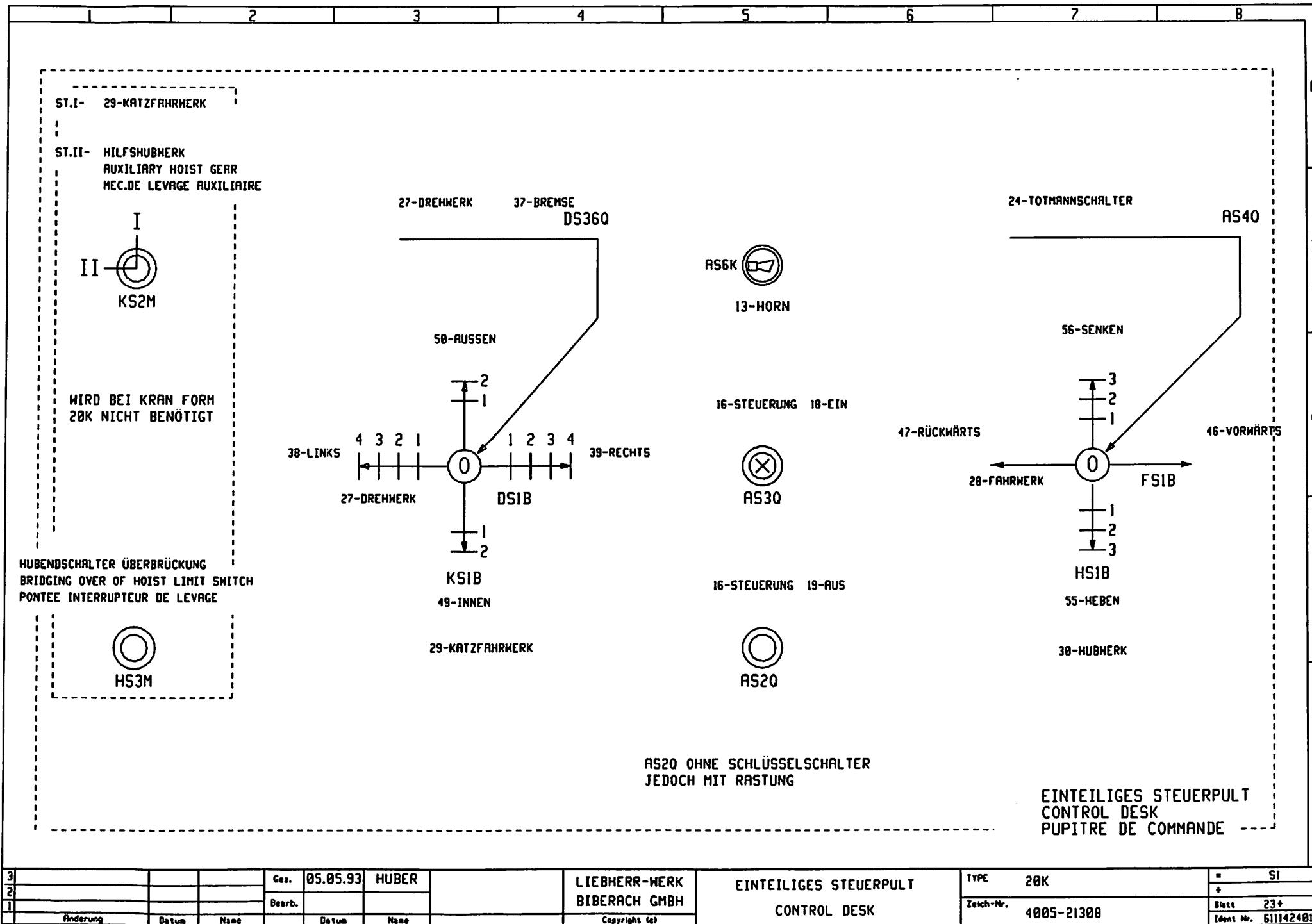


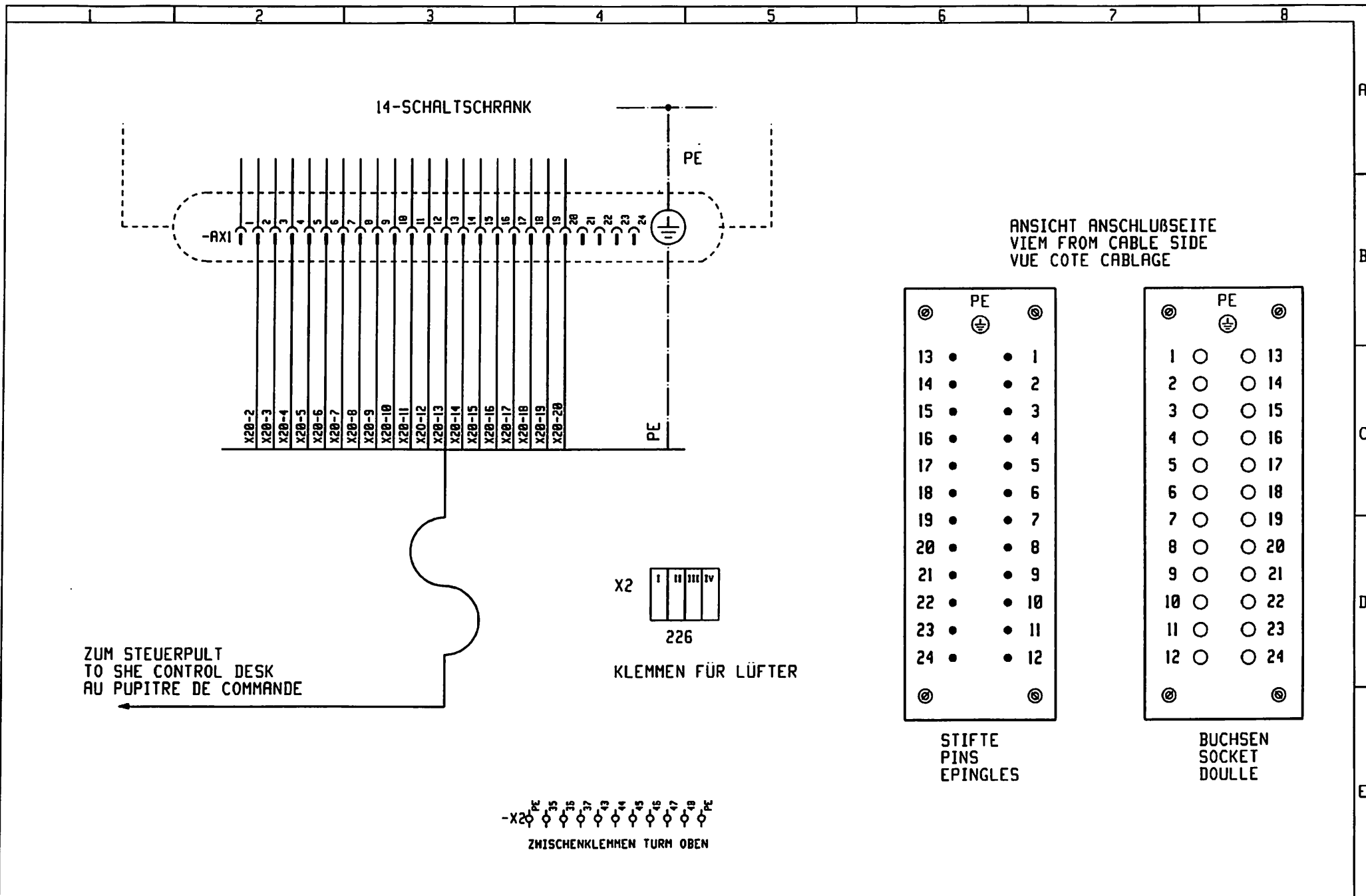
3			Gez.	05.05.93	HUBER		LIEBHERR-WERK	TYPE	20K	=	SI
2			Bearb.				BIBERACH GMBH			+	
1								Zeich.-Nr.	4005-21308	Blatt	19+
	Änderung	Datum	Name	Datum	Name	Copyright (c)				Ident. Nr.	611142401





3				Gez.	05.05.93	HUBER		LIEBHERR-WERK		TYPE	20K	=	SI
2				Bearb.				BIBERACH GMBH				+	
1										Zeich.-Nr.	4005-21308	Blatt	22+
	Änderung	Datum	Name		Datum	Name		Copyright (c)				Ident. Nr.	611142401





3				Ges.	05.05.93	HUBER		LIEBHERR-WERK	STECKDOSE FERNSTEUERKABEL	TYPE	20K	=	SI
2				Bearb.				BIBERACH GMBH	PLUG SOCKET-REMOTE CONTROL CAB	Zeich-Nr.	4005-21308	+	
1												Blatt	24-
	Änderung	Datum	Name		Datum	Name		Copyright (c)				Ident. Nr.	611142401

HK2M+HK1A-T WURDEN FEBR.87 EINGEBAUT
ENTFALLEN AB SEPT/OKT.89

**AUSBLAS-
STUTZEN
✱ 855**

ABDECK-
PLATTE
101

AMIM
865
✱

LÜFTER

WDR1M
365

RV1M
600

TEMPERATURREGLER

ABIN
* 860

POS.NR.451 MIT RASTERBAND NR.PL12I-M AN
ERDUNGSKLEMMEN AM HAUPT-
SCHALTER MONTIERT

AKOM

HK2B

HK4B

HK6B

HK7B

HK8M

280

280

280

280

280

280

AQ1M

AT1M

450
451

550

30+48
H02F
466
0,25-0,

16	ROIF
	465
	4-6A

30	HF1F
	260
	3X35

DF1F
265
3X16R

FFIF
265
3X16A

KF1F
265
3X10A

3+4 3
AF 5F AF 5
16A 16A
265
AF 6F
6A

37	DF	HF	3+4	R02M 455 456 ⚡ 456
2F	3F			
478	482			
471	485			
485	48A			

73+74	HSIM	455	457
-------	------	-----	-----

ST.0 BETRIEB
ST.1 MONTAGE

REIHENKLEMMEN 215-235

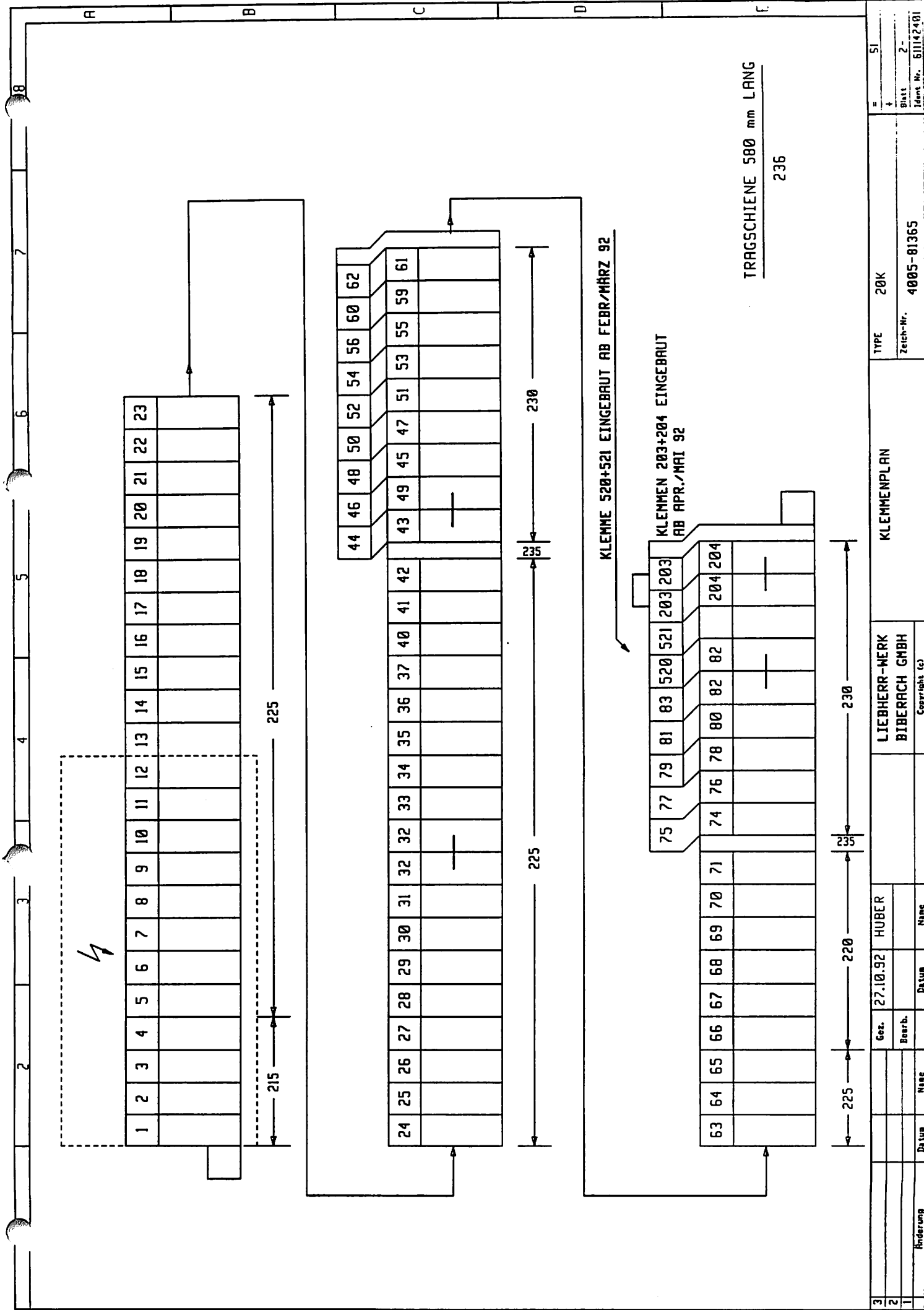
SCHUTZLEITER KLEMME PE/850

AR1M
870
X

**AUFBEWAHRUNGS-
TASCHE**
238

BESCHRIFTUNG NACH 4005-9097 AN SCHALTSCHRANKTÜRE
UNTEN INNEN RECHTS AUFKLEBEN

[illegible]



3			Ges.	27.10.92	HUBER	LIEBHERR-WERK BIBERACH GMBH	KLEMMENPLAN	TYPE	20K	= SI
2			Bearb.							+
1			Nase	Datum	Name			Zeich-Nr.	4005-81365	Blatt Ident Nr. 61112401
	Handlung	Datum	Nase	Datum	Name	Copyright (c)				