

Der Turm- Drehkran Form 28 K

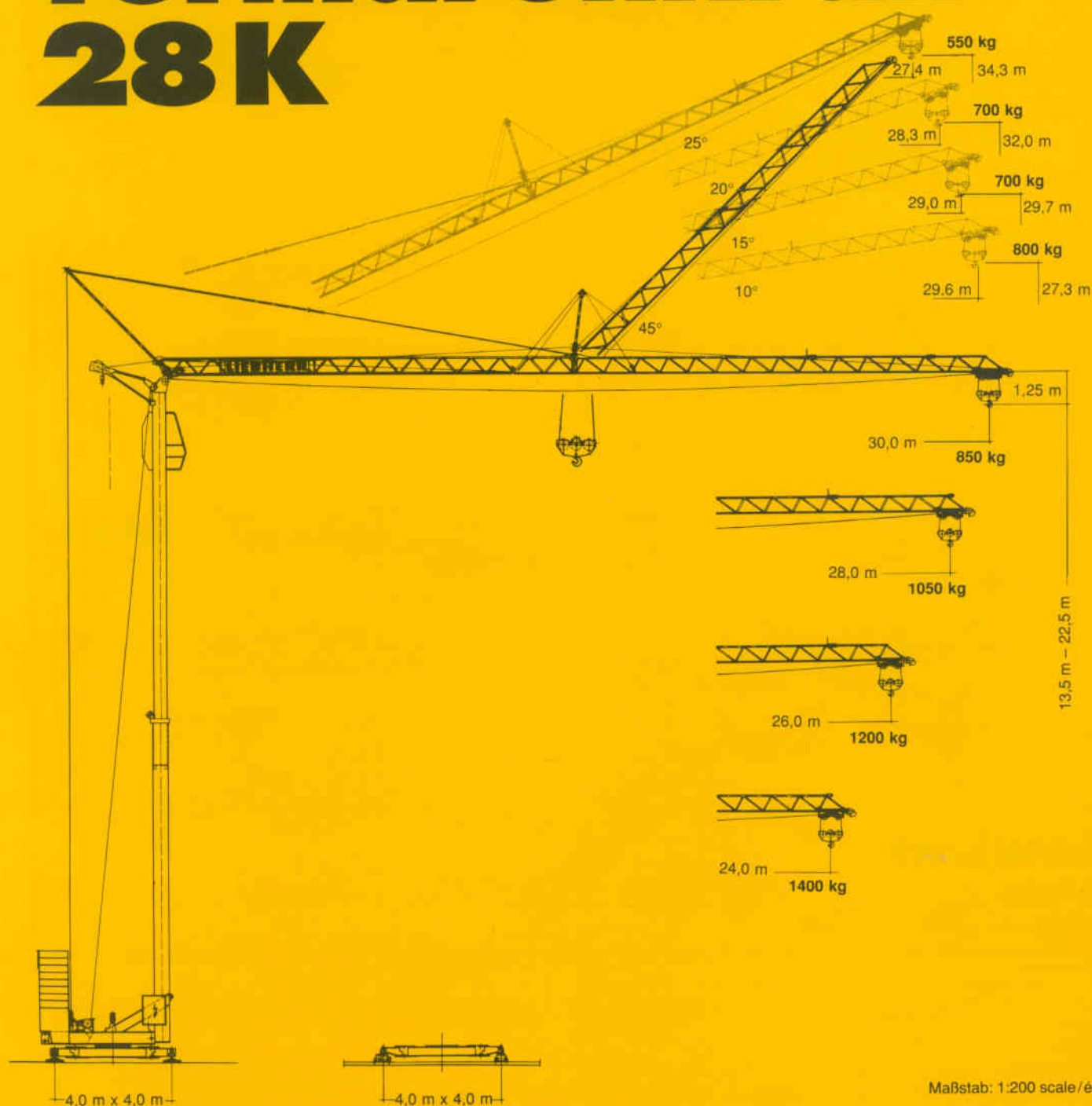
Beschreibung und Betriebsanweisung.

Ausgabe: LBC 05.1989

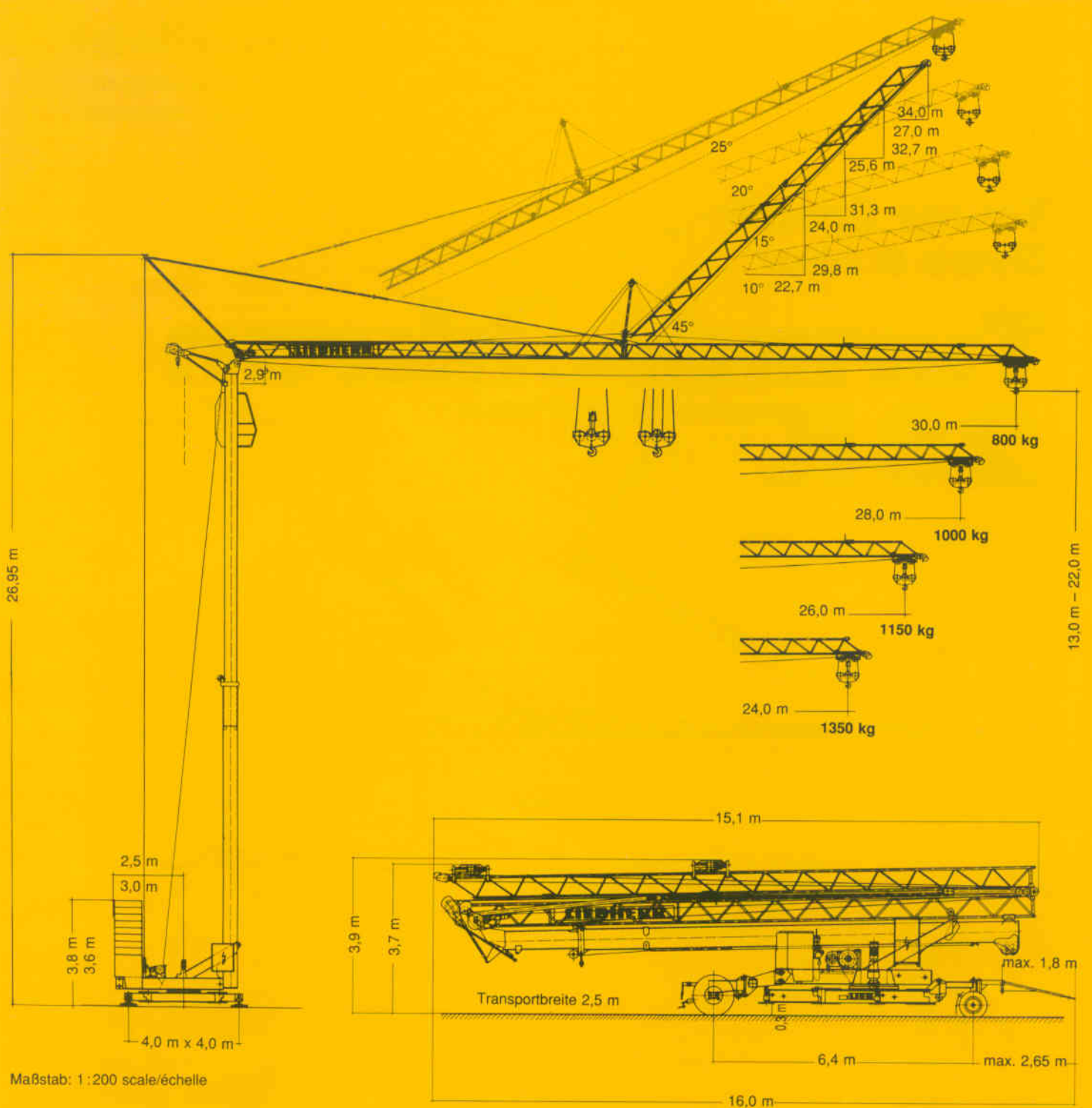
LIEBHERR

Tower Crane
Grue à tour

Turmdrehkran 28 K



LIEBHERR



Gewicht Weight Poids

Zentralballast		
Central ballast weight		1080 kg
Lest de base		
Gegengewicht	R = 3,0 m	15000 kg
Counterweight		
Contrepoids	R = 2,5 m	16500 kg


Konstruktionsgewicht ca.	
Dead weight approx.	11300 kg
Poids de la construction env.	


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


28 K

Ausladung und Tragfähigkeit

Radius and capacity / Portée et charge





Ausleger- länge Length of jib Longueur de flèche m	Max. Tragfähigkeit Max. capacity Charge max. m/kg		Ausladung und Tragfähigkeit Radius and capacity Portée et charge m/kg																			
			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	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0
30,0	2,9 – 12,7 2500		2500	2500	2440	2240	2040	1880	1740	1620	1500	1420	1340	1260	1190	1130	1070	1020	970	930	890	850
28,0	2,9 – 14,0 2500		2500	2500	2500	2500	2280	2100	1950	1820	1700	1590	1500	1420	1340	1270	1210	1150	1100	1050		
26,0	2,9 – 14,3 2500		2500	2500	2500	2500	2370	2180	2030	1890	1770	1660	1560	1480	1400	1330	1260	1200				
24,0	2,9 – 15,0 2500		2500	2500	2500	2500	2300	2140	1990	1860	1750	1650	1560	1480	1400							



Ausleger- länge Length of jib Longueur de flèche m	Max. Tragfähigkeit Max. capacity Charge max. m/kg		Ausladung und Tragfähigkeit Radius and capacity Portée et charge m/kg																			
			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	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0
30,0	2,9 – 11,0 3000		3000	2680	2400	2180	2000	1840	1700	1580	1500	1380	1290	1210	1150	1080	1030	970	920	880	840	800
28,0	2,9 – 12,0 3000		3000	3000	2690	2450	2240	2060	1910	1770	1650	1550	1460	1370	1290	1220	1160	1100	1050	1000		
26,0	2,9 – 12,3 3000		3000	3000	2790	2540	2330	2140	1980	1840	1720	1610	1500	1430	1350	1280	1210	1150				
24,0	2,9 – 12,7 3000		3000	3000	2940	2680	2450	2260	2090	1950	1820	1700	1600	1500	1430	1350						

Ausleger- länge Length of jib Longueur de flèche m	 ① Max. Hakenhöhe Max. hoisting height Hauteur sous crochet max. ② Max. Ausladung Max. radius Portée max. ③ Tragfähigkeit (Zwischenwerte siehe Betriebsanweisung) Capacity Charge (Values in between see instruction manual) (Valeurs intermédiaires voir manuel d'instructions)											
	10°			15°			20°			25°		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
30,0	27,3	20,3 – 29,6	1300 – 800	29,7	22,0 – 29,0	1000 – 700	32,0	28,3	700	34,3	27,4	550
28,0	27,0	22,4 – 27,6	1300 – 1000	29,2	27,1	1000	31,4	26,4	700	33,4	25,6	550
26,0	26,7	23,2 – 25,6	1300 – 1150	28,7	25,2	1000	30,7	24,6	700	32,6	23,8	550
24,0	26,3	23,7	1300	28,2	23,3	1000	30,0	22,7	700	31,8	21,9	550

Geschwindigkeiten

Speeds Vitesses

	U/min 0 – 0,9 sl./min tr./min	1,5 kW		20,0 / 40,0 m/min	1,6 / 2,8 kW		25,0 m/min	2 x 1,0 kW		0 – 45° ca. 38 sec.	2,2 kW

Hubwerk Hoist unit Mécanisme de levage	Stufe Step Cran	kg	m/min
	1	2500	5,0
	2	2500	20,0
	3	1300	40,0
	1	1500 3000	5,0 2,5
	2	1500 3000	20,0 10,0
	3	1300 2600	40,0 20,0

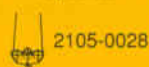
Kabelquerschnitt bei 380 V bis 28,0 m 4 x 10 mm²
Cross section of cable up to
Section de câble à jusqu'à

Betriebsspannung 380 V
Operating voltage
Tension de service

Frequenz 50 Hz
Frequency
Fréquence

Gesamtmotorenleistung max. 19,5 kW / 26,0 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)

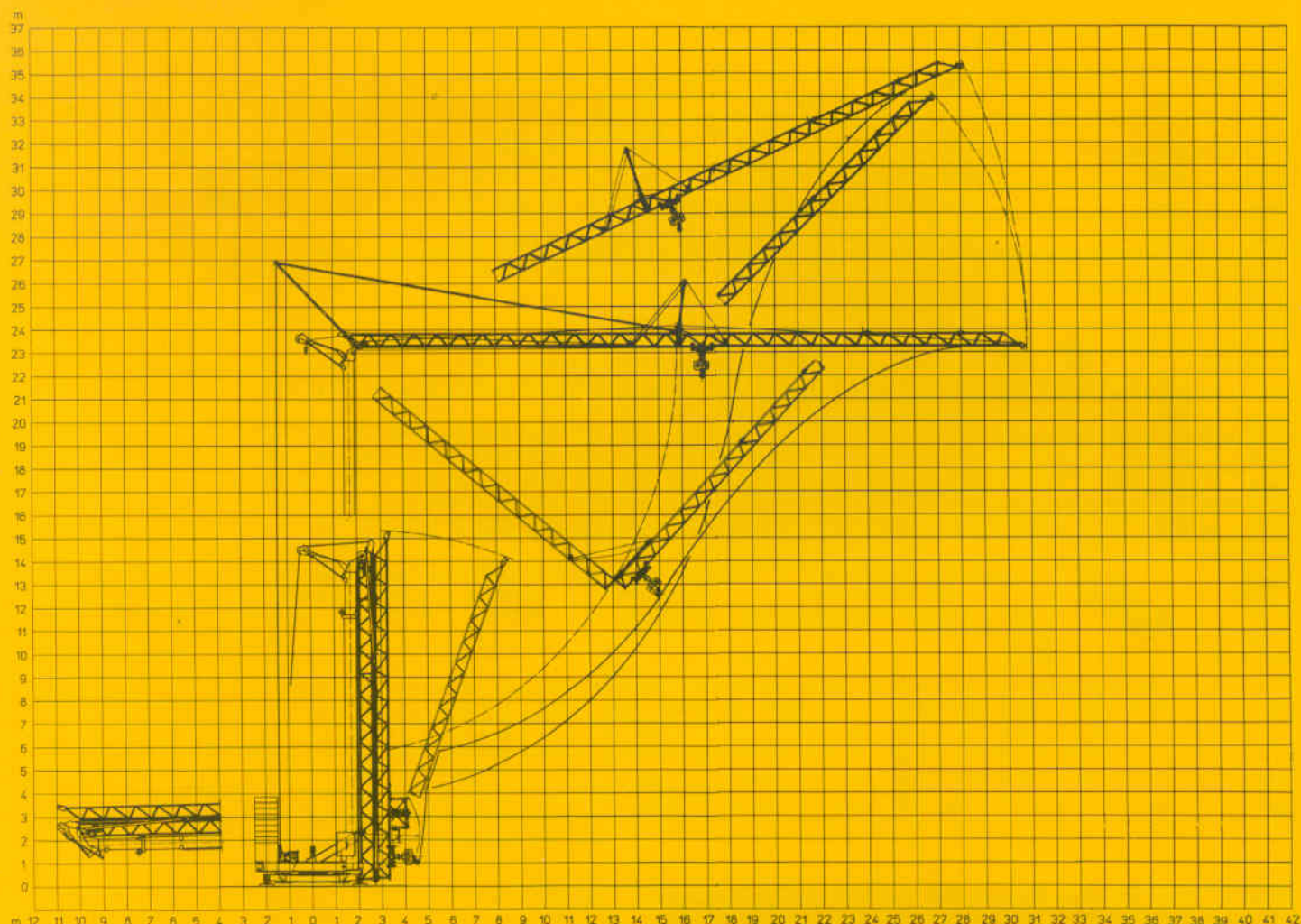


Technische Daten - Technical data Caractéristiques techniques

Aufstellvorgang

Erection procedure



Déroulement de montage



Kolli-Liste

Packing list

Liste de colisage

Pos. Item	Anzahl Quantity	Benennung Description		Länge m Length m	Breite m Width m	Höhe m Height m	Einzelgew. kg Unit weight kg	Gesamtgew. kg Total weight kg
Rep. Qté.		Désignation		Longueur m	Largeur m	Hauteur m	Poids unitaire kg	Poids total kg
1	1	Transportachse vorne Tra 100 KY 1 Road transport axle front Essieux de transport avant		3,00	1,13	0,97		660
2	1	Transportachse hinten Tra 120 GY 1 Road transport axle behind Essieux de transport arrière		1,90	2,50	1,05		1150
3	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 - 2644 - H 1 B 3 DIN 15018 und OENORM T 3 - 05.90

Data sheet

Feuille de caractéristiques

Konstruktionsänderungen vorbehalten!

Subject to alterations!

Sous réserves de modifications!

Printed in Fed. Rep. of Germany

Nehmen Sie Kontakt auf mit
Contact

Mettez-vous en rapport avec

LIEBHERR-WERK BIBERACH GMBH, Postfach 1663, D-7950 Biberach an der Riss 1,
Telefon (073 51) 41-0, Telex 71802, Telefax (073 51) 412 25

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 für Montage und Betrieb 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

Maßblatt	
Lastkurve, Ausleger waagrecht	2 - 2 a
Auslegersteilstellungen	2 b
Lastkurve, Ausleger steilgestellt	2 c - 2 d
Montage-Ablaufkurve	2 e

EINSATZPLANUNG

Betriebserlaubnis	3
Straßentransportvarianten (Rüszustände)	3 - 3 c
Auflagen	4
Prüfliste für Straßentransport	5
Vorbereitung auf der Baustelle zur Montage	6
Eckdrücke	8
Kranfahrbahnen	9 - 11
Blitzschutz an Turmdrehkränen	12
Elektrische Vorschriften und Schutzmaßnahmen	13 - 13 b
Elektrische Anschlüsse	14 - 14 b
Ballastauführungen	15 - 15 e

BEDIENUNG

Steuerfunktionen zur Kranbedienung	16 - 18
Inbetriebnahme des Turmdrehkranes	19 - 20
Betriebsvorschriften	21 - 22
Stillsetzung des Kranes	23

MONTAGE - DEMONTAGE

I	Montage	24 - 34
II	Demontage	35 - 42 a
III	Führerhaus hochziehen bzw. ablassen	43 - 45
IV	Einstell-Arbeiten	46 - 57 c
V	Seillisten	
	Seileinsicherungspläne	58 - 63
VI	Prüfliste für den betriebsbereiten Kran	64 - 65
VII	Automatische Hubseilumscherung	66 - 67
	von 2- in 4-Strang-Betrieb und	
	von 4- in 2-Strang-Betrieb	

WARTUNG - INSTANDHALTUNG

Wartungskurzanweisung	68
Schmieranleitung	69 - 71
Schmierstofftabelle	72
Wirkungsweise und Wartung der Drehwerkssteuerung	73
Beschreibung der Flüssigkeitskupplung im Drehwerk	74
Wartungsanleitung für Rutschkupplung im Hubwerk	75
Federkraftbremse (Fahrwerk)	76 - 77
Federkraftbremse (Drehwerk)	78 - 79
Federkraftbremse (Hubwerk)	80 - 81
Federkraftbremse (Katzfahrwerk und Hilfshubwerk)	82 - 83

Wartungsanleitung für Kranseile	84 - 86
Grundsätze für Seiltriebe (DIN 15020)	87 - 94
Ablegereife von Drahtseilen	95
Wartung der elektrischen Anlage	97 - 98
HV-Schraubverbindungen	99 - 112

ALLGEMEINE HINWEISE

Auszug aus den Unfallverhütungsvorschriften für Krane	113 - 117
---	-----------

TECHNISCHE BESCHREIBUNGEN

Elektrische Ausrüstung	118 - 119
Beschreibung der Leitungstrommel	120 - 122

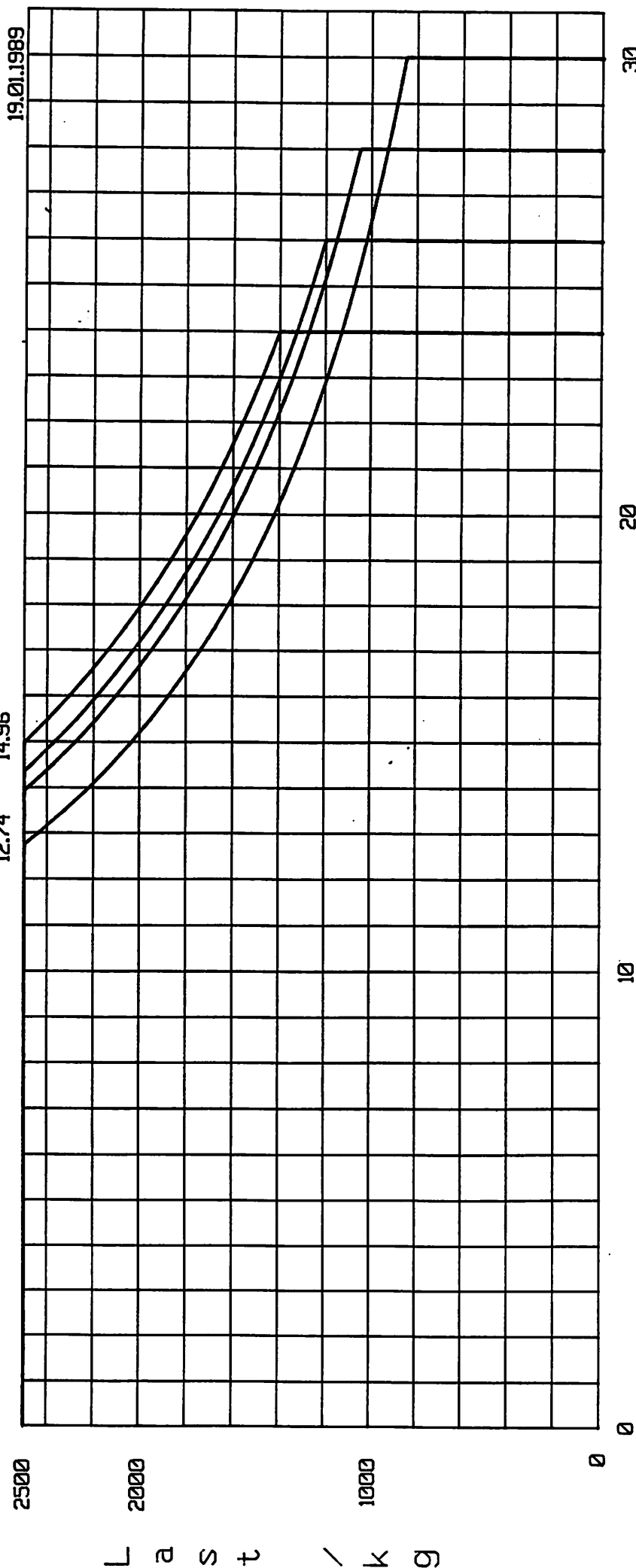
Stromlaufpläne

Technische Daten

Maßblatt	
Lastkurve, Ausleger waagrecht	2 - 2 a
Auslegersteilstellungen	2 b
Lastkurve, Ausleger steilgestellt	2 c - 2 d
Montage-Ablaufkurve	2 e

LASTKURVE 28K LBC zweistraengig

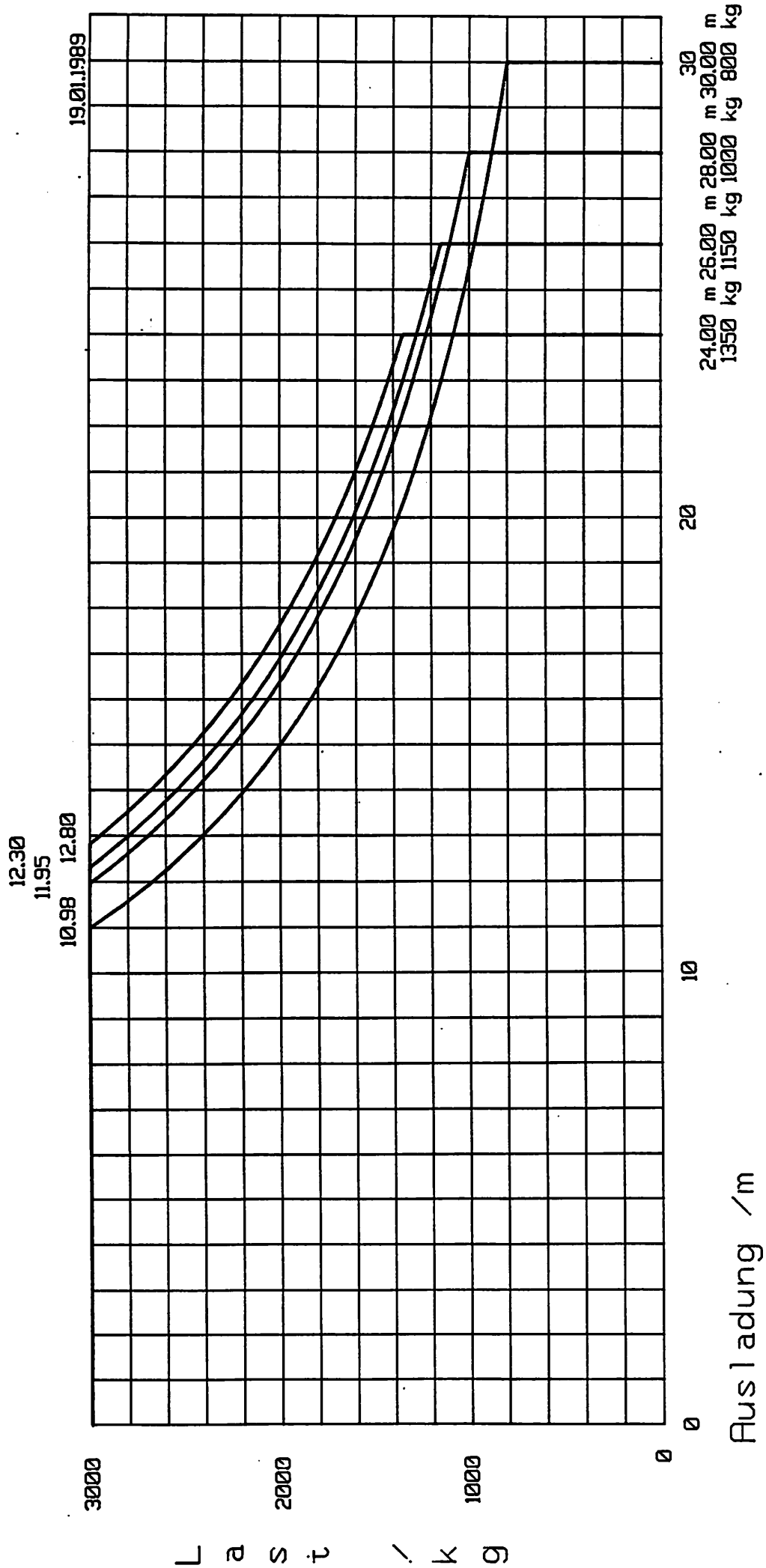
14.35
13.92
12.74 14.96



24.00 m 26.00 m 28.00 m 30.00 m
1400 kg 1200 kg 1050 kg 850 kg

Ausladung /m

LASTKURVE 28K LBC vierstraengig

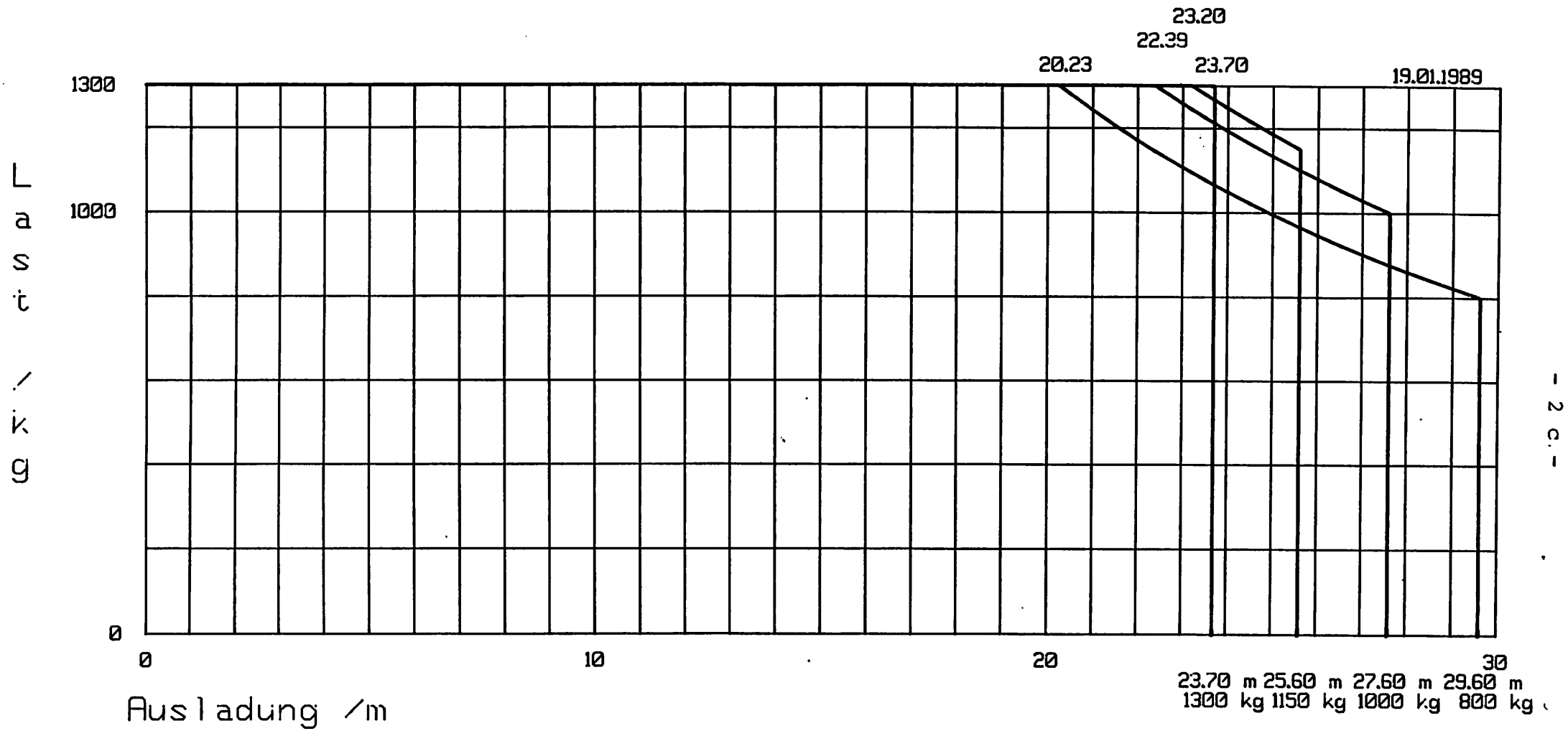


AUSLEGERSTEILSTELLUNGEN

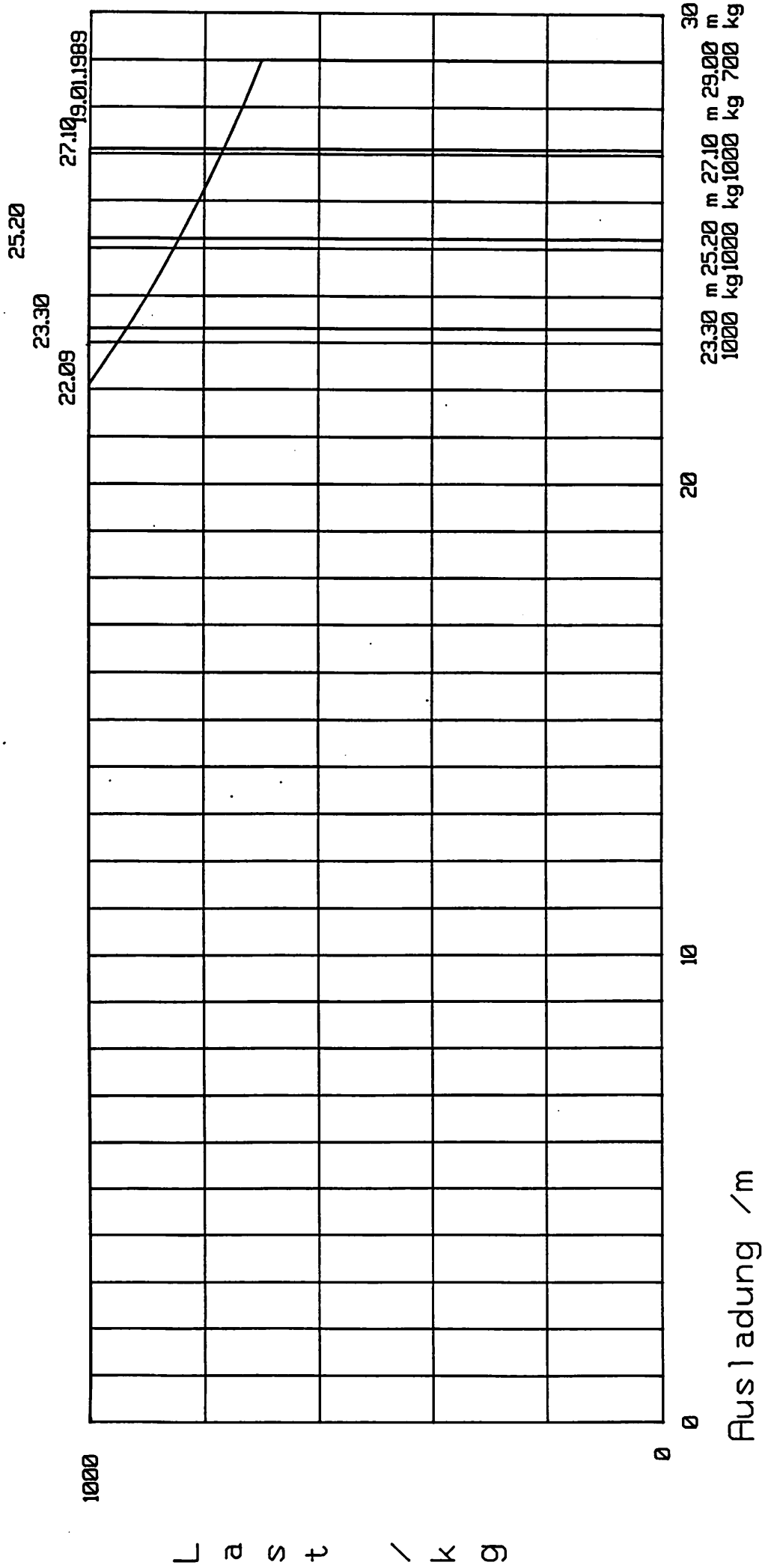
Die Steilstellung sind nur im zweisträngigen Betrieb möglich!

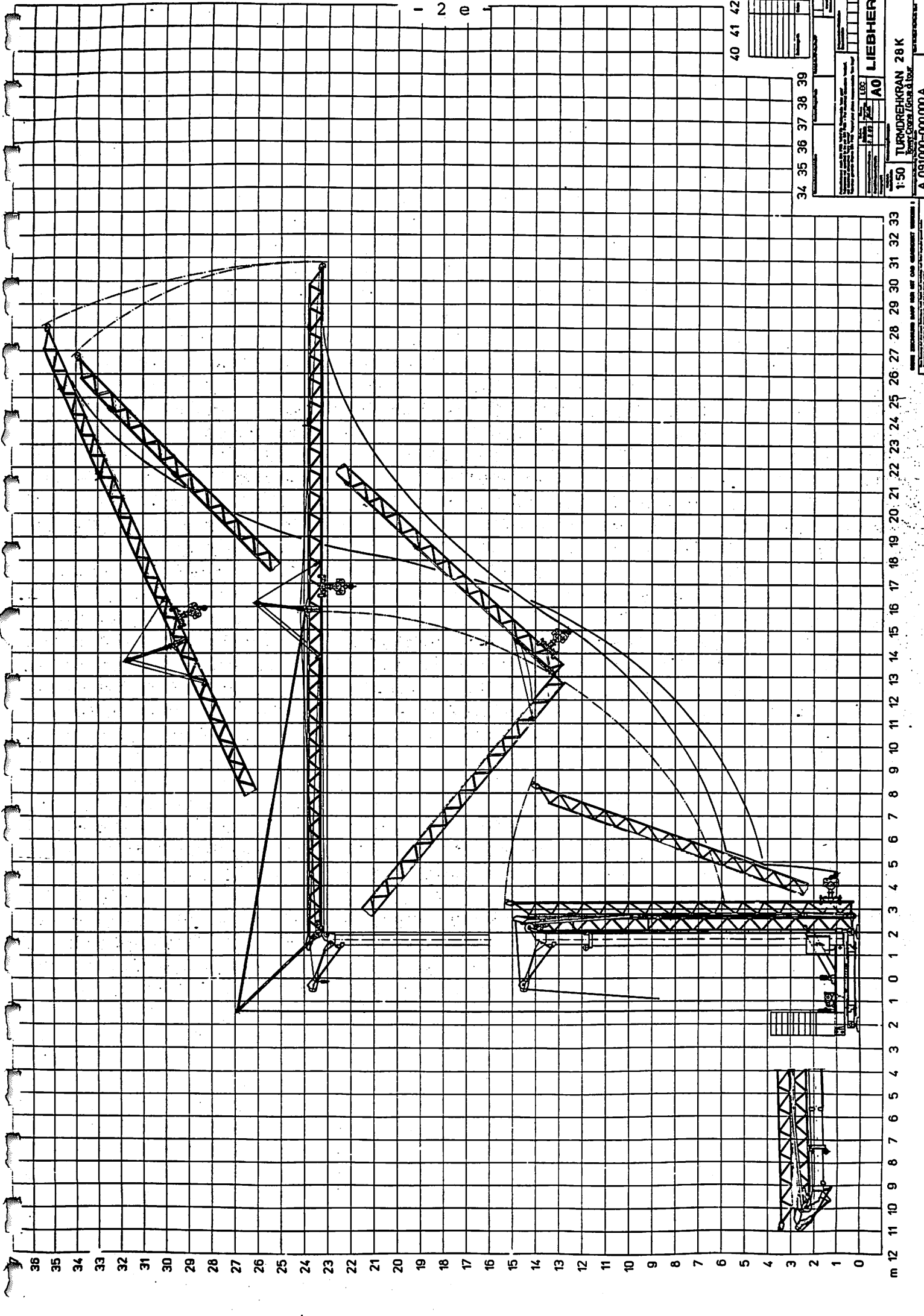
Winkel zur Horizontalen (Grad)	Ausleger- länge (m)	max. Tragkraft bis Ausladung		Tragkraft bei max. Ausladung	
		Tragkraft (kg)	Ausladung (m)	Tragkraft (kg)	Ausladung (m)
10	24,0	1300	23,7	1300	23,7
	26,0	1300	23,2	1150	25,6
	28,0	1300	22,4	1000	27,6
	30,0	1300	20,2	800	29,6
15	24,0	1000	23,3	1000	23,3
	26,0	1000	25,2	1000	25,2
	28,0	1000	27,1	1000	27,1
	30,0	1000	22,1	700	29,0
20	24,0	700	22,7	700	22,7
	26,0	700	24,6	700	24,6
	28,0	700	26,4	700	26,4
	30,0	700	28,3	700	28,3
25	24,0	550	21,9	550	21,9
	26,0	550	23,8	550	23,8
	28,0	550	25,6	550	25,6
	30,0	550	27,4	550	27,4

LASTKURVE 28K LBC Steilstellung: 10 Grad.



LASTKURVE 28K LBC Steilstellung: 15 Grad





- 2 e -

40 41 42

34 35 36 37 38 39

1:50 TURMDREHKRAN 28 K
A 091000-000.000 A
A0 LIEBHERR

m 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33

Einsatz - planung

Betriebserlaubnis	3
Straßentransportvarianten (Rüstzustände)	3 - 3 c
Auflagen	4
Prüfliste für Straßentransport	5
Vorbereitung auf der Baustelle zur Montage ...	6
Eckdrücke	8
Kranfahrbahnen	9 - 11
Blitzschutz an Turmdrehkränen	12
Elektrische Vorschriften und Schutzmaßnahmen..	13 - 13 b
Elektrische Anschlüsse.....	14 - 14 b
Ballastausführungen	15 - 15 e

BETRIEBSERLAUBNIS

Der Turmdrehkran 28 K ist im Geltungsbereich der StVZO als Anhänger abgenommen und besitzt vom Kraftfahrt-Bundesamt eine Allgemeine Betriebserlaubnis. Diese Betriebserlaubnis ist jedem Kran beigelegt und ist sorgfältig aufzubewahren. Die darin gemachten Angaben und Auflagen sind zu beachten bzw. einzuhalten.

Auf den nachfolgenden Seiten ein Auszug aus dem Typgutachten.
Beachten Sie bitte die einzelnen Punkte. Diese sind zum Teil auch auf den Fotos ersichtlich.

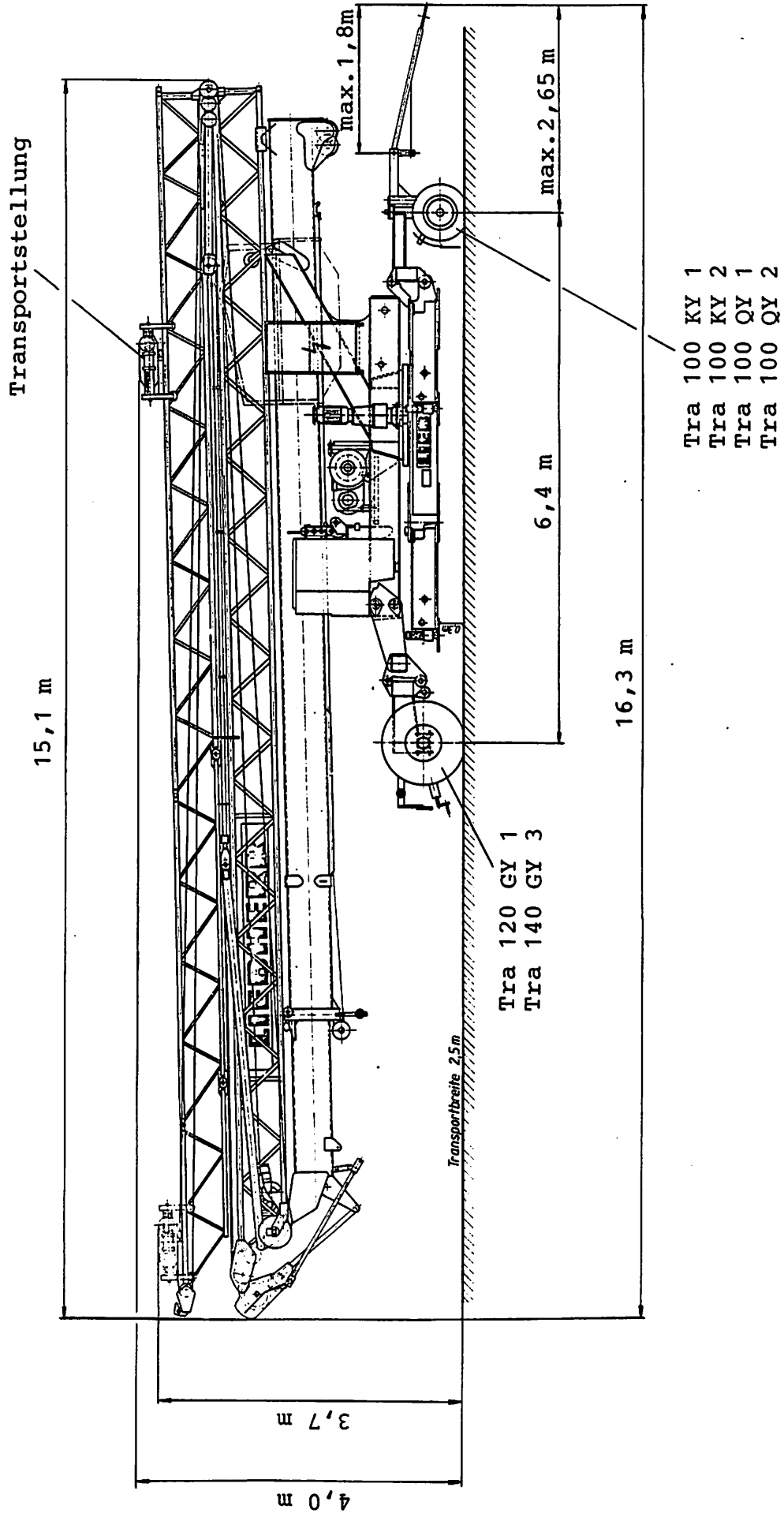
RÜSTZUSTÄNDE

Der Kran 28 K kann in zwei Rüstzuständen transportiert werden:

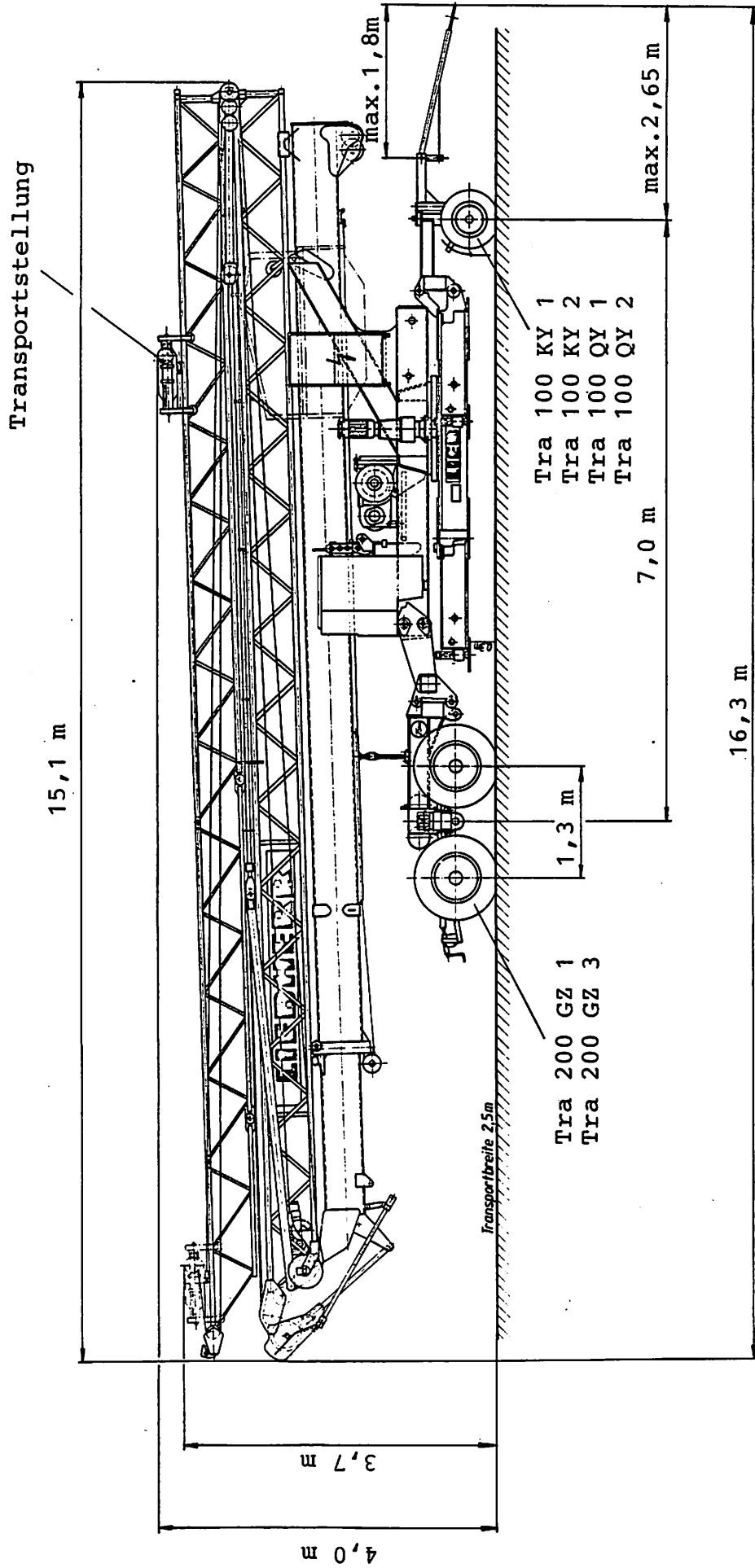
Rüstzustand I = zweiachsiger Anhänger mit Teilballast,
30 m Ausleger und Schienenfahrwerk
(siehe Abbildungen)

Rüstzustand II = Dreiachsiger Anhänger mit Teilballast
30 m Ausleger und Schienenfahrwerk (siehe
Abbildungen)

Eine Sonderausführung welche nicht in der Betriebserlaubnis enthalten ist, ist der Transport als Sattelanhänger mit einer Schnellläuferachse.

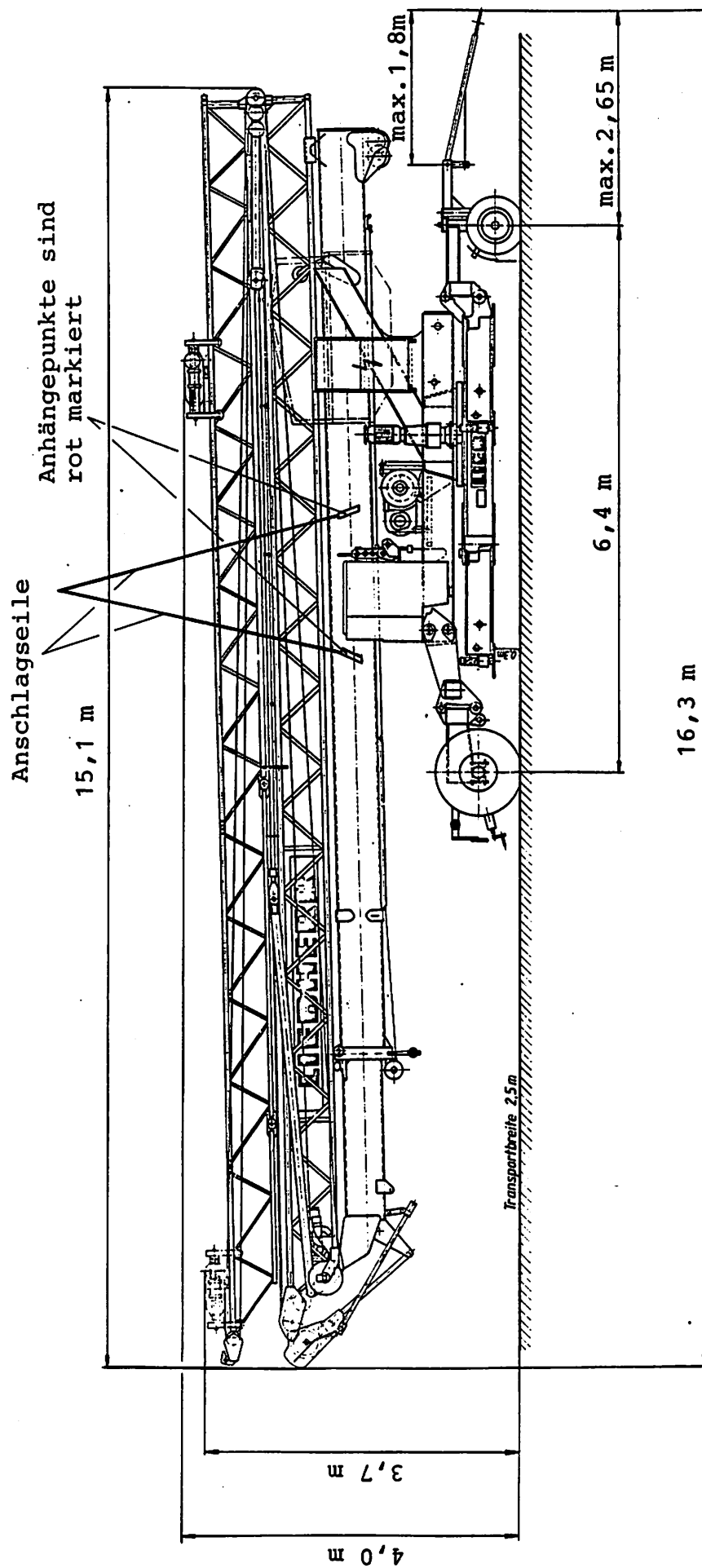


RÜSTZUSTAND I



RÜSTZUSTAND II

ANHÄNGEPUNKTE ZUR VERLADUNG ODER VERSETZUNG DES KRANES



AUFLAGEN

- Das Fahrzeug muß mit Geschwindigkeitsschildern mit der Aufschrift "25 km/h", wie in § 58 Abs. 1 StVZO vorgesehen, ausgerüstet sein.
- Im Zugfahrzeug muß stets eine Begleitperson mitfahren.
- Bei einer Zuglänge von mehr als 20 m müssen am Zugfahrzeug zwei Kennleuchten für gelbes Blinklicht (Rundumlicht) vorhanden sein.
- Das Zugfahrzeug muß folgende Bedingungen erfüllen:

Zul. Anhängelast = 19 000 kg (Rüstzustand I)
 = 21 000 kg (Rüstzustand II)

das Zugfahrzeug muß beladen sein.

Bei Fahrten auf öffentlichen Straßen sind außerdem folgende Auflagen zu beachten:

1. Der Turm muß umgelegt und auf die angegebene Länge verkürzt, und ein Teil des Gegengewichtes entfernt sein.
2. Die Spreizholme des Unterwagens müssen eingeschwenkt und in dieser Stellung verriegelt und gesichert sein.
3. Die Drehbühne muß gegen Verdrehen gegenüber dem Unterwagen formschlüssig gesichert sein.
4. Sämtliche sonstige bewegliche Kranteile (wie z.B. Lasthaken, Seilgeschnüre, Seile und Laschen) müssen gegen Pendeln und Verlieren gesichert sein.
5. Die Vorderachsen müssen den geprüften Ausführungen entsprechend am Unterwagen, die Hinterachsen an der Drehbühne befestigt sein.
6. Die am Kranende (Turmende) erforderlichen zusätzlichen Beleuchtungseinrichtungen gemäß § 53 Abs. StVZO sowie das jeweilige Kennzeichen mit der Kennzeichenbeleuchtung müssen an den dafür vorgesehenen Halterungen angebracht sein.
7. Bei Tage muß am Ende des Fahrzeuges eine hellrote, nicht unter 300 x 300 mm große, durch eine Querstange auseinandergehaltene Farbe oder ein gleich großes hellrotes, quer zur Fahrtrichtung pendelnd aufgehängtes Schild angebracht sein.

PRÜFLISTE FÜR STRAßENTRANSPORT

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

1. Ausleger-Anlenkstück zum Kopfstück mit Verbindungsflasche verbolzt und gesichert?
2. Stellung der Laufkatze im vorderen Bereich des Auslegermittelstückes (über Schaltschrank)?
3. Lasthaken in Transportstellung geschwenkt und mit teleskopierbarer Auflage an der Laufkatze verbolzt?
4. Drehbühne mit dem Unterwagen verriegelt? Drehwerksbremse geschlossen?
5. Aufstellbock mit Hilfsantrieb in Transportstellung hochgezogen?
6. Abspannseile in die Transporthaken eingehängt und gegen Herausfallen gesichert?
7. Drehbühne mit dem Turm verbolzt und gesichert?
8. Spreizholme am Unterwagen in der Transportstellung verbolzt und gesichert?
9. Leitungstrommel in der Transportstellung und gesichert?
10. Verbolzung der Transportachsen bzw. der Sattelplatte gesichert?
11. Turmstütze zwischen Transportachse und Turm eingebaut?
(Nur bei Einbau einer Doppelachse).
12. Überprüfen ob kein Bauteil die in der Betriebserlaubnis angegebene zulässige Breite und Höhe überschreitet.
13. Radmutter der Transportachse nachziehen und nach einer kurzen Fahrstrecke nochmals prüfen.
14. Beleuchtung anschließen und überprüfen.
15. Bremsleitungsanschluß zum LKW herstellen und überprüfen.
Bremskraftregler an der Hinterachse ist auf "Vollast" zu stellen.
Bei eingebauter Achse Tra 200 GZ 3 ist dieser auf Stellung "Halblast" zu stellen.
16. Stützen zwischen Aufsattelvorrichtung und Turm eingebaut? (Nur bei Schnellläufer Ausführung)

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 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 186 kN pro Laufrolle, eine Schienenengröße 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.

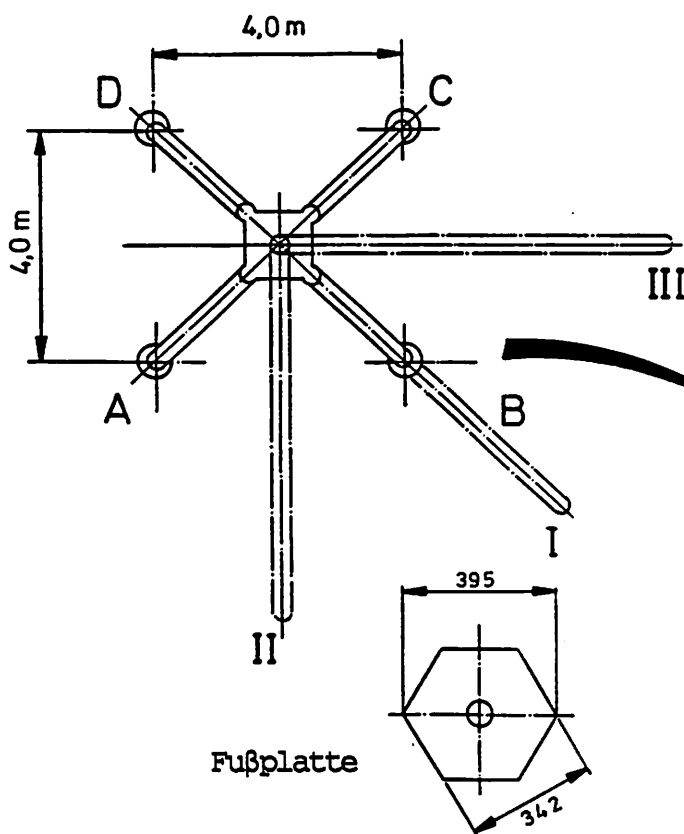
ECKDRÜCKE (in kN), KRAN FORM 28 K

Ausführung: schienenfahrbar / stationär

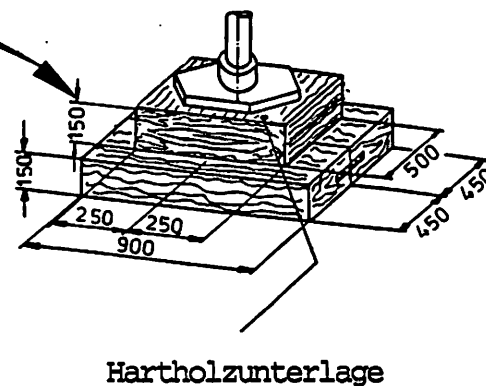
Für waagrechten und steilgestellten Ausleger

Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	61	143	11	69	109	29
B	186	143	143	126	109	109
C	61	11	143	69	29	109
D	0	11	11	12	29	29
Summe	308	308	308	276	276	276
Horizontalkraft: 13				Horizontalkraft: 35		

Achtung: Vor Beginn der Montage muß die Bodenbelastbarkeit geprüft werden.



Bodenpressung 23 N/cm²
bei E_{max.} = 186 kN



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. 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

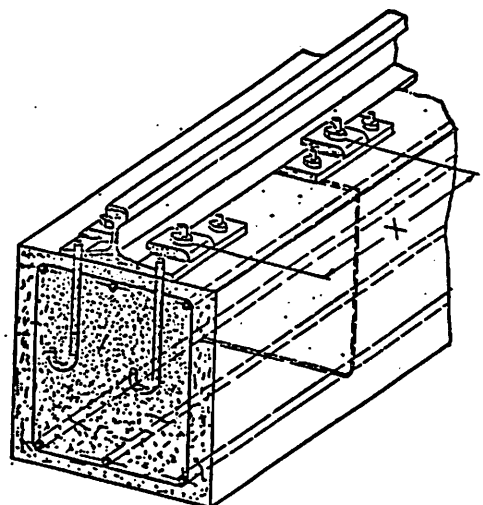
5. Keine abgefahrenen Schienenköpfe verwenden, da diese Laufradschäden verursachen!
6. Beiderseits möglichst ca. 2 - 3 m längere Schienen verwenden, als die Arbeitsstrecke ist. An den Gleisenden müssen kräftige Anschläge als Gleisendsicherungen angebracht werden. Die beiden Gleisendsicherungen sind vor der letzten Schwelle anzubringen und mit den Schienen fest zu verbinden. Die Anschläge für die Fahrendschaltung 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 Rad-
druck und muß der zulässigen Bodenpressung angepaßt werden. Eine entsprechende Armierung ist bei der Herstellung vorzusehen.

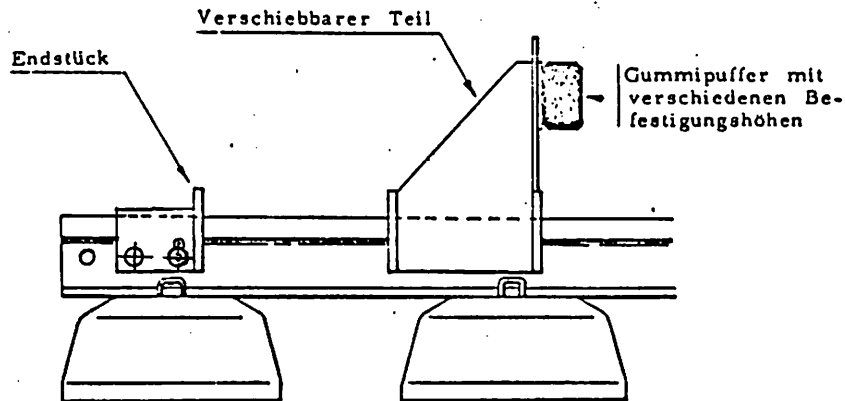
bei S 33 X = 500 mm

bei S 41 X = 700 mm

bei S 49 X = 800 mm

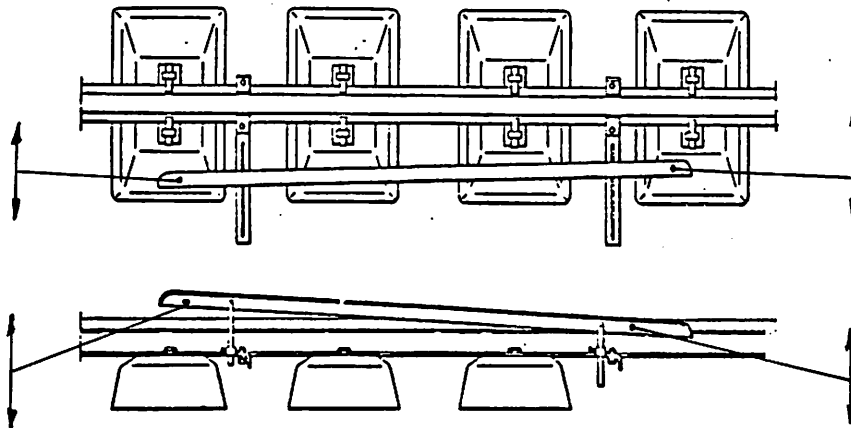


8. Gleisendsicherung



An den Gleisen 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 1 m vor der Gleisendsicherung zum Stehen kommt.

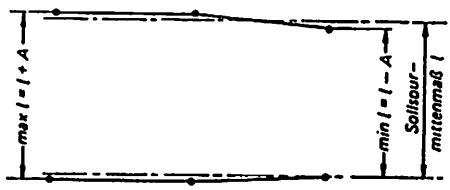
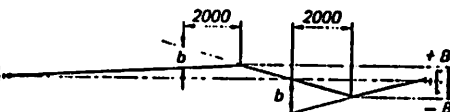

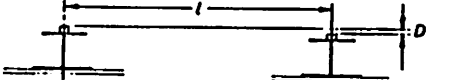
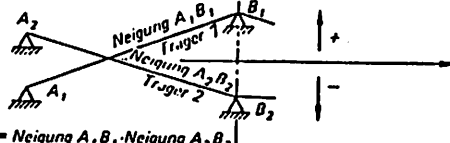
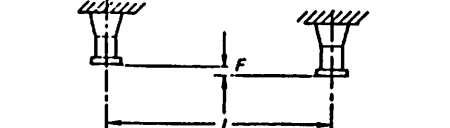
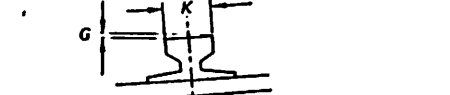
10. Kranbahntoleranzen

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 Kranfahrbahnen nach VDI-Richtlinie 3576

B1 - B3 nach DIN 15018 für Baukrane: Toleranzklasse 2

1) Für Baustellenturmkran: $D = \pm 20/100$

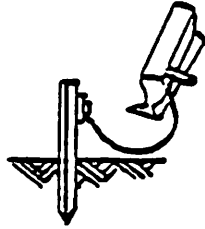
Tafel zu Abschnitt 5		Toleranzklasse 1 (für Krane der Beanspruchungsgruppen B4 - B6 nach DIN 15018)	Toleranzklasse 2*) (für Krane der Beanspruchungsgruppen B1 - B3 nach DIN 15018)
Spurmitten- maß „l“		$l < 15 \text{ m} : A = \pm 3 \text{ mm}$ $l > 15 \text{ m} : A = \pm [3 + 0,25 \times (l - 15)] \text{ mm}$ dabei l (m)	$l < 15 \text{ m} : A = \pm 5 \text{ mm}$ $l > 15 \text{ m} : A = \pm [5 + 0,25 (l - 15)] \text{ mm}$ 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)		$D = \pm 0,2 \text{ ‰ von l}$ max. $\pm 10 \text{ mm}$	$D = \pm 1 \text{ ‰ von l}$ max. $\pm 10 \text{ mm}^{**})$
Neigung der Schienen zueinander (Schräglage)		$E = 0,5 \text{ ‰}$	
Lage der Endanschläge zueinander		$F = \pm 0,7 \text{ ‰ von l}$ max. 20 mm	$F = \pm 1 \text{ ‰ von l}$ max. 20 mm
Abweichung des Schienen- kopfes aus der Scheitel- horizontalen		$G = \pm 8 \text{ ‰ der Schienenkopfbreite}$ (bei ebener Lauffläche)	

*) Entspricht DIN 4132 Entwurf April 1971 **) In DIN 4132 nicht geregelt

11. Blitzschutz an Turmdrehkränen

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

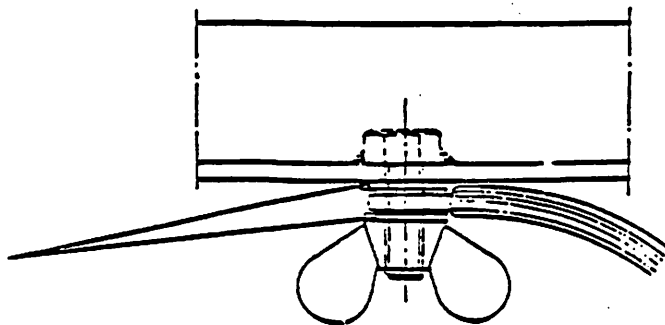
11.1 Turmdrehkrane auf Baustellen



- 11.1.1 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.
- 11.1.2 Bei Bauten mit Stahlbewehrung in den Fundamenten ist eine Verbindungsleitung zwischen Bewehrung und einer Schiene herzustellen. Kletterkrane sind zweimal anzuschließen.
- 11.1.3 Apparate, Maschinen, metallene Rohrleitungen müssen im Umkreis bis zu 20 m um die Gleise mit den Schienen verbunden werden.
- 11.1.4 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.
- 11.1.5 Eine Überbrückung von Schienenstößen, die mit Laschen aus Stahl verbunden sind, ist für den Blitzschutz nicht erforderlich.
- 11.1.6 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



Diese Aufstellung enthält keine Angaben über die Blitzschutzbedürftigkeit des Krans. Ob der Kran einen Blitzschutz erhalten soll, richtet sich nach den einschlägigen Verordnungen und Verfügungen der zuständigen Aufsichtsbehörden, nach den Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften, den Empfehlungen der Sachversicherer usw. oder nach dem Auftrag der Bauherren.

ELEKTRISCHE VORSCHRIFTEN UND SCHUTZMAßNAHMEN

Vorschriften

- 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).

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.

Für die hinter dem Baustromverteiler zulässige Netzform und für die elektrische Schutzmaßnahme sind in den verschiedenen Ländern unterschiedliche Vorschriften vorhanden. Es ist daher unbedingt erforderlich, vor Aufstellung eines Turmdrehkranes die entsprechenden nationalen Vorschriften zu beschaffen und diese zu beachten.

In der nachfolgenden Beschreibung wird als Netzform hinter dem Baustromverteiler das TT-Netz mit Fehlerstromschutzeinrichtung zu Grunde gelegt. Diese Ausführung gewährleistet ein Höchstmaß an Schutz gegen elektrische Unfälle. Falls keine nationalen Vorschriften vorhanden sind, muß diese Ausführung mit TT-Netz und Fehlerstromschutzeinrichtung eingesetzt werden.

Beim TT-Netz werden alle Körper, die durch eine Schutzeinrichtung gemeinsam geschützt werden, über den Schutzleiter an einen gemeinsamen Erder angeschlossen.

Es muß ein geeigneter Erder verwendet werden. Der Erder soll in unmittelbarer Nähe des Baustromverteilers angebracht werden. Am Baustromverteiler 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 16 mm² Cu haben (VDE 0100, Teil 540 bzw. IEC 364-5-54).

Beim Anwenden der F.I.-Schutzschaltung muß folgende Bedingung erfüllt sein:

$$R_A \cdot J_A = U_L$$

Diese Kurzzeichen bedeuten:

R_A Erdungswiderstand der Erder der Körper

J_A Nennfehlerstrom des Fehlerstromschutzschalters

U_L Vereinbarte Grenze der zulässigen Berührungsspannung

In den einzelnen Ländern schwankt die Grenze für die vereinbarte zulässige Berührungsspannung zwischen 50 V und 25 V Wechselspannung. Für den Nennfehlerstrom des F.I.-Schutzschalters werden Werte zwischen 0,5 A und 30 mA vorgeschrieben.

Bei einer zulässigen Berührungsspannung von 50 V und einem Nennfehlerstrom von 0,5 A würde sich ein maximaler Erdungswiderstand von 100 Ohm ergeben.

Der Fehlerstromschutzschalter muß im Baustromverteiler und nicht im Kranschalt-schrank eingebaut werden, damit nicht nur der Kran, sondern auch die Zuleitung zum Kran einschließlich der Leitungstrommeleinrichtung in die elektrische Schutz-maßnahme einbezogen ist.

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

Vom Hersteller durchgeführte Schutzmaßnahmen

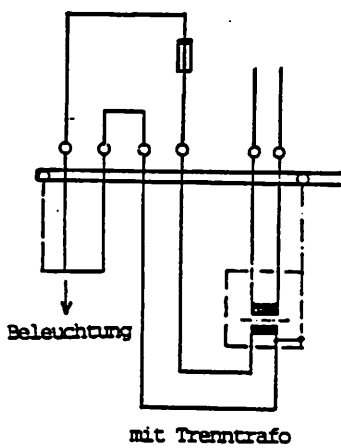
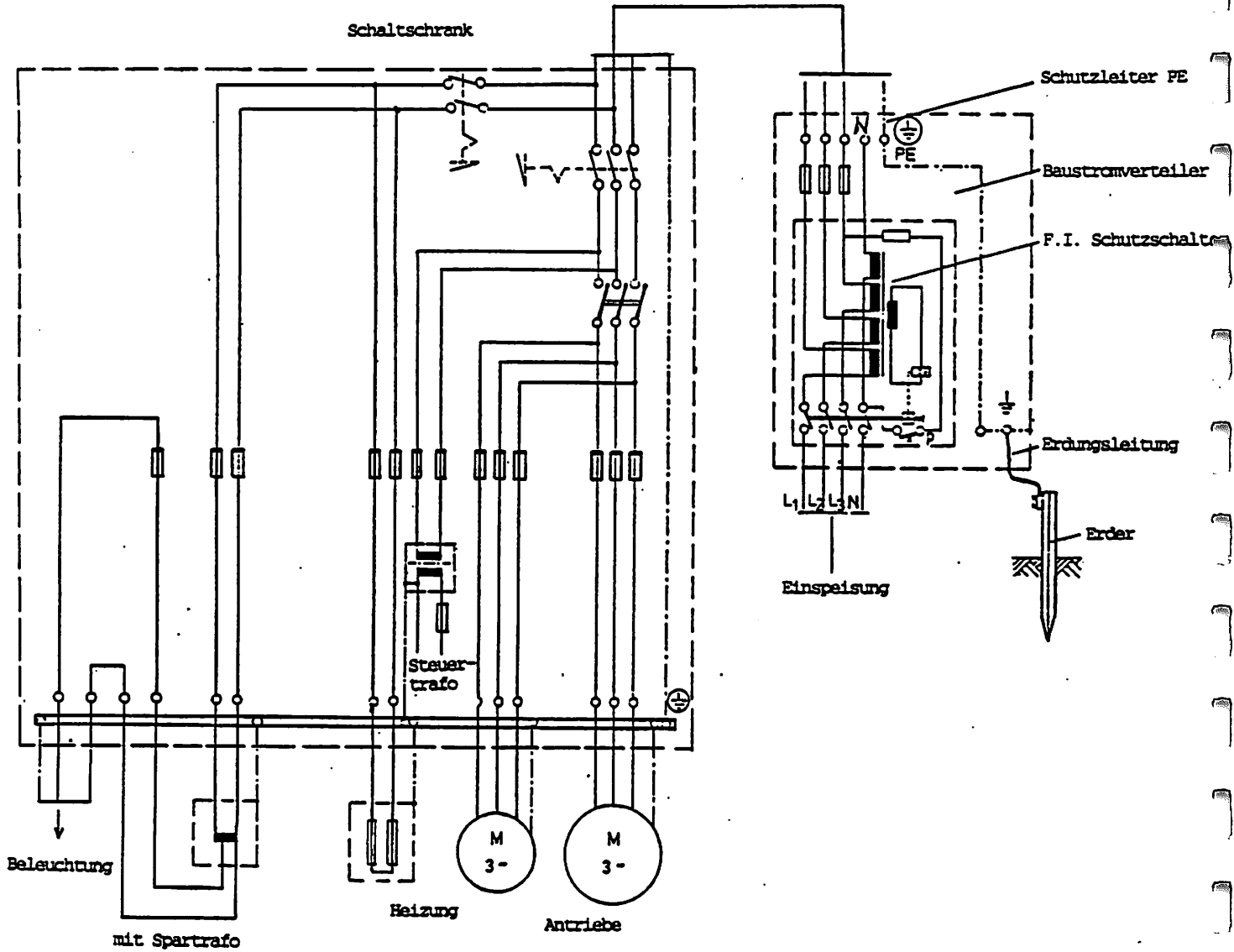
Im Schaltschrank ist für die ankommenden und abgehenden Schutzleiter eine Schutz-leiterschiene vorgesehen. Der Schutzleiter wird als zusätzliche Ader in allen Leitungen zu den elektrischen Betriebsmitteln mitgeführt.

Für die Speisung der Steuerstromkreise ist ein Einphasen-Steuertransformator mit elektrisch getrennten Wicklungen vorhanden. Der Steuertransformator wird primär-seitig an zwei Außenleiter angeschlossen. Auf der Sekundärseite wird eine Steuer-phase geerdet, die zweite Steuerphase hat einen Leitungsschutzschalter für den Steuerstromkreis. Die Sekundärseite des Steuertransformators bildet daher ein TN-S-Netz. Als Schutzmaßnahme für indirektes Berühren ist eine Überstromschut-zeinrichtungen vorhanden.

Der Lichttransformator kann ein Spartransformator oder ein Trenntransformator sein. Bei Ausführung als Spartransformator ist für die Lichtkreise die gleiche Schutzmaßnahme wirksam, die beim Kran vorhanden ist. Bei Ausführung als Trenn-transformator wird eine Phase des Sekundärkreises geerdet. Die Sekundärseite bil-det dann ein TN-S-Netz.

F.I. SCHUTZSCHALTUNG

mit TT-Netz



⊕ Schutzzeichen

⊥ Erdungszeichen

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN TABELLEN ÜBER DIE ELEKTRISCHEN ANSCHLÜSSE

1.1 Angaben über die Ströme

1.1 Dauerstrom in A

Dies ist der Gesamtnennstrom aller Verbraucher unter Berücksichtigung eines Gleichzeitigkeitsfaktors von 0,8.

1.2 Spitzenstrom in A

Dies ist der max. Strom, der unter folgenden Bedingungen auftreten kann:

Beim Kurzschlußläuferhubmotor: Hochschalten von der 4-poligen auf die 2-polige Wicklung

Beim Schleifringläuferhubmotor: Maximal auftretender Strom beim Durchschalten der Läuferstufen (ca. 2 x In).

Dabei wird vorausgesetzt, daß alle Kranantriebe unter Berücksichtigung eines Gleichzeitigkeitsfaktors von 0,8 betrieben werden.

1.3 Leitungsschutz

Die Zuleitung vom Speisepunkt der Baustelle bis zum Kran muß gegen thermische Überlastung und gegen Kurzschluß geschützt werden. Der Schutz kann z.B. über Leitungsschutzsicherungen (gl-Kennlinie) oder über Leistungsschalter (K-Kennlinie) erfolgen.

Bei Verwendung eines Leistungsschalters mit K-Kennlinie ist die zulässige Strombelastung der Leitung gleich dem Leiternennstrom.

Bei Verwendung von Leitungsschutzsicherungen sind die in den Vorschriften festgelegten Zuordnungen der Leitungsschutzsicherungen zu den Nennquerschnitten isolierter Leitungen zu beachten. Die Strombelastung der Leitung darf dann nicht größer sein als der Nennstrom der Sicherung.

2. Dieselaggregat / Spartransformator

2.1 Dauerleistung in kVA

Dies ist die gesamte elektrische Nennaufnahmeleistung aller Verbraucher unter Berücksichtigung eines Gleichzeitigkeitsfaktors von 0,8.

Die Dauerleistung errechnet sich wie folgt:

$$\text{Dauerstrom} \cdot \text{Netzspannung} \cdot \sqrt{3} \cdot 10^{-3}$$

2.2 Spitzenleistung in kVA

Dies ist die max. Leistung, die der Kran unter folgender Bedingung aufnimmt:

Beim Kurzschlußläuferhubmotor: Hochschalten von der 4-poligen auf die 2-polige Wicklung.

Beim Schleifringläuferhubmotor: Maximal auftretende Leistung beim Durchschalten der Läuferstufen.

Dabei wird vorausgesetzt, daß die restlichen Kranantriebe unter Berücksichtigung eines Gleichzeitigkeitsfaktors von 0,8 betrieben werden.

2.3 Zuschaltleistung in kVA

Diese Leistung ergibt sich:

Beim Kurzschlußläuferhubmotor: Direktes Einschalten auf die 4-polige Drehzahl

Beim Schleifringläuferhubmotor: Einschalten auf Stufe 1 Heben.

Hier wird davon ausgegangen, daß alle anderen Kranantriebe abgeschaltet sind.

Das verwendete Dieselaggregat eines Kranes muß mindestens für die Zuschaltleistung ausgelegt sein, da es sonst nicht möglich ist, das Hubwerk zu betreiben, auch wenn alle anderen Antriebe nicht in Betrieb sind.

2.4 Bremsleistung in kW

Dies ist die Leistung, die an der Welle des Dieselmotors auftritt, wenn der Hubmotor mit voller Last und Geschwindigkeit im Senksinne arbeitet. Diese Leistung muß vom Dieselmotor abgebremst werden können.

Hinweis: Normale Dieselmotoren können ca. 15 bis 20 % ihrer Nennleistung abbremesen.

3. Zulässige Länge der Zuleitungen

In den Spalten 1 und 2 ist der Leitungsquerschnitt und die zulässige Gesamtlänge unter Berücksichtigung des Spannungsabfalles angegeben. Bei Kurzschlußläufermotoren wurde für den Spannungsabfall der Spitzenstrom zugrunde gelegt. Bei Schleifringläufermotoren wurde mit dem Dauerstrom gerechnet.

In Spalte 3 ist die Leitungslänge aufgeführt, die im Kran verlegt ist. Beim Untendreherkran handelt es sich hierbei um die Leitung im Unterwagen und im Drehbühnenbereich bis zum Hubmotor. Beim Obendreherkran muß noch die Leitungslänge im Turm hinzuaddiert werden.

In Spalte 4 wird die Restlänge angegeben, die für die Länge der Zuleitung vom Baustromverteiler bis zum Unterwagen in Anspruch genommen werden kann.

ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE 28 K

Hubwerk Motor Getriebe Bremsen	Ströme (380 V) in A			Dieselaggregat / Spartrafo Leistungen								Zulässige Länge der Zuleitungen 3)			
	Dauer 1)	Spitze	Absich. bei 4 x 10 ²	Dauer-		Spitzen-		Zuschalt-		Brems- kW 2)	mm ²	Gesamt- länge m	im Kran m	Rest- länge m	
			kVA	cos φ	kVA	cos φ	kVA	cos φ							
11/9/ 2,2 kW mit Fahr- werksmotor	39	92	50	26	0,91	61	0,81	36	0,81	7,2	10	83	10	73	
11/9 2,2 kW ohne Fahr- werksmotor	<div>35</div>	88	50	23	0,91	58	0,81	36	0,81	7,2	10	87	10	77	

1) bei Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,8

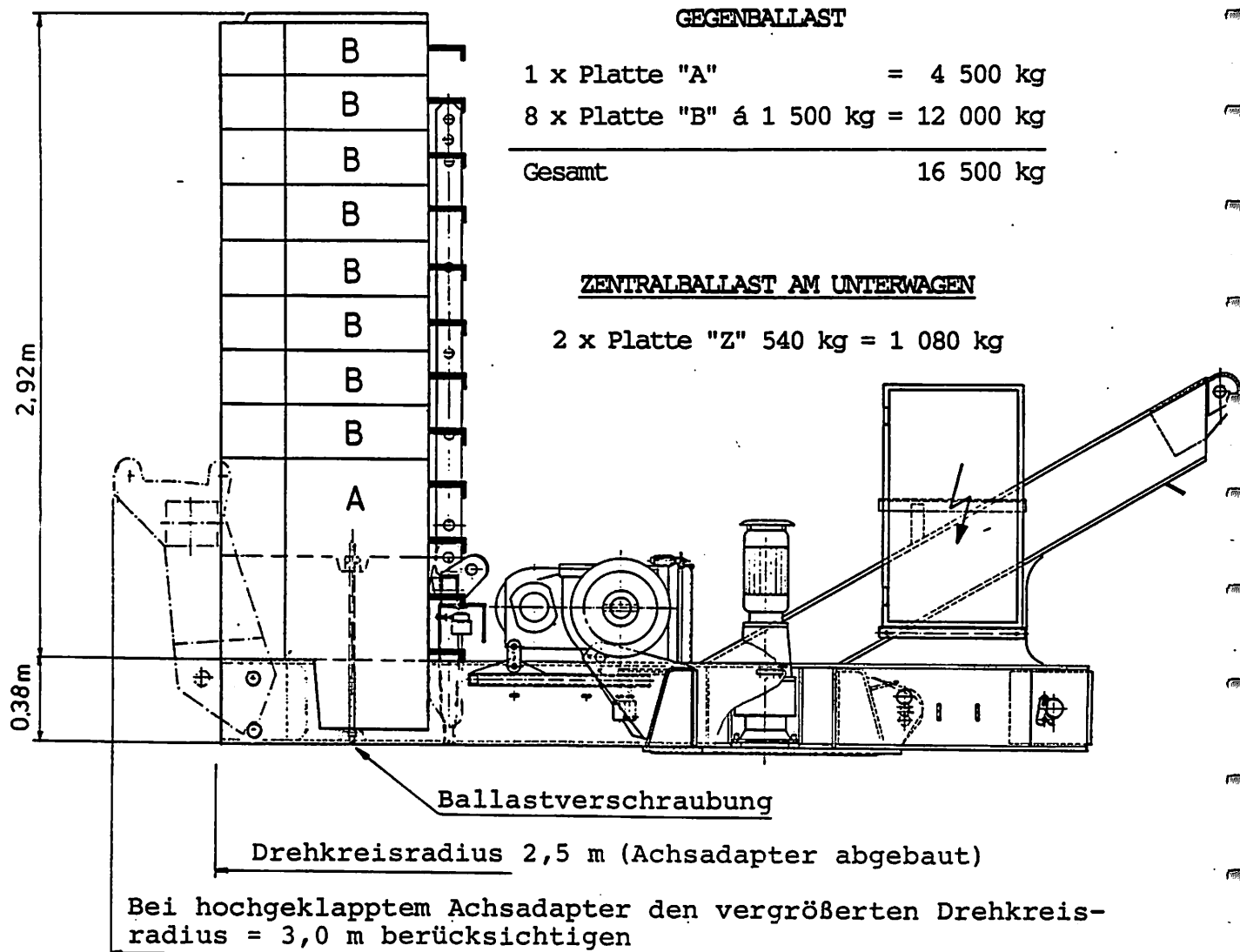
2) an der Welle des Dieselmotors

3) bei 5% Spannungsabfall für den Spitzenstrom

Leistungstrammel:

KTN 300/252 für 18 m 4 x 10²

GEGENBALLAST UND ZENTRALBALLAST, DREHKREISRADIUS 2,5 m



Achtung:

Die Ballastplatten "A" und 2 x "Z" bleiben immer am Kran befestigt auch beim Straßentransport.

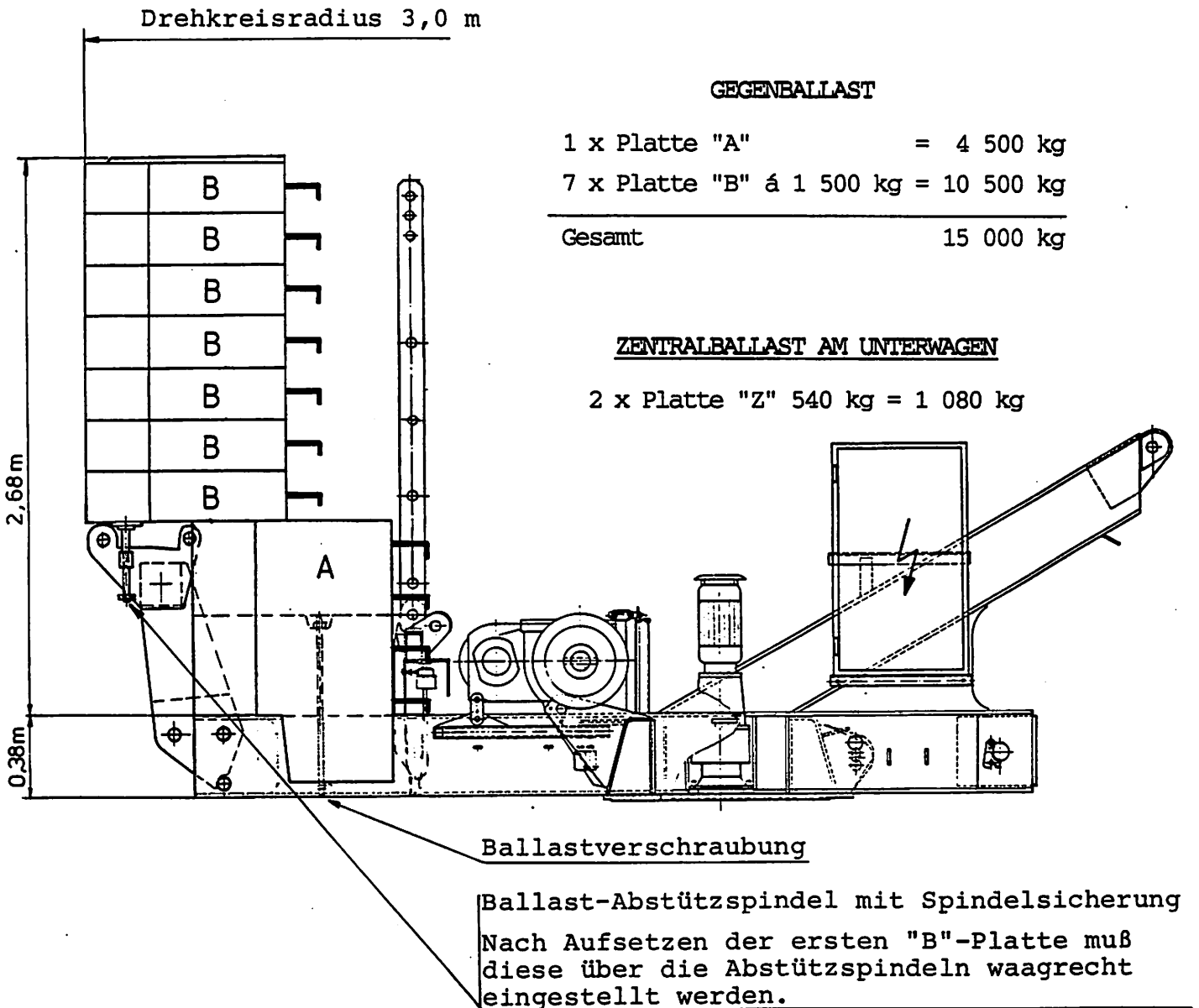
Da das Ballastgewicht unbedingt eingehalten werden muß, ist bei der Herstellung der Ballastplatten genau auf deren Fertiggewicht zu achten.

Es wird empfohlen, die Ballastplatten vor der Montage nachzuwiegen.

Toleranz des Gewichtes beträgt 0 % bis 4 %

Auf genaues Übereinanderlegen der Ballastplatten ist zu achten.

GEGENBALLAST UND ZENTRALBALLAST, DREHKREISRADIUS 3,0 m



Achtung:

Die Ballastplatten "A" und 2 x "Z" bleiben immer am Kran befestigt auch beim Straßentransport.

Da das Ballastgewicht unbedingt eingehalten werden muß, ist bei der Herstellung der Ballastplatten genau auf deren Fertiggewicht zu achten.

Es wird empfohlen, die Ballastplatten vor der Montage nachzuwiegen.

Toleranz des Gewichtes beträgt 0 % bis 4 %

Auf genaues Übereinanderlegen der Ballastplatten ist zu achten.

GEGENBALLASTPLATTE "A"

Gewicht: 4500 kg

Zeichnungs-Nr.: A 091.000 - 418.100

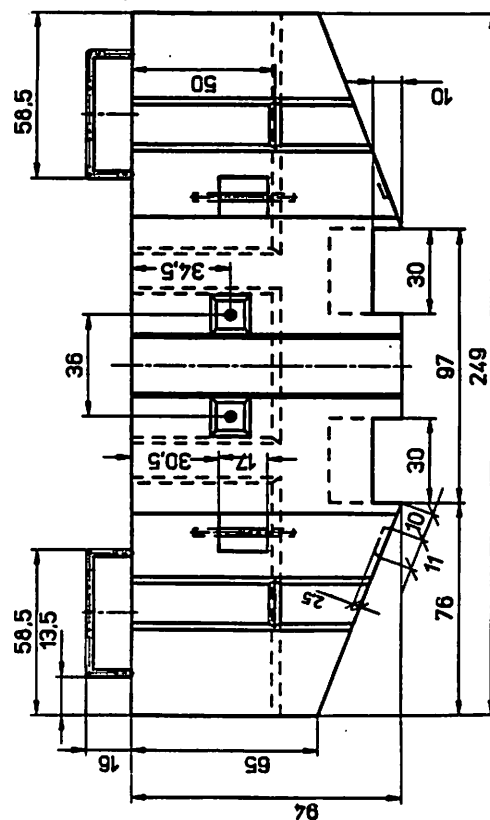
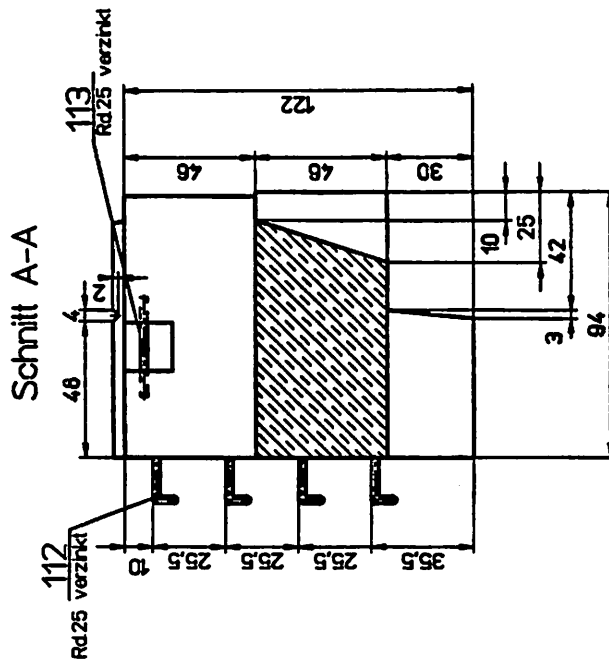
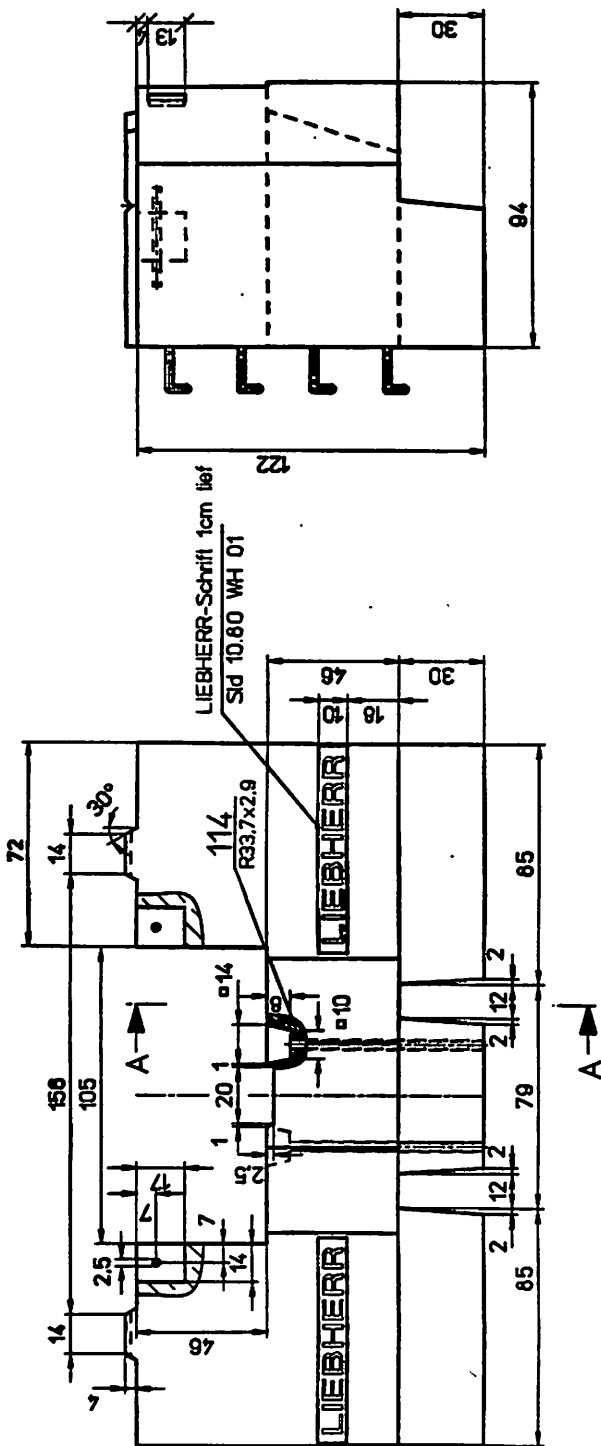
Auf ausreichende Armierung ist zu achten!

Betongüte: B 25 $\gamma = 2,4 \text{ t/m}^3$

Maße genau einhalten!!

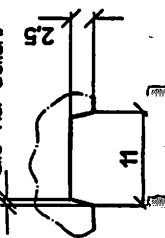
Maße in cm

Alle Außenkanten 2 x 2 cm fasen!

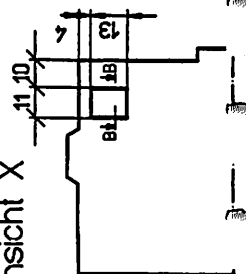


Schnitt B-B

(Schräge 0.5 gilt für
0.5 alle vier Seiten)



Ansicht X



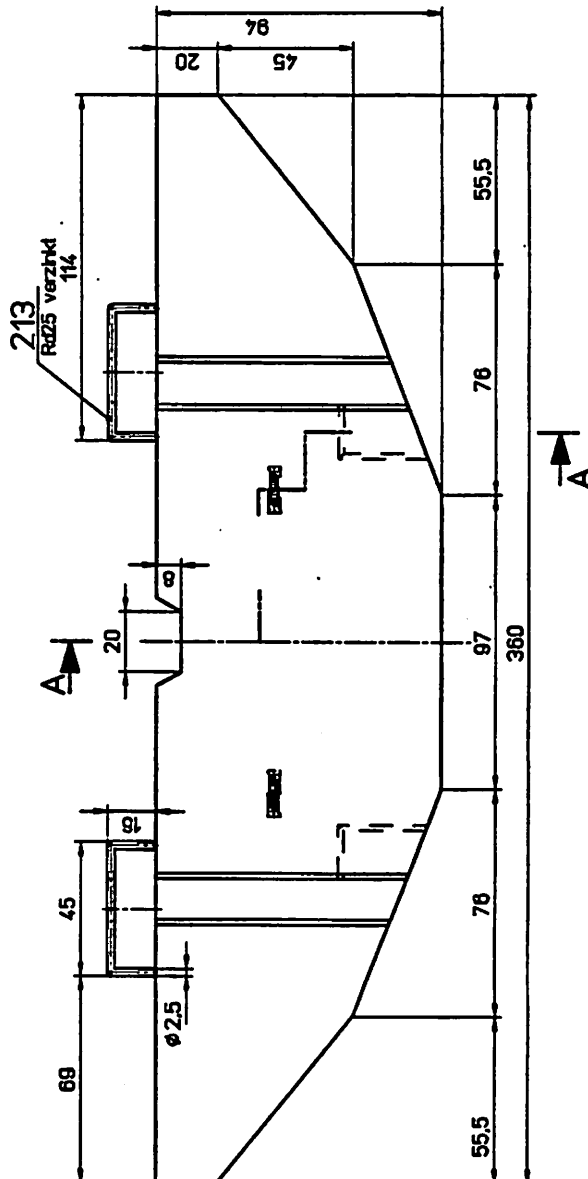
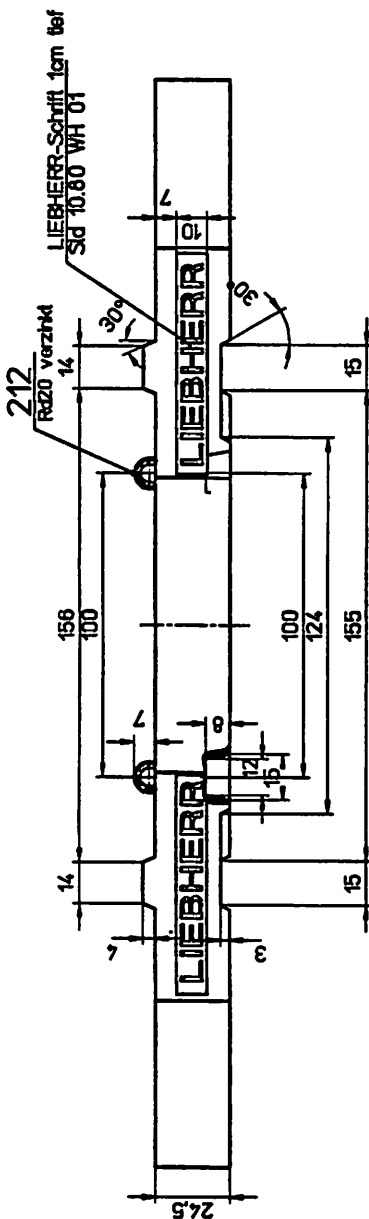
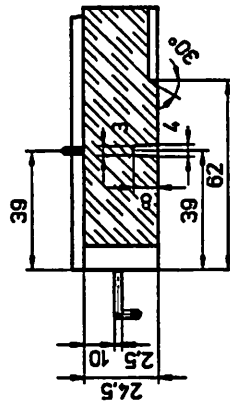
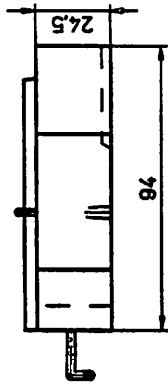
Pos.	Stück.	ø	Länge einzel m	Länge gesamt m
1	3	8	1,31	3,93
2	10	8	1,70	17,00
3	10	8	2,05	20,50
4	15	8	1,75	26,25
5	10	10	2,00	20,00
6	5	10	1,85	9,25
7	6	12	2,40	14,40
8	5	10	2,40	12,00
9	12	10	1,45	14,50
10	10	10	1,70	17,00
11	4	10	1,85	18,50
12	8	10	1,00	8,00
13	Bauschlitzgewebematte Q221 (zum Korb gebogen)			2,3m x2,105m
Gesamtlänge		ø 8	67,88	
Gesamtlänge		ø 10	98,25	
Gesamtlänge		ø 12	14,40	
Gesamtlgewicht		BST 420/500	104 kg	

Zeichnungs-Nr.: A 091.000 - 418.200

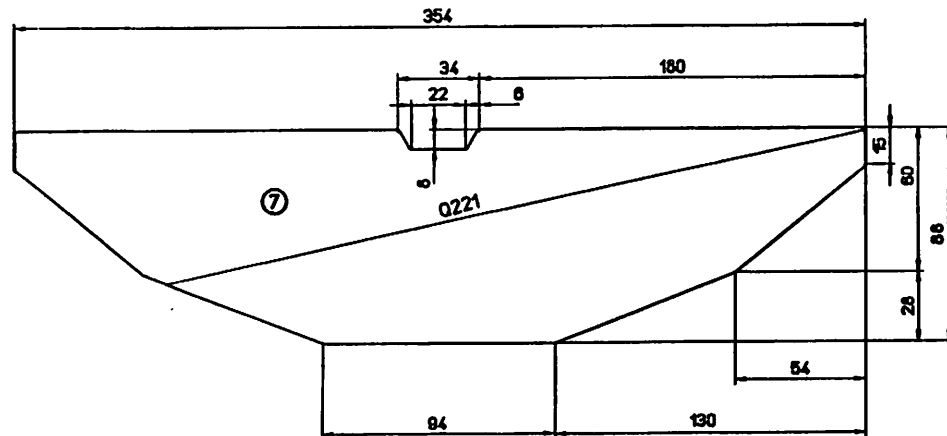
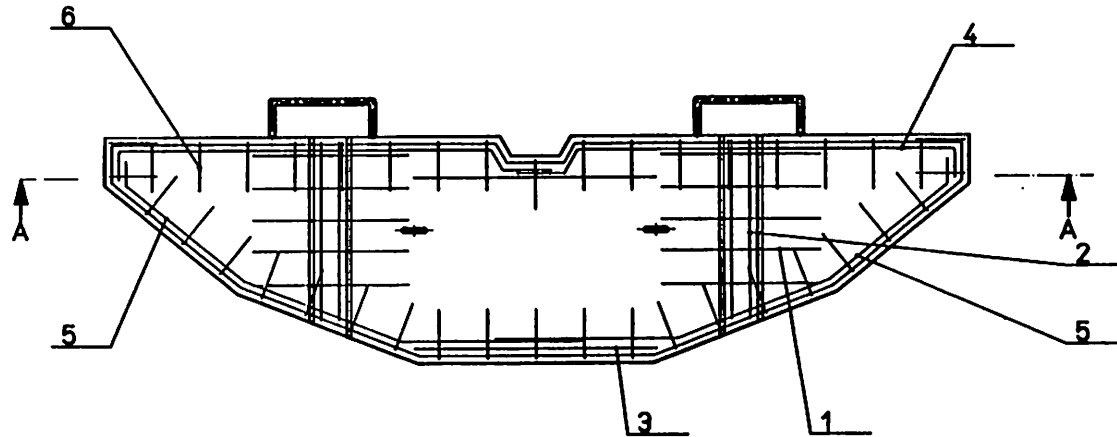
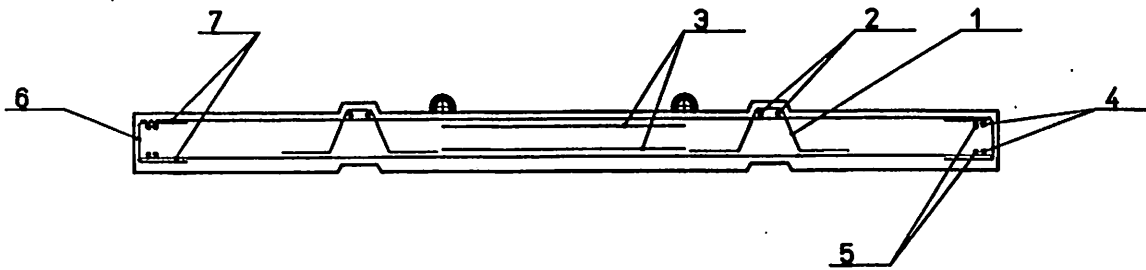
Betongüte: B 25 $\gamma = 2,4 \text{ t/m}^3$

Maße in cm

Alle Außenkanten 2 x 2 cm fassen!

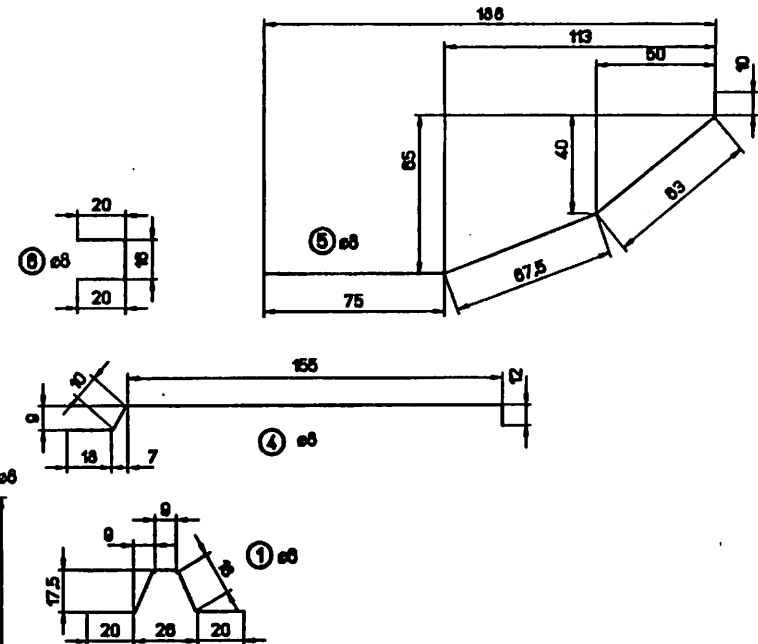


Schnitt A-A



Beton B 25
BSI 420/500
und 500/550

Pos.	Stück.	ø	Länge einzel m	Länge gesamt m
1	10	6	0,9	9
2	4	8	0,74	2,96
3	4	8	1,00	4
4	4	8	1,97	7,88
5	4	8	2,14	8,56
6	40	8	0,56	22,40
7	2	Baustahlgewebematte Q221 3,54x0,88m		
Gesamtlänge		ø6	9,00	
Gesamtlänge		ø8	45,80	
Gesamtgewicht BST 420/500 und 500/550: 40kg				



GEGENBALLASTPLATTE "B" (Bewehrungsplan)

Bedienung

Steuerfunktionen zur Kranbedienung	16 - 18
Inbetriebnahme des Turmdrehkranes	19 - 20
Betriebsvorschriften	21 - 22
Stillsetzung des Kranes	23

STEUERFUNKTIONEN ZUR KRANBEDIENUNG, BLATT 1 VON 3

IM SCHLATSCHRANK:

- HAUPT-TRENNSCHALTER: Roter Schalthebel am Schaltschrank

Stellung 0 : "Aus"

Stellung I : "Ein"

In "Aus"-Stellung ist der Schalter abschließbar.

Die Anschlüsse für die Heizung und Beleuchtung sind vor dem Hauptschalter, sodaß beim Abschalten des Hauptschalters die Heizung und Beleuchtung weiter eingeschaltet bleiben.

- HUBWERKSUMSCHALTUNG: Nockenschalter im Schaltschrank

Stellung 0.: "Betrieb"

Stellung I : "Montage"

Bei Stellung I "Montage" sind folgende Steuerungsänderungen vorhanden:

- a) Hubendschalter überbrückt
- b) Katzposition-Überwachungsschalter überbrückt
- c) Betätigung Katzfahrwerk auch bei betätigtem Endschalter "Hilfsantrieb belastet" möglich
- d) Drehrichtungsumkehr des Hubwerkmotors
- e) Fremdbelüftung des Hubwerkmotors im Dauerbetrieb

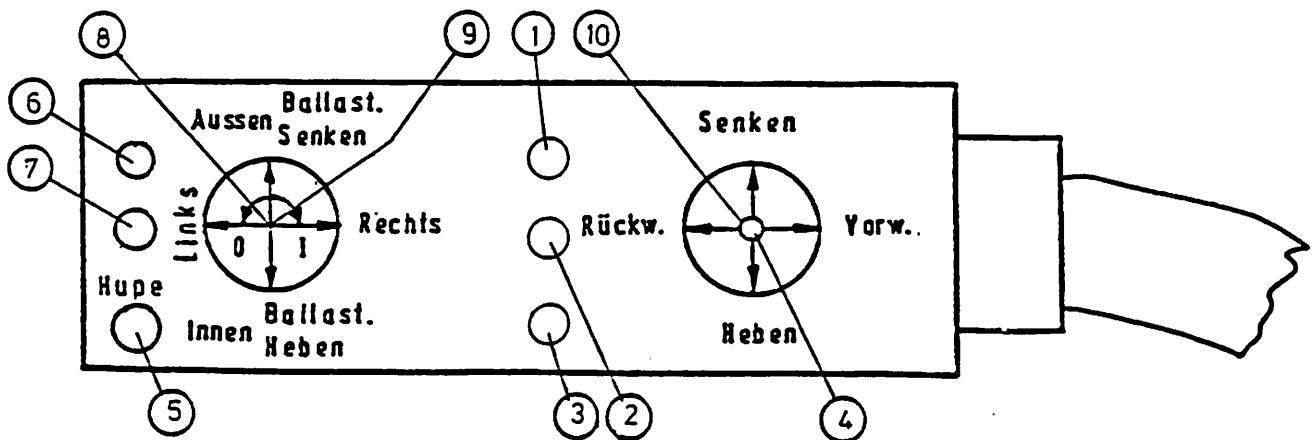
- KRANSTEUERUNG

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

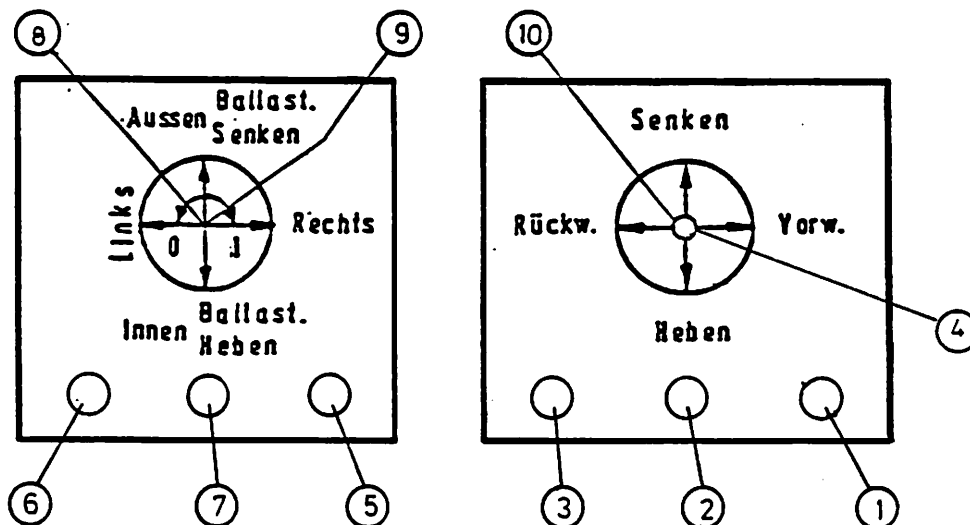
Es ist zu beachten, daß die Meisterschalter niemals durchgerissen werden. Die einzelnen Stufen müssen langsam durchgeschaltet werden.

STEUERFUNKTIONEN ZUR KRANBEDIENUNG, BLATT 2 VON 3

EINTEILIGES STEUERPULT



ZWEITEILIGES STEUERPULT



- 1 Taster: Steuerung "Ein" (mit integrierter Meldeleuchte)
- 2 Taster: Steuerung "Aus". Bei Betätigung des Tasters "Steuerung Aus" werden alle Antriebe abgeschaltet. Die Drehwerksbremse bleibt offen.
- 3 Pilzschlagtaster: "Not Halt"
(Roter Pilzschlagtaster mit Dreherentriegelung)
Der Kranschalter (Hauptschütz) wird abgeschaltet, alle Bremsen fallen ein, auch die Drehwerksbremse.

STEUERFUNKTIONEN ZUR KRANBEDIENUNG, BLATT 3 VON 3

4 Totmannschalter:

Betätigung durch Drücken des Meisterschalters für Hubwerk/Fahrwerk.

Bei Loslassen des Totmannschalter bei ausgelenktem Steuerhebel erfolgt die gleiche Abschaltung wie bei "Steuerung Aus".

5 Taster für Signalhorn: (mit eingelegtem Symbol)

6 Steuerschalter zur Umschaltung Katzfahrwerk - Hilfshubwerk

7 Taster zur Überbrückung der Endschalterfunktion "Hub oben"

Betätigung notwendig für die Seilumscherung zweisträngig -viersträngig bzw. umgekehrt

8 Drehschalter für die Betätigung der Drehwerksbremse:

Betätigung durch Drehen des Meisterschalters für Katzfahrwerk und Drehwerk

9 Meisterschalter Drehwerk und Katzfahrwerk (Hilfshubwerk)

Drehwerk (links-rechts): 3 Schaltstufen
Katzfahrwerk (vor-zurück): 2 Schaltstufen
Hilfshubwerk (auf-ab): 1 Schaltstufe

Ob Katzfahrwerk oder Hilfshubwerk angesteuert wird hängt von der Schaltstellung des Steuerschalters "Katzfahrwerk-Hilfshubwerk" ab.

10 Meisterschalter Fahrwerk und Hubwerk:

Fahrwerk (links-rechts): 1 Schaltstufe
Hubwerk (auf-ab): 3 Schaltstufen

INBETRIEBNAHME DES TURMDREHKRANES

1. Prüfliste für den betriebsbereiten Kran beachten. (Seite 64).
2. Es ist darauf zu achten, daß der erforderliche Leitungsquerschnitt vorhanden ist. Die Werte für den Leitungsquerschnitt und die max. Leitungslänge sind auf Seite 14 b aufgeführt.
3. Die Steckverbindungen am Baustromverteiler und am Kran zusammenstecken und damit die Stromverbindung herstellen.
4. Den Hauptschalter am Schaltschrank einschalten und die Schalthebel am Steuerpult in Nullstellung bringen.
5. Die Motorleistungen sind:

Hubwerksmotor	11,0/9,0/2,2 kW
Katzfahrwerksmotor	1,6/2,8 kW
Hilfsantriebsmotor	2,2 kW
Kranfahrwerksmotor	2 x 1,0 kW
Drehwerksmotor	1,5 kW

6. Es muß darauf geachtet werden, daß während des Betriebes die jeweilige Nennspannung $\pm 5 \%$, am Kran (Schaltschrank) vorhanden ist.
Betriebsspannung 380 V, 50 Hz.
7. Beim Hubwerk sind durch den 3-fach polumschaltbaren Kurzschlußläufermotor folgende Hubgeschwindigkeiten im Heben und Senken mit den dazugehörigen Traglasten zu beachten:

a) Hubseil zweisträngig

bis 1300 kg	Schaltstufe III	(2-polig)	=	40,0 m/min	40 % ED
bis 2500 kg	Schaltstufe II	(4-polig)	=	20,0 m/min	60 % ED
bis 2500 kg	Schaltstufe I	(16-polig)	=	5,0 m/min	20 % ED

b) Hubseil 2/4-strängig

bb	bis 2600 kg	Steuerstufe III	(2-polig)	=	20,0 m/min	40 % ED
b	bis 1300 kg	Steuerstufe III	(2-polig)	=	40,0 m/min	40 % ED
bb	bis 3000 kg	Steuerstufe II	(4-polig)	=	10,0 m/min	60 % ED
b	bis 1500 kg	Steuerstufe II	(4-polig)	=	20,0 m/min	60 % ED
bb	bis 3000 kg	Steuerstufe I	(16-polig)	=	2,5 m/min	20 % ED
b	bis 1500 kg	Steuerstufe I	(16-polig)	=	5,0 m/min	20 % ED

Die gewünschte Steuerstufe wird am Steuerpult durch die entsprechende Steuerhebelstellung 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 113) 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 Kranes 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.

Es ist verboten die Fahrbewegung des Kranes durch Gegenschalten abzubremesen, 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 Schlenzangen zu schließen.

Siehe Seite 23 - Pkt. 5 Windfreistellung.

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 Spanungsverhältnisse veranlaßt werden.

Bei Stillsetzung des Kranes ist zu beachten:

1. Angehängte Last absetzen und Lasthaken so weit wie möglich hochziehen.
2. Bei horizontalem und steilgestellten Ausleger, Laufkatze in min. 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

I	Montage	24
II	Demontage	35
III	Führerhaus hochziehen bzw. ablassen	43
IV	Einstell-Arbeiten	46
V	Seillisten Seileinscherungspläne	58
VI	Prüfliste für den Betriebsbereiten Kran ...	64
VII	Automatische Hubseilumscherung von 2- in 4-Strang-Betrieb und von 4- in 2-Strang-Betrieb	66

ÜBERSICHTSBLATT

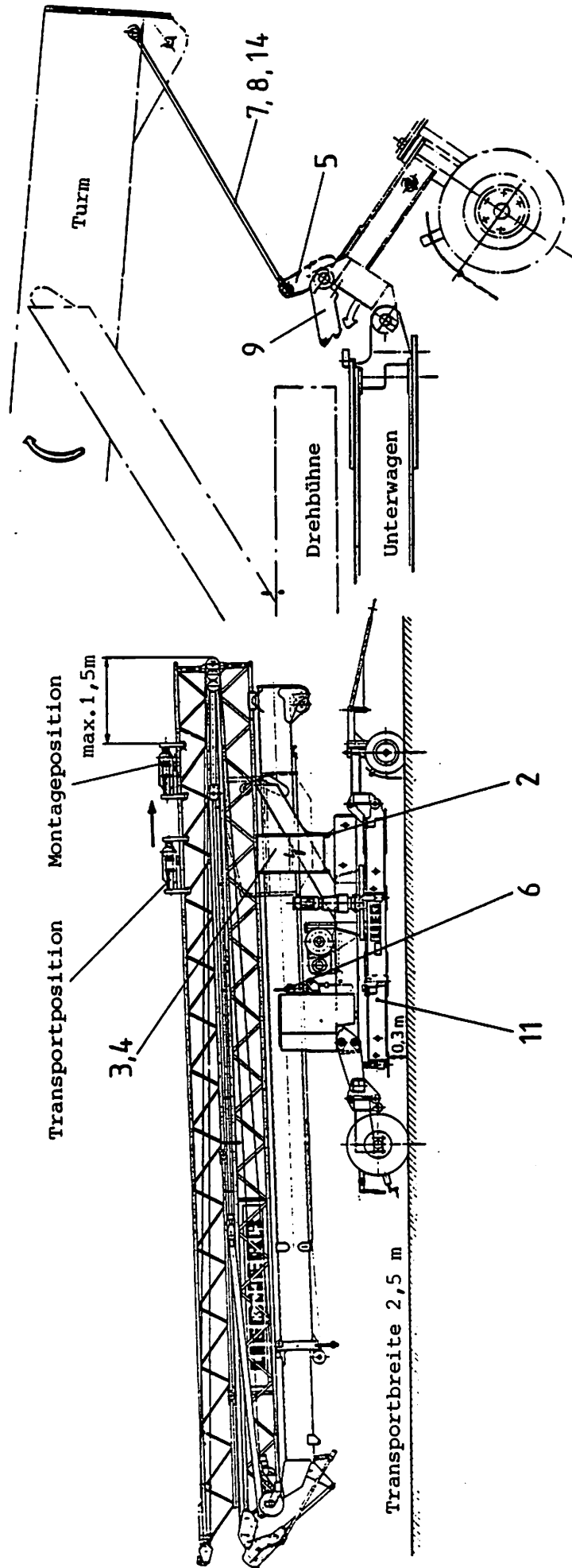
MONTAGE

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-Bocks und beim Einteleskopieren der Stangenabspannung gefahren werden.

Ⓘ/A	Aufgleisen bzw. Abstützen des Kranes	25
Ⓘ/B	Turmaufstellen in Ballastierposition	27
Ⓘ/C	Ballastieren	28
Ⓘ/D	Turmaufstellen in die Senkrechte	29
Ⓘ/E	Turmausfahren, Auslegerstrecken	30
Ⓘ/G	Montage - Turm eingefahren	32
Ⓘ/H	Steilstellung 10°, 15°, 20°, 25°	33
Ⓘ/J	Überhöhen des Auslegerkopfstückes max. 45°	34

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

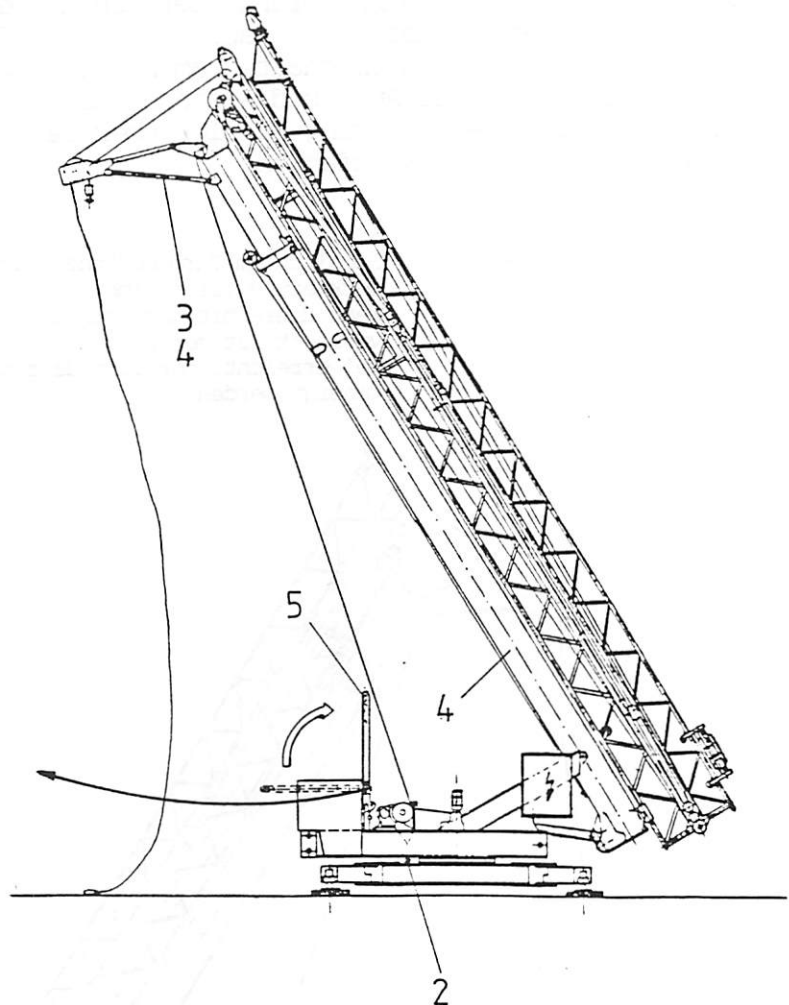
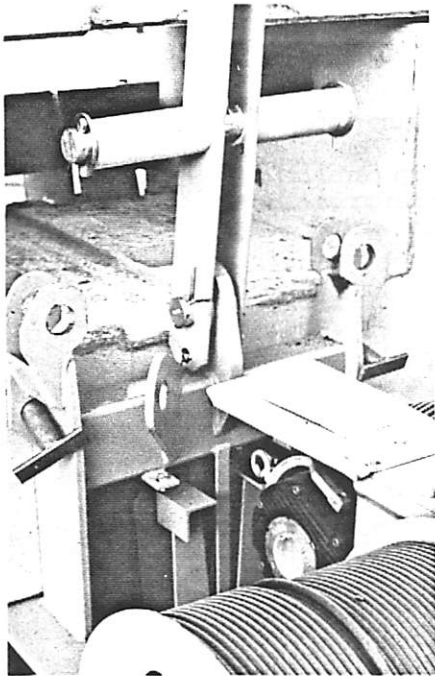


Aufgleisen bzw. Abstützen des Kranes

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 in die Montageposition fahren.
4. Umschalter im Schaltschrank auf "Montage" stellen.
5. Aufgleisvorrichtung auf die Vorderachse montieren.
6. Transportverriegelung zwischen Turm und Drehbühne entfernen.
7. Durch Schaltung "Hub auf" am Steuerpult den Turm aufwippen, bis die Aufgleisseile montiert werden können.
8. Aufgleisseile zwischen Aufgleisvorrichtungen und Turm montieren.
9. Turm langsam niederfahren, bis die Aufgleisseile spannen und die kleinen Sicherungsbolzen der Transportflaschen 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.
10. Turm weiter niederfahren, dadurch kippt die Vorderachse und der Kran hebt sich. Auf Hubseillage im Bereich der Turmauflage achten.
11. Die Spreizholme über die Schienen bzw. über die Unterlegplatten schwenken und verbolzen.
12. Durch Turmaufwippen wird der Kran abgesetzt.
13. Überprüfen, ob der Kran im Niveau steht.
14. Aufgleisseile vom Kran abmontieren.
15. Vorderachse ausbolzen und wegziehen.

Turmaufstellen in Ballastierposition

Turmaufstellen ist von 4 Seiten (jeweils zwischen den Spreizholmen) möglich.



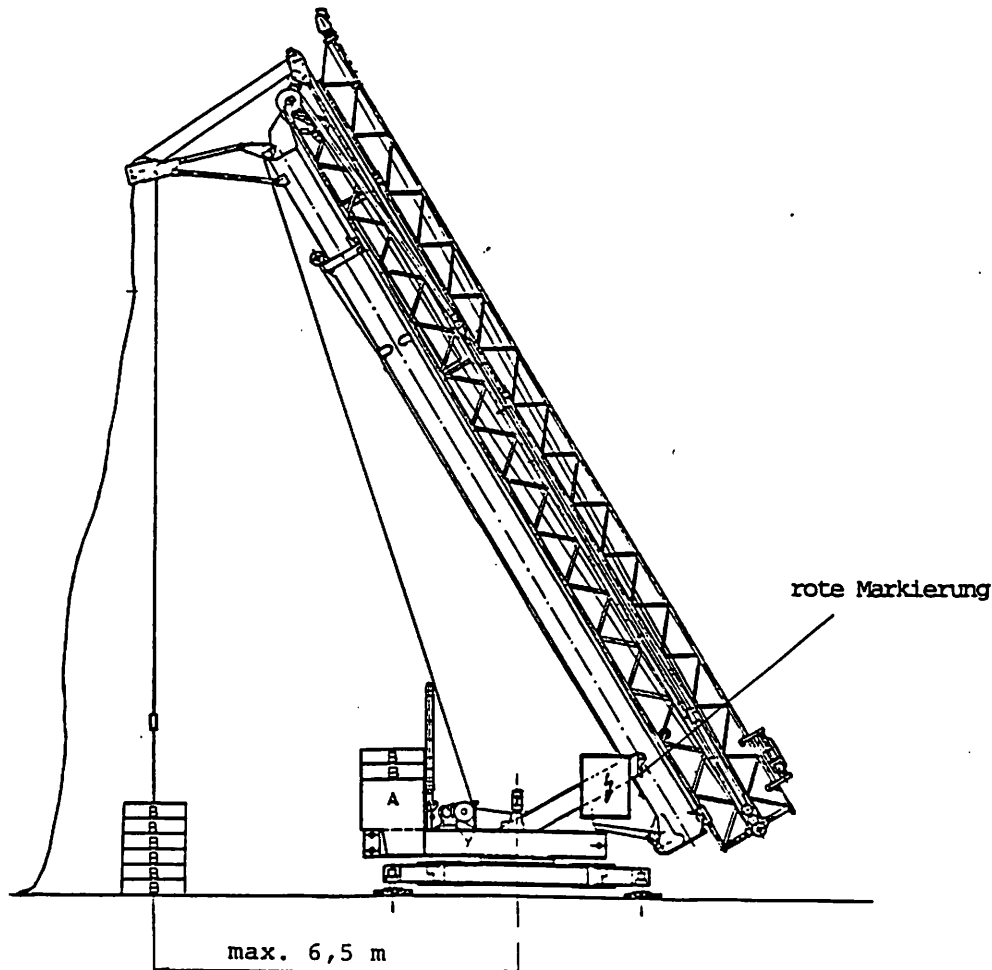
1. Der Kran steht auf den Schienen bzw. auf den Abstützspindeln.
Sämtliche Seile aus den Transporthalterungen nehmen und ablegen.
2. Arretierlasche für Straßentransport zwischen Drehbühne und Unterwagen entfernen.
3. Durch Schalten "Hilfshubwerk Ab" den Aufstellbock ablassen, Turm durch betätigung "Hub Auf" anheben und den Aufstellbock am Turm verbolzen.
4. Durch Betätigung "Hub Auf" den Turm in die Ballastierstellung aufstellen.
Das Auslegerhalteseil muß sich über die Rolle des Aufstellbocks legen.
Es ist darauf zu achten, daß bei der Montage die Kabel nicht beschädigt werden.
5. Abspannlasche an der Drehbühne hochschwenken und mit Bolzen sichern.

Ballastieren mit Hilfshubwerk (für Drehradius 2,5 m und 3,0 m)

Die Ballastierung ist von 4 Seiten (jeweils zwischen den Spreizholmen) möglich.

1. Im Ausleger-Anlenkstück ist eine Hilfswinde angeordnet, deren Seileinscherung über den Ausleger zur Ballastierflasche verläuft. Diese Hilfswinde ermöglicht nach Umschalten am Steuerpult auf Hilfshubwerk das Auf- und Abfahren der Ballastierflasche. Die Steuerung erfolgt über den Meisterschalter für Katzfahren.
-Ballastierflasche nicht aufsetzen, kein Schlappseil fahren

ACHTUNG: Seitlich am Turm befindet sich eine rote Markierung (siehe Abbildung). Wenn diese mit dem Drehbühnenholm parallel verläuft ist der zulässige Turmneigungswinkel erreicht, der Turm darf nicht weiter geneigt werden.



2. Die Verstellung der Ausladung erfolgt über Turmwippen. Somit ergeben sich 2 getrennte Bewegungen, die jedoch in einer Ebene ablaufen. Durch dieses System ist ein einfaches Ballastieren möglich, da kein seitliches Einschwenken des Ballastes notwendig ist.

3. Die Ballastierung bzw. der zulässige Turmneigungswinkel wird über einen Endschalter an der Drehbühne überwacht. Durch Betätigung "AB" kann der Turm im zulässigen Bereich nach hinten geneigt werden.

-Auf die rote Markierung seitlich am Turm achten.

4. Die Ballastierflasche ablassen und das Gehängeseil am Ballast einhängen. Durch Auffahren beider Antriebe wird der Ballast in die Drehbühnenposition gebracht.

Hinweis: Die Ballastplatte A bleibt beim Transport am Kran und darf mit dem Ballastierkran nicht gehoben werden. Max. zulässige Last = Gewicht der "B"-Platte.

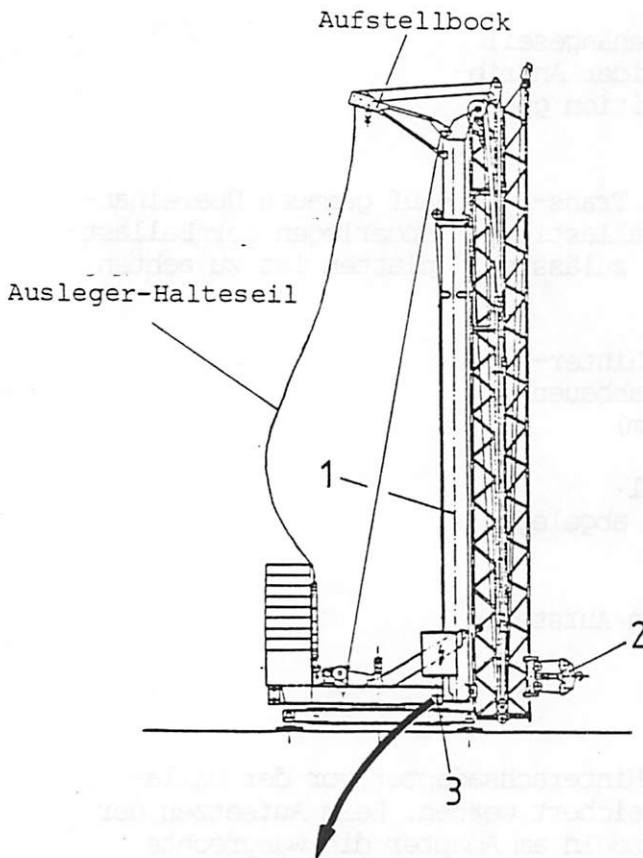
-Auf genaues Übereinanderlegen der Ballastplatten ist zu achten.

5. Mit Hilfe der Ballastiereinrichtung die Hinterachse abbauen und den Hinterachsadapter abbauen oder hochschwenken! (bei Drehradius 2,5 m)
6. Nach dem Ballastieren muß das Gehängeseil von der Ballastierflasche ausgebolzt und abgelegt werden.
7. Ballastierflasche bis zum Anschlag an den Aufstellbock hochfahren und leicht spannen.

8. Achtung: Beim Drehradius 3,0 m muß der Hinterachsadapter vor der Ballastierung hochgeschwenkt und gesichert werden. Beim Aufsetzen der B-Platte muß über die Stützspindeln am Adapter die waagrechte Ballastauflage hergestellt werden. Stützspindeln sind mit Vierkantplatten zu sichern.

Turmaufstellen in die Senkrechte

Turmaufstellen ist von 4 Seiten (jeweils zwischen den Spreizholmen) möglich.



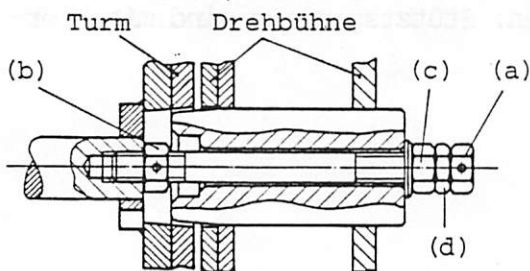
1. Durch Betätigung "Hub Auf" den Turm in die Senkrechte aufstellen.

Das Auslegerhalteseil muß über der Rolle des Aufstellbocks liegen.

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

2. Den Lasthaken aus der Transportposition schwenken und Hubseilrollenlagerung verriegeln.
 - 2.1 Lasthakentransportauflage von der Laufkatze abbauen und am Kran ablegen.
 - 2.2 Transportsicherungsbolzen des Lasthakens entfernen und im Halterohr abstecken.

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

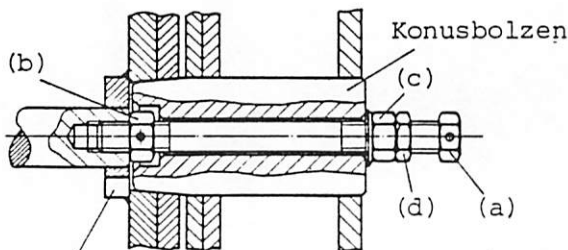


- 3.1 Den Konusbolzen von der Turmaußenseite einschieben, die Schraube (a) hineindreihen, bis die Mutter (b) anschlägt und festziehen. Mit der Mutter (c) den Konusbolzen in die Bohrung ziehen.

- 3.2 Kontermutter (d) anziehen.

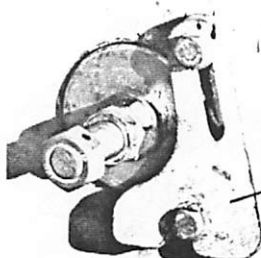
- 3.3 Durch Einsetzen der Sicherungslasche Konusbolzen sichern.

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

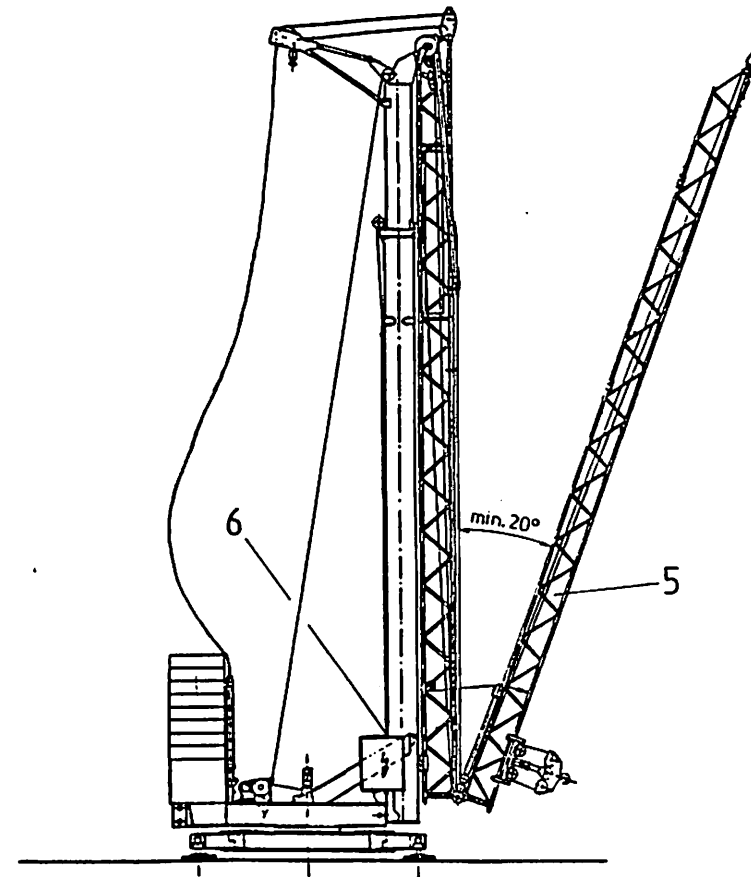
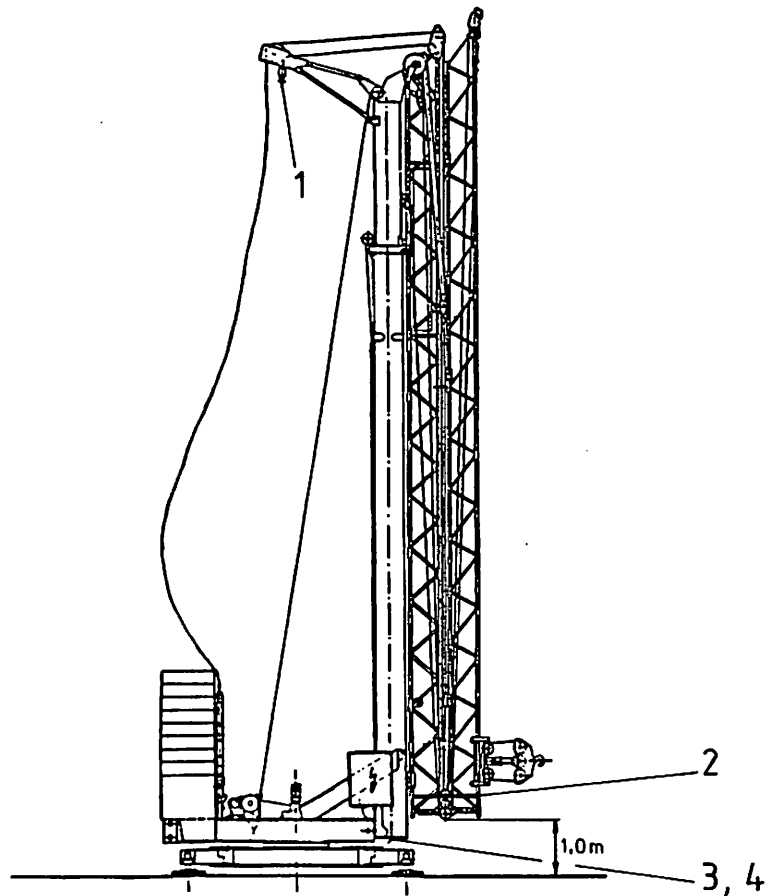


Sichtbohrung

ACHTUNG: Verbindung wöchentlich auf festen Sitz überprüfen

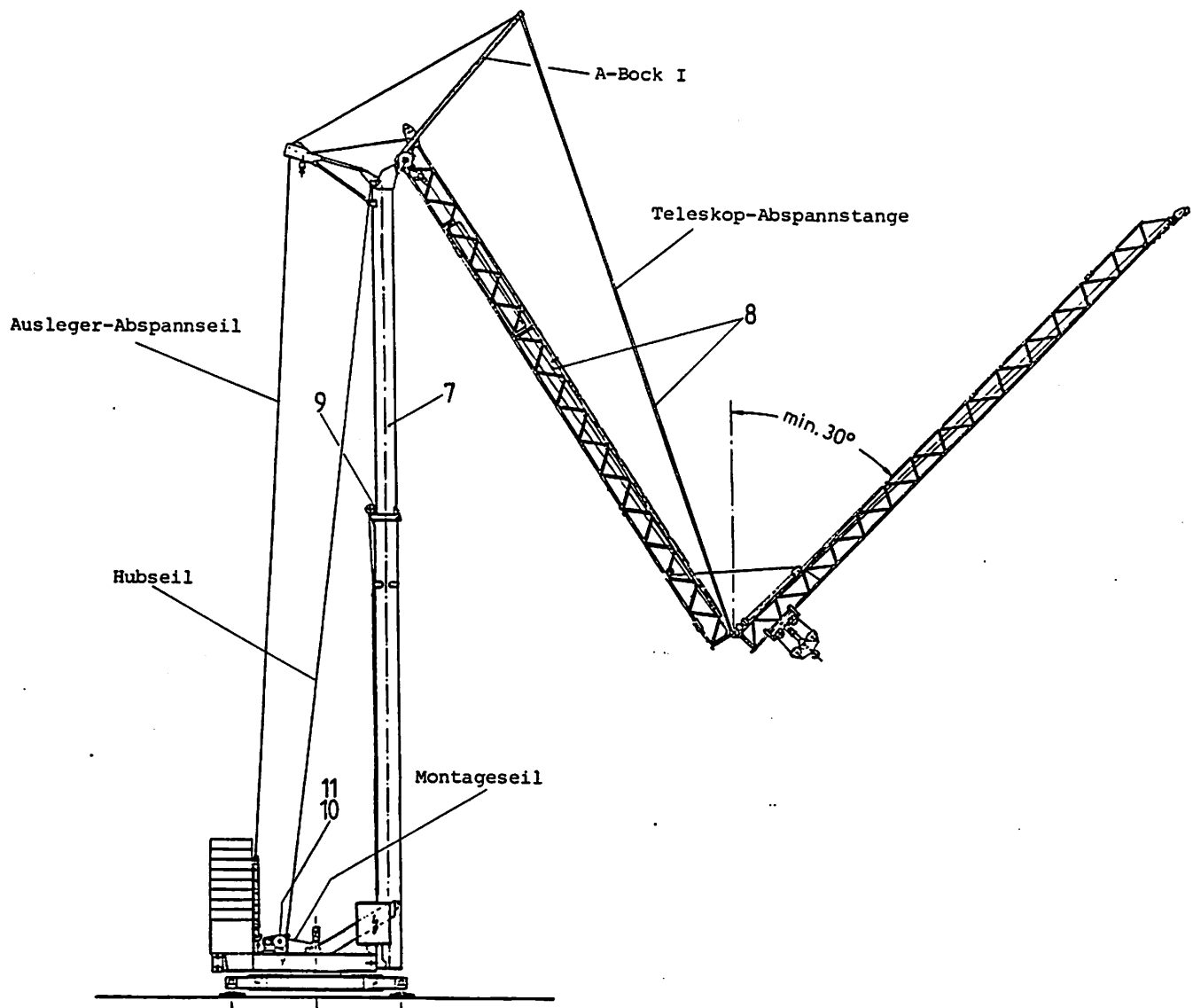


Sicherungslasche



1. Ballastierflasche muß am Aufstellbock auf Anschlag sein.
2. Rot lackierte Verbindungsflasche zwischen Auslegeranlenkstück und Auslegerkopfstück demontieren, wenn nötig, dabei das Ausleger-Kopfstück mittels Hilfshubwerk leicht bewegen, bis die Verbindungsflasche locker wird.
3. Den am Turmboden befindlichen Sicherungsbolzen für den Verriegelungshaken Innenturm zum Außenturm entfernen und in der vorgesehenen Halterung abstecken.
4. Den Verriegelungshaken ausrasten und zugleich durch "Hub Auf" den Innenturm austeleskopieren, bis der zusammengeklappte Ausleger ca. 1,0 m vom Boden entfernt ist..
5. Mittels Hilfshubwerk Auslegerkopfstück ca. 20° nach vorne ablassen.
6. Die Betriebsauflage funktionsfähig machen, indem das Betätigungsseil in den oberen Haken am Turm-Unterteil eingehängt wird; dadurch ist selbstätiges Einfallen der Betriebsauflageklinke möglich.

TURMAUSFAHREN UND AUSLEGERSTRECKEN



7. Durch "Hub Auf" den Innenturm weiter austeleskopieren. Während des weiteren Teleskopierens ist auf das Ausleger-Abspannseil und auf die Kabel besonders zu achten. Das Ausleger-Abspannseil spannt sich, der A-Bock I wird aufgestellt, die Teleskop-Abspannstange wird austeleskopiert.
8. Nachdem die Teleskop-Abspannstange komplett austeleskopiert ist, hebt sich der Ausleger vom Turm ab und das Auslegerkopfstück wird mit dem Hilfs-hubwerk abgelassen.

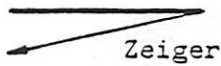
Achtung: Auslegerkopfstück muß immer eine Neigung von mehr als 30° nach vorne haben.

Um die Montageseilzugkraft zu reduzieren wird empfohlen (wenn es der Montageplatz ermöglicht) die Auslegerspitze sobald wie möglich abzulassen und den Ausleger zu strecken. In diesem Zustand muß die Laufkatze zum Ausleger-Anlenkpunkt gefahren werden. Erst dann wird die Montage fortgesetzt.

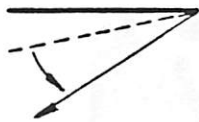
9. Ab gestrecktem Ausleger muß auf die Betriebsauflageklinke geachtet werden, die hörbar einfällt.

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

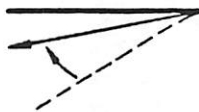
Zeigerstellungen der Betriebsauflageklinke



Zeigerstellung beim Teleskopieren



Zeigerbewegung beim Anfahren der Betriebsauflage. Klinke wird angehoben.



Zeigerbewegung beim Überfahren der Betriebsauflage (hörbarer Klick) Klinke rastet in die Betriebsauflage ein.

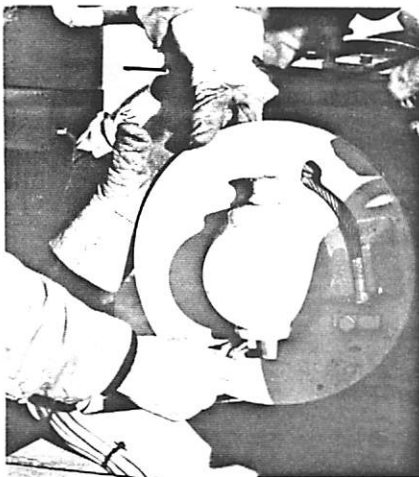


Zeigerstellung nach Absetzen des Turmes - Klinke auf Betriebsauflage

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

10. Die Montagetrommel mittels Knebelschraube am Trommelbord fixieren.
11. Den Mitnehmerbolzen nach Entfernen des Klappsplintes aus der Montagetrommel herausnehmen in der Hubtrommel einbolzen und mittels Klappsplint sichern. Bohrungsabdeckungen in die jeweiligen Mitnehmerbohrungen einsetzen.

Damit ist die Hubtrommel mit der Antriebswelle verbolzt.



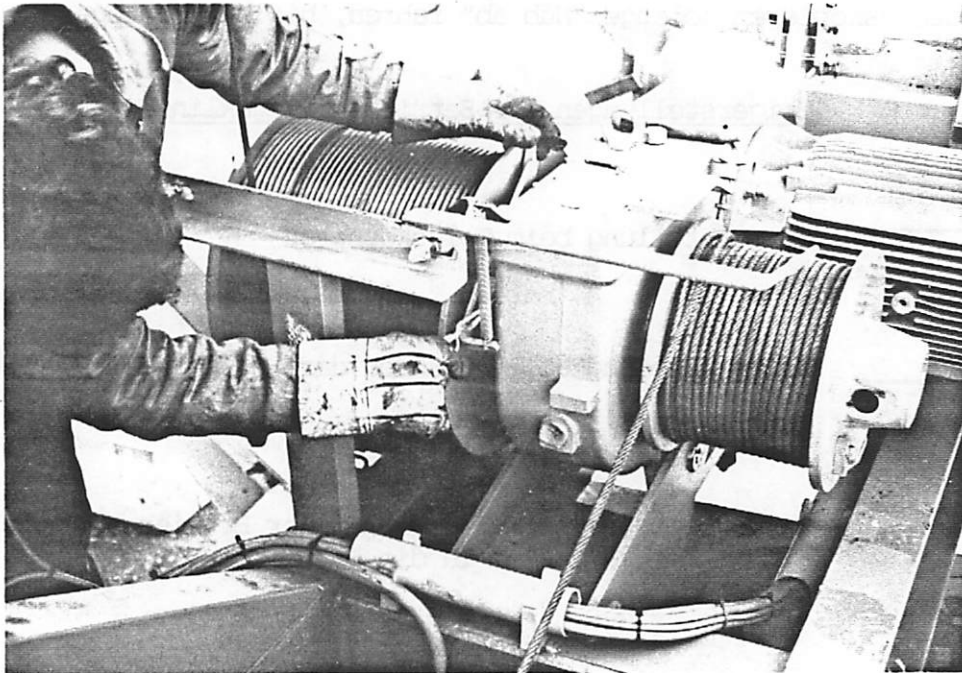
Montagetrommel



Hubtrommel

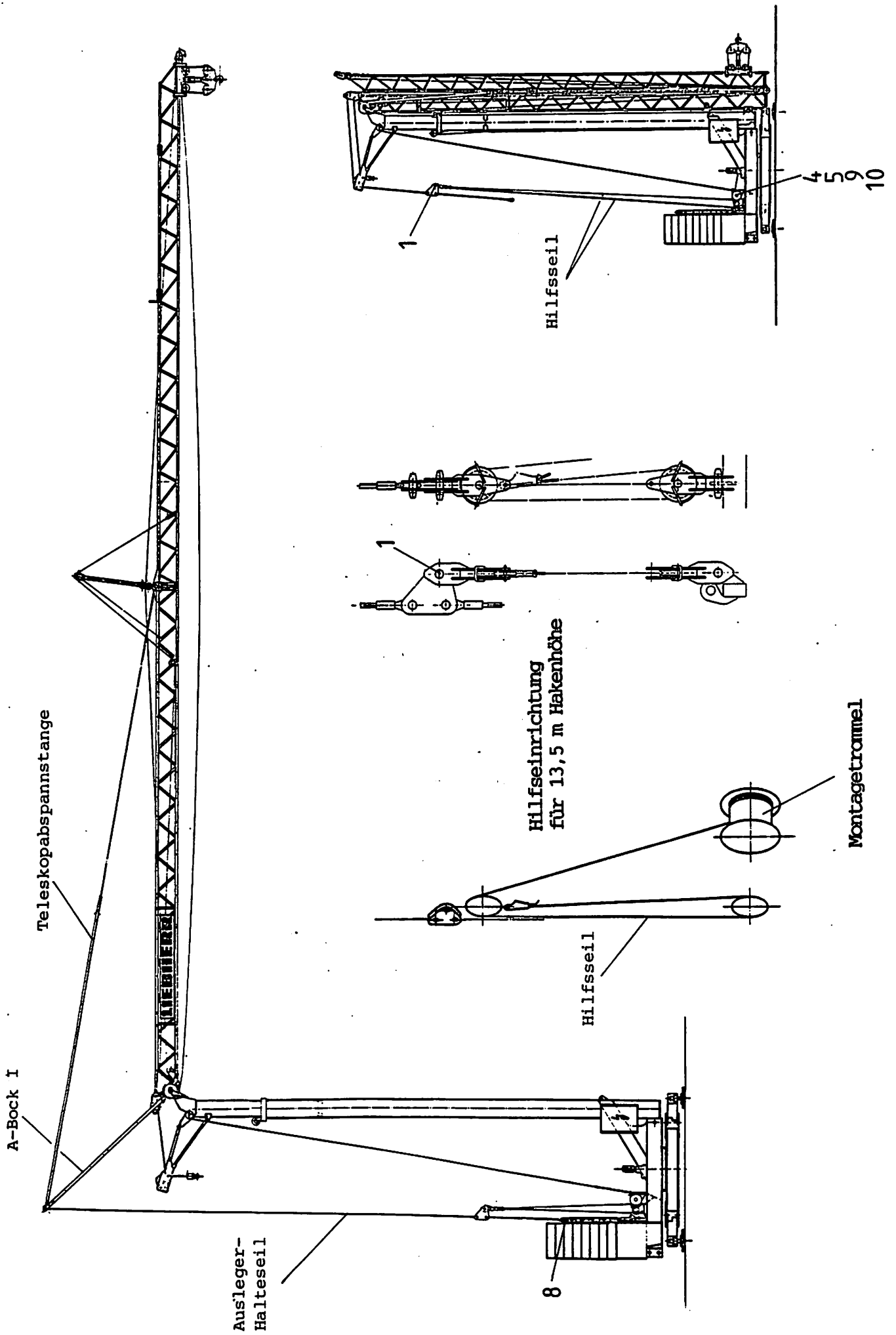
Achtung: Hub- sowie Montagetrommel dürfen grundsätzlich nur bei entspanntem Seil ausgebolzt werden.

12. Die Rutschkupplung durch Hochziehen des Kupplungshebels außer Betrieb setzen. Hebel in dieser Stellung mittels Federstecker sichern.



(zu Punkt 12)

13. Den Montageumschalter im Schaltschrank auf "Betrieb" schalten.
14. Einstellarbeiten durchführen (siehe Seite 46).
15. Nach Überprüfen der Überlastsicherungen, Endschalterfunktionen und Bremsen ist der Kran betriebsbereit.

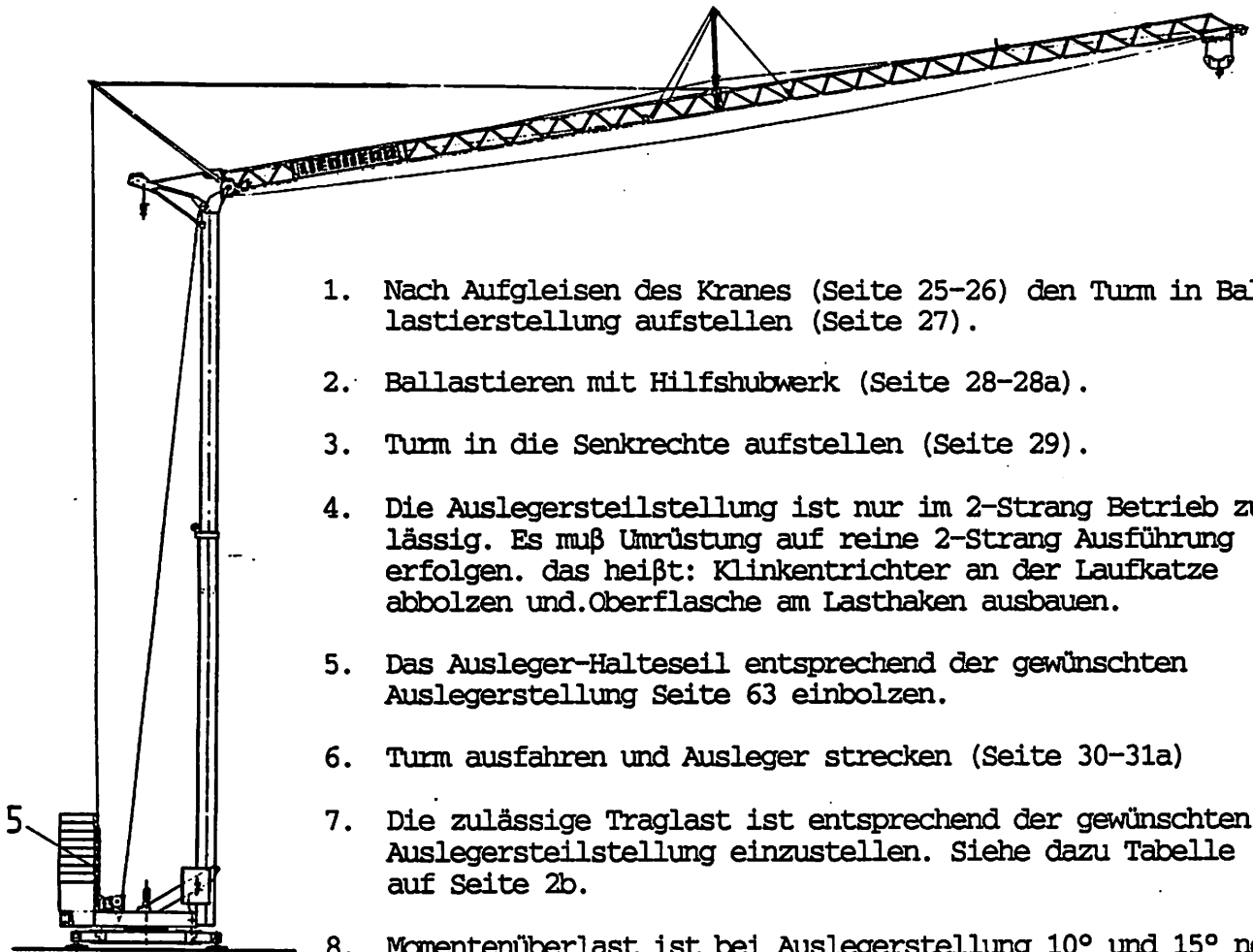


Montage - Turm eingefahren

1. Bei liegendem Turm die Hilfseinrichtung vormontieren und an der Dreilochlasche einbolzen.
2. Turm aufstellen und Ballastieren (siehe Seite 27 - 29).
3. Mittels Hilfshubwerk Auslegerkopfstück ca. 20° nach vorne ablassen.
4. Montageseil von der Montagetrommel abspulen und ablegen.
5. Hilfsseil der vormontierten Hilfseinrichtung auf die Montagetrommel aufspulen und Seilverlauf kontrollieren.
6. Durch "Hub Auf" den A-Bock I hochziehen und die Teleskopabspannstange austeleskopieren.
7. Durch weitere Schaltung "Hub Auf" und "Hilfshubwerk AB" wird der Ausleger hochgezogen und das Kopfstück abgelassen. Dabei muß das Kopfstück immer eine Neigung von mehr als 30° nach vorne haben (siehe Bild auf Seite 30a).
8. Sobald der Ausleger gestreckt ist, das Ausleger-Halteseil mit der Abspannlasche an der Drehbühne entsprechend der Ausführung Seite 63 verbolzen und Hilfsseil wieder entspannen. Seilabweisbolzen mit Kunststoffrohren vorher entfernen.
9. Die Montagetrommel mittels Knebelschraube am Trommelbord fixieren.
10. Den Mitnehmerbolzen nach Entfernen des Klappsplintes aus der Montagetrommel herausnehmen und in die Hubtrommel einbolzen und mittels Klappsplint sichern. Bohrungsabdeckungen in die jeweiligen Mitnehmerbohrungen einsetzen.

Damit ist die Hubtrommel mit der Antriebswelle verbolzt (siehe Seite 31)
11. Die Rutschkupplung durch Hochziehen des Kupplungshebels außer Betrieb setzen. Hebel in dieser Stellung mittels Federstecker sichern (siehe Seite 31a)
12. Den Montageumschalter im Schaltschrank auf "Betrieb" schalten.
13. Einstellarbeiten durchführen (siehe Seite 46).
14. Nach Überprüfen der Überlastsicherungen, Endschalterfunktionen und Bremsen ist der Kran betriebsbereit.

Auslegersteilstellung mit verfahrbarer Laufkatze für 10°, 15°/20° und 25°



1. Nach Aufgleisen des Kranes (Seite 25-26) den Turm in Ballastierstellung aufstellen (Seite 27).
2. Ballastieren mit Hilfshubwerk (Seite 28-28a).
3. Turm in die Senkrechte aufstellen (Seite 29).
4. Die Auslegersteilstellung ist nur im 2-Strang Betrieb zulässig. Es muß Umrüstung auf reine 2-Strang Ausführung erfolgen. das heißt: Klinkentrichter an der Laufkatze abbolzen und Oberflasche am Lasthaken ausbauen.
5. Das Ausleger-Halteseil entsprechend der gewünschten Auslegerstellung Seite 63 einbolzen.
6. Turm ausfahren und Ausleger strecken (Seite 30-31a)
7. Die zulässige Traglast ist entsprechend der gewünschten Auslegersteilstellung einzustellen. Siehe dazu Tabelle auf Seite 2b.
8. Momentenüberlast ist bei Auslegerstellung 10° und 15° neu einzustellen. (Siehe Seite 2c und 2d)
9. Die Konstante-Überlastsicherung ist bei allen Auslegerstellungen entsprechend der zulässigen max. Last in Hubstufe 1-2 und 3 einzustellen.

Auslegersteilstellung		max. Traglast in Motorstufe 1 - 3
10°	-	1 300 kg
15°	-	1 000 kg
20°	-	700 kg
25°	-	550 kg

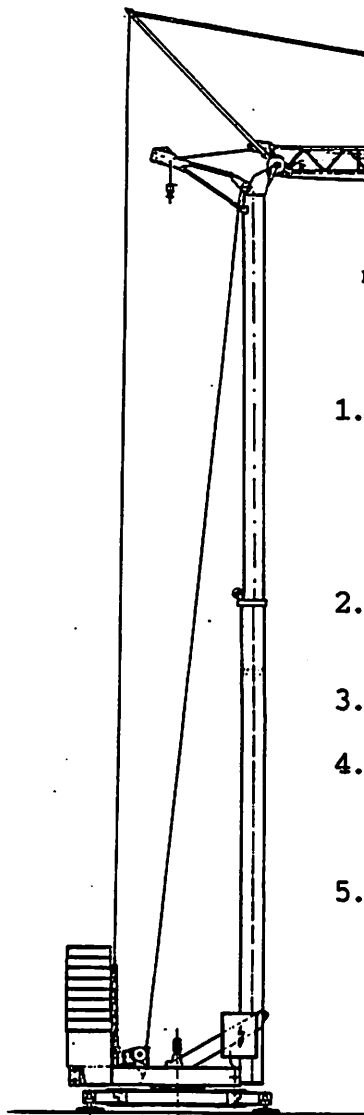
Achtung:

Steilstellungen des Auslegers sind bei eingefahrenem Turm nur bei Drehradius 3 m zulässig.

Überhöhung des Auslegerkopfstückes ist, bei Kraneinsatz mit Auslegersteilstellung, nicht zulässig.

ÜBERHÖHUNG DES AUSLEGER-KOPFSTÜCKES max. 45°

ACHTUNG: Bei Ausleger-Steilstellung nicht zulässig



1. Laufkatze auf max. 9,0 m Ausladung (Auslegeranlenkstück-mitte $\pm 1,5$ m) fahren, damit das Hilfshubwerk vom einstellbaren Katzfahrendschalter freigegeben wird. Die richtige Einstellung ist bei der Montage zu überprüfen (siehe Seite 46).
2. Befindet sich die Laufkatze im angeführten Bereich, kann der Hilfsantrieb in Betrieb genommen werden.
3. Umschalten am Steuerpult auf "Hilfshubwerk."
4. Überhöhen des Ausleger-Kopfstückes mit dem Hilfshubwerk auf max. 45°. Die Endstellung ist durch einen Endschalter begrenzt (Siehe Seite 46).
5. Sicherheitsbestimmungen
 - a.) Ballastierung lt. Seite 15 und 15 a.
 - b.) 45°-Stellung darf nur eingesetzt werden:

Kran im Betrieb	zum Überschwenken von Hindernissen
Kran außer Betrieb	bei Windfreistellung
 - c.) Verfahren der Laufkatze ist nicht möglich.
 - d.) Hubbewegungen können nur dann durchgeführt werden, wenn das Ausleger-Kopfstück weniger als 45° überhöht ist (Endschalter noch nicht betätigt).
 - e.) Bei 45° Überhöhung ist der Drehwerksantrieb auf die Motorstufen I und II beschränkt (Absicherungen über Endschalter "Begrenzung des Hilfshubwerks", siehe Seite 48).

Achtung: Durch das Öffnen des Untergurtes, beim Hochfahren der Ausleger-Spitze, wird das Hubseil nachgezogen. Aus diesem Grund muß der Lasthaken zur Laufkatze einen Abstand von min. 2,5 m haben, um die Seillänge auszugleichen. Dies ist notwendig im Betriebszustand (Hubtrommel verbolzt). Beim Montageablauf (Montagetrommel verbolzt) bleibt der Lasthaken in der Laufkatze verriegelt. Der Ausgleich erfolgt über die Rutschkupplung der Hubtrommel.

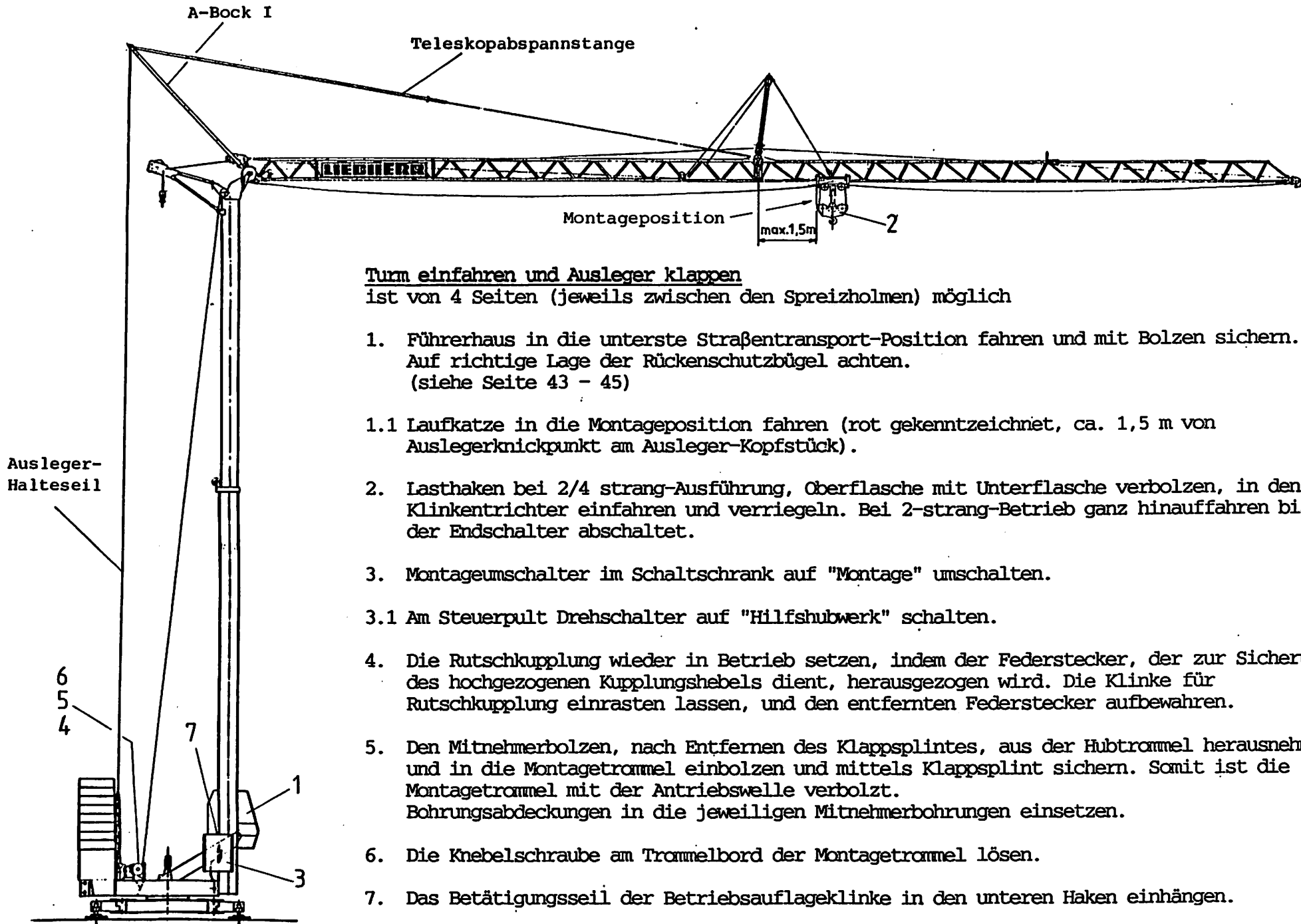
ÜBERSICHTSEBLATT

DEMONTAGE

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-Bocks und beim Einteleskopieren der Stangenabspannung gefahren werden.

II/A	Turm einfahren und Ausleger klappen	36
II/B	Entballastieren	39
II/C	Turm umlegen	40
II/D	Ableisen bzw. Abspindeln des Kranes	41
II/E	Demontage - Turm eingefahren	42

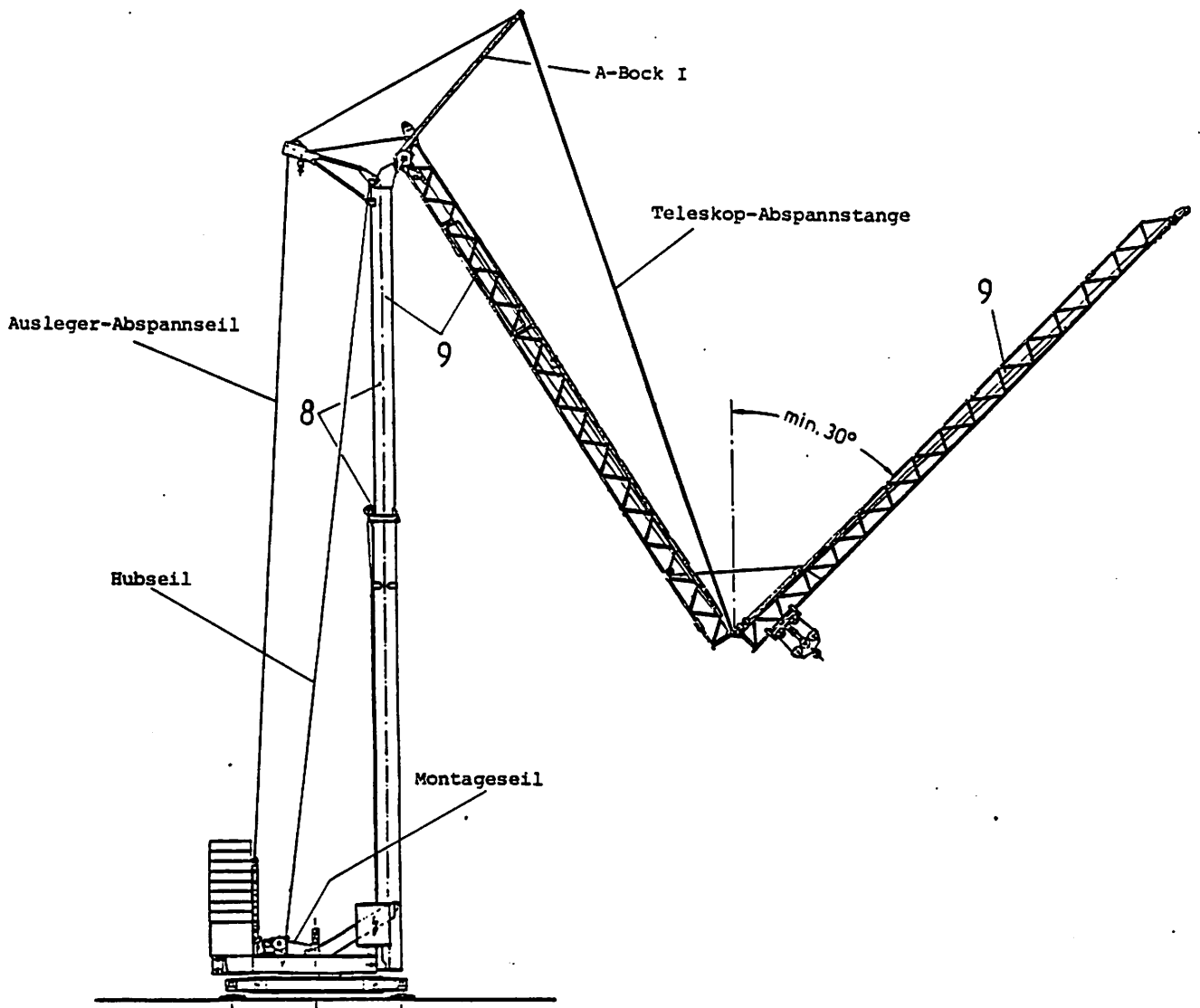


Turm einfahren und Ausleger klappen

ist von 4 Seiten (jeweils zwischen den Spreizholmen) möglich

1. Führerhaus in die unterste Straßentransport-Position fahren und mit Bolzen sichern. Auf richtige Lage der Rückenschutzbügel achten. (siehe Seite 43 - 45)
- 1.1 Laufkatze in die Montageposition fahren (rot gekennzeichnet, ca. 1,5 m von Auslegerknickpunkt am Ausleger-Kopfstück).
2. Lasthaken bei 2/4 strang-Ausführung, Oberflasche mit Unterflasche verbolzen, in den Klinkentrichter einfahren und verriegeln. Bei 2-strang-Betrieb ganz hinauffahren bis der Endschar abschaltet.
3. Montageumschalter im Schaltschrank auf "Montage" umschalten.
- 3.1 Am Steuerpult Drehschalter auf "Hilfshubwerk" schalten.
4. Die Rutschkupplung wieder in Betrieb setzen, indem der Federstecker, der zur Sicherung des hochgezogenen Kupplungshebels dient, herausgezogen wird. Die Klinke für Rutschkupplung einrasten lassen, und den entfernten Federstecker aufbewahren.
5. Den Mitnehmerbolzen, nach Entfernen des Klappsplintes, aus der Hubtrommel herausnehmen und in die Montagetrobble einbolzen und mittels Klappsplint sichern. Somit ist die Montagetrobble mit der Antriebswelle verbolzt. Bohrungsabdeckungen in die jeweiligen Mitnehmerbohrungen einsetzen.
6. Die Knebelschraube am Trommelbord der Montagetrobble lösen.
7. Das Betätigungsseil der Betriebsauflageklinke in den unteren Haken einhängen.

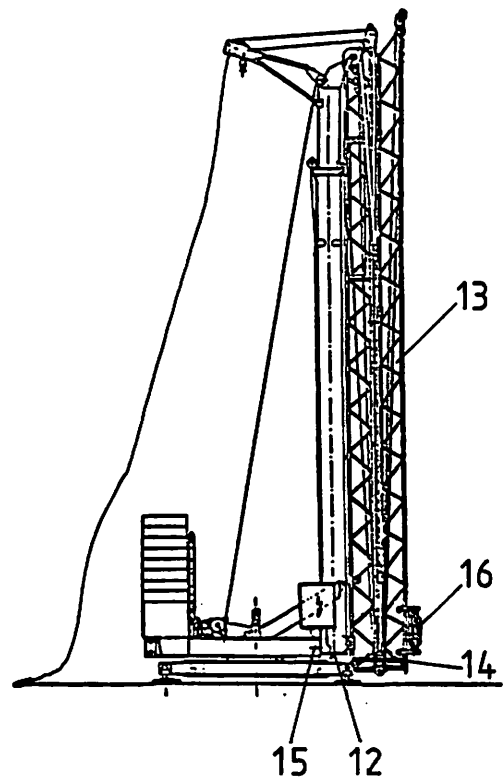
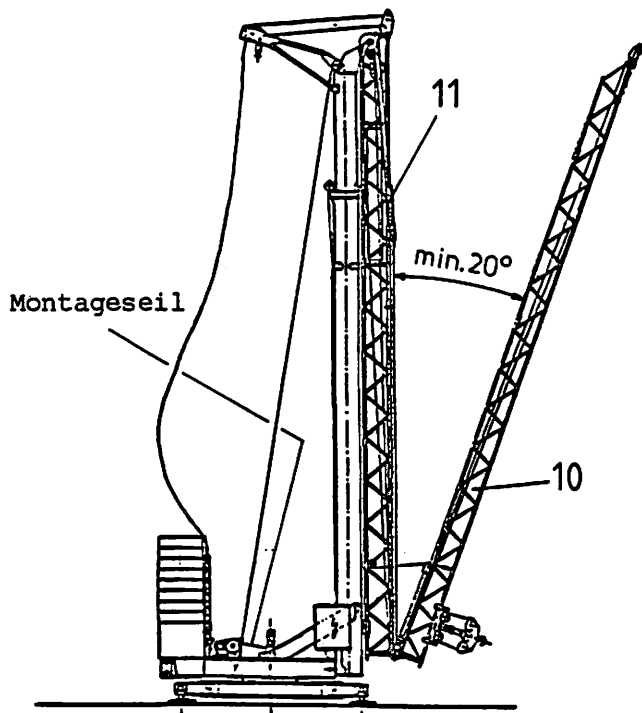
TURM EINFAHREN UND AUSLEGER KLAPPEN



8. Durch Betätigung "Hub auf" den Innenturm ausfahren bis die Betriebsauflageklinge selbstständig herausfällt. Dies wird durch die Schrägstellung des Anzeigestabes angezeigt.
9. Durch "Hub Ab" den Turm einfahren und gleichzeitig den Ausleger ablassen. Durch Schaltung "Hilfshubwerk Auf" wird das Auslegerkopfstück hochgezogen.

Achtung: Ausleger-Kopfstück muß immer eine Neigung von mehr als 30° nach vorne haben.

TURM EINFAHREN UND AUSLEGER KLAPPEN



10. Das Ausleger-Anlenkstück legt sich am Turm an, das Ausleger-Kopfstück bleibt ca. 20° von der Senkrechten geneigt.
11. Durch weiteres Einfahren des Innenturmes klappt der A-Bock I ein und die Teleskop-Abspannstange schiebt sich ineinander. Auf das Ausleger-Halteseil sowie die Kabel ist besonders zu achten.
12. Mit dem Innenturm soweit einfahren bis der Verbindungshaken am Turmboden einhakt und mit dem Sicherungsbolzen gesichert werden kann. Montageseil leicht spannen.
13. Mittels Hilfshubwerk das Ausleger-Kopfstück zum Ausleger-Anlenkstück anfahren.
14. Verbindungsstrebe (rot lackiert) zwischen Ausleger-Kopfstück und Ausleger-Anlenkstück einbolzen.
15. Die Konusbolzen zwischen Turm und Drehbühne lösen, herausnehmen und in die vorgesehenen Halterungen legen.
16. Lasthakentransportauflage an die Laufkatze anbauen.
Seilrolleneinheit in der Laufkatze entriegeln und mit Lasthaken in die Transportposition schwenken. Lasthaken und Rolleneinheit verbolzen und sichern.

ENTBALLASTIEREN MIT HILFSHUBWERK

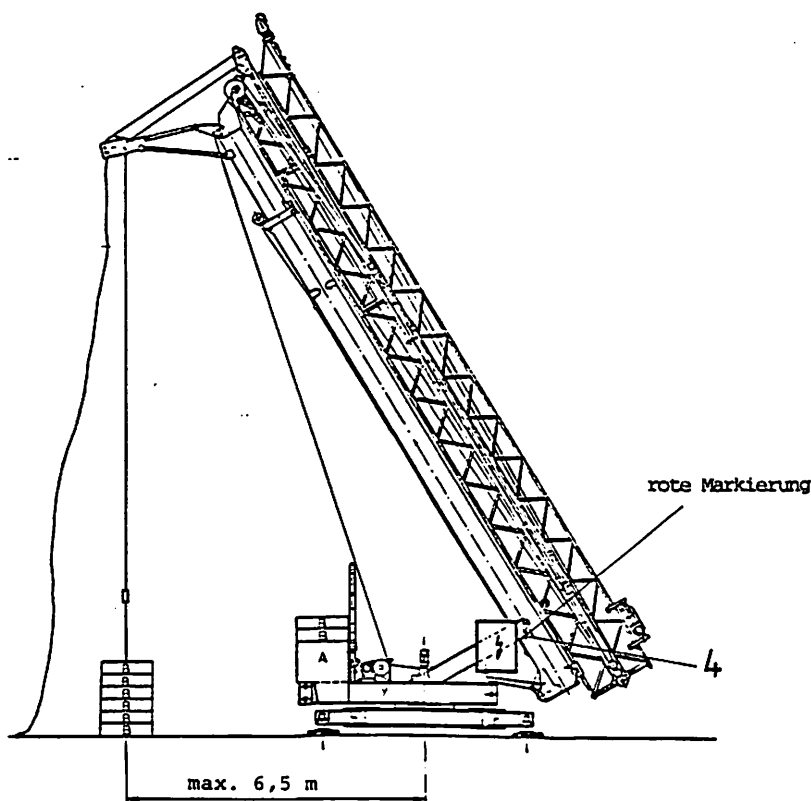
ist von 4 Seiten (jeweils zwischen den Spreizholmen) möglich.

1. Im Ausleger-Anlenkstück ist eine Hilfswinde angeordnet, deren Seileinscherung über den Ausleger zur Ballastierflasche verläuft. Die Hilfswinde ermöglicht nach Umschalten am Steuerpult auf Hilfshubwerk das Auf- und Abfahren der Ballastierflasche.

Achtung:
Ballastier-
flasche nicht
absetzen,
kein Schlapp-
seil fahren.

Die Steuerung erfolgt über den Meisterschalter für Katzfahren.

ACHTUNG: Seitlich am Turm befindet sich eine rote Markierung (siehe Abbildung). Wenn diese mit dem Drehbühnenholm parallel verläuft ist der zulässige Turmneigungswinkel erreicht, der Turm darf nicht weiter geneigt werden.



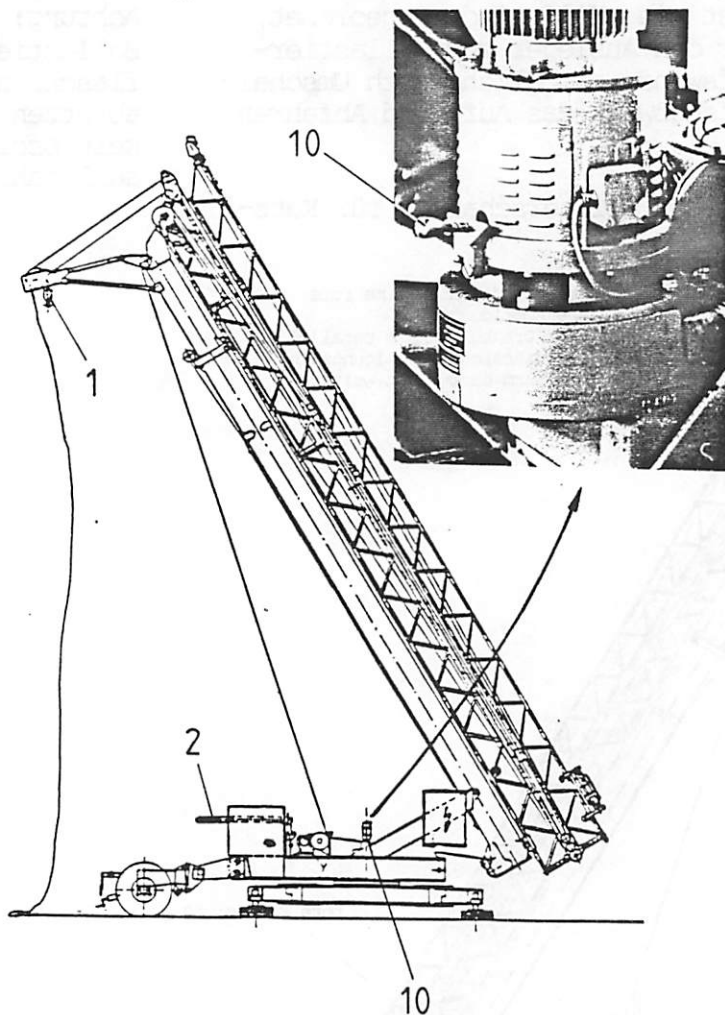
2. Die Verstellung der Ausladung erfolgt über Turmwippen. Somit ergeben sich 2 getrennte Bewegungen, die jedoch in einer Ebene ablaufen.
3. Bei Ballastierflasche ablassen und mit dem Gehängeseil am Ballast einhängen. Durch Abfahren beider Antriebe (Hilfshubwerk und Hubwerk) wird der Ballast abgesetzt.
4. Die Entballastierung bzw. der zulässige Turmneigungswinkel wird über einen Endschalter an der Drehbühne überwacht. Durch Betätigung "AB" kann der Turm im zulässigen Bereich nach hinten geneigt werden.

Hinweis: Die Ballastplatten A und 2 x Z bleiben beim Transport am Kran.

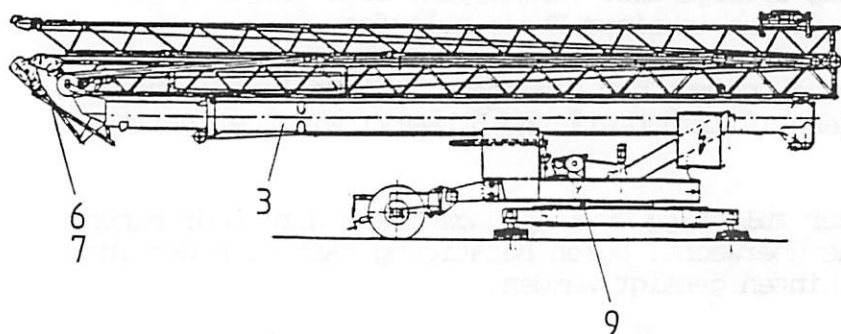
5. Mit Hilfe der Ballastiereinrichtung Hinterachs-Adapter abschwenken oder anbauen und Hinterachse einbauen.
6. Nach dem Entballastieren - Ballastierflasche bis zum Anschlag am Aufstellbock hochfahren und leicht spannen.

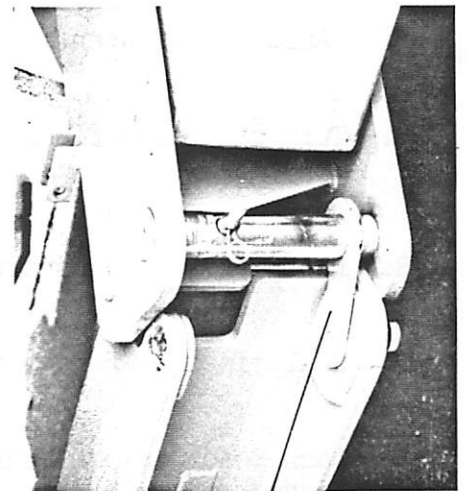
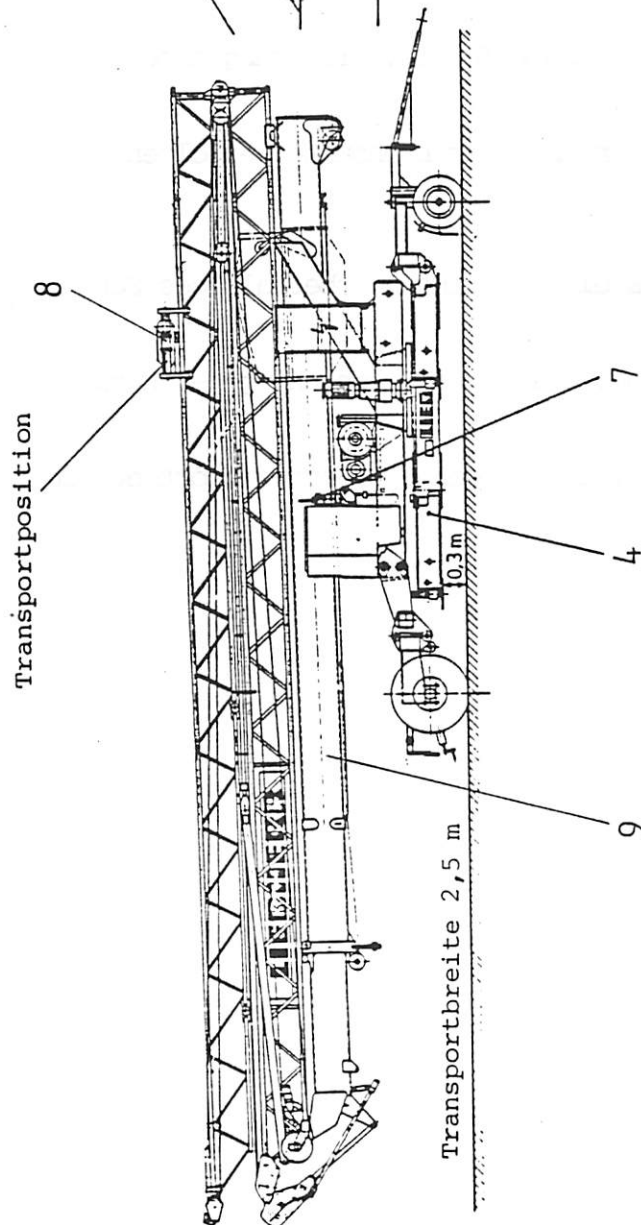
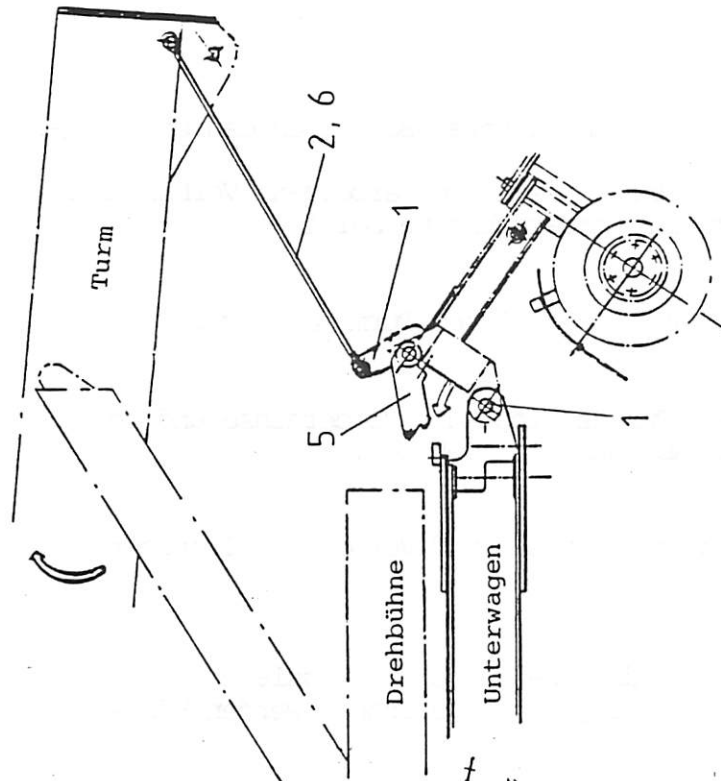
TURMUMLEGEN

Ist von 4 Seiten (jeweils zwischen den Spreizholmen) möglich.



1. Ballastierflasche ist bis zum Anschlag am Aufstellbock hochgefahren und leicht gespannt.
2. Den Verriegelungsbolzen unten an der Abspannlasche entfernen und die Abspannlasche zum Ballastblock schwenken.
3. Durch "Hub AB" den Turm umlegen.
4. Auf richtige Seilspulung der Hubtrommel achten.
5. **Achtung:**
Auf das Ausleger-Halte-seil sowie auf die Kabel und auf die Gurte des Rückenschutzes ist besonders zu achten.
6. Den Turm soweit nach unten schwenken, bis es möglich ist den Aufstellbock zu entbolzen.
7. Aufstellbock mit Hilfs-hubwerk in die Transportposition hochschwenken.
8. Turm- und Auslegermontageseil sind für den Straßentransport leicht zu spannen.
9. Transportsicherungslasche zwischen Drehbühne und Unterwagen einsetzen und sichern.
10. Drehwerksbremse in Funktion bringen (Hebel der Windfreistellung nach unten schwenken).

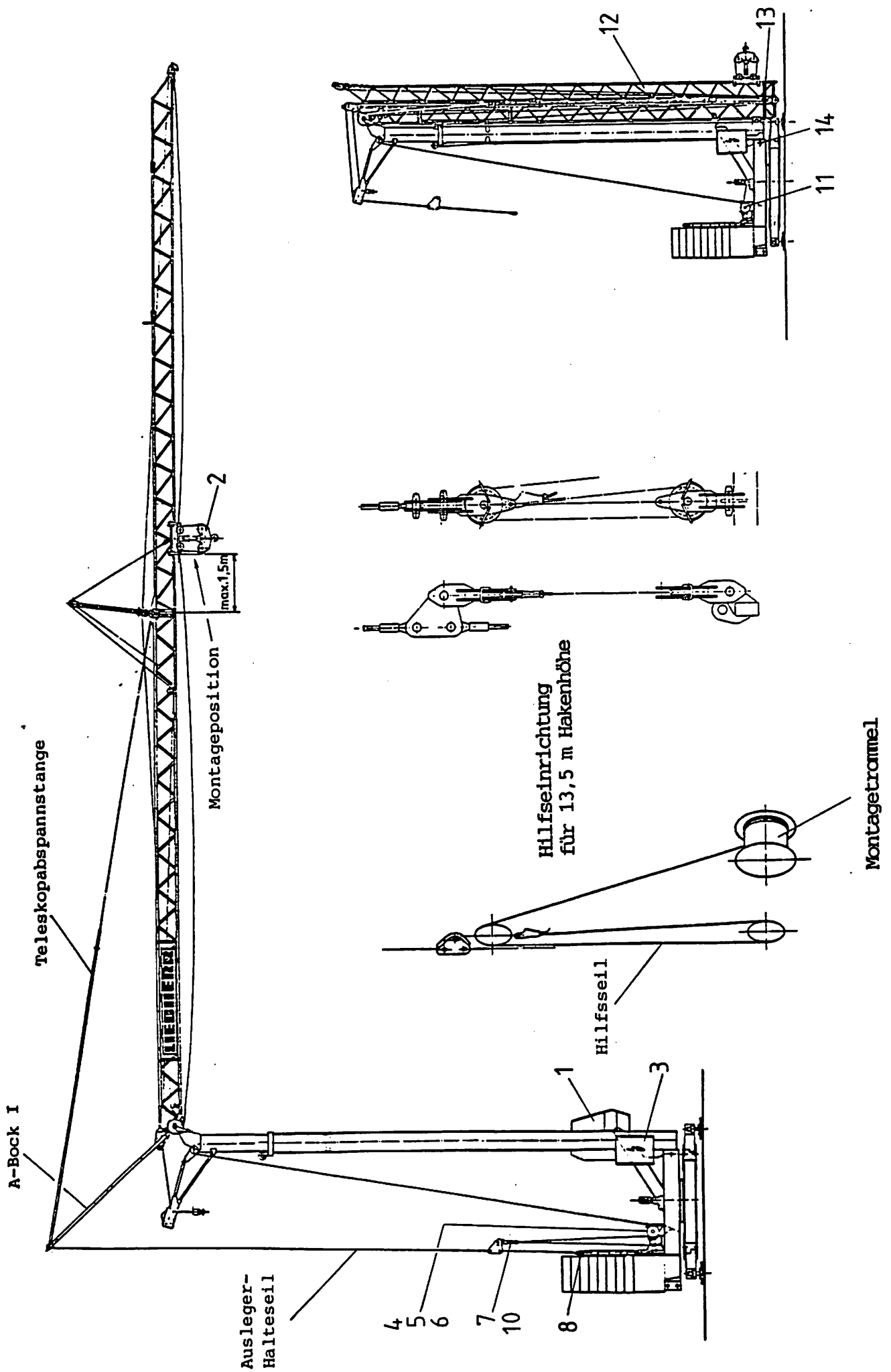




Transportverriegelung

Abgleisen bzw. Abspindeln des Kranes

1. Die Vorderachse mit den beiden unteren Bolzen an den Unterwagen montieren.
Aufgleisvorrichtung an der Vorderachse verbolzen. Verbindungsflaschen werden mit den oberen Bolzen der Vorderachse verbolzt.
2. Aufgleisseile bei leicht aufgestelltem 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 einsetzen und sichern.
5. Turm soweit anheben, bis die oberen Verbindungsflaschen der Vorderachsadapter wieder am Unterwagen anschlagen und gesichert werden können.
6. Aufgleisseile entfernen und Aufgleisvorrichtung abbolzen.
7. Turm ganz niederfahren und mit der Drehbühne verbolzen (Transportarretierung).
8. Laufkatze in Transportstellung bringen (oberhalb des Schaltschrankbereiches).
9. Seile in die Transporthalterungen ablegen und gegen Herausfallen sichern.
10. Nach Beachten der Prüfliste für den Straßentransport auf Seite 5 ist der Kran transportbereit.



DEMONTAGE TURM EINGEFAHREN

1. Führerhaus in die unterste Straßentransport-Position fahren und mit Bolzen sichern. Auf richtige Lage der Rückenschutzbügel achten (siehe Seite 43 - 45).
- 1.1 Laufkatze in die Montageposition fahren (rot gekennzeichnet, ca. 1,5 m vom Auslegerknickpunkt am Auslegerkopfstück).
2. Lasthaken bei 2/4 Strang-Ausführung, Oberflasche mit Unterflasche verbolzen, in den Klinkentrichter einfahren und verriegeln. Bei 2-Strang-Betrieb ganz hinauffahren bis der Endschalter abschaltet.
3. Montageumschalter im Schaltschrank auf "Montage" umschalten.
- 3.1 Am Steuerpult Drehschalter auf "Hilfshubwerk" schalten.
4. Die Rutschkupplung wieder in Betrieb setzen, indem der Federstecker, der zur Sicherung des hochgezogenen Kupplungshebels dient, herausgezogen wird. Die Klinke für Rutschkupplung einrasten lassen, und den entfernten Federstecker aufbewahren.
5. Den Mitnehmerbolzen, nach Entfernen des Klappsplintes, aus der Hubtrommel herausnehmen und in die Montagetrommel einbolzen und mittels Klappsplint sichern. Somit ist die Montagetrommel mit der Antriebswelle verbolzt.

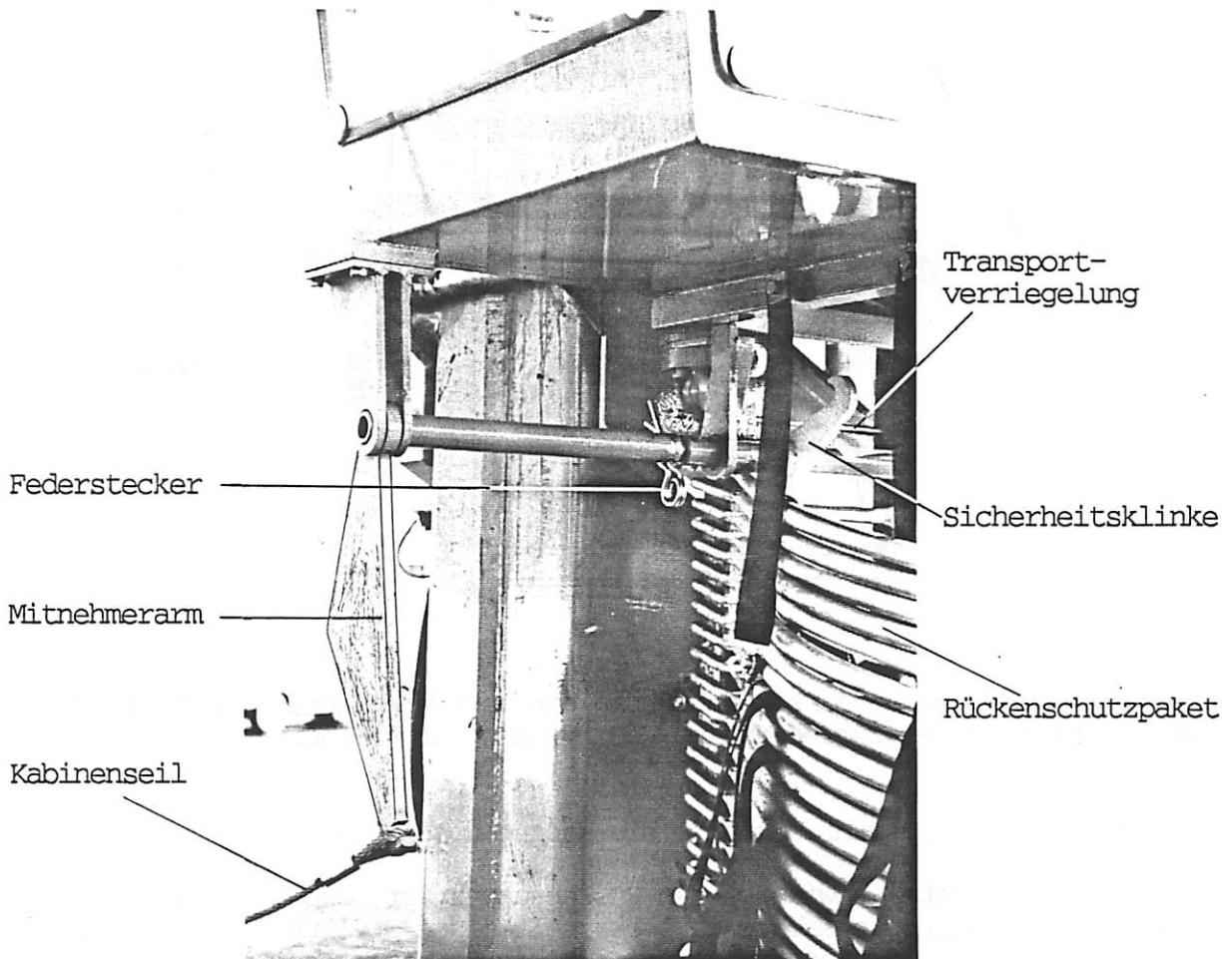
Bohrungsabdeckung in die jeweiligen Mitnehmerbohrungen einsetzen.
6. Die Knebelschraube am Trommelbord der Montagetrommel lösen.
7. Durch "Hub auf" das Hilfsseil spannen, bis das Ausleger-Halteseil locker wird.
8. Ausleger-Halteseil aus der Lasche zur Drehbühne ausbolzen.
9. Durch Schaltung "Hub Ab" und "Hilfshubwerk Auf" wird der Ausleger abgelassen und das Kopfstück hochgezogen. Teleskopstange wird eintelestriert und der A-Bock I eingeschwenkt.

Achtung: Das Kopfstück muß immer eine Neigung von mehr als 30° nach vorne haben.
10. Hilfsseil der Hilfsvorrichtung abspulen und ablegen.
11. Montage-seil auf die Montagetrommel aufspulen und den Seilverlauf kontrollieren. Montage-seil spannen.
12. Mit dem Hilfshubwerk das Kopfstück ganz an das Anlenkstück ziehen.
13. Verbindungs-lasche (rot lackiert) zwischen Ausleger-Kopfstück und Anlenkstück einbolzen.
14. Die Konusbolzen zwischen Turm und Drehbühne lösen, herausnehmen und in die vorgesehene Halterung legen.
15. Entballastieren und Turmumlegen siehe Seite 39 - 40.

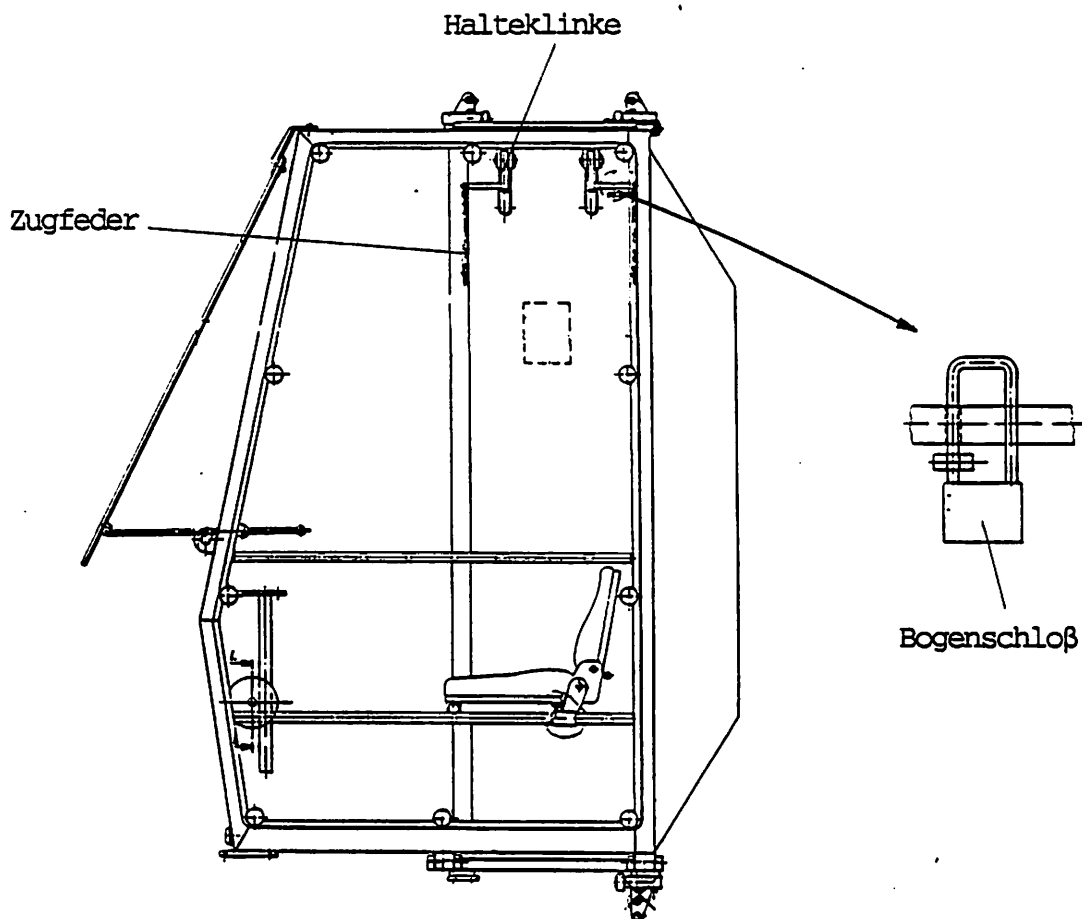
FAHRERKABINE HOCHZIEHEN BZW. ABLASSEN

Kabine hochziehen: (Nur in Motorstufe 1)

1. Laufkatze zurückfahren,



2. Lasthaken senken und Kabinenseil einhängen.
Den Mitnehmerarm nach außen schwenken, dazu ist der Federstecker zu entfernen und nach dem Ausschwenken wieder einzustecken. 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 Halteklinken in der Kabine müssen eingeschwenkt werden; dies geschieht durch Umhängen der Zugfedern vom Kabinendach zur Kabinenwand.

8. Bei aus- oder eingefahrenem Turm die Kabine hochziehen.

Auf das Steuerkabel sowie auf den Rückenschutz ist besonders zu achten. Durch Senken kann die Kabine in jeder beliebigen Stellung abgesetzt werden. Die Halteklinken stützen sich dabei auf den Leitersprossen ab.

AUF- UND ABFAHREN VON PERSONEN
MIT DER KABINE VERBOTEN

9. Nach dem Absetzen der Kabine, Frontscheibe ausstellen, Kabinenseil vom Lasthaken aushängen und am seitlichen Ablegehaken einhängen.

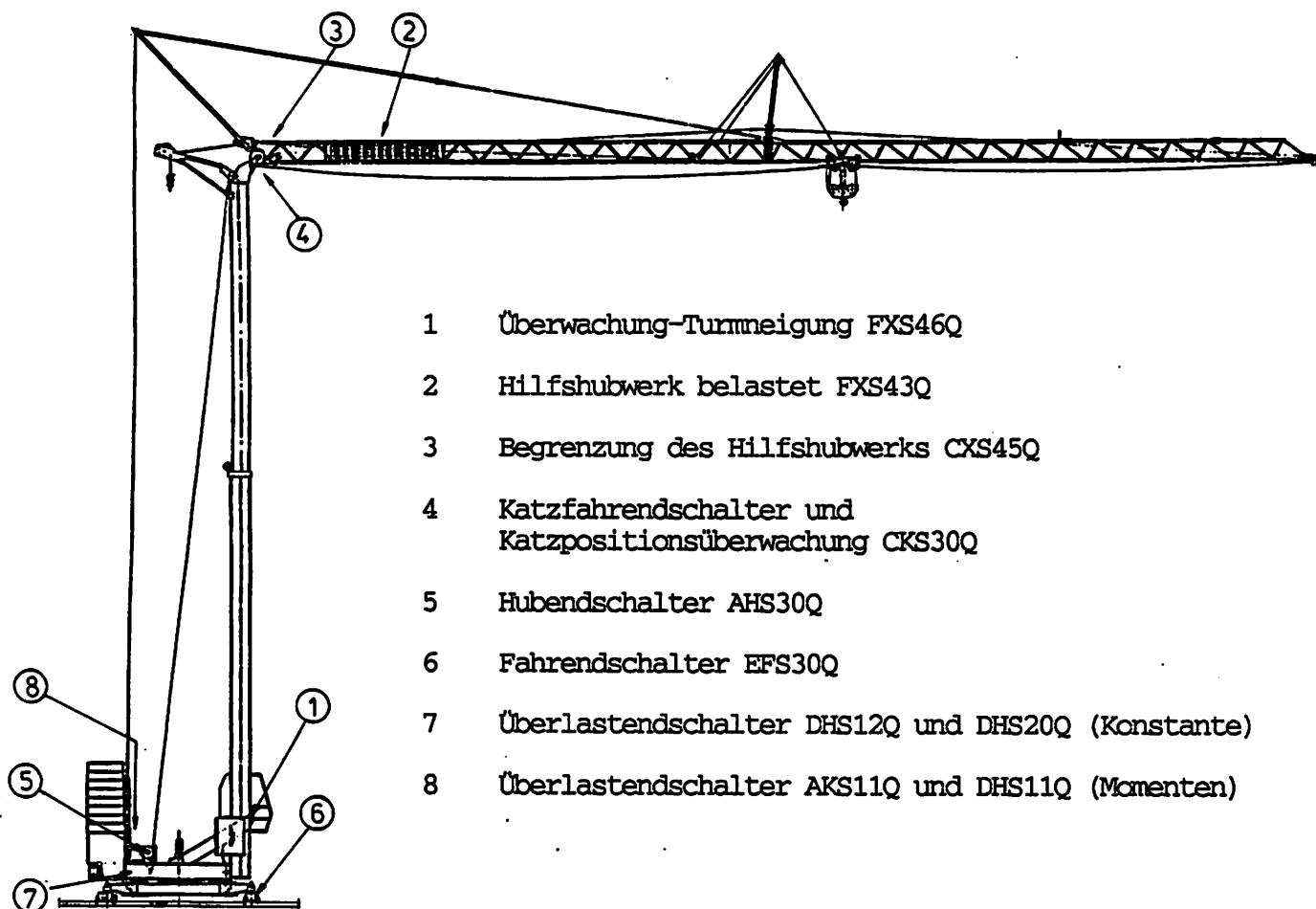
Die Sicherheitshaken an der Welle des Mitnehmerarmes werden dadurch in Funktion gebracht.

10. Eine Halteklinke ist mit dem vorhandenen Bogenschloß zu sichern.

Kabine ablassen: (nur in Motorstufe 1)

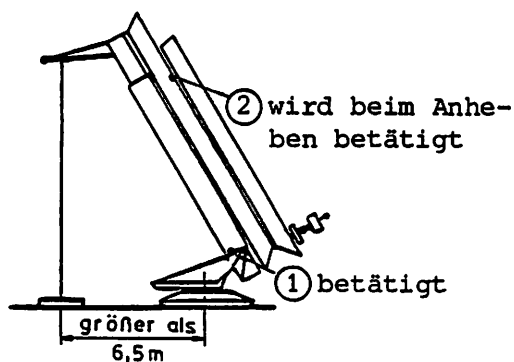
1. Laufkatze knapp zum Turm fahren und Kabinenseil am Lasthaken einhängen.
2. Das Bogenschloß muß ausgehängt werden. Die Zugfedern der Halteklinken müssen von der Kabinenwand auf die Kabinendecke umgehängt werden.
3. Durch leichtes Hochziehen der Kabine werden die Halteklinken ausgeschwenkt und die Kabine kann abgelassen werden.
4. Auf ordentliches Gleiten der Rückenschutzbügel und auf die Steuerkabel ist besonders zu achten.
5. Kabine ablassen bis sie am Rückenschutzpaket aufliegt und die Mitnehmerseile am untersten Rückenschutzbügel einhängen.
6. Kabine etwas anheben, Transportverriegelung entfernen, Kabine ganz abfahren und mit Transportverriegelung wieder verriegeln.
7. Kabinenseil vom Lasthaken aushängen, Federstecker entfernen, Mitnehmerarm einklappen und mittels Federstecker sichern.

EINSTELL-ARBEITEN Blatt 1 von 17

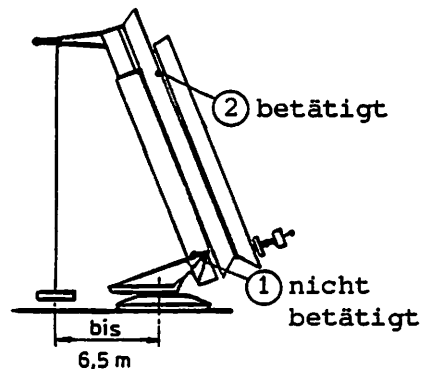


ÜBERWACHUNG TURMNEIGUNG FXS 46 Q 1 und HILFSHUEWERK BELASTET FXS 43 Q 2

Diese Endschalter verhindern das Anheben einer Ballastplatte bei zu großer Turmneigung (Ausladung max. 6,5 m)



Hubwerk und Hilfshubwerk "Heben" werden abgeschaltet.



Ballastieren möglich

EINSTELL-ARBEITEN Blatt 2 von 17

1 ÜBERWACHUNG TURMNEIGUNG FXS 46 Q: Typ T4V1H 336-11Z, Ident-Nr. 6060 432 01

Betätigt, wenn der Abstand der Ballastierflasche (Hilfshubwerk) 6,5 m zur Drehachse des Kranes beträgt.

- a) Abschaltung Hilfshubwerk "Heben", wenn zugleich Endschalter 2 "Hilfshubwerk belastet FXS 43 Q" betätigt ist.
- b) Abschaltung Montagewinde (Hubwerk), wenn zugleich Endschalter 2 "Hilfshubwerk belastet FXS 43 Q" betätigt ist.
- c) Verriegelung der Stufe III des Hubwerks.

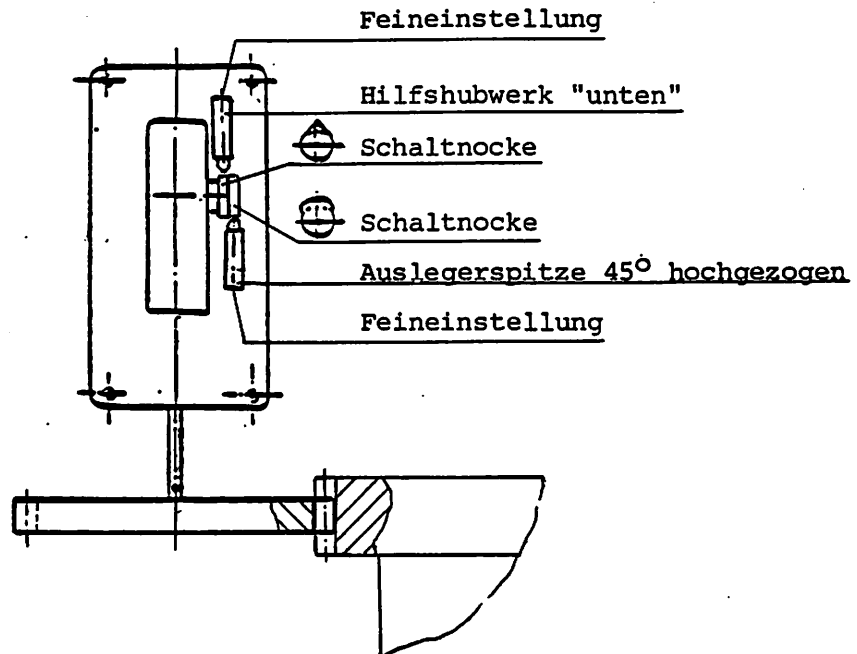
2 HILFSHUBWERK BELASTET FXS 43 Q: Typ TV3H 015-02Y, Ident-Nr. 6060 545 01

Betätigt bei gespanntem Hilfshubseil

- a) Abschaltung Hilfshubwerk "Heben", wenn Endschalter 1 "Überwachung Turmneigung FXS 46 Q" ebenfalls betätigt.
- b) Abschaltung Drehwerk (Stufe III)
(bei gespanntem Hilfshubseil ist Drehwerk Stufe III verriegelt).
- c) Verriegelung des Katzfahrwerks
(nicht im Montagezustand)
- d) Montagewinde (Hubwerk) ist bei belastetem Hilfshubwerk (Endschalter 2 FXS 43 Q betätigt) abgeschaltet, wenn zusätzlich Endschalter 1 "Überwachung Turmneigung FXS 46 Q" betätigt.

EINSTELL-ARBEITEN Seite 3 von 17

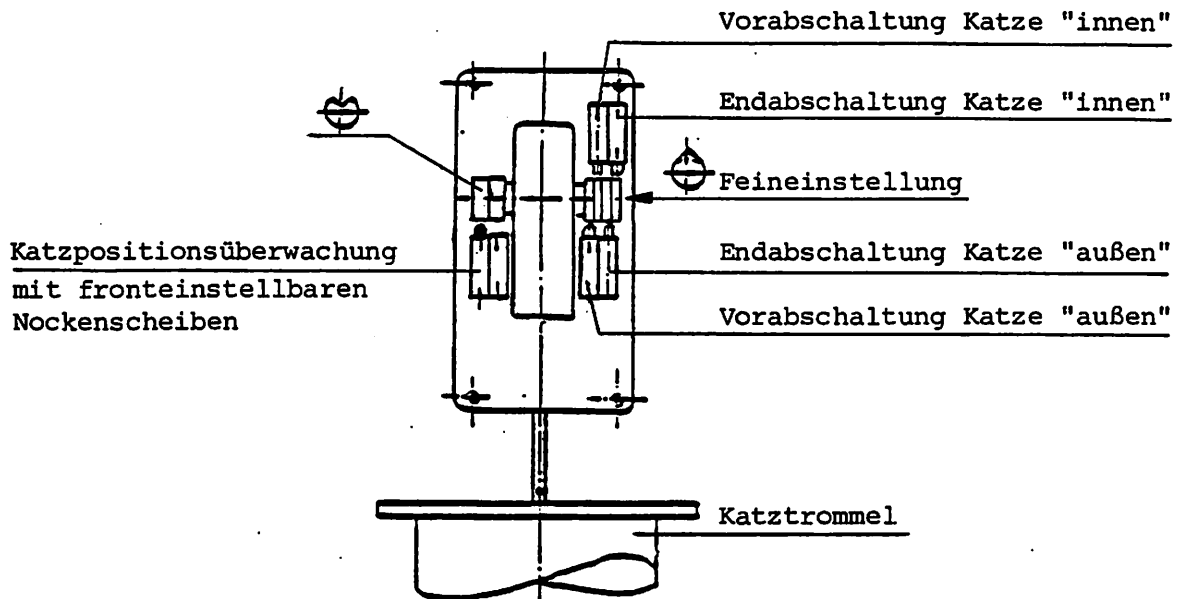
3 BEGRENZUNG DES HILFSHUBWERKS CXS 45 Q: Typ G150-220T01/01Y, Ident-Nr. 6060 626 01



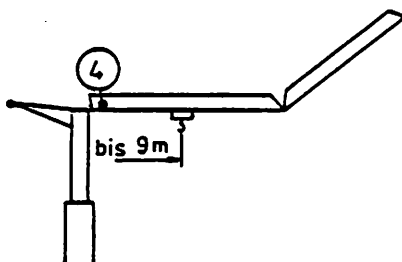
- Funktion 1: Hilfshubwerk "unten"
- Kontakt betätigt, wenn die Ballastierflasche des Hilfshubwerks "unten" (mindestens jedoch 3 bleibende Sicherheitswindungen auf der Trommel). Hilfshubwerk "Senken" wird abgeschaltet (Katzfahren "außen" ebenfalls nicht mehr möglich).
- Funktion 2: Auslegerspitze 45° hochgezogen
- Kontakt betätigt, wenn Auslegerspitze 45° zur Horizontalen erreicht hat. (Kontakt ist jedoch bei Montage überbrückt).
 - a) Abschaltung Hilfshubwerk "Heben"
 - b) Abschaltung Hubwerk "Heben"

EINSTELL-ARBEITEN Blatt 4 von 17

4 KATZFAHRENDSCHALTER CKS 30 Q: Typ G50-050-T01/04Y, Ident-Nr. 6060 634 01



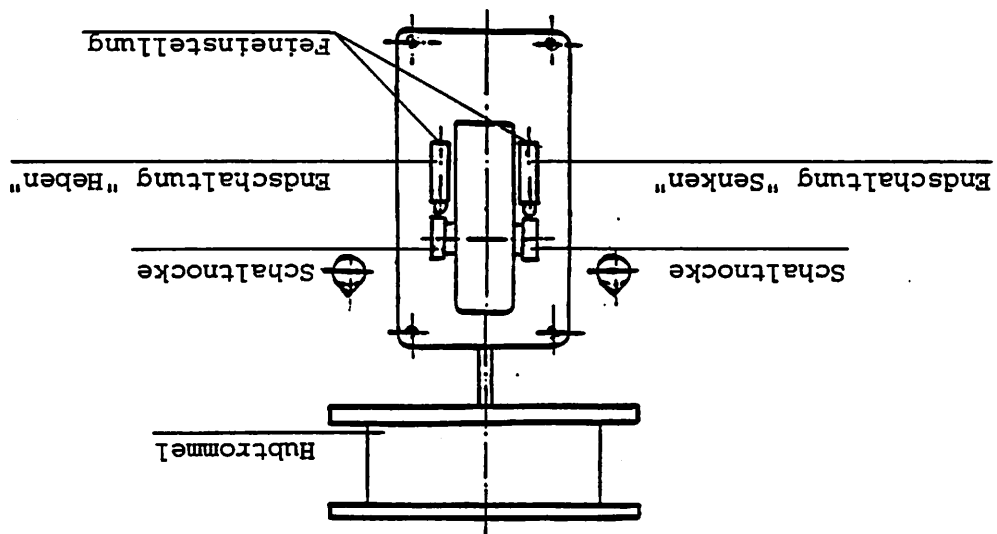
- | | |
|--|--|
| Vorabschaltung Katze "innen" | - Schaltnocke für Vorabschaltung Katze "innen" so einstellen, daß die Geschwindigkeitsumschaltung der Laufkatze ca. 1 m vor dem Anschlag erfolgt.
(Umschaltung Stufe II in Stufe I) |
| Endabschaltung Katze "innen" | - Schaltnocke für Endabschaltung Katze "innen" so einstellen, daß die Laufkatze ca. 10 cm vor dem Anschlag zum Stehen kommt. |
| Vorabschaltung Katze "außen" | - Schaltnocke für Vorabschaltung Katze "außen" so einstellen, daß die Geschwindigkeitsumschaltung der Laufkatze ca. 1 m vor dem Anschlag erfolgt.
(Umschaltung Stufe II in Stufe I) |
| Endabschaltung Katze "außen" | - Schaltnocke für Endabschaltung Katze "außen" so einstellen, daß die Laufkatze ca. 10 cm vor dem Anschlag zum Stehen kommt. |
| Katzpositionsüberwachung
(Ausleger-Steilstellung 45°) | - Schaltnocke für Katzpositionsüberwachung so einstellen, daß das Hilfshubwerk abschaltet, wenn die Katze sich außerhalb des Ausladungsbereichs von 9,0 m befindet.
(ca. 15°-Bereich auf dem Schaltnocken)
Kontakt ist bei Montage überbrückt. |



In der 45° Stellung ist Katzfahren nicht möglich

Der Katzfahrendschalter 4 verhindert bei falscher Stellung der Laufkatze die Hubbewegung des Hilfshubwerks für das Überhöhen des Auslegerkopfstückes auf 45°.

5 HUBENDSCHALTER AHS 30 Q: Typ G 150-100 T01/02Y, Ident-Nr. 6060 242 01



Endschaltung "Heben"

- Schaltnocken für Endabschaltung "Heben" so einstellen, daß der Lasthaken ca. 1,2 m unter der Laufkatze zum Stehen kommt.

Endabschaltung "Senken"

- Schaltnocken für Endabschaltung "Senken" so einstellen, daß auf der Hubtrommel noch 3 Sicherheitswindungen bleiben.

Bei 2/4-strängigem Betrieb ist die Einstellung in 4-strängigem Betrieb vorzunehmen.

Im Montagefall ist der Kontakt "Heben" überprüft.

6 FAHRENDSCHALTER EFS 30 Q: Typ TZA 067 01/01Y, Ident-Nr. 6060 387 01

Kontakt "vorwärts"

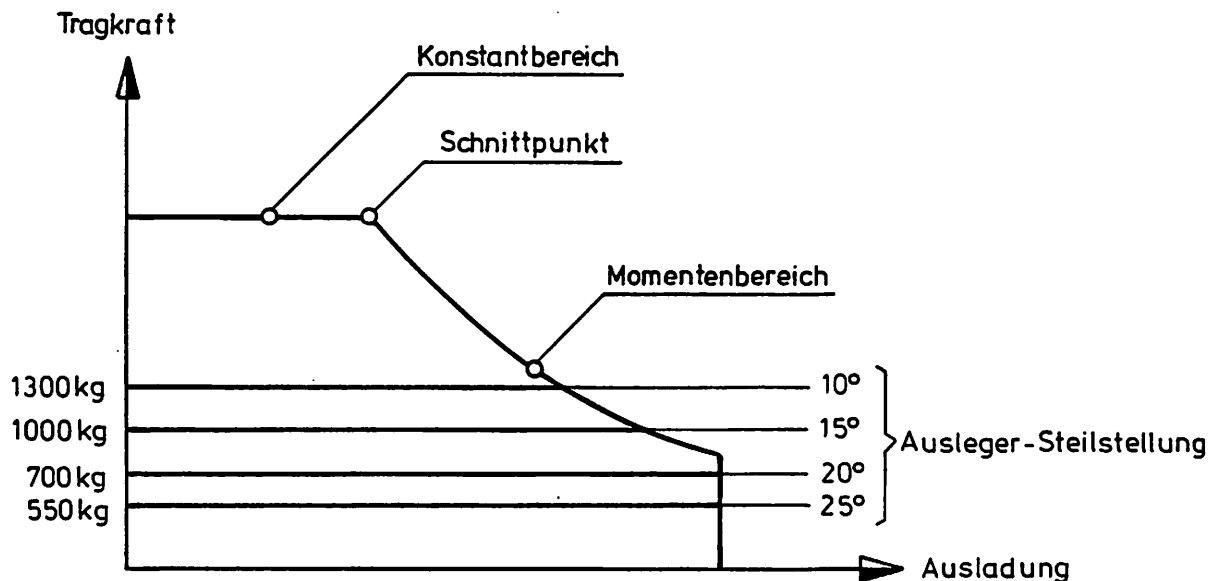
- Betätigung durch Anschlag an der Gleisanlage

Kontakt "rückwärts"

- Betätigung durch Anschlag an der Gleisanlage

EINSTELL-ARBEITEN Blatt 6 von 17

Einstellen der Überlastsicherungen



I. Die Überlastsicherungen müssen bei waagrechtem Ausleger eingestellt werden (siehe Lastkurve auf Seite 2 und 2a).

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

Max.-Traglast

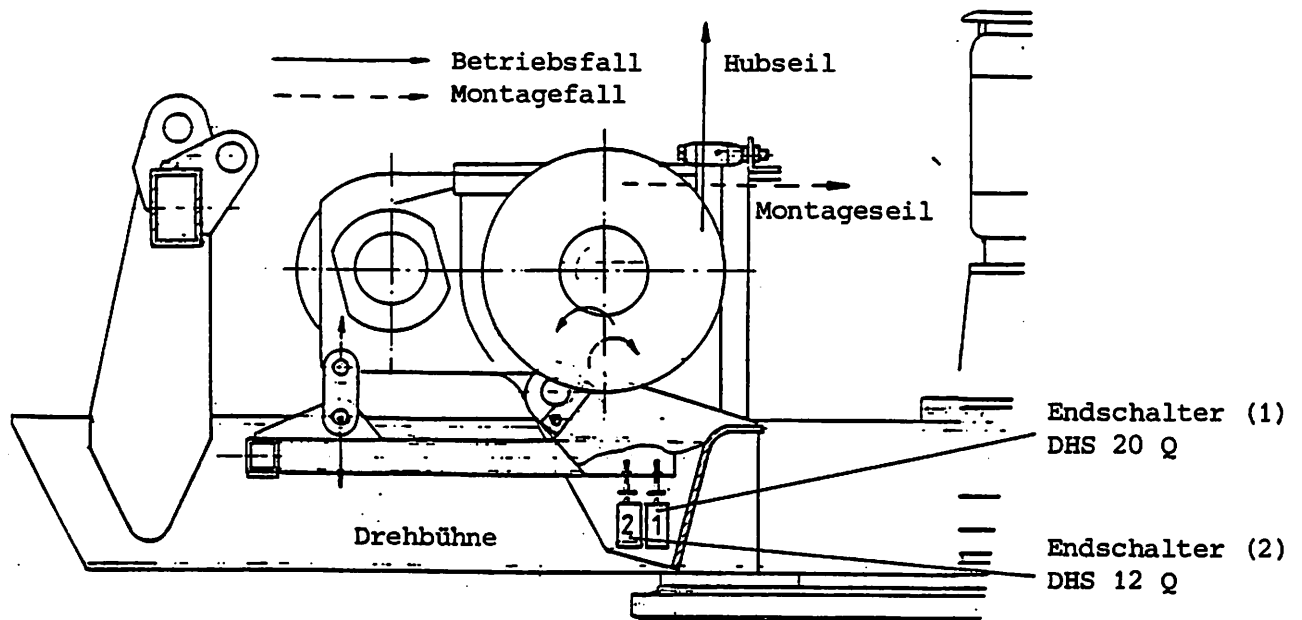
Auslegersteilstellung		max. Traglast in Motorstufe 1 - 3
10°	-	1 300 kg
15°	-	1 000 kg
20°	-	700 kg
25°	-	550 kg

Momenten-Überlast

Bei Auslegersteilstellung 10° und 15° ist die Momentenüberlast nach Lastkurve auf Seite 2c und 2d einzustellen.

Bei Auslegersteilstellung 20° und 25° ist nur der konstante Lastbereich einzustellen. Dies entspricht der angegebenen max. Traglast für 20° und 25°.

7 KONSTANTE ÜBERLASTSICHERUNG



Endschalter (1) DHS 20 Q (Motorstufe III): Typ TS 336-11Y, Ident-Nr. 6060 449 01

Kontakt zur Reduzierung
der Hubgeschwindigkeit

- Betätigt: bei zweisträngigem Betrieb ab 1 300 kg Last
bei viersträngigem Betrieb ab 2 600 kg Last

Einstellen:

Laufkatze auf ca. 4 - 6 m Ausladung bringen.

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.

Endschalter (2) DHS 12 Q (Motorstufe I u. II): Typ TS 336-11Y, Ident-Nr. 6060 449 01

Kontakt zur Abschaltung
Hubwerk "Heben"
und Katzfahrwerk "außen"

- Betätigt: bei 2-strängigem Lasthaken ab 2500 kg Last
bei 2/4-strängigem Lasthaken
in zweisträngigem Betrieb ab 1500 kg Last
in viersträngigem Betrieb ab 3000 kg Last

Einstellen:

So einstellen, daß max. Last nicht überschritten wird.

Beispiel:

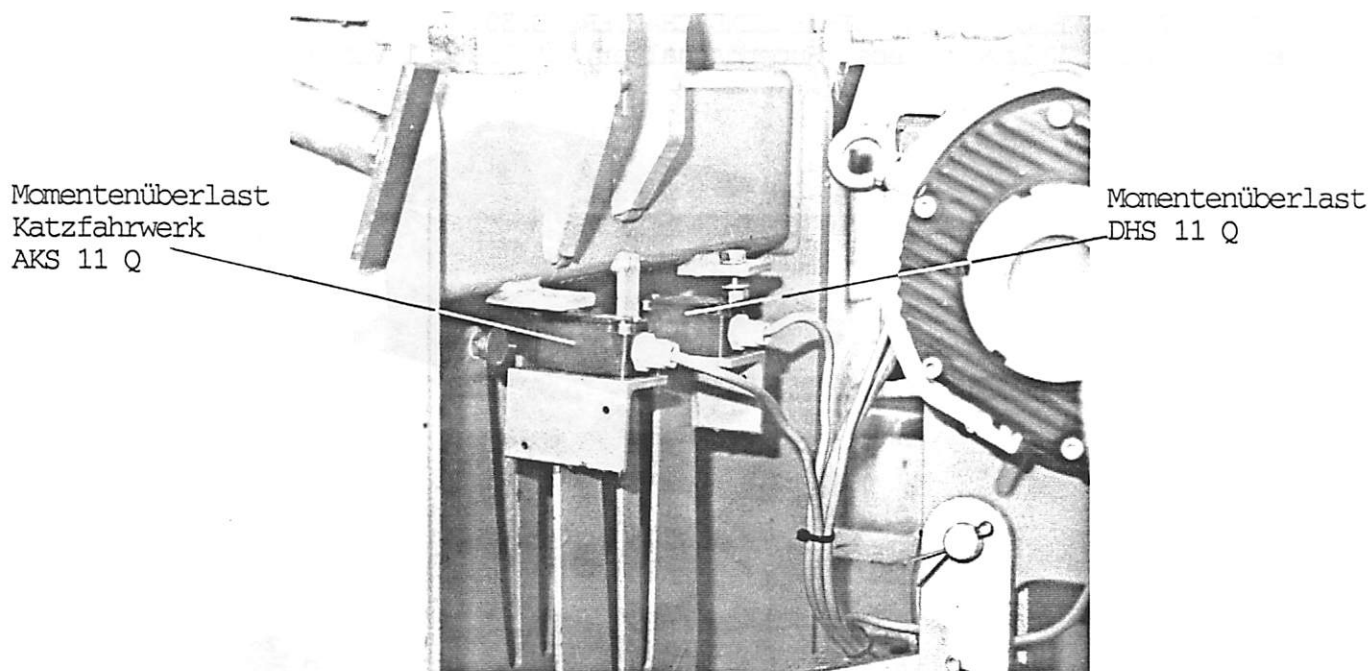
Lasthaken 2-strängig:

Im konstanten Bereich zulässige Prüflast
(Nennlast 2500 kg + 10%) in Stufe I anheben.
Endschalter (2) verstellen, bis die Überlastsicherung abschaltet.

ACHTUNG: Nach dem Kontern der Einstellschrauben, die Überlasteinstellung überprüfen.

Da das Getriebe schwingend aufgehängt ist und die Konstante Überlastsicherung betätigt, ist jegliche zusätzliche Getriebebelastung verboten.

8 MOMENTENÜBERLASTSICHERUNG



MOMENTENÜBERLAST KATZFAHRWERK AKS 11 Q: Typ TS 336-11Y, Ident-Nr. 6060 449 01

Kontakt zur Abschaltung
Katzfahrwerk "außen" - Einstellen:

So einstellen, daß Lastkurve nicht verlassen wird.
(Nachlauf der Laufkatze muß mitberücksichtigt werden).

Laufkatze zur Turm fahren und Prüflast (max. Traglast) anheben. Mit der Katze zum Schnittpunkt der Lastkurve vorfahren. Momentenüberlast Katzfahrwerk AKS 11 Q mit der Einstellschraube so einstellen, daß diese im Schnittpunkt der Lastkurve die Katzbewegung nach außen abschaltet.

Beispiel: Einsicherung zweisträngig, 30 m Ausleger,
Last 2 500 kg → Schalterpunkt bei 12,7 m
(Siehe Lastkurve auf Seite 2)

MOMENTENÜBERLAST DHS 11 Q: Typ TS 336-11Y, Ident-Nr. 6060 449 01

Kontakt zur Abschaltung
Hubwerk "Heben"
und Katzfahrwerk "außen" - Einstellen

So einstellen, daß Lastkurve nicht verlassen wird.

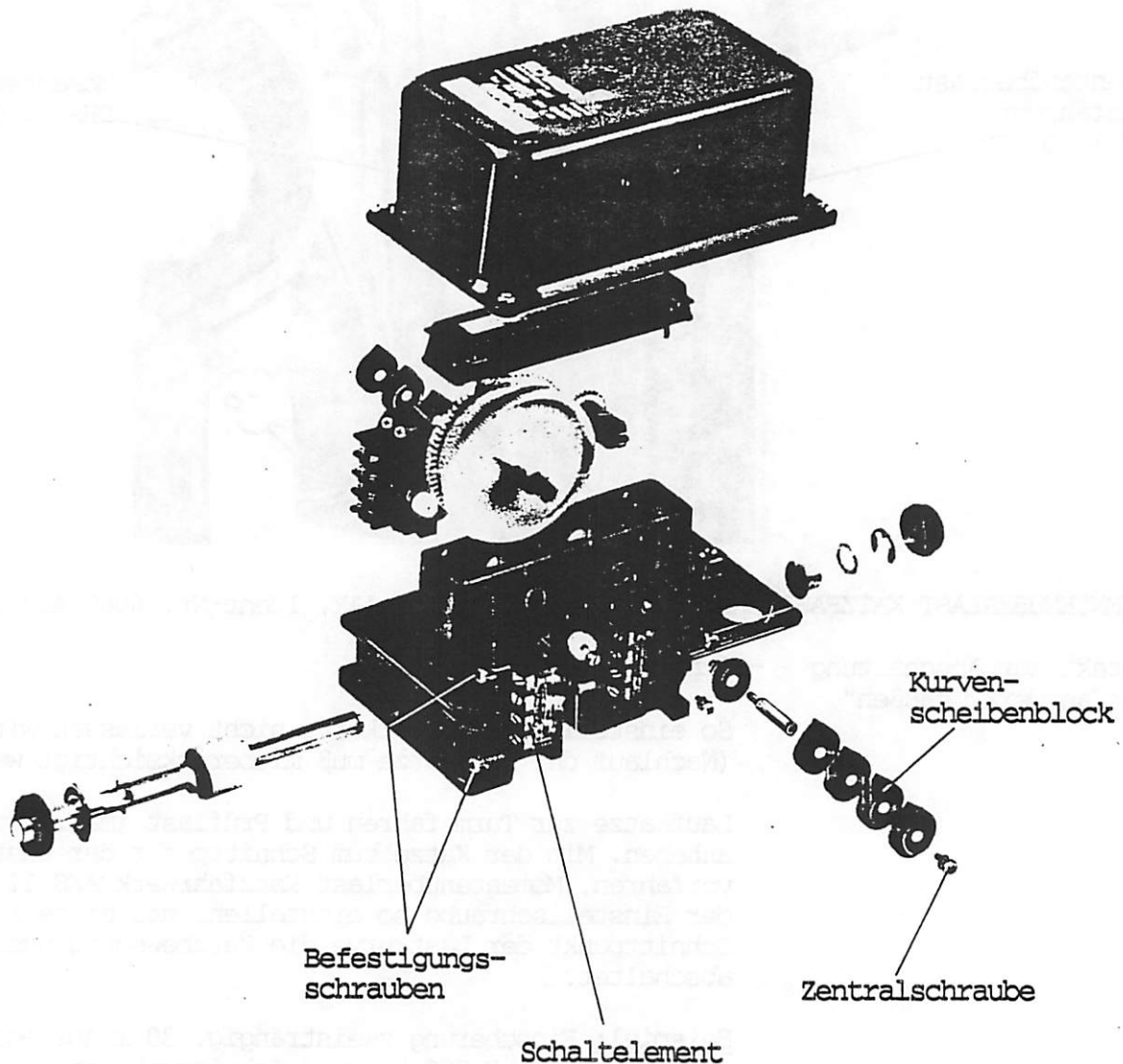
Laufkatze in die maximale Ausladung fahren.
An den Lasthaken die zulässige Last anhängen.
Versuchen, ob diese angehoben werden kann.
Momentenüberlast DHS 11 Q wird durch Nachstellen der Einstellschraube am Dehnstab so eingestellt, und gekontrolliert, daß die spätestens bei einer Überschreitung der Nennlast von 10% abschaltet.

Beispiel: Einsicherung zweisträngig, 30 m Ausleger,
19,0 m Ausladung → Schalterpunkt bei
1500 kg Last (siehe Lastkurve auf Seite 2)

EINSTELL-ARBEITEN Blatt 9 von 17

SCHALTPUNKTEINSTELLUNG DES GETRIEBEENDSCHALTERS G150
(Begrenzung des Hilfsantriebs, Hubendschalter)

Blatt 1 von 3



Ausführung: Alle Kurvenscheiben werden durch eine Zentralschraube in der eingestellten Position gehalten.

1. Antrieb in die erste Schaltposition fahren.
2. Zentralschraube des Kurvenscheibenblocks etwas lösen.
3. Kurvenscheiben nach vorne ziehen bis Verzahnung außer Eingriff.
4. Innenliegende Kurvenscheibe um eine Verzahnungsteilung (Teilung 4° zu 4°) über den Schaltpunkt des Kontaktes hinaus einstellen und wieder in die Verzahnung einrücken, um weitere Verstellung zu verhindern. Zentralschraube leicht anziehen.

EINSTELL-ARBEITEN Blatt 10 von 17

SCHALTPUNKTEINSTELLUNG DES GETRIEBEENDSCHALTERS G150
(Begrenzung des Hilfsantriebs, Hubendschalter) Blatt 2 von 3

5. Die Feineinstellung der Schaltpunkte wird über die Befestigungsschrauben der Schaltelemente durchgeführt.

ACHTUNG: Befestigungsschrauben der Schaltelemente zum Einstellen des Schaltpunktes nur max. 0,5 Umdrehungen herausschrauben. Reicht zum Ausgleichen der Kurvenscheibenverstellung von 4°.

6. Antrieb in die nächst folgenden Schaltpositionen fahren, und die Kurvenscheiben in der Reihenfolge von innen nach außen nacheinander wie unter 2. bis 5. beschrieben einstellen.
7. Zentralschraube fest anziehen.

ÜBERPRÜFEN:

Einstellung der Kurvenscheiben	-	Verfahren des Antriebes in die jeweiligen Endstellungen bzw. Schaltstellungen!
--------------------------------	---	--

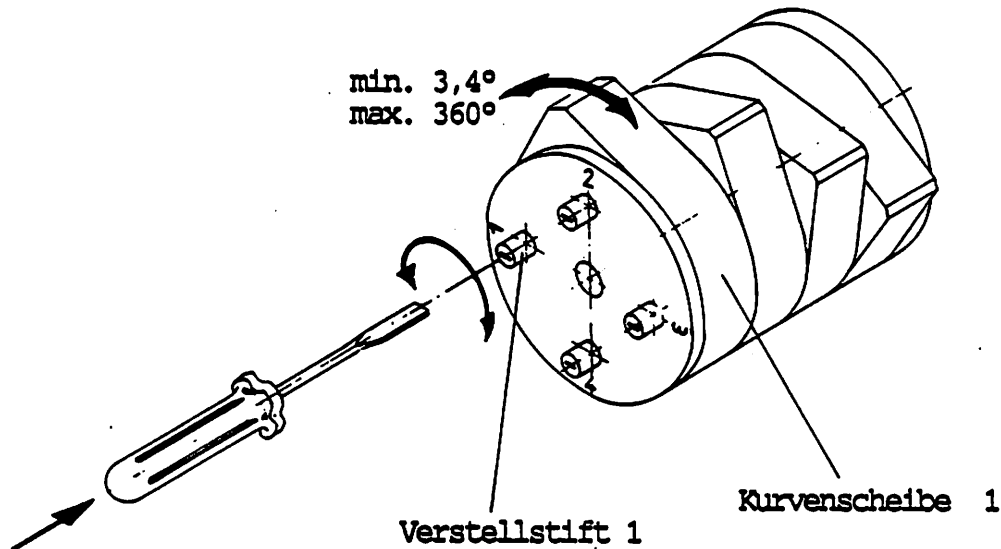
Nachträgliche Verstellung einzelner Schaltpunkte:

8. Zentralschraube lösen und Kurvenscheibenblock in der verzahnten Stellung festhalten.
9. Zu verstellende Kurvenscheibe mit den nachfolgenden Scheiben zusammen einstellen.
10. Nachfolgende Kurvenscheiben gemeinsam um soviel Verzahnungsteile zurückstellen, wie die verstellte Scheibe vorgestellt worden ist. Somit erhalten diese Scheiben wieder den ursprünglichen Schaltpunkt.
11. Zentralschraube fest anziehen und evt. Feineinstellung nach Punkt 5 vornehmen

EINSTELL-ARBEITEN Blatt 11 von 17

SCHALTPUNKTEINSTELLUNG DES GETRIEBEEENDSCHALTERS G50 (Katzfahrendschalter)
Blatt 3 von 3

Ausführung: mit fronteinstellbaren Kurvenscheiben (Sonderzubehör)



1. Antrieb in die erste Schaltposition fahren.
2. Mit Schraubenzieher Verstellstift 1 (Kurvenscheibe 1) eindrücken und Kurvenscheibe zum Schaltpunkt des Kontaktes verdrehen.
3. Antrieb in die folgenden Schaltpositionen fahren.
4. Kurvenscheiben einstellen wie unter Punkt 2 beschrieben.

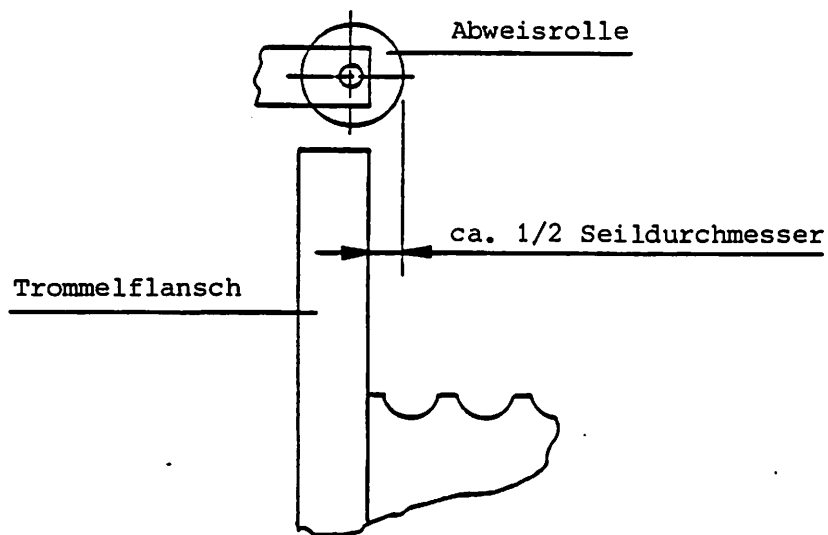
ÜBERPRÜFEN:

- | | |
|---------------------------------|--|
| Verriegelung der Kurvenscheiben | - Verstellstift darf nicht gedrückt sein! |
| Einstellung der Kurvenscheiben | - Verfahren des Antriebes in die jeweiligen Endstellungen bzw. Schaltstellungen! |

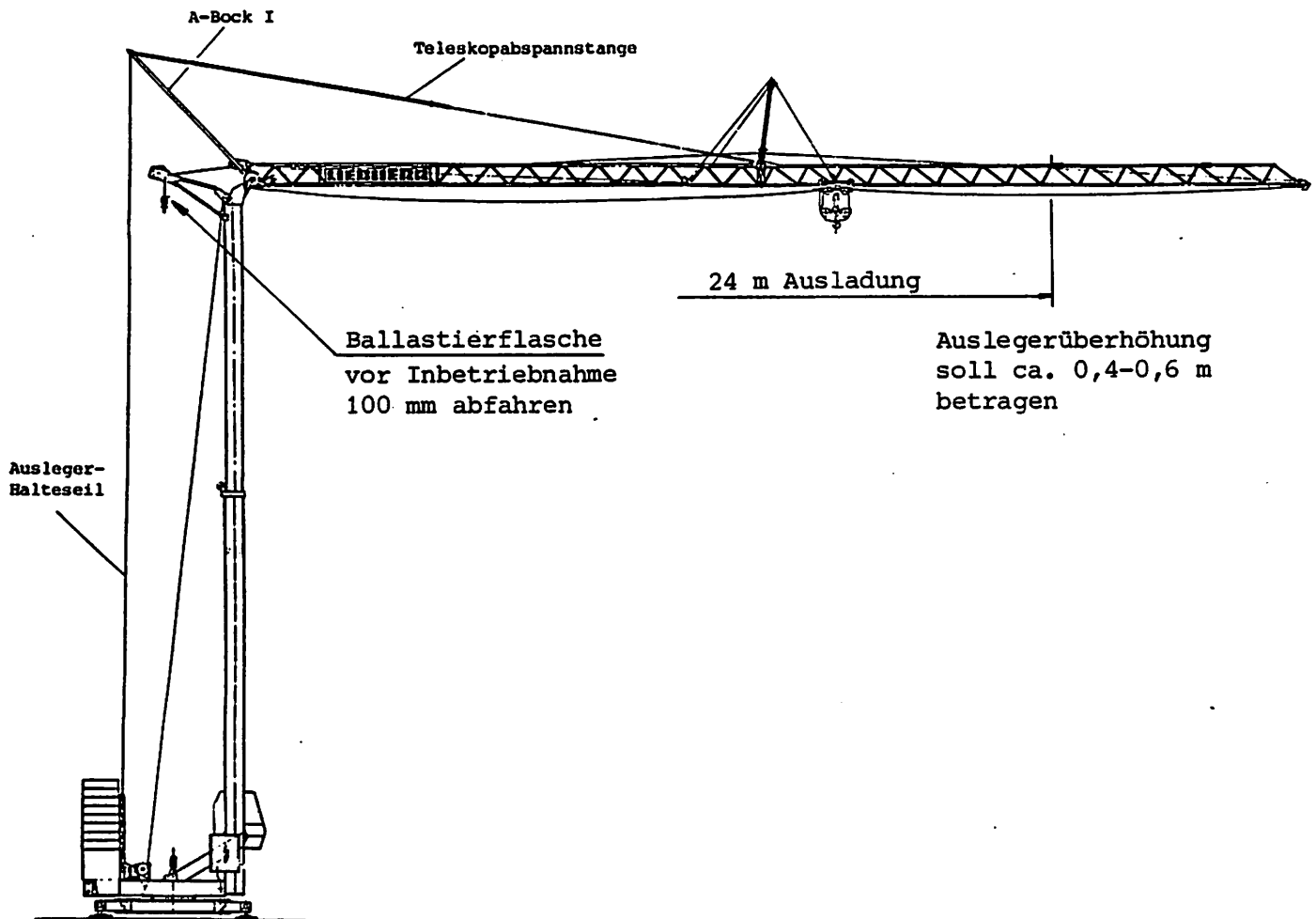
EINSTELL-ARBEITEN Blatt 12 von 17

EINSTELLEN DER SEILABWEISROLLEN AN DER HUBTROMMEL

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



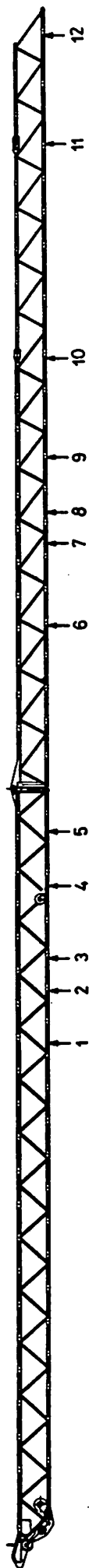
EINSTELL-ARBEITEN Blatt 13 von 17



EINSTELLEN DER AUSLEGERÜBERHÖHUNG

1. Bei fertig montiertem Kran wird die Auslegerüberhöhung geprüft. Mit dem Lasthaken den Ausleger abfahren und den Höhenunterschied zur Waggrechten messen.
Auslegerüberhöhung bei 24 m Ausladung soll ca. 0,4-0,6 m betragen.
2. Zum Umbolzen des Ausleger-Halteseiles muß der Turm eingefahren werden, bis der A-Bock I umgelegt ist und das Ausleger-Halteseil entlastet ist.
3. Turm ausfahren und Ausleger strecken entsprechend der Montagebeschreibung.

TRAGKRAFTSCHILDER AM AUSLEGER BEI 2-STRÄNGIGEM BETRIEB

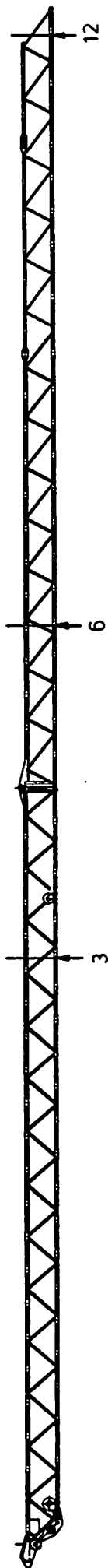


30,0 m Ausleger

| 2 500 kg |

| 1 500 kg |

| 850 kg |



28,0 m Ausleger

| 2 500 kg |

| 1 500 kg |

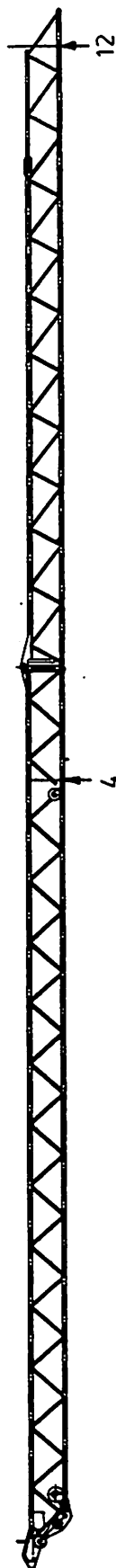
| 1 050 kg |



26,0 m Ausleger

| 2 500 kg |

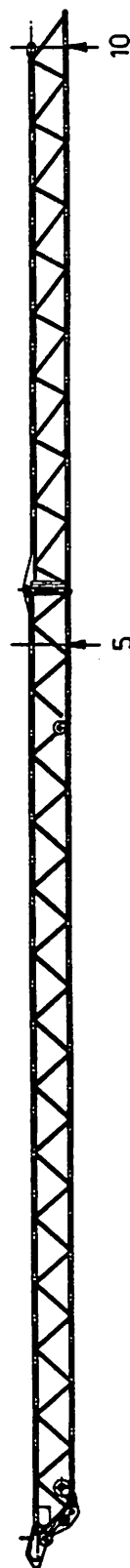
| 1 200 kg |



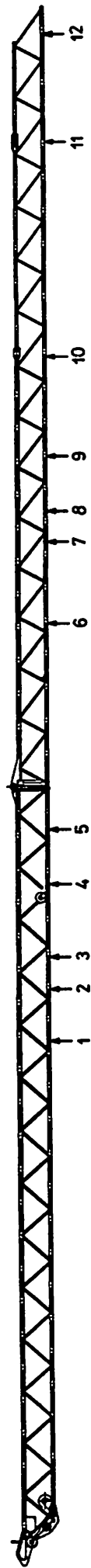
24,0 m Ausleger

| 2 500 kg |

| 1 400 kg |

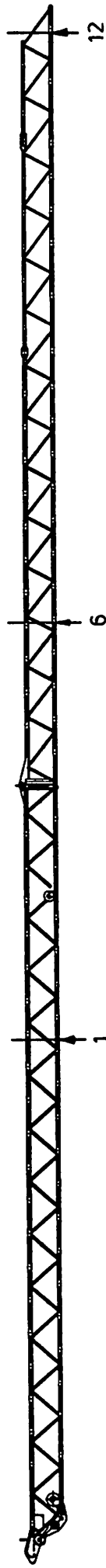


TRACKRAFTSCHILDER AM AUSLEGER BEI 2/4-STÄNGIGEM BETRIEB



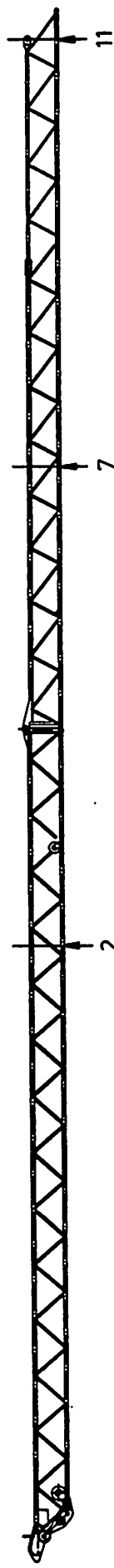
30,0 m Ausleger

[3 000 kg] [1 500 kg] [800 kg]



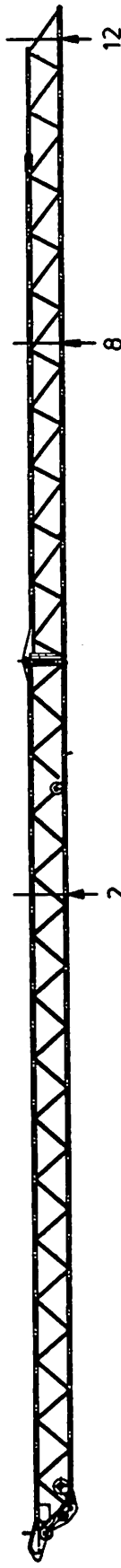
28,0 m Ausleger

[3 000 kg] [1 500 kg] [1 000 kg]



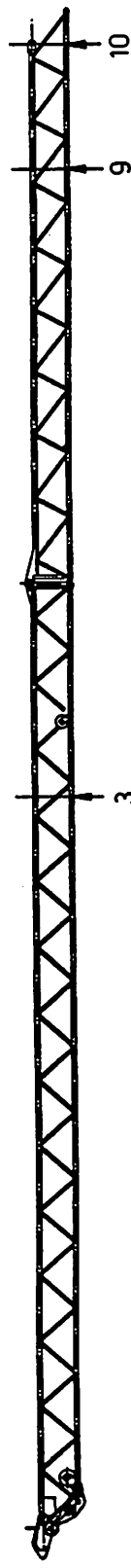
26,0 m Ausleger

[3 000 kg] [1 500 kg] [1 150 kg]

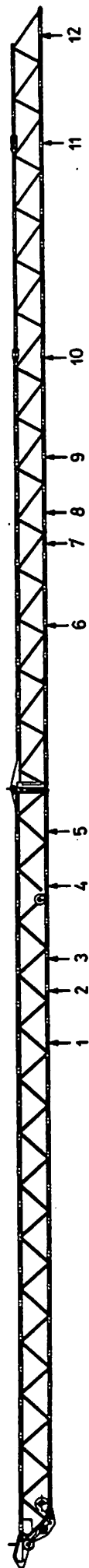


24,0 m Ausleger

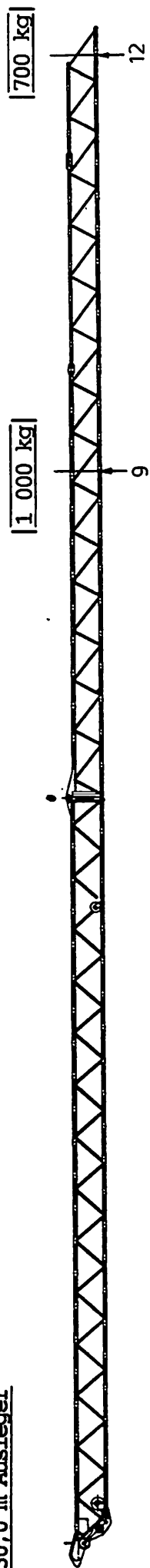
[3 000 kg] [1 500 kg] [1 350 kg]



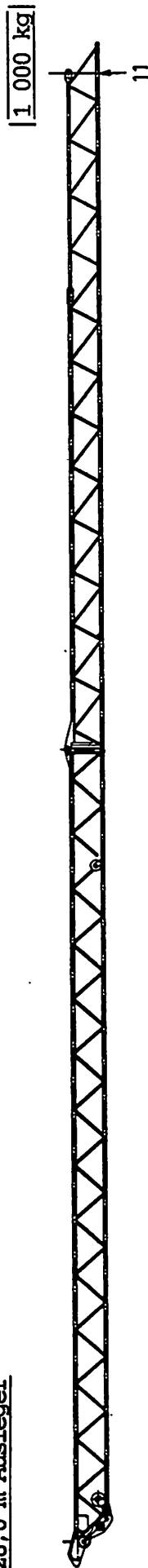
TRAGKRAFTSCHILDER AM AUSLEGER BEI 2-STRÄNGIGEM BETRIEB, 15° STEILSTELLUNG



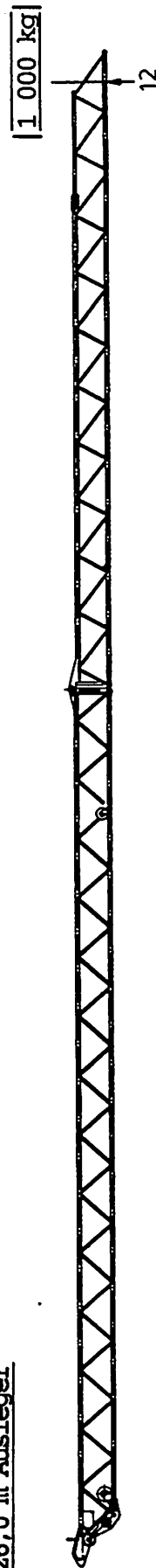
30,0 m Ausleger



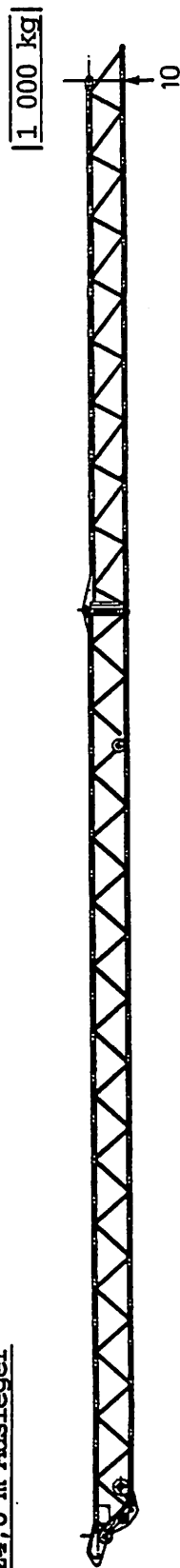
28,0 m Ausleger



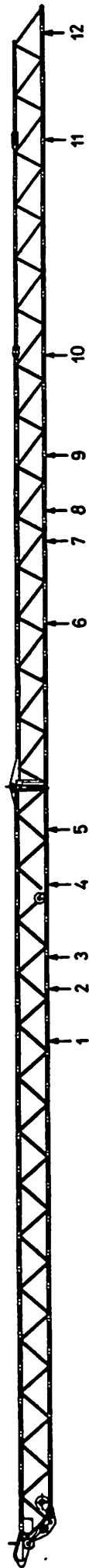
26,0 m Ausleger



24,0 m Ausleger

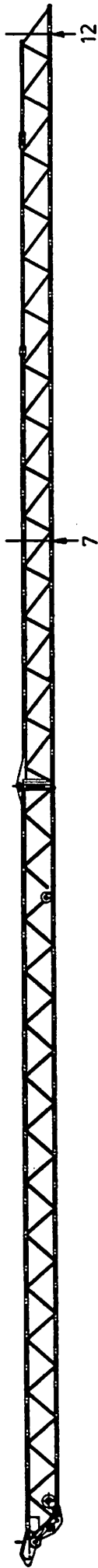


TRAGKRAFTSCHILDER AM AUSLEGER BEI 2-STRÄNGIGEM BETRIEB, 10° STEILSTELLUNG



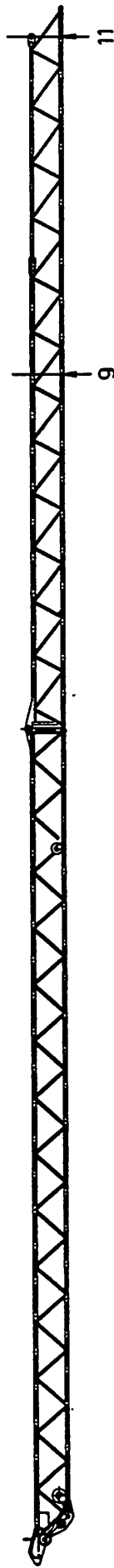
30,0 m Ausleger

1 300 kg 800 kg



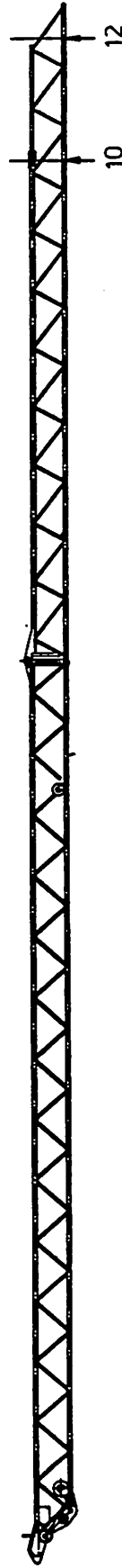
28,0 m Ausleger

1 300 kg 1 000 kg



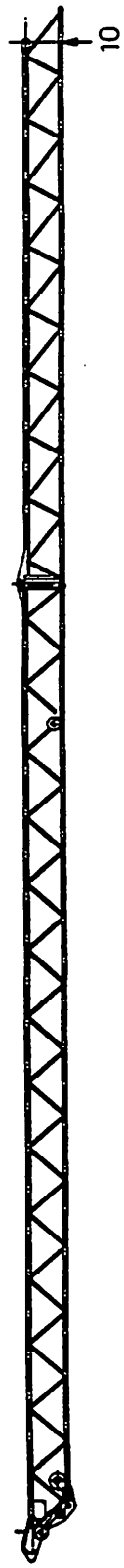
26,0 m Ausleger

1 300 kg 1 150 kg



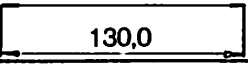
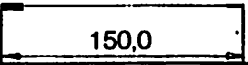
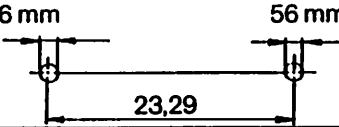
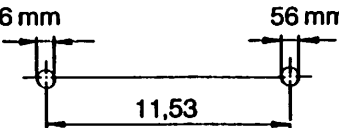
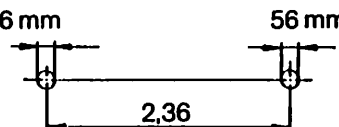
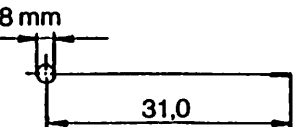
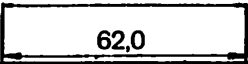
24,0 m Ausleger

1 300 kg



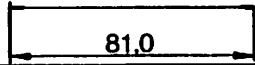
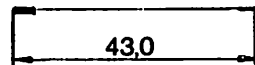
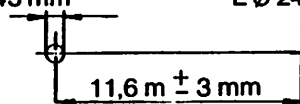
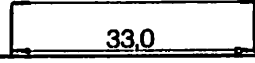
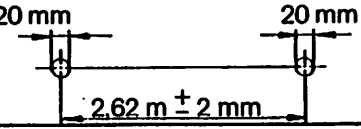
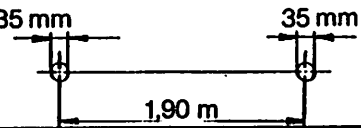
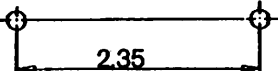
Bei Verwendung von Seilen, die unseren Angaben nicht entsprechen, können wir einen einwandfreien Betrieb des Kranes nicht garantieren!
 We cannot guarantee reliable crane operation if ropes not to our specification are used!
 En cas d'utilisation de câbles ne correspondant pas à nos spécifications, le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

LBC 28 K

Menge Qty. Nbre.	Verwendung Purpose Fonction	Ø mm	Länge m Length m Longueur m	Bezeichnung des Seiles Rope designation Désignation du câble	A	Sach-Nr. Art.-No. No. d'identification
1	Hubseil 2-strängig Hoisting rope 2-part reev. Câble de levage à 2 brins	9,0 + 2 % + 4 %	N Ø 22 x 45 1. 	PC-Starlift-1770, sZ, bk 1 Nippel Ø 22 x 45 drehungsfrei	112	7734 46201
1	Hubseil 4-strängig Hoisting rope 4-part reev. Câble de levage à 4 brins	9,0 + 2 % + 4 %	N Ø 22 x 45 1. 	PC-Starlift-1770, sZ, bk 1 Nippel Ø 22 x 45 drehungsfrei	112	7734 46301
1	Halteseil I Jib holding rope I Tirant d'amarrage flèche I	24,0	56 mm 56 mm 	PV 9 F 19 V-1960 sZ, znk 2 K 56 - DIN 6899 B	171	7734 77801
2	Halteseil II Jib holding rope II Tirant d'amarrage flèche II	24,0	56 mm 56 mm 	PV 9 F 19 V-1960 sZ, znk 2 K 56 - DIN 6899 B	171	7734 77901
1	Halteseil III Jib holding rope III Tirant d'amarrage flèche III	24,0	56 mm 56 mm 	PV 9 F 19 V-1960 sZ, znk 2 K 56 - DIN 6899 B	171	7734 79401
1	Katzfahrseil I Trolley travelling rope I Câble de traction de chariot I	7,0	18 mm 	PN 116/7 mit Stahleinlage- 1770 1 K 18 DIN 6899 B	114	7734 06101
1	Katzfahrseil II Trolley travelling rope II Câble de traction de chariot II	7,0	1. 1. 	PN 116/7 mit Stahleinlage- 1770	114	7734 06201
Seilenden glatt 1. = Rope ends welded or served Extrémités de câbles couper carrément		Karabinerhaken 2. = Snap hook Crochet mousqueton		Endpreßklemme E = Pressed terminal clamp Serre-cable d'extrémité forgé		Anzahl der tragenden Drähte in den Außenlitzen A = Number of load-bearing wires in outer weave Nombre de fils porteurs dans les torons extérieurs

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

LBC 28 K

Menge Qty. Nbre.	Verwendung Purpose Fonction	ø mm	Länge m Length m Longueur m	Bezeichnung des Seiles Rope designation Désignation du câble	A	Sach-Nr. Art.-No. No. d'identification
1	Turm-Montageseil Tower erecting rope Câble de montage de mât	10,0	N Ø 20 x 50 1. 	PD S 505-1960 sZ, znk 1 Nippel Ø 20 x 50	152	7734 11401
1	Montageseil, Hilfsantrieb Erecting rope, accessory drive Câble de montage, commande auxiliaire	8,0	1. N Ø 16 x 40 	PC-Starlift-1960 sZ, znk 1 Nippel Ø 16 x 40	112	7734 44801
2	Turmteleskopierseil – Paar, rechtsgängig Tower raising rope-couple, right-hand Câble de relevage de mât-paire, à pas à droite	13,0	45 mm E Ø 24 x 60 Stahl 	PV 401 V-1960 sZ, znk 1 K 45 Sonder 1 E 24 x 60 Stahl vorgereckt	112	7734 18401
1	Ausleger-Aufziehseil für eingefahrene Hakenhöhe (13,5 m) Jib raising rope (tower-retracted) Câble de relevage de flèche (mât rétracté)	10,0	N Ø 20 x 50 Stahl 1. 	PC-Starlift – BK, 1960, sZ 1 Nippel Ø 20 x 50 Stahl	112	7755 78801
2	Halteseil – Abspannstütze II – Paar Pair of guy ropes for suspension support II Paire de câbles de haubanage pour appui de haubanage II	7,0	20 mm 	PN 116/7-1770 sZ, znk 2 K 20 – DIN 6899 B vorgereckt	114	7734 06001
2	Aufgleisseil – Paar Rerailing rope Paire de câbles de mise sur rails	16,0	35 mm 	PDS 505 1960 sZ, znk 2 K 35 DIN 6899 B	152	7755 87001
1	Anschlagseil, Kabine Sling rope, cabin Filin d'élingue, cabine	10,0		PKA 6 x 19 + FE, -1570, sZ	114	7755 78301

Seilenden glatt
 1. = Rope ends welded or served
 Extrémités de câbles couper carrément

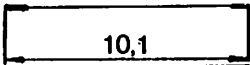
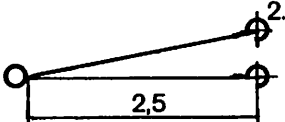
Karabinerhaken
 2. = Snap hook
 Crochet mousqueton

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

Anzahl der tragenden Drähte in den Außenlitzen
 A = Number of load-bearing wires in outer weave
 Nombre de fils porteurs dans les torons extérieurs

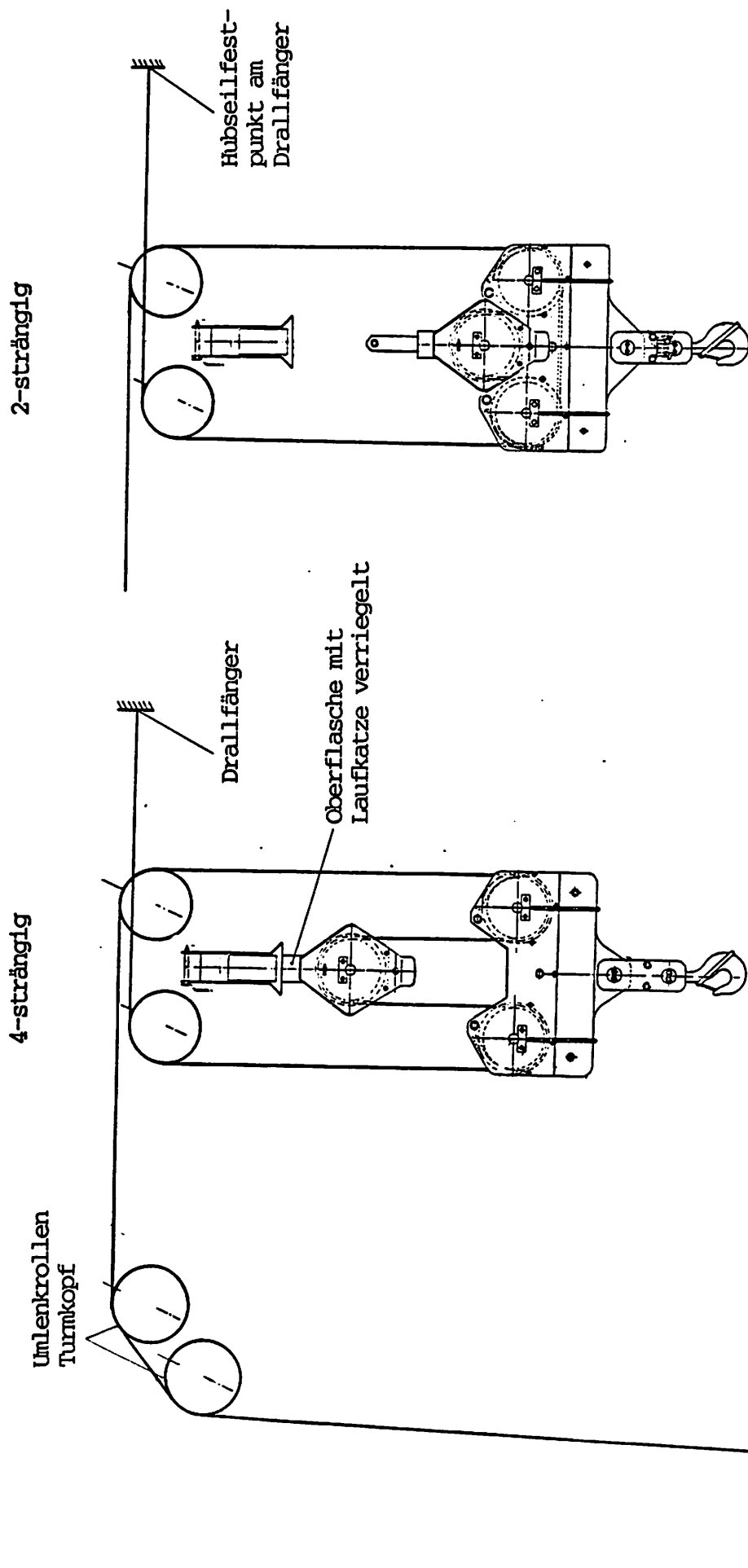
Bei Verwendung von Seilen, die unseren Angaben nicht entsprechen, können wir einen einwandfreien Betrieb des Kranes nicht garantieren!
 We cannot guarantee reliable crane operation if ropes not to our specification are used!
 En cas d'utilisation de câbles ne correspondant pas à nos spécifications, le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

LBC 28 K

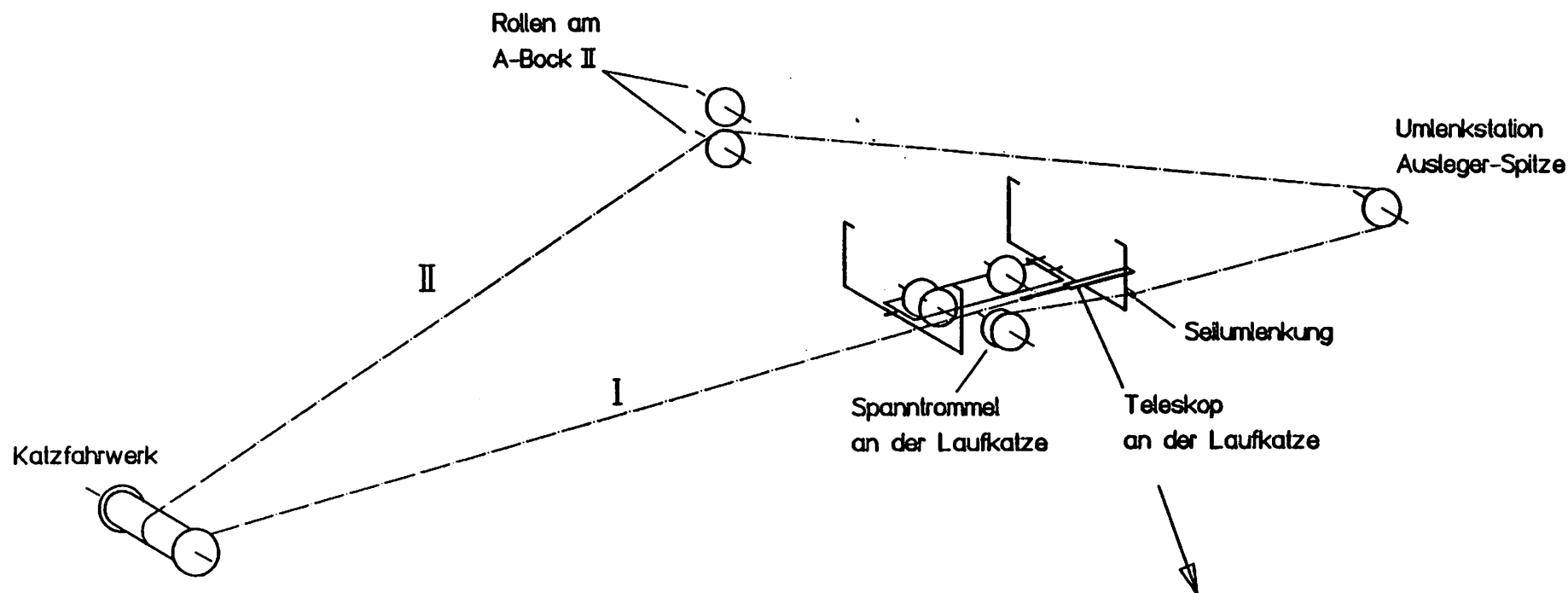
Menge Qty. Nbre.	Verwendung Purpose Fonction	ø mm	Länge m Length m Longueur m	Bezeichnung des Seiles Rope designation Désignation du câble	A	Sach-Nr. Art.-No. No. d'identification
1	Klinkenbetätigungsseil Limit switch rope Câble de fin de course	4,0	1.  1.	PN 42-1570 sZ, znk	42	7734 02201
1	Krängeschirr 2-strängig Crane tackle, 2-part reeving Moufle de crochet à 2 brins	11,0	 2.	PN 222 znk 1770 sZ, znk Karabinerhaken	222	7734 14701
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

HUBSEILEINSCHERUNG: LASTHAKEN 2/4-STRÄNGIG

Unschervorgang siehe Beschreibung "Automatische Hubseilumschierung", Seite 69

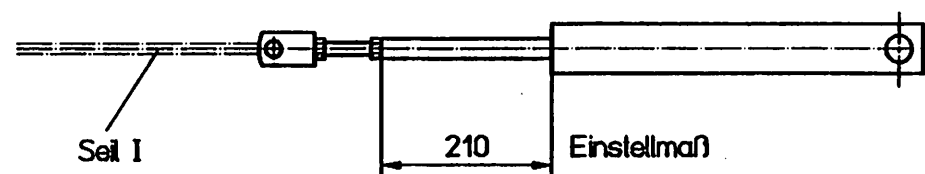


KATZFHRSEILEINSCHERUNG
(Ausleger gestreckt)

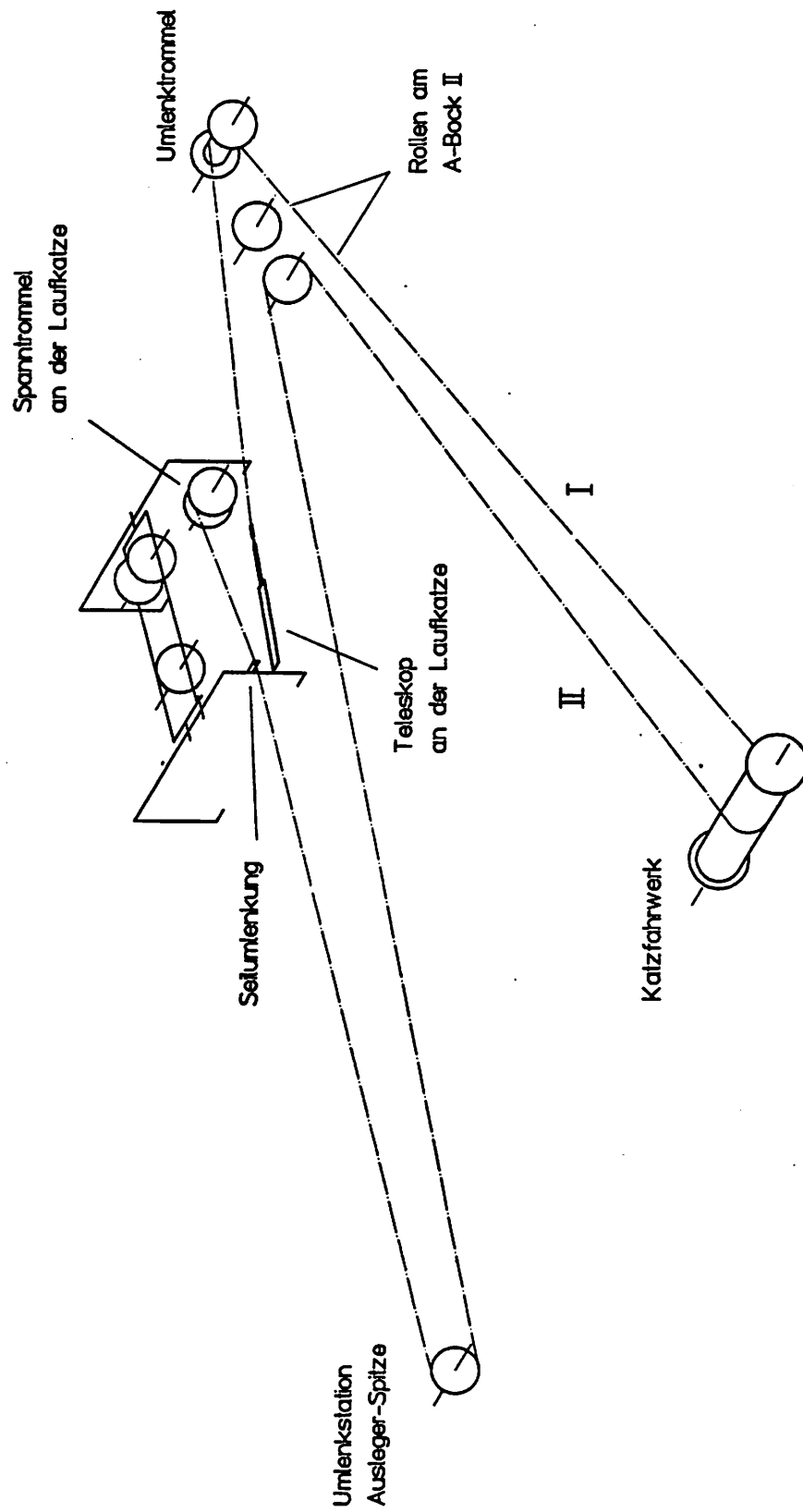


Achtung!

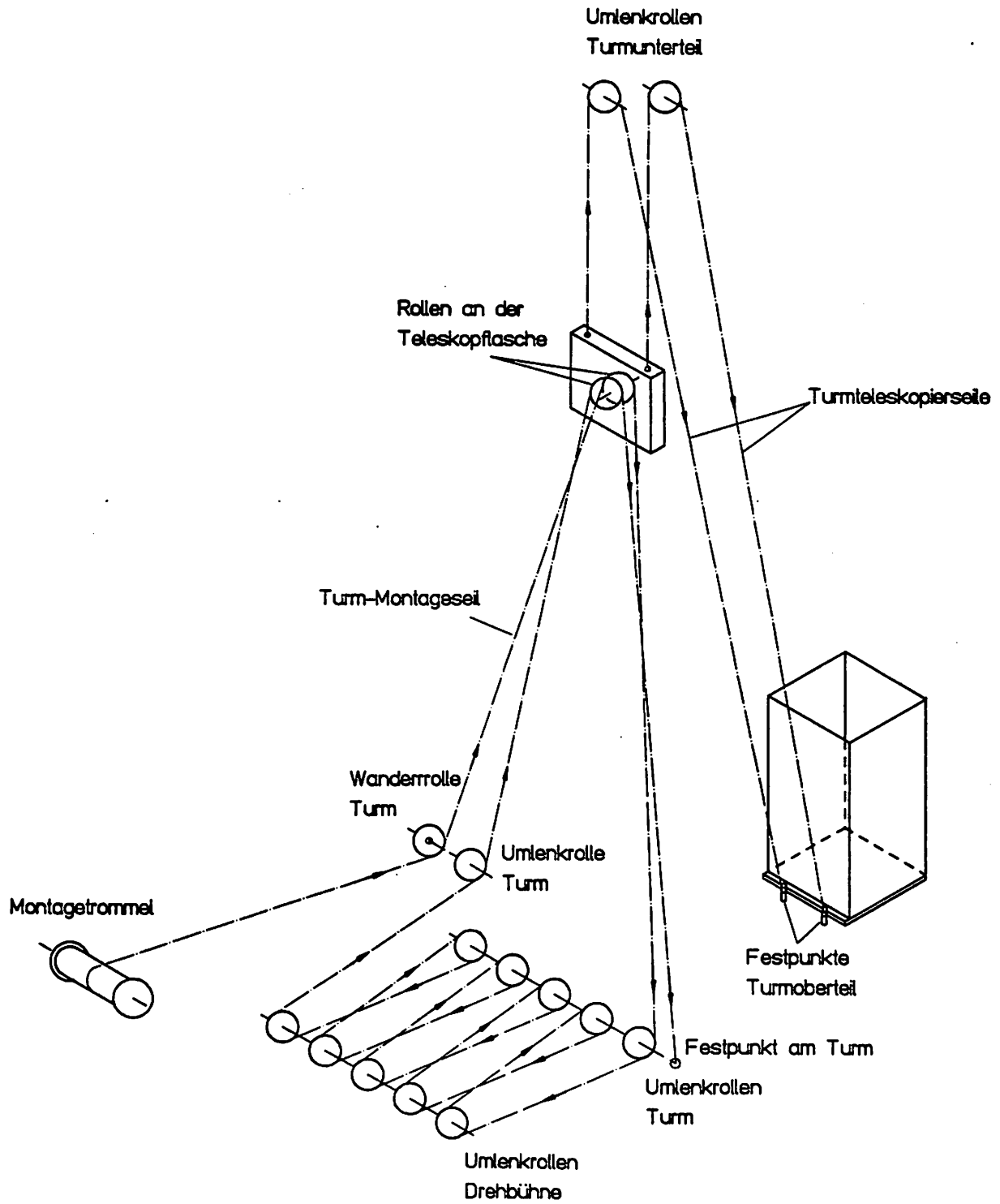
Zum Spannen des Katzfahrseiles
Ausleger gestreckt ablassen und
Katzseil II mit der Spanntrommel
soweit spannen bis das Einstell-
maß 210mm am Teleskop erreicht
wird.



KATZFahrSEILEINSCHERUNG
(Ausleger in Transportstellung)

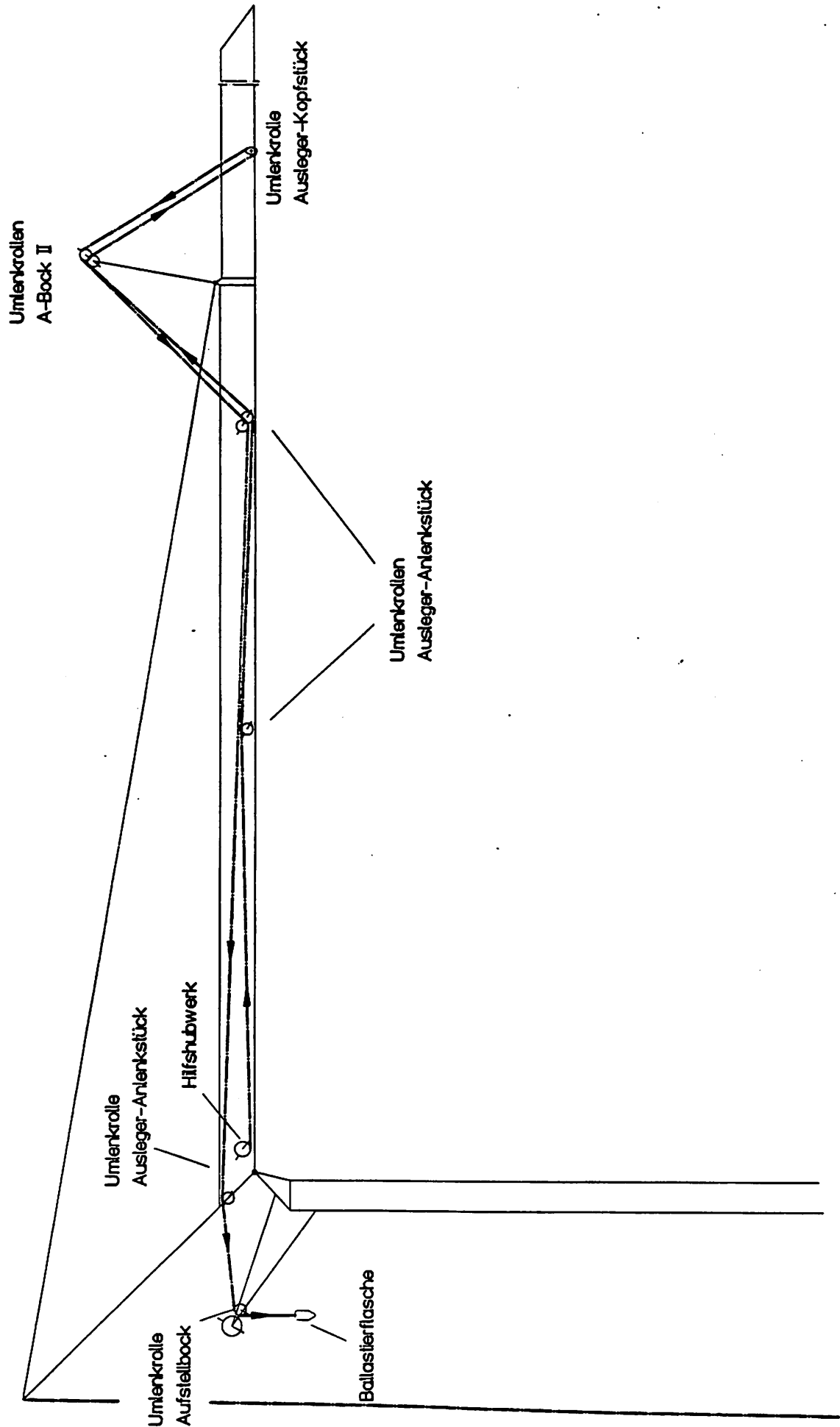


TURMMONTAGESEIL UND TURMTELESKOPIERSEILLE
(Seileinscherung)

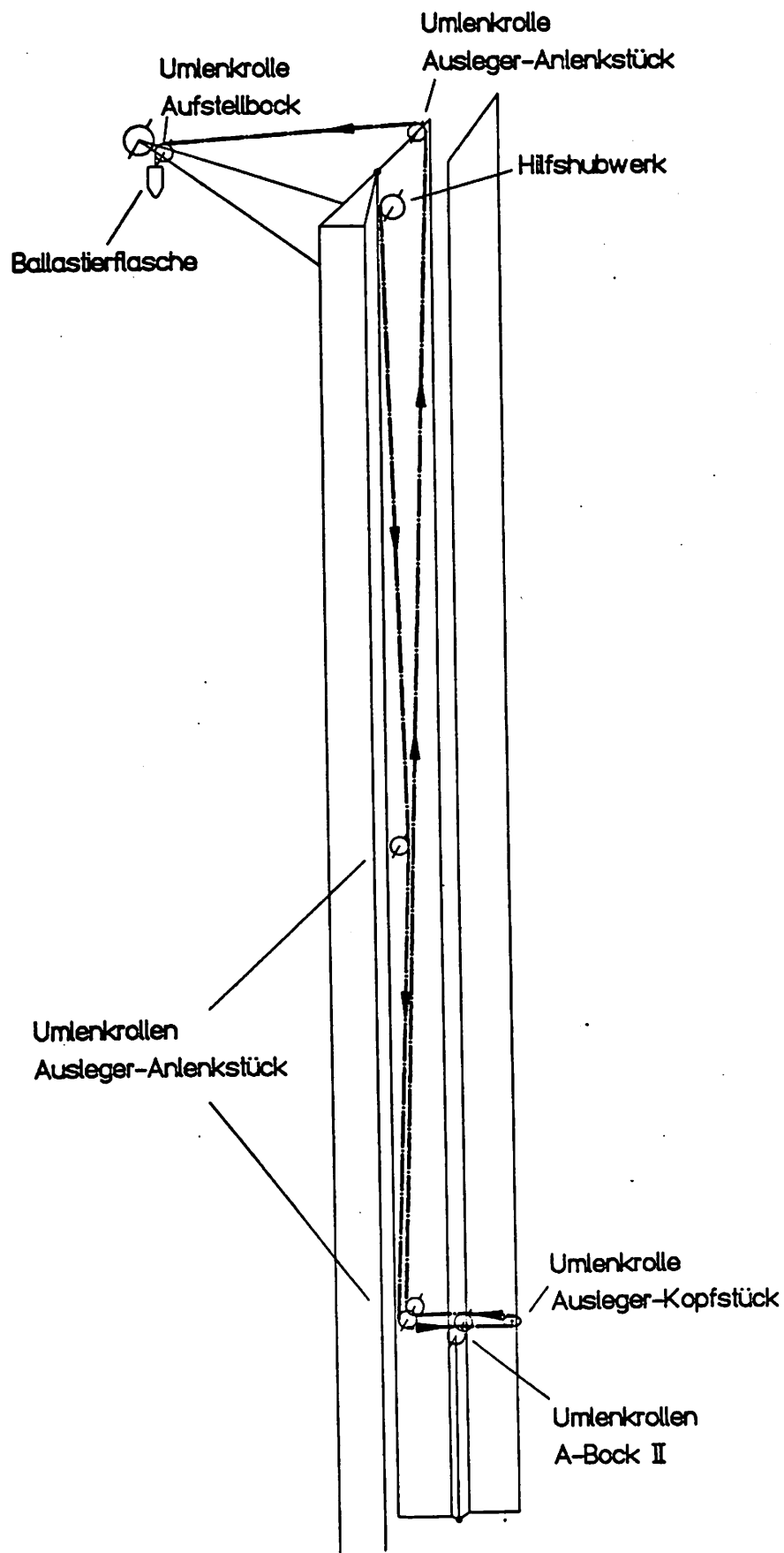


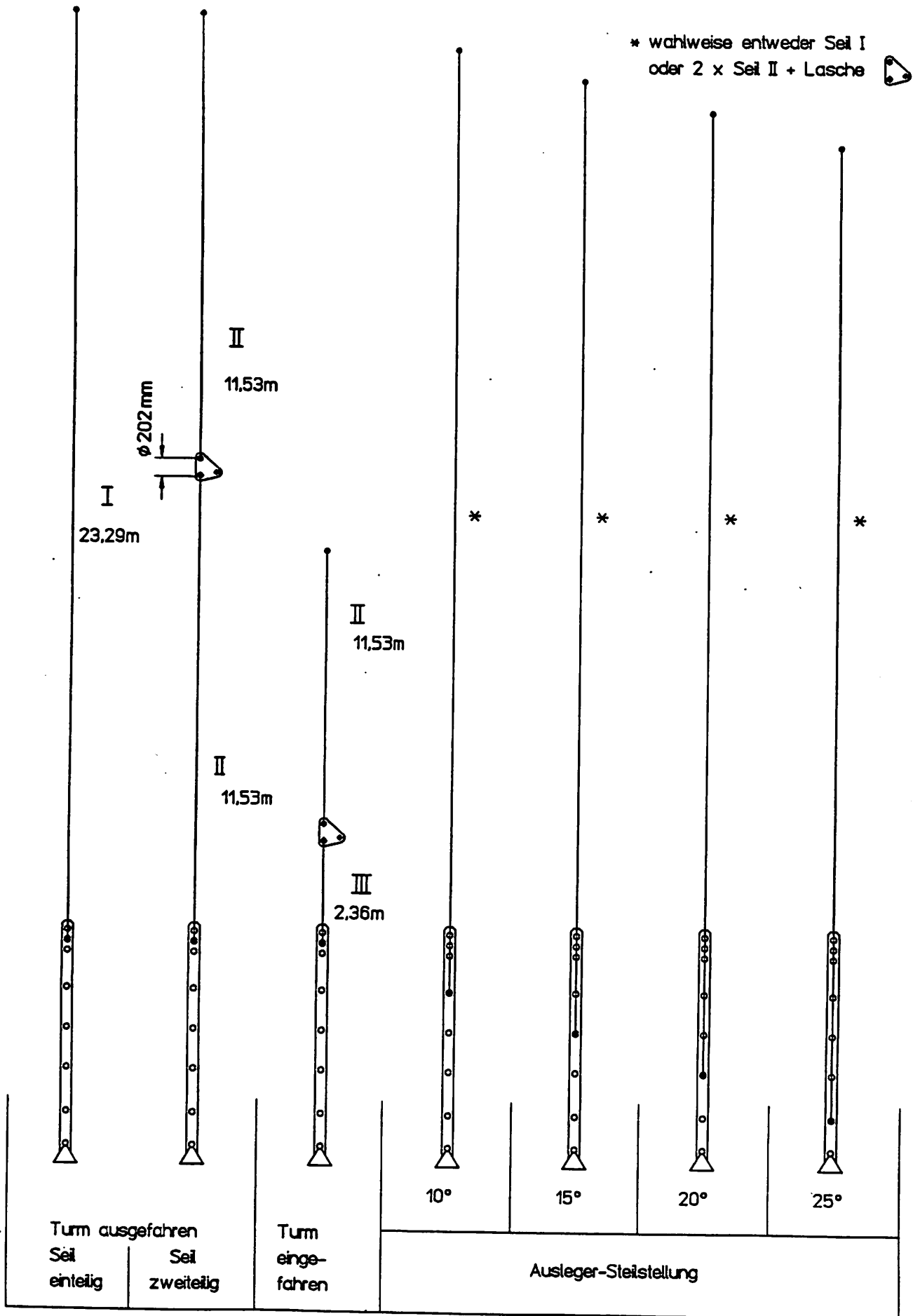
SEILEINSCHERUNG: MONTAGESEIL, HILFSHUBWERK

(Ausleger gestreckt)



SEILEINSCHERUNG: MONTAGESEIL, HILFSHUBWERK
(Ausleger in Montagestellung eingeklappt)





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 Fahrendschalter an den Fahrbahnenden befestigt sind.
- d) Bei stationärem Einsatz ist die Erdung des Kranes zu überprüfen. Bei schienengebundenem Einsatz müssen beide Schienestränge geerdet sein.
(Nur erforderlich, wenn besondere Blitzschutzmaßnahmen vorgesehen werden).
- 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 liegen.
- h) Sämtliche Schrauben, insbesondere die für den Kugeldrehkranz sind von Zeit zu Zeit auf festen Sitz zu prüfen.
- i) Vollständigkeit und Sicherung des Ballastes sind 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, abzuschmieren. Genaue Hinweise für die richtige Schmierung siehe Schmierstofftabelle.
- l) Das Hubseil muß eingefettet und alle offenen Zahnräder müssen geschmiert sein.
- m) Einstellung der Momenten- und Konstantenüberlastsicherung an der Drehbühne überprüfen. (Einstellen der Überlastsicherungen siehe Seite 51-53).

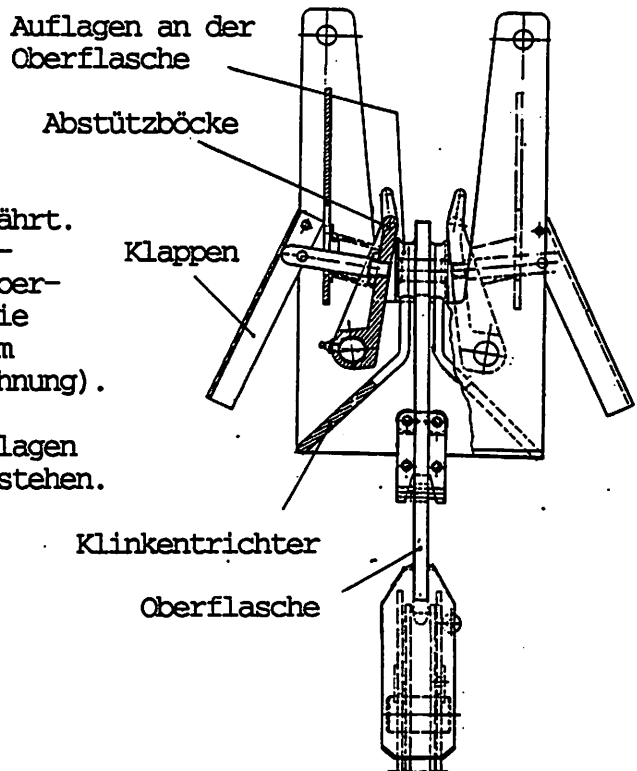
- n) Einstellung des Spindelendschalters am Hubwerk zur Begrenzung der obersten Lasthakenstellung bzw. der drei Sicherheitswindungen an der Hubtrommel überprüfen (siehe Seite 50).
- o) Turm zur Drehbühne gut verspannt, Konusbolzen wöchentlich kontrollieren bzw. nachziehen.
- p) Betriebsauflage in Ordnung?
- q) Einstellung des Spindelendschalters am Katzfahrwerk zur Begrenzung des Laufkatzenweges überprüfen (siehe Seite 49).
- r) Einstellung der Seilabweisrollen an den Seiltrommeln überprüfen (siehe Seite 55).
- s) Bei stationärem Einsatz wöchentliche Kontrolle der 4 Abstützspindeln auf exakte Auflage. Niveau des Kranes überprüfen.
- t) Einstellung des Endschalters "Begrenzung des Hilfshubwerks" zur Begrenzung der Überhöhung des Ausleger-Kopfstückes max. 45° und Begrenzung der unteren Stellung der Ballastierflasche überprüfen (siehe Seite 48).
- u) Ballastierflasche vor Inbetriebnahme ca. 100 mm abfahren.

AUTOMATISCHE HUBSEILUMSCHERUNG VON 2- IN 4-STRANG-BETRIEB bzw. Vorgang beim Verriegeln der Oberflasche in der Laufkatze

Beim Umschervorgang müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Lasthaken darf nicht pendeln.
 - Sichtkontrolle der Verriegelung (die rot markierten Klappen dürfen nicht nach Außen stehen).
 - Nur mit der kleinsten Hubgeschwindigkeit (Stufe I) fahren.
-
- Lasthaken auffahren, bis der Hubbegrenzungsendschalter abschaltet.
 - Mit dem Druckknopf am Steuerpult ("Überbrückung Hub oben") wird der Hubbegrenzungsendschalter überbrückt.

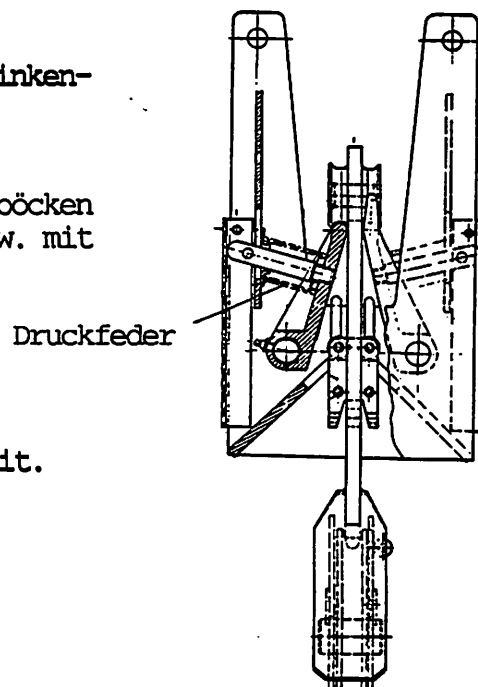
- Den Lasthaken weiter auffahren, bis die Oberflasche in den Klinkentrichter einfährt. Durch weiteres Auffahren in den Klinkentrichter, drücken die Auflagen an der Oberflasche die Abstützböcke auseinander. Die rot markierten Klappen werden bei diesem Vorgang nach Außen gedrückt (siehe Zeichnung).
- Lasthaken weiter auffahren, bis die Auflagen der Oberflasche über den Abstützböcken stehen.



- Durch die Druckfedern werden die Abstützböcke wieder nach innen gedrückt und die Klappen fallen zum Klinkentrichter.

Achtung: Sichtkontrolle, Klappen müssen am Klinkentrichter anliegen.

- Lasthaken ablassen.
Die Oberflasche stützt sich auf den Abstützböcken ab und ist somit mit dem Klinkentrichter bzw. mit der Laufkatze verbunden.



Der Kran ist im 4-Strang-Betrieb betriebsbereit.

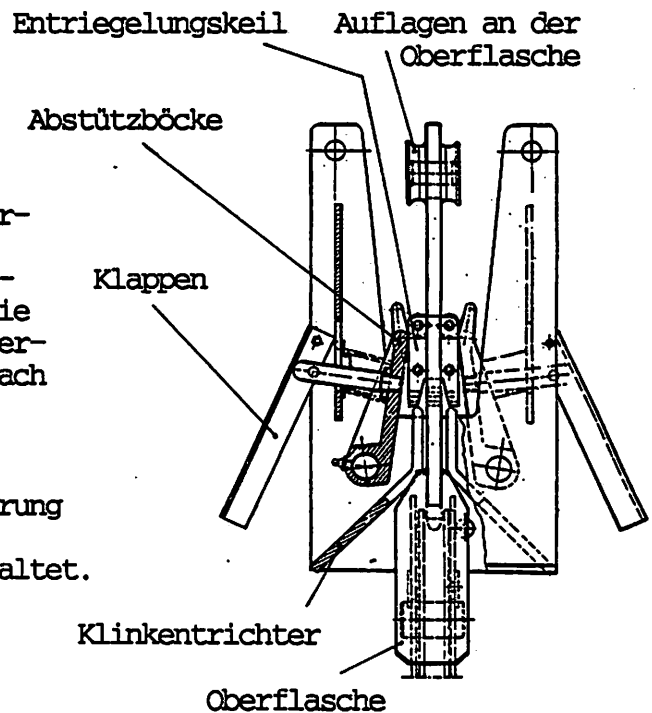
AUTOMATISCHE HUBSEILUMSCHERUNG VON 4- IN 2-STRANG-BETRIEB bzw. Vorgang beim Entriegeln der Oberflasche von der Laufkatze

Beim Umschervorgang müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Lasthaken darf nicht pendeln.
- Sichtkontrolle der Verriegelung (die rot markierten Klappen dürfen nicht nach Außen stehen).
- Nur mit der kleinsten Hubgeschwindigkeit (Stufe I) fahren.
- Schaltung am Steuerpult "Hub auf" bis der Hubbegrenzungsendschalter abschaltet.
- Mit dem Druckknopf am Steuerpult ("Überbrückung Hub oben") wird der Hubbegrenzungsendschalter überbrückt.

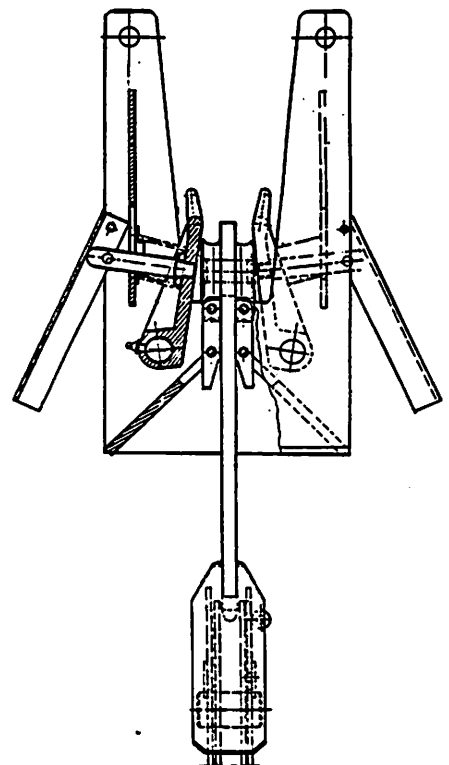
- Den Lasthaken weiter auffahren, bis der Lasthaken (die Unterflasche) in die Oberflasche einfährt und sich zentriert. Durch weiteres Auffahren in den Klinkenrichter drückt der Entriegelungskeil die Abstützböcke auseinander. Die rot markierten Klappen werden bei diesem Vorgang nach Außen gedrückt (siehe Zeichnung).

Bei korrekt eingestellter Überlastsicherung wird beim Anfahren des Anschlages im Klinkenrichter die Hubbewegung abgeschaltet.



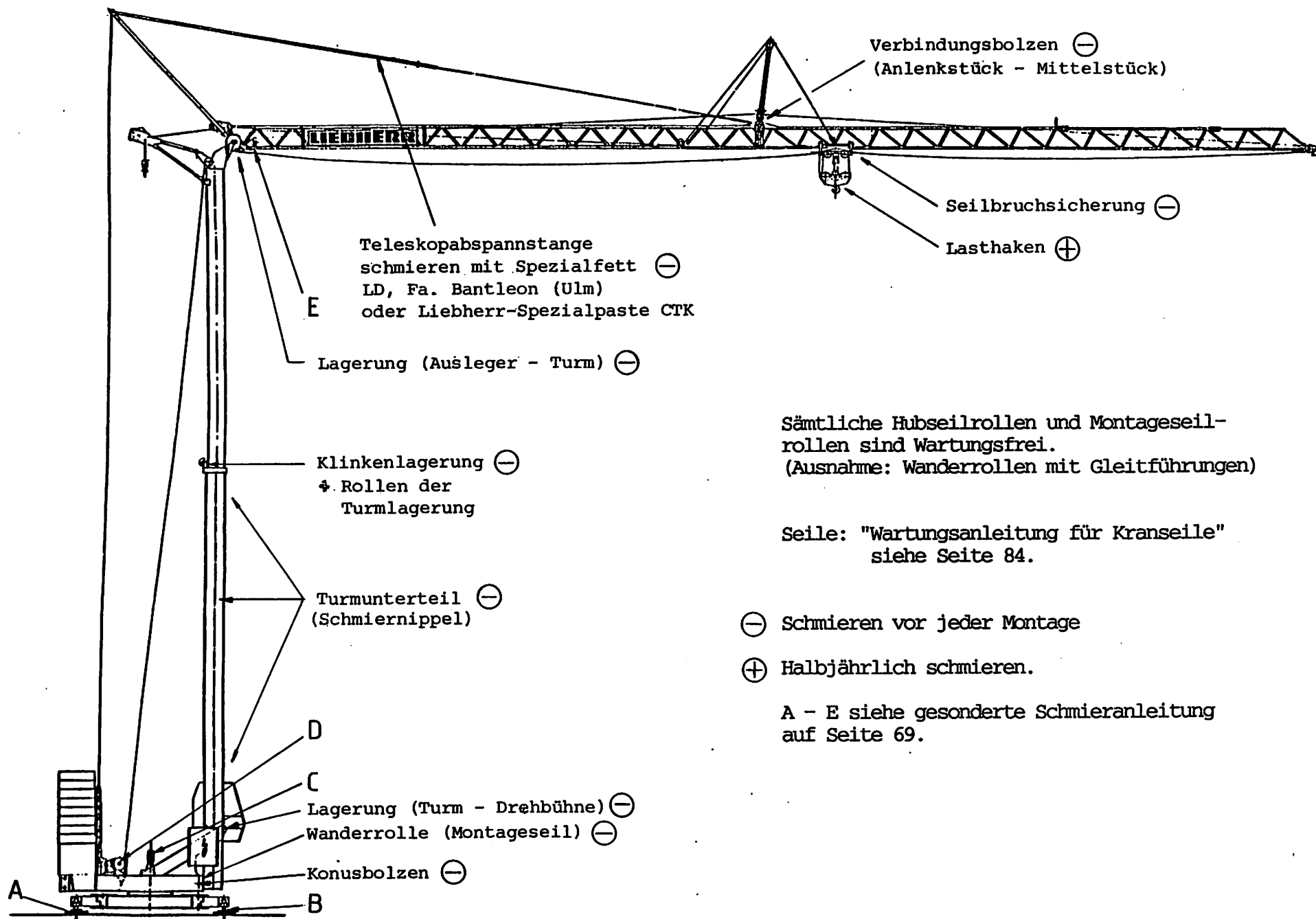
- Den Lasthaken mit der Oberflasche aus dem Klinkenrichter ausfahren ("Hub ab"). Der Entriegelungskeil wird dabei (durch die Auflage der Oberflasche) aus den Abstützböcken nach unten gezogen. Die Abstützböcke werden durch die Federn wieder zur Mitte gedrückt und die Klappen fallen zum Klinkenrichter.
- Die Oberflasche ist von dem Klinkenrichter entriegelt.

Der Kran ist im 2-Strang-Betrieb betriebsbereit.



Wartung Instandhaltung

Wartungskurzanweisung	68
Schmieranleitung	69 - 71
Schmierstofftabelle	72
Wirkungsweise und Wartung der Drehwerkssteuerung	73
Beschreibung der Flüssigkeitskupplung im Drehwerk	74
Wartungsanleitung für Rutschkupplung im Hubwerk	75
Federkraftbremse (Fahrwerk)	76 - 77
Federkraftbremse (Drehwerk)	78 - 79
Federkraftbremse (Hubwerk)	80 - 81
Federkraftbremse (Katzfahrwerk und Hilfshubwerk)	82 - 83
Wartungsanleitung für Kranseile	84 - 86
Grundsätze für Seiltriebe (DIN 15020)	87 - 94
Ablegereife von Drahtseilen	95
Wartung der elektrischen Anlage	97 - 98
HV-Schraubverbindungen	99 - 112



Sämtliche Hubseilrollen und Montageseilrollen sind Wartungsfrei.
(Ausnahme: Wanderrollen mit Gleitführungen)

Seile: "Wartungsanleitung für Kranseile" siehe Seite 84.

⊖ Schmieren vor jeder Montage

⊕ Halbjährlich schmieren.

A - E siehe gesonderte Schmieranleitung auf Seite 69.

SCHMIERANLEITUNG FÜR KRANANTRIEB UND SPEZIELLE BAUTEILE Blatt 1 von 3

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

Wir empfehlen nur hochwertige Markenschmiermittel zu verwenden, siehe Schmierstofftabelle.

A) ANGETRIEBENES FAHRWERK

Laufradlager: Wartungsfrei

Offener Zahnkranz: Wöchentlich nachschmieren.

Passende Schmiermittel sind der Schmierstofftabelle unter (9) "Offene Zahnräder" zu entnehmen, gesonderte Gebrauchsanweisung der jeweiligen Schmiermittellieferanten anfordern. Diese Schmiermittel dürfen nur auf fett- und ölfreie metallische Oberflächen gebracht werden, da sonst die Schmierfähigkeit, der Korrosionsschutz und die Geräuschdämpfung beeinträchtigt werden.

Fahrwerksgetriebe: Um ausreichende Kühlung zu gewährleisten, müssen starke (Getriebemotor) 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 nach 3-5 Jahren. Der Schmierstoff wird in betriebswarmem Zustand abgelassen. Es ist empfehlenswert, den ersten Schmierstoffwechsel früher durchzuführen und bei schwierigen Betriebsbedingungen den Zeitraum zwischen den Schmierstoffwechseln zu verkürzen. Die Lager der angebauten Motoren sind nach 10 000 Betriebsstunden nachzuschmieren. Dabei darf nur 1/3 des freien Lagerraumes mit Fett gefüllt werden, um übermäßige Erwärmung zu vermeiden.

Wir empfehlen zum Nachfüllen Schmiermittel gemäß Typenschilddangabe oder gleichwertige Schmiermittel:

Fabrikat:	Fettsorte:
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

* Ölfüllung ab Werk: 0,5 l Shell Spezial Getriebefett H

B) NICHTANGETRIEBENES FAHRWERK

Laufradlager: Wartungsfrei

SCHMIERANLEITUNG FÜR KRANANTRIEB UND SPEZIELLE BAUTEILE Blatt 2 von 3

C) DREHWERK

Drehwerksgetriebe: Getriebeölwechsel beschrieben auf Seite 71.

Ölfüllmenge ab Werk: ca. 7.0 Liter SAE 80 EP.

Gleichwertige Schmiermittel sind der Schmierstofftabelle unter (2) "Stirnradgetriebe" zu entnehmen.

Kugeldrehkranz

Verzahnung:

Um den Verschleiß möglichst gering zu halten, sollte der Zahnkranz entsprechend den Betriebsbedingungen geschmiert werden.

Bei Baustellenbetrieb und Stückgutbetrieb ist eine wöchentliche Schmierung erforderlich.

Passende Schmiermittel sind der Schmierstofftabelle unter (9) "Offene Zahnräder" zu entnehmen, gesonderte Gebrauchsanweisung der jeweiligen Schmiermittellieferanten anfordern. Diese Schmiermittel dürfen nur auf fett- und ölfreie metallische Oberflächen gebracht werden, da sonst die Schmierfähigkeit, der Korrosionsschutz und die Geräuschdämpfung beeinträchtigt werden.

Laufbahnen:

Die Laufbahnen sind unter langsamer Drehung des Kranes so lange zu schmieren, bis unter den Dichtlippen allseitig Fett herausquillt und sichergestellt ist, daß alle Hohlräume gefüllt sind und der alte Schmierstoff herausgedrückt ist.

Beim Kugeldrehkranz mit Perbunan-Dichtlippen muß die Nachschmierung der Laufbahnen alle 1000 Betriebsstunden oder öfter erfolgen.

Der Zeitabstand der Kontrolle der Schmierung sollte 3 Monate nicht überschreiten.

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 gefüllt sind und damit bestmöglichen Korrosionsschutz besitzen, andererseits um Beeinträchtigungen der Fettfüllung durch die Stillstandzeit auszugleichen und eingedrungenes Schwitzwasser auszutreiben.

Zur Schmierung darf jedoch nur LIEBHERR-Spezialpaste CTK (400 g in Patr., Bestell-Nr. 8613 313 01) verwendet werden.

SCHMIERANLEITUNG FÜR KRANANTRIEB UND SPEZIELLE BAUTEILE Blatt 3 von 3

D) HUBWERK

Hubwerksgetriebe: Ölstand des Getriebes kontrollieren.
Getriebeölwechsel beschrieben auf Seite 71.

Ölfüllmenge ab Werk: ca. 6,0 Liter SAE 80 EP.

Gleichwertige Schmiermittel sind der Schmierstofftabelle unter (2) "Stirnradgetriebe" zu entnehmen.

Getriebelagerung: Wipplagerung halbjährlich schmieren.

E) KATZFAHRWERK UND HILFSHUEWERK

Getriebe: Das Öl darf nicht mit anderen Schmiermitteln gemischt werden.

Ein geringer Schmiermittelverlust ist nicht schädlich. Sollte eine größere Menge Öl ausgelaufen sein, muß die angegebene Menge des Öles (Shell Tivela Öl-WB) eingefüllt werden. Dieses Öl ist bei allen Shell-Vertretungen erhältlich. Die Erstfüllung muß nach ca. 8 000 Betriebsstunden erneuert werden.

Ölfüllmenge 2,0 l SHELL TIVELA OIL WB

Gleichwertige Öle:

ARAL DEGOL GS 220

KLÜBER SYNTHESO D 220 EP

BP SG-XP 220

MOBIL GLYGOL 30

GETRIEBEÖLWECHSEL BEI STIRNRADGETRIEBEN

Der erste Ölwechsel muß nach 100 und der zweite Ölwechsel nach ca. 500 Betriebsstunden durchgeführt werden, wobei das noch warme Öl möglichst gleich nach Stillsetzen des Kranes abgelassen werden sollte. Weitere Ölwechsel nach jeweils 1 000 Betriebsstunden, der Zeitabstand sollte aber 12 Monate nicht überschreiten.

Bei Getrieben, die mit einem Ölfilter ausgerüstet sind, müssen die Ölfilter alle 14 Tage gereinigt werden.

Spülung:

Nach dem Ablassen des gebrauchten Öles muß vor der Neubefüllung der Getriebe eine Spülung durchgeführt werden. Um eine spätere Ölverdünnung unmöglich zu machen empfiehlt es sich, zum Spülen die gleiche Ölsorte (auf ca. 50° erwärmt) zu verwenden.

Benzin und Petroleum als spülmittel sind ungeeignet.

Geeignet sind: Benzol oder von den Mineralfirmen lieferbare Spülraffinate.

Auf restlose Entfernung des dünnflüssigeren Spülöles ist besonders zu achten.

Table of lubricants for Liebherr-cranes

recom... the fol... produ...
or those of proven equivalent quality
for use when lubricating our cranes.

grais... nos...
nous préconisons les lubrifiants
équivalents 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	Mobil	Shell	TEXACO	
1	Stirradgetriebe (elektr.-magn. schaltbar) Spur gears (electro-magnetic shift) Engrenages cylindriques (à commande électro-magn.)	überwiegend unter - 10° C mostly below - 10° C principalement au-dessous de - 10° C	ISO VG 22	HLP/HLPD/DIN 51502 legierte Getriebeöle additiv. gear-oils huiles spéciale pour engrenages	Mobil DTE 11, 22, Hydraulikoel HLPD 22	Shell Tellus OI 22, Shell Hydrol DO 22	Rando HD A-22 Alcor 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		Mobil DTE 13, 24, Hydraulikoel HLPD 32,	Shell Tellus OI 32, Shell Hydrol DO 32, Shell Hydrol HV 46	Rando HD A-32 Rando HD AZ 32 Alcor DD 32	ZG HLP 32 ZG DHG 32
		überwiegend über + 30° C mostly above + 30° C principalement au-dessus de + 30° C	ISO VG 46		Mobil SHC 524, Mobil DTE 15, 25, Hydraulikoel HLPD 46	Shell Tellus OI 46, Shell Hydrol DO 46, Shell Hydrol HV 46	Rando HD B-46 Alcor 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	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 Geartex 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	Mobilgear 630, Mobilube GX 85 W-90-A, Mobil SHC 630	Shell Omala OI 220, Shell Spirax EP 90	Meropa 220 Geartex 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		Mobilgear 634, Mobilube GX 140-A, Mobil SHC 634	Shell Omala OI 460, Shell Spirax EP 140	Meropa 460 Geartex DX SAE 140	ZG ICL 460 Divinol Mehrzweck- Getriebeöl SAE 140
		überwiegend über + 30° C mostly above + 30° C principalement au-dessus de + 30° C	ISO VG 460/SAE 140		Mobilgear 634, Mobilube GX 140-A, Mobil SHC 634	Shell Omala OI 460, Shell Spirax EP 140	Meropa 460 Geartex DX SAE 140	ZG ICL 460 Divinol Mehrzweck- Getriebeöl SAE 140
4	Ölhydr. Einrichtungen Oilhydr. systems Hulle hydr. système	überwiegend unter - 10° C mostly below - 10° C principalement au-dessous de - 10° C	ISO VG 22	HLP/DIN 51524, TL 2	Mobil DTE 11, 22, Hydraulikoel HLPD 22,	Shell Tellus OI 22, Shell Hydrol DO 22	Rando HD A-22 Alcor 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		Mobil DTE 15, 25, Hydraulikoel HLPD 46	Shell Tellus OI 46, Shell Hydrol DO 46, Shell Hydrol HV 46	Rando HD B-46 Alcor DD 46	ZG HLP 46 ZG DHG 46
		überwiegend über + 30° C mostly above + 30° C principalement au-dessus de + 30° C	ISO VG 68		Mobil DTE 16, 26, Hydraulikoel HLPD 68, Mobil SHC 526	Shell Tellus OI 68, Shell Hydrol DO 68, Shell Hydrol HV 68	Rando HD C-68 Alcor 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	Mobil DTE 11, Mobil DTE 22	Shell Tellus OI C 10, Shell Tellus OI 10	Rando HD A-10 Alcor 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		Mobil DTE 11, 22	Shell Tellus OI C 22, Shell Tellus OI 22	Rando HD A-22 Alcor DD 22	ZG GWA 0 ISO 22 ZG HLP 22
		überwiegend über + 30° C mostly above + 30° C principalement au-dessus de + 30° C	ISO VG 32		Mobil DTE 13, 24, Mobil SHC 524	Shell Tellus OI C 32, Shell Tellus OI 32, Shell Tegula OI 32	Rando HD A-32 Alcor 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	Mobil DTE 11, Mobil DTE 22	Shell Tellus OI C 10, Shell Tellus OI 10	Rando 10 Rando 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		Mobil DTE 13, 24, Mobilfluid 120, 125	Shell Tellus OI C 32, Shell Tellus OI 32, Shell Tegula OI 32	Rando 32 Rando HD A-32	ZG GWA 1 ISO 32 ZG HLP 32
		überwiegend über + 30° C mostly above + 30° C principalement au-dessus de + 30° C	ISO VG 46		Mobil DTE 15, 25, Mobilfluid 316	Shell Tellus OI C 46, Shell Tellus OI 46	Rando 46 Rando 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 grease au lithium NLGI 2	K 2 K DIN 51825, TL 1	Mobilux EP 2 Mobilux 2	Shell Alvania Fett R 2, Shell Retinax A	Multifak 2 Multifak 20	ZG Fett M 51 ZG Fett M 51 EP Divinol Mehrzweckfett
8	Drehkranz (Kugellaufbahn) Slewing ring (ball tracks) Couronne d'orientation (circulaire à billes)	alle Bereiche all sections toutes zones	Spezialprodukt Special product Produit spécial	—	Consigne particulière LIEBHERR pâte special CTK se laisse remplacer par graisse selon ligne No. 7			
9	Offene Zahnäder 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	Mobilvac A, Mobilvac D	Shell Cardium Compound C, Shell Cardium Fluid C, Shell Cardium Fluid D	Crater O Crater 2 X Fluid	
10	Selle Ropes Câbles	alle Bereiche all sections toutes zones	Schmier- und Konservierungsmittel Lubricant and preservative Lubrifiant et substance de conservation	BB DIN 51513, BB-V DIN 51513	Mobilvac 4, A, Mobilarms 798	Shell Cardium Compound C, Shell Cardium Fluid C, Shell Cardium Fluid D	Crater O Crater 2 X Fluid	
11	HV-Schraubverbindungen HV-Screw-connection HV-Jonction d'écrous	alle Bereiche all sections toutes zones	Lith.-Fett f MoS ₂ Lith.-grease f MoS ₂ grease au lith. f MoS ₂ NLGI 2	KPF 2 K DIN 51825, TL 3	Mobilgrease Special	Shell Retinax AM	Molytex 2	Divinol Fett Moly. ZG Fett Mo 80

Ölfüllungen: * Normalviskosität für mitteleuropäische Zone. Bei Einsatz der Geräte in anderen Temperaturzonen muß das entsprechende Öl eingefüllt werden.

Plein et vidange d'huile: * Viscosité normale pour l'Europe centrale. En cas d'utilisation dans d'autres zones de température, on emploiera l'huile appropriée.

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

Für die Schmierung unserer
Empfehle für die
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	Esso	FINA
1	Stirnradgetriebe (elektr.-magn. schaltbar) Spur gears (electro-magnetic shift) Engrenages cylindriques (à commande électro-magn.)	überwiegend unter - 10° C mostly below - 10° C principalement au-dessous de - 10° C	ISO VG 22	HLP/HLPD/DIN 51502 legierte Getriebeöle additiv. gear-oils huiles spéciale pour engrenages	Aral Vitam GF 22, Aral Vitam DE 22	AVILUB RSL 22, AVILUB H-LPD 22	BP Energol HLP 22 BP Energol HLP-D 22	NUTO H 22	FINA HYDRAN 22 FINA HYDRAN HLP-D 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	NUTO H 32	FINA HYDRAN 32 FINA HYDRAN HLP-D 32
		überwiegend über + 30° C mostly above + 30° C principalement au-dessus de + 30° C	ISO VG 48		Aral Vitam GF 48, Aral Vitam DE 48	AVILUB RSL 48, AVILUB H-LPD 48	BP Energol HLP 48 BP Energol HLP-D 48	NUTO H 48	FINA HYDRAN 48 FINA HYDRAN HLP-D 48
2	Stirnradgetriebe (mechanisch schaltbar und nicht schaltbar) Spur gears (mech. and non-shift) Engrenages cylindriques (à commande mécanique on à rapport unique)	alle Bereiche all sections toutes zones	ISO VG 100 SAE 80	CLP DIN 51517, TL 3 MIL-L-2105 API-GL 4	Aral Degol BG 100 Aral Getriebeöl EP SAE 80 W	AVILUB RSX 100, AVIA GETRIEBE OEL MZ 80	BP Energear EP SAE 80 BP Energol GR-XP 100	SPARTAN EP 100, ESSO GEAR OIL GP-D 80W	FINA PONTONIC N SAE 80 W FINA GIRAN 100
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 Aral Getriebeöl EP SAE 85 W - 90	AVILUB RSX 220, AVIA GETRIEBE OEL MZ 90	BP Energear EP SAE 90 BP Energol GR-XP 220	SPARTAN EP 220, ESSO GEAR OIL GP-D 85W-90	FINA PONTONIC N SAE 85 W-90 FINA GIRAN 220
		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 Energear EP SAE 140 BP Energol GR-XP 460	SPARTAN EP 460, ESSO GEAR OIL GP-D 85W-140	FINA GIRAN 460
		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 Energear EP SAE 140 BP Energol GR-XP 460		FINA GIRAN 460
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	NUTO H 22	FINA HYDRAN 22
		von - 10° C bis + 30° C from - 10° C to + 30° C de - 10° C à + 30° C	• ISO VG 48		Aral Vitam GF 48	AVILUB Hydr.-Öl RSL 48 AVILUB Hydr.-Öl H-LPD 48	BP Energol HLP 48	NUTO H 48	FINA HYDRAN 48
		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	NUTO H 68	FINA HYDRAN 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 HL 10, BP Energol HLP 10	SPINESSO 10, NUTO H 10	FINA CIRKAN 10 FINA HYDRAN 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 HL 22, BP Energol HLP 22	SPINESSO 22, NUTO H 22	FINA CIRKAN 22 FINA HYDRAN 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 HL 32, BP Energol HLP 32	NUTO H 32	FINA CIRKAN 32 FINA HYDRAN 32
6	Flüssigkeits-Kupplungen (als Übertragungselement an Getrieben) Fluid couplings (as transmissionelements in drivelines) Coupleurs hydrauliques (comme éléments de transm. sur mécan.)	überwiegend unter - 10° C mostly below - 10° C principalement au-dessous de - 10° C	ISO VG 10	HL/DIN 51524, TL 1 HLP/DIN 51524, TL 2	Aral Vitam GF 10	AVILUB Hydr.-Öl RL 10, AVILUB Hydr.-Öl RSL 10	BP Energol HL 10, BP Energol HLP 10	SPINESSO 10, NUTO H 10	FINA CIRKAN 10 FINA HYDRAN 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 HL 32, BP Energol HLP 32	TERESSO 32, NUTO H 32	FINA CIRKAN 32 FINA HYDRAN 32
		überwiegend über + 30° C mostly above + 30° C principalement au-dessus de + 30° C	ISO VG 48		Aral Kosmol TL 48 Aral Vitam GF 48	AVILUB Hydr.-Öl RL 48-C, AVILUB Hydr.-Öl RSL 48	BP Energol HL 48, BP Energol HLP 48	TERESSO 48, NUTO H 48	FINA CIRKAN 48 FINA HYDRAN 48
7	Wälzlager, Gleitlager Anti-friction bearings, Plain bearings Paliers à roulement, Paliers lisses	alle Bereiche all sections toutes zones	Lith.-Fett/Lith.-grease grasso au lithium NLGI 2	K 2 K DIN 51825, TL 1	Aral Arelub HL 2, Aral Mehrzweckfett	AVIA MEHRZWECKFETT	BP Energearse LS 2 BP Langzeitfett	BEACON EP 2, BEACON 2, EXXON MEHRZWECKFETT	FINA MARSON EPL 2 FINA MARSON L 2
8	Drehkranz (Kugelaufbahn) Stewing ring (ball track) Couronne d'orientation (circulaire à billes)	alle Bereiche all sections toutes zones	Spezialprodukt Special product Produit spécial	—	Sondervorschrift LIEBHERR Spezialpaste CTK ersatzweise Schmierfett nach Zeile Nr. 7			Special command LIEBHERR special paste CTK as substitute take the grease of line No. 7	
9	Offene Zahnräder Open gear drives Engrenages à découvert	alle Bereiche all sections toutes zones	Schmier- und Konservierungsmittel Lubricant and preservative Lubrifiant et substance de conservation	BB DIN 51513, BB-V DIN 51513	Aral Sintit FZL 3	AVILUB BB 21, AVILUB BB 22 FLUID AVILUB-RHY	BP Energol WRL	SURETT FLUID 4 k	FINA CABLINE 1060
10	Selle Ropes Câbles	alle Bereiche all sections toutes zones	Schmier- und Konservierungsmittel Lubricant and preservative Lubrifiant et substance de conservation	BB DIN 51513, BB-V DIN 51513	Aral Sintit FZL 3	AVILUB BB 21 AVILUB-RHY-Spray	BP Energol WRL	SURETT FLUID 4 k	FINA CABLINE 1060
11	HV-Schraubverbindungen HV-Screw-connection HV-Jonction d'écrous	alle Bereiche all sections toutes zones	Lith.-Fett I MoS ₂ Lith.-grease I MoS ₂ grasso au lith. I MoS ₂ NLGI 2	KPF 2 K DIN 51825, TL 3	Aral Mehrzweckfett F	AVIA MEHRZWECKFETT F	BP Mehrzweckfett L 21 M	ESSO MEHRZWECK- FETT M, ESSO MP GREASE (MOLY)	FINA MARSON LM 32

Ortungen: • Normalviskosität für mitteleuropäische Zone. Bei Einsatz der Geräte in anderen
Temperaturzonen muß das entsprechende Öl eingefüllt werden.

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

WIRKUNGSWEISE UND WARTUNG DER DREHWERKSSTEUERUNG

Die Flüssigkeitskupplung wird im Werk bei der Erstbefüllung mit 0,9 ltr. gefüllt.

Die richtige Ölfüllmenge ist vorhanden, wenn bei laufendem Motor und stehendem Getriebe die Stromaufnahme des Motors in Stufe 3 gemessen wird und der unten angegebene Wert sich einstellt. Die Kupplungstemperatur sollte 60-70° C betragen. Die Drehbühne ist für die Prüfung durch Verriegelung zum Unterwagen (Transportverriegelung) zu fixieren.

Tabelle gültig für: 380 V, 50 Hz

Drehwerk DrW 120 AX 501

E-Motor BG 100 L/4 1,5 kW

Flüssigkeitskupplung Simplaturbo-Kupplung Gr. 02

Kugeldrehkranz Kud 29 VA 005

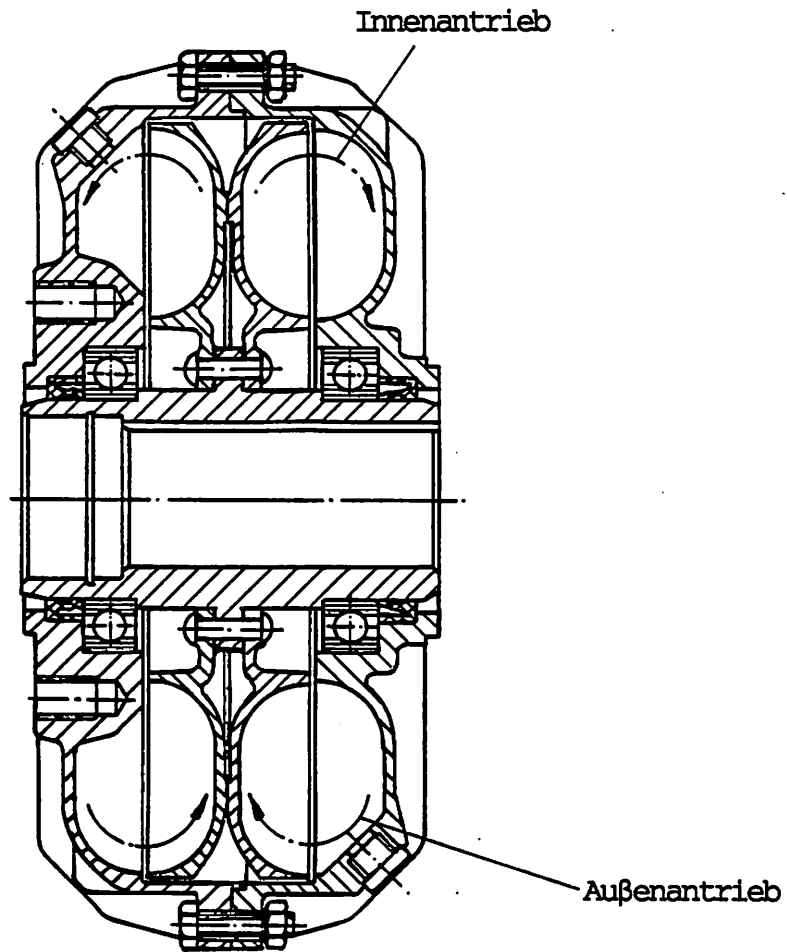
Kran mit einer max. Ausladung	Maximal zulässige Ölfüllmenge	Maximal zulässige Stromaufnahme in Stufe 3	Zu dieser Stromaufnahme gehörende Motorendrehzahl
m	ltr.	Amp.	U/min
30	0,9	6,5	1 210

Abgebremst wird die Drehbewegung des Krans durch Drehrichtungsumkehr des Drehwerksmotors (kontern).

Es ist darauf zu achten, daß beim Anfahren als auch beim Kontern die Steuerhebelsstufen des Meisterschalters für das Drehwerk langsam durchgeschaltet werden. Dadurch ist gewährleistet, daß die Last nicht ins Pendeln gerät, außerdem ist dann der Läuferwiderstand des Drehwerksmotors wirksam, der ein weiches Anlaufen des Drehwerksmotors ermöglicht. Vor allem darf beim Kontern der Steuerhebel nicht schlagartig in die Gegenrichtung gezogen werden. Hier soll immer solange in Gegenrichtung Stufe 1 geblieben werden, bis der Drehwerksmotor seine Drehrichtung umgekehrt hat (ca. 1 sek.) und erst dann soll langsam auf die weiteren Stufen geschaltet werden, falls dies zum Abbremsen erforderlich ist.

Sobald die Drehbewegung zum Stillstand gekommen ist, kann falls erforderlich, die Drehwerksbremse betätigt werden.

BESCHREIBUNG DER FLÜSSIGKEITSKUPPLUNG IM DREHWERK



Die Simplaturbo-Kupplung ist eine doppelströmige hydrodynamische Anlauf- und Sicherheitskupplung.

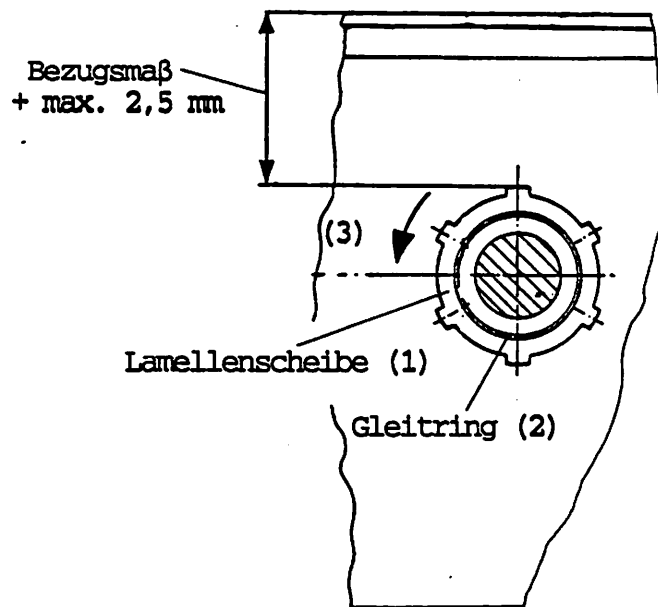
Die Simplaturbo-Kupplung arbeitet mit konstanter Ölfüllung. Eine mechanische Berührung der kraftleitenden Teile ist nicht vorhanden, somit verschleißfreie Kraftübertragung. Zwei Schaufelsysteme sind innerhalb der Simplaturbo-Kupplung nebeneinander auf durchgehender Hohlwelle angeordnet.

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 Drehzahldifferenz (Schlupf) erforderlich.

WARTUNGSANLEITUNG FÜR RUTSCHKUPPLUNG IM HUBWERK

GRUNDSÄTZLICH GILT:

Nach Beendigung der Montage muß vor Hubtrommelbetrieb die Rutschkupplung ausgeschaltet werden.



KONTROLLE:

Die Lamellenscheibe (1) und der Gleitring (2) unterliegen einem geringen Verschleiß.

Um die Verschleißgrenze zu erkennen ist das Höhengspiel der Lamelle nach ca. 10 Kranmontagen zu prüfen.

Das maximal zulässige Axialspiel ist + 2,5 mm

Von einer Bezugskante aus (siehe Zeichnung) wird von oben auf die Lamellennocken gemessen. Durch Drehen der Hubtrommel (3) kann das Höhengspiel an allen 6 Nocken der Lamellenscheibe gemessen werden.

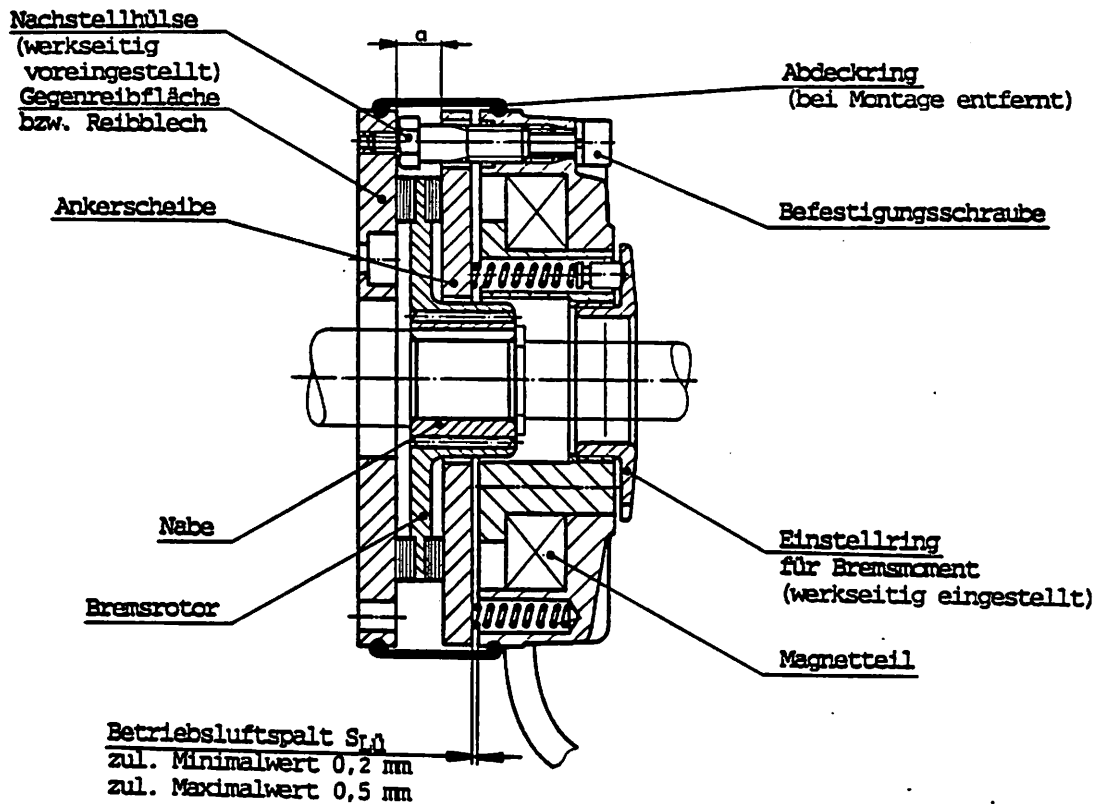
Wird ein Höhengschlag von über $\pm 2,5$ mm festgestellt muß der Gleitring ausgetauscht werden.

Zeigt sich starker Lamellenverschleiß an der Lamellenscheibe (wird beim Ausbau des Gleitringes ersichtlich) muß diese ebenfalls ausgetauscht werden.

Damit die Kupplungsteile ausgetauscht werden können muß die Hubtrommel demon-
tiert werden.

WARTUNGSANLEITUNG FÜR FEDERKRAFT-BREMSE (Fahrwerk)

Typ 14.448.08.1.1.8



Arbeitsfolge bei Luftspaltkontrolle

1. Abdeckring zur Seite schieben.
2. Abrieb der Reibbeläge fettfrei entfernen.
3. Mittels einer Fühlerlehre Luftspalt " S_{L0} " gemäß Abbildung im Bereich der Nachstellhülsen prüfen. Falls Luftspalt einen Wert von max. 0,5 mm erreicht, ist Nachstellung auf den zul. Minimalwert 0,2 mm erforderlich.
4. Nachstellung des Luftspaltes
 - Befestigungsschrauben mittels 4er-Inbusschlüssel etwas lösen.
 - Nachstellhülsen mittels 9er-Maulschlüssel so weit anziehen, bis im Bereich aller Nachstellhülsen der Betriebsluftspalt von 0,2 mm erreicht ist.
 - Befestigungsschrauben anziehen.
 - Abschließend Luftspalt noch einmal kontrollieren.
5. Abdeckring wieder montieren.

ACHTUNG:

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

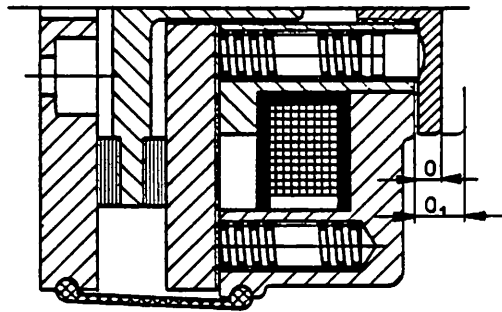
Bremse kann nur solange nachgestellt werden, bis der Abstand "a" zwischen Ankerscheibe und Flansch min. 5,3 mm beträgt.
("a" Wert bei neuem Belag = 9 mm)

Veränderung des Bremsmomentes

Die Bremse wird mit eingestelltem Bremsmoment geliefert. Eine Reduzierung durch Herausschrauben des Einstellringes mittels Hakenschlüssel ist bis max. auf das Maß $0_1 = 7,0 \text{ mm}$ möglich. Pro Rastung im Einstellring ändert sich das Bremsmoment um $0,36 \text{ Nm}$.

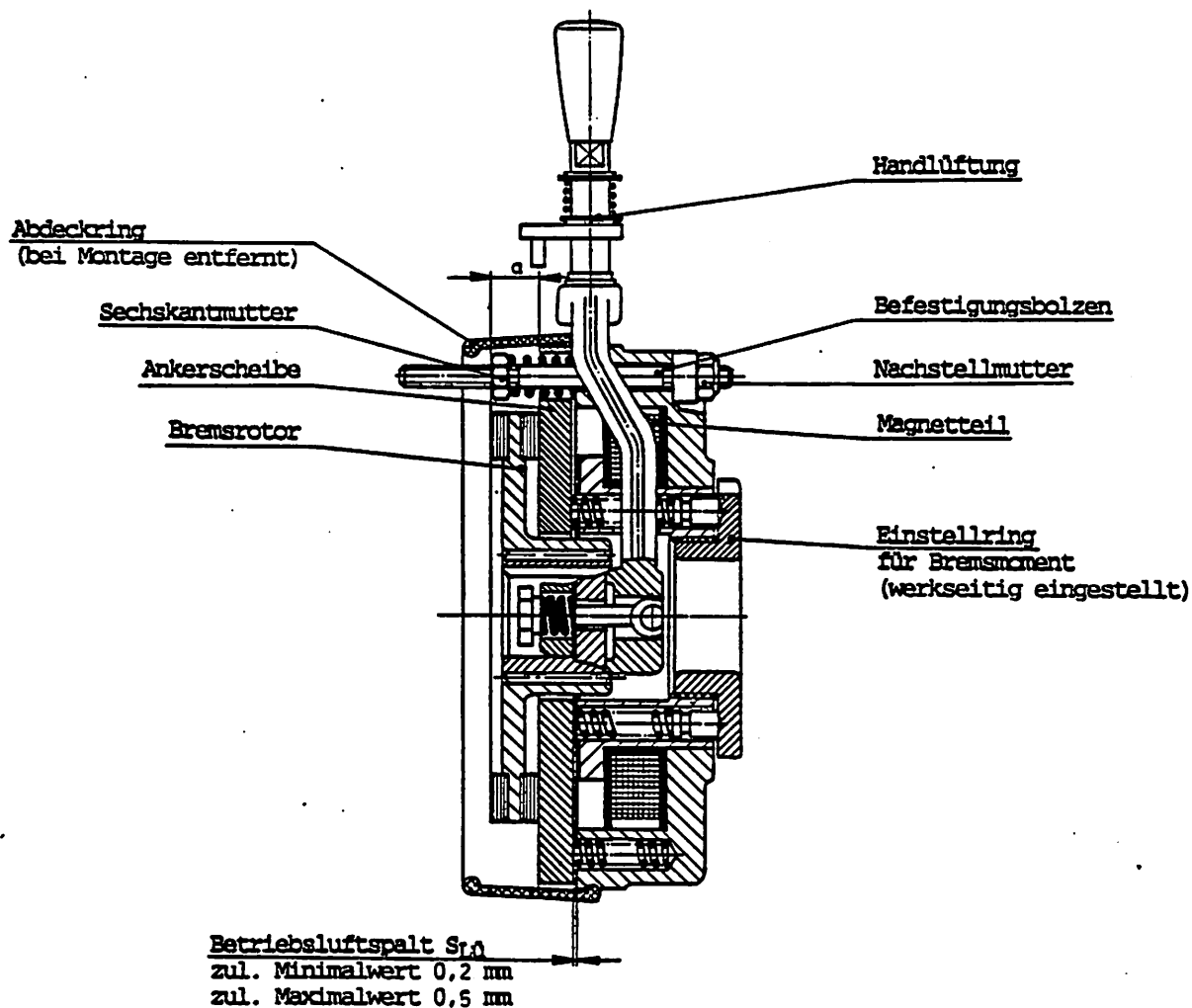
Das Bremsmoment muß auf 8 Nm eingestellt werden.

Maß 0 für 8 Nm ca. $4,1 \text{ mm}$



WARTUNGSANLEITUNG FÜR FEDERKRAFT-BREMSE (Drehwerk)

Typ 14.448.10.1.6



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 Befestigungsbolzen prüfen. Falls Luftspalt größer als 0,5 mm, ist Nachstellung auf den zul. Minimalwert 0,2 mm erforderlich.
4. Nachstellung des Luftspaltes
 - Nachstellmuttern der Befestigungsbolzen mittels 10er-Maulschlüssel so weit anziehen, bis im Bereich aller Befestigungsbolzen der Betriebsluftspalt von 0,2 mm erreicht ist.
 - Abschließend Luftspalt noch einmal kontrollieren.
5. Abdeckring wieder montieren.

ACHTUNG:

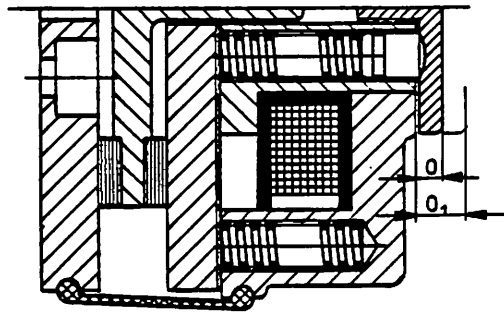
Reibflächen der Bremse nicht mit Fett und Öl in Berührung bringen.
Einstellmuttern der Handlüftung sind werksseitig eingestellt und dürfen nicht verstellt werden, da sonst die Sicherheitsfunktion der Bremse beeinträchtigt wird.

Bremse kann nur solange nachgestellt werden, bis der Abstand "a" zwischen Ankerscheibe und Flansch min. 9,0 mm beträgt.
("a" Wert bei neuem Belag = 12 mm)

Veränderung des Bremsmomentes

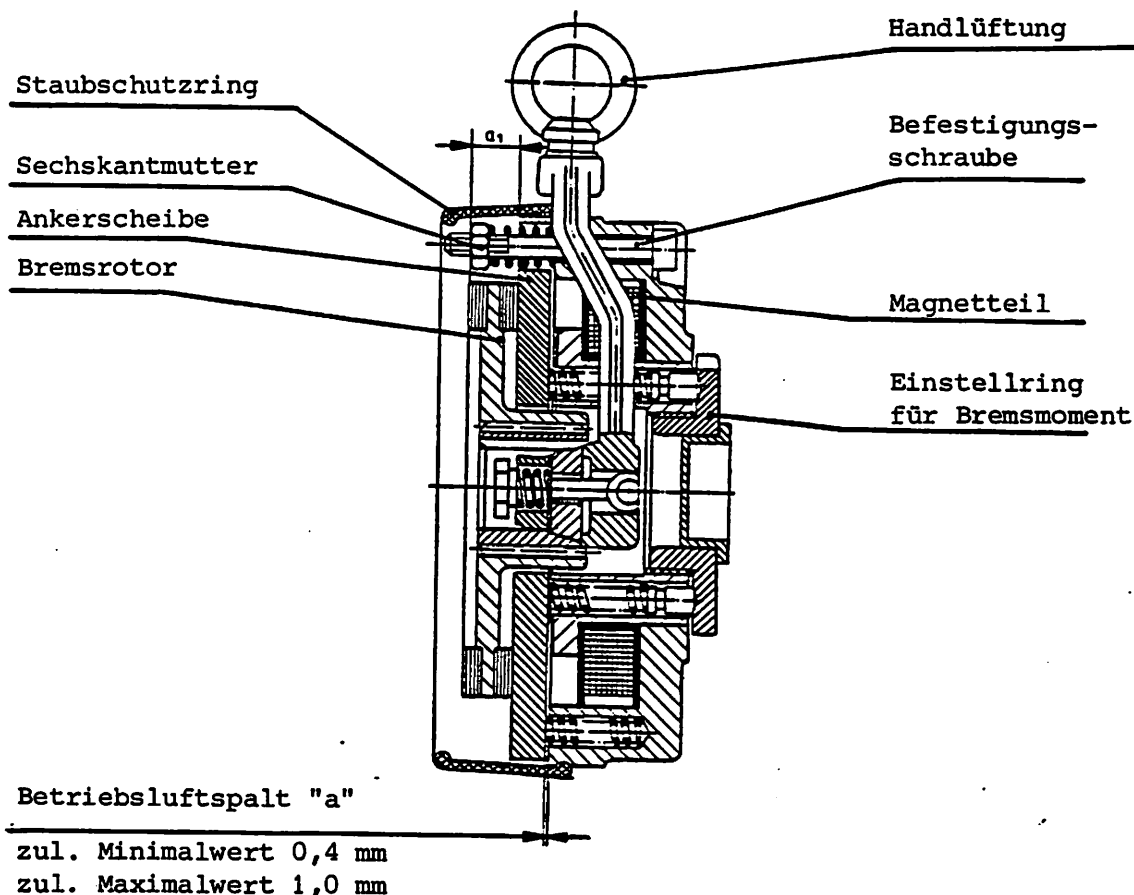
Die Bremse wird mit eingestelltem Bremsmoment geliefert. Eine Reduzierung durch Herausschrauben des Einstellringes mittels Hakenschlüssel ist bis max. auf das Maß $0_1 = 8,5$ mm möglich. Pro Rastung im Einstellring ändert sich das Bremsmoment um $0,6$ Nm.

Das Bremsmoment muß auf 10 Nm eingestellt werden.



WARTUNGSANLEITUNG FÜR FEDERKRAFT-BREMSE (Hubwerk)

Typ 14.448.18.1.6



Arbeitsfolge bei Luftspaltkontrolle

1. Staubschutzring zur Seite schieben.
2. Abrieb der Reibbeläge fettfrei entfernen.
3. Mittels einer Fühlerlehre Luftspalt "a" gemäß Abbildung im Bereich der Befestigungsschrauben prüfen. Falls Luftspalt größer als 1,0 mm, ist Nachstellung auf den zul. Minimalwert 0,4 mm erforderlich.
4. Nachstellung des Luftspaltes
 - Sechskantmutter M 8 mittels 13er-Maulschlüssel lösen.
 - Befestigungsschraube mittels 6er-Inbusschlüssel so weit anziehen, bis im Bereich aller Befestigungsschrauben der Betriebsluftspalt von 0,4 mm erreicht ist.
 - Jetzt Sechskantmutter wieder fest anziehen und dabei Befestigungsschraube mittels Inbusschlüssel festhalten.
 - Abschließend Luftspalt noch einmal kontrollieren.
5. Staubschutzring wieder montieren, Ablauföffnung der 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.

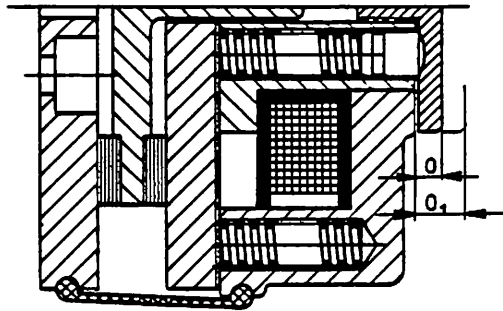
Bremse kann nur solange nachgestellt werden, bis der Abstand "a₁" zwischen Ankerscheibe und Flansch min. 8,0 mm beträgt.

("a₁" Wert bei neuem Belag = 15 mm)

Veränderung des Bremsmomentes

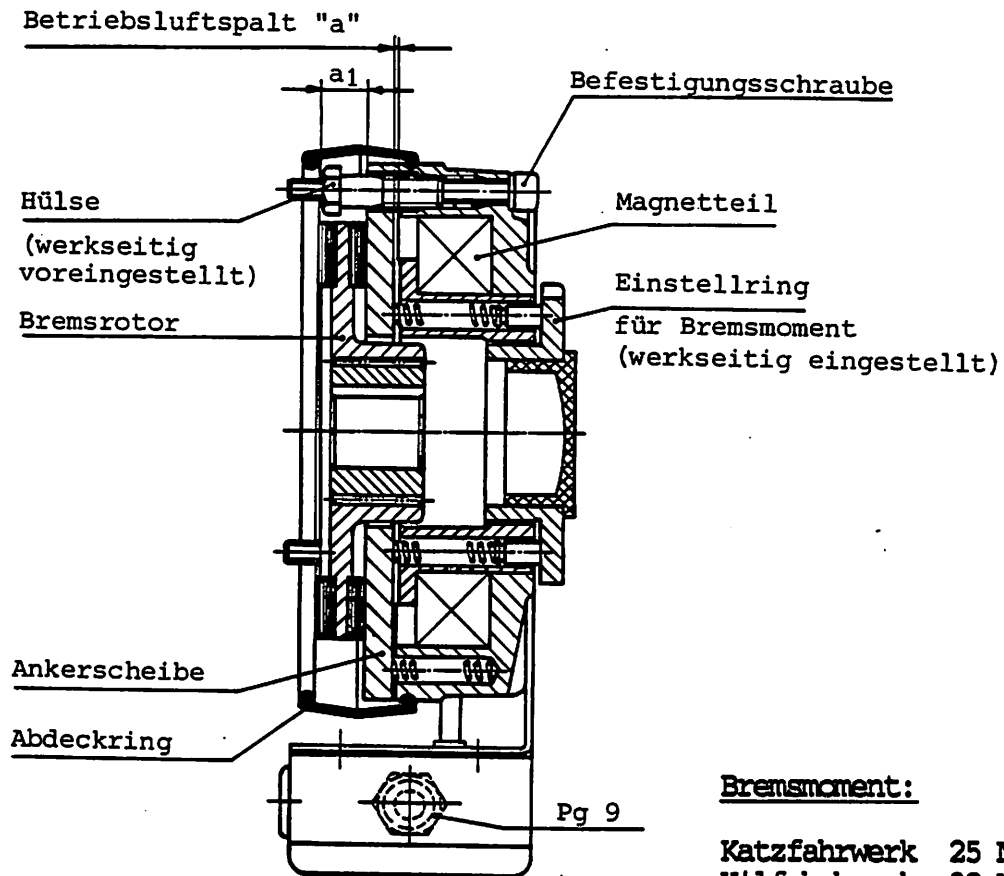
Die Bremse wird mit eingestelltem Bremsmoment geliefert. Eine Reduzierung durch Herausschrauben des Einstellringes mittels Hakenschlüssel ist bis max. auf das Maß $0_1 = 13 \text{ mm}$ möglich. Pro Rastung im Einstellring ändert sich das Bremsmoment um $2,1 \text{ Nm}$.

Das Bremsmoment muß auf 150 Nm eingestellt sein.



WARTUNGSANLEITUNG FÜR FEDERKRAFT-BREMSE (Katzfahrwerk und Hilfshubwerk)

Typ 14.448.12.110



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 Handlüfung sind werksseitig eingestellt und dürfen nicht verstellt werden, da sonst die Sicherheitsfunktion der Bremse beeinträchtigt wird.

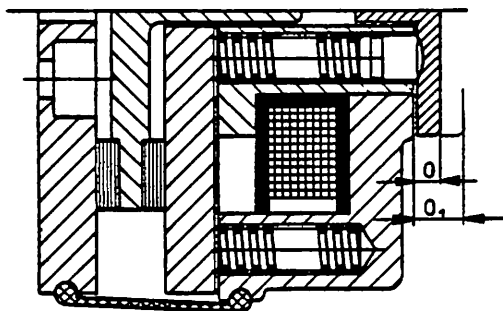
Bremse kann nur solange nachgestellt werden, bis der Abstand "a₁" zwischen Ankerscheibe und Flansch min. 6 mm beträgt.

("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 Nm.

Maß 0 für 25 Nm	ca. 12,5 mm
für 32 Nm	ca. 8,5 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 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 von einer 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 Krantrammel 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 Trammel 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 abzuschleifen.

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 Trammel und Rollen liegt. Danach sollten einige Bewegungen mit leichter Belastung ausgeführt werden.

Bei mehrlagiger Trammelwicklung 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 Trammel und umgekehrt zu legen.

Bei mehrlagiger Trammelwicklung ist ebenfalls darauf zu achten, daß an die Toleranz des Seildurchmessers gewisse Anforderungen gestellt werden müssen. Bei Verwendung des von uns ausgewählten Seiltyps sind diese Anforderungen erfüllt. In der Regel darf der Seildurchmesser max. 4 % nach oben abweichen.

3. Wartung

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

Die Seile müssen in regelmäßigen Abständen, die von den Betriebsverhältnissen abhängen, insbesondere im Bereich der Biege zonen, nachgeschmiedt 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 vorhandenem 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.

Die von uns empfohlenen Fette 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 Auflegezeit zu rechnen und die Überwachung entsprechend zu verstärken.

4. Überwachung

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

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

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

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

Außerdem sind Drahtseile abzulegen, wenn

- der Seildurchmesser durch Strukturveränderung 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 gegenüber dem Nennmaß um 10 % oder mehr 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 und Einschnürungen vorhanden sind.

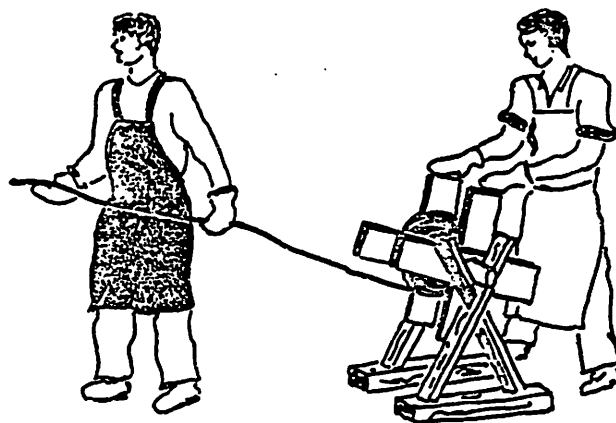
Vergossene Seilenden sind regelmäßig am Austritt des Seilendes aus dem Vergußmetall auf Drahtbrüche und Korrosion zu prüfen.

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 15 020 Blatt 2.

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

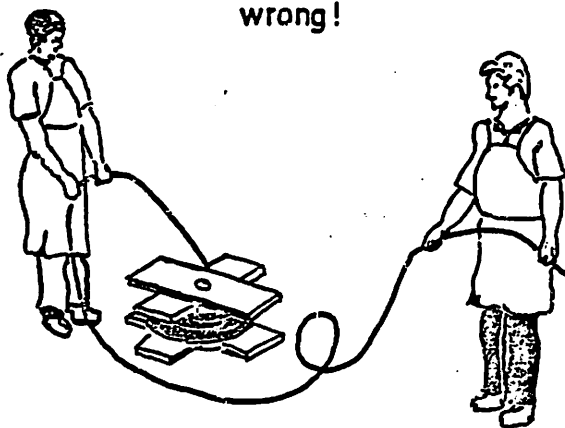
Anleitung für das Abwickeln von Drahtseilen
Uncoiling wire ropes - correct procedure



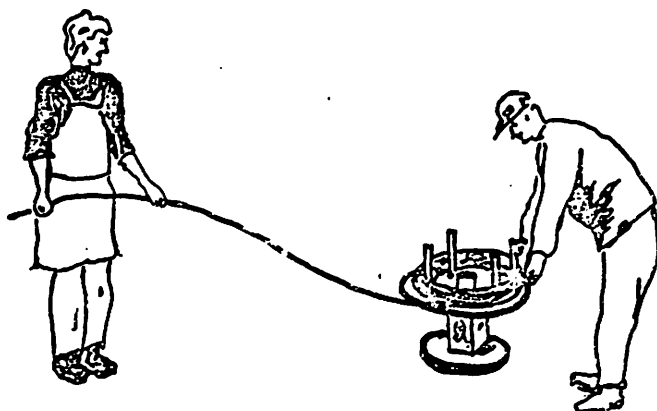
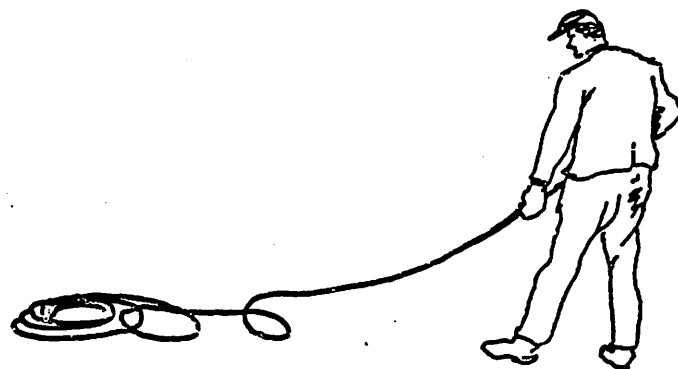
Skizze 1
sketch 1

richtig !
right !

Skizze 2
sketch 2
falsch!
wrong!



Skizze 3
sketch 3
falsch!
wrong !



Skizze 4
sketch 4

richtig !
right !

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 zuge dreht werden, da sonst der Seilverband gestört wird und Seilschlingen, Klanken und Knicke entstehen können.

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

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

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

Alle mit dem Seiltrieb funktionsmäßig in Verbindung stehenden Einrichtungen müssen nach dem Auflegen des Drahtseiles auf richtige Funktion geprüft werden. Solche Einrichtungen sind z. B. Seilausgleichseinrichtungen, Endsicherungen, Überlast-Schutteinrichtungen, 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 betriebssicheren Zustand zu überprüfen. Der zeitliche Abstand der Prüfungen ist so festzulegen, daß Schäden rechtzeitig erkannt werden. Deswegen sind die Abstände in den ersten Wochen nach dem Auflegen eines neuen Drahtseiles und nach dem Auftreten der ersten Drahtbrüche kürzer zu wählen als während der übrigen Aufliegezeit des Drahtseiles. Nach außergewöhnlichen Belastungen oder bei vermuteten nicht sichtbaren Schäden ist der zeitliche Abstand entsprechend zu kürzen (ggf. auf Stunden). Außerdem ist eine solche Prüfung durchzuführen bei der Inbetriebnahme nach längeren Stillstandzeiten, bei zum Ortswechsel demonstrierten Hebezeugen vor jeder Inbetriebnahme an einer neuen Arbeitsstelle und nach jedem Unfall oder Schadensfall, der in Zusammenhang mit dem Seiltrieb aufgetreten ist.

Bei dieser Überwachung ist insbesondere auf die Seilpartien zu achten, die über Seilrollen laufen oder die sich in der Nähe von Ausgleichrollen, Seilaufhängungen oder Seilbefestigungen befinden. Die Ergebnisse der Prüfungen sind schriftlich 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 irgendeiner Stelle eine der in der Tabelle auf Seite 3 genannten Anzahlen sichtbarer Drahtbrüche festgestellt wird.

- b) Lage der Drahtbrüche

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

- c) Zeitliche Folge des Auftretens von Drahtbrüchen

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

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

- d) Verringerung des Seildurchmessers während der Betriebszeit

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

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

- e) Korrosion

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

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

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

Ablegereife von Drahtseilen aufgrund von Drahtbrüchen

Anzahl der tragenden Drähte in den Außenlitzen des Drahtseiles ³⁾ <i>n</i>	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- Nenndurchmesser). Die Verformung ist ohne Last zu messen, aber mit dem Gewicht des Tragemittels, 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.

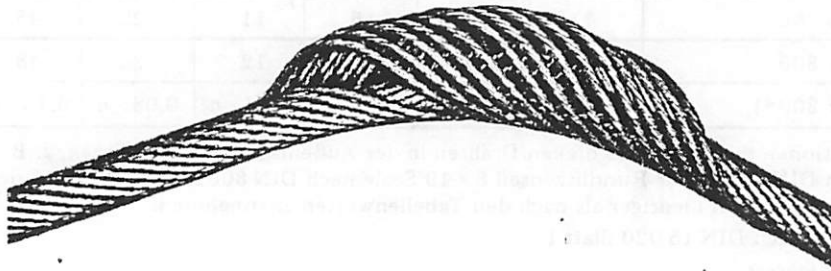


Bild 2. Drahtseil mit Korbbildung

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.

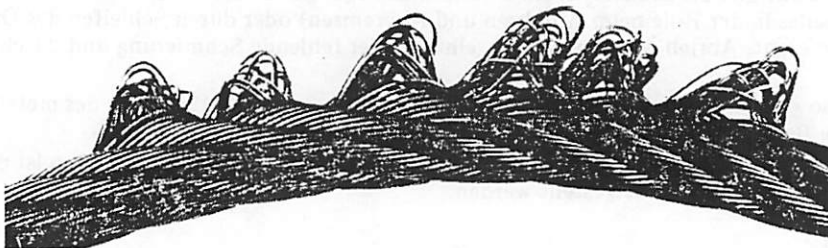


Bild 3. Drahtseil mit Schlaufenbildung von Drähten

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.

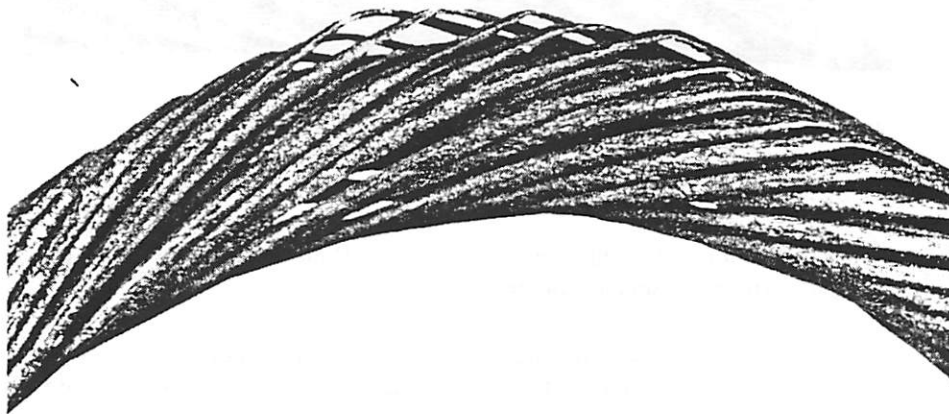


Bild 4. Drahtseil mit durch Korrosion und Abrieb gelockerten Drähten

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.

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

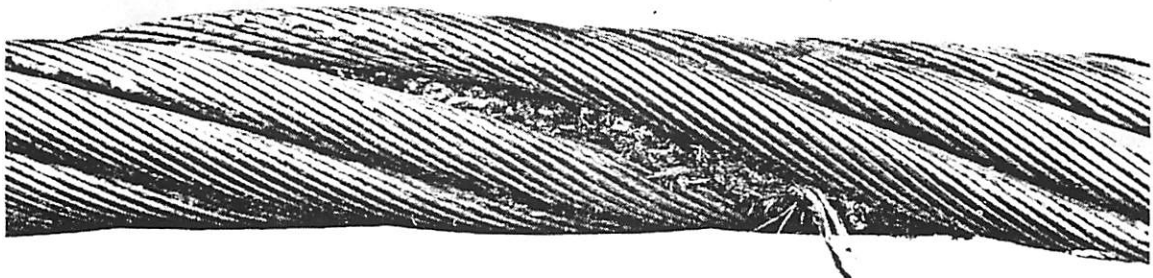


Bild 5. Drahtseil mit Knoten

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

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.

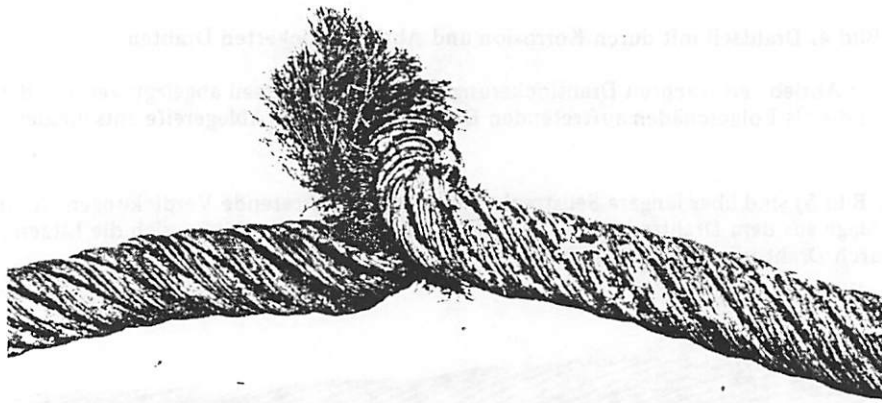


Bild 8. Drahtseil mit Klanke

Drahtseile mit einer oder mehreren Klanken sind abzulegen.

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

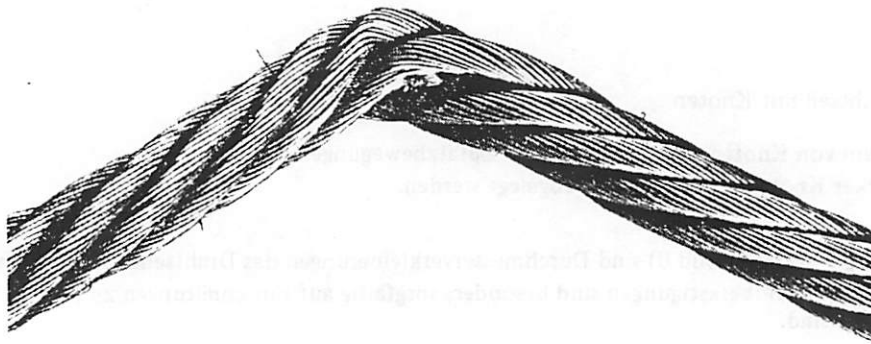


Bild 9. Drahtseil mit Knick

Drahtseile mit Knicken sind abzulegen.

h) Hitzeeinwirkung

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

i) Auflegezeit

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 Abtrennstumpfschweißung 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 (Seilchloß, 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 Seilchloßes 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 ausgetauscht werden.

Außerdem ist zu prüfen, ob der Rillenhalmmesser noch dem Seil-Neindurchmesser entspricht. Ist der Rillenhalmmesser im Laufe der Betriebszeit zu groß geworden, dann sollen die Rillen nachgearbeitet werden. Ist der Rillenhalmmesser zu klein geworden, dann müssen die Rillen mit Rücksicht auf die Seilauflegezeit 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 dauerfest 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 freundlicher Weise 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 Aufliegen 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 Werkzeugnis.

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 Lastaufnahme-einrichtungen 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.

Turmdrehkrane

DIN 15020 Blatt 2 Seite 3

Ablegereife von Drahtseilen aufgrund von Drahtbrüchen

Anzahl der tragenden Drähte in den Außenlitzen des Drahtseiles ³⁾ n	Anzahl sichtbarer Drahtbrüche bei Ablegereife							
	Triebwerkgruppen 1Em, 10m, 1Cm, 1Bm, 1Am				Triebwerkgruppen 2m, 3m, 4m, 5m			
	Kreuzschlag		Gleichschlag		Kreuzschlag		Gleichschlag	
	auf einer Länge von 6 d	auf einer Länge von 30 d	auf einer Länge von 6 d	auf einer Länge von 30 d	auf einer Länge von 6 d	auf einer Länge von 30 d	auf einer Länge von 6 d	auf einer Länge von 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	20	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 x 19 Seale nach DIN 3058 oder Rundlitzenseil 8 x 19 Seale nach DIN 3062, ist die Anzahl sichtbarer Drahtbrüche bei Ablegereife um 2 Zellen niedriger als nach den Tabellenwerten anzunehmen.

Triebwerkgruppen nach DIN 15020 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.

Drehungsfreie Seilarten	der Außenlitzen	Anzahl der Drähte in 1 Außenlitze	der tragenden Drähte in den Außenlitzen	Schlagart
DIN 3069 (DIN 6895 Form A)	12	7	84	Kreuzschlag
DIN 3071 (DIN 6895 Form B)	18	7	126	Kreuzschlag
PD D 915 C bis 10 mm Ø	15	6	90	Gleichschlag
über 10 mm Ø	15	7	105	Gleichschlag
PD D 2118 bis 14 mm Ø	18	6	108	Kreuzschlag
über 14 mm Ø	18	7	126	Kreuzschlag
PD D 2118 C bis 14 mm Ø	18	6	108	Gleichschlag
über 14 mm Ø	18	7	126	Gleichschlag
PD SKF 18	18	5	90	Kreuzschlag
PC Standard	16	7	112	Kreuzschlag
PC Y 40 S	18	7	126	Kreuzschlag
PC 17 x 7 + FE	12	7	84	Kreuzschlag
Diepa TK 209	16	6	96	Kreuzschlag
Diepa TK 221	18	6	108	Kreuzschlag
Diepa TK 248	18	7	126	Kreuzschlag
Casar Nuflex Standard	15	7	105	Kreuzschlag
Casar Nuflex Extra Flexibel	18	7	126	Kreuzschlag
PC 119 bis 7 mm Ø	12	7	82	Kreuzschlag
PC 119 über 7 mm Ø	16	7	112	Kreuzschlag
PD SKF 15	15	5	75	Kreuzschlag
Perfekt T 12/144	12	7	84	Kreuzschlag
TK P 7	15	7	105	Kreuzschlag
PN 119	11	7	77	Kreuzschlag
PC Starlift	16	7	112	Kreuzschlag

Nicht drehungsfreie Selliarten	der Außenlitzen	Anzahl der Drähte in 1 Außenlitze	der tragenden Drähte in den Außenlitzen	Schlagart
DIN 3055 (DIN 655 Form D)	6	7	42	Kreuzschlag
DIN 3060 (DIN 655 Form A)	6	19	114	Kreuzschlag
DIN 3064	6	36	216	Kreuzschlag
DIN 3066 (DIN 655 Form B)	6	37	222	Kreuzschlag
(DIN 655 Form C)	8	37	296	Kreuzschlag
DIN 3067	8	36	288	Kreuzschlag
PD SKF 8/9 bis 20 mm Ø	9	13	117	Kreuzschlag
21 bis 24 mm Ø	8	27	216	Kreuzschlag
25 bis 40 mm Ø	8	29	232	Kreuzschlag
PD K 114 6 mm Ø	9	7	63	Kreuzschlag
8 bis 14 mm Ø	9	8	72	Kreuzschlag
PD A 106/A 160 bis 6 mm Ø	9	7	63	Kreuzschlag
über 6 mm Ø	9	8	72	Kreuzschlag
PD S 408	9	19	171	Kreuzschlag
PD S 417	8	19	152	Kreuzschlag
PD S 505	8	19	152	Kreuzschlag
PD S 625	6	19	114	Kreuzschlag
PD P 625	8	19	152	Kreuzschlag
PC A	9	7	63	Kreuzschlag
PC 8 SK, 8 FK, 8 FKP, 8 SKP	8	19	152	Kreuzschlag
PC 8 SL, 8 FL, 8 FLP, 8 SLP	8	19	152	Gleichschlag
PC FKX	10	19	190	Kreuzschlag
Pfeifer Flexibel, Pfeifer Solid	8	19	152	Kreuzschlag
S 243	7	19	133	Kreuzschlag
S 335	8	31	248	Kreuzschlag
PC Skylift VP, PC 8 FKV, PD SKZ 8	8	26	208	Kreuzschlag
PC 190/11	10	19	190	Kreuzschlag
PN 24	6	4	24	Kreuzschlag
PN 115	6	19	114	Kreuzschlag
PN 115/7	6	19	114	Kreuzschlag
PN 116	6	19	114	Kreuzschlag
PN 116/7	6	19	114	Kreuzschlag
PN 150/7	6	19	114	Kreuzschlag
PN 210	6	35	210	Kreuzschlag
PN 42	6	7	42	Kreuzschlag
PN 114	6	19	114	Kreuzschlag
PN 222	6	37	222	Kreuzschlag
PC 8 KEZ bis 6 mm Ø	8	7	56	Kreuzschlag
6,5 bis 9 mm Ø	8	19	152	Kreuzschlag
10 bis 24 mm Ø	8	26	208	Kreuzschlag
PN 200/9, PN 152/9	8	19	152	Kreuzschlag
PN 216/7	6	36	216	Kreuzschlag
PV 288/7	8	36	288	Kreuzschlag

WARTUNG DER ELEKTRISCHEN ANLAGE

Schaltschrank

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

- Schütze

Diese erfordern keine besondere Wartung. Die Schaltstücke dürfen eine raue Oberfläche haben. Sie sind erst dann zu erneuern, wenn der Silberbelag auf den Schaltstücken nahezu abgebrannt ist und die Kontaktstückträger sichtbar sind. (Schwarzfärbung der Kontakte ist keine Beschädigung, deshalb niemals Kontakte feilen).

Nach dem Ansprechen der vorgeschalteten Kurzschlußeinrichtung muß eine Kontrolle der Schützkontakte erfolgen. In diesem Fall kann mindestens ein erhöhter Kontaktabbrand eventuell sogar ein Verschweißen der Kontakte eingetreten sein.

- Die Anschlußschrauben an Klemmleisten und Schützen sowie die Sicherungsschraubkappen 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.

Eine regelmäßige Überprüfung ist daher erforderlich. Lose Klemmstellen, verschmorte Sicherungen und Paßschrauben bedeuten schlechten Kontakt und somit Gefahr für den Motor.

- Widerstände

Bei den Widerstandsspiralen muß auf festen Sitz der Schraubverbindungen geachtet werden, denn sind diese lose, führen sie zur Verzunderung und Unterbrechung, was dann zur Gefährdung des Motors führt. Deshalb beim Auswechseln von defekten Spiralen weder verzünderte Muttern, noch Scheiben oder Federringe verwenden, sondern nur verchromtes oder verkadmertes Material. Dabei ist auch darauf zu achten, daß nur Original-Widerstandsspiralen eingesetzt werden.

Elektrische Maschinen

- Schmierung

Die in den Motoren eingebauten Wälzlager sind mit Lithiumverseiftem Heißlagerfett geschmiert, das einen Tropfpunkt von über 160°C aufweist.

Unter normalen Betriebsbedingungen reicht die Lagerschmierung bei den Maschinen bis 5000 Betriebsstunden wartungsfrei aus. Danach empfehlen wir, die Lager mit Benzin zu reinigen und wieder mit dem oben erwähnten Heißlagerfett zu füllen. Das Fett soll aber nur etwa 30 bis 40 % des Raumes zwischen den zwei Lagerringen ausfüllen; mehr Fett würde die Lagertemperatur erhöhen und damit die Lagerfunktionen beeinträchtigen.

Was die Nachschmierung und die Verträglichkeit von Schmierfetten betrifft, möchten wir noch besonders darauf hinweisen, daß nur gleichartige Lagerfette zu verwenden sind: siehe Schmierstofftabelle.

Lithiumseifenfett verträgt sich nicht mit Natronseifenfett. Ihre Vermischung setzt die höchstzulässige Gebrauchstemperatur so stark herab, daß mit Lagerschäden zu rechnen ist.

- Überwachung und Wartung der Schleifringkörper und Kohlebürsten bei Schleifringläufermotoren

Um ein einwandfreies Funktionieren der 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 seinen Anschlußstellen zu entfernen (Abbürsten mit Bürste oder Pinsel, abreiben mit trockenem Lappen oder eventuell ausblasen mit trockener und ölfreier Preßluft). Gleichzeitig ist bei dieser Wartungsarbeit auch die Länge der Kohlebürsten zu kontrollieren.

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

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 Leitungseinführung 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 Leitungseinführung oder ungleichmäßig angezogene Deckelschrauben.

Ist der Schalter längere Zeit erhöhten Temperaturen ausgesetzt gewesen, so kann eine Erneuerung der Fettfüllung und des Dichtungsringes 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.

Schleifringkörper

In der Drehbühne des Turmdrehkranes ist ein Schleifringkörper eingebaut. Die Drehgeschwindigkeit des Kranes ist relativ langsam, deshalb ist der Bürstenverschleiß bei diesem Schleifringkörper sehr gering. Trotzdem sollte mindestens vierteljährlich der Schleifringkörper auf Funktionsfähigkeit überprüft werden. Die Überprüfung ist vor allem wichtig, wenn am Einsatzort des Kranes aggressive Luft oder hohe Luftfeuchtigkeit vorhanden ist.

Schraubverbindungen an Turmdrehkränen-
insbesondere hochfest vorgespannte Schraubverbindungen
(HV-Schraubverbindungen)

1. Allgemeines
2. Die mit Schraubenschlüssel von Hand angezogene Schraubverbindung
3. Die hochfest vorgespannte Schraubverbindung (HV-Schraubverbindung)
 - 3.1 Begriffserläuterung
 - 3.2 Verwendungsort
 - 3.3 Zu einer HV-Verbindung gehörende Teile
 - 3.4 Zusammenstellung einer HV-Schraubverbindung
4. Überprüfung der Teile von HV-Schraubverbindungen vor deren Einbau
 - 4.1 Zustand der Teile von HV-Schraubverbindungen
 - 4.2 Schmieren der Teile von HV-Schraubverbindungen
 - 4.3 Wiederverwendung der Teile von HV-Schraubverbindungen
5. Das Anziehen von HV-Schraubverbindungen
 - 5.1 Die Notwendigkeit des korrekten Anziehens
 - 5.2 Das Drehmoment
 - 5.3 Der Drehmomentschlüssel
6. Die Kontrolle der eingebauten HV-Schraubverbindungen
 - 6.1 Notwendigkeit von Kontrollen
 - 6.2 Erstmalige und wiederkehrende Kontrollen der eingebauten HV-Schraubverbindungen
 - 6.3 Ersatz von Teilen der HV-Schraubverbindungen
7. Unfallverhütungsvorschriften

1. Allgemeines

Am Turmdrehkran befinden sich zahlreiche Schraubverbindungen. Aufgabe der Schraubverbindungen ist es, Bauteile zu verbinden und Kräfte zu übertragen.

Besondere Aufmerksamkeit ist den hochfest vorgespannten Schraubverbindungen zu widmen.

Schraubverbindungen gehören zu denjenigen Teilen des Turmdrehkranes, die für seine Betriebssicherheit von erheblicher Bedeutung sind. Daher sind auch diese von den Benutzern von Turmdrehkränen sorgfältig zu montieren, zu pflegen, zu warten und zu kontrollieren.

2. Die mit Schraubenschlüssel von Hand angezogene Schraubverbindung

Dabei handelt es sich um Schraubverbindungen, die mit einem Schraubenschlüssel von Hand angezogen werden können.

Sie sind regelmäßig zu prüfen, damit sie festsitzen und sich nicht selbsttätig aufdrehen. Durch Lockern einer solchen Schraubverbindung kann Schaden angerichtet werden, allein schon durch das Herabfallen eines Teiles dieser Schraubverbindung.

3. Die hochfest vorgespannte Schraubverbindung (HV-Schraubverbindung)

3.1. Begriffserläuterung

Unter einer HV-Schraubverbindung wird eine aus Schrauben, Muttern, Scheiben oder Federringen und evtl. Distanzhülsen hergestellte Verbindung verstanden, bei der alle Teile der Verbindung, mit Ausnahme der Distanzhülsen, aus Werkstoffen mit hoher Festigkeit hergestellt wurden.

Diese Schraubverbindungen müssen mit einem vorgeschriebenen Drehmoment angezogen werden. Hierzu ist ein Drehmomentschlüssel erforderlich, mit dem das vorgeschriebene Drehmoment aufgebracht werden kann.

3.2. Verwendungsort

HV-Verbindungen werden dort verwendet, wo große Kräfte von Bauteil zu Bauteil übertragen werden müssen.

Bei einem Turmdrehkran sind dies in der Regel folgende Bauteile:

Kugeldrehkranz

Turmteile

Verschiedentlich auch Antriebsaggregate wie Drehwerke und Windwerke

3.3 Zu einer HV-Schraubverbindung gehörende Teile

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

Achtung!

Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 und 12.9 mit einem Gewindedurchmesser von 24 mm und mehr sind zwar auch entsprechend der internationalen Normen gekennzeichnet, müssen aber darüber hinaus der Qualität einer Liebherr-Werksnorm entsprechen. Daher können diese Schrauben nur bei Liebherr-Werk Biberach GmbH oder bei den von dieser Gesellschaft benannten Händlern gekauft werden.

Werden Schrauben verwendet, die nicht dieser Liebherr-Norm entsprechen, besteht die Gefahr von Unfällen und damit verbunden das Risiko von Personen und/oder Sachschäden.

3.3.1 Schrauben

Schrauben müssen gemäß der Internationalen Norm ISO 898 Teil 1 gekennzeichnet sein.

Am Schraubenkopf muß die Festigkeitsklasse, z.B. 8.8, 10.9 oder 12.9 angegeben sein, wie auf Bild 1 dargestellt.

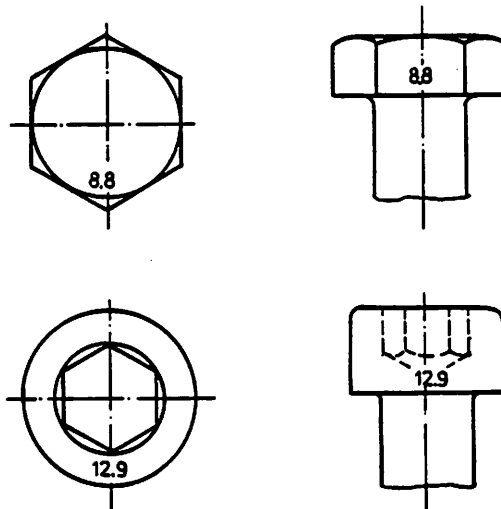


Bild 1

Außerdem müssen die Schrauben auch mit einem Herkunftszeichen des Schraubenherstellers gekennzeichnet sein. Dies wird im allgemeinen in der Nähe des Kennzeichens der Festigkeitsklasse angebracht, z.B. wie auf Bild 2 dargestellt:

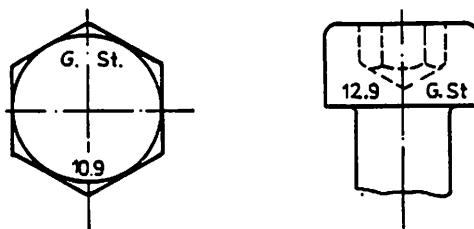


Bild 2

3.3.2 Muttern

Muttern müssen gemäß der Internationalen Norm ISO 898 Teil 2 gekennzeichnet sein.

Auf der Auflagefläche oder einer Schlüsselfläche vertieft muß die Festigkeitsklasse, z.B. 8, 10 oder 12 angegeben sein, wie auf Bild 3 dargestellt.

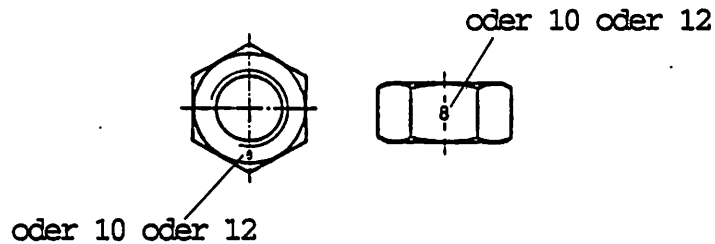


Bild 3

Nach ISO 898 Teil 2 sind zur Kennzeichnung der Festigkeitsklasse von Muttern auch Symbole erlaubt, die jedoch ihrer Vielfältigkeit wegen im Rahmen dieser technischen Beschreibung nicht angeführt werden können. Nur diejenigen Muttern mit der in Bild 3 und 4 aufgeführten Festigkeitsklasse, dürfen bei einer hochfesten Schraubverbindung verwendet werden.

Außerdem müssen die Muttern auch mit einem Herkunftszeichen des Mutterherstellers gekennzeichnet sein. Dies wird im allgemeinen in der Nähe des Kennzeichens der Festigkeitsklasse angebracht, z.B. wie auf Bild 4 dargestellt:

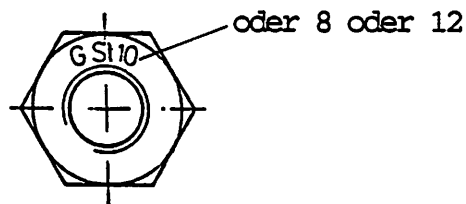


Bild 4

Achtung!

Bei der Auswahl der Muttern muß darauf geachtet werden, daß ihre Festigkeitsklasse zur Festigkeit der Schraube paßt.

Beispiel: Mutter 8 - Schraube 8.8
Mutter 10 - Schraube 10.9
Mutter 12 - Schraube 12.9

3.3.3 Scheiben

Da es für Scheiben bis heute keine ISO-Norm gibt, werden die in der Bundesrepublik Deutschland hergestellten Scheiben für HV-Schraubverbindungen mit HV gekennzeichnet, wie auf Bild 5 dargestellt.

Achtung!

Für HV-Schraubverbindungen dürfen nur Scheiben aus hochfesten Werkstoffen verwendet werden, die den unter 3.3.1 und 3.3.2 angegebenen Werkstoffen für Schrauben und Muttern entsprechen. Es wird empfohlen, daß nur von Liebherr gelieferte Scheiben verwendet werden. Werden Scheiben anderer Herkunft verwendet, so muß darauf geachtet werden, daß ihre Festigkeit derjenigen der Schrauben und Muttern entspricht.

Achtung!

Die Scheiben für HV-Schraubverbindungen müssen einseitige Fasen haben, damit die Ausrundung am Schraubenkopf nicht beschädigt wird. Die Fase muß deshalb auch immer zum Schraubenkopf zeigen.

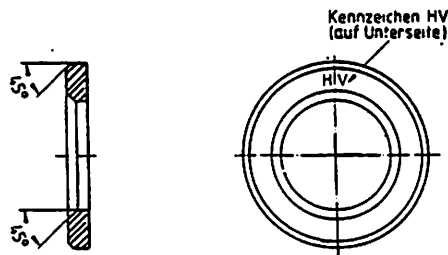


Bild 5

3.3.4 Sicherungsmuttern

HV-Schraubverbindungen mit Muttern werden oftmals noch mit Sicherungsmuttern gesichert. Diese sind aus Federstahl hergestellt. Eine Kennzeichnung (Symbole, Buchstaben oder Zahlen) haben sie nicht. Ihre Form ist auf Bild 8 dargestellt.

Die Verwendung dieser Sicherungsmutter ist für die HV-Schraubverbindung nicht zwingend vorgeschrieben.

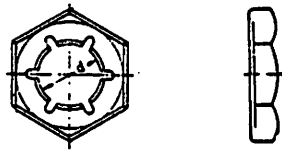


Bild 8

3.3.5 Distanzhülsen

Bei einigen HV-Schraubverbindungen sind aus konstruktiven Gründen Distanzhülsen erforderlich. Diese werden von Liebherr hergestellt und mitgeliefert. Sie müssen entsprechend den Angaben in der Betriebsanweisung eingebaut werden.

3.4 Zusammenstellung einer HV-Schraubverbindung

In unseren Kranen verwenden wir zwei Arten von HV-Schraubverbindungen:

Verbindungen mit Durchgangsschrauben

Verbindungen mit Steckschrauben

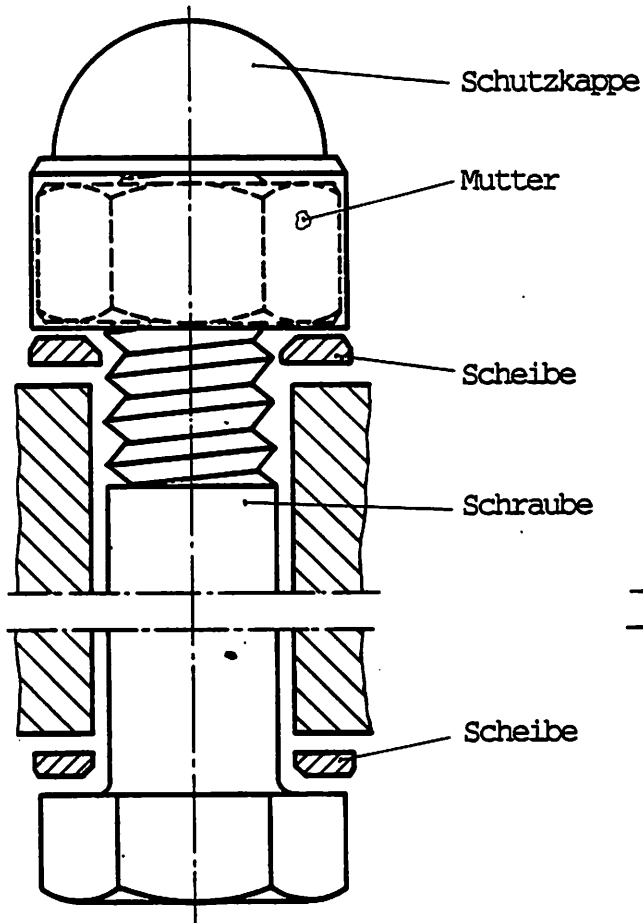


Bild 9

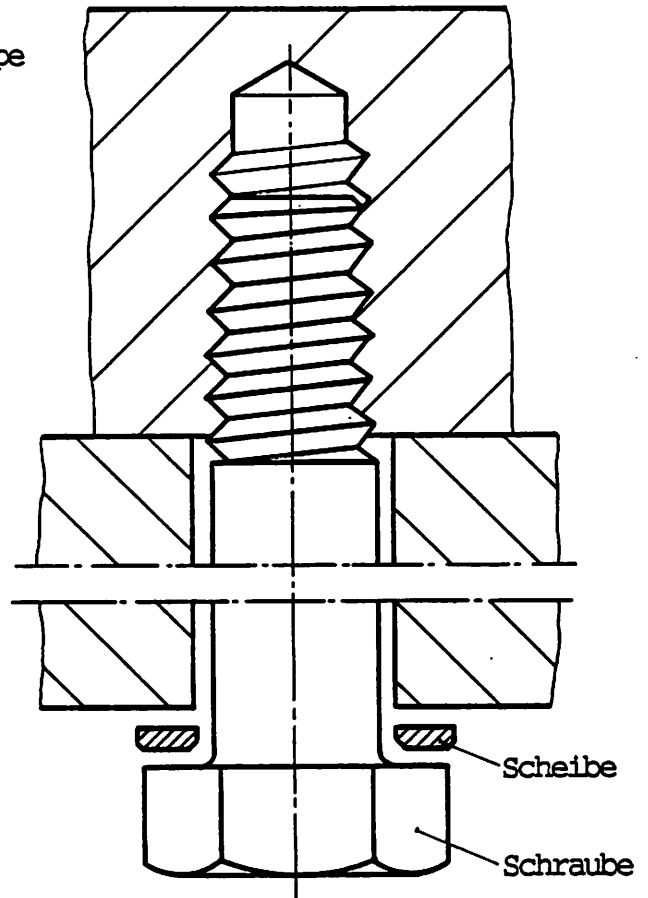


Bild 10

Bei einer HV-Schraubverbindung müssen die Werkstoffe der verwendeten Schrauben und Muttern aufeinander abgestimmt sein. Dies ist dann gewährleistet, wenn die Qualitätsvorschriften der Liebherr-Werknormen erfüllt sind und Schrauben und Muttern mit folgenden Kennzeichnungen miteinander verwendet werden:

- Schrauben mit Kennzeichnung 8.8
verwendet mit Muttern der Kennzeichnung 8
- Schrauben mit Kennzeichnung 10.9
verwendet mit Muttern der Kennzeichnung 10
- Schrauben mit Kennzeichnung 12.9
verwendet mit Muttern der Kennzeichnung 12

Für die Scheiben gilt Abschnitt 3.3.3.

4. Überprüfung der Teile von HV-Schraubverbindungen vor deren Einbau

4.1 Zustand der Teile von HV-Schraubverbindungen

Alle Teile der Schraubverbindung müssen vor Einbau gesäubert und einer Augenscheinkontrolle unterzogen werden.

Diese hat sich zu erstrecken auf die Gewindegänge der Schraube, die Gewindegänge der Mutter, den Sitz der Mutter auf der Schraube und den Eckbereich von Schraubenschaft zu Schraubenkopfauflage.

Achtung!

Beschädigte Schrauben oder Muttern dürfen nicht verwendet werden.

Achtung!

Am Schaft und im Gewinde angerostete Schrauben, sowie im Gewinde angerostete Muttern dürfen nicht verwendet werden. Schrauben oder Muttern, die beschädigt sind oder Anzeichen von Beschädigungen aufweisen, dürfen nicht verwendet werden.

4.2 Schmieren der Teile von HV-Schraubverbindungen

Die Schrauben und Muttern sind vor jedem Einbau mit einem molybdändisulfid-haltigen Fett zu schmieren. Dadurch ergibt sich ein gleichmäßiger Reibwiderstand, wodurch immer die richtige Vorspannung der Verschraubung erreicht wird.

Achtung!

Gefettet werden muß das Schrauben- und Mutterngewinde, außerdem die Auflagefläche der Mutter.

Achtung!

Wird das vorgeschriebene Anzugsdrehmoment am Schraubenkopf aufgebracht, ist unbedingt auch die Auflagefläche des Schraubenkopfes zu fetten.

4.3 Wiederverwendung der Teile von HV-Schraubverbindungen

Alle Teile der HV-Schraubverbindungen, die mit dem von uns vorgeschriebenen Drehmoment angezogen wurden, können bei weiteren Krammontagen wieder verwendet werden.

Voraussetzung ist, daß alle Teile nach Abschnitt 4.1 kontrolliert wurden und keine Beschädigungen aufweisen.

5. Das Anziehen von HV-Schraubverbindungen

5.1 Die Notwendigkeit des korrekten Anziehens

Nur dann, wenn eine HV-Schraubverbindung mit dem vorgeschriebenen Drehmoment vorgespannt worden ist, kann sie ihre Aufgabe erfüllen. Durch das Drehmoment wird die Schraube gelängt und die zu verbindenden Kranteile werden zusammengedrückt, so daß eine intensive Verspannung dieser Teile entsteht.

Die Lebensdauer einer Schraube hängt maßgeblich von dem Aufbringen des richtigen Drehmomentes und der damit erreichten Vorspannung ab.

Ein zu hohes oder zu niedriges Drehmoment kann zu einem vorzeitigen Versagen der Schraubverbindung führen.

5.2 Das Drehmoment

Um die konstruktiv vorgesehene Vorspannung zu erreichen, ist die Schraubverbindung mit einem bestimmten Drehmoment anzuziehen.

Das aufzubringende Drehmoment ist je nach Art und Größe der verwendeten Schrauben und Muttern unterschiedlich. Diesem Informationsbrief ist als Anlage eine Tabelle 1 beigelegt, aus welcher ersichtlich ist, welches Drehmoment bei welcher Schraube aufgebracht werden muß.

Zu beachten ist bei dieser Tabelle, daß dabei von den Festigkeitsklassen gemäß ISO 898, Teil 1 und Teil 2 ausgegangen wurde.

Ob es sich um eine Schraube nach DIN 6914, DIN 931, DIN 933 oder DIN 912 handelt, kann an der Schlüsselweite s gemäß beiliegender Tabelle 2 erkannt werden.

Werden Schrauben oder Muttern verwendet, bei denen nicht zweifelsfrei feststeht, welcher DIN sie entsprechen, müssen Gewinde-Nenn Durchmesser und Schlüsselweite gemessen werden. An Hand der Tabelle 2 kann dann die Schraube oder Mutter zugeordnet werden.

Achtung!

Ungefettete Schrauben sollten unter keinen Umständen in hochfest vorgespannten Schraubverbindungen verwendet werden.

5.3 Der Drehmomentschlüssel

Das jeweils vorgeschriebene Drehmoment kann nur mit Hilfe eines Drehmomentschlüssels aufgebracht werden. An diesem Drehmomentschlüssel muß das Drehmoment und die Drehrichtung eingestellt werden können.

Folgende Drehmomentschlüssel werden empfohlen:

Type 7 und Type 15 der Firma Hans-Ulrich Teubner, Pfättendorfer Straße 7 8000 München-Obermenzing 65.

Mit dem Drehmomentschlüssel Type 7 kann max. ein Drehmoment von 350 Nm (35 mkg) erreicht werden, mit der Type 15 max. ein Drehmoment von 800 Nm (80 mkg).

Werden größere Drehmomente gefordert, so müssen Übersetzungsgetriebe verwendet werden, die man Kraftschrauber nennt.

Folgende Kraftschrauber werden empfohlen:

Juwel Type 2, Juwel Type 3, Juwel Type 4, Juwel Type 6 der vorher genannten Firma Hans-Ulrich Teubner.

Mit diesen Kraftschraubern lassen sich dann Drehmomente bis 9 500 Nm (950 mkg) erreichen.

Diese Drehmomentschlüssel müssen von Zeit zu Zeit geprüft und ggf. eingestellt werden.

Die Anzugsdrehmomente dürfen nicht mehr als + 10% abweichen.

Eine weitere Möglichkeit ist, das Drehmoment mittels Hydraulik-Kraftschrauber aufzubringen.

Folgende Kombinationen (Hydraulik-Kraftschrauber mit Eigenaggregat) werden empfohlen:

- a) Kraftschrauber Hytorc HY-8 LT bis 10 000 Nm (1000 mkg) -
Fa. Hytorc, Unterer Anger 15, 8000 München 2
Aggregat SST/HM-350 bar - Fa. Hans-Ulrich Teubner, Pfättendorfer Straße 7, 8000 München-Obermenzing 65
- b) Kraftschrauber L80 bis 8 250 Nm (825 mkg) und L180 bis 18 000 Nm (1 800 mkg), Aggregat Hydro-Plarad-Aggregat U12/1,7-800 EFSL 1
- Firma P.H. Wagner GmbH & Co.KG, 5203 Much-Birrenbachshöhe.
- c) Kraftschrauber Hytorc HY-5 SL bis 7 500 Nm (750 mkg) - (Fa. Hytorc)
Aggregat SST/HM-700 bar - (Fa. Teubner)
- d) Kraftschrauber Hytorc HY-10 SL bis 16 600 Nm (1660 mkg) - (Fa. Hytorc)
Aggregat SST/HM-700 bar - (Fa. Teubner)

Bei den Hydraulik-Kraftschraubern wird der Druck im Hydrauliksystem an einem Manometer abgelesen. Zu einem bestimmten Manometer-Druck gehört auch ein bestimmtes Drehmoment. Zuordnung ist in einer zum Kraftschrauber gehörenden Tabelle festgehalten.

6. Die Kontrolle der eingebauten HV-Schraubverbindungen

6.1 Notwendigkeit von Kontrollen

Jede Schraubverbindung kann sich lockern.

Dies gilt auch für die HV-Schraubverbindungen. Die Lockerung dieser hochfest vorgespannten Schraubverbindungen führt zum ganzen oder teilweisen Verlust der Vorspannung. Geht die Vorspannung ganz oder teilweise verloren, bedeutet dies, daß das Schraubenmaterial erheblich schneller ermüdet. Dadurch entsteht die Gefahr eines Ermüdungsbruches der Schraube.

6.2 Erstmalige und wiederkehrende Kontrollen der eingebauten HV-Schraubverbindungen

6.2.1 Erstmalige Kontrolle

Wegen Setzungen in der Schraubverbindung muß bei neuen Kranen und neuen Kranteilen die erste Kontrolle aller HV-Schraubverbindungen spätestens 3 Wochen nach erfolgter Erstaufstellung durchgeführt werden. Diese Kontrolle muß mit dem Drehmomentschlüssel bzw. mit Drehmomentschlüssel und Kraftschrauber erfolgen.

Es wird die Mutter (oder Schraube) mit dem Nennmoment nach Tabelle 1 nachgezogen. Wenn sich die Schrauben nicht weiter anziehen lassen, kann man davon ausgehen, daß die Verbindung in Ordnung ist. Wenn sich die Schrauben nachziehen lassen, muß die Verbindung gelöst, neu gefettet, frisch montiert und auf das entsprechende Drehmoment eingestellt werden.

6.2.2 Wiederkehrende Kontrollen

Wiederkehrende Kontrollen müssen erfolgen bei jeder Aufstellung des Kranes sowie jährlich mindestens einmal, bei Mehrschichtbetrieb jedoch entsprechend öfter. Diese Kontrollen müssen durch stichprobenweises Lösen von Schraubverbindungen erfolgen, wobei die Verbindungsschraube herausgenommen und entsprechend Abschnitt 4.1 kontrolliert wird. Anschließend muß die Schraube gefettet, wieder eingebaut und das vorgeschriebene Drehmoment aufgebracht werden.

6.2.3 Kontrollen durch Inaugenscheinnahme

Wiederkehrende Kontrollen durch Inaugenscheinnahme müssen spätestens vierteljährlich erfolgen. Hierbei genügt es, festzustellen, ob nirgendwo durch sichtbare Spalten zwischen den verspannten Teilen auf ein Lockern der Schraubverbindungen geschlossen werden muß.

6.3 Ersatz von Teilen der HV-Schraubverbindungen

Werden in einer Verbindungsebene, das heißt dort, wo Kranteile miteinander verbunden werden (z.B. Turmstöße, Kugeldrehverbindung), gerissene Schrauben oder Schrauben mit Anrissen festgestellt, so müssen sämtliche Schrauben dieser Verbindungsebene ersetzt werden.

7. Unfallverhütungsvorschriften

In allen Unfallverhütungsvorschriften sind regelmäßige Kontrollen vorgeschrieben und es ist darauf hingewiesen, daß die Anweisungen des Herstellers beachtet werden müssen.

Diese notwendigen regelmäßigen Kontrollen wurden in den vorhergehenden Abschnitten behandelt.

Tabelle 1

HV-Schraubverbindungen

Für gefettete HV-Schraubverbindungen mit metrischem ISO-Gewinde nach DIN 13 Teil 1 bzw. ISO 261 mit oder ohne galvanischem Überzug gelten folgende Anzugsdrehmomente:

Anzugsdrehmomente:

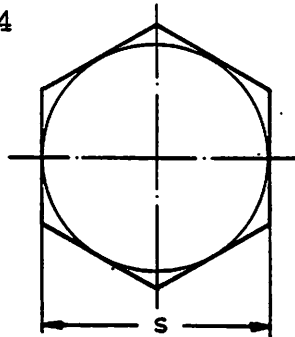
Gewinde	Festigkeits- klasse 8.8 (8 G)		Festigkeitsklasse 10.9 (10 K)				Festigkeits- klasse 12.9 (12 K)	
	DIN 931/933 DIN 912		DIN 6914		DIN 931/933 DIN 912		DIN 931/933 DIN 912	
	mkg	Nm	mkg	Nm	mkg	Nm	mkg	Nm
M 12	5,2	51	9,8	96	7,4	73		
M 14	8,4	82			13,0	127		
M 16	14,0	137	24,7	242	19,1	187		
M 18	18,0	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
M 56					900,0	8830		

Tabelle 2

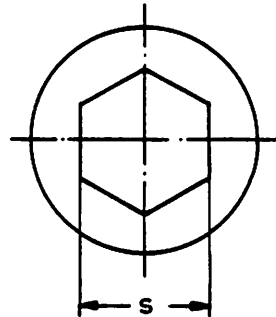
Schlüsselweiten "s"

DIN 931, 933, 934

DIN 6914, 6915



DIN 912



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.

Gewinde- Nenndurch- messer	Schlüsselweite "s" für Schrauben nach DIN 931/933 und Muttern nach DIN 934	Schlüsselweite "s" für Schrauben nach DIN 6914 und Muttern nach DIN 6915	Schlüsselweite "s" für Innensechskant- schrauben nach DIN 912
mm	mm	mm	mm
M 12	19	22	10
M 14	22	-	12
M 16	24	27	14
M 18	27	-	14
M 20	30	32	17
M 22	32	36	17
M 24	36	41	19
M 27	41	46	19
M 30	46	50	22
M 33	50	-	24
M 36	55	60	27
M 39	60	-	-
M 42	65	-	32
M 45	70	-	-
M 48	75	-	36
M 56	85	-	-

Allgemeine Hinweise

Auszug aus den Unfallverhütungsvorschriften
für Krane 113 - 117

AUSZUG AUS DEN UNFALLVERHÜTUNGSVORSCHRIFTEN FÜR KRANE

PRÜFUNGEN

Prüfung vor erster Inbetriebnahme und nach wesentlichen Änderungen

- § 25. (1) Kraftbetriebsene 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 1 000 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 kraftbetriebsene 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 ein Prüfbuch eingetragen werden. Das Prüfbuch ist auf Verlangen vorzulegen.

Sachverständige

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

BETRIEB

Kranführer, Kranwarte

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

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

Pflichten des Kranführers

- § 30. (1) Der Führer hat bei Arbeitsbeginn die Funktion der Bremsen und Notendschalteneinrichtungen zu prüfen. Er hat den Zustand des Kranes auf augenfällige Mängel 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- oder Leerlaufstellung gebracht sind,
 2. vor dem Verlassen des Steuerstandes die Steuereinrichtungen in Null- oder Leerlaufstellung gebracht und die Energiezufuhr gesperrt sind.
- (6) Der Kranführer hat dafür zu sorgen, daß
1. dem Wind ausgesetzte Krane bei Sturm und bei Arbeitsschluß durch die Windsicherung festgelegt sind,
 2. bei Turmdrehkränen vor dem Verlassen des Steuerstandes der 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 programmierte Krane.
- (8) Der Kranführer hat bei Bedarf Warnzeichen zu geben.
- (9) Bei Verwendung von Lastaufnahmeeinrichtungen, die die Last durch Magnet-, Saug- oder Reibungskräfte ohne zusätzliche Sicherung halten, wie bei bei Kranen ohne selbsttätig wirkende Hub- oder Auslegereinziehwirksbremse darf die Last nicht über Personen hinweggeführt werden. Dies gilt im übrigen auch für alle anderen Krane, es sei denn, daß ein Lösen der Abstützen der Last oder Teilen der Last aus der Lastaufnahmeeinrichtung verhindert ist.
- (10) Von Hand angeschlagene Lasten dürfen vom Kranführer erst auf Zeichen des Anschlägers, des Winkerpostens oder eines anderen vom Unternehmer bestimmten Verantwortlichen bewegt werden. Müssen zur Verständigung mit dem Kranführer Signale benutzt werden, so sind sie vor ihrer Anwendung zwischen dem Verantwortlichen und dem Kranführer zu vereinbaren.

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

(12) Getriebebeschaltungen von Hub- und Auslegereinziehwerten, 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 höchstzulässige Belastung hinaus belastet werden. Einstellbare Lastmomentbegrenzer sind dem jeweiligen Rüstzustand des Kranes anzupassen.

Sicherheitsabstand beim Lagern

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

Zusammenarbeit mehrerer Krane

§ 33. (1) Überschneiden sich die Arbeitsbereiche mehrerer Krane, so hat der Unternehmer oder sein Beauftragter den Arbeitsablauf vorher festzulegen und für eine einwandfreie Verständigung der Kranführer untereinander zu sorgen.

(2) Wird eine Last gemeinsam von mehreren Kranen gehoben, so ist der Arbeitsablauf vorher vom Unternehmer oder seinem Beauftragten festzulegen und in Gegenwart einer vom Unternehmer bestimmten Aufsichtsperson durchzuführen.

Wartung

§ 34. (1) Wartungsarbeiten dürfen nur durchgeführt werden, wenn der Kran abgeschaltet ist. Wartungsarbeiten, die nicht vom Boden aus möglich sind, dürfen nur von Arbeitsständen oder Bühnen aus durchgeführt werden.

(2) Absatz 1 Satz 1 gilt nicht, wenn die Wartungsarbeiten nur während des Kranbetriebes durchgeführt werden können, sofern während der Arbeit

1. keine Quetsch- und Absturzgefahren bestehen,
2. keine Gefahren des Berührens unter Spannung stehender Teile bestehen und
3. Sprech- oder Sichtverbindung zwischen Kranwart und Kranführer vorhanden ist.

Betreten und Verlassen von Kranen

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

Personentransport

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

Schrägziehen, Schleifen von Lasten sowie Bewegungen von Fahrzeugen mit Kranen

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

Losreißen festsitzender Lasten

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

Anfahren von Betriebsendstellungen

- § 39. Das betriebsmäßige Anfahren von Endstellungen, die durch Notendschalt-einrichtungen begrenzt sind, ist nur zulässig, wenn diesen Einrichtungen Betriebsschalt-einrichtungen 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 Bodenhöhe anzupassen und festzulegen.

Instandsetzungs- und Änderungsarbeiten an Kranen und Arbeiten im Kranfahrbereich

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

1. Kran ist abzuschalten und gegen irrtümliches oder unbefugtes Wiedereinschalten zu sichern.
2. Besteht die Gefahr des Herabfallens von Gegenständen, so ist der Gefahrenbereich unter dem Kran durch Absperrung oder Warnposten zu sichern.
3. Der Kran ist durch Schienensperren oder Warnposten im fahrenden Kran so zu sichern, daß er von anderen Kranen nicht angefahren wird.
4. Die Kranführer der Nachbarkrane, nötigenfalls auch die der benachbarten Fahrbahnen, sind über Art und Ort der Arbeiten zu unterrichten. Dies gilt auch für Ablöser bei Schichtwechsel.

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

Wiederinbetriebnahme nach Instandsetzungs- und Änderungsarbeiten

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

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

Strafbestimmung

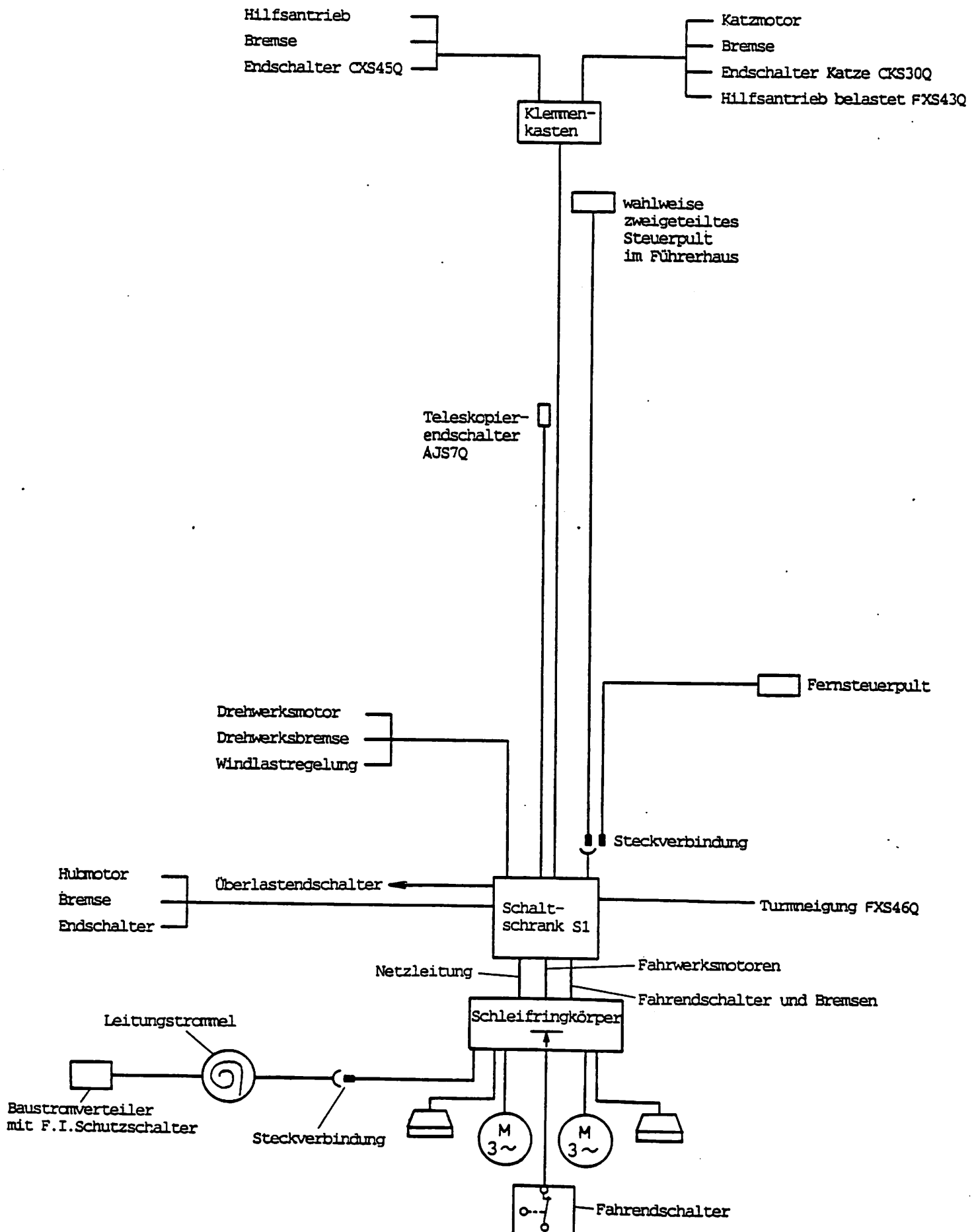
§ 44. Bei Verstößen gegen diese Unfallverhütungsvorschrift findet die Strafbestimmung des § 710 Reichsversicherungsordnung (RVO) Anwendung.

Technische Beschreibungen

Elektrische Ausrüstung	118 - 119
Beschreibung der Leitungstrommel	120 - 122

ELEKTRISCHE AUSRÜSTUNG

Leitungsschema



ELEKTRISCHE AUSRÜSTUNG

Die elektrische Ausrüstung des Kranes besteht aus folgenden Teilen:

Einspeisung

- Baustromverteiler mit F.I.-Schutzschalter (muß bauseits zur Verfügung gestellt werden)
- Beim schienenfahrbaren Kran erfolgt der Anschluß der Netzleitung an der Federleitungstrommel (siehe Abschnitt Behandlungsvorschrift für Leitungstrommel mit Federantrieb)
- Beim stationären Kran erfolgt der Anschluß der Netzleitung an der Steckverbindung am Unterwagen.
Es ist darauf zu achten, daß der erforderliche Leitungsquerschnitt vorhanden ist. Die Werte für den Leitungsquerschnitt und die max. Leitungslänge sind auf Seite 14 b aufgeführt.

Schleifringkörper

Der Schleifringkörper enthält die Schleifringe für die Netzleitung. Beim fahrbaren Kran sind zusätzliche die Schleifringe für die Fahrmotoren, die Fahrwerksbremsen und den Fahrendschalter vorhanden. Der Schleifringkörper erlaubt eine unbegrenzte Drehbewegung des Kranes in beide Richtungen.

Schaltschrank S 1 in der Drehbühne enthält:

- Hauptschalter und Hauptschutz (Kranschalter)
- Steuertransformator für die Steuerspannung
- Steuerung für Hubwerk, Drehwerk und Katzfahrwerk. Bei Betrieb mit fahrbarem Unterwagen werden die Schaltgeräte für das Fahrwerk zusätzlich eingebaut.

Steuereinrichtung

Jeder Kran ist serienmäßig mit einem Fernsteuerpult ausgerüstet. Auf Wunsch ist der Einbau eines zweigeteilten Steuerpultes im Führerhaus möglich. Über eine steckbare Steuerleitung kann wahlweise das Fernsteuerpult, das zweigeteilte Steuerpult oder eine Funkfernsteuerung am Schaltschrank S 1 gesteckt werden.

Endschalter

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.

BESCHREIBUNG DER LEITUNGSTROMMEL Typ KTN 300/252

1) Aufbau der Leitungstrommel

Der Aufbau der Leitungstrommel ist aus der Schnittzeichnung auf folgender Seite ersichtlich. Die Leitungstrommel wird mittels Befestigungsflansch Pos. 1 am fahrbaren Gerät oder auch ortsfest montiert. Der aus tiefgezogenen Töpfen bestehende Trommelkörper Pos. 7,8, 29/30 ist zweifach auf der feststehenden Trommel-Hohlachse Pos. 3 gelagert. Der Federraum sowie der Schleifringraum sind gegen das Eindringen von Fremdkörpern und Wasser nach IP 54 abgedichtet, falls der Kunde beim Leitungsauflegen die Öffnungen wieder ordentlich abdichtet und Verschraubungen zuzieht.

2) Anschluß der festverlegten Zuleitung

Nachdem die Leitungstrommel mittels Befestigungsflansch Pos. 1 an dem hierfür vorgesehenen Platz befestigt ist, wird - nach Abnahme der Schleifringabdeckhaube Pos. 29/30 - die festverlegte Zuleitung durch die Hohlachse Pos. 3 geführt und die einzelnen Adern an den Schleifringen angeschlossen. Der erste Schleifring von der Hohlachse her ist der Erdungsring.

3) Anschluß der aufzuwickelnden Gummischlauchleitung

Die entdrallte Leitung wird durch die Leitungseinführung im Schleifringraum eingeführt, mit der Schelle zugentlastet und an die Bürstenhalter angeklemt. Nun wird die Schleifringabdeckhaube Pos. 29/30 wieder angeschraubt. Die abzuziehende Leitung + 2 Windungen zur zusätzlichen Zugentlastung werden nun mit der Hand auf den Trommelkörper aufgewickelt. Die Leitung muß in Pfeilrichtung (Pfeil befindet sich auf der Schleifringabdeckhaube Pos. 29/30) aufgewickelt werden.

A c h t u n g ! Trommel nicht entgegen der Abzugsrichtung durchdrehen (und dadurch die leitung aufwickeln), da sonst die Federn beschädigt werden. Die Abzugsrichtung ist durch Pfeil gekennzeichnet.

4) Inbetriebnahme

Leitungstrommel, ohne Abziehen der aufgelegten Leitung, nach Pfeilrichtung vorspannen. Die Anzahl der Vorspannungen sind im Typenschild eingeschlagen. Nun kann das Leitungsende am Anschlußpunkt angeschlossen werden.

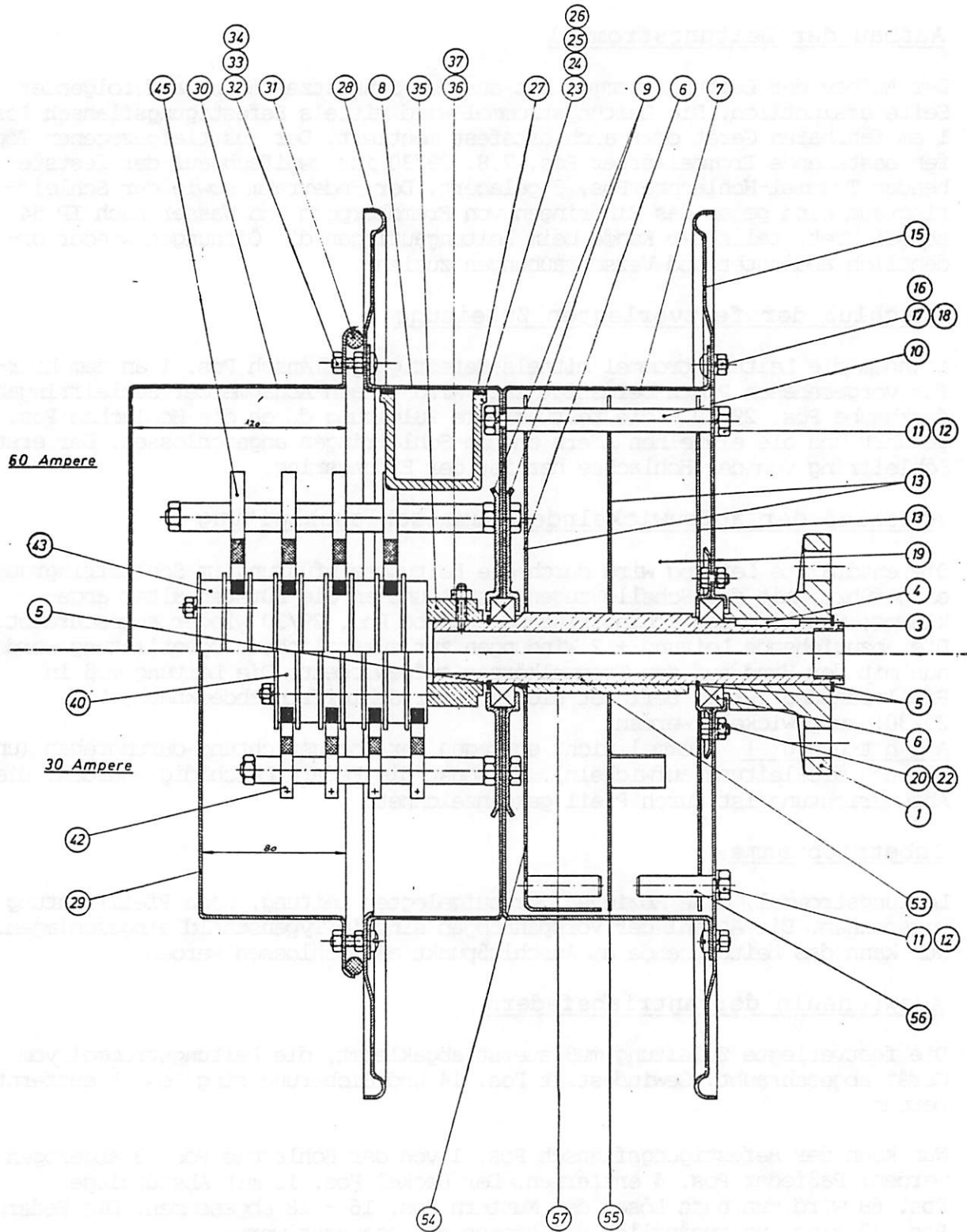
5) Auswechseln der Antriebsfedern

Die festverlegte Zuleitung muß zuerst abgeklemmt, die Leitungstrommel vom Gerät abgeschraubt, Gewindestift Pos. 14 und Sicherungsring Pos. 5 entfernt werden.

Nun kann der Befestigungsflansch Pos. 1 von der Hohlachse Pos. 3 abgezogen werden; Paßfeder Pos. 4 entfernen. Der Deckel Pos. 15 mit Abstützlager Pos. 6a wird nun nach Lösen der Muttern Pos. 16 - 18 abgenommen. Die Federn Pos. 19 sind nun zugänglich und können ausgetauscht werden.

A c h t u n g ! Die Federbandage darf auf keinen Fall gelöst werden, da sonst eine erhebliche Unfallgefahr entstehen würde. Das Wiedereinsetzen der neuen Feder muß mit aufgelegter Bandage erfolgen. Ferner ist darauf zu achten, daß das innere Hakenende der Federn gut in die Achsnut einrastet. Bei hintereinandergeschalteten Federn (Serienschaltung Typ KTN 300/... H) muß eine Feder umgekehrt zur anderen Feder eingebaut werden. Bevor der Deckel Pos. 15 mit Abstützlager Pos. 6a wieder befestigt wird, muß die Welle einwandfrei sauber sein. Der Deckel mit Lager muß sich leicht auf der Hohlwelle verschieben lassen. Lager nicht aus dem Deckel nehmen.

Typ KTN 300-152/252



Typ KTN 300-252 H

6) Wartung

Der Bürstenhalter und Schleifringe unterliegen einem natürlichen Verschleiß und sind je nach Bedarf auszuwechseln. Dabei ist darauf zu achten, daß die Schleifringe immer sauber sind und sich kein Bürstenkohlenstaub an den Schleifringen angesetzt hat (Überschlaggefahr).

Der elektrische Anschluß ist vorschriftsmäßig nur vom Fachpersonal vorzunehmen (Schutzerdung, Kabelquerschnitte, Absicherung). Näheres siehe VDE 0100, VDE 0113.

Die Rillenkugellager sind werkseitig reichlich mit Lagerfett versehen, so daß eine Nachschmierung nur in größeren Zeitabständen erforderlich ist.

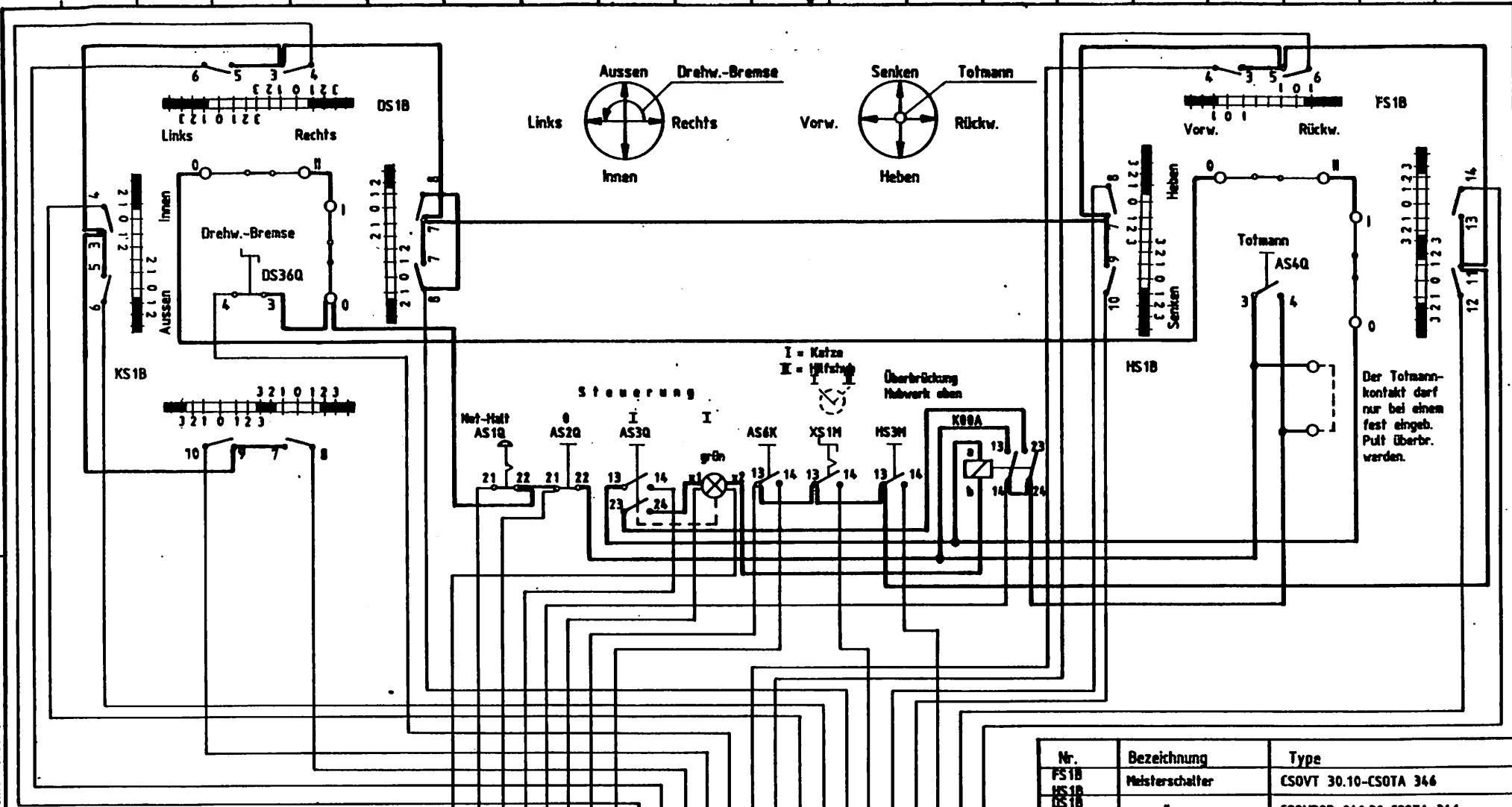
09.11.88



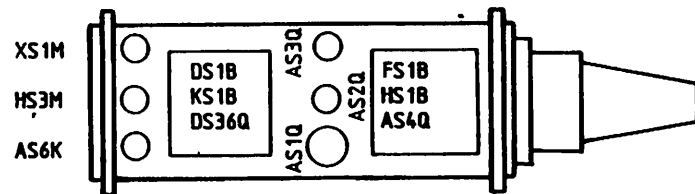
Spohn u. Burkhardt
7902 Blaubeuren

M 7511	6125 319 01	CSOTA 346	T 8916
Maßblatt für Pult CSOT	Id. Nr.	Schaltplan	Teilliste
Dimensions	Ident.no.	Circuit diagram no.	Part list no.
Desin de mesure	No. d'ident.	No. du schema de conexions	Note la liste des pieces

Vorsatz- element button bouton	Nr.3 	Nr.4 	Nr.5 	Nr.6 	Nr.7 	Nr.8 	Nr.9 	Nr.10 	Nr.11 	Nr.12 	Nr.13 Testmembr. transparent für Nr.8.	Nr.14 Beschriftungs- schild name plate etiquette
	Typ 3SB1000-1FC01	RPSR	MD10	MD11	MLF+Farbe	MLT+Farbe	MW1R-	MS-A2-	MS-A1-	TM-2-8230ez		
Schaltelem. contact el. el.d.cont.	Nr.15 	Nr.16 	Nr.17 	Nr.18 	Nr.19 	Nr.20 	Nr.21 	Nr.22 	Nr.23 	Nr.24 	Nr.25 Testmembr. schwarz für Nr.5+6	Nr.26 Glühlampe bulb ampoule
	1. Typ 3SB1902-1AL 2. Typ 3SB1400-0H	2 x BK01	BK01	1S = 1xBK10 2S = 2xBK10	BF	BK10/F	BK11	BK10	BK10	BE3		



Nr.	Bezeichnung	Type
FS1B	Meisterschalter	CSOVT 30.10-CSOTA 346
HS1B	"	CSOVDOR 240.30-CSOTA 346
DS1B	"	CSOVDOR 240.30-CSOTA 346
KS1B	"	CSOVDOR 240.30-CSOTA 346
AS1Q	Pfz-Schlagfaste	3SB1000-1FC01-0C
AS2Q	Druckfaste	MD10-K01
AS3Q	Lampenfaste	MLT GN BK20/F130V
AS6K	Druckfaste	MD11-K10
XS1M	Wahlschalter	MW1R-K10
HS3M	Druckfaste	MD11-K10
K00A	Hilfsschütz	3TG2110 110V-





Spohn u. Burkhardt
7902 Blaubeuren

SM 7922-2, -5, -6

6125 310 01

CSO 347

T 8915

Maßblatt für 2 gef. Steuerpult

Id.Nr.

Schaltplan

Teiliste

Dimensions twin console

Ident. no.

Circuit diagram no.

Part list no.

Desin de mesure deux pupitres

No. d'Ident.

No. du schema de conexions

No. de la liste des pieces

Vorsatz- element button bouton	Nr.3 	Nr.4 	Nr.5 	Nr.6 	Nr.7 	Nr.8 	Nr.9 	Nr.10 	Nr.11 	Nr.12 	Nr.13	Nr.14 Beschriftungs- schild name plate étiquette RAS-X				
	Typ 3SB1000-1FC01	RPSR	MD10	MD11	MLF-Farbe	MLT-Farbe	MW1R-	MS-A2-	MS-A1-	TM-2-8230ez	Nr.25	Nr.26 Glühlampe bulb ampoule Ba9s 110V				
Schalt- element contact elem. el.d.conf.	Nr.15 	Nr.16 	Nr.17 	Nr.18 	Nr.19 	Nr.20 	Nr.21 	Nr.22 	Nr.23 	Nr.24 						
1.Typ 3SB1902-1AC 2.Typ 3SB1400-0H	1. 2.	2xBK01	BK01	BK10	BF	2 x BK10 1 x BF	BK10	BK10	BK10	BK10	BE3					
<div><div><div>Nr.1 Katz - Drehw.</div><div>Nr.6</div><div>Nr.9</div></div><div><div>Nr.2 Hub- Fahrw.</div><div>Nr.3</div><div>Nr.8</div></div><div>Armpolster Typ SV08-AP arm rest accoudoir</div></div>													Nr.27 	Gummistulpe Typ VO40KE	rubber boot	soufflet
Nr.1 Meisterschalter master switch combinateur principal Typ CSOV DOR 240.30 CSO 347													Nr.28 	Schaltelement Typ CS071	double contact block	element
Nr.2 Meisterschalter master switch combinateur principal Typ CSOVT 30.10 CSO 347													Nr.29 	Nockenscheibe Typ CS061	cam	disque
													Nr.30 	Rosette Ka.-Dr. Typ VO48K-KD	plate	plaque
													Nr.31 	Rosette Hu.-Fa. Typ VO48-HF	plate	plaque
													Nr.32 	Hilfsschütz 3TG2110-110V-	aux.-contactor	aux.relais
													Nr.33			
													Nr.34			
													Nr.35			
													Nr.36			
													Nr.37			

DS1B
KS1B

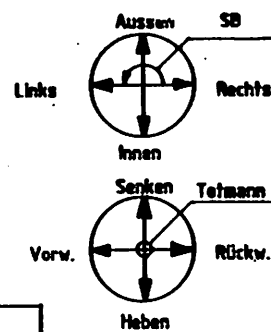
Rechts Links

Aussen

Innen

DS34Q

Drehw.-
bremse



FS1B
HS1B

Rückw. 6 5 3 4 Vorw.

Senken

Heben

Totmann

AS4Q

Hilfshub

Katze

XS1M

Überbr.

Hubw.

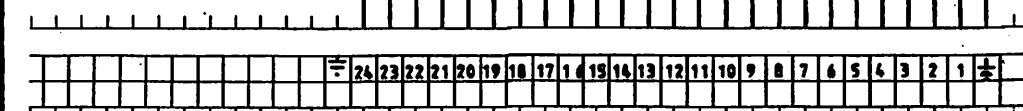
oben

HS3M

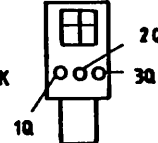
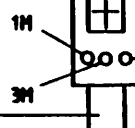
Hupe

AS6K

Die Zeichnung ist unser Eigentum. Alle Rechte vorbehalten.



Armlehne



Gehäuse nach Maßblatt
SM 7922-2, -5 u. -6
Teilliste T 8915

Not-Halt

AS1Q

Steuerung

AS2Q

AS3Q

2 get.-Steuerpult

Kunde Liebherr
6125 310 01

Zeichnungs - Nr.
CSO 347

Ersatz für
Ersetzt durch

Maßstab

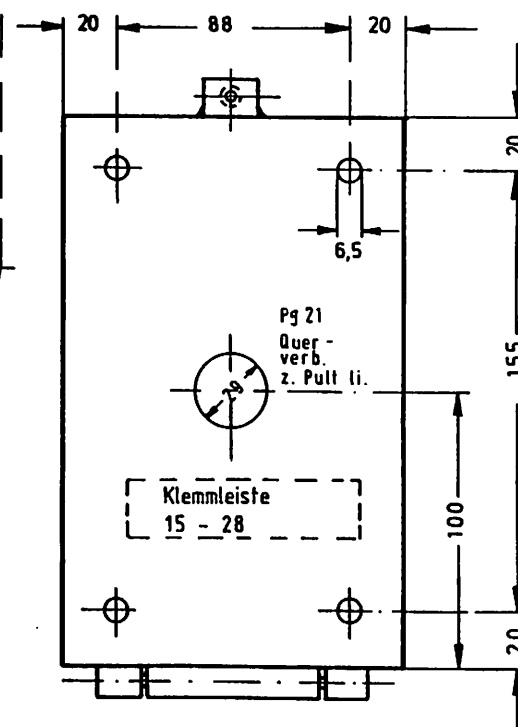
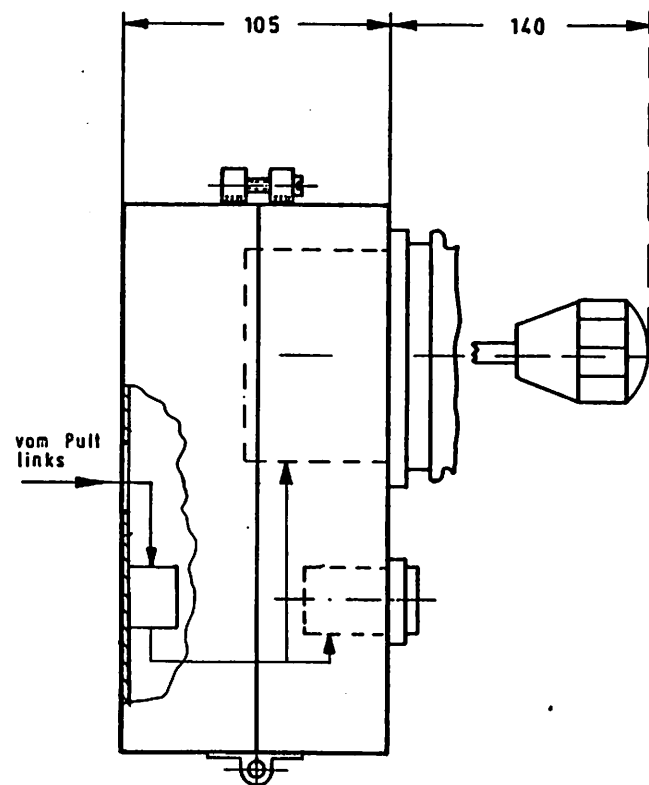
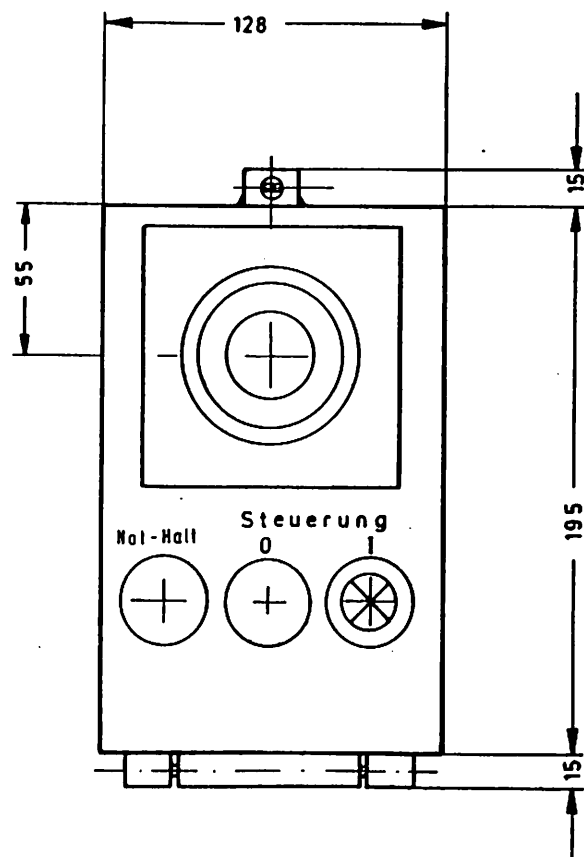
Tag

15.12.88

Name

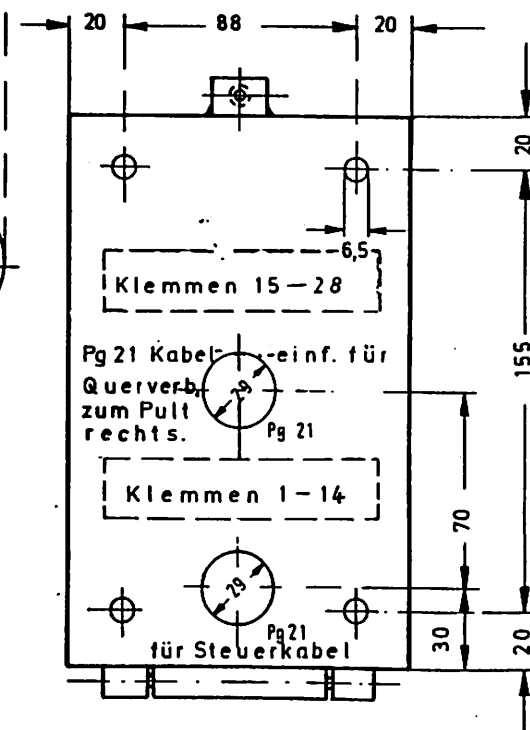
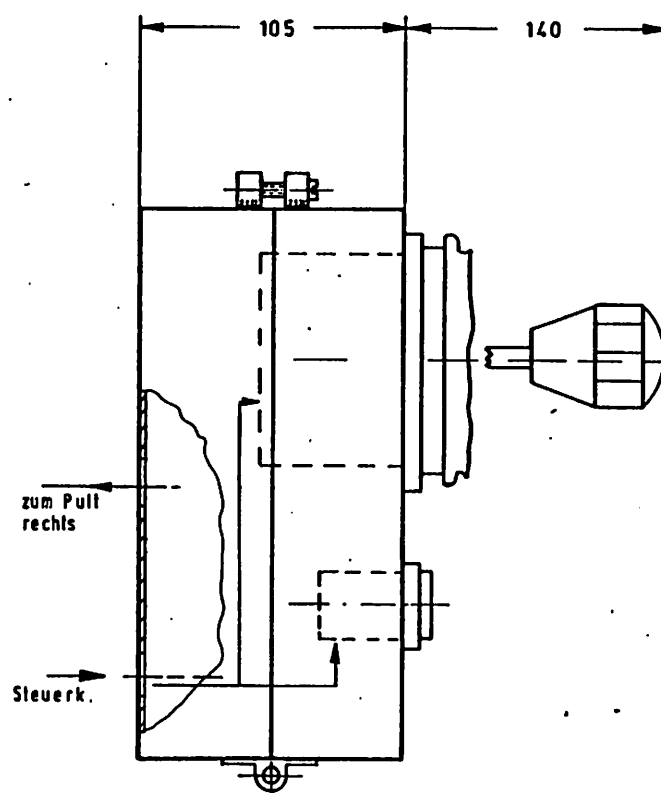
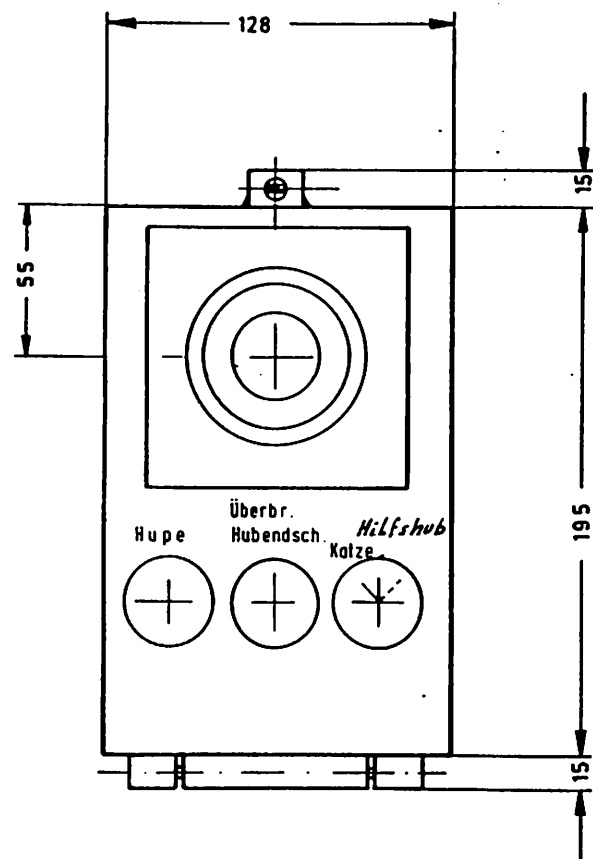
Wagner/stm.

Spohn+Burkhardt
0-7902 Blaubeuren



Achtung: Armstütze am Pult
nach Maßblatt SM 7922-2.

Ersetzt für	Maßstab	Tag	Name	Spohn+Burkhardt	Stahlgehäuse rechts	Kunde	Zeichnungs - Nr.
Ersetzt durch		gel. 14.12.98		8-7992 Blasbeuren		LIEBHERR	SM 7922-6



Achtung: Armstütze nach Maßblatt SM 7922-2

Ersetzt für	Maßstab	Tag	Name	Spohn + Burkhardt	Stahlgehäuse links	Kunde	Zeichnungs - Nr.
Ersetzt durch		gef.	Wagner	8-7902 Blaubereuen		LIEBHERR	SM 7922-5

Schaltschrank - Turm-Drehkran

switch box - tower crane
armoire électrique - grue à tour

} Form 28 K

Schaltplan Nr. ——— circuit diagram no. ——— schéma électrique no. ——— 4005-21395

Stückliste Nr. ——— part list no. ——— liste de pieces no. ——— 4005-61894

Geräteplan Nr. ——— equipment diagram no ——— plan de positionnement ——— 4005-81468
des appareils no.

Sach-Nr.
Order-no.
No. de commande } 611154201

Blatt - page - feuille

Einspeisung/Steuer. — power input/contr. ——— alimentation/commande ——— 1 - 3

Drehwerk ——— slewing gear ——— méc. de orientation ——— 4 - 7

Katzfahrwerk ——— trolley travel gear ——— méc. de distribution ——— 10 - 13

Hydraulik ——— hydraulic system ——— système hydraulique

Hubwerk ——— hoisting gear ——— méc. de levage ——— 18 - 22

Steuerpult ——— control desk ——— pupitre de commande ——— 23 + 24

Steckdose ——— plug socket ——— prise de courant ——— 25

Fahrwerk ——— travelling gear ——— méc. de translation ——— 8 + 9

Überlast ——— overload ——— surcharge ——— 16 + 17

Hilfsantrieb ——— auxiliary drive ——— commande auxiliaire ——— 14 + 15

Unterlagen erstellt LBC Sept. 88 Huber

Zeichentschränke

Kennbuchstaben für die Kennzeichnung des Einbauorts eines Betriebsmittel

**Ke
ze**

Kennbuchstaben für die Kennzeichnung allgemeiner Funktionen

Kennbuchstabe	Einbauort der elektr. Betriebsmittel	Schalt-schrank Pult Nr.	Kennbuchstabe	Art	Lfd. Nr.	Kennbuchstabe	Allgemeine Funktion
S	Schaltschrank/Klemmenkasten	1-∞	A	Am-binationen	1-∞	A	Hilfsfunktion
P	Steuerpult/Steuerstand	1-∞		in, photo- ofon, aber		B	Bewegungsrichtung (vorwärts, rückwärts, heben, senken, im Uhrzeigersinn, entgegen dem Uhrzeigersinn)
W	Widerstandsschrank	1-∞				C	Zählung
R	Elektronik		B	Be		D	Differenzierung
			C	Te Elemente, nspeicher,		E	--
			D	Di		F	Schutz
			E	Ei htungen, ahrt sind		G	Prüfung
			F	Fa		H	Meldung
			G	Gi		J	Integration
			H	Hi, Batterie, schieber		K	Tastbetrieb
			I			L	--
			J	Mi		M	Hauptfunktion
			K	Ke Zeitrelais		N	Messung
			L	Li		P	Proportional
			M	Mi		Q	Zustand (Start, stop, Begrenzung)
			N	Le		R	Rückstellen, löschen
			O	ngen,		S	Speichern, aufzeichnen
			P	Hy orschutz-		T	Zeitmessung, verzögern
			Q			U	--
			R	stände		V	Geschwindigkeit (beschleunig., bremsen)
			S	Sp ehwähler, Tri		W	Addierung
			T			X	Multiplizieren
			U			Y	Analog
			V	he r,		Z	Digital
			W				
			X	Hilfsistoren,			
			Y	Hil			
			Z	ichtete tennen leisten,			

Kennbuchstabe	Einbauort der Elektr.-Geräte - am Kran	Anzahl Nr.
A	Drehbühne	
B	Gegenausleger	
C	Ausleger	
D	Turmspitze	
E	Unterwagen/Portal/Stütze	
F	Turm/Zwischenstück	
G	Brücke	
H	Feststütze	
J	Pendelstütze	
K	Katze	
L		
M		
X	Allgemeiner Einbauort	

BEISPIEL

S 1	A	K 1 M
-----	---	-------

Elektr. Gerät im Schaltschrank Hauptfunktion

Schaltschrank Nr. 1 Laufende Nr.

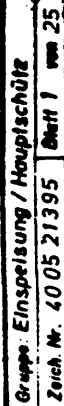
Allgemeine Steuerung Schütz

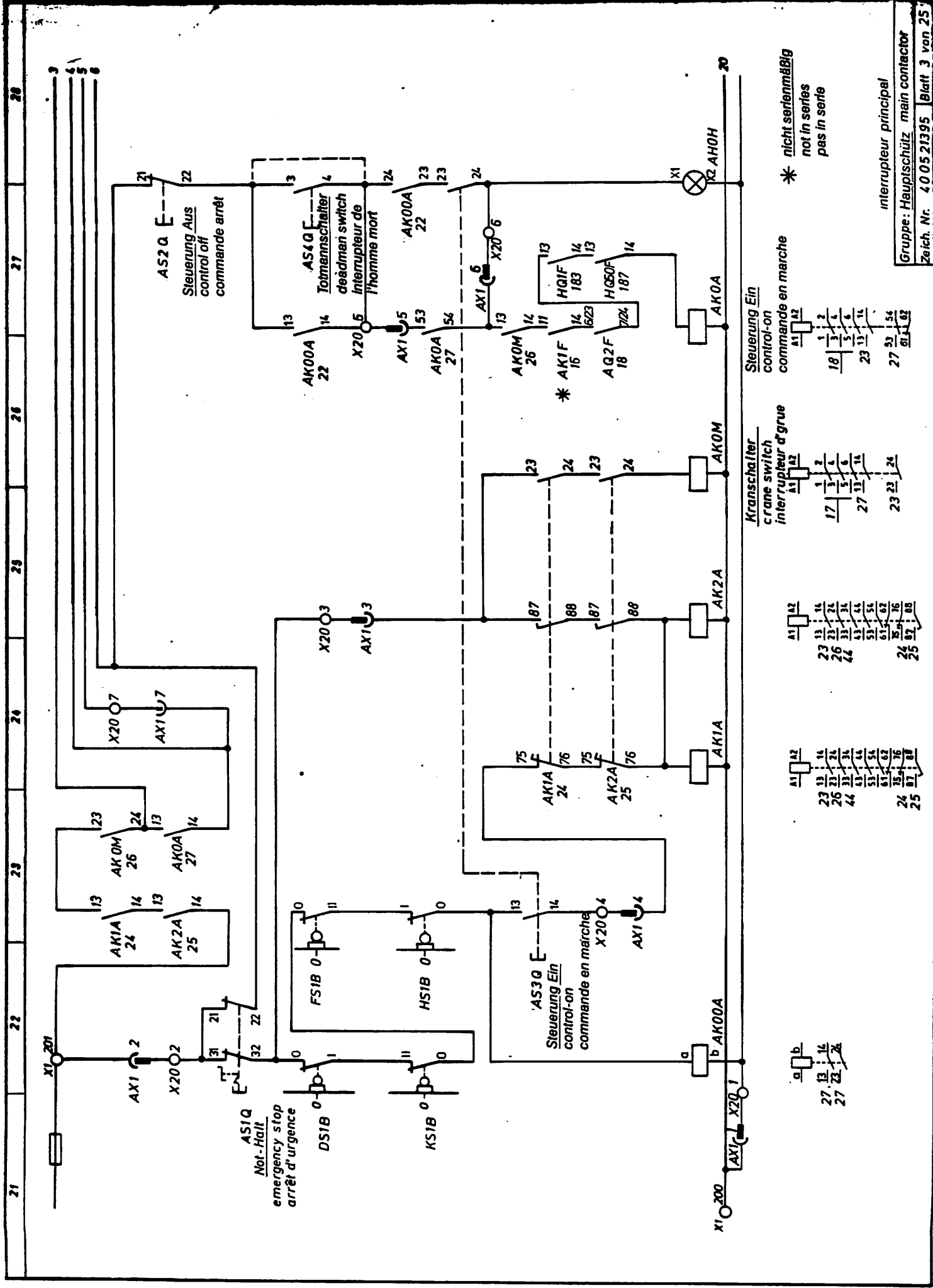
oder

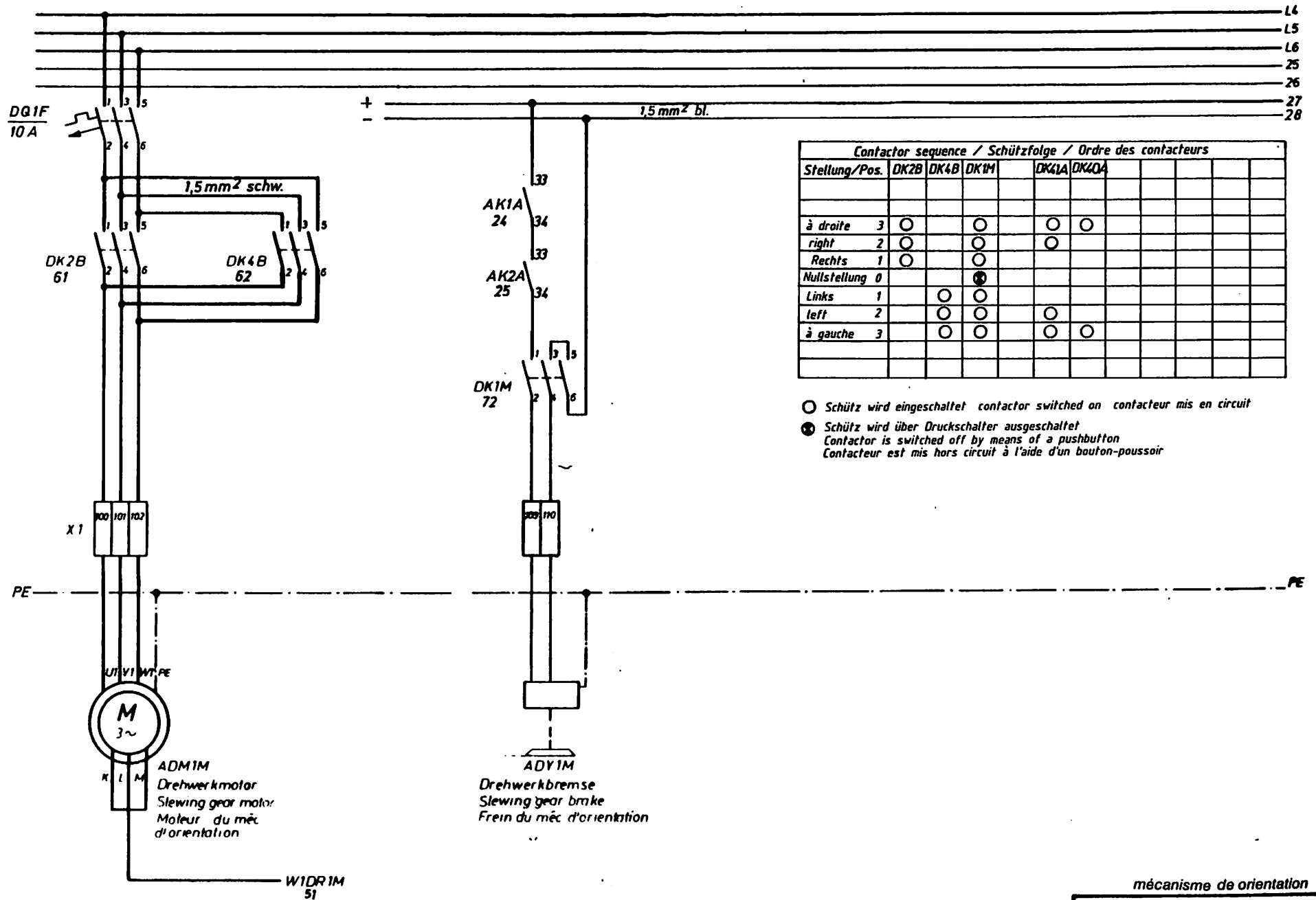
A -	A	T 20 M
-----	---	--------

Drehbühne Hauptfunktion

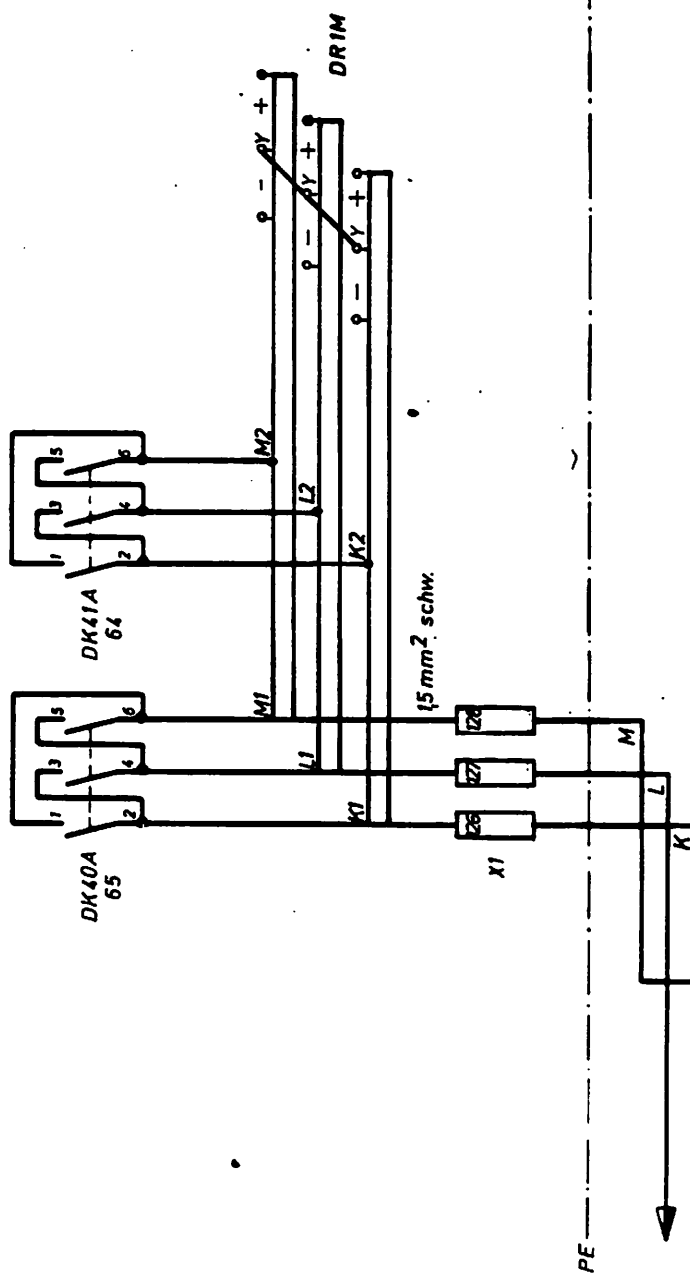
Drehbühne	Hauptfunktion
Allgemeine Steuerung	Laufende Nr.
	Transformator



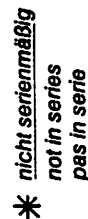


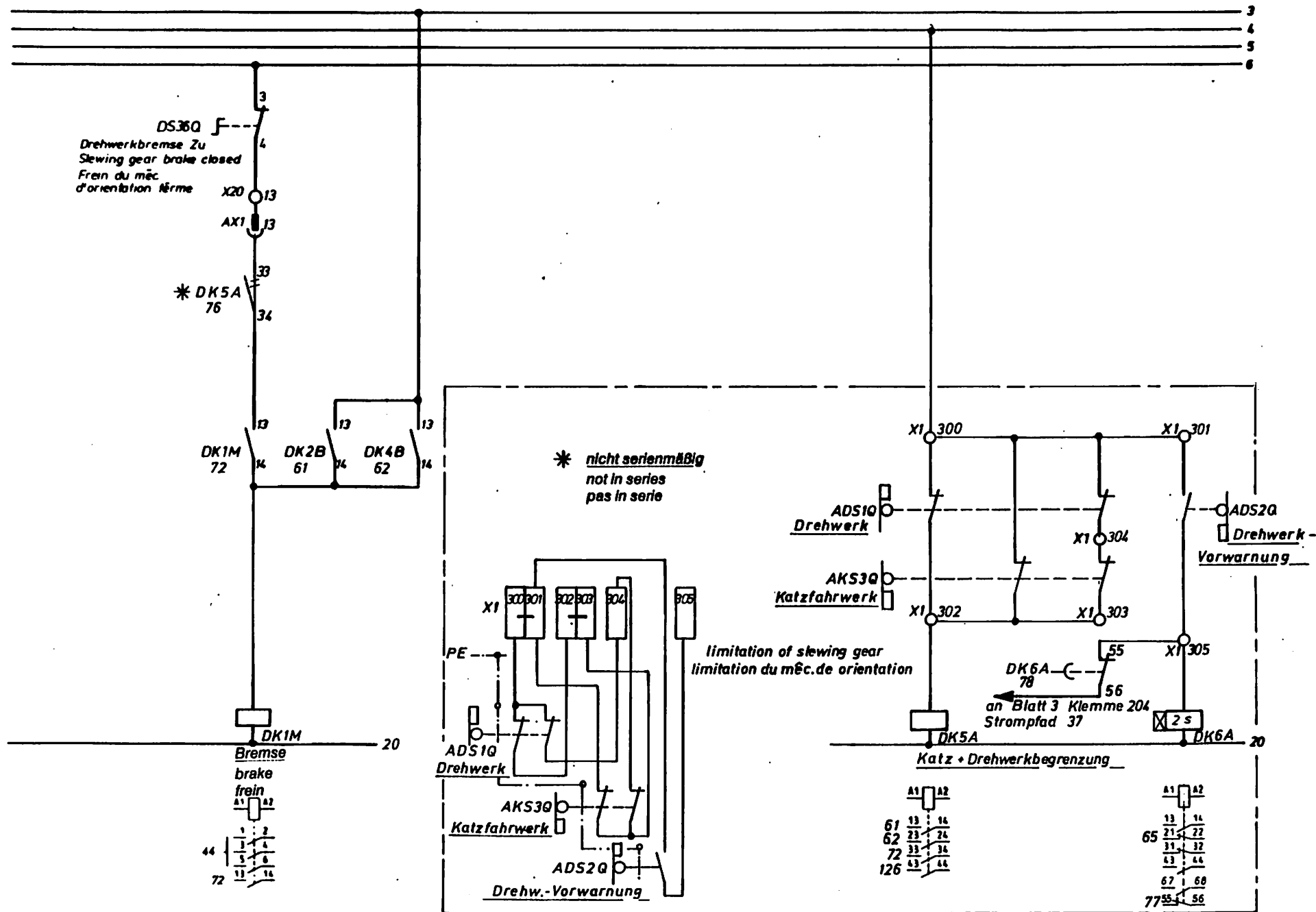


Diese Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert
noch vervielfältigt werden. Die Drucker sind für die
Zustandsetzungen verantwortlich. Die Zeichnung ist
auf dem Vermerk geschützt (Urheberrecht vom 9. 9. 1963).

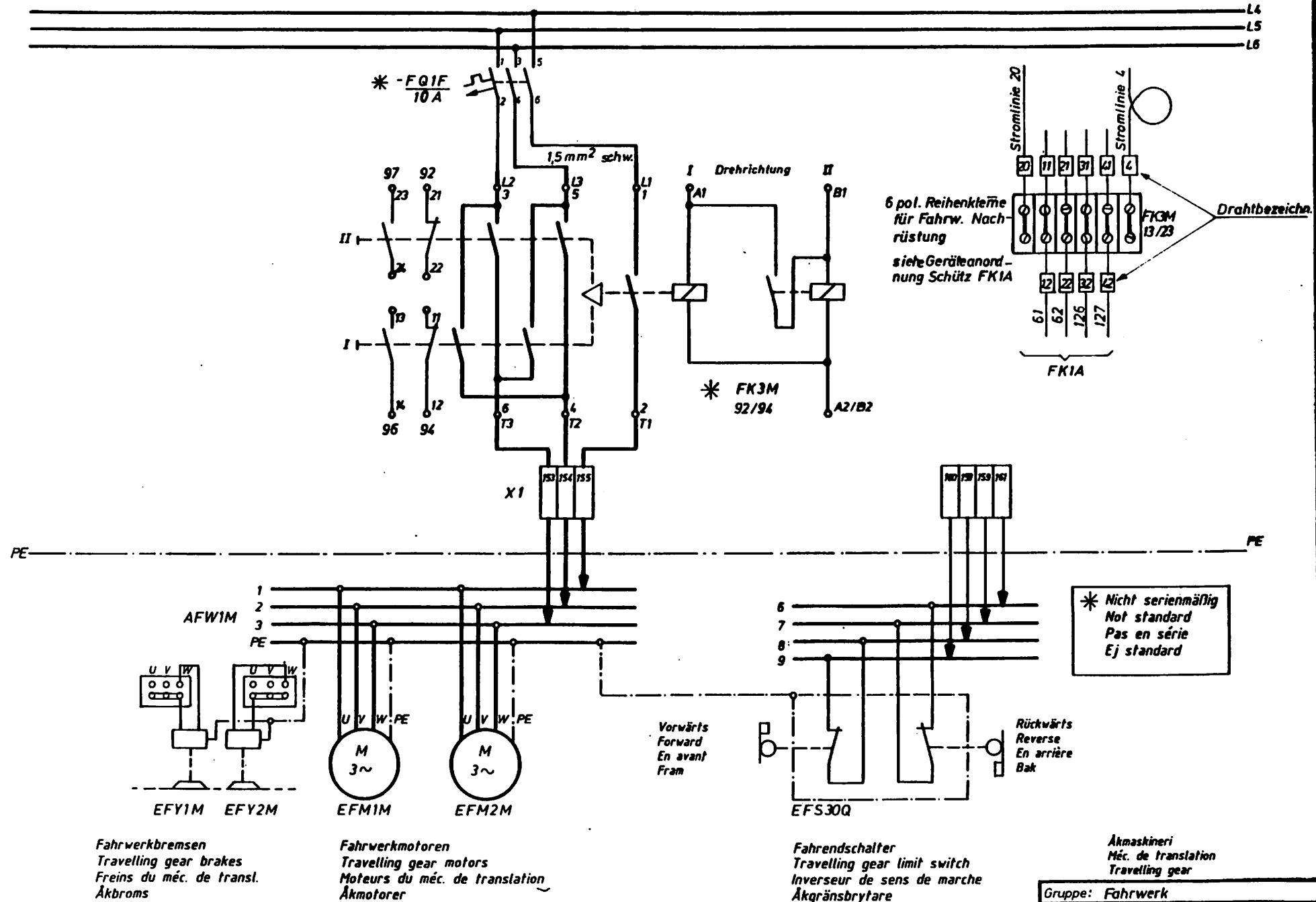


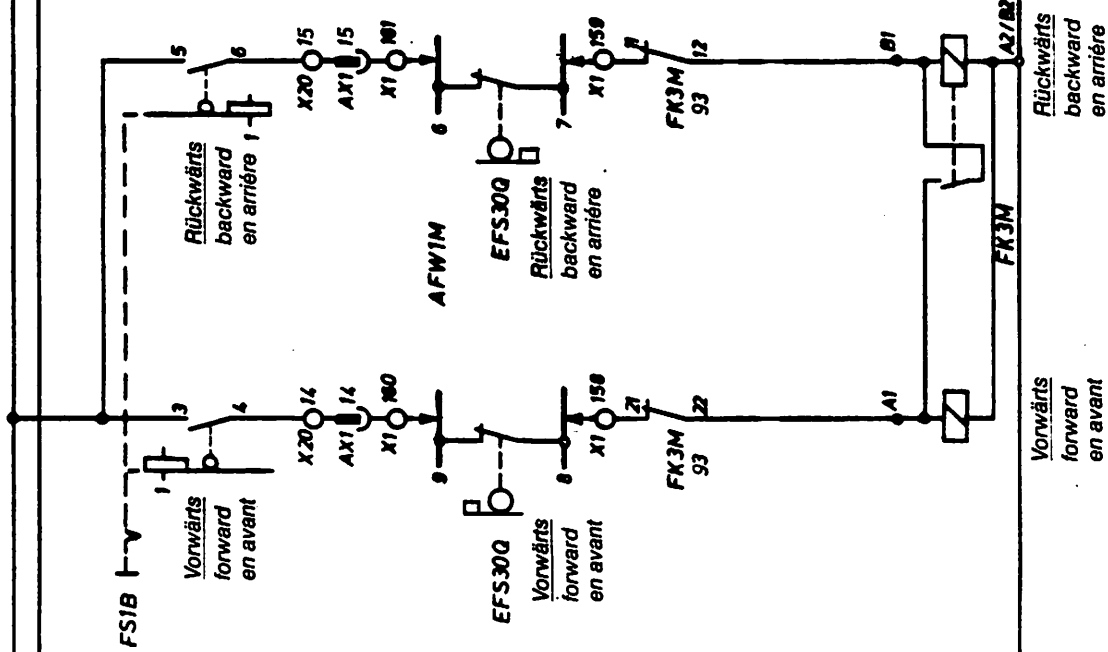
Zum Drehwerk motor
ADM1M
42
10 slewing motor
ou moteur du mât
d'orientation



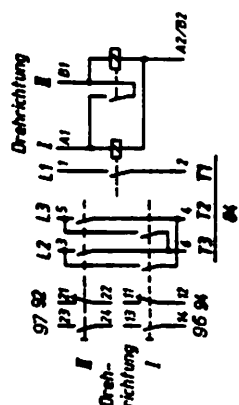
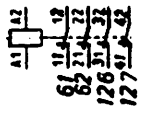


Diese Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert
noch vervielfältigt, noch Dritten zugänglich gemacht werden.
Zusicherungen hinsichtlich der Richtigkeit der Zeichnung
sind nur bei Vorlage der Urkopie (Urkopie vom 9. 9. 1963)





* nicht serienmäßig
not in series
pas in serie

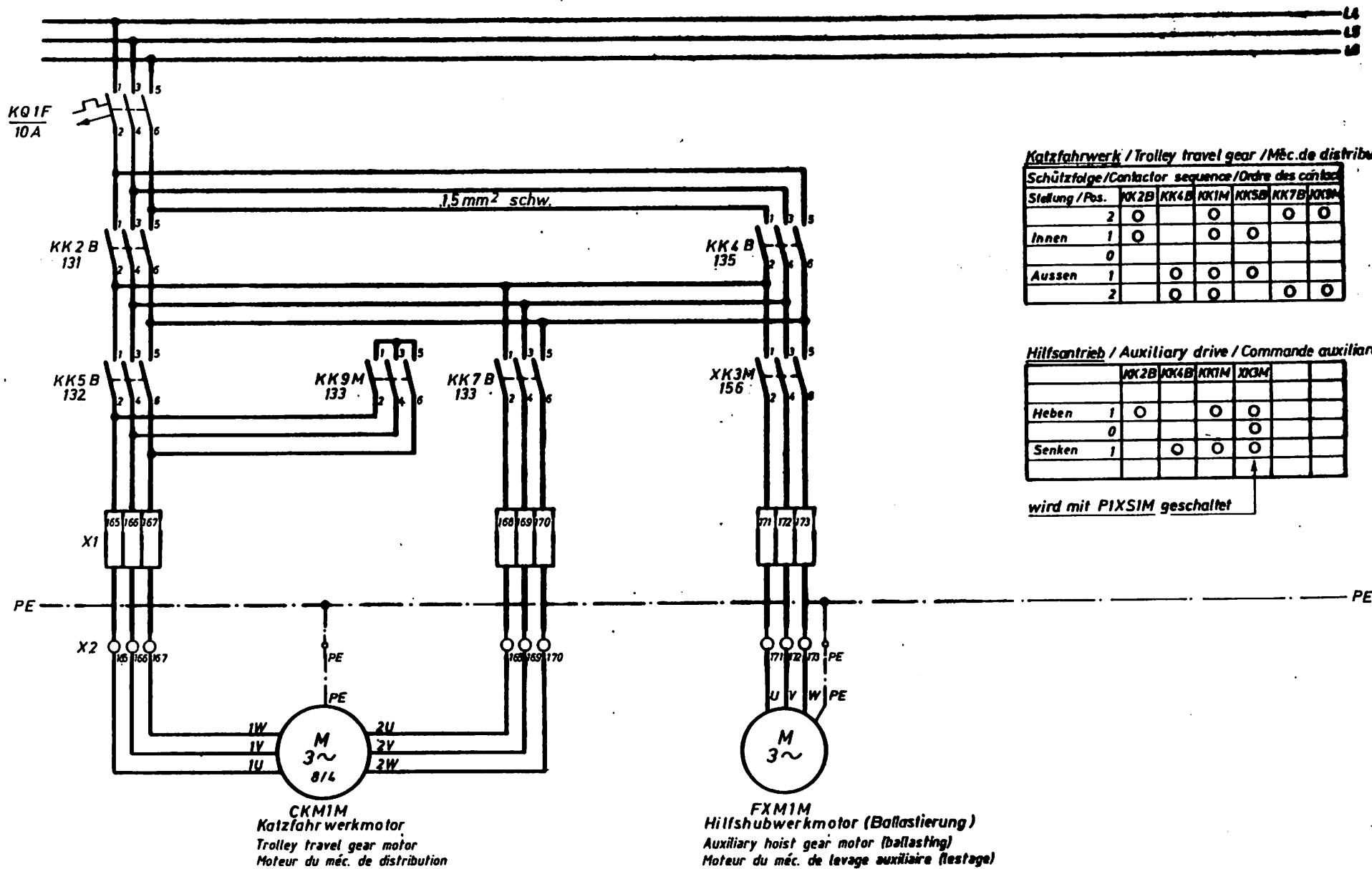


Abnehmer:
H.C. de Translefen
Tremblay 6887

Gruppe: Fahrwerk
Zeich. Nr. 400521395

LIEFERUNGS-ZEICHNUNG

Diese Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung nicht kopiert
und verändert werden. Jedes Verstoß gegen diese
Anforderungen wird rechtlich verfolgt. (Hochspannung nach R. G. 1981)



Katzfahrwerk / Trolley travel gear / Méc. de distribution

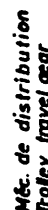
Schützfolge / Contactor sequence / Ordre des contacts	KK2B	KK4B	KK1M	KK5B	KK7B	KK9M
Stellung / Pos.						
2	○		○		○	○
Innen	1	○		○		
0						
Aussen	1		○	○	○	
2		○	○		○	○

Hilfsantrieb / Auxiliary drive / Commande auxiliaire

	KK2B	KK4B	KK1M	KK3M
Heben	1	○		○
0				○
Senken	1		○	○

wird mit PIXSIM geschaltet

méc. de levage
trolley travelling gear



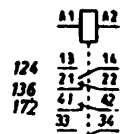
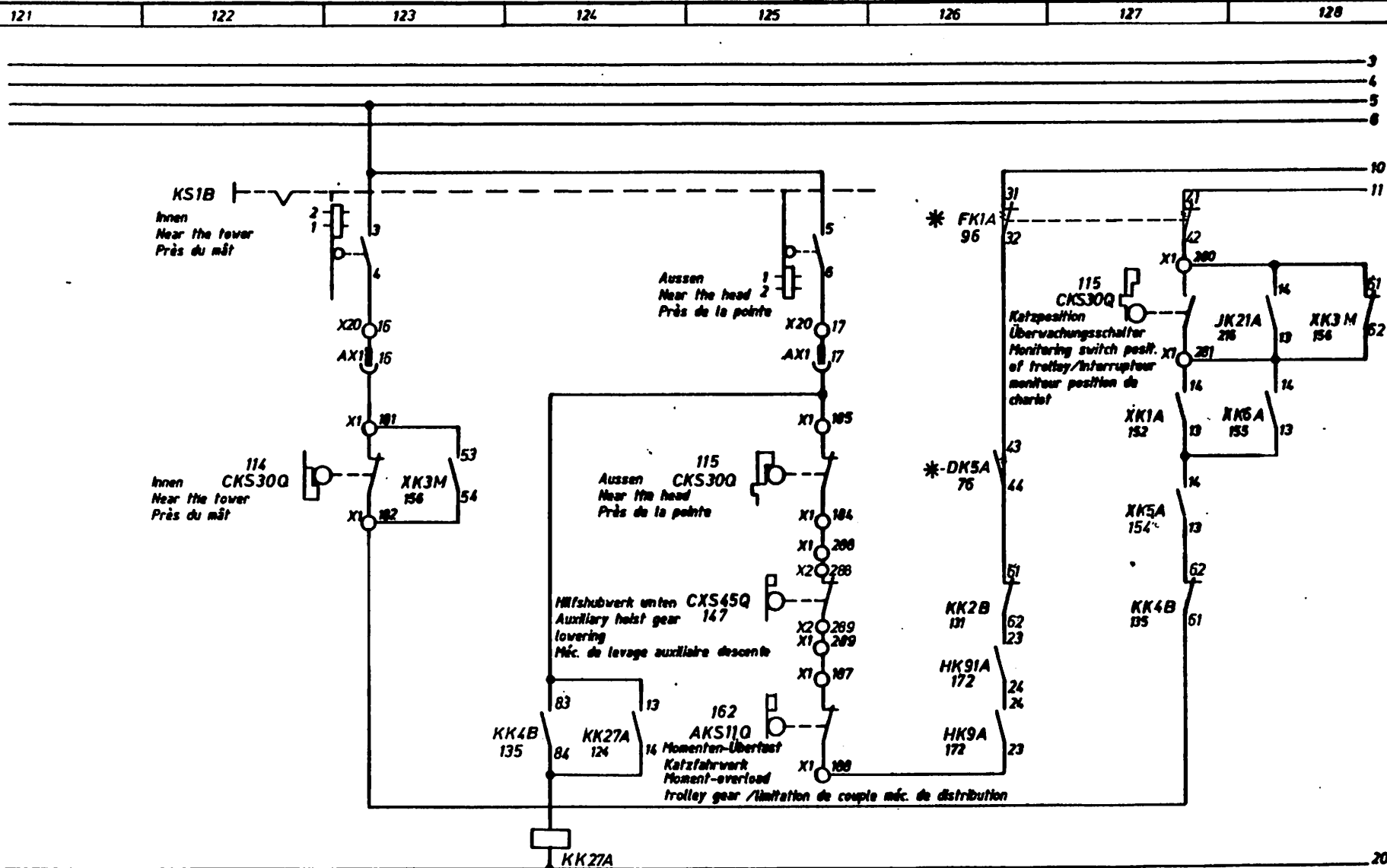
Gruppe: Katzfahwerk
Zeich.-Nr. 4 005 21395 Blatt 11 von 25

CK 530 G	125/137	127
37/123		

Ketelschroefremse
Trolley travel gear brake
Frein du mat. de distribution

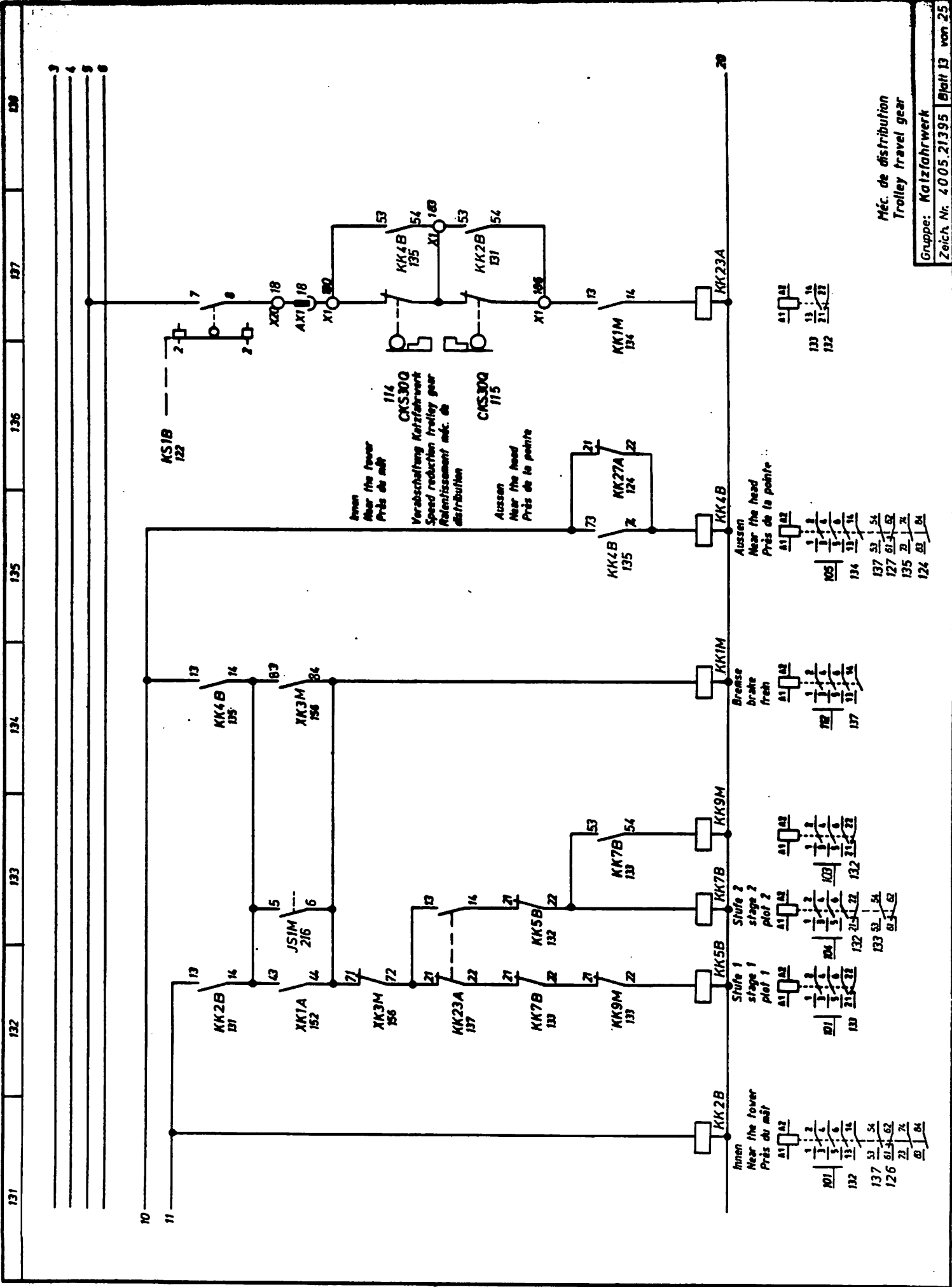
Hilfshubwerkremse
Auxiliary hoist gear brake
Frein du méc. de levage auxiliaire

[illegible]



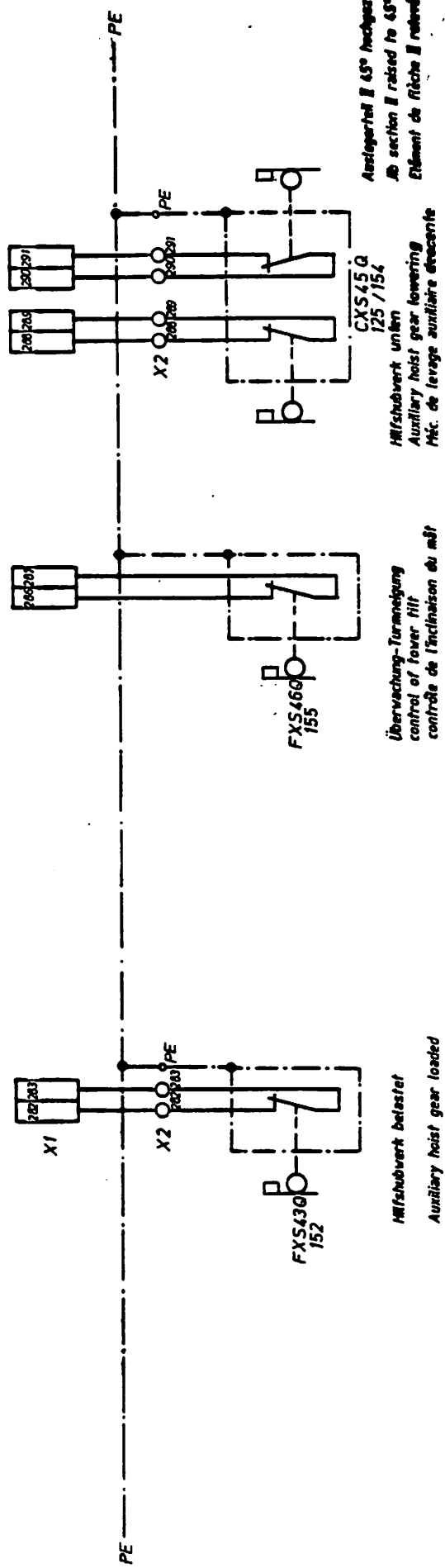
* nicht serienmäßig
not in series
pas in serie

Méc. de distribution
Trolley travel gear



Méc. de distribution
Trolley travel gear

141 142 143 144 145 146 147 148



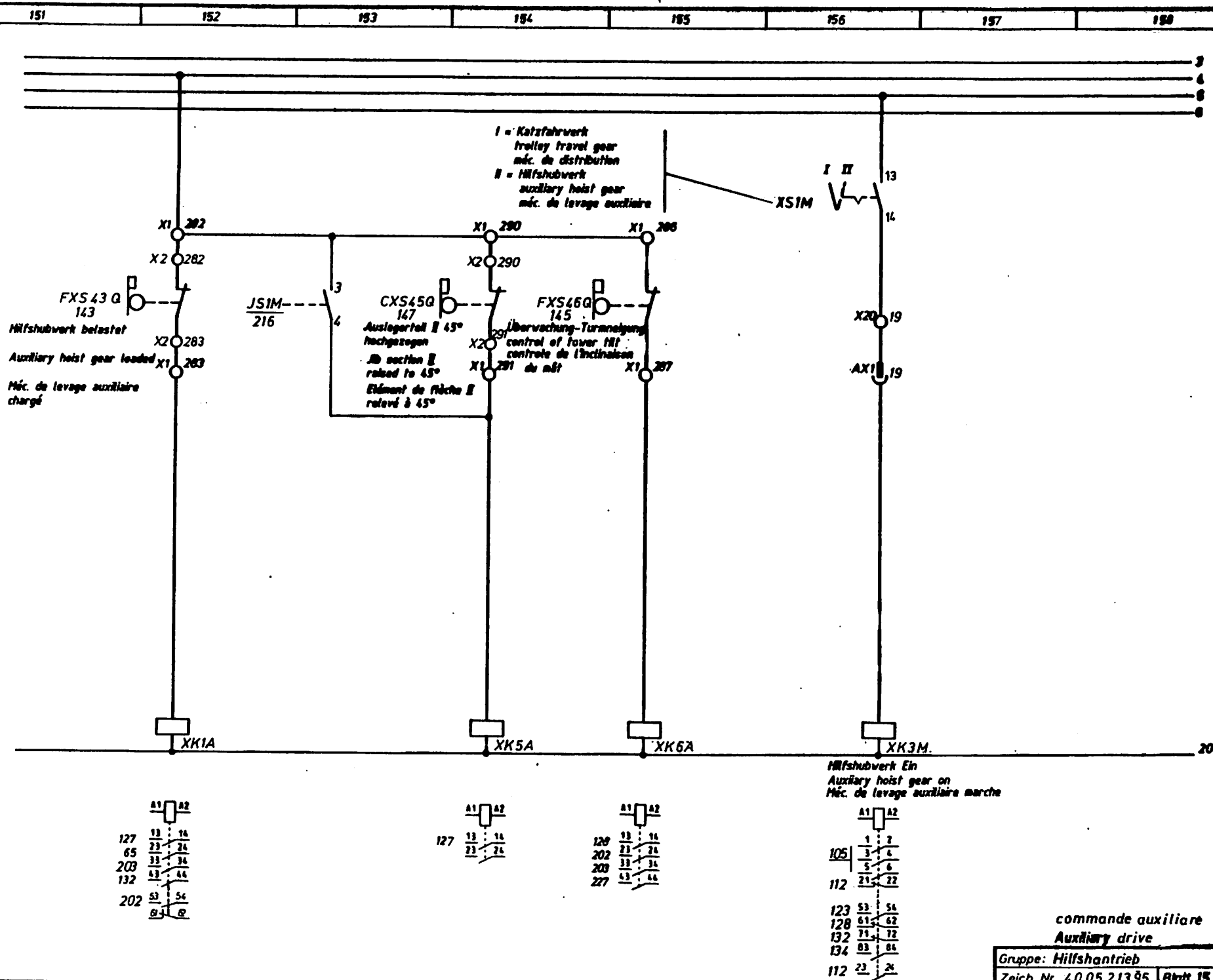
Hilfsantrieb belastet
Auxiliary hoist gear loaded
Méc. de levage auxiliaire chargé

Überwachung-Turmschneigung
control of tower tilt
contrôle de l'inclinaison du mât

Hilfsantrieb unladen
Auxiliary hoist gear lowering
Méc. de levage auxiliaire décroché

Anschlagteil II 45° hochgezogen
AB section II raised to 45°
Élément de flèche II relevé à 45°

Auxiliary drive
commande auxiliaire



Diese Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert
noch verändert noch Dritten zugänglich gemacht werden.
Veränderungen verpflichten zu Schadenersatz
und sind bei Verlust straffbar (Urhebergesetz vom 9.9.1965)

161

162

163

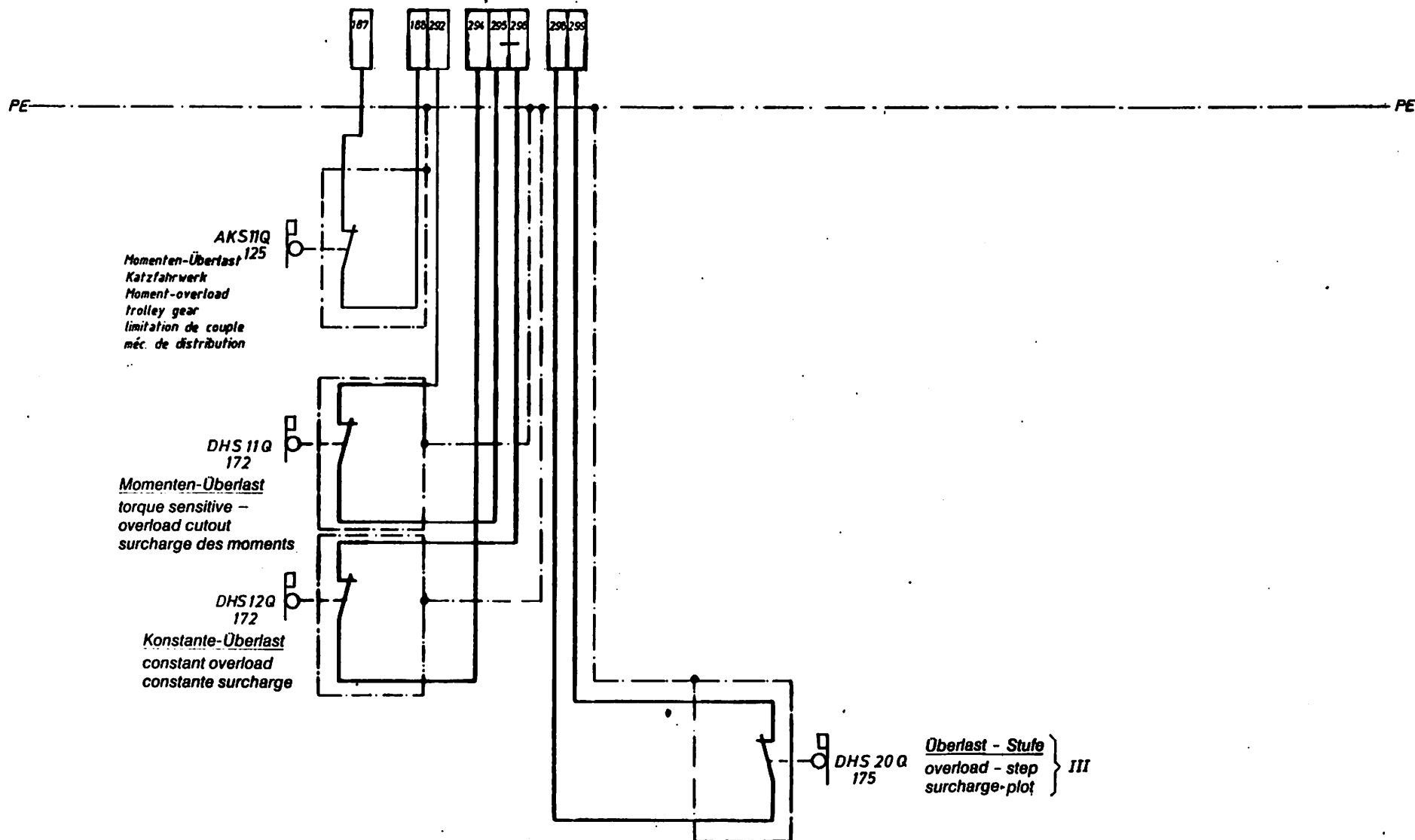
164

165

166

167

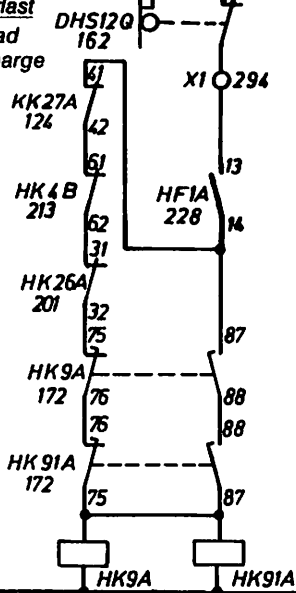
168



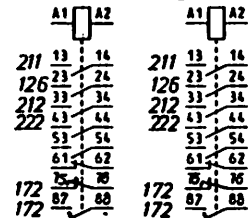
Momenten-Überlast

torque sensitive - DHS 110
overload cutout
surcharge des moments

Konstante Überlast
constant overload
constante surcharge

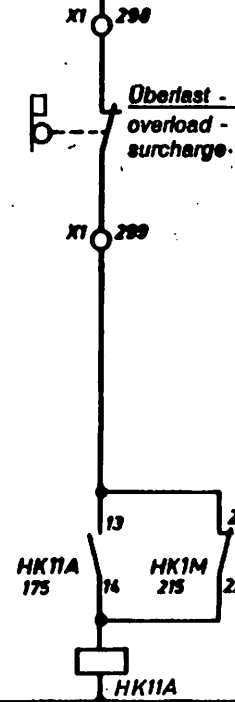


Überlast
overload
surcharge

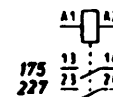


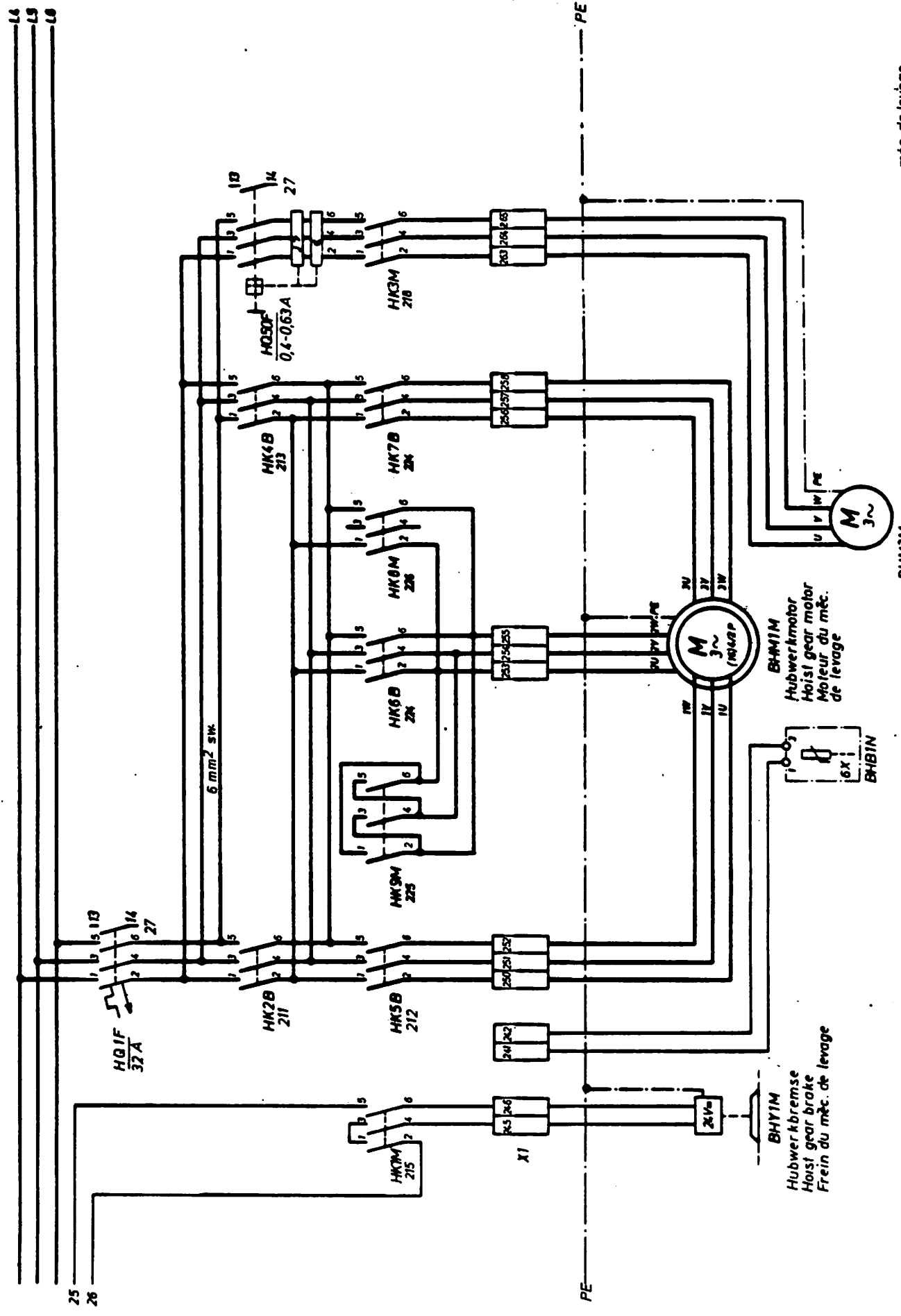
DHS 200 165

Überlast - Stufe
overload - step
surcharge - plot } III



Überlast Stufe 3
Overload - step 3
Limitation - plot 3





BHM3M
Fremdbetriebung
Ventilation
Ventilation indépendante

BHM1M
Hubwerkmotor
Hoist gear motor
Moteur du méc.
de levage

BHM1N
6X

BHY1M
Hubwerkbremse
Hoist gear brake
Frein du méc. de levage

méc. de levage
Gruppe: Hubwerk
Zeich. Nr. 40 05 21395 Blatt 18 von 25

191

192

193

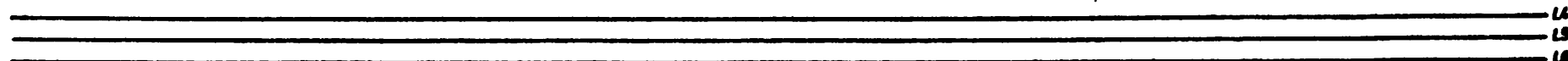
194

195

196

197

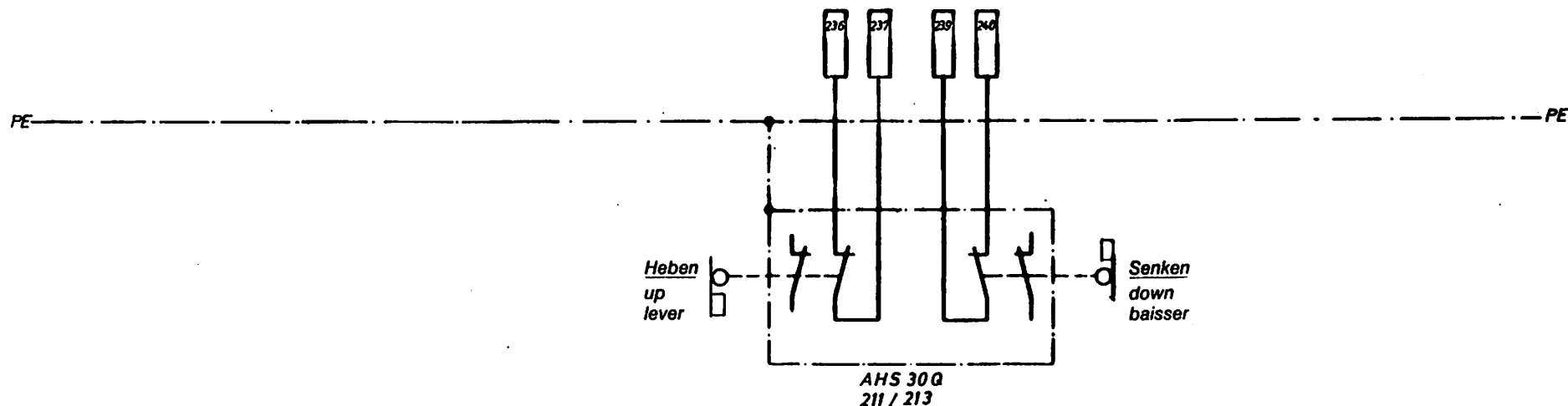
198



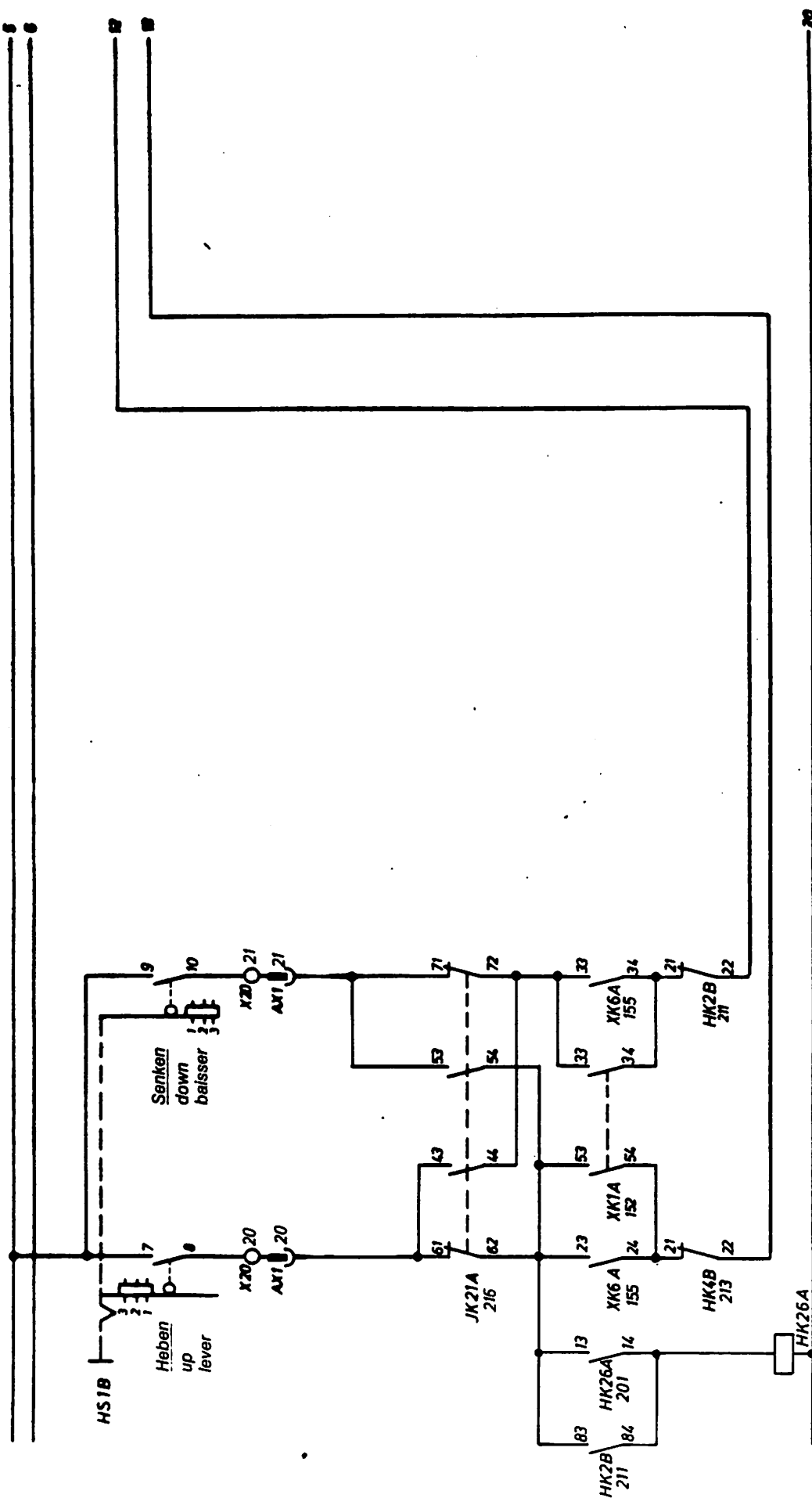
- Contactor switched on
Contacteur mis en circuit
- Contactor switches on with delay
Contacteur se met circuit avec retard
- ⬇ Contactor switches on off with delay
Contacteur se met hors circuit avec retard

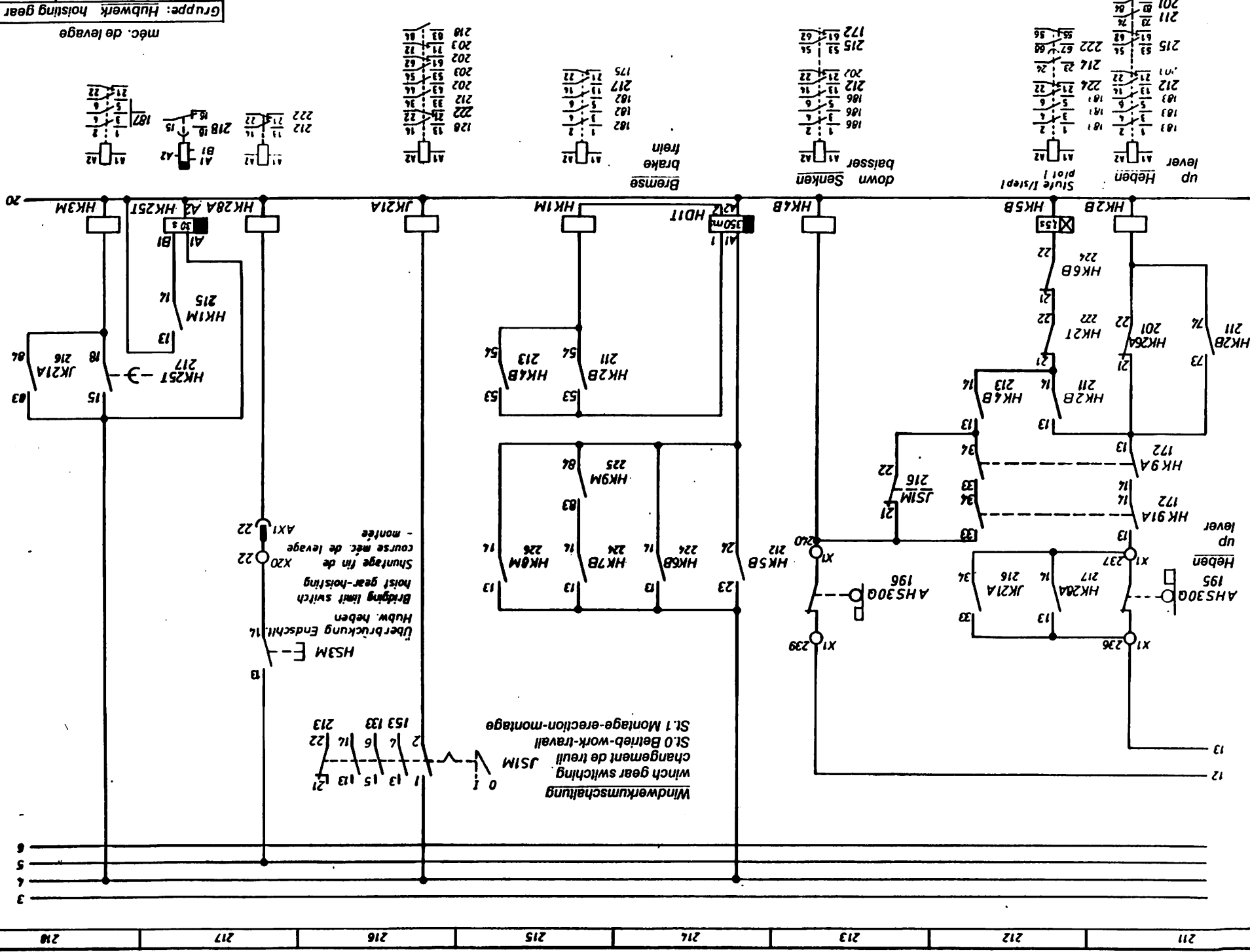
Contactor sequenc.	Stellung	HK2B	HK4B	HK1M	HK5B	HK6B	HK8M	HK7B	HK9M
3		○		○				●	●
montée		○		○				●	
hoisting	2	○		○		●			
Heben	1	○		○	○				
Nullstellung	0								
Senken	1		○	○	○				
lowering	2		○	○		●			
descente			○	○				●	
3			○	○				●	●

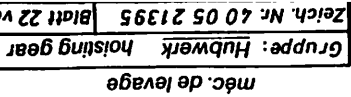
- Schütz eingeschaltet
- Schütz schaltet verzögert ein
- ⬇ Schütz schaltet beim Zurückschalten von Stellg. 3 auf Stellg. 2 autom. ein und aus



méc. de levage







St. I - Katzfahrwerk
trolley travel gear
méc. de distribution

St. II Hilfshubwerk
auxiliary hoist gear
méc. de levage auxiliaire

XS1M



HS3M



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

Drehwerkbremse
slewing gear brake
frein du mécanisme de orientation

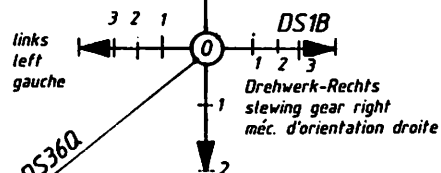
AS6K



Horn
horn
corne

baisser
dehors
down
outside
senken
aussen

KS1B



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

Steuerung Ein
control - on
commande en marche



AS3Q

Steuerung - Aus
control - off
commande arrêt

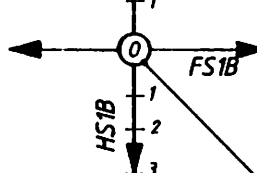


AS2Q

Rückwärts
backward
en arrière

baisser
down
senken

FS1B



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

Fahrwerk - Vorwärts
travelling gear - forward
méc. de translation - en avant

AS4Q

Totmannschalter
deadman switch
interrupteur de l'homme mort

Zum Schaltschrank

Kabeleinführung

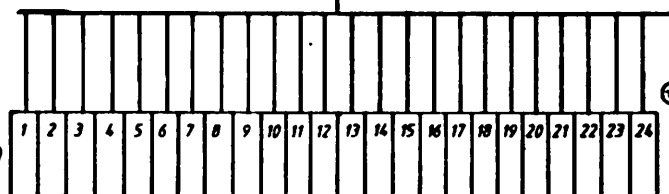
to the control cabinet
à l'armoire électrique

pupitre de commande
control desk

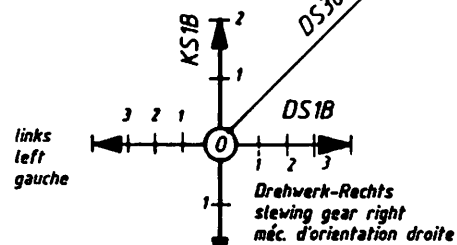
Zum Schaltschrank

to the control cabinet
à l'armoire électrique

X20



Senken
down
baissen
Aussen
outside
dehors

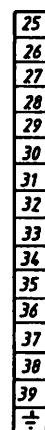


Katzfahrwerkmotor Innen
trolley travelling inside
gear motor/moteur dedans
du mec. de levage
Hilfsantrieb - Heben
auxiliary drive - up
commande auxiliaire - lever

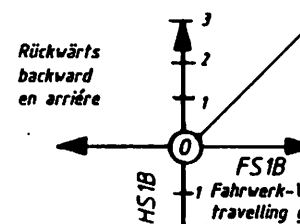


Hom
hom
come

frein du mec. de orientation
slewing gear brake
Drehwerksbremse



Senken
down
baissen



Hubwerkmotor Heben
hoisting gear motor up
moteur du mec. lever
de levage



Todmannschalter
deadman switch
interrupteur de l'homme mort
AS4Q

Not-Halt
emergency-stop
arrêt d'urgence

Steuerung Aus
control off
commande arrêt

Steuerung Ein
control-on
commande en marche

St. I Katzfahrwerk
trolley travel gear
mec. de distribution

St. II Hilfshubwerk
auxiliary hoist gear
mec. de levage auxiliaire

Hubensch. Überbrück. oben
bridging over of hoist limit switch
pontée interrupteur de levage

pupitre de commande
control desk

Gruppe: Zweiteiliges Steuerpult

Zeich. Nr. 4005 21395 Blatt 24 von 25

251

252

253

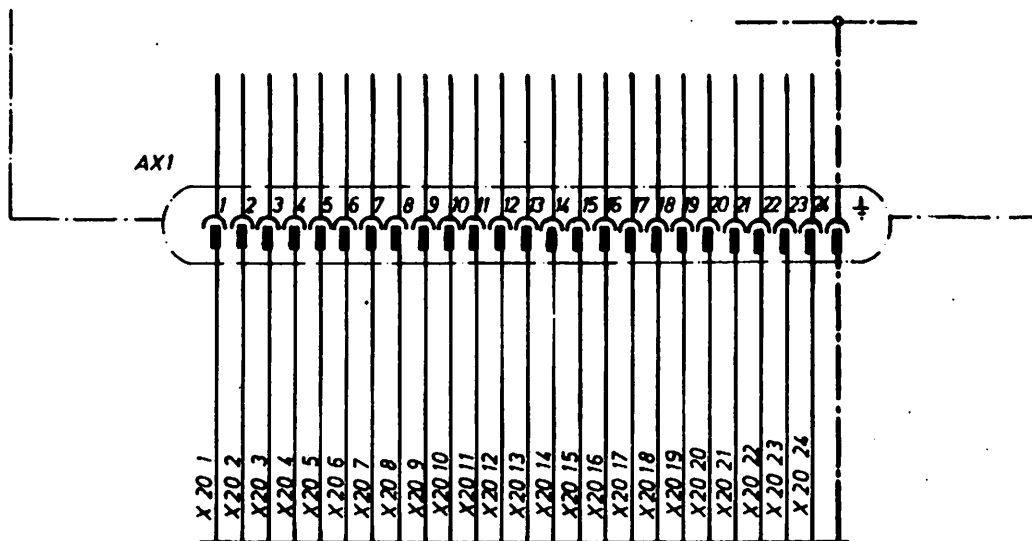
254

255

256

257

258



Zum Steuerpult
to the control desk
au pupitre de commande

X 2

PE	PE	PE	PE	165	166	167	168	169	170	171	172	173	177	176	180	181	182	183	184	185	186	189	190	200	281	282	283	286	289	290	291

Zwischenklemmen, Turm oben

X 2

Ansicht - Anschlußseite
construction connection
vue côté de raccordement

○	⊕	○
13 ●	● 1	
14 ●	● 2	
15 ●	● 3	
16 ●	● 4	
17 ●	● 5	
18 ●	● 6	
19 ●	● 7	
20 ●	● 8	
21 ●	● 9	
22 ●	● 10	
23 ●	● 11	
24 ●	● 12	
○		○

Stifte
pins
epingles

○	⊕	○
1 ●	● 13	
2 ●	● 14	
3 ●	● 15	
4 ●	● 16	
5 ●	● 17	
6 ●	● 18	
7 ●	● 19	
8 ●	● 20	
9 ●	● 21	
10 ●	● 22	
11 ●	● 23	
12 ●	● 24	
○		○

Buchsen
socket
douille

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

Gruppe: Steckdose/Fernsteuernkabel

Zeich. Nr. 40 05 21395 Blatt 25 von 25

