

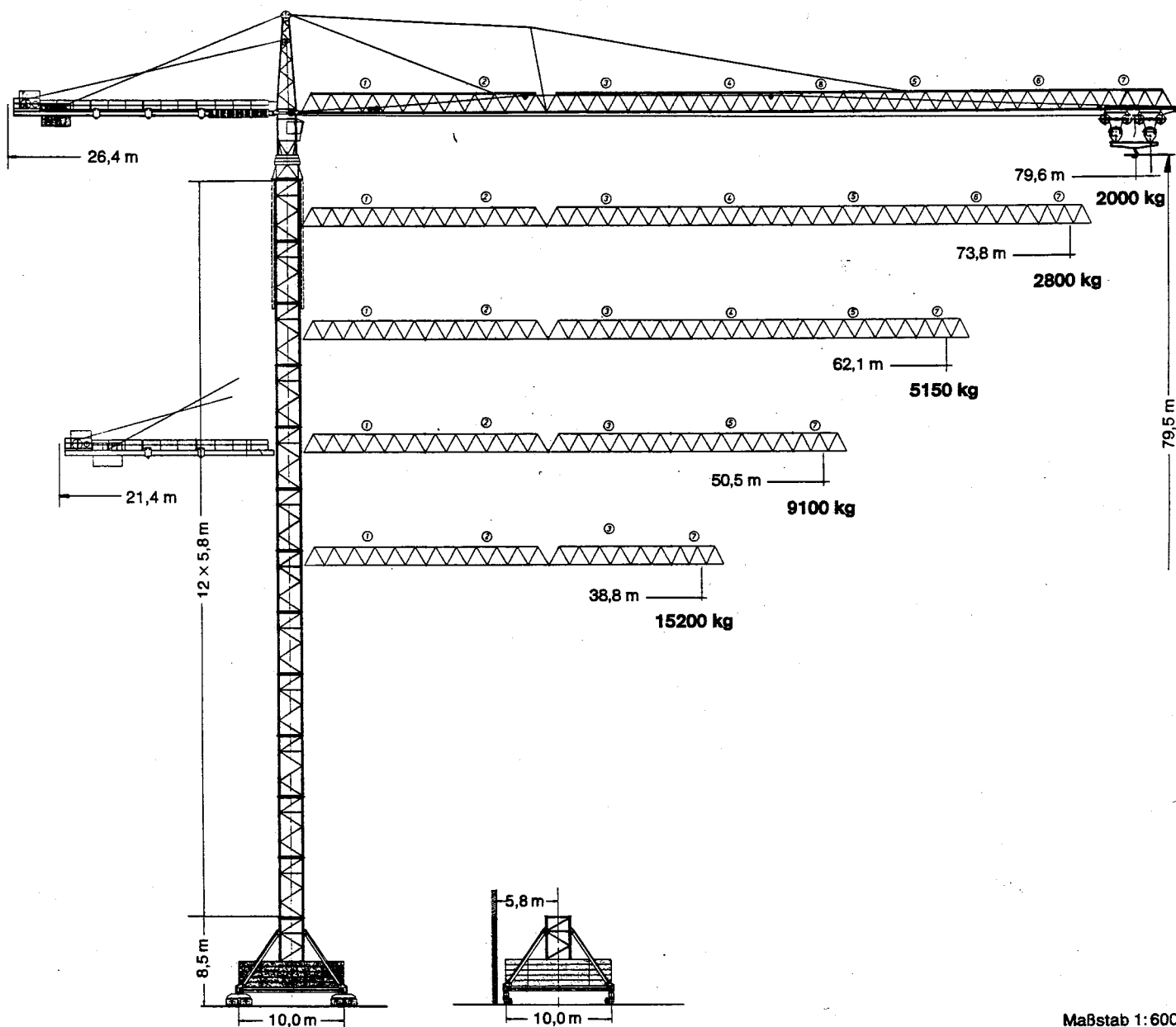
Turmdrehkran Form 500 HC-S

Betriebsanleitung

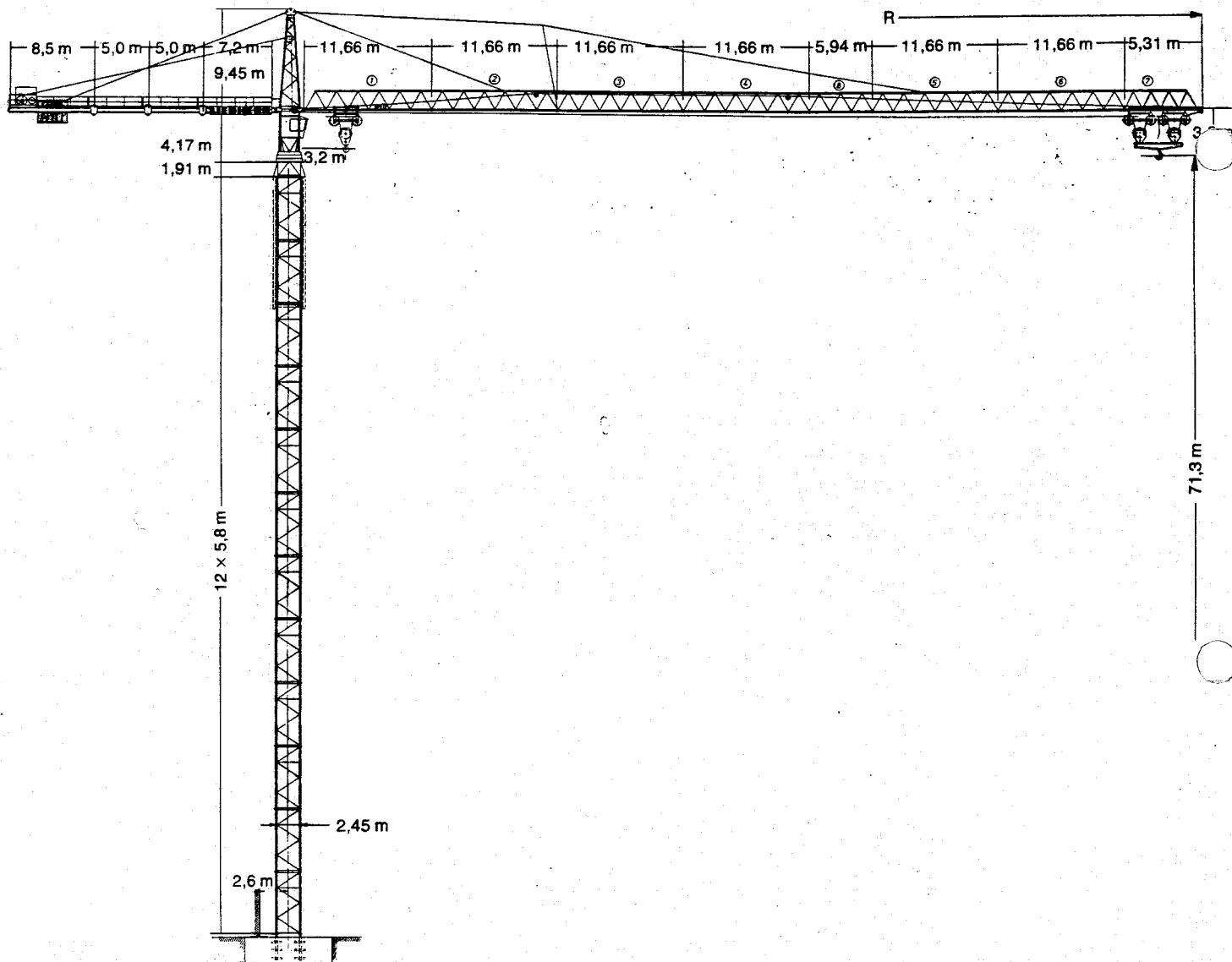
Werk-Nr. 29 559

Tower Crane
Grue à tour

Turmdrehkran **500 HC-S**



LIEBHERR



Hubhöhe / Zentralballast / Eckkraft

Hoisting height / Central ballast / Corner pressure

Hauteur sous crochet / Lest de base / Réaction par angle

Anzahl der Turmstücke Number of tower sections Nombre d'éléments de mât	Hubhöhe Hoisting height Hauteur sous crochet	
	stationär stationary sur pieds de scellement m	fahrbar mobile roulante sur rails m
1	7,5	15,7
2	13,3	21,5
3	19,1	27,3
4	24,9	33,1
5	30,7	38,9
6	36,5	44,7
7	42,3	50,5
8	48,1	56,3
9	53,9	62,1
10	59,7	67,9
11	65,5	73,7
12*	71,3	79,5

* Führungsstück nach Montage ablassen. / Lower guide section after erection. / Baissez la cage télescopique après le montage.
Weitere Hubhöhen auf Anfrage. / Further hoist heights on request. / Hauteurs sous crochet plus élevées sur demande.

500 HC-S

Daten für fahrbaren Kran

Data for rail-going crane

Caractéristiques pour grue sur rails

Radstand Wheel gauge Empattement	10,0 m
Spurweite Track gauge Ecartement de la voie	10,0 m

Innenkurvenradius Interior curve radius Rayon de courbe intérieur	26,0 m
---	--------

Ausladung und Tragfähigkeit

Radius and capacity




Portée et charge

Auslegerlänge Length of jib Longueur de flèche (Schwenkradius Slewing radius Rayon de rotation)	Max. Tragfähigkeit Max. capacity Charge max. m/kg	Ausladung und Tragfähigkeit Radius and capacity Portée et charge																			
		13,0	16,0	19,0	22,0	25,0	28,0	31,0	34,0	37,0	38,8	42,0	46,0	50,5	54,0	58,0	62,1	66,0	70,0	73,8	79,6
79,6 (R = 82,7)	3,2 – 10,0 40000	29440	22970	18630	15520	13200	11500	10120	8970	8000	7480	6690	5830	4980	4500	3970	3500	3090	2730	2400	2000
73,8 (R = 76,9)	3,2 – 10,7 40000	31600	24710	20080	16770	14300	12490	11010	9790	8760	8200	7350	6440	5580	5020	4450	3950	3520	3130	2800	
62,1 (R = 65,2)	3,2 – 12,3 40000	37360	29330	23940	20080	17210	15100	13380	11960	10750	10100	9120	8060	7080	6400	5740	5150				
50,5 (R = 53,5)	3,2 – 14,5 40000	40000	35700	29260	24650	21220	18700	16650	14940	13510	12700	11550	10290	9100							
38,8 (R = 41,8)	3,2 – 16,6 40000	40000	40000	34210	28900	24950	22050	19690	17730	16080	15200										

Geschwindigkeiten

Speeds

Vitesses

	U/min 0,6 sl./min tr./min	2 x 10,6 kW
	7,5 / 15,0 / 50,0 / 100,0 m/min	4,6 kW
	25,0 m/min	4 x 7,5 kW

Technische Kenngröße nach BGL

2125-0500

Technical nominal size according to the construction machinery list (BGL)

Grandeur caractéristique suivant le barème d'emploi des appareils (BGL)

Gesamtmotorenleistung mit

Total motor output with

Puissance totale moteurs avec

Gesamtanschlußwert (bei Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,8)

Total power requirement (with a simultaneity factor of 0,8)

Puissance totale requise (avec un facteur de simultanéité de 0,8)

Hubwerk Hoist gear Mécanisme de levage	Gang Gear Rapport	kg	m/min
80,0 kW / WSB / Elmag Hubhöhe mit LS-Trommel 122 m (7 Lagen) Hoist. height with LS-drum (7 lay.) Hauteur sous crochet avec enrouleur LS (7 couches)	1	40000	1,0 / 9,5
	2	18900	1,8 / 18,0
	3	6500	4,1 / 41,0
	4	2600	6,6 / 66,0
110,0 kW WSB Elmag Hubhöhe (8 Lagen) 202 m Hoisting height (8 layers) Hauteur sous crochet (8 couches)	1	40000	7
	2	30000	16
	3	12000	33
	4	8000	46

80,0 kW-Hubwerk

hoist gear

mécanisme de levage

135,8 kW

151,0 kVA

110,0 kW-Hubwerk

hoist gear

mécanisme de levage

165,8 kW


























175,0 kVA

Technische Daten - Technical data

Caractéristiques techniques

Kolli-Liste

Packing List Liste de colisage

Pos. Item	Anzahl Quantity	Benennung Description	Diese Liste kann nicht zur Ermittlung des kleinsten Transportvolumens verwendet werden. This list cannot be used for the calculation of the smallest transport volume. Cette liste ne peut pas être utilisée pour la calcul du plus petit volume de transport.	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	4	Ausgleichsschwinge mit Schwingenlager Pivot for wheel box Chape pour bogie		1,60	0,72	1,48	1470	5880
2	4	Fahrschemel mit Antrieb Rail bogie with drive Bogie moteur		1,45	0,82	0,72	1110	4440
3	4	Fahrschemel ohne Antrieb Rail bogie without drive Bogie fou		1,30	0,40	0,72	760	3040
4	2	Tragholm lang Support arm long Longeron long		7,32	0,92	0,93	2330	4660
5	2	Tragholm kurz Support arm short Longeron court		7,14	0,80	0,90	2135	4270
6	4	Randträger Border support Traverse		9,30	0,14	0,14	510	2040
7	4	Stützbalken Support strut Hauban de châssis		6,98	0,26	0,34	1140	4560
8	1	Untervagen-Turmstück Undercarriage tower section Élément de mât de châssis		6,61	2,44	2,44		7930
9	12	Turmstück Tower section Élément de mât		6,28	2,45	2,45	6050	72600
10	1	Führungsstück geteilt + Montagevorrichtung Guide section split + erecting device Cage télescopique dévisée + dispositif de montage		12,39	2,75	1,58		9070
11	1	Drehbühne kpl. mit Kugeldrehkranz und Kud-Auflage Slewing platform cpl. with ball slewing ring and ring support Ensemble mât cabine avec pivot et couronne d'orientation		6,82	2,98	2,75		15950
12	1	Turmspitze Tower head section Porte-flèche		9,40	1,78	1,91		4860
13	1	Gegenausleger-Anlenkstück Counter-jib heel section and guying Pied de contre-flèche		6,34	1,93	1,05		2470
14	1	Gegenausleger-Kopfstück Counter-jib head Pointe de contre-flèche		9,10	2,42	1,05		3920
15	2	Gegenausleger-Zwischenstück Intermediate counter-jib section Élément interm. de contre-flèche		5,20	1,88	1,05	2305	4610
16	1	Ausleger-Anlenkstück Jib heel section and guying Pied de flèche		① 12,03	1,93	2,04		4800
17	1	Ausleger-Zwischenstück Intermediate jib section Élément interm. de flèche		② 12,02	1,74	1,98		3490
18	2	Ausleger-Zwischenstück Intermediate jib section Élément interm. de flèche		③ 12,00 ④ 12,02	1,74	1,96	2450 1975	4425
19	2	Ausleger-Zwischenstück Intermediate jib section Élément interm. de flèche		⑤ 12,02 ⑥	1,74	1,96	2300 1560	3860
20	1	Ausleger-Zwischenstück Intermediate jib section Élément interm. de flèche		⑦ 6,30	1,74	1,96		1000
21	1	Ausleger-Kopfstück Jib head Pointe de flèche		⑧ 5,85	1,74	2,20		1140
22	1	Laufkatze Trolley Chariot de distribution		2,40	2,14	1,40	780 780	1560
23	1	Hubwerkseinheit (64,0 kW) Hoist gear unit Unité de mécanisme de levage		4,35	2,55	1,75		6900
24	1	Ausleger-Abspannbock I A-frame I Chevalet de retenue de flèche I		8,20	0,48	1,41		780
25	1	Kolli mit Kleinteilen, Abspannstangen für Ausleger und Gegenausleger Package with small parts, suspension bars for jib and counter-jib Colis avec accessoires, tirants pour flèche et contre-flèche						6300
26	1	Kiste mit Kleinteilen, Seilen und Fundamentwinkeln Crate with small parts, ropes and foundation angle irons Caisse contenant des accessoires, câbles et pieds de scellement		1,50	1,10	1,10		2330
27	1	Lasthaken Load hook Crochet de levage		3,20	2,00	0,40		1815

Datenblatt Nr. 120 P - 2222 - H 1 - B 3 - DIN 15018 - 1.87
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 (07351) 41-0, Telex 71802

Vorwort

1. Diese Betriebsanweisung soll Sie in die Lage versetzen, den Kran sicher zu betreiben und die zulässige 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.
2. Die Betriebsanweisung besteht aus:
 - Gleisanlage
 - Eckkräfte, Fundamentkräfte, Ballastblöcke
 - Montage fahrbar und stationär
 - Klettern im Gebäude
 - Inbetriebnahme, Betriebsvorschriften
 - Elektrische Ausrüstung
 - Wartung
 - Seile, Abmessungen und Vorschriften
 - Zubehör
 - Ersatzteilliste
3. An diesem Kran darf nur qualifiziertes und geschultes Personal tätig werden. Die Bedienungsanweisung und die einschlägigen Bestimmungen und Vorschriften (wie z.B. Unfallverhütungsvorschriften) müssen beachtet werden.

DIE NICHTBEACHTUNG DIESER GRUNDSÄTZE KANN ZU SCHÄDEN FÜHREN

4. 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".

5. 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.



Gleisanlage **1**

Vorbereitung der Gleisanlage
Schienen
Montagetoleranzen für Kranfahrbahnen

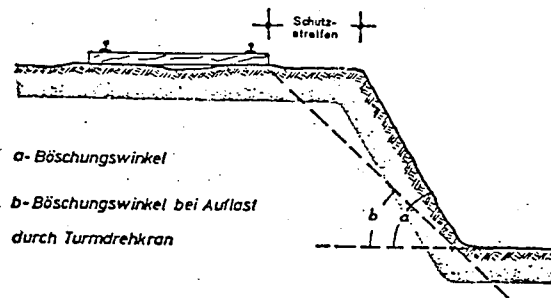
1.1
1.4
1.7



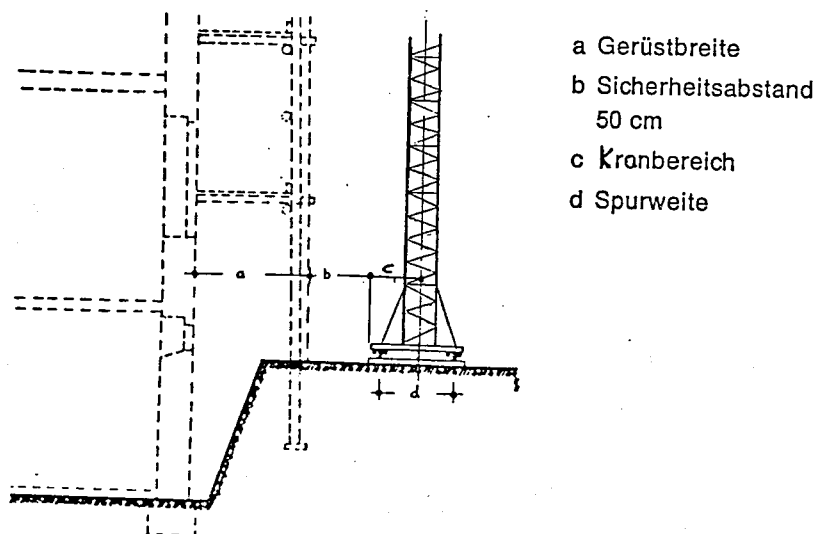
Vorbereitung der Gleisanlage

Allgemeine Hinweise

Für einen störungsfreien Kranbetrieb muß eine gut ausgebaute Gleisanlage vorhanden sein. Der Boden, auf dem die Gleisanlage liegen soll, muß festgewachsener, tragfähiger Boden sein. Vor Baubeginn der Gleisanlage muß die Bodenbelastbarkeit geprüft werden. Unebener Boden wird durch Aufschütten und Feststampfen von Kies und Sand eingeebnet.



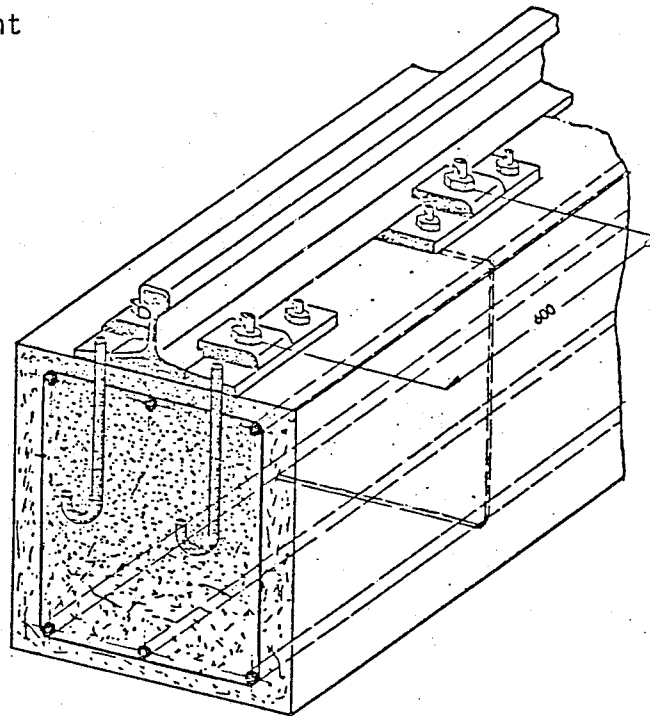
Gleisanlagen an Baugruben sind so zu verlegen, daß eine Überlastung oder gar Einsturz der Baugrubenwand bzw. Baugrubenböschung nicht möglich ist. Abstand der Gleisanlage zur Baugrube ist von der Eckkraft des Kranes und von der Bodenbeschaffenheit (Wassergehalt, Reibung, Scherfestigkeit usw.) abhängig.



Der Mindestabstand zwischen Bauten, Geländer, Begrenzungslinie von Fahrzeugen usw. und dem am weitesten ausladenden Teil vom Turmdrehkran muß 50 cm betragen. Kann dieser Sicherheitsabstand nicht eingehalten werden, so ist der gefährdete Raum abzusperren, damit jede Quetschgefahr vermieden wird.

Folgende Schienenauflagen sind zulässig

- Betonstreifenfundament



Die Schienen werden mit Stahlplatten auf die Streifenfundamente befestigt. Der Abstand der einzelnen Stahlplatten darf 600 mm nicht überschreiten.

Die Größe der Stahlplatten ist entsprechend der Eckkraft zu wählen, damit die zulässige Druckspannung zwischen Stahl und Beton nicht überschritten wird.

Im folgenden wird die zulässige Druckspannung angegeben:

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

Befestigungsplatten der Bundesbahn dürfen als Unterlagen nicht verwendet werden, da diese eine Neigung von 40° haben. Bei Verwendung dieser Platten würden die Schienen schräg zu liegen kommen und so die Lauflächen der Laufräder nur auf einem Punkt des Schienenkopfes aufliegen. Die Folge wäre hoher Verschleiß der Laufräder und Schienen.

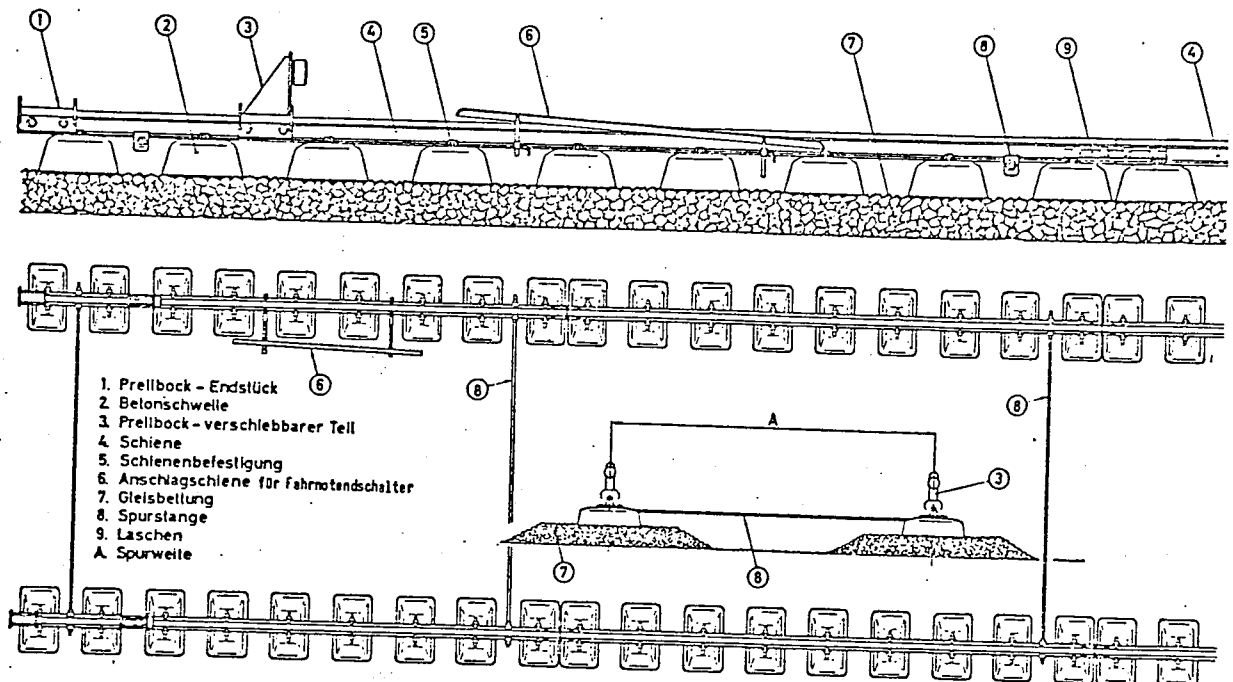
Zur Einhaltung der Spur und gegen einseitiges Verschieben eines Fundamentes müssen die Streifenfundamente untereinander verbunden sein.

Die Berechnung der Fundamente erfolgt nach den Regeln der Baustatik für Stahlbetonteile.

Die auftretenden Belastungen sind den Eckkrafttabellen zu entnehmen.

Bei Winterbetrieb sind die Betonstreifenfundamente frostfrei zu gründen.

- SRS - Krangleisanlagen



Das SRS-Krangleissystem ist eine Art Fertigteilbaugleisanlage, bestehend aus geraden Schienenelementen von 6 m Länge und aus fertig gebogenen Schienenelementen, bei denen jeder gewünschte Radius möglich ist. Zusätzliche Möglichkeiten bieten die als Bausatz vorhandenen Weichen und Kreuzungen.

SRS-Gleissystem ist bis zu 1300 kN Eckkraft zu verwenden.

Dieses System wird nur dann gut funktionieren, wenn die Gleisbettung entsprechend der max. Eckkraft angelegt wurde. Spurstangen halten die richtige Spur.

- Verlegen von Schienen auf Stahlträgern

Die Schienen werden auf Breitflanschträger verlegt und durch aufgeschweißte Klötze gegen Querverschiebungen gesichert, Klemmplatten verhindern ein Abheben der Schienen.

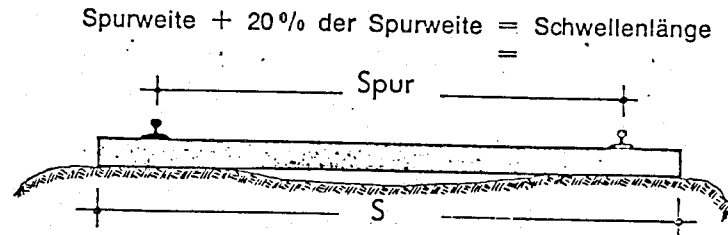
Ebenso wie beim Streifenfundament müssen auch die Breitflanschträger miteinander verbunden werden, damit die Spur gehalten werden kann.

Es wird empfohlen, verschiebbare, auf verschiedene Spurweiten einzustellende Distanzhalter zu verwenden.

Die Auflage der Breitflanschträger ist entsprechend den Bodenverhältnissen, der Eckkraft und der Größe des Trägers zu wählen. Es können eine Schotterbettung, einzelne Betonfundamente, Betonplatten oder ein Streifenfundament in Frage kommen. Eine Berechnung der Breitflanschträger und der Auflage ist erforderlich.

- Verlegen von Schienen auf Schwellen

Ein Verlegen der Schienen ist bei dieser Krangröße nur auf Betonschwellen möglich. Holzschwellen sind wegen der zu großen Eckkräfte nicht mehr zulässig.



Der Querschnitt der Schwellen muß mindestens 16 x 24 cm betragen, damit die auftretenden Kräfte über das Schotterbett ins Erdreich geleitet werden können. Der max. Abstand der Schwellen darf 600 mm nicht überschreiten. Schwellen (Teilschwellen), die nicht unter beiden Schienen liegen, dürfen nur verwendet werden

- als Zwischenschwelle unter den Außenschienen bei Kurven,
- wenn es sich um geprüfte Schwellen handelt,
- wenn ein Nachweis über ihre Tragfähigkeit geführt wurde.

In jedem Falle ist für eine ausreichende Spurhaltung zu sorgen.

Nicht zu empfehlen ist der Einsatz von Betonschwellen in Senkungsgebieten, auf frostempfindlichem Boden und bei nachgiebigem Untergrund.

Bei allen 4 Varianten muß auf beiden Seiten die Gleisanlage 2 bis 3 m länger als die Arbeitsstrecke sein.

Schienen

Für den Turmdrehkran 500 HC und 550 HC empfehlen wir die Schiene S 54 nach DIN 5902, Schienenhöhe 154 mm, Schienenkopfbreite 67 mm. Es dürfen keine ungleichen oder abgefahrenen Schienen verwendet werden. Der Schienenstoß ist mit Laschen zu versehen, die zwischen Schienenfuß- und -kopf mit Schrauben verspannt sind.

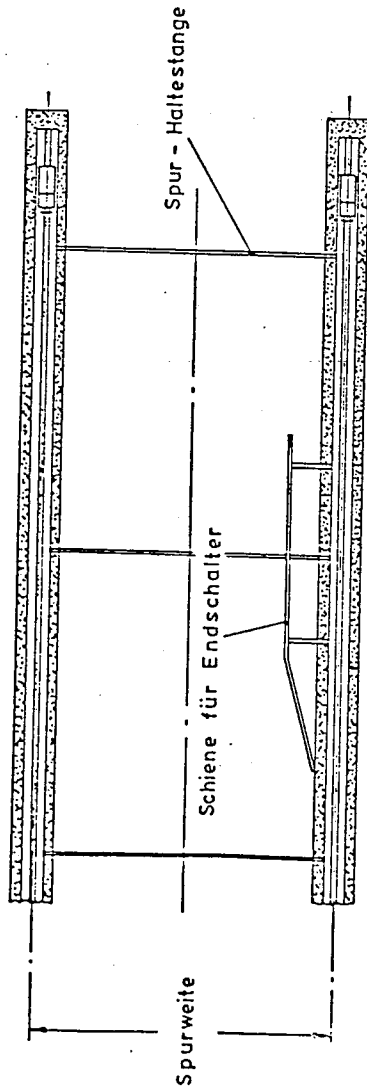
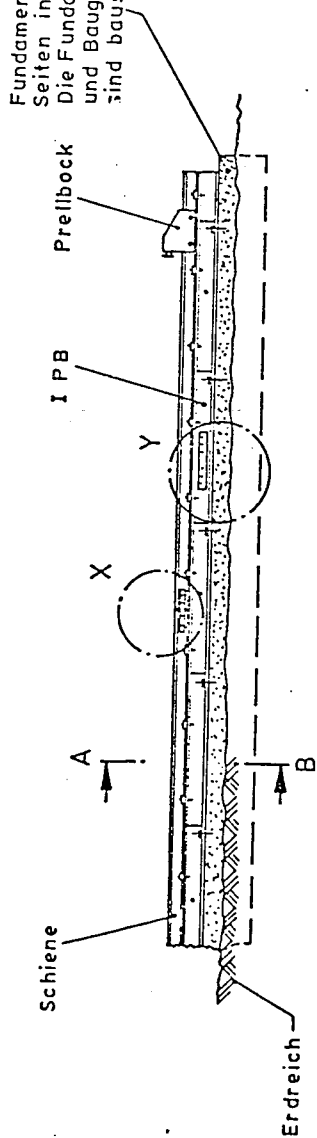
Max. horizontale Belastung der Fahrbahn bzw. Schiene

1/7 der Eckkräfte längs zur Fahrbahn

1/10 der Eckkräfte quer zur Fahrbahn

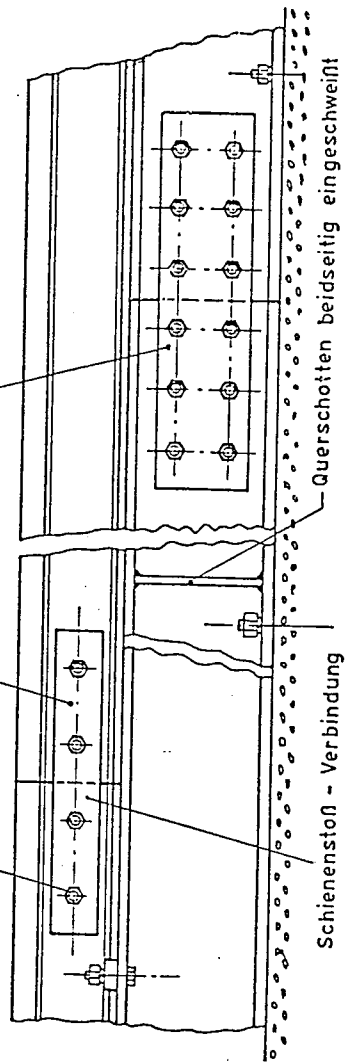
Fundamentoberfläche plan und nach allen Seiten in der Waage.
Die Fundamentgröße richtet sich nach Krangröße und Baugrundverhältnissen. Die Abmessungen sind baurechts festzulegen.

Für Schäden, die auf unsachgemäße Herstellung von Gleisanlage und Fundament oder auf Nichtbeachtung der Baugrundverhältnisse zurückzuführen sind, haftet der Bauunternehmer !



Sechskantschraube
Federring
Sechskantmutter

Stoßlasche auf beiden Seiten

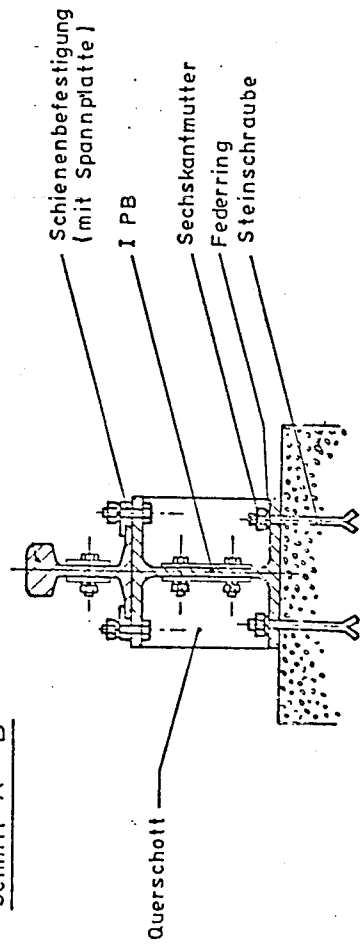


Schienenstoß - Verbindung

Einzelheit X

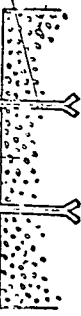
Einzelheit Y

Schnitt A - B



Querschott

Sechskantmutter
Federring
Steinschraube



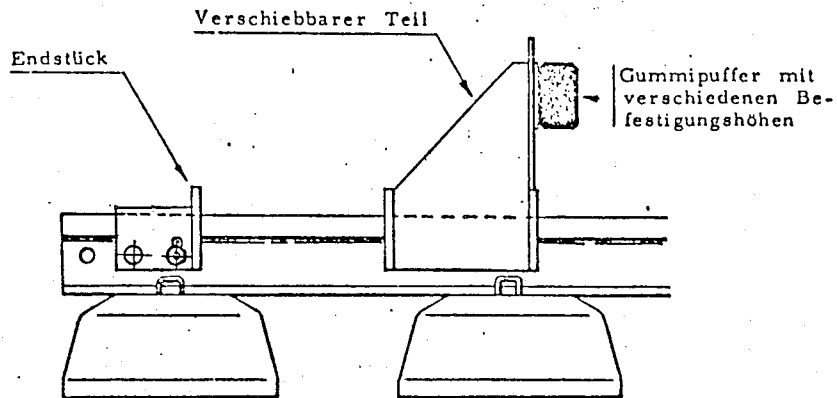
Sechskantmutter
Federring
Steinschraube

Stoßlasche auf beiden Seiten

Einzelheit X

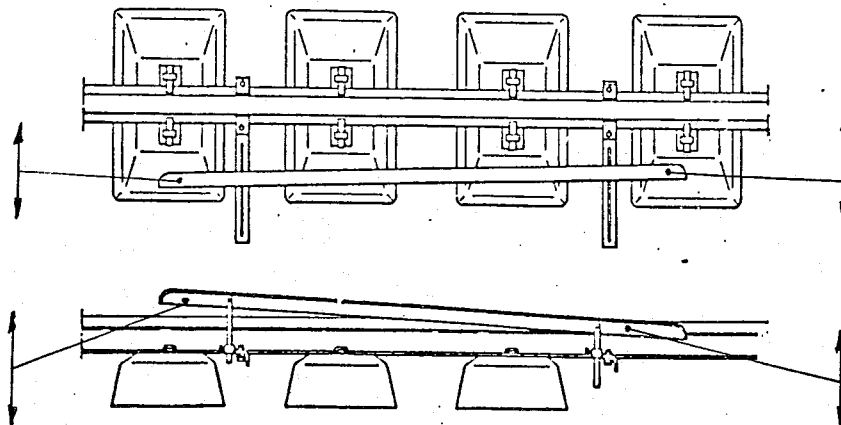
Einzelheit Y

Gleisendsicherung



An den Gleisenden müssen, mit den Schienen fest verbunden, kräftige Anschläge als Gleisendsicherung so angebracht werden, daß sie zu den Radschemeln den gleichen Abstand aufweisen.

Schiene für Fahrnotendschalter



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

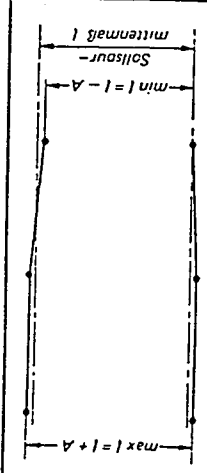
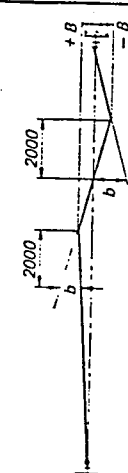
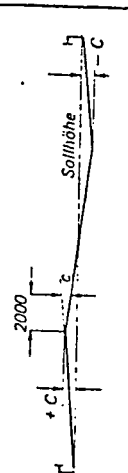

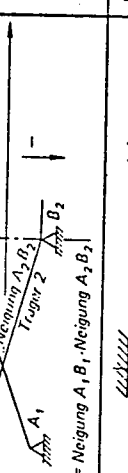

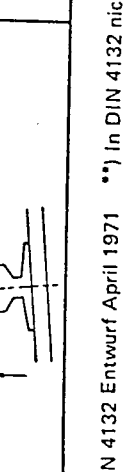
Kranbahntoleranzen

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 nachfolgende Seite.

Montagetoleranzen für Kranfahrbahnen nach VDI-Richtlinie 3576

B1 - B3 nach DIN 15 018 für Baukrane: Toleranzklasse 2

1) Für Baustellenturmdrehkrane: $D = \pm 2 \text{ o/oo}$

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)
Spurmitte- maß „l“		$l \leq 15 \text{ m} : A = \pm 3 \text{ mm}$ $l > 15 \text{ m} : A = \pm (3 + 0,25 \times (l - 15)) \text{ mm}$ dabei l (m)	$l \leq 15 \text{ m} : A = \pm 5 \text{ mm}$ $l > 15 \text{ m} : A = \pm (5 + 0,25 (l - 15)) \text{ mm}$ 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: $b = \pm 1,0 \text{ mm}$	$B = \pm 10 \text{ mm}$ jedoch darf folgendes Stichmaß auf einer Meßlänge von 2,0 m nicht überschritten werden: $b = \pm 1,0 \text{ mm}$
Höhenlage einer Schiene (Längsgefälle)		$C = \pm 10 \text{ mm}$ jedoch darf folgendes Stichmaß auf einer Meßlänge von 2,0 m nicht überschritten werden: $c = \pm 1,0 \text{ mm}$	$C = \pm 10 \text{ mm}$ jedoch darf folgendes Stichmaß auf einer Meßlänge von 2,0 m nicht überschritten werden: $c = \pm 2 \text{ mm}$
Höhenlage der Schienen zueinander (Quergefälle)		$D = \pm 0,2 \text{ o/oo von l}$ max. $\pm 10 \text{ mm}$	$D = \pm 1 \text{ o/oo von l}$ max. $\pm 10 \text{ mm}^{**})$ 1)
Neigung der Schienen zueinander (Schräglage)		$E = 0,5 \text{ o/oo}$	
Lage der Einschlüsse zueinander		$F = \pm 0,7 \text{ o/oo von l}$ max. 20 mm	$F = \pm 1 \text{ o/oo von l}$ max. 20 mm
Abweichung des Schienen- kopfes aus der Scheitel- horizontalen		$G = \pm 8 \text{ o/oo der Schienenkopfbreite}$ (bei ebener Lauffläche)	

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

Blitzschutz an Turmdrehkränen nach DIN 57 185/VDE 0185 Teil 2 vom November 82
(wird vom Fachausschuß "Bau" nicht zwingend vorgeschrieben)

- Turmdrehkrane auf Baustellen
- 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.
- Bei Bauten mit Stahlbewehrung in den Fundamenten ist eine Verbindungsleitung zwischen Bewehrung und einer Schiene herzustellen. Kletterkrane sind zweimal anzuschließen.
- Apparate, Maschinen, metallene Rohrleitungen müssen im Umkreis bis zu 20 m um die Gleise mit den Schienen verbunden werden.
- Als Zuleitung 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.
- Eine Überbrückung von Schienenstößen, die mit Laschen aus Stahl verbunden sind, ist für den Blitzschutz nicht erforderlich.
- Zum Schutz der elektrischen Einrichtungen der Bauteile wird beim Netzanschluß der Einbau von Ventilableitern empfohlen.
- Stationäre Krane (die nicht mit der Stahlbewehrung der Fundamente in den Bauten verbunden sind)
Als Blitzschutz genügt der Anschluß des Kranes an einen Staberder von mindestens 1,5 m Einschlagtiefe.
Als Zuleitung zu den Erdern dürfen verwendet werden:
Verzinkter Bandstahl 30 mm x 3,5 mm oder ein isoliertes Kupferseil mit einem Querschnitt von mindestens 16 mm².

Eckkräfte, Fundamentkräfte, Ballastblöcke

2

Die Eckkräfte und Fundamentkräfte enthalten keinen
Eigenlast- und Hublastbeiwert.

Eckkräfte in Betrieb und außer Betrieb	2.1
Betonblöcke für Zentralballast "A"	2.21
Anzahl der Zentralballastblöcke	2.22
Fundamentbelastung	2.27
Anzahl der Gegenballastblöcke	2.32
Ballastblock für Gegengewicht	2.33
Lagerreaktionen bei einfacher Gebäudeverankerung	2.34
Abspannstangen	2.36



Eckkräfte (in kN) in Betrieb und außer Betrieb

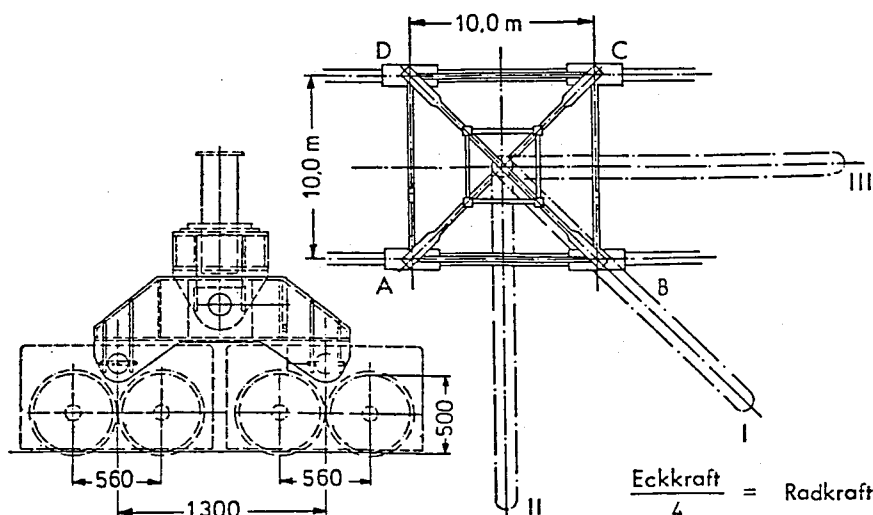
500 HC-S
550 HC-S

Ausladung: 38,8 m

Anzahl der Turmstücke: 2				Hakenhöhe: 21,5 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	428	660	196	342	273	410
B	788	690	690	249	273	273
C	458	225	690	342	410	273
D	98	196	196	434	410	410
Horizontalkraft: 87				Horizontalkraft: 124		

Anzahl der Turmstücke: 3				Hakenhöhe: 27,3 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	439	686	193	357	326	388
B	827	723	723	321	326	326
C	476	230	723	357	388	326
D	88	193	193	392	388	388
Horizontalkraft: 91				Horizontalkraft: 139		

Anzahl der Turmstücke: 4				Hakenhöhe: 33,1 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	451	712	189	372	390	354
B	869	757	757	410	390	390
C	495	234	757	372	354	390
D	77	189	189	333	354	354
Horizontalkraft: 94				Horizontalkraft: 159		



Eckkräfte (in kN) in Betrieb und außer Betrieb

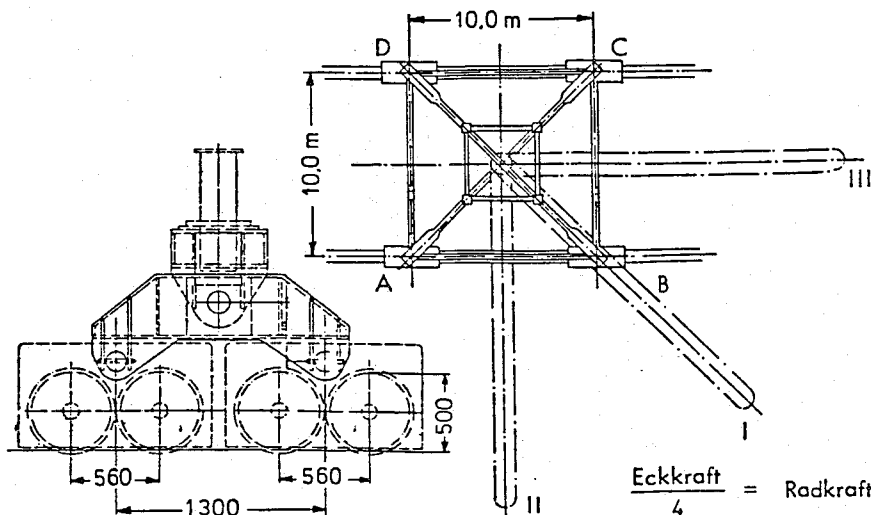
500 HC-S
550 HC-S

Ausladung: 38,8 m

Anzahl der Turmstücke: 5				Hakenhöhe: 38,9 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	462	740	184	387	453	321
B	912	793	793	498	453	453
C	515	237	793	387	321	453
D	64	184	184	276	321	321
Horizontalkraft: 98				Horizontalkraft: 174		

Anzahl der Turmstücke: 6				Hakenhöhe: 44,7 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	500	795	204	429	547	311
B	984	856	856	619	547	547
C	561	266	856	429	311	547
D	76	204	204	239	311	311
Horizontalkraft: 103				Horizontalkraft: 188		

Anzahl der Turmstücke: 7				Hakenhöhe: 50,0 m		
Erforderlicher Zentralballast: 21,6 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	537	851	224	471	646	297
B	1058	921	921	747	646	646
C	608	294	921	471	297	646
D	87	224	224	195	297	297
Horizontalkraft: 108				Horizontalkraft: 203		



Eckkräfte (in kN) in Betrieb und außer Betrieb

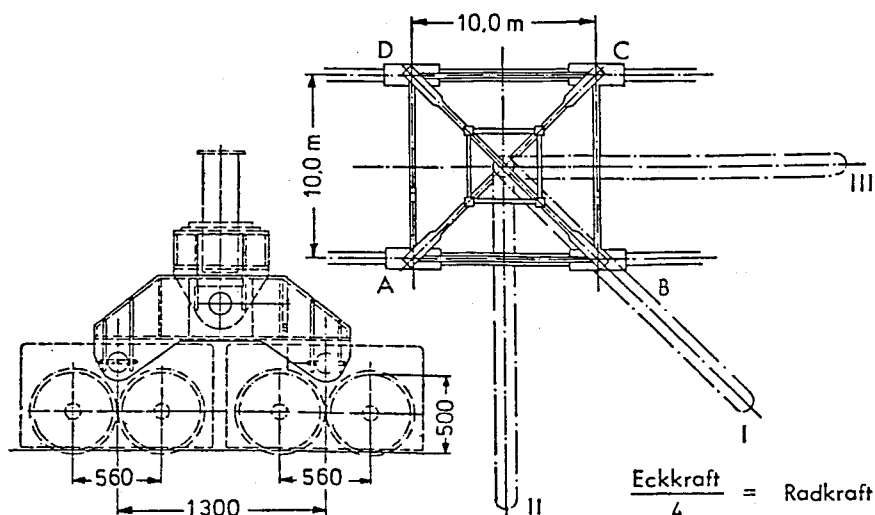
500 HC-S
550 HC-S

Ausladung: 38,8 m

Anzahl der Turmstücke: 8				Hakenhöhe: 56,3 m		
Erforderlicher Zentralballast: 32,4 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	575	907	242	513	748	278
B	1133	987	987	882	748	748
C	654	322	987	513	278	748
D	96	242	242	145	278	278
Horizontalkraft: 113				Horizontalkraft: 218		

Anzahl der Turmstücke: 9				Hakenhöhe: 62,1 m		
Erforderlicher Zentralballast: 54,0 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	639	992	286	582	883	282
B	1237	1081	1081	1050	883	883
C	728	376	1081	582	282	883
D	130	286	286	115	282	282
Horizontalkraft: 118				Horizontalkraft: 232		

Anzahl der Turmstücke: 10				Hakenhöhe: 67,9 m		
Erforderlicher Zentralballast: 64,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	676	1050	302	625	994	255
B	1316	1149	1149	1197	994	994
C	775	401	1149	625	255	994
D	136	302	302	52	255	255
Horizontalkraft: 123				Horizontalkraft: 247		



Eckkräfte (in kN) in Betrieb und außer Betrieb

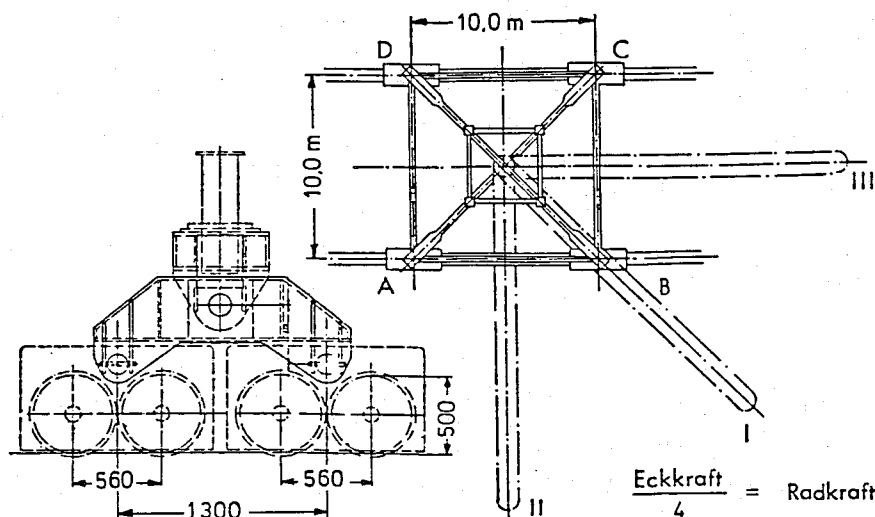
500 HC-S
550 HC-S

Ausladung: 38,8 m

Anzahl der Turmstücke: 11				Hakenhöhe: 73,7 m		
Erforderlicher Zentralballast: 86,4 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	740	1136	344	694	1136	251
B	1423	1245	1245	1379	1136	1136
C	850	454	1245	694	251	1136
D	167	344	344	9	251	251
Horizontalkraft: 129				Horizontalkraft: 262		

Anzahl der Turmstücke: *) 12				Hakenhöhe: 79,5 m		
Erforderlicher Zentralballast: 86,4 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	753	1158	347	709	1168	250
B	1455	1273	1273	1417	1168	1168
C	868	462	1273	709	250	1168
D	165	347	347	1	250	250
Horizontalkraft: 133				Horizontalkraft: 271		

*) Die Klettereinrichtung (Führungsstück mit Hydraulik, Presse und Stützsuh) muß nach der Montage abgelassen werden.



Eckkräfte (in kN) in Betrieb und außer Betrieb

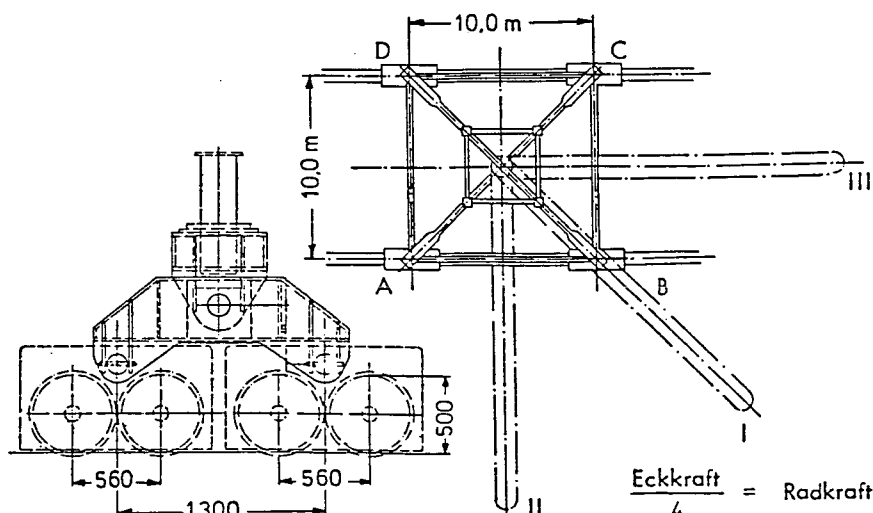
500 HC-S
550 HC-S

Ausladung: 50,5 m

Anzahl der Turmstücke: 2				Hakenhöhe: 21,5 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	450	658	241	364	321	407
B	778	690	690	308	321	321
C	481	272	690	364	407	321
D	152	241	241	420	407	407
Horizontalkraft: 91				Horizontalkraft: 127		

Anzahl der Turmstücke: 3				Hakenhöhe: 27,3 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	461	684	237	379	375	384
B	819	724	724	381	375	375
C	500	277	724	379	384	375
D	142	237	237	377	384	384
Horizontalkraft: 95				Horizontalkraft: 142		

Anzahl der Turmstücke: 4				Hakenhöhe: 33,1 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	472	711	233	394	440	349
B	861	758	758	472	440	440
C	519	281	758	394	349	440
D	131	233	233	317	349	349
Horizontalkraft: 99				Horizontalkraft: 162		



Eckkräfte (in kN) in Betrieb und außer Betrieb

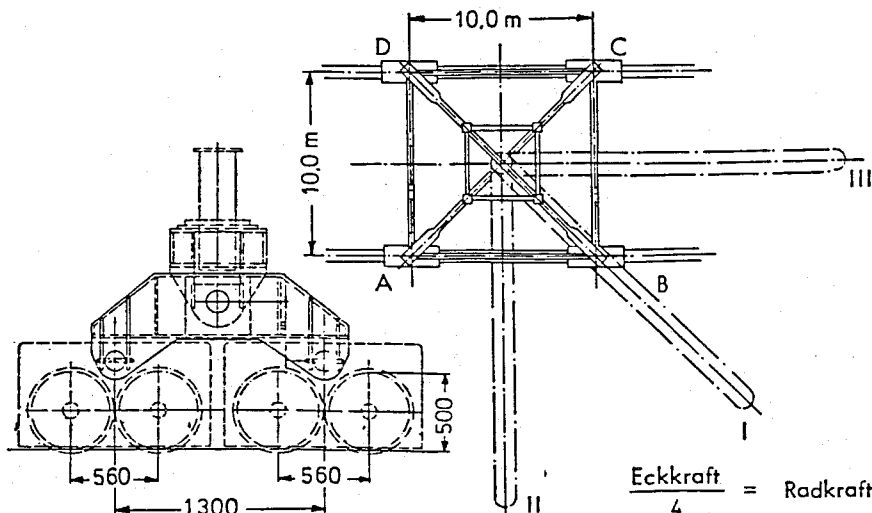
500 HC-S
550 HC-S

Ausladung: 50,5 m

Anzahl der Turmstücke: 5				Hakenhöhe: 38,9 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	483	738	227	409	503	315
B	904	794	794	560	503	503
C	539	284	794	409	315	503
D	117	227	227	258	315	315
Horizontalkraft: 103				Horizontalkraft: 177		

Anzahl der Turmstücke: 6				Hakenhöhe: 44,7 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	493	766	221	425	572	278
B	949	831	831	656	572	572
C	558	286	831	425	278	572
D	102	221	221	193	278	278
Horizontalkraft: 107				Horizontalkraft: 191		

Anzahl der Turmstücke: 7				Hakenhöhe: 50,5 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	531	822	240	467	671	262
B	1023	896	896	785	671	671
C	605	314	896	467	262	671
D	112	240	240	149	262	262
Horizontalkraft: 111				Horizontalkraft: 206		



Eckkräfte (in kN) in Betrieb und außer Betrieb

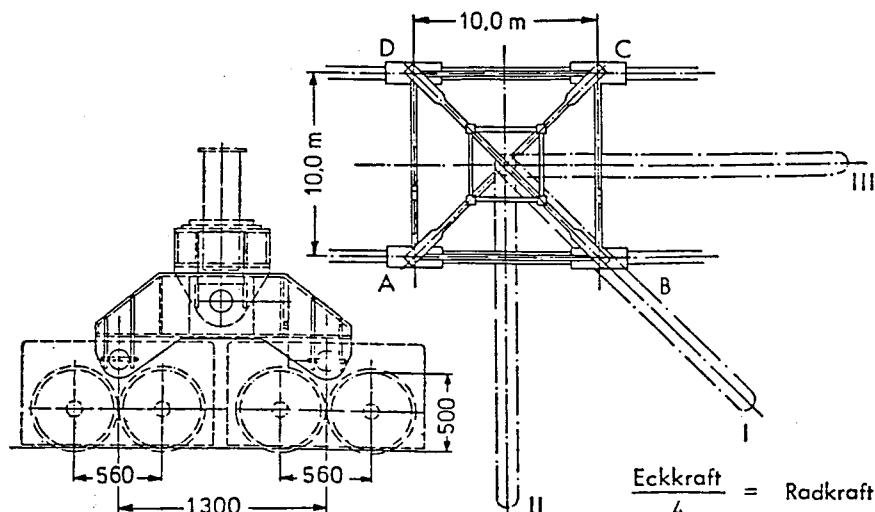
500 HC-S
550 HC-S

Ausladung: 50,5 m

Anzahl der Turmstücke: 8				Hakenhöhe: 56,3 m		
Erforderlicher Zentralballast: 21,6 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	568	878	258	509	775	243
B	1099	962	962	920	775	775
C	652	342	962	509	243	775
D	121	258	258	97	243	243
Horizontalkraft: 116				Horizontalkraft: 221		

Anzahl der Turmstücke: 9				Hakenhöhe: 62,1 m		
Erforderlicher Zentralballast: 32,4 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	605	936	275	551	883	219
B	1176	1029	1029	1063	883	883
C	699	369	1029	551	219	883
D	128	275	275	39	219	219
Horizontalkraft: 121				Horizontalkraft: 235		

Anzahl der Turmstücke: 10				Hakenhöhe: 67,9 m		
Erforderlicher Zentralballast: 54,0 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	669	1021	318	620	1022	218
B	1283	1125	1125	1239	1022	1022
C	773	422	1125	620	218	1022
D	160	318	318	2	218	218
Horizontalkraft: 127				Horizontalkraft: 250		



Eckkräfte (in kN) in Betrieb und außer Betrieb

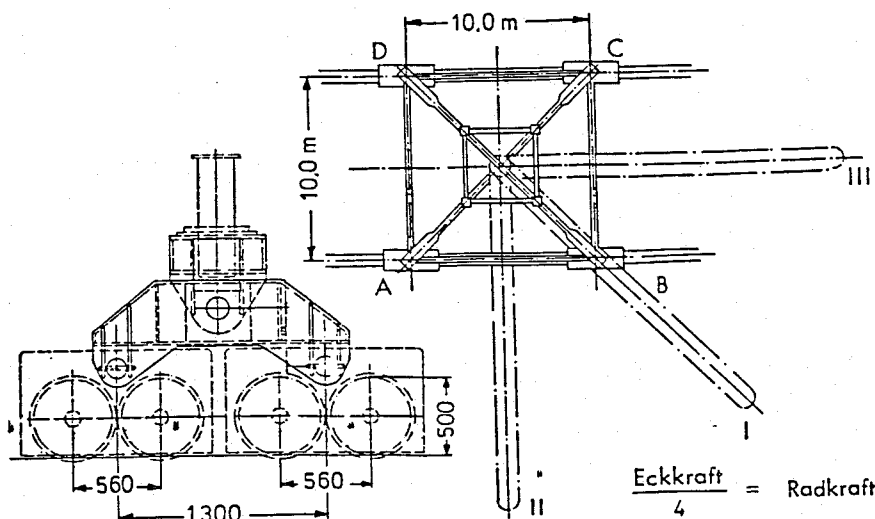
500 HC-S
550 HC-S

Ausladung: 50,5 m

Anzahl der Turmstücke: 11				Hakenhöhe: 73,7 m		
Erforderlicher Zentralballast: 64,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	706	1080	332	593	1138	186
B	1363	1195	1195	1464	1138	1138
C	821	447	1195	593	186	1138
D	164	332	332	0	186	186
Horizontalkraft: 131				Horizontalkraft: 265		

Anzahl der Turmstücke: *) 12				Hakenhöhe: 79,5 m		
Erforderlicher Zentralballast: 64,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	718	1102	334	598	1170	184
B	1396	1223	1223	1513	1170	1170
C	839	455	1223	598	184	1170
D	161	334	334	0	184	184
Horizontalkraft: 135				Horizontalkraft: 274		

*) Die Klettereinrichtung (Führungsstück mit Hydraulik, Presse und Stütزشuh) muß nach der Montage abgelassen werden.



Eckkräfte (in kN) in Betrieb und außer Betrieb

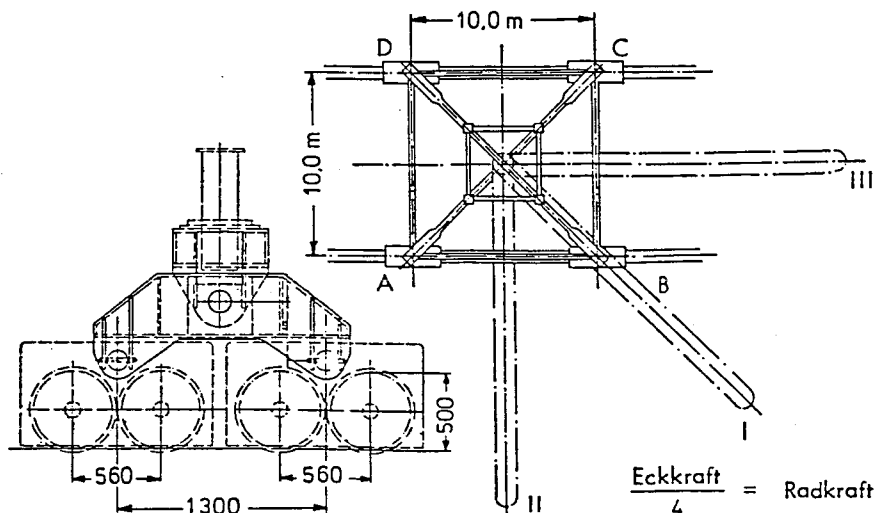
500 HC-S
550 HC-S

Ausladung: 62,1 m

Anzahl der Turmstücke: 2				Hakenhöhe: 21,5 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	446	631	261	360	343	378
B	741	662	662	341	343	343
C	477	292	662	360	378	343
D	183	261	261	380	378	378
Horizontalkraft: 97				Horizontalkraft: 127		

Anzahl der Turmstücke: 3				Hakenhöhe: 27,3 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	457	657	258	376	397	354
B	781	696	696	414	397	397
C	496	297	696	376	354	397
D	173	258	258	337	354	354
Horizontalkraft: 101				Horizontalkraft: 142		

Anzahl der Turmstücke: 4				Hakenhöhe: 33,1 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	468	683	254	391	462	320
B	823	730	730	505	462	462
C	516	301	730	391	320	462
D	161	254	254	277	320	320
Horizontalkraft: 104				Horizontalkraft: 162		



Eckkräfte (in kN) in Betrieb und außer Betrieb

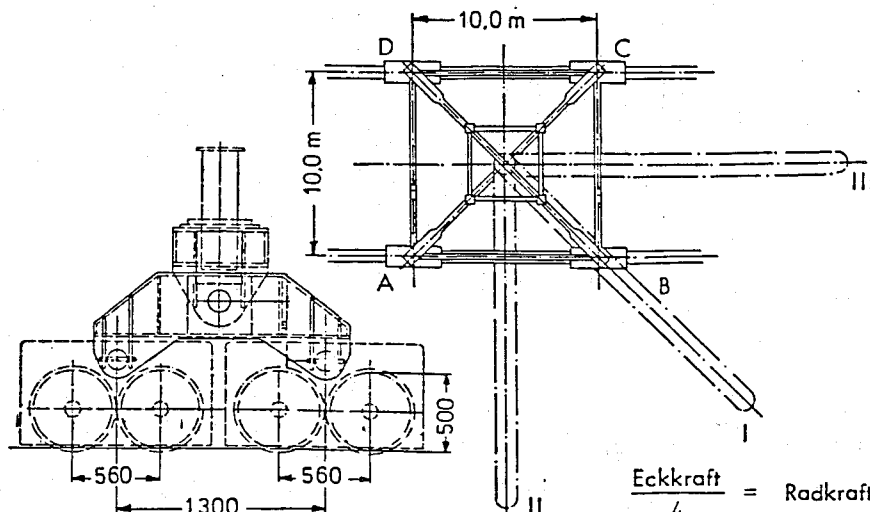
500 HC-S
550 HC-S

Ausladung: 62,1 m

Anzahl der Turmstücke: 5				Hakenhöhe: 38,9 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	479	710	248	406	526	286
B	866	766	766	593	526	526
C	535	304	766	406	286	526
D	148	248	248	218	286	286
Horizontalkraft: 108				Horizontalkraft: 177		

Anzahl der Turmstücke: 6				Hakenhöhe: 44,7 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	490	738	242	421	594	248
B	911	803	803	689	594	594
C	554	306	803	421	248	594
D	133	242	242	153	248	248
Horizontalkraft: 112				Horizontalkraft: 191		

Anzahl der Turmstücke: 7				Hakenhöhe: 50,5 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	501	767	234	436	666	206
B	958	841	841	791	666	666
C	574	307	841	436	206	666
D	117	234	234	81	206	206
Horizontalkraft: 116				Horizontalkraft: 206		



Eckkräfte (in kN) in Betrieb und außer Betrieb

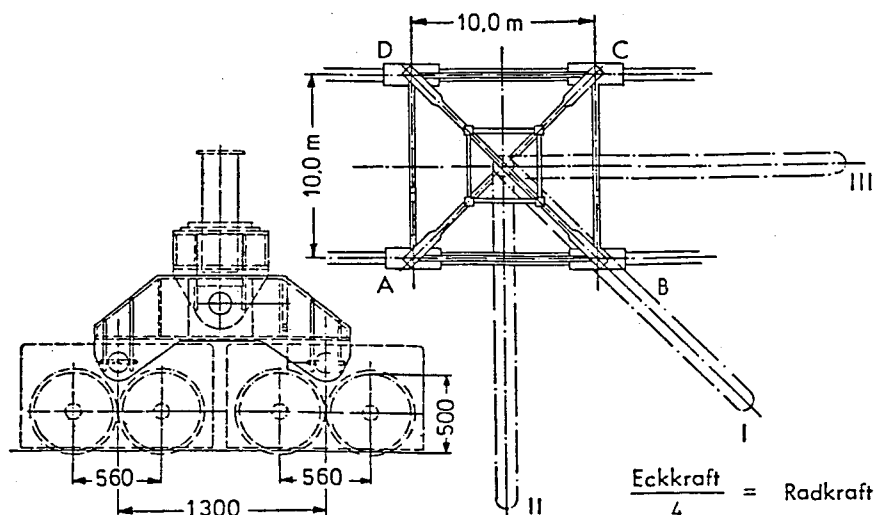
500 HC-S
550 HC-S

Ausladung: 62,1 m

Anzahl der Turmstücke: 8				Hakenhöhe: 56,3 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	538	824	252	478	770	187
B	1034	907	907	926	770	770
C	621	335	907	478	187	770
D	125	252	252	30	187	187
Horizontalkraft: 121				Horizontalkraft: 221		

Anzahl der Turmstücke: 9				Hakenhöhe: 62,1 m		
Erforderlicher Zentralballast: 21,6 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	575	881	269	492	878	163
B	1111	974	974	1097	878	878
C	668	362	974	492	163	878
D	132	269	269	0	163	163
Horizontalkraft: 126				Horizontalkraft: 235		

Anzahl der Turmstücke: 10				Hakenhöhe: 67,9 m		
Erforderlicher Zentralballast: 43,2 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	639	966	312	524	1017	162
B	1217	1069	1069	1310	1017	1017
C	742	415	1069	524	162	1017
D	165	312	312	0	162	162
Horizontalkraft: 131				Horizontalkraft: 250		



Eckkräfte (in kN) in Betrieb und außer Betrieb

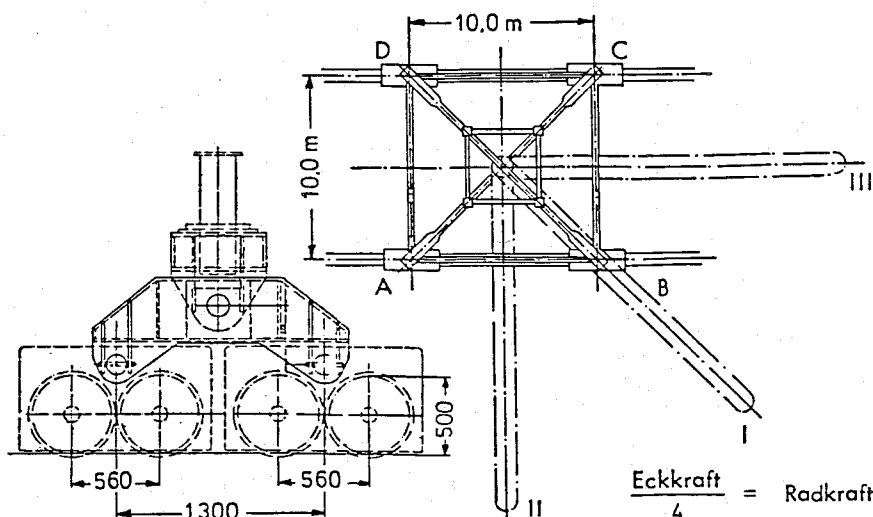
500 HC-S
550 HC-S

Ausladung: 62,1 m

Anzahl der Turmstücke: 11				Hakenhöhe: 73,7 m		
Erforderlicher Zentralballast: 64,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	703	1052	354	549	1160	157
B	1324	1166	1166	1537	1160	1160
C	817	468	1166	549	157	1160
D	195	354	354	0	157	157
Horizontalkraft: 137				Horizontalkraft: 265		

Anzahl der Turmstücke: *) 12				Hakenhöhe: 79,5 m		
Erforderlicher Zentralballast: 64,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	715	1074	356	554	1193	155
B	1357	1194	1194	1586	1193	1193
C	835	476	1194	554	155	1193
D	193	356	356	0	155	155
Horizontalkraft: 141				Horizontalkraft: 274		

***) Die Klettereinrichtung (Führungsstück mit Hydraulik, Presse und Stütزشuh) muß nach der Montage abgelassen werden.**



$$\frac{\text{Eckkraft}}{4} = \text{Radkraft}$$

Eckkräfte (in kN) in Betrieb und außer Betrieb

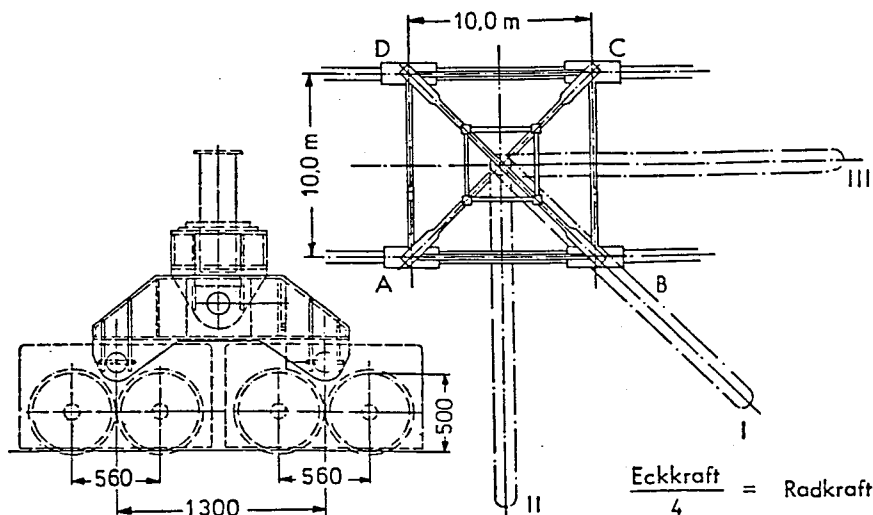
500 HC-S
550 HC-S

Ausladung: 73,8 m

Anzahl der Turmstücke: 2				Hakenhöhe: 21,5 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	462	629	295	377	377	377
B	732	661	661	383	377	377
C	495	328	661	377	377	377
D	224	295	295	371	377	377
Horizontalkraft: 100				Horizontalkraft: 127		

Anzahl der Turmstücke: 3				Hakenhöhe: 27,3 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	473	654	292	392	431	353
B	773	695	695	456	431	431
C	514	333	695	392	353	431
D	214	292	292	328	353	353
Horizontalkraft: 104				Horizontalkraft: 142		

Anzahl der Turmstücke: 4				Hakenhöhe: 33,1 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	484	680	287	407	496	319
B	814	730	730	546	496	496
C	533	337	730	407	319	496
D	203	287	287	268	319	319
Horizontalkraft: 108				Horizontalkraft: 162		



Eckkräfte (in kN) in Betrieb und außer Betrieb

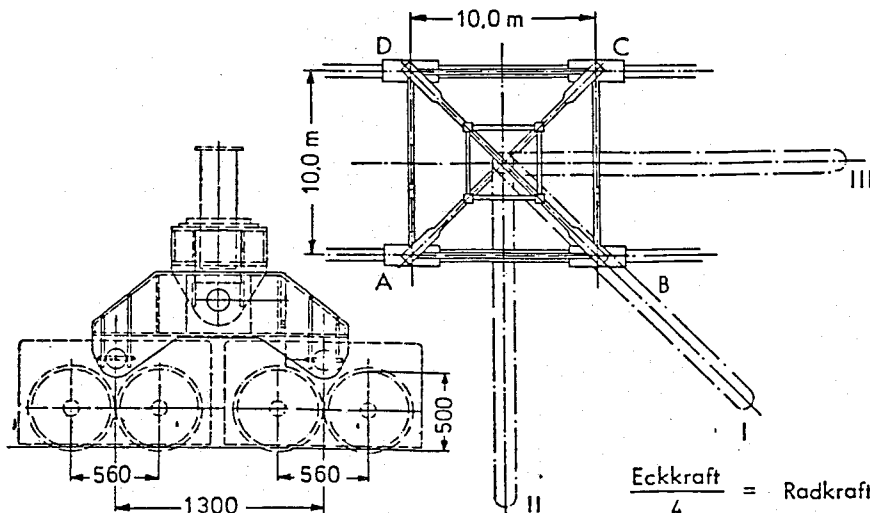
500 HC-S
550 HC-S

Ausladung: 73,8 m

Anzahl der Turmstücke: 5				Hakenhöhe: 38,9 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	495	707	282	422	560	285
B	858	765	765	635	560	560
C	553	340	765	422	285	560
D	189	282	282	210	285	285
Horizontalkraft: 111				Horizontalkraft: 177		

Anzahl der Turmstücke: 6				Hakenhöhe: 44,7 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	505	735	275	438	628	247
B	903	802	802	730	628	628
C	572	342	802	438	247	628
D	174	275	275	145	247	247
Horizontalkraft: 115				Horizontalkraft: 191		

Anzahl der Turmstücke: 7				Hakenhöhe: 50,5 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	516	764	268	453	700	205
B	950	840	840	832	700	700
C	592	344	840	453	205	700
D	158	268	268	73	205	205
Horizontalkraft: 119				Horizontalkraft: 206		



Eckkräfte (in kN) in Betrieb und außer Betrieb

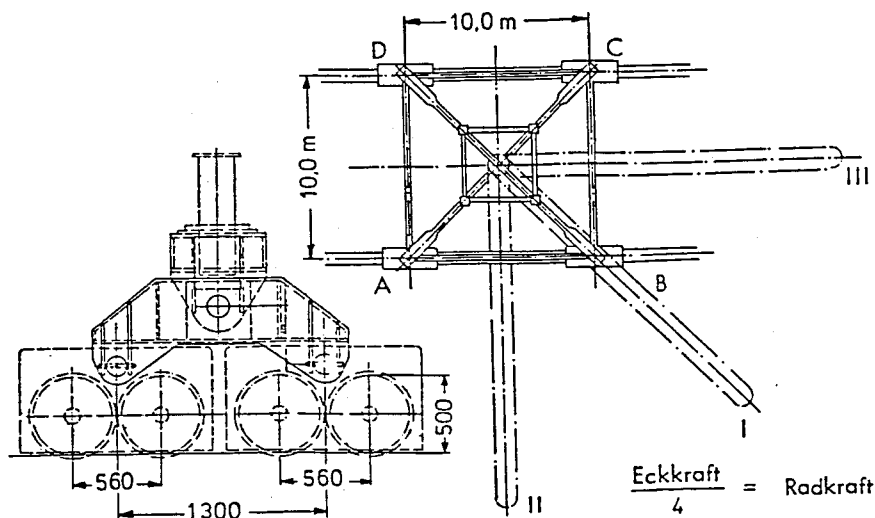
500 HC-S
550 HC-S

Ausladung: 73,8 m

Anzahl der Turmstücke: 8				Hakenhöhe: 56,3 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	526	793	259	462	777	158
B	999	879	879	946	777	777
C	612	345	879	462	158	777
D	139	259	259	0	158	158
Horizontalkraft: 123				Horizontalkraft: 221		

Anzahl der Turmstücke: 9				Hakenhöhe: 62,1 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	563	863	262	447	885	135
B	1081	960	960	1147	885	885
C	659	359	960	447	135	885
D	141	262	262	0	135	135
Horizontalkraft: 128				Horizontalkraft: 235		

Anzahl der Turmstücke: 10				Hakenhöhe: 67,9 m		
Erforderlicher Zentralballast: 32,4 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	627	954	300	478	1024	134
B	1193	1061	1061	1360	1024	1024
C	734	407	1061	478	134	1024
D	167	300	300	0	134	134
Horizontalkraft: 134				Horizontalkraft: 250		



Eckkräfte (in kN) in Betrieb und außer Betrieb

500 HC-S

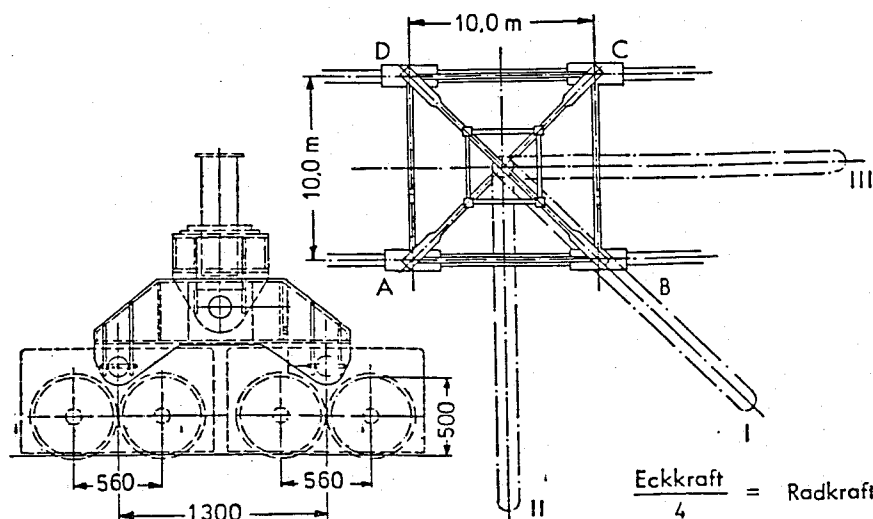
550 HC-S

Ausladung: 73,8 m

Anzahl der Turmstücke: 11				Hakenhöhe: 73,7 m		
Erforderlicher Zentralballast: 54,0 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	690	1045	335	503	1168	129
B	1308	1164	1164	1587	1168	1168
C	808	453	1164	503	129	1168
D	191	335	335	0	129	129
Horizontalkraft: 139				Horizontalkraft: 265		

Anzahl der Turmstücke: *) 12				Hakenhöhe: 79,5 m		
Erforderlicher Zentralballast: 64,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	729	1101	358	563	1227	154
B	1377	1226	1226	1636	1227	1227
C	854	482	1226	563	154	1227
D	206	358	358	0	154	154
Horizontalkraft: 14				Horizontalkraft: 274		

*) Die Klettereinrichtung (Führungsstück mit Hydraulik, Presse und Stützsuh) muß nach der Montage abgelassen werden.



Eckkräfte (in kN) in Betrieb und außer Betrieb

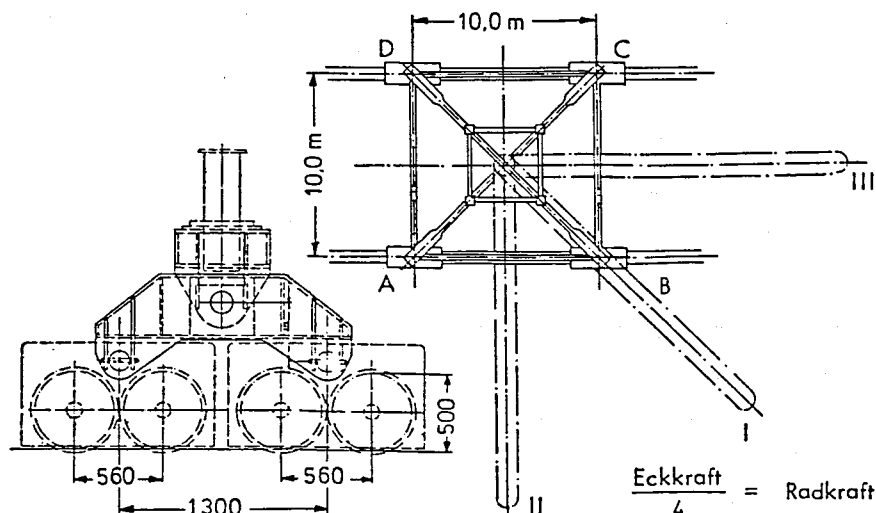
500 HC-S
550 HC-S

Ausladung: 79,6 m

Anzahl der Turmstücke: 2				Hakenhöhe: 21,5 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	501	661	340	417	424	409
B	764	695	695	432	424	424
C	535	374	695	417	409	424
D	272	340	340	401	409	409
Horizontalkraft: 103				Horizontalkraft: 127		

Anzahl der Turmstücke: 3				Hakenhöhe: 27,3 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	512	687	337	432	478	385
B	804	729	729	506	478	478
C	554	379	729	432	385	478
D	262	337	337	358	385	385
Horizontalkraft: 107				Horizontalkraft: 142		

Anzahl der Turmstücke: 4				Hakenhöhe: 33,1 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	522	713	332	447	543	351
B	846	764	764	596	543	543
C	574	383	764	447	351	543
D	250	332	332	298	351	351
Horizontalkraft: 111				Horizontalkraft: 162		



Eckkräfte (in kN) in Betrieb und außer Betrieb

500 HC-S

550 HC-S

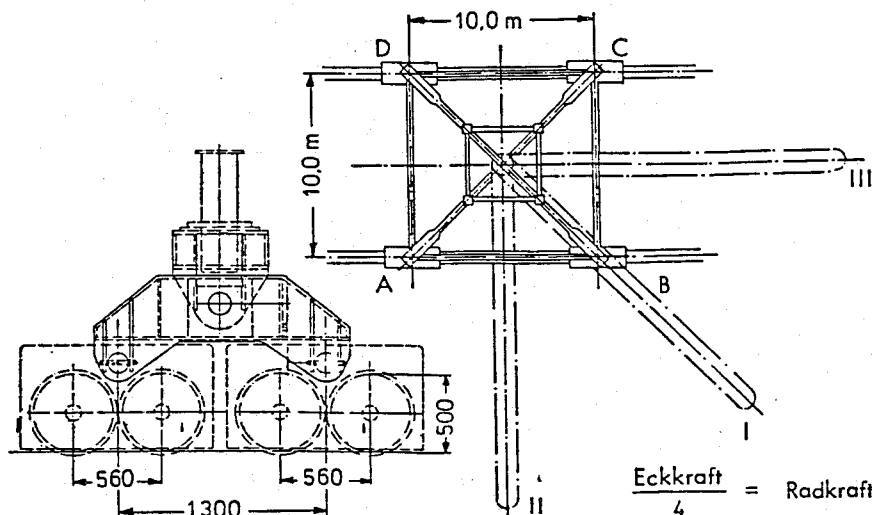
Ausladung:

79,6 m

Anzahl der Turmstücke: 5				Hakenhöhe: 38,9 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	533	739	327	462	607	317
B	890	800	800	685	607	607
C	593	387	800	462	317	607
D	237	327	327	239	317	317
Horizontalkraft: 114				Horizontalkraft: 177		

Anzahl der Turmstücke: 6				Hakenhöhe: 44,7 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	543	767	320	477	675	279
B	935	837	837	780	675	675
C	613	389	837	477	279	675
D	222	320	320	174	279	279
Horizontalkraft: 118				Horizontalkraft: 191		

Anzahl der Turmstücke: 7				Hakenhöhe: 50,5 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	554	805	303	492	747	237
B	985	884	884	882	747	747
C	633	382	884	492	237	747
D	202	303	303	102	237	237
Horizontalkraft: 122				Horizontalkraft: 206		



Eckkräfte (in kN) in Betrieb und außer Betrieb

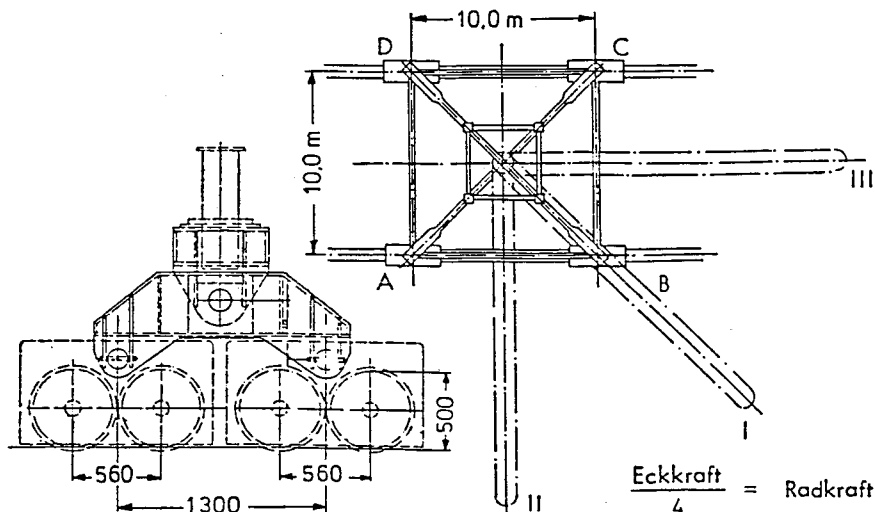
500 HC-S
550 HC-S

Ausladung: 79,6 m

Anzahl der Turmstücke: 8				Hakenhöhe: 56,3 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	564	840	288	507	824	191
B	1040	929	929	991	824	824
C	653	377	929	507	191	824
D	177	288	288	24	191	191
Horizontalkraft: 126				Horizontalkraft: 221		

Anzahl der Turmstücke: 9				Hakenhöhe: 62,1 m		
Erforderlicher Zentralballast: 10,8 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	574	876	272	461	905	140
B	1098	975	975	1167	905	905
C	673	371	975	461	140	905
D	150	272	272	0	140	140
Horizontalkraft: 130				Horizontalkraft: 235		

Anzahl der Turmstücke: 10				Hakenhöhe: 67,9 m		
Erforderlicher Zentralballast: 21,6 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	611	940	281	439	1017	112
B	1184	1050	1050	1380	1017	1017
C	721	391	1050	439	112	1017
D	147	281	281	0	112	112
Horizontalkraft: 135				Horizontalkraft: 250		



Eckkräfte (in kN) in Betrieb und außer Betrieb

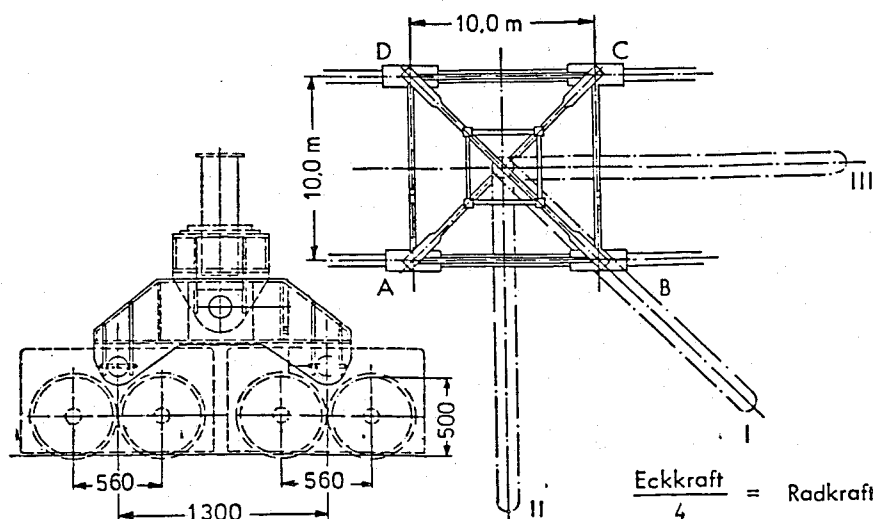
500 HC-S
550 HC-S

Ausladung: 79,6 m

Anzahl der Turmstücke: 11				Hakenhöhe: 73,7 m		
Erforderlicher Zentralballast: 54,0 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	701	1059	343	518	1187	134
B	1327	1181	1181	1607	1187	1187
C	823	464	1181	518	134	1187
D	196	343	343	0	134	134
Horizontalkraft: 141				Horizontalkraft: 265		

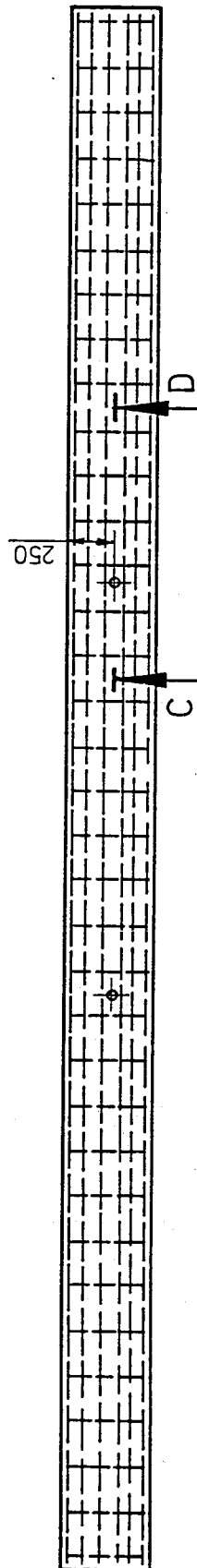
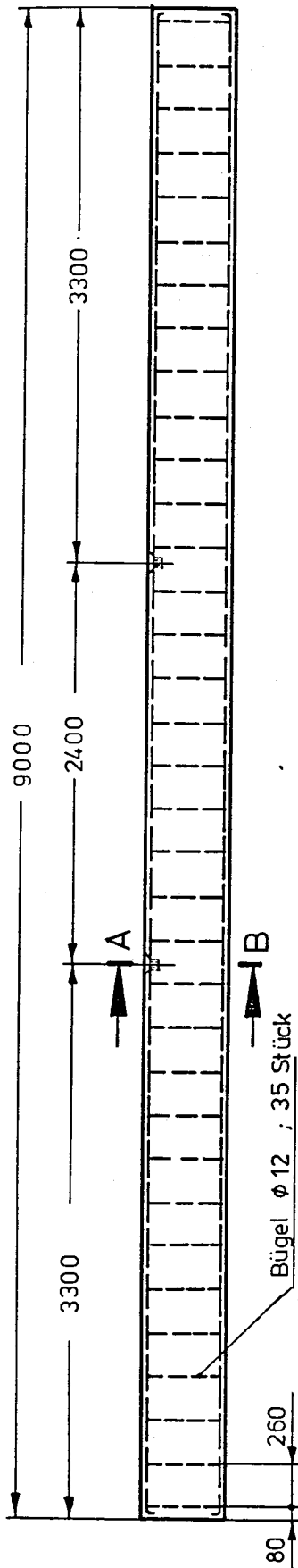
Anzahl der Turmstücke: *) 12				Hakenhöhe: 79,5 m		
Erforderlicher Zentralballast: 54,0 t						
Schwinge	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
	Stellung des Auslegers in Richtung					
	I	II	III	I	II	III
A	713	1088	338	523	1220	132
B	1370	1216	1216	1656	1220	1220
C	841	466	1216	523	132	1220
D	184	338	338	0	132	132
Horizontalkraft: 145				Horizontalkraft: 274		

*) Die Klettereinrichtung (Führungsstück mit Hydraulik, Presse und Stützsuh) muß nach der Montage abgelassen werden.



Ausführung der Betonblöcke für Zentralballast

Ausführung "A"

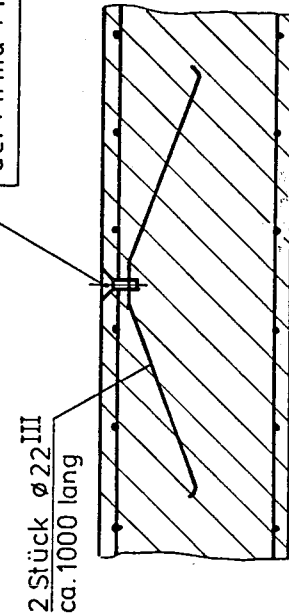


Seilöse, Best.Nr. 05 050 363
Universalankerhülse, Best.Nr. 05 000 363
der Firma Pfeifer, Memmingen

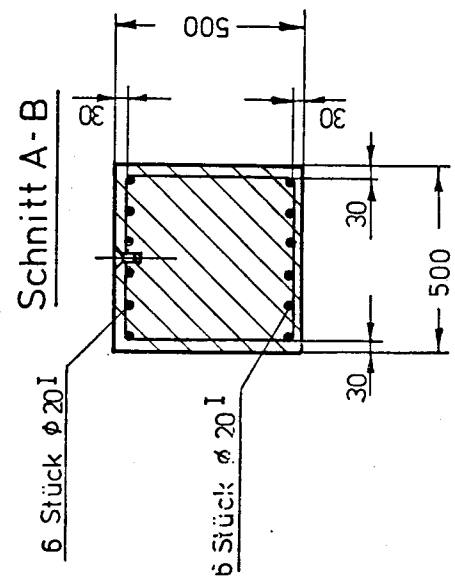
$$\gamma = 2,4 \frac{t}{m^3}$$

$$\text{Gewicht : } 0,5 \times 0,5 \times 9 \times 2,4$$

$$= 5,4 \text{ to}$$



Schnitt C-D



Schnitt A-B

Anzahl der Zentralballastblöcke in und außer Betrieb

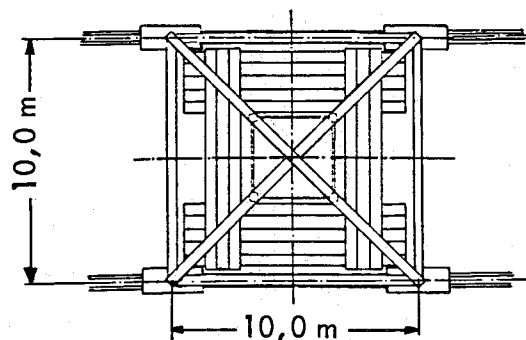
500 HC-S
550 HC-S

Spur: 10,0 m
Radstand: 10,0 m

Ausladung in m	Anzahl der Turmstücke	Haken- höhe in m	Gesamtgewicht des Zentral- ballastes in t	Anzahl der Betonblöcke insgesamt
38,8	2	21,5	10,8	2 x A
	3	27,3	10,8	2 x A
	4	33,1	10,8	2 x A
	5	38,9	10,8	2 x A
	6	44,7	10,8	2 x A
	7	50,5	21,6	4 x A
	8	56,3	32,4	6 x A
	9	62,1	54,0	10 x A
	10	67,9	64,8	12 x A
	11	73,7	86,4	16 x A
	*) 12	79,5	86,4	16 x A

*) Die Klettereinrichtung (Führungsstück mit Hydraulik, Presse und Stütزشuh) muß nach der Montage abgelassen werden.

Achtung: Wird der Kran ohne Klettereinrichtung montiert, muß der Zentralballast um 2 A-Blöcke (10,8 t) erhöht werden.



Aufteilung
der Zentral-
ballastblöcke

Die Ballastblöcke müssen in jeder Lage gleichmäßig gegenüberliegend auf dem Unterwagen verteilt werden.

Anzahl der Zentralballastblöcke in und außer Betrieb

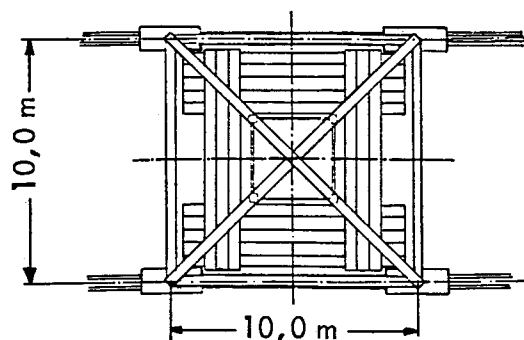
500 HC-S
550 HC-S

Spur: 10,0 m
Radstand: 10,0 m

Ausladung in m	Anzahl der Turmstücke	Haken- höhe in m	Gesamtgewicht des Zentral- ballastes in t	Anzahl der Betonblöcke insgesamt
50,5	2	21,5	10,8	2 x A
	3	27,3	10,8	2 x A
	4	33,1	10,8	2 x A
	5	38,9	10,8	2 x A
	6	44,7	10,8	2 x A
	7	50,5	10,8	2 x A
	8	56,3	21,6	4 x A
	9	62,1	32,4	6 x A
	10	67,9	54,0	10 x A
	11	73,7	64,8	12 x A
	*) 12	79,5	64,8	12 x A

*) Die Klettereinrichtung (Führungsstück mit Hydraulik, Presse und Stützschuh) muß nach der Montage abgelassen werden.

Achtung: Wird der Kran ohne Klettereinrichtung montiert, muß der Zentralballast um 2 A-Blöcke (10,8 t) erhöht werden.



Aufteilung
der Zentral-
ballastblöcke

Die Ballastblöcke müssen in jeder Lage gleichmäßig gegenüberliegend auf dem Unterwagen verteilt werden.

Anzahl der Zentralballastblöcke in und außer Betrieb

500 HC-S

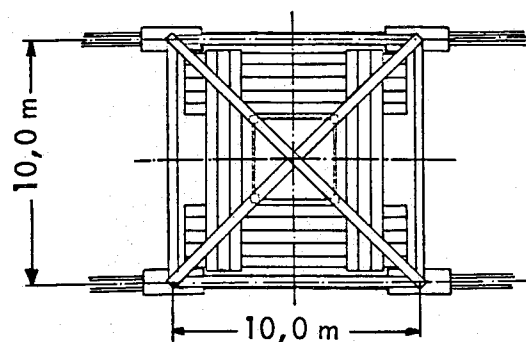
550 HC-S

Spur: 10,0 m
Radstand: 10,0 m

Ausladung in m	Anzahl der Turmstücke	Haken- höhe in m	Gesamtgewicht des Zentral- ballastes in t	Anzahl der Betonblöcke insgesamt
62,1	2	21,5	10,8	2 x A
	3	27,3	10,8	2 x A
	4	33,1	10,8	2 x A
	5	38,9	10,8	2 x A
	6	44,7	10,8	2 x A
	7	50,5	10,8	2 x A
	8	56,3	10,8	2 x A
	9	62,1	21,6	4 x A
	10	67,9	43,2	8 x A
	11	73,7	64,8	12 x A
	*) 12	79,5	64,8	12 x A

*) Die Klettereinrichtung (Führungsstück mit Hydraulik, Presse und Stütزشuh) muß nach der Montage abgelassen werden.

Achtung: Wird der Kran ohne Klettereinrichtung montiert, muß der Zentralballast um 2 A-Blöcke (10,8 t) erhöht werden.



Aufteilung
der Zentral-
ballastblöcke

Die Ballastblöcke müssen in jeder Lage gleichmäßig gegenüberliegend auf dem Unterwagen verteilt werden.

Anzahl der Zentralballastblöcke in und außer Betrieb

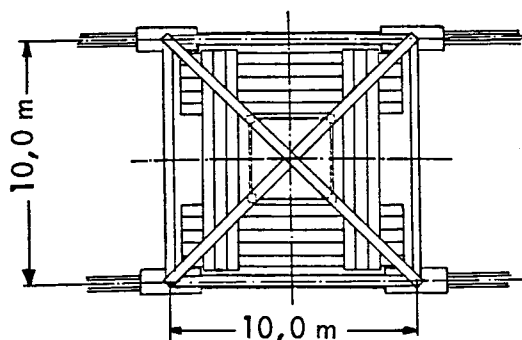
500 HC-S
550 HC-S

Spur: 10,0 m
Radstand: 10,0 m

Ausladung in m	Anzahl der Turmstücke	Haken- höhe in m	Gesamtgewicht des Zentral- ballastes in t	Anzahl der Betonblöcke insgesamt
73,8	2	21,5	10,8	2 x A
	3	27,3	10,8	2 x A
	4	33,1	10,8	2 x A
	5	38,9	10,8	2 x A
	6	44,7	10,8	2 x A
	7	50,5	10,8	2 x A
	8	56,3	10,8	2 x A
	9	62,1	10,8	2 x A
	10	67,9	32,4	6 x A
	11	73,7	54,0	10 x A
	*) 12	79,5	64,8	12 x A

*) Die Klettereinrichtung (Führungsstück mit Hydraulik, Presse und Stütزشuh) muß nach der Montage abgelassen werden.

Achtung: Wird der Kran ohne Klettereinrichtung montiert, muß der Zentralballast um 2 A-Blöcke (10,8 t) erhöht werden.



Aufteilung
der Zentral-
ballastblöcke

Die Ballastblöcke müssen in jeder Lage gleichmäßig gegenüberliegend auf dem Unterwagen verteilt werden.

Anzahl der Zentralballastblöcke in und außer Betrieb

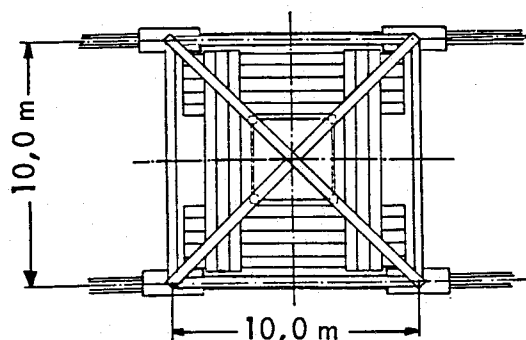
500 HC-S
550 HC-S

Spur: 10,0 m
Radstand: 10,0 m

Ausladung in m	Anzahl der Turmstücke	Haken- höhe in m	Gesamtgewicht des Zentral- ballastes in t	Anzahl der Betonblöcke insgesamt
79,6	2	21,5	10,8	2 x A
	3	27,3	10,8	2 x A
	4	33,1	10,8	2 x A
	5	38,9	10,8	2 x A
	6	44,7	10,8	2 x A
	7	50,5	10,8	2 x A
	8	56,3	10,8	2 x A
	9	62,1	10,8	2 x A
	10	67,9	21,6	4 x A
	11	73,7	54,0	10 x A
	*) 12	79,5	54,0	10 x A

*) Die Klettereinrichtung (Führungsstück mit Hydraulik, Presse und Stütزشuh) muß nach der Montage abgelassen werden.

Achtung: Wird der Kran ohne Klettereinrichtung montiert, muß der Zentralballast um 2 A-Blöcke (10,8 t) erhöht werden.



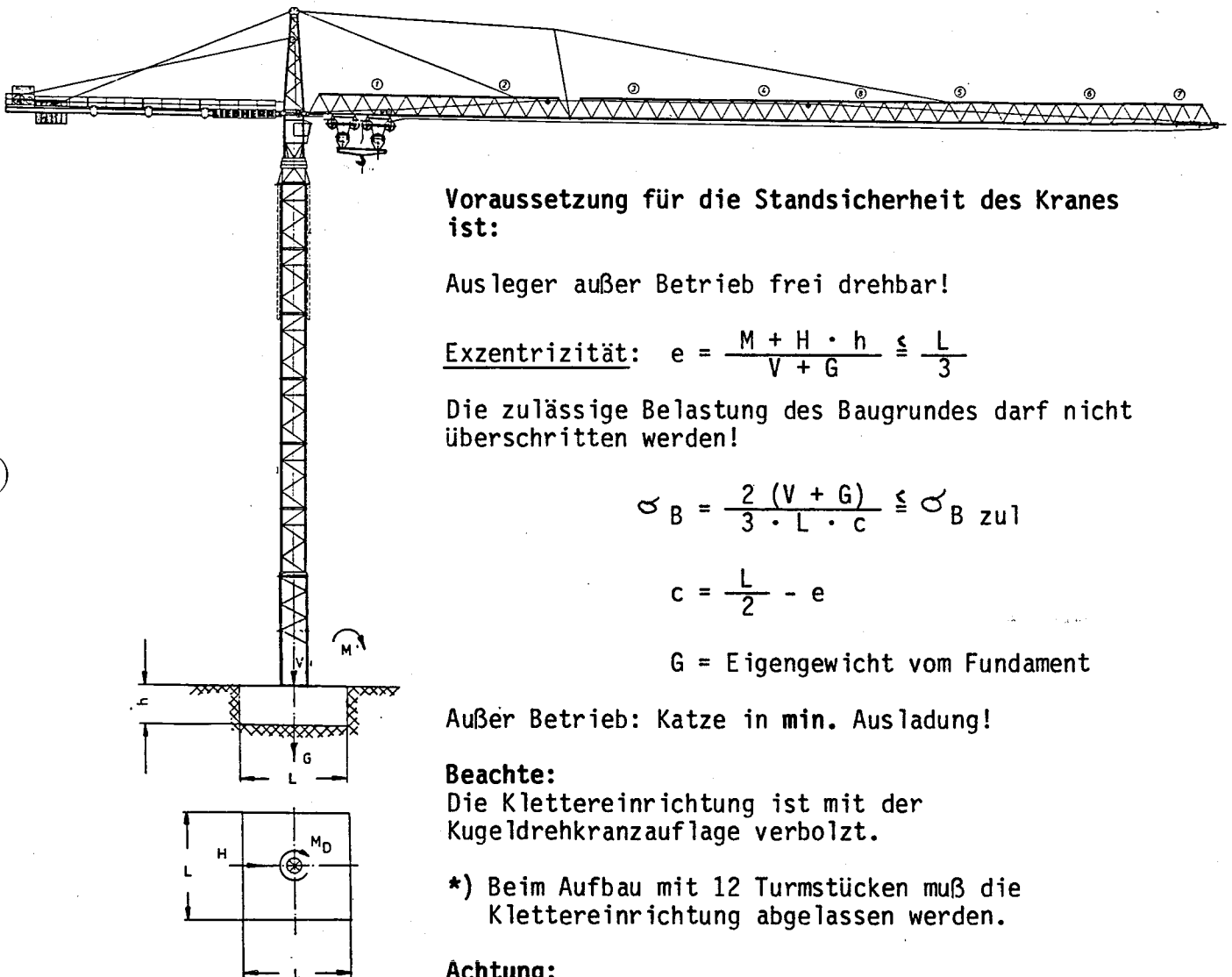
Aufteilung
der Zentral-
ballastblöcke

Die Ballastblöcke müssen in jeder Lage gleichmäßig gegenüberliegend auf dem Unterwagen verteilt werden.

Fundamentbelastung

500 HC-S
550 HC-S

Ausladung: 38,8 m



Voraussetzung für die Standsicherheit des Kranes ist:

Ausleger außer Betrieb frei drehbar!

Exzentrizität:
$$e = \frac{M + H \cdot h}{V + G} \leq \frac{L}{3}$$

Die zulässige Belastung des Baugrundes darf nicht überschritten werden!

$$\sigma_B = \frac{2(V + G)}{3 \cdot L \cdot c} \leq \sigma_{B \text{ zul}}$$

$$c = \frac{L}{2} - e$$

G = Eigengewicht vom Fundament

Außer Betrieb: Katze in min. Ausladung!

Beachte:

Die Klettereinrichtung ist mit der Kugeldrehkranzaufgabe verbolzt.

***)** Beim Aufbau mit 12 Turmstücken muß die Klettereinrichtung abgelassen werden.

Achtung:

Wird der Kran ohne Klettereinrichtung montiert, verringern sich die Werte für V um 90 kN.

Die Belastungsangaben enthalten keinen Eigenlast und Hublastbeiwert

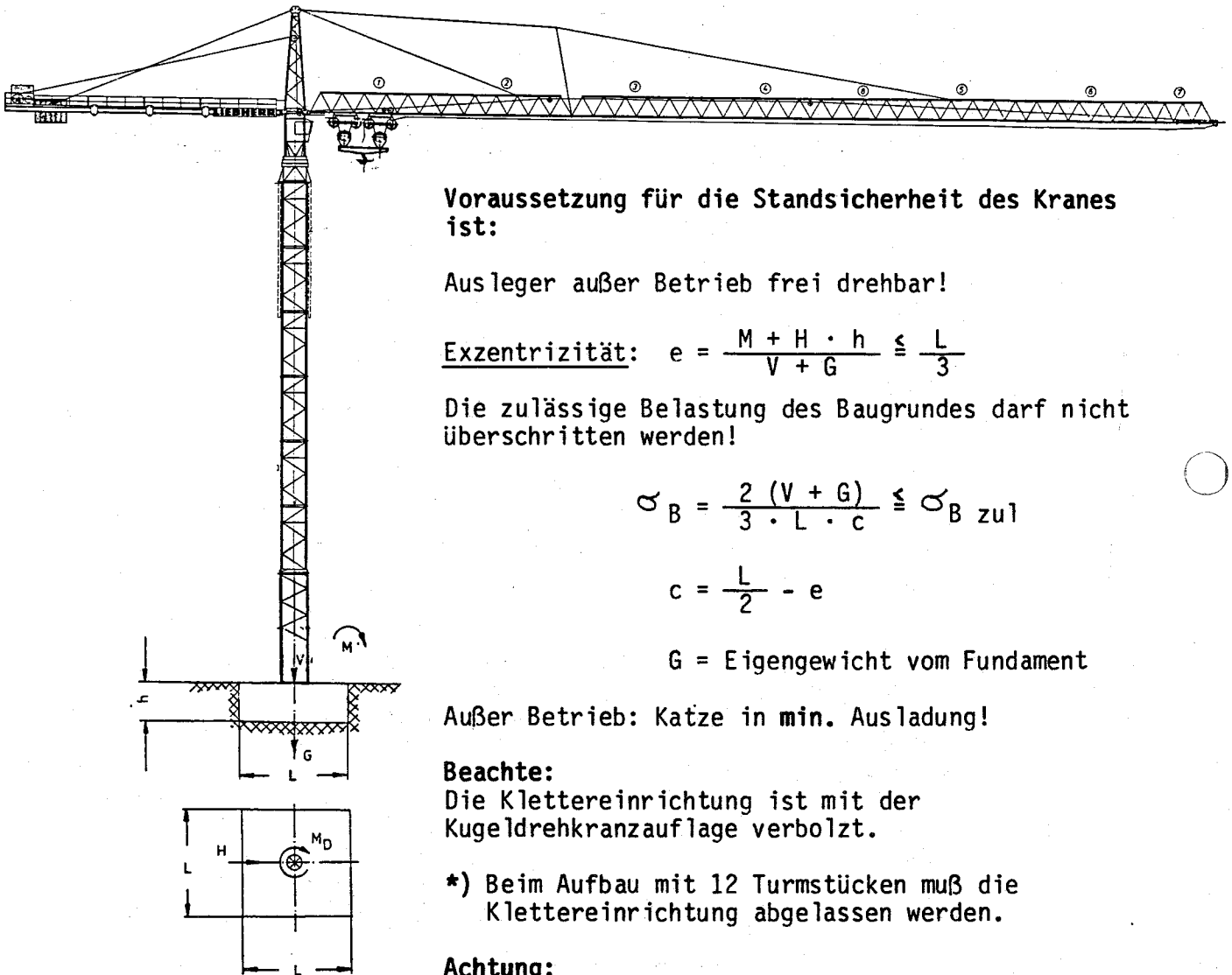
Anzahl der Turmstücke	Hakenhöhe	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
		M (kNm)	H (kN)	V (kN)	M (kNm)	H (kN)	V (kN)
2	13,3	4237	43	1153	4357	59	996
3	19,1	4495	46	1213	4940	79	1056
4	24,9	4773	50	1274	5544	92	1117
5	30,7	5069	53	1334	6283	108	1177
6	36,5	5386	56	1395	7018	120	1238
7	42,3	5721	60	1455	7822	132	1298
8	48,1	6076	63	1516	8693	143	1359
9	53,9	6451	66	1576	9633	155	1419
10	59,7	6844	70	1637	10640	167	1480
11	65,5	7257	73	1697	11716	179	1540
*) 12	71,3	7431	76	1758	11902	182	1601

Drehmoment in Betrieb $M_D = 419 \text{ kNm}$

Fundamentbelastung

500 HC-S
550 HC-S

Ausladung: 50,5 m



Voraussetzung für die Standsicherheit des Kranes ist:

Ausleger außer Betrieb frei drehbar!

Exzentrizität:
$$e = \frac{M + H \cdot h}{V + G} \leq \frac{L}{3}$$

Die zulässige Belastung des Baugrundes darf nicht überschritten werden!

$$\sigma_B = \frac{2(V + G)}{3 \cdot L \cdot c} \leq \sigma_{B \text{ zul}}$$

$$c = \frac{L}{2} - e$$

G = Eigengewicht vom Fundament

Außer Betrieb: Katze in min. Ausladung!

Beachte:

Die Klettereinrichtung ist mit der Kugeldrehkranzaufgabe verbolzt.

*) Beim Aufbau mit 12 Turmstücken muß die Klettereinrichtung abgesehen werden.

Achtung:

Wird der Kran ohne Klettereinrichtung montiert, verringern sich die Werte für V um 90 kN.

Die Belastungsangaben enthalten keinen Eigenlast und Hublastbeiwert

Anzahl der Turmstücke	Hakenhöhe	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
		M (kNm)	H (kN)	V (kN)	M (kNm)	H (kN)	V (kN)
2	13,3	3770	43	1182	3949	61	1086
3	19,1	4031	47	1242	4556	81	1146
4	24,9	4311	50	1303	5173	94	1207
5	30,7	4610	53	1363	5926	110	1267
6	36,5	4929	57	1424	6675	122	1328
7	42,3	5266	60	1484	7491	134	1388
8	48,1	5624	63	1545	8376	146	1449
9	53,9	6000	67	1605	9329	157	1509
10	59,7	6396	70	1666	10350	169	1570
11	65,5	6811	73	1726	11439	181	1630
*) 12	71,3	6988	77	1787	11639	184	1691

Drehmoment in Betrieb $M_D = 440 \text{ kNm}$

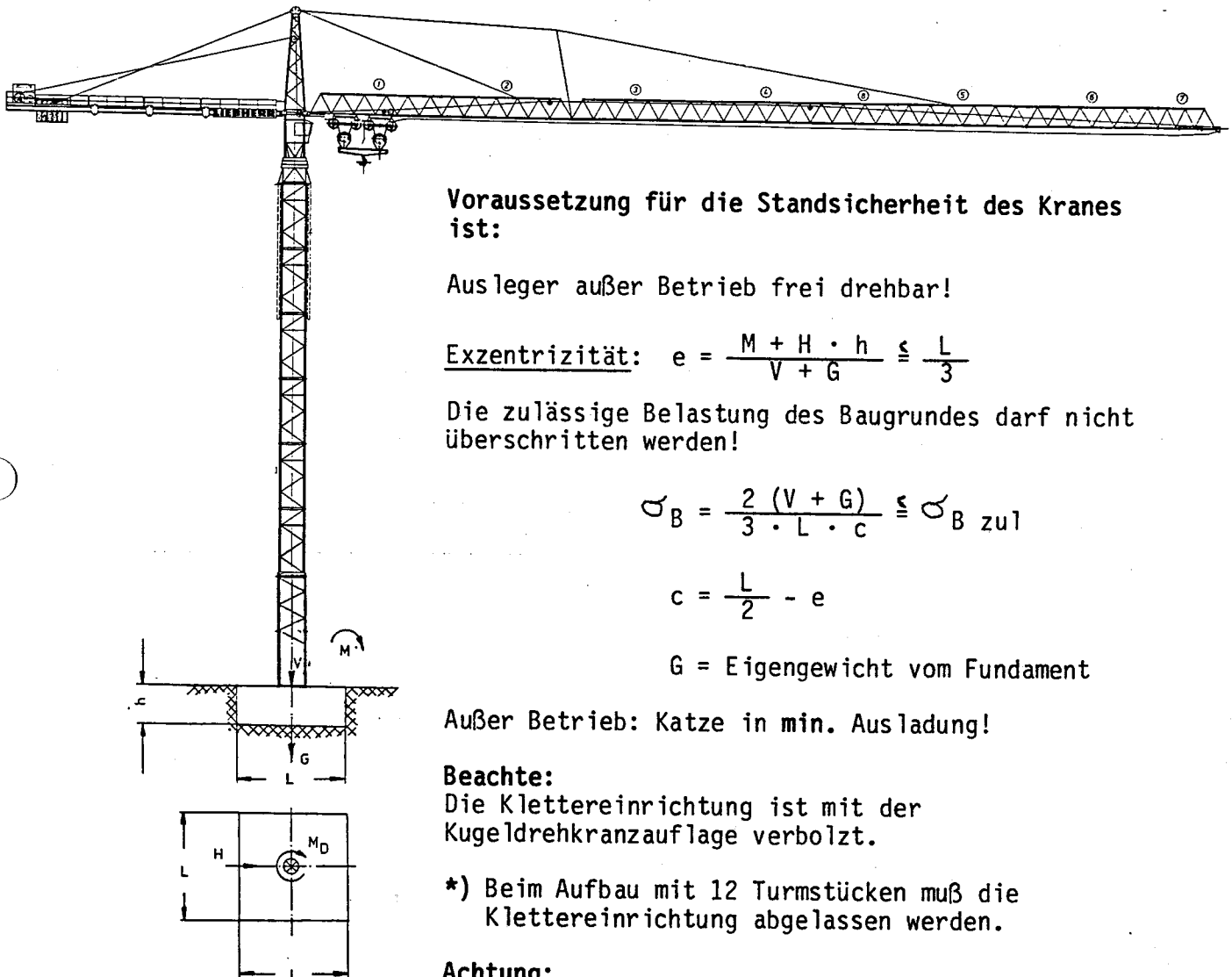
Fundamentbelastung

500 HC-S

550 HC-S

Ausladung:

62,1 m



Voraussetzung für die Standsicherheit des Kranes ist:

Ausleger außer Betrieb frei drehbar!

$$\text{Exzentrizität: } e = \frac{M + H \cdot h}{V + G} \leq \frac{L}{3}$$

Die zulässige Belastung des Baugrundes darf nicht überschritten werden!

$$\sigma_B = \frac{2(V + G)}{3 \cdot L \cdot c} \leq \sigma_{B \text{ zul}}$$

$$c = \frac{L}{2} - e$$

G = Eigengewicht vom Fundament

Außer Betrieb: Katze in min. Ausladung!

Beachte:

Die Klettereinrichtung ist mit der Kugeldrehkranzaufgabe verbolzt.

*) Beim Aufbau mit 12 Turmstücken muß die Klettereinrichtung abgelassen werden.

Achtung:

Wird der Kran ohne Klettereinrichtung montiert, verringern sich die Werte für V um 90 kN.

Die Belastungsangaben enthalten keinen Eigenlast und Hublastbeiwert

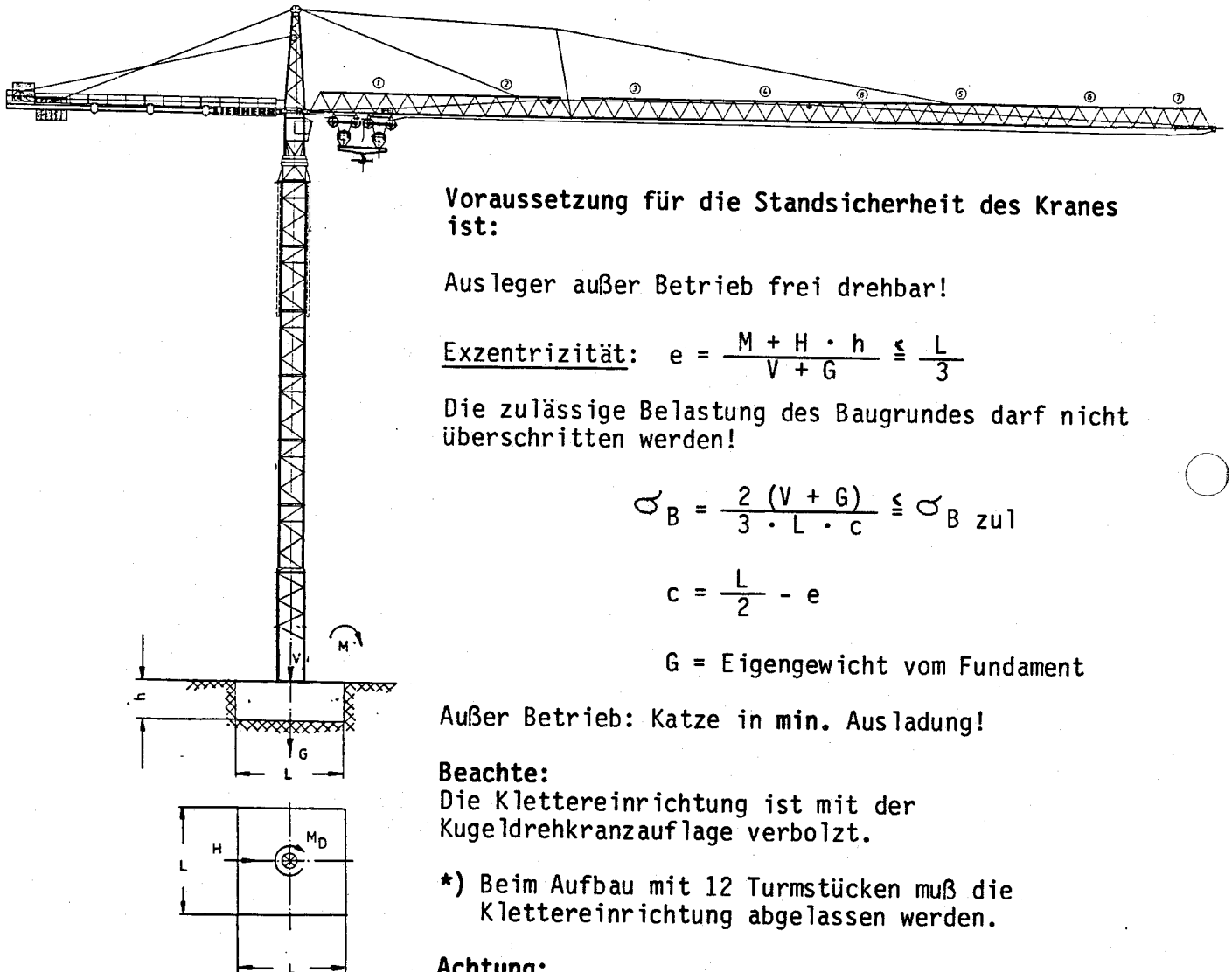
Anzahl der Turmstücke	Hakenhöhe	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
		M (kNm)	H (kN)	V (kN)	M (kNm)	H (kN)	V (kN)
2	13,3	3293	43	1128	3462	62	1071
3	19,1	3553	46	1188	4059	81	1132
4	24,9	3831	50	1249	4676	94	1192
5	30,7	4129	53	1309	5428	110	1253
6	36,5	4446	56	1370	6177	122	1313
7	42,3	4783	60	1430	6994	134	1374
8	48,1	5138	63	1491	7879	146	1434
9	53,9	5513	66	1551	8832	157	1495
10	59,7	5908	70	1612	9852	169	1555
11	65,5	6322	73	1672	10941	181	1616
*) 12	71,3	6593	76	1733	11141	184	1676

Drehmoment in Betrieb $M_D = 545 \text{ kNm}$

Fundamentbelastung

500 HC-S
550 HC-S

Ausladung: 73,8 m



Voraussetzung für die Standsicherheit des Kranes ist:

Ausleger außer Betrieb frei drehbar!

$$\text{Exzentrizität: } e = \frac{M + H \cdot h}{V + G} \leq \frac{L}{3}$$

Die zulässige Belastung des Baugrundes darf nicht überschritten werden!

$$\sigma_B = \frac{2(V + G)}{3 \cdot L \cdot c} \leq \sigma_{B \text{ zul}}$$

$$c = \frac{L}{2} - e$$

G = Eigengewicht vom Fundament

Außer Betrieb: Katze in min. Ausladung!

Beachte:

Die Klettereinrichtung ist mit der Kugeldrehkranzauflage verbolzt.

*) Beim Aufbau mit 12 Turmstücken muß die Klettereinrichtung abgelassen werden.

Achtung:

Wird der Kran ohne Klettereinrichtung montiert, verringern sich die Werte für V um 90 kN.

Die Belastungsangaben enthalten keinen Eigenlast und Hublastbeiwert

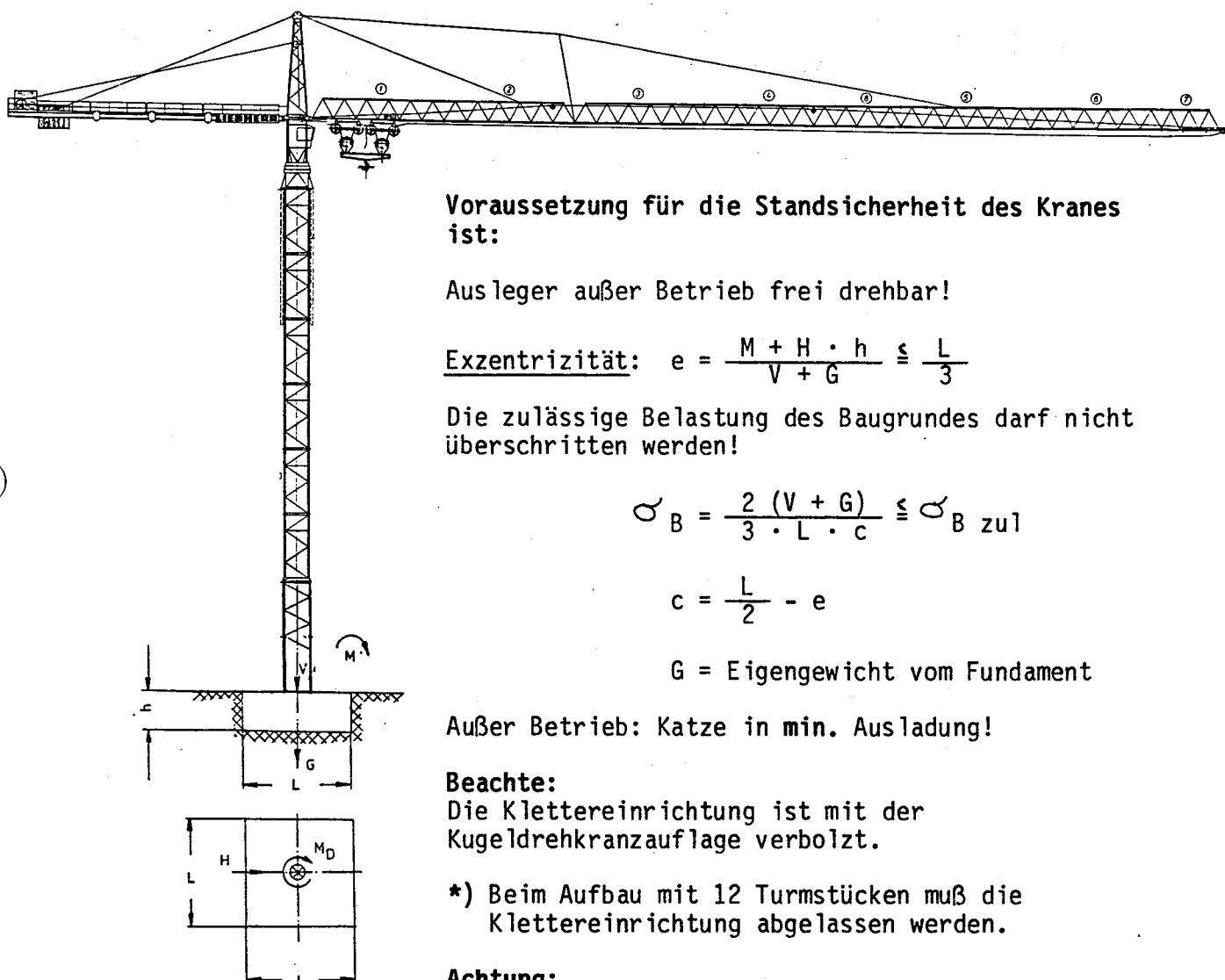
Anzahl der Turmstücke	Hakenhöhe	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
		M (kNm)	H (kN)	V (kN)	M (kNm)	H (kN)	V (kN)
2	13,3	2943	43	1170	3110	62	1138
3	19,1	3190	46	1231	3706	81	1198
4	24,9	3467	49	1291	4324	94	1259
5	30,7	3764	53	1352	5076	110	1319
6	36,5	4080	56	1412	5825	122	1380
7	42,3	4415	59	1473	6642	134	1440
8	48,1	4787	63	1533	7526	146	1501
9	53,9	5255	66	1594	8479	157	1561
10	59,7	5751	69	1654	9500	169	1622
11	65,5	6273	73	1715	10589	181	1682
*) 12	71,3	6577	76	1775	10789	184	1743

Drehmoment in Betrieb $M_D = 599 \text{ kNm}$

Fundamentbelastung

500 HC-S
550 HC-S

Ausladung: 79,6 m



Voraussetzung für die Standsicherheit des Kranes ist:

Ausleger außer Betrieb frei drehbar!

Exzentrizität:
$$e = \frac{M + H \cdot h}{V + G} \leq \frac{L}{3}$$

Die zulässige Belastung des Baugrundes darf nicht überschritten werden!

$$\sigma_B = \frac{2(V + G)}{3 \cdot L \cdot c} \leq \sigma_{B \text{ zul}}$$

$$c = \frac{L}{2} - e$$

G = Eigengewicht vom Fundament

Außer Betrieb: Katze in min. Ausladung!

Beachte:

Die Klettereinrichtung ist mit der Kugeldrehkranzaufgabe verbolzt.

***)** Beim Aufbau mit 12 Turmstücken muß die Klettereinrichtung abgelassen werden.

Achtung:

Wird der Kran ohne Klettereinrichtung montiert, verringern sich die Werte für V um 90 kN.

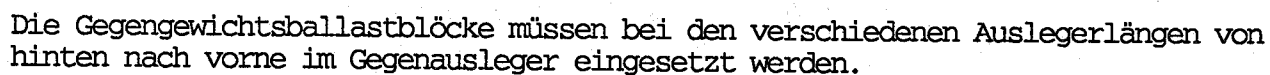
Die Belastungsangaben enthalten keinen Eigenlast und Hublastbeiwert

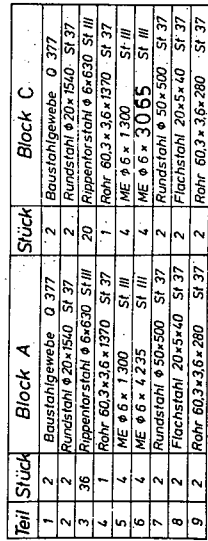
Anzahl der Turmstücke	Hakenhöhe	Kran in Betrieb			Kran außer Betrieb		
		M (kNm)	H (kN)	V (kN)	M (kNm)	H (kN)	V (kN)
2	13,3	2830	43	1212	2965	62	1188
3	19,1	3065	46	1273	3561	81	1248
4	24,9	3342	49	1333	4179	94	1309
5	30,7	3639	53	1394	4931	110	1369
6	36,5	3954	56	1454	5680	122	1430
7	42,3	4329	59	1515	6497	134	1490
8	48,1	4783	63	1575	7382	146	1551
9	53,9	5266	66	1636	8334	157	1611
10	59,7	5776	69	1696	9355	169	1672
11	65,5	6312	73	1757	10444	181	1732
*) 12	71,3	6627	76	1817	10644	184	1793

Drehmoment in Betrieb $M_D = 689 \text{ kNm}$

500 HC-S
550 HC-S

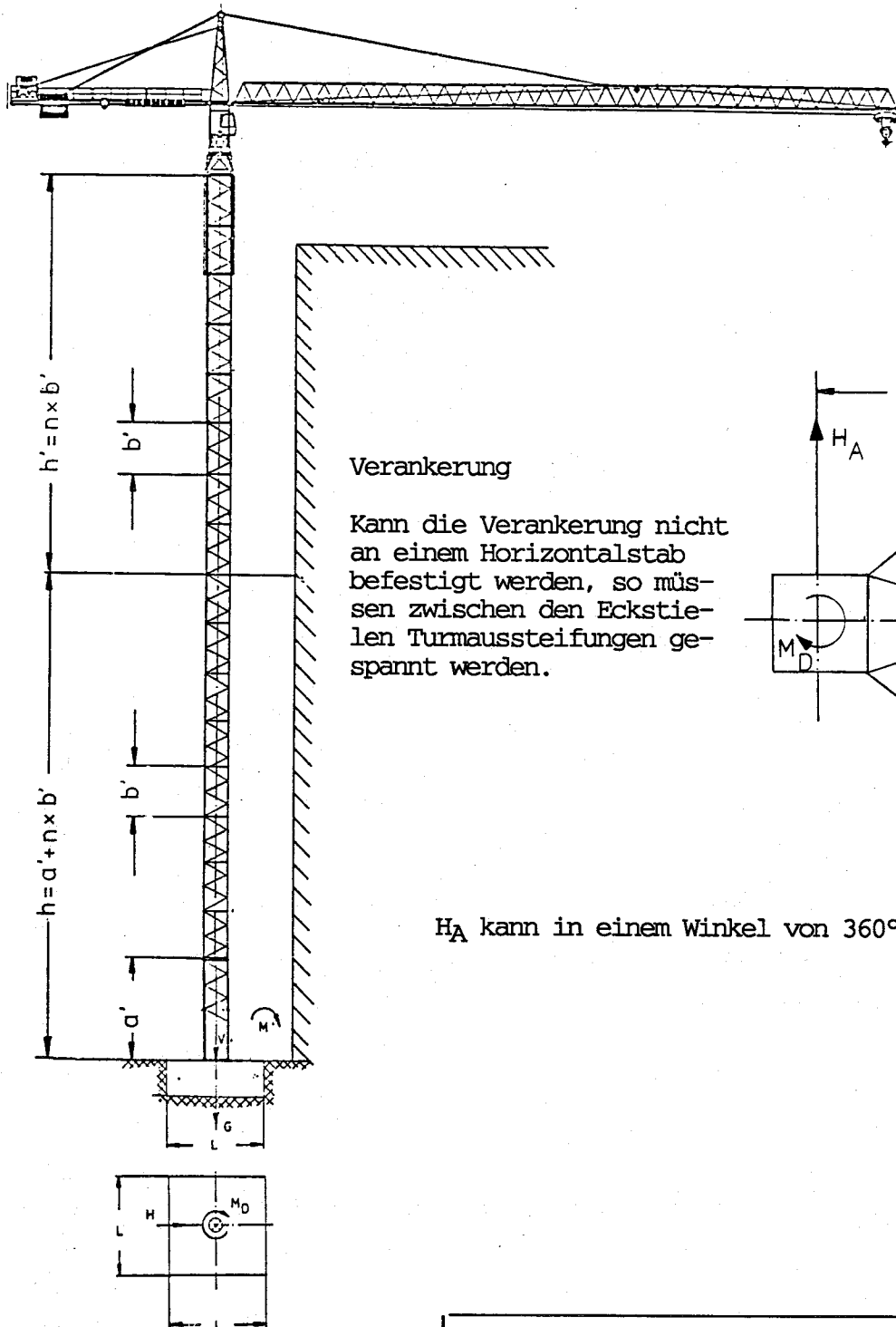
Achtung: Die Abmessungen der Ballastblöcke entsprechen einem Raumgewicht von $2,4 \text{ t/m}^3$. Da das Ballastgewicht unbedingt eingehalten werden muß, ist bei der Herstellung der Ballastblöcke genau auf deren Fertiggewicht zu achten. Es wird empfohlen, die Blöcke vor der Montage nachzuwiegen.

[illegible]



LAGERREAKTIONEN BEI EINFACHER GEBÄUDEVERANKERUNG

500 HC-S
550 HC-S

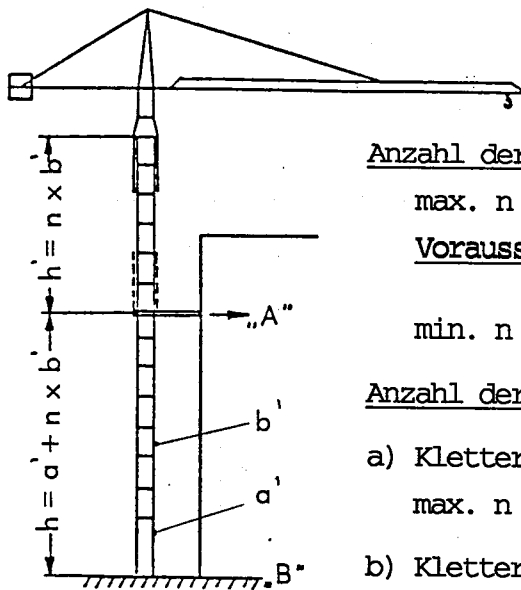


$H_{A1} = H_{A2} = \frac{H_A}{2}$
$V_{A1} = V_{A2} = \frac{H_A \cdot a}{b} + \frac{M_D}{b}$

M_D = aus Fundamentbelastung

LAGERREAKTIONEN BEI GEBÄUDEVERANKERUNG

500 HC-S
550 HC-S



Anzahl der Turmstücke unter der 1. Abspannung:

max. $n = 10$

Voraussetzung: Verankerungskräfte können vom Gebäude aufgenommen werden.

min. $n = 5$

Anzahl der Turmstücke über der Abspannung:

a) Klettereinrichtung mit Kud-Auflage verbolzt

max. $n = 9$

b) Klettereinrichtung auf Abspannung abgelassen:

max. $n = 10$

Anzahl der Turmstücke zwischen zwei Abspannungen:

min. $n = 5$

Für die Lastfälle "in Betrieb" und "außer Betrieb" gelten folgende Bedingungen:

Am Punkt A:

M_D	$H_A = H + \frac{3 \cdot q \cdot h}{8} + \frac{3 \cdot M}{2 \cdot h}$
-------	---

Am Punkt B:

$H_B = \frac{3 \cdot M}{2 \cdot h} - \frac{5 \cdot q \cdot h}{8}$	$M_B = -0,5 \cdot M + \frac{q \cdot h^2}{8}$	$V_{ges} = V + n \cdot G + G'$
---	--	--------------------------------

M_D = Drehmoment aus Fundamentbelastung in kNm

V = Vertikalkraft aus Fundamentbelastung in kN

G = Gewicht eines Turmstückes $b' = 5,8 \text{ m}$ $G = 6\,050 \text{ kg}$

H = Horizontalkraft aus Fundamentbelastung in kN

q = Streckenlast infolge Wind bzw. Sturm

0,57 kN/m für den Fall "in Betrieb"

2,53 kN/m für den Fall "außer Betrieb"

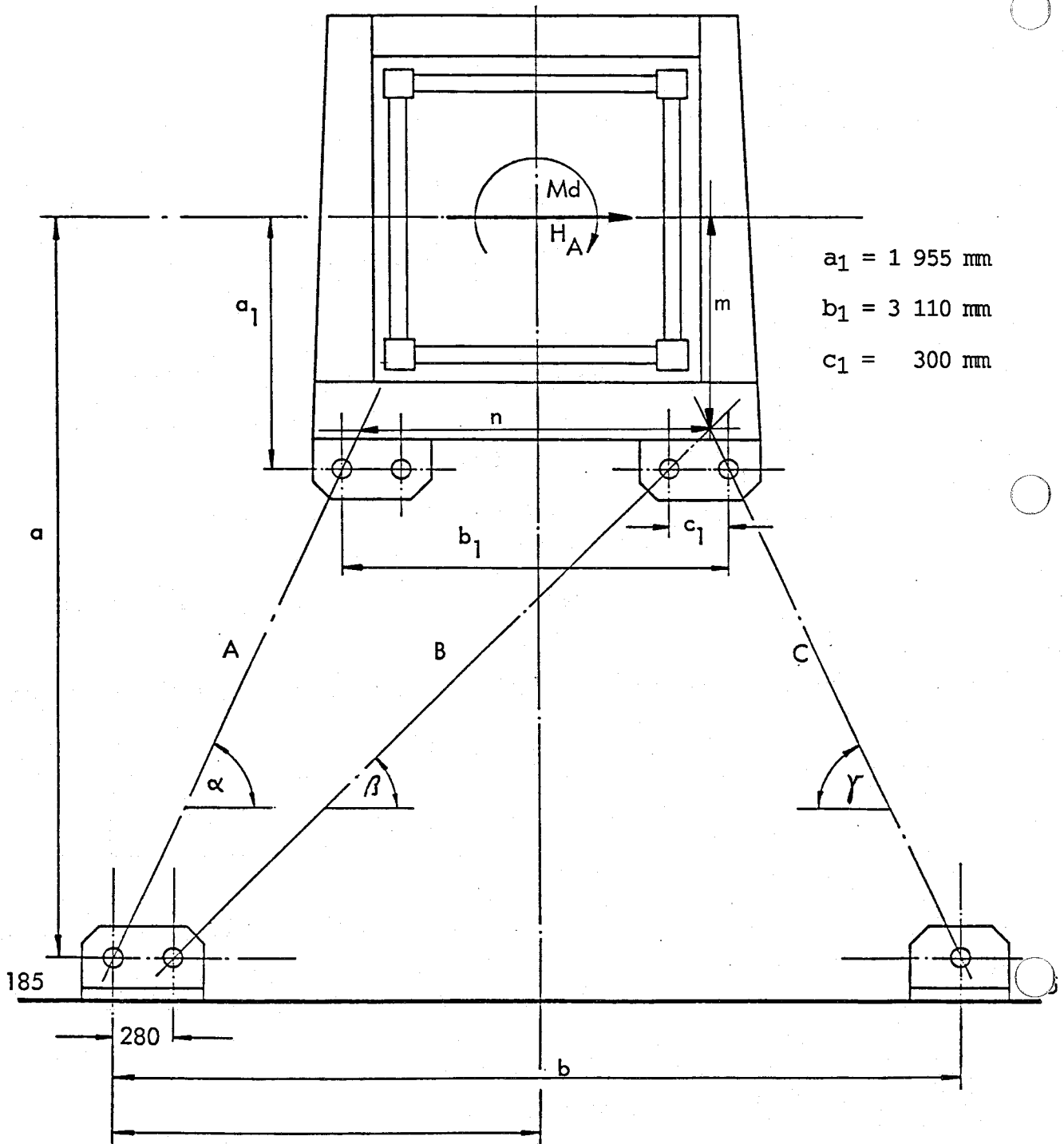
h = Einspannhöhe

M = Moment aus Fundamentbelastung in kNm

Die Werte M , H , V und M_D werden aus der Tabelle "Fundamentbelastung" entnommen.

ABSPANNSTANGEN

500 HC-S
550 HC-S



$$A = \frac{Md + m \cdot H_A}{n \cdot \sin \alpha}$$

$$m = a_1 - c_1 \frac{1}{\operatorname{ctg} \beta + \operatorname{ctg} \gamma}$$

$$B = \frac{H_A \cdot \sin \gamma - \frac{Md + H_A \cdot m}{n \cdot \sin \alpha} \sin (\alpha + \gamma)}{\sin (\beta + \gamma)}$$

$$n = b_1 - c_1 \frac{\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \gamma}{\operatorname{ctg} \beta + \operatorname{ctg} \gamma}$$

$$C = \frac{-H_A \cdot \sin \beta - \frac{Md + H_A \cdot m}{n \cdot \sin \alpha} \sin (\alpha - \beta)}{\sin (\beta + \gamma)}$$

B_{\max} bei entgegengesetztem Vorzeichen von M_D

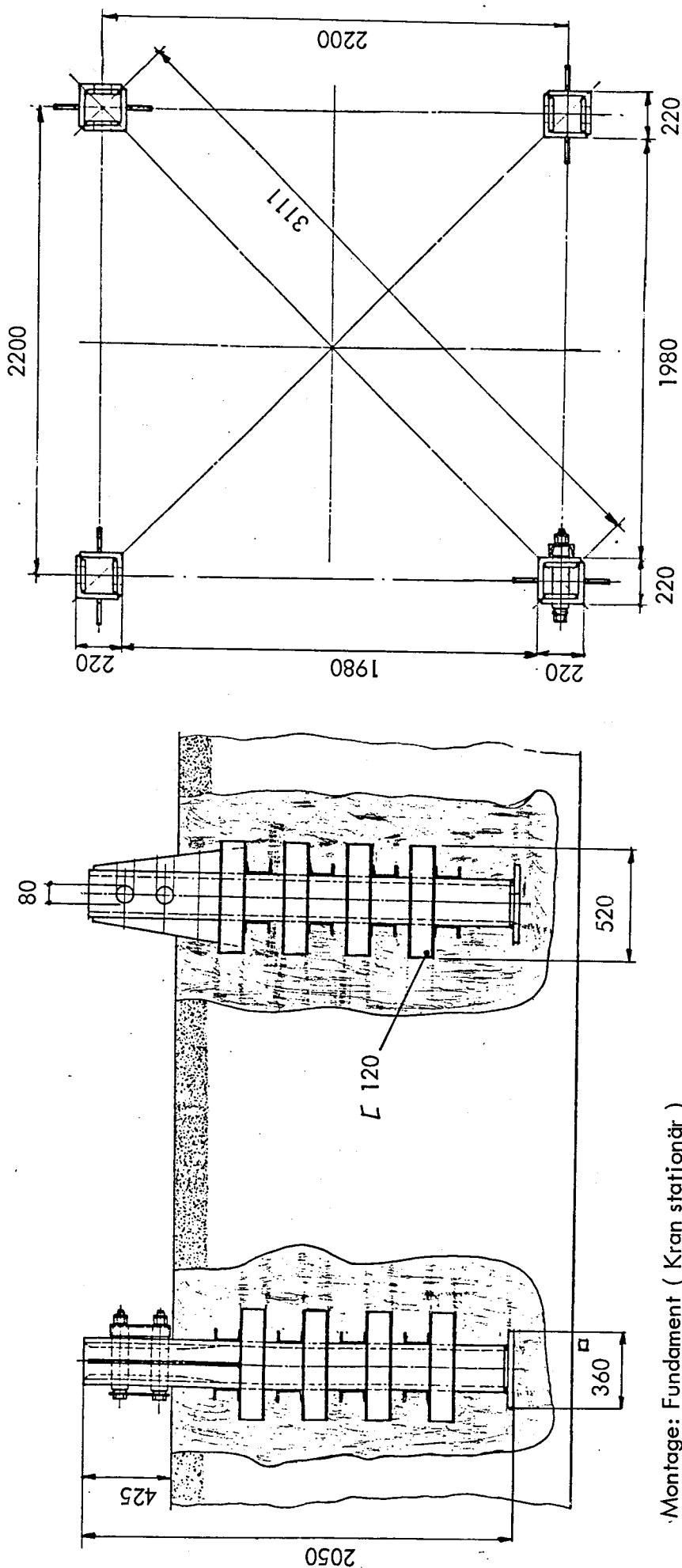
**Achtung: Bei allen Montagevorgängen ist darauf zu achten,
daß kein Schrägzug an den zu montierenden bzw.
bereits montierten Bauteilen auftritt.**

Montage fahrbar und stationär

3

Montage : Fundament	3.1
Montage Unterwagen	3.3
Vormontage Klettereinrichtung	3.4
Turmverbindung	3.5
HV-Schraubverbindungen	3.6
Schlüsselweiten	3.8
Montage:Turmstücke und Klettereinrichtung auf dem Unterwagen	3.9
Vormontage : Drehbühne	3.10
Montage: Drehbühne	3.11
Montage: Turmspitze	3.12
Abspannung Ausleger	3.13
Vormontage Gegenausleger	3.14
Montage Gegenausleger	3.15
Anordnung der Auslegerstücke und Auslegerabspannstangen	3.16
Vormontage Auslegerabspannbock	3.19
Vormontage Auslegerteil I (75,0 m, 63,3 m, 51,7 m Ausleger)	3.20
Vormontage Auslegerteil I (40,0 m Ausleger)	3.21
Montage Auslegerteil I	3.22
Vormontage Auslegerteil II (75,0 m, 63,3 m, 51,7 m Ausleger)	3.23
Montage Auslegerteil II	3.25
Vormontage und Montage Auslegerteil II (40,0 m Ausleger)	3.26
Vormontage Ausleger 28,3 m	3.27
Montage Ausleger 28,3 m	3.28
Anordnung der Überlastsicherung	3.29
Lastkurve	3.33
Montage Hubseil	3.34
Hubseileinsicherung	3.36
Katzfahrseil	3.37
Klettern des Kranes	3.41
Demontage der Klettereinrichtung vom Kran	3.44
Kranmontage ohne Klettereinrichtung	3.45





Montage: Fundament (Kran stationär)

Beim stationären Aufbau muß das Fundament nach der Fundamentberechnung und der Bewehrungszeichnung vorbereitet werden. Die Fundamentkräfte sind den Fundamenttabellen zu entnehmen. Einsetzen der Fundamentanker

Die Fundamentanker mit einer Fundament-Verankerungsschablone bzw. mit einem Turmstück verschrauben und in die Fundamentgrube stellen, ausnivellieren, verteilen, Bewehrungsseisen um die Fundamentanker legen, danach die Fundamentgrube mit Beton ausgießen. Die Kletterseite des Turmstückes muß um 90° versetzt zur Gebäudewand stehen, damit der Ausleger beim Abklettern des Kranes parallel zur Gebäudewand steht.

Weitere Montagevorgänge für den stationären Kran siehe Kranaufbau mit Unterwagen.

Montage: Unterwagen

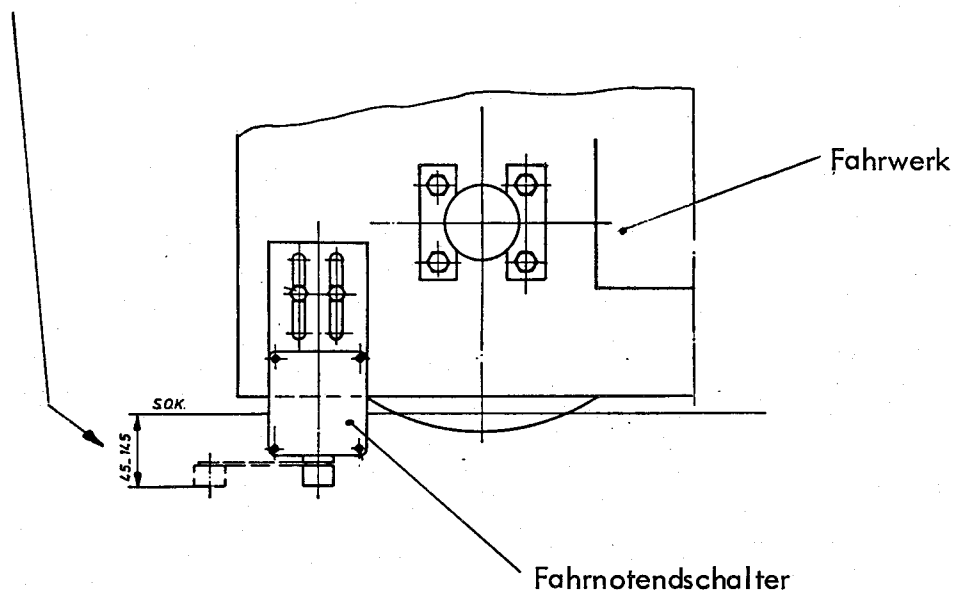
Bei den Montagevorgängen muß die Montage-Kennzeichnung (Zusammenpaßmarkierung) beachtet werden.

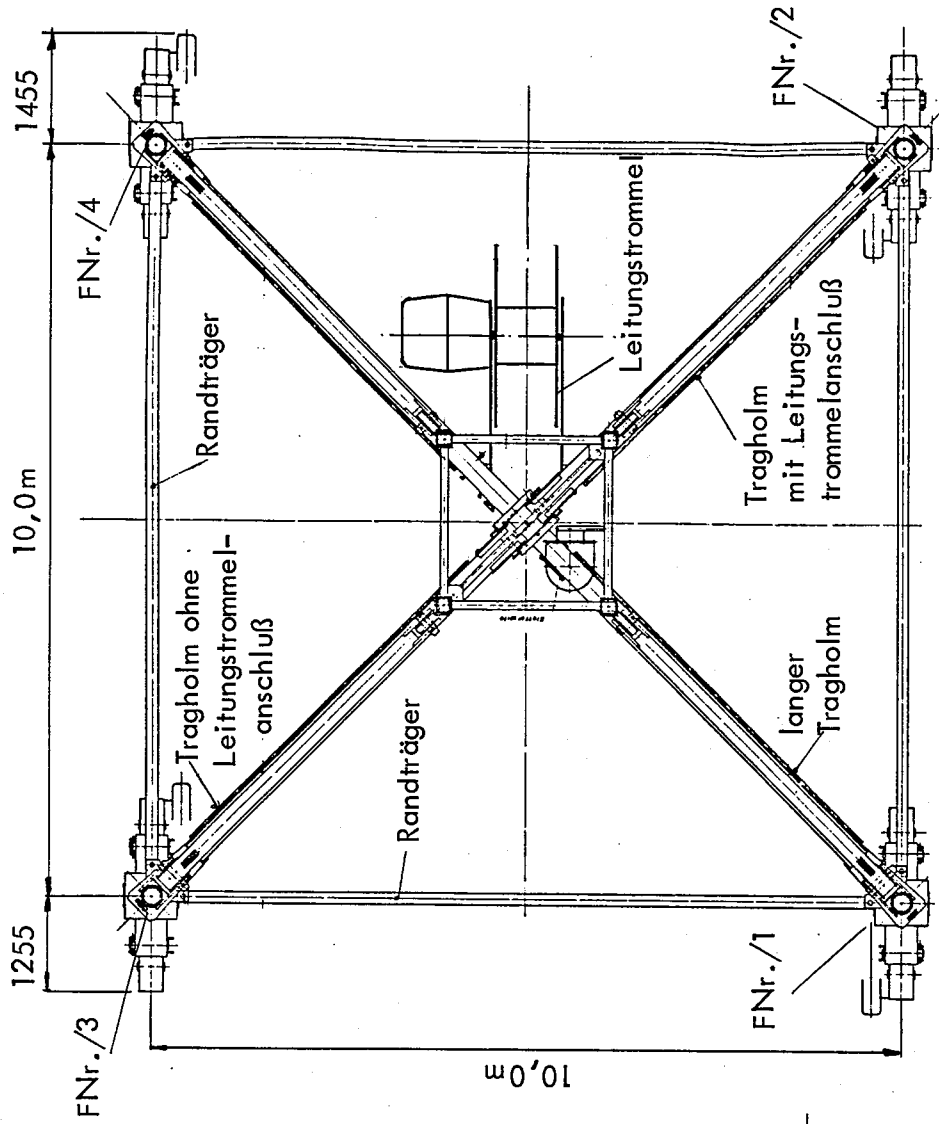
- Vormontage Fahreinheit, Fahrwerke mit Fahrwerkstraverse und Schwingenhauptlager verbolzen.
- Aufsetzen des langen (aus 2 Teilen zusammengeschrubten) Tragholm auf zwei Fahreinheiten und diese so auf die Fahrschiene setzen, daß die Antriebe innen zu liegen kommen. Die Schienenzangen der Fahrwerke mit der Schiene verspannen.
- Aufsetzen der Tragholme (mit und ohne Leitungstrommelanschluß) auf die Fahreinheiten und diese so auf die Fahrschiene setzen, daß die Antriebe innen zu liegen kommen. Tragholme mit dem langen Tragholm verbolzen und sichern. Die Schienenzangen der Fahrwerke mit der Schiene verspannen.
- Randträger einbauen.
- Unterwagenturmstück auf die Tragholme aufsetzen, verbolzen und sichern.
- Stützholme mit Unterwagenturmstück und Tragholme verbolzen und sichern.
- Aufbau der Leitungstrommel.

Unterwagen entsprechend der Lasthakenhöhe ballastieren. Der erforderliche Zentralballast ist den Zentralballasttabellen zu entnehmen, die dazugehörigen Eckkräfte sind den Eckkrafttabellen zu entnehmen.

Dieser Unterwagen ist nicht für Kurvenfahren geeignet.

Die Höhe des Fahrnotendechalter entsprechend der Fahrnotendechalterschiene einstellen.



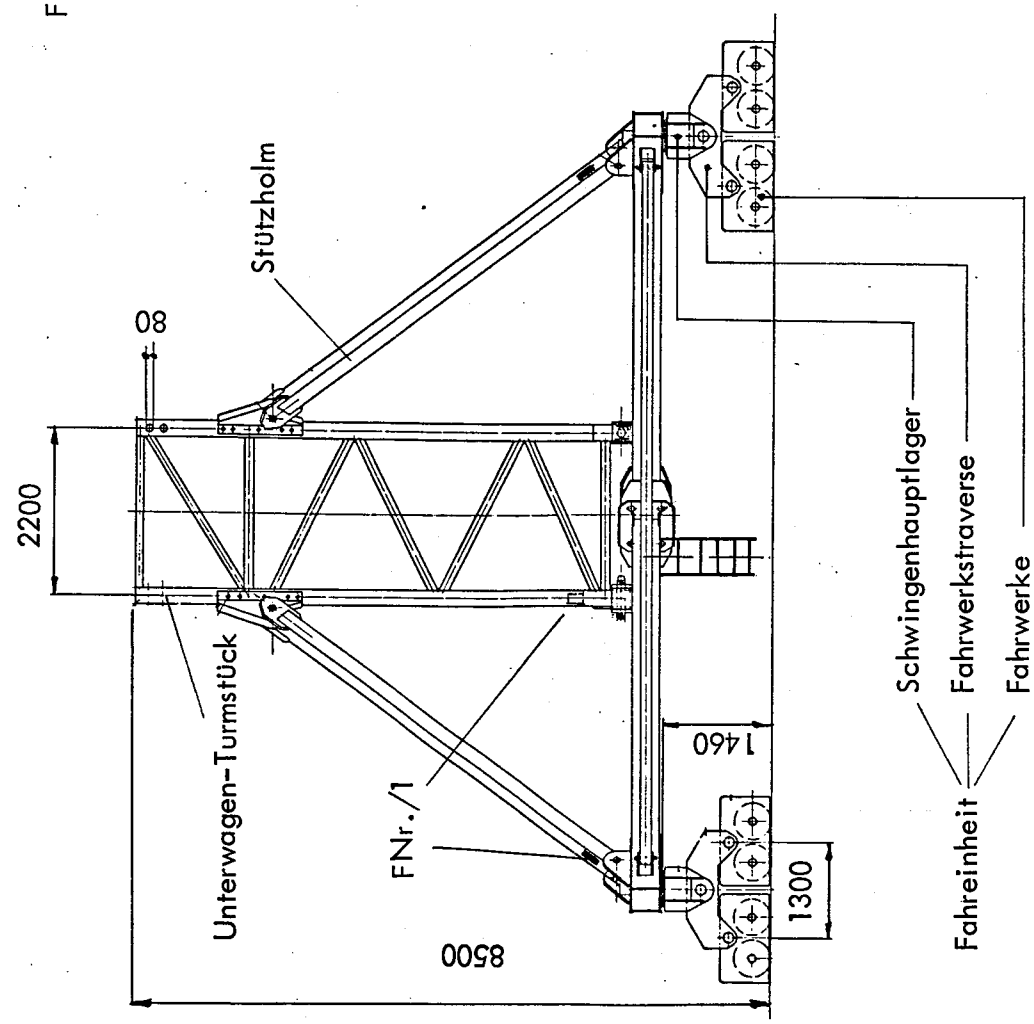


Montage-Kennzeichnung

Zusammenpaßmarkierungen bestehen aus laufender Fabrik-Nr. und Zusammenpaß-Nr.

z.B. F.Nr./ 1 — Zusammenpaß-Nr.
 — Fabrik-Nr.

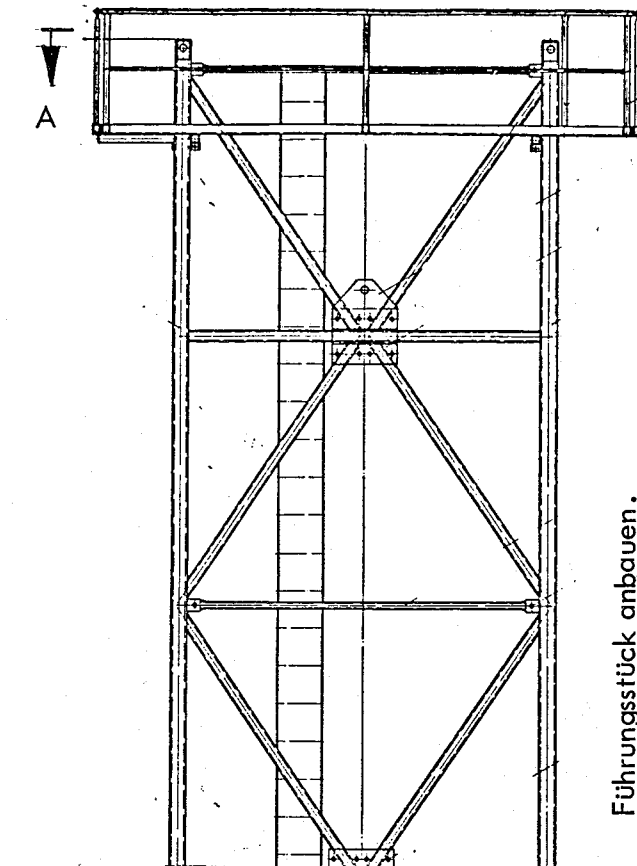
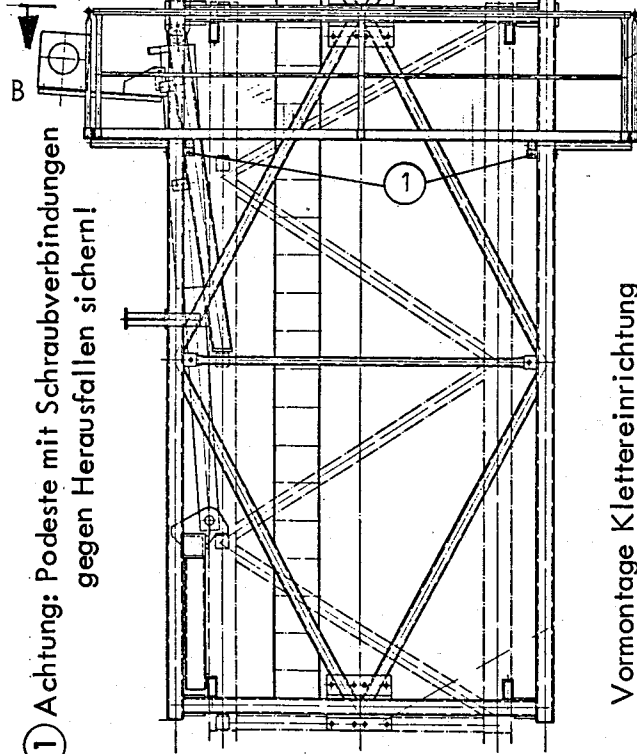
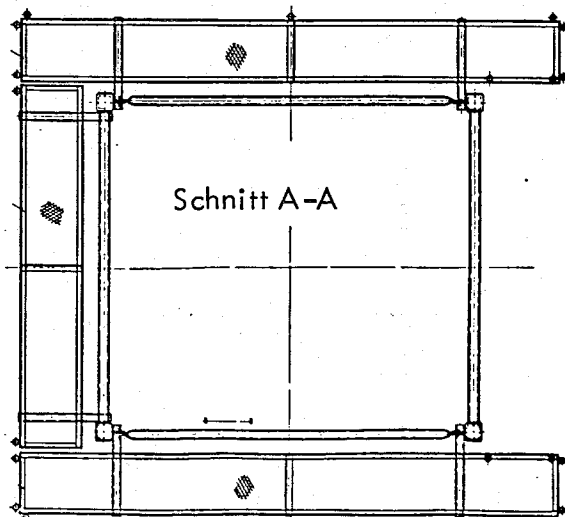
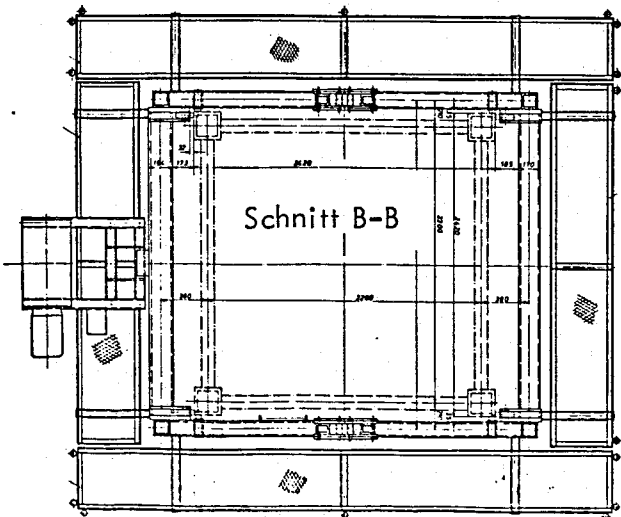
Die Zusammenpaßmarkierungen sind auf den Tragholmen, außen- oben, zu finden, im Unterwagenturmstück innen-unten.



Schwingenhauptlager
 Fahrwerkstraverse
 Fahrwerke

Gewicht Unterwagen:

30,0 t = ohne Fahrwerke
 37,4 t = mit Fahrwerke



Vormontage Klettereinrichtung

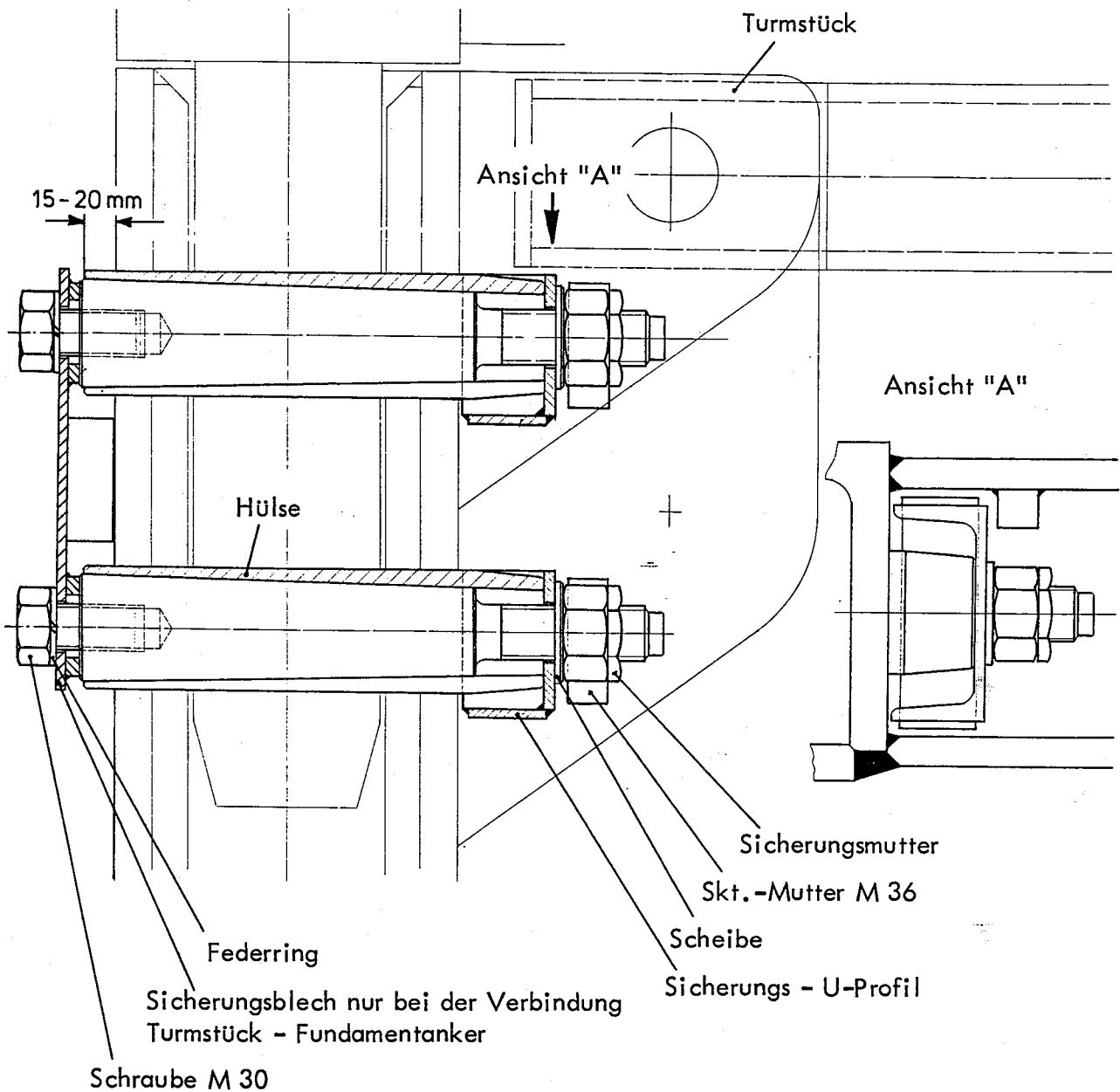
- Führungsstück mit einander verschrauben (bestehend aus 2 Teilen)
- Kletterhydraulik (Pumpe und Motor), Presse mit Kletterschuh, Stützschuh, unteres und oberes Podest an das

Führungsstück anbauen.

- Kletterschuh und Stützschuh gegen Einschnwenken in das Führungsstück sichern.
- Führungsrollen am Führungsstück auf leichte Gängigkeit überprüfen bzw. gängigkeits-hemmende Gegenstände entfernen.

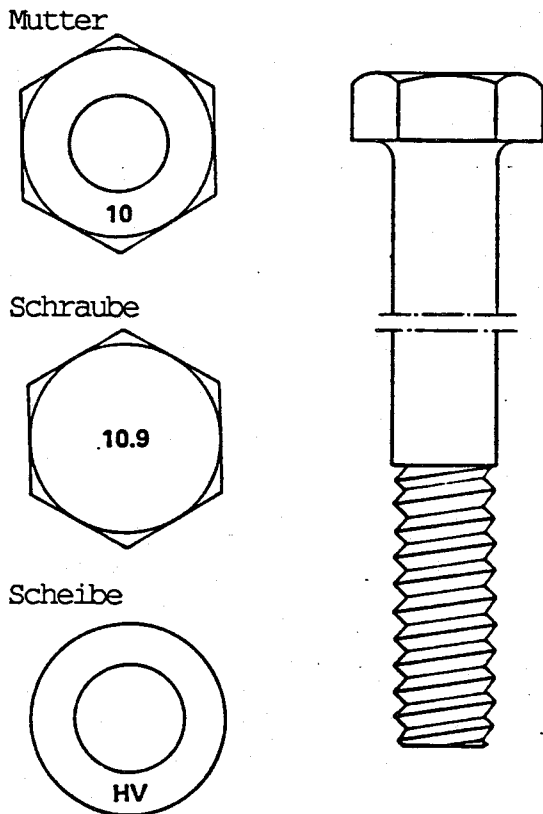
Gewicht = 9,0 t

Turmverbindung (2 Hülse mit Kegel je Eckstiel)



- Hülse und Kegel einfetten. (OKS 260 bzw. OKS 270 oder Avilub- Spezialfett CTK)
Schmierfette auf die gereinigten Gleitflächen auftragen.
- Hülse stecken (Schlitz nach unten)
- Kegel mit den angedrehten Schraubengewinden M 36 in die Hülse stecken
- Sicherungs - U-Profil über die Gewindezapfen stecken und mit Hilfe der Skt-Muttern die Kegel in die Hülse ziehen.
- Die 2 Skt-Muttern sind mit 125 mkg anzuziehen
- Skt-Muttern mit Sicherungsmuttern sichern
- Sicherungsblech mit den 2 Kegeln verschrauben
(nur bei der Verbindung Turmstück - Fundamentanker)

HV-VERBINDUNG: Hochfeste vorgespannte Schraube, die mit einem Drehmomenten-schlüssel bzw. Hydraulik-Kraftschrauber angezogen werden muß. Erforderliches Anzugsdrehmoment siehe Tabelle Anzugsdrehmomente.

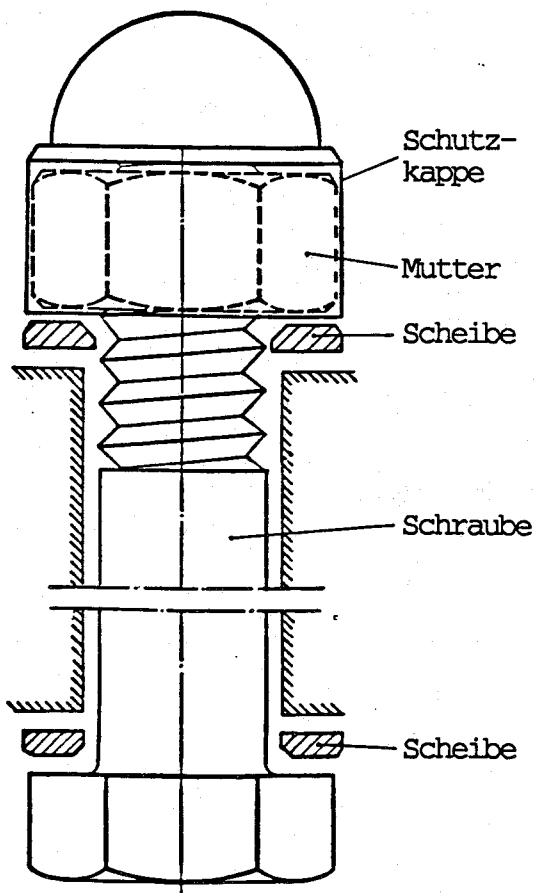


Die Schraubengröße bei den Schrauben nach DIN 6914, DIN 931 und DIN 912 wird angegeben mit dem Schaftdurchmesser (so hat z.B. eine Schraube M 45 einen Schaftdurchmesser von 45 mm). Symbole zur Bezeichnung der Festigkeitsklasse sind auf dem Schraubenkopf, der Mutter und der gehärteten Scheibe eingeschlagen.

Die erforderlichen Festigkeitsklassen für die Schraube, Mutter und Scheibe sind in der Tabelle Turmverbindungsmaterial und Kud-Verbindungsmaterial angegeben. Die in der Abbildung angegebenen Festigkeitsklassen sind als Beispiel anzusehen.

Die Schraubenanschlußflächen sowie alle Schraubenlöcher müssen frei von Schmutz Farbe und anderen Fremdkörpern sein.

Gewinde und Mutterauflage müssen gefettet sein (molybdänsulfid-haltiges Fett). Sollte die HV-Verbindung am Schraubenkopf angezogen werden, so muß die Schraubenkopfauflage gefettet sein.



Jede HV-Verbindung besteht aus einer hochfesten Schraube, zwei gehärteten Stahlscheiben (eine unter dem Schraubenkopf, eine unter der Mutter) und einer hochfesten Mutter.

Die gehärteten Scheiben müssen wie in der Abbildung gezeigt, mit den Abschrägungen nach außen in Richtung auf den Schraubenkopf und in Richtung auf die Mutter aufgesetzt werden.

Nach dem Anziehen der HV-Verbindung wird zum Schutz vor Regenwasser, Schnee usw. über die Mutter eine Kapsto-Schutzkappe gesetzt.

ANZIEHEN UND KONTROLLE VON HV-VERBINDUNGEN AN HC, -EC-H UND EC KRANEN

K - Krane

HV-Verbindung: Hochfeste vorgespannte Schraube die mit einem Drehmomentenschlüssel bzw. Hydraulik-Kraftschrauber angezogen werden muß.
Erforderliches Anzugsdrehmoment siehe Tabelle Anzugsdrehmomente.

1. HV-Schrauben der Turmstücke

Bei Katzausleger-Obendrehern (EC, EC-H- und HC-Kranen), müssen die HV-Schrauben der Turmstücke in entlastetem Zustand angezogen und kontrolliert werden, d.h., der Gegenausleger muß bei entlastetem Ausleger über der betreffenden Ecke stehen, an der die Schrauben angezogen werden.

2. HV-Schrauben an Kugeldrehkränzen

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

3. Regelmäßige Kontrolle der HV-Schraubverbindungen

Wegen Setzungen des Materials muß die erste Kontrolle spätestens 3 Wochen nach erfolgter Erstmontage durchgeführt werden. Diese Kontrolle muß mit dem Drehmomentenschlüssel erfolgen.

Weitere regelmäßige Kontrollen müssen spätestens in vierteljährlichen Abständen erfolgen (Sichtkontrolle).

Ferner ist der Zustand der Schraubverbindung entsprechend den Einsatzbedingungen und den betrieblichen Verhältnissen nach Bedarf, jährlich jedoch mindestens einmal durch stichprobenweises Lösen zu überprüfen.

4. Wiederverwendung der HV-Schrauben

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

HV-SCHRAUBEVERBINDUNGEN

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

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

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

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

Anzugsdrehmomente:

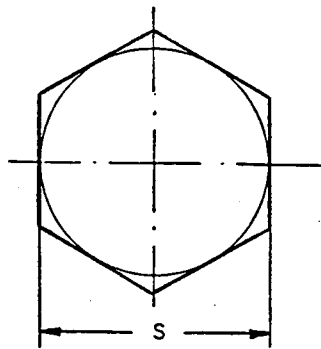
Gewinde	Festigkeits- klasse		Festigkeitsklasse				Festigkeits- klasse	
	8.8 (8 G)		10.9 (10 K)				12.9 (12 K)	
	DIN 931/933	DIN 912	DIN 6914		DIN 931/933	DIN 912	DIN 931/933	DIN 912
	mkg	Nm	mkg	Nm	mkg	Nm	mkg	Nm
M 12	5,2	51	9,8	96	7,4	73		
M 14	8,4	82			13,0	127		
M 16	14,0	137	24,7	242	19,1	187		
M 18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

2. Gewinde und Mutterauflage müssen gefettet sein.
3. Werden Schrauben mit galvanischem Überzug und Muttern ohne galvanischen Überzug - oder umgekehrt - bei HV-Verbindungen verwendet, gelten die gleichen Anzugsdrehmomente.
4. Für HV-Verbindungen dürfen nur vergütete Scheiben aus Werkstoff C 45 verwendet werden. Diese Scheiben sind mit "HV" gekennzeichnet (bis M 36 sind diese Scheiben genormt unter DIN 6916).

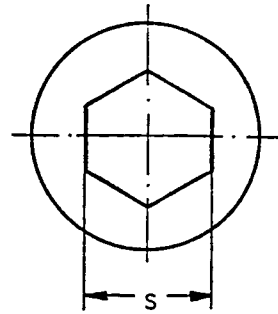
SCHLÜSSELWEITEN "s"

DIN 931, 934

DIN 6914, 6915



DIN 912

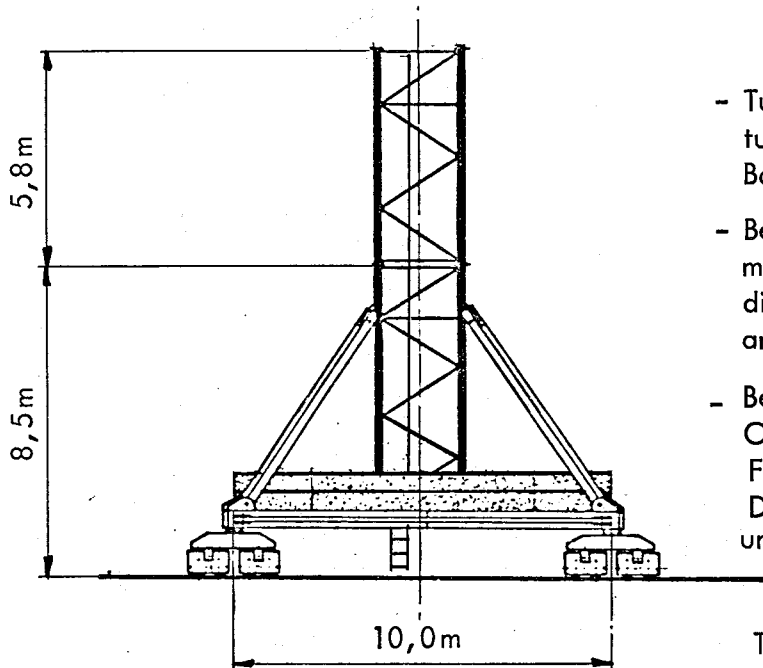


Die Schrauben nach DIN 6914 und die dazugehörenden Muttern nach DIN 6915 haben eine größere Schlüsselweite als die Schrauben nach DIN 931 und die dazugehörenden Muttern nach DIN 934.

In der folgenden Tabelle sind die Schlüsselweiten "s" angegeben.

Gewinde- Nerndurch- 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	-	-

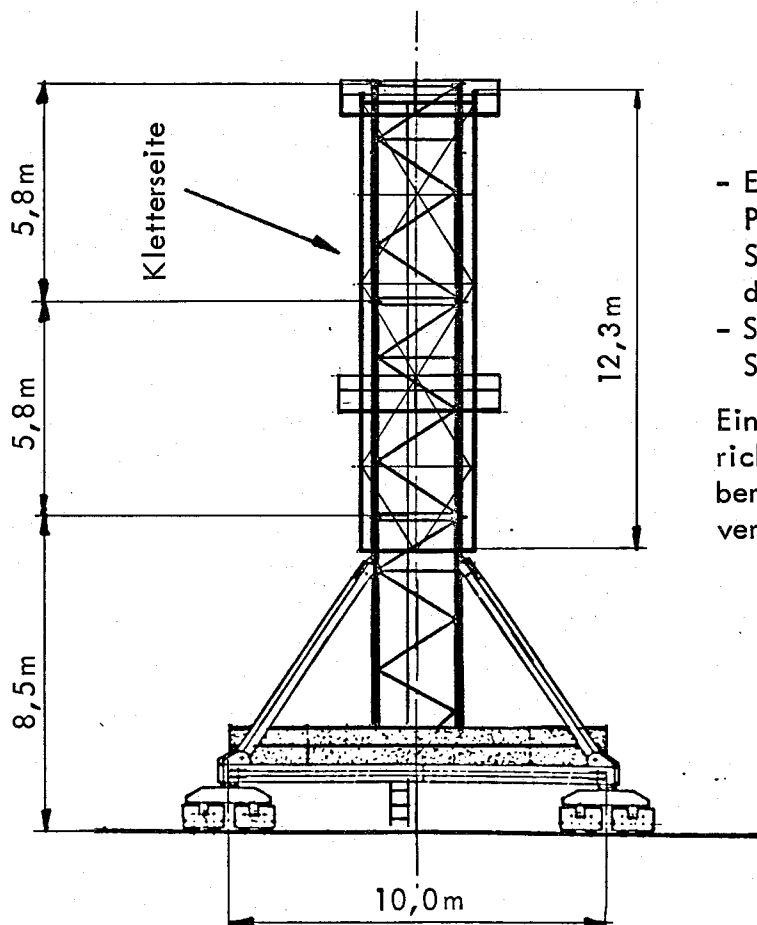
Montage: Turmstücke und Klettereinrichtung auf dem Unterwagen



- Turmstück auf das Unterwagenturmstück setzen und verbolzen. Bolzenverbindung siehe Zeichnung.
- Bei der Montage der Turmstücke muß darauf geachtet werden, daß die Aufstiegsleitern stets mit einander fluchten.
- Beim stationären Kran: Oberkante Unterwagen = Oberkante Fundamentanker. Die Montagehöhe verringert sich um 2,3 m

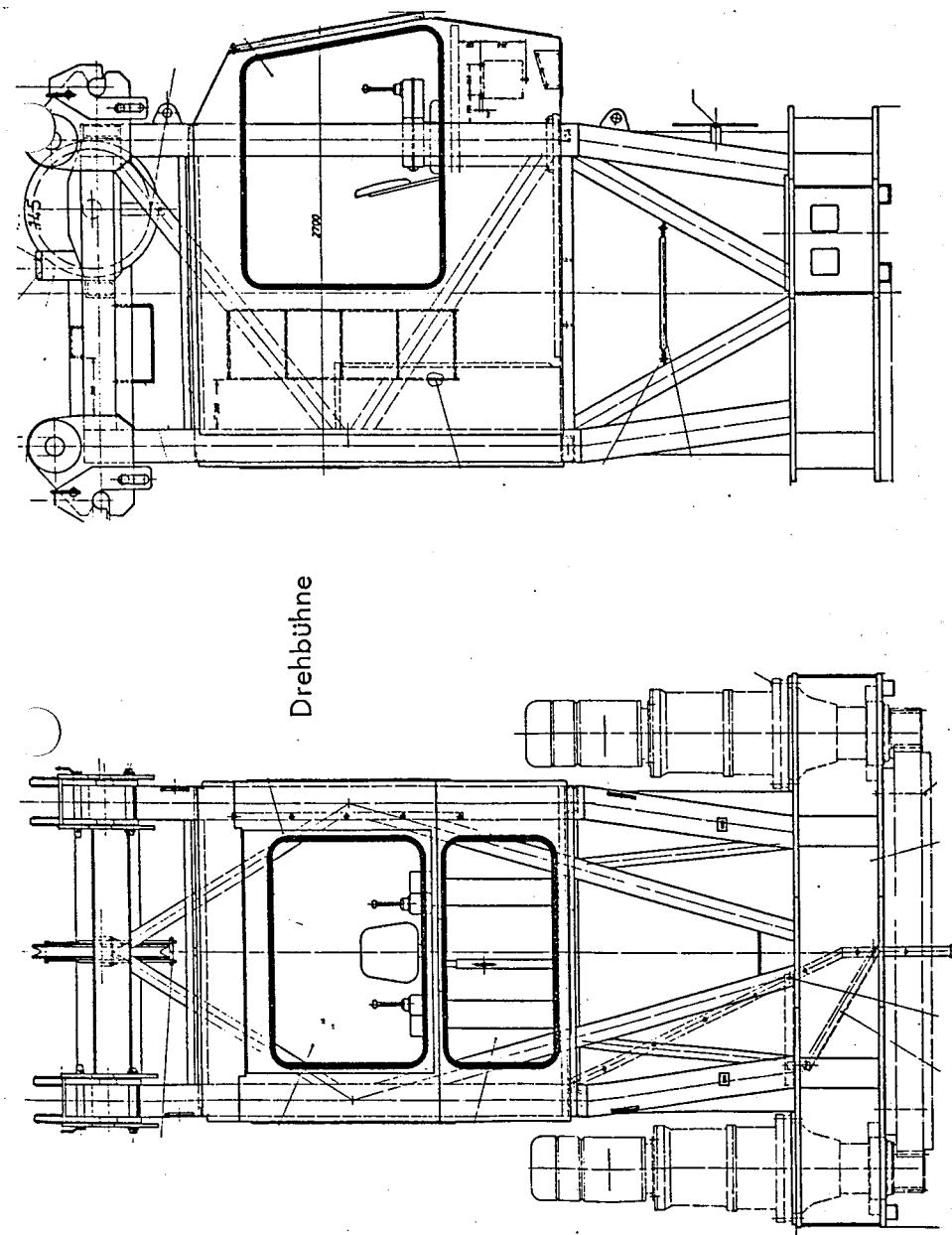
Turmstück: Gewicht = 6,1 t

Klettereinrichtung über das Turmstück setzen und bis auf das Unterwagenturmstück ablassen.



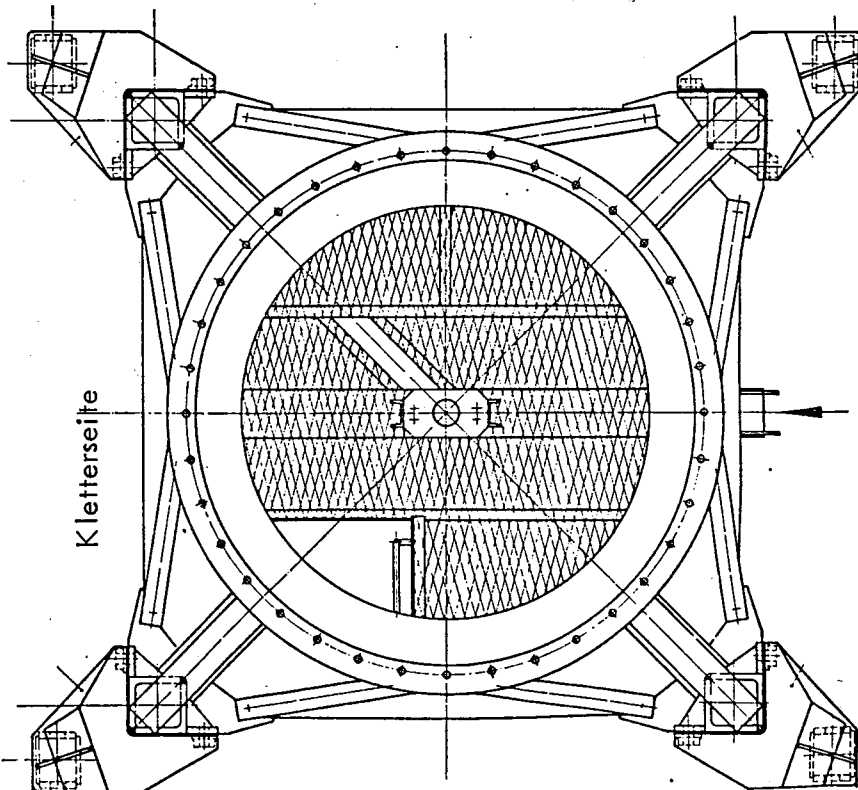
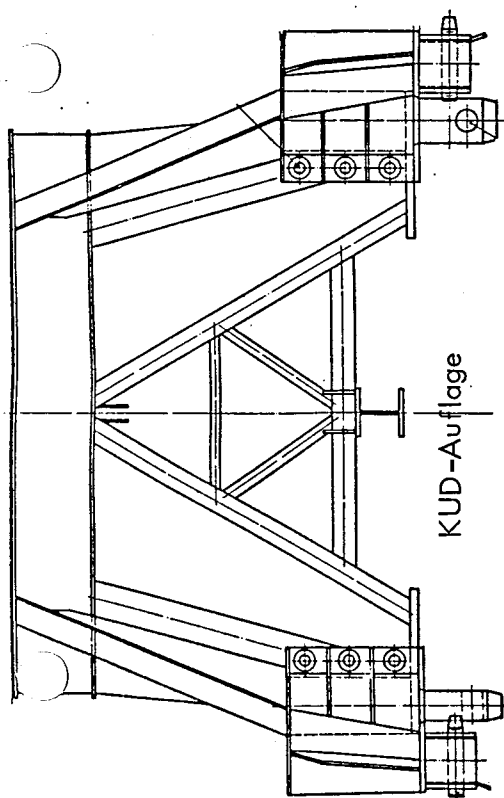
- Es ist darauf zu achten, daß die Presse mit Kletterschuh und Stütزشuh auf die Kletterseite des Turmstückes eingeführt wird.
- Sicherung von Kletter- und Stütزشuh entfernen.

Ein Turmstück in die Klettereinrichtung einsetzen und mit dem bereits vorhandenen Turmstück verbolzen.

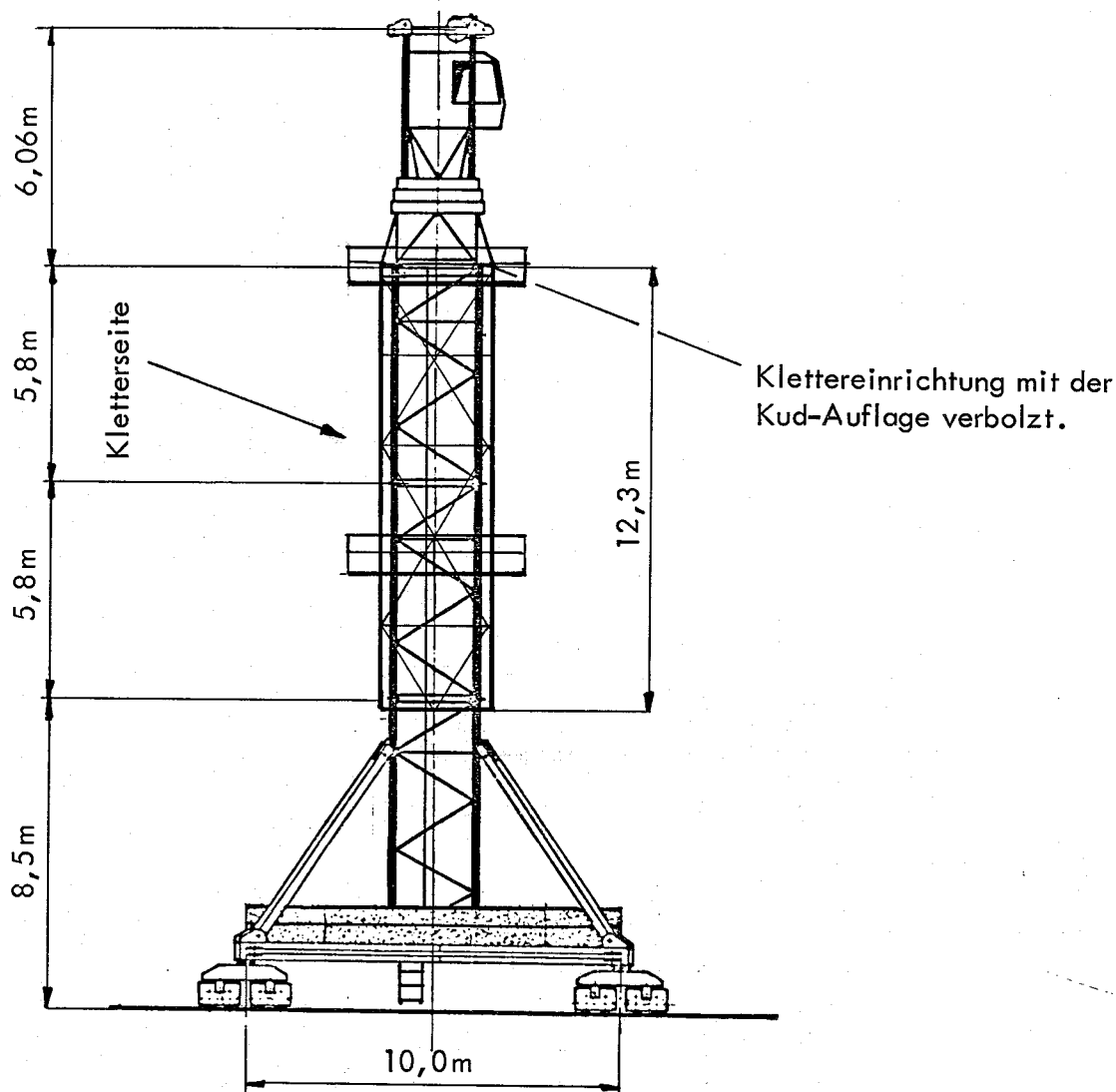


Vormontage Drehbühne mit Kud und Kud-Auflage. Gewicht: 15,3 t

- Drehbühne mit Kud-Auflage werden unter normalen Transportbedingungen mit dem Kugelgedrehkran verschraubt angeliefert. Die Drehwerke sind im Werk eingestellt. (Spiel zwischen Drehwerksritzel und Kud-Verzahnung)
- Anbau der 4 Konsolen an die Kud-Auflage als Verbindung Kud-Auflage-Klettereinrichtung.
- Anbau der Montagepodeste für die Drehwerke.
- Anbau der Montagevorrichtung zum Einziehen der Turmstücke in die Klettereinrichtung. (Zeichnung siehe Klettern des Krans)



Montage: Drehbühne mit Kugeldrehkranz und Kugeldrehkranzauflage



Drehbühne mit Kud und Kud-Auflage auf das Turmstück aufsetzen und verbolzen.
An den Drehwerksgetrieben die Verschlußstopfen gegen die Entlüftungsventile austauschen und den Ölstand überprüfen.

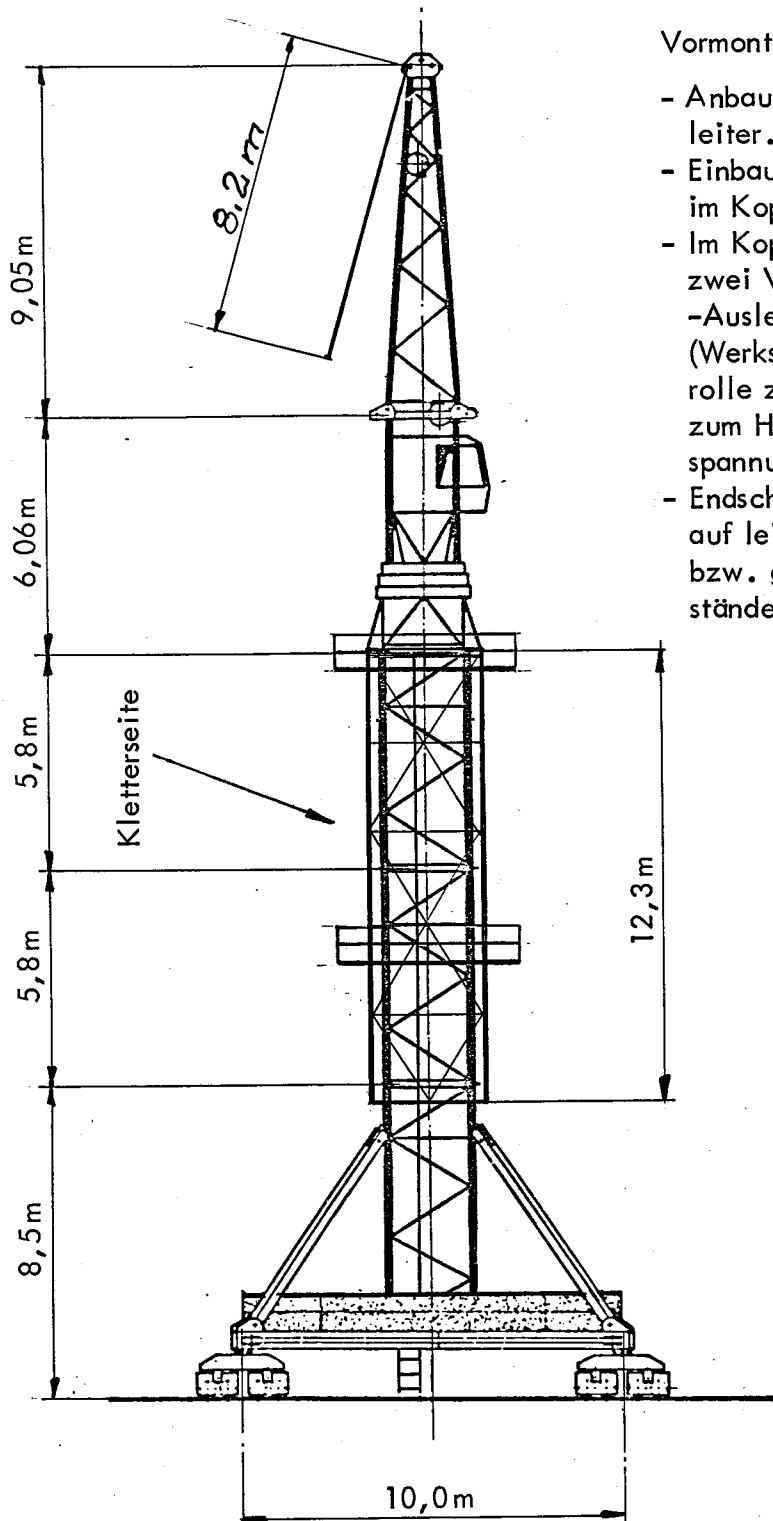
Überprüfen der Gängigkeit von Presse und Stützschuh.

Überprüfen des Ölbehälters der Hydraulikanlage, entsprechende Hydraulikölmenge einfüllen. Ölfüllmenge 85 Liter.

Mit der Klettereinrichtung soweit hochklettern, daß die Klettereinrichtung und die Kugeldrehkranzauflage verbolzt werden können.

Anschluß der Netzleitung im Klemmkasten in der Drehbühne. Mit der Drehbühne kann gedreht werden.

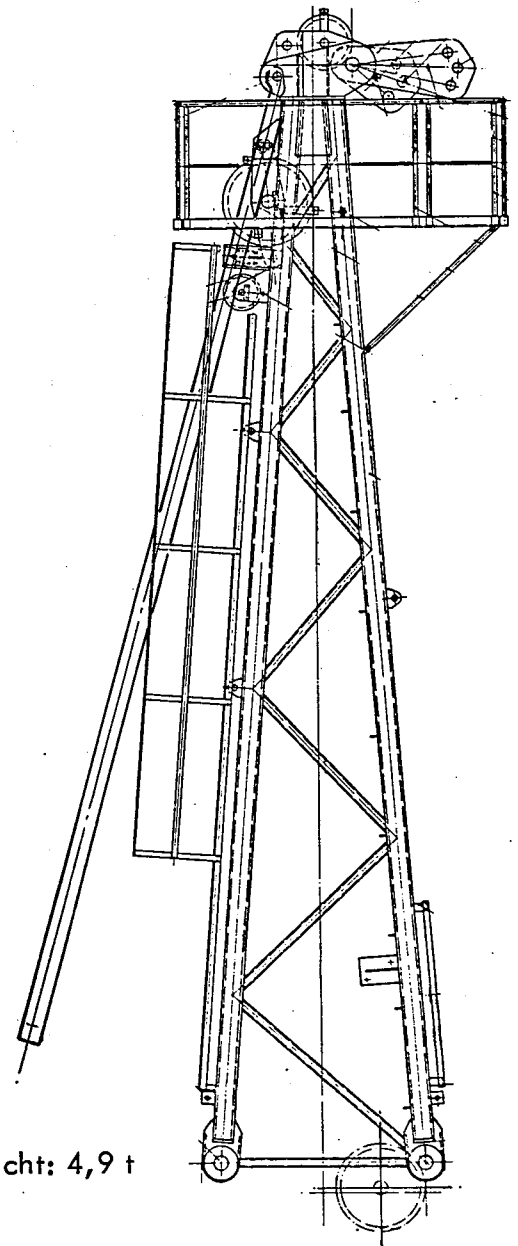
Montage: Turmspitze

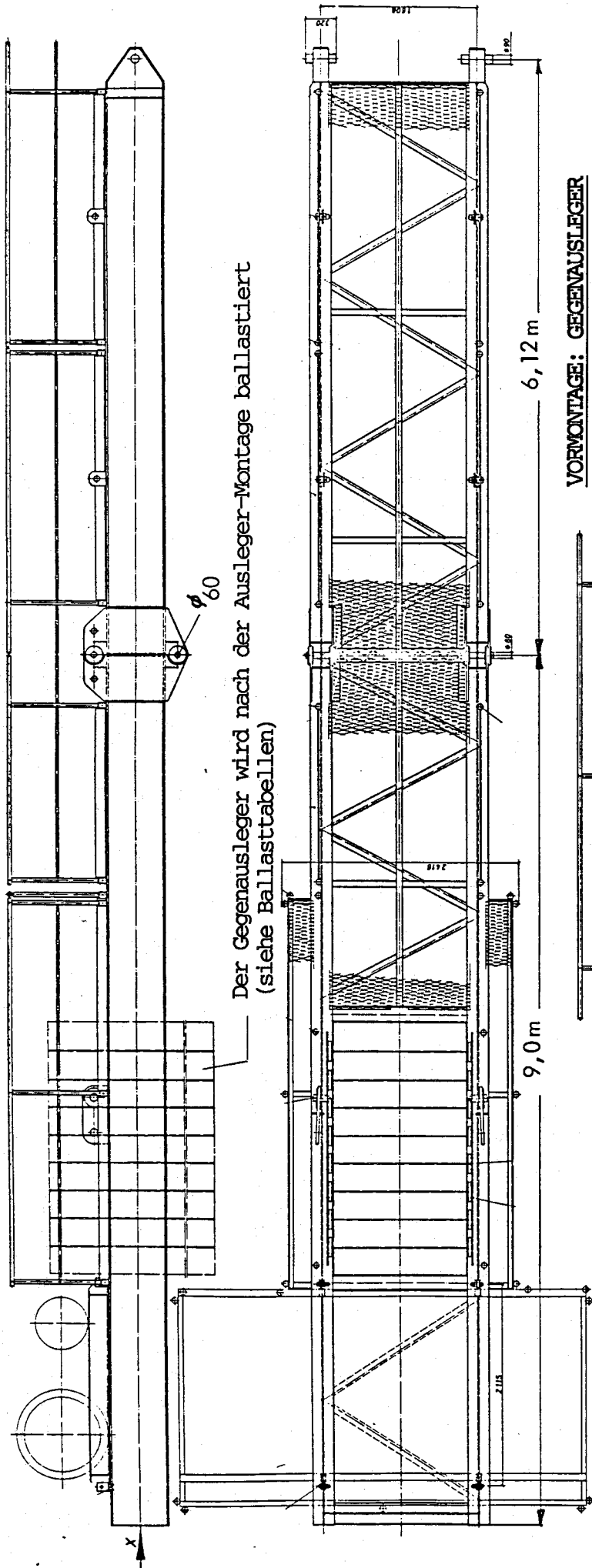


Turmspitze anheben und mit der Drehbühne verbolzen.

Vormontage Turmspitze

- Anbau Montagepodest und Aufstiegsleiter.
- Einbau der Gegenausleger-Zugstangen im Kopfteil an der Gegenauslegerseite.
- Im Kopfteil müssen an der Auslegerseite zwei Verbindungslaschen (Turmspitze-Ausleger Abspannung) eingebaut sein (Werkstattmontage), ebenso eine Seilrolle zur Aufnahme des Montageseil zum Hochziehen der Ausleger-Abspannungen (Werkstattmontage)
- Endschalter der Überlastsicherungen auf leichte Gängigkeit überprüfen bzw. gängigkeitshemmende Gegenstände entfernen.

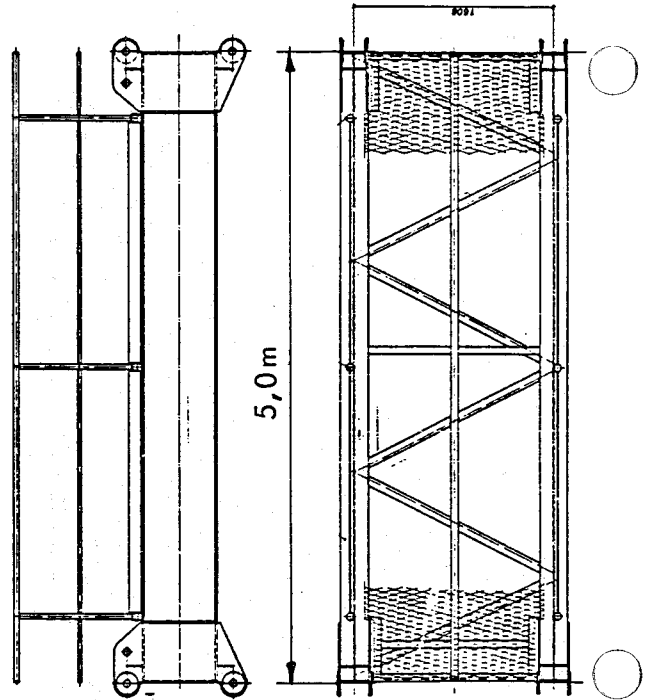




VORMONTAGE: GEGENAUSLEGER

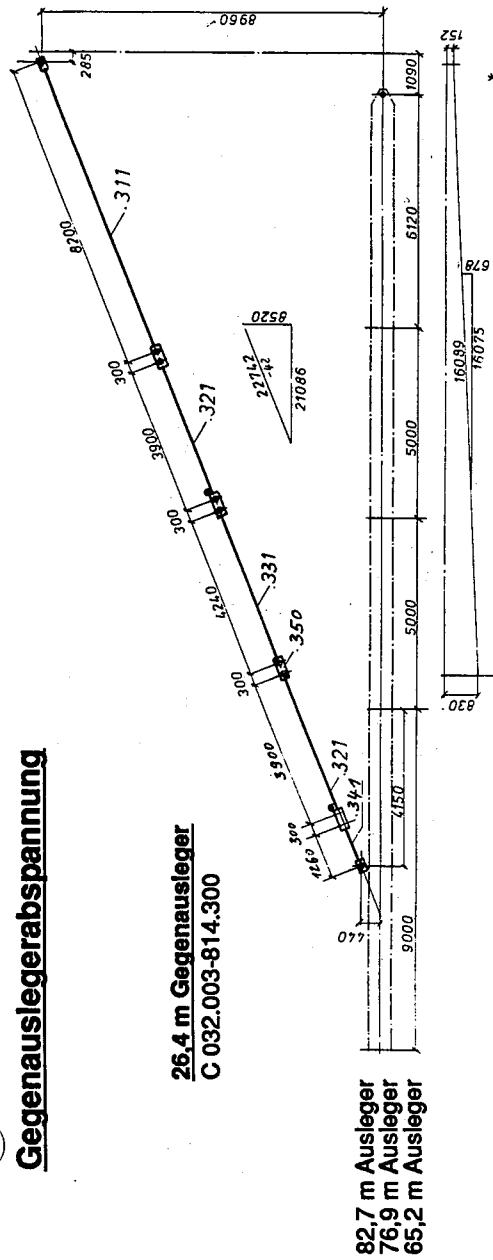
- Anbau der Gegenausleger-Abspannung. Die Abspannstangen müssen entsprechend der Zeichnung "Gegenausleger-Abspannung" mit dem Gegenausleger verbolzt und gegen Verrutschen gesichert werden.

- Gegenausleger entsprechend der Auslegerlänge zusammenbauen. Beim 82,7 m, 76,9 m und 65,2 m Ausleger besteht der Gegenausleger aus 4 Teilen. Gesamtlänge: 25,12 m. Beim 53,5 m und 41,8 m Ausleger besteht der Gegenausleger aus 3 Teilen. Gesamtlänge: 20,12 m. Beim 30,1 m Ausleger besteht der Gegenausleger aus 2 Teilen. Gesamtlänge: 15,12 m.
- Anbau der Podeste und Geländer.
- Anbau der Hubwerkseinheit.
- Anbau Montagebock für den Gegenausleger ballast.

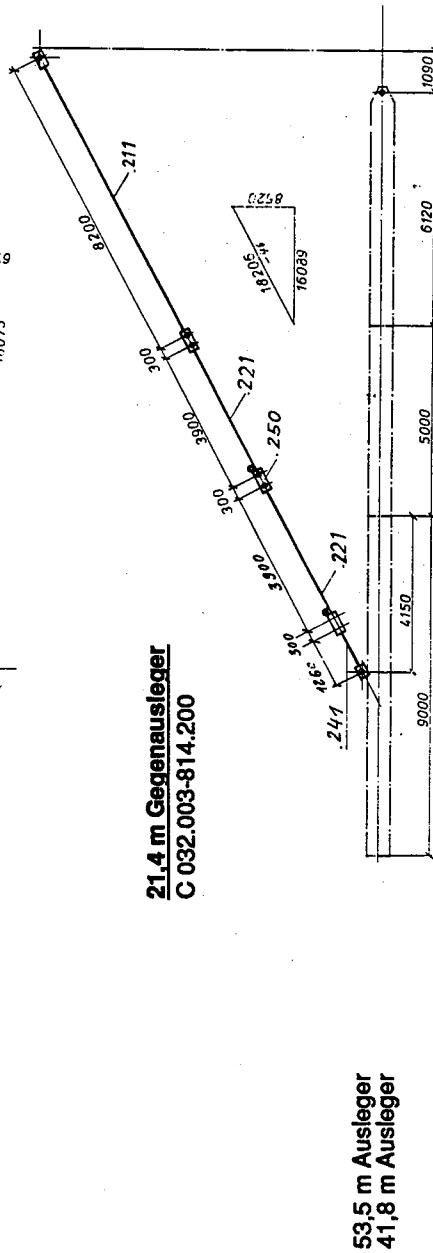


Gegenauslegerabspannung

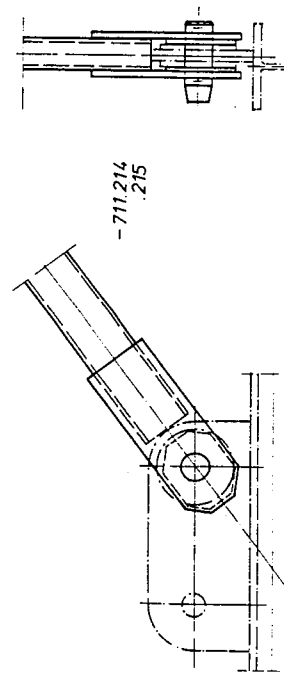
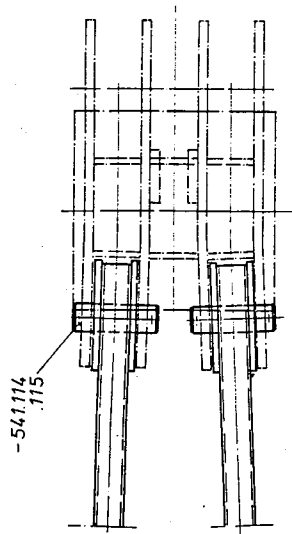
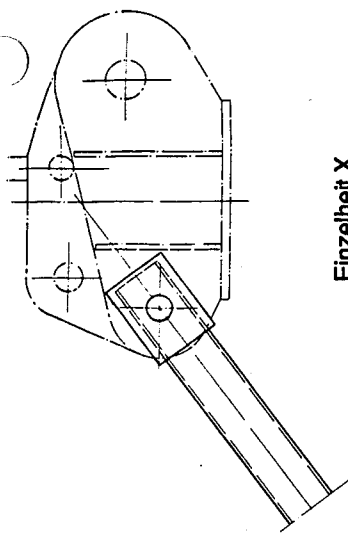
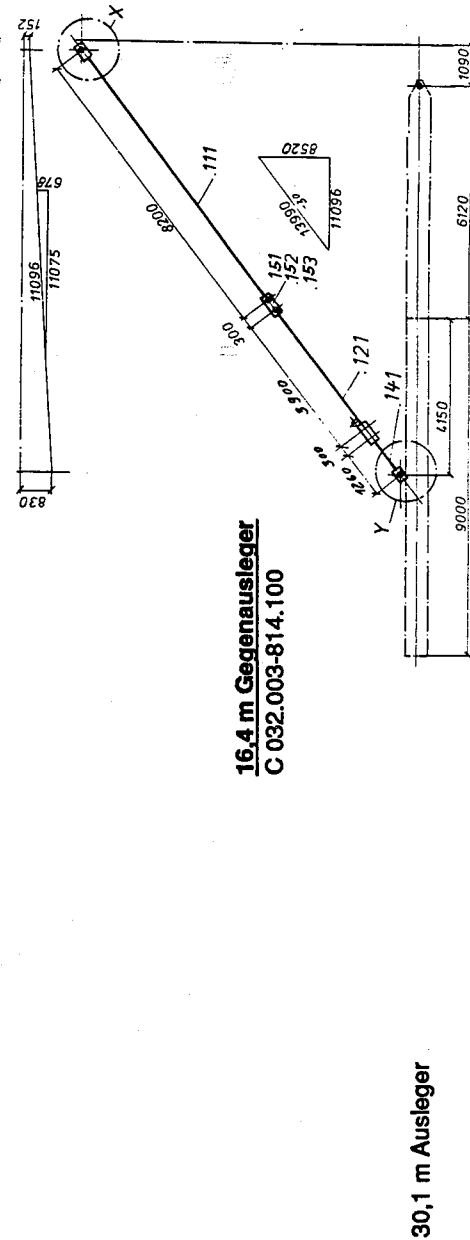
26,4 m Gegenausleger
C 032.003-814.300



21,4 m Gegenausleger
C 032.003-814.200



16.4 m Gegenausleger
C 032.003-814.100

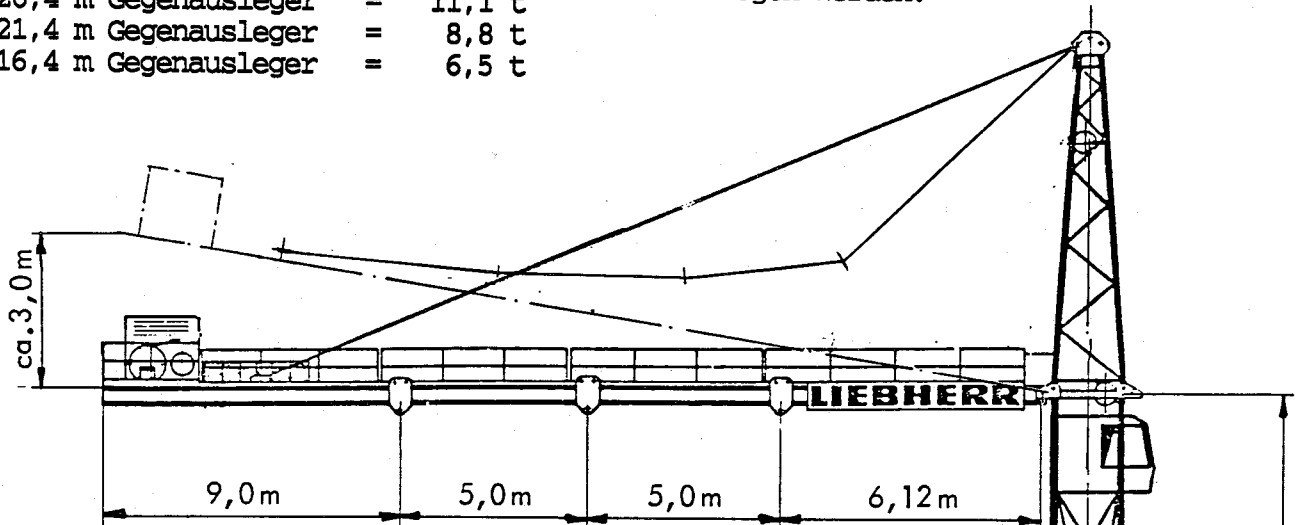


MONTAGE: GEGENAUSLEGER

Gewicht:

26,4 m Gegenausleger	=	11,1 t
21,4 m Gegenausleger	=	8,8 t
16,4 m Gegenausleger	=	6,5 t

Hubwerkseinheit kann auch nach der Montage des Gegenauslegers hochgezogen werden.



Gegenausleger mit dem Montagekran hochziehen und in die Verriegelung an der Drehbühne einrasten lassen. Verbindung Gegenausleger - Drehbühne sichern. Die Abspannstangen, die einzeln auf dem Gegenausleger befestigt sind, siehe Zeichnung Gegenausleger-Abspannung, müssen mit den Abspannstangen an der Turmspitze verbolzt werden.

Den Gegenausleger jetzt um ca. 3,0 m aus der Waagrechten anheben, damit die Abspannstangen verbunden werden können.

Das Zusammenziehen der Abspannstangen wird mit Hilfe eines Greifzuges vorgenommen.

Nach der Überprüfung der Verbindungen an den Abspannstangen wird der Gegenausleger soweit abgelassen, bis er in der Gegenausleger-Abspannung hängt.

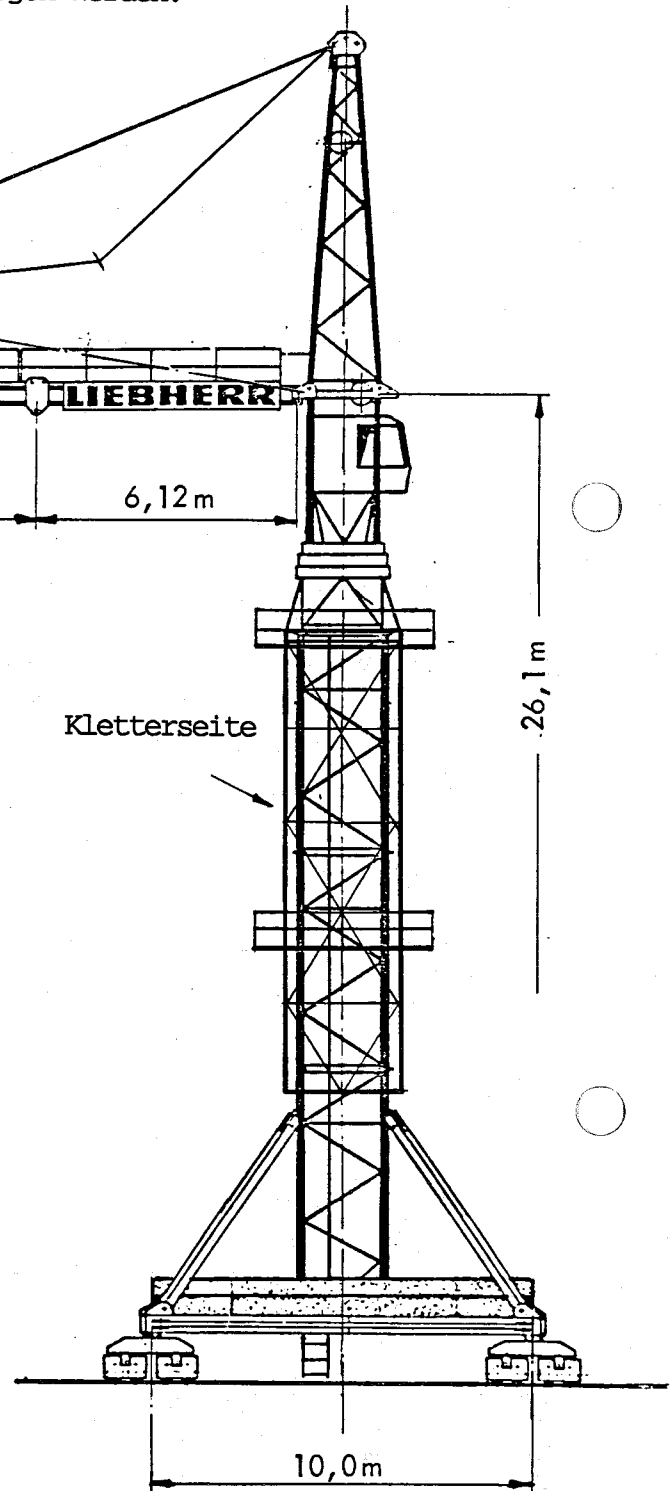
Die Hubwerksleitung muß am Schaltschrank S 1 angeschlossen werden.

Schaltschrank S 2 ist mit dieser Leitung fest verbunden.

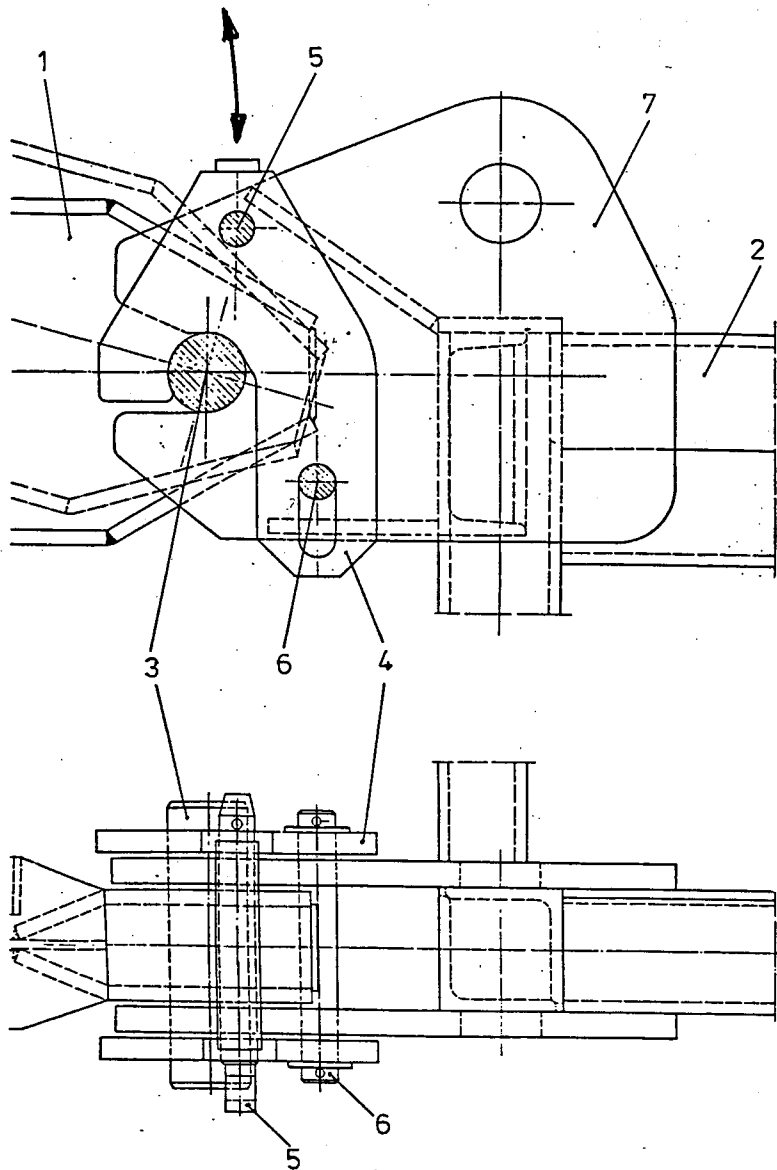
Die Steuerleitung wird vom Schaltschrank S 1 kommend am Schaltschrank S 2 gesteckt.

Die Überlastschalter sind in einer Steuerleitung zusammengefaßt und diese wird am Schaltschrank S 2 gesteckt.

Weitere zusätzlich notwendige Leitungen wie die Versorgung Wirbelstrombremse oder Leitung für Heizung und Belüftung werden entweder gesteckt oder über Klemmen an S 2 angeschlossen.



Verbindung Gegenausleger - Drehbühne



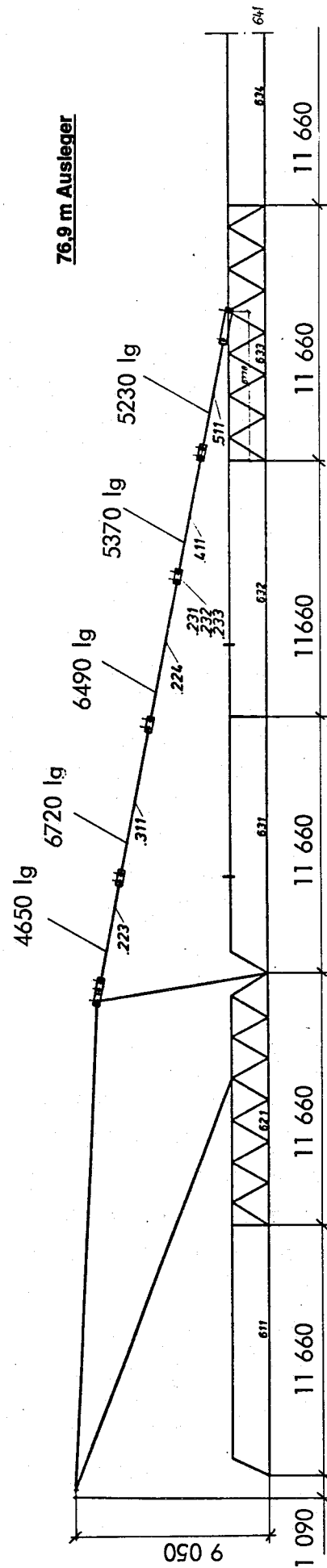
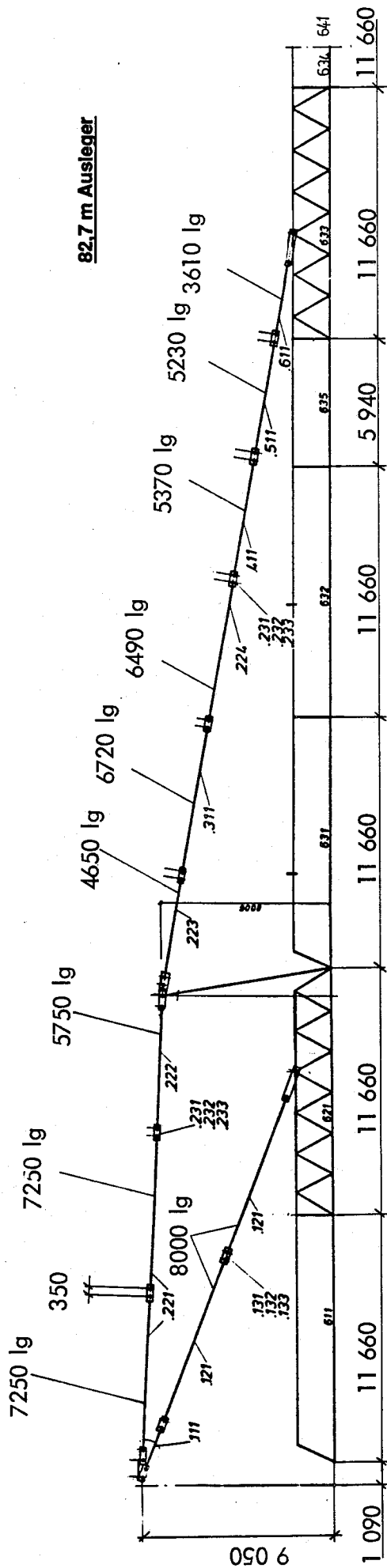
- 1 Gegenausleger
- 2 Drehbühne
- 3 Bolzen, mit Gegen-
ausleger fest verbunden
- 4 Sicherungslasche
- 5 Steckbolzen
- 6 Verbindungsbolzen für
Sicherungslasche
- 7 Lagerung an der
Drehbühne

Montage Gegenausleger

- Steckbolzen 5 entfernen
- Sicherungslasche 4 hochziehen und seitlich schwenken
- Gegenausleger in die Lagerung 7 einfahren
- Sicherungslasche 4 über den Bolzen 3 drücken
- Steckbolzen 5 stecken und sichern

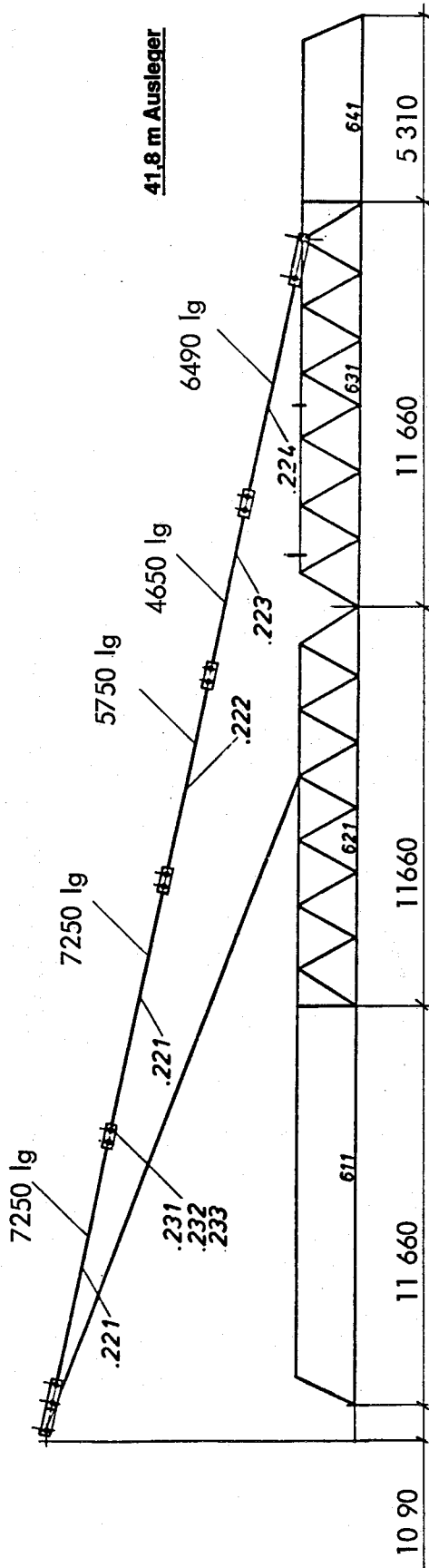
Demontage Gegenausleger

- Steckbolzen 5 entfernen
- Sicherungslasche 4 hochziehen und seitlich schwenken
- Gegenausleger aus der Lagerung 7 herausziehen

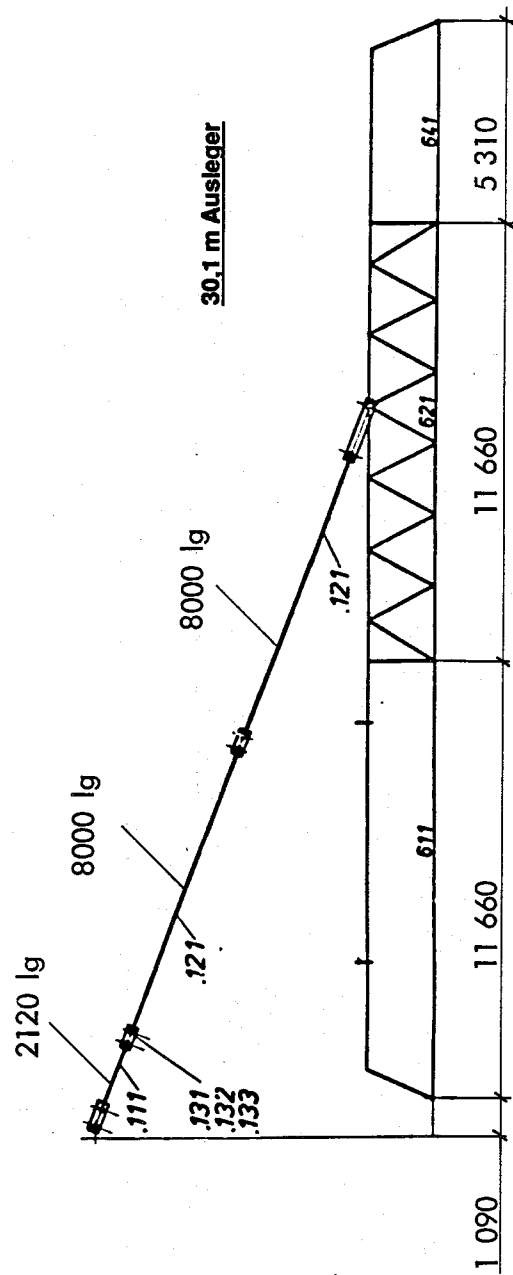


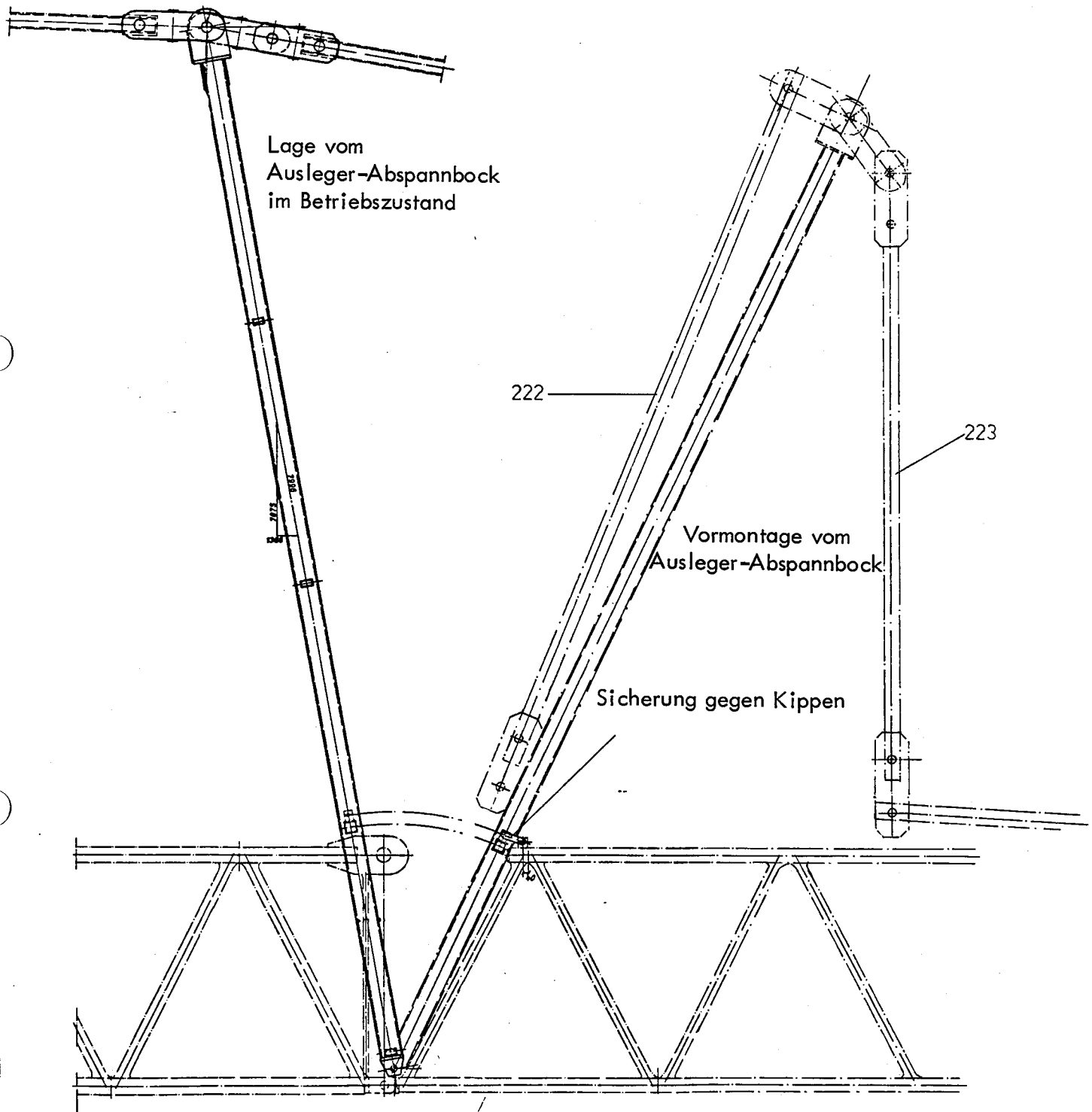
Anordnung der Auslegerstücke und Auslegerabspannstangen

Anordnung der Auslegerstücke und Auslegerabspannangen



Anordnung der Auslegerstücke und Auslegerabspannstangen





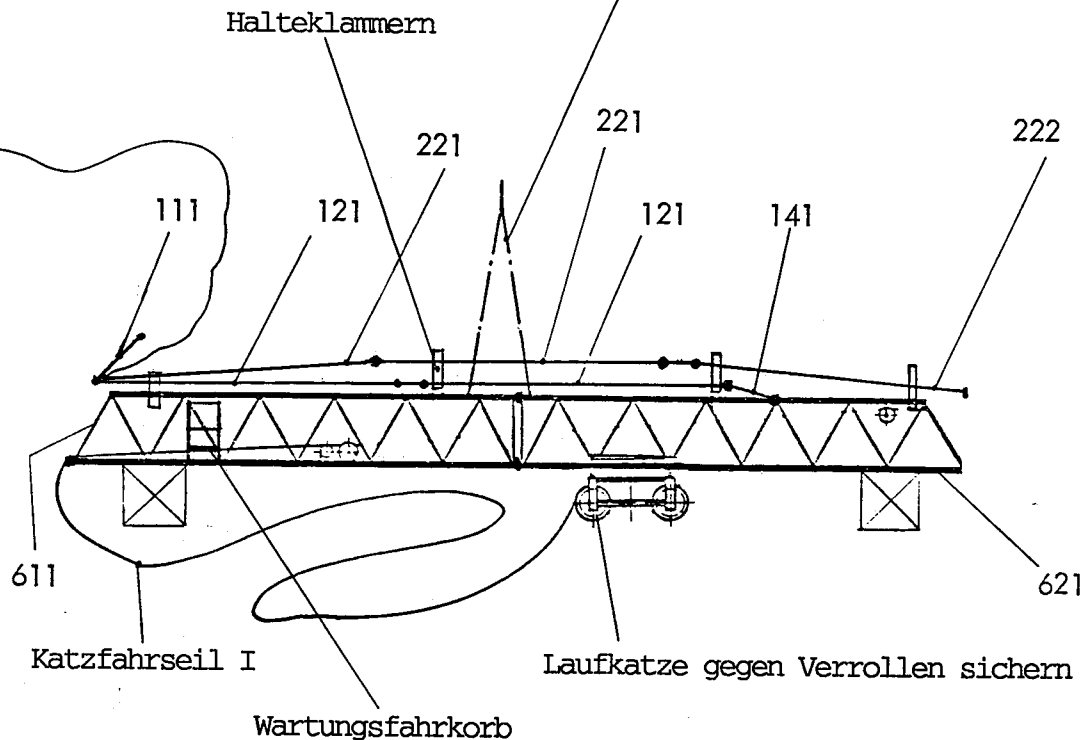
- Die Abspannlasche 141 mit dem Ausleger-Obergurt verbolzen.
- Die Abspannstangen 121 und 111 miteinander und mit der Abspannlasche 141 verbolzen.
- Die Abspannstange 111 muß auf die Abspannstange 121 gelegt werden.
- Mit Halteklammern werden die Abspannstangen am Obergurt gegen Verrutschen gesichert.
- Die Abspannstangen 221 von der oberen Abspannung werden auf die Abspannstangen der unteren Abspannung gelegt und mit Halteklammern gegen Verrutschen gesichert.
- Montageseil für Ausleger-Abspannung (Auslegerteil II) an der Abspannstange 221 befestigen.
- Wartungsfahrkorb am Auslegerstück 611 befestigen.
- Katzfahrseil I an der Katzfahrwerkstrommel und an der Laufkatze befestigen.

VORMONTAGE: AUSLEGERTEIL I für 41,8 m Ausleger

Gewicht: 8,5 t

Montageseil für Ausleger-
abspannung (Auslegerteil II)
ø 20, 12,0 m lang,
2 Kauschen 45

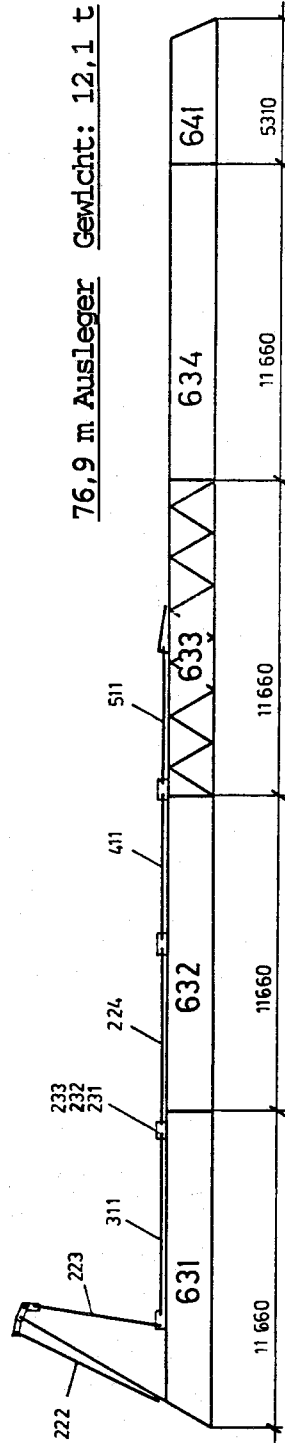
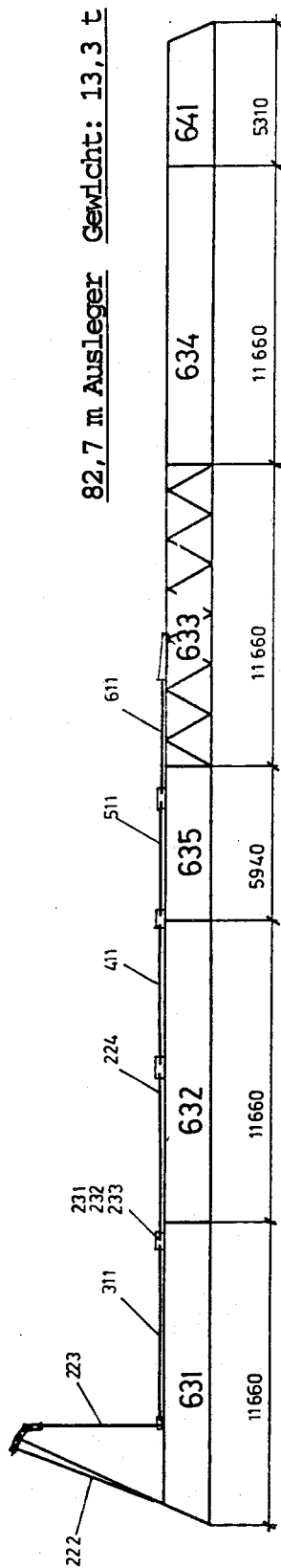
Anschlagpunkte zum Heben des Auslegerteil I



- Auslegerstück 611 mit Auslegerstück 621 verbolzen.
- Laufkatze in das Auslegerstück 621 einschieben und gegen Verrollen sichern.
- Mitte Laufkatze muß Mitte 8. Untergurttfeld stehen (gezählt vom Anlenkpunkt).

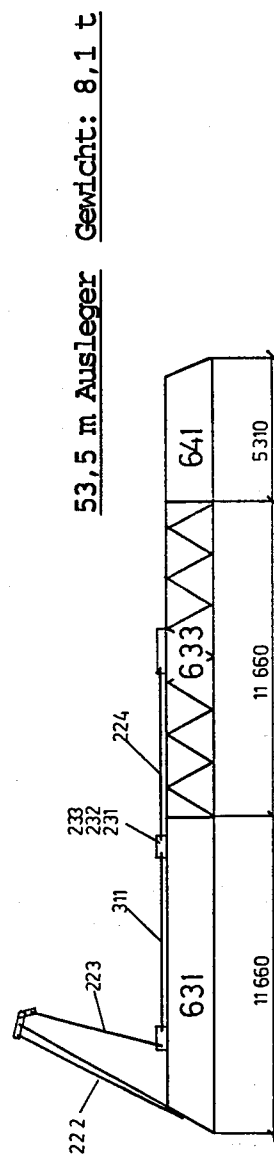
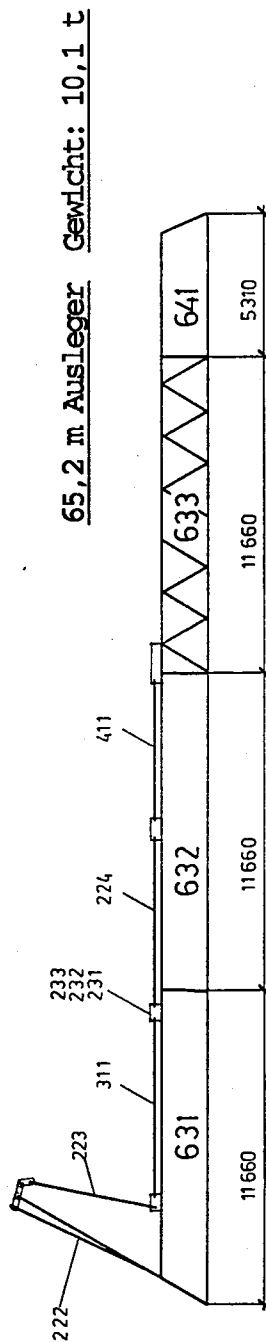
Montage der Auslegerabspannung

- Die Abspannlasche 141 mit dem Ausleger-Obergurt verbolzen.
- Die Abspannstangen 121 und 111 miteinander und mit der Abspannlasche 141 verbolzen.
- Die Abspannstange 111 muß auf die Abspannstange 121 gelegt werden.
- Mit Halteklammern werden die Abspannstangen am Obergurt gegen Verrutschen gesichert.
- Die Abspannstangen 221 und 222 von der oberen Abspannung werden auf die Abspannstangen der unteren Abspannung gelegt und mit Halteklammern gegen Verrutschen gesichert.
- Montageseil für Ausleger-Abspannung (Auslegerteil II) an der Abspannstange 221 befestigen.
- Wartungsfahrkorb am Auslegerstück 611 befestigen.
- Katzfahrseil I an der Katzfahrwerkstrommel und an der Laufkatze befestigen.



VORMONTAGE: AUSLEGERTEIL II für 82,7 m und 76,9 m Ausleger

- Die Auslegerstücke entsprechend dem Anordnungsplan miteinander verbolzen.
- Die Abspannstangen 222 und 223 mit dem Ausleger-Abspannbock verbolzen.
- Ausleger-Abspannbock mit Auslegerstück 631 verbolzen und gegen Kippen am Obergurt sichern.
- Ausleger-Abspannlasche und Ausleger-Abspannstangen nach dem Anordnungsplan verbolzen und auf dem Ausleger-Obergurt gegen Verrutschen sichern.
- Abspannstangen 223 und 311 müssen ebenfalls verbolzt werden.
- Katzfahrseil II am Ausleger befestigen und gegen Verrutschen sichern.

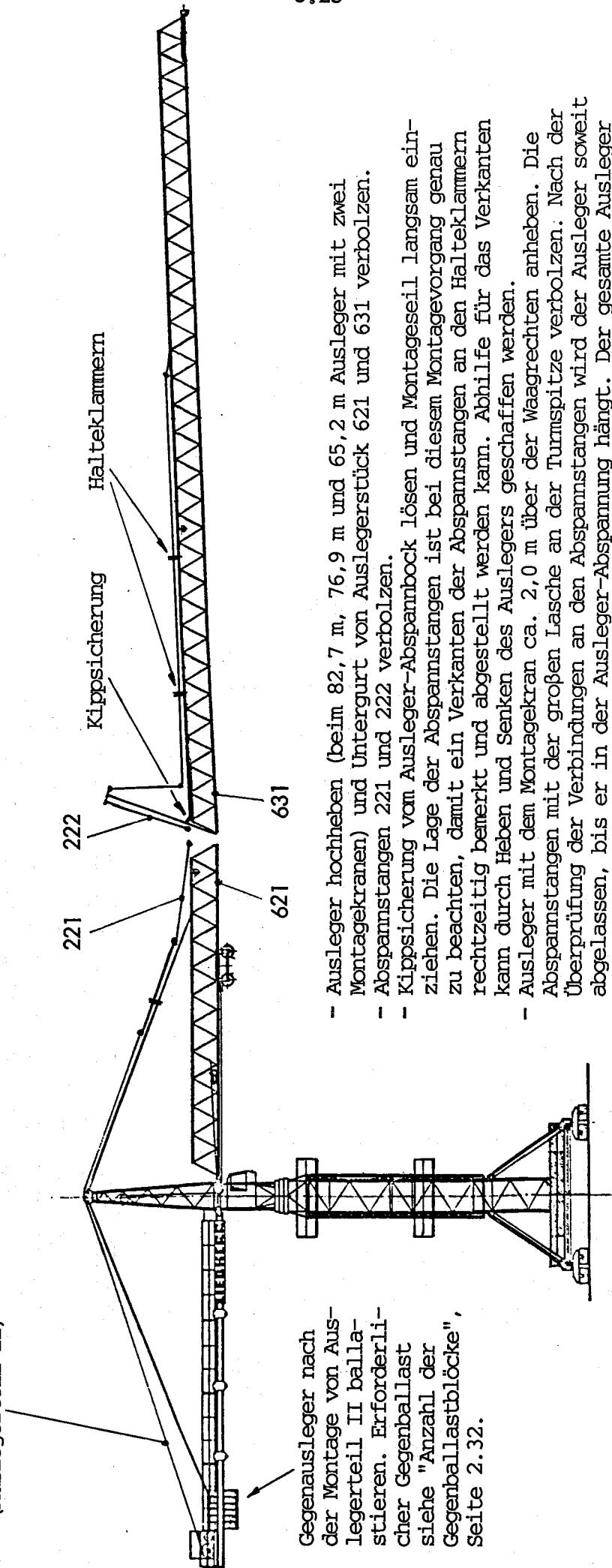


VORMONTAGE: AUSLEGERTEIL II für 65,2 m und 53,5 m Ausleger

- Die Auslegerstücke entsprechend dem Anordnungsplan miteinander verbolzen.
- Die Abspannstangen 222 und 223 mit dem Ausleger-Abspannbock verbolzen.
- Ausleger-Abspannbock mit Auslegerstück 631 verbolzen und gegen Kippen am Obergurt sichern.
- Ausleger-Abspannlasche und Ausleger-Abspannstangen nach dem Anordnungsplan verbolzen und auf dem Ausleger-Obergurt gegen Verrutschen sichern.
- Abspannstangen 223 und 311 müssen ebenfalls verbolzt werden.
- Katzfahrseil II am Ausleger befestigen und gegen Verrutschen sichern.

MONTAGE: AUSLEGERTEIL II für 82,7 m, 76,9 m, 65,2 m und 53,5 m Ausleger

Montageseil für Ausleger-Abspannung
(Auslegerteil II)



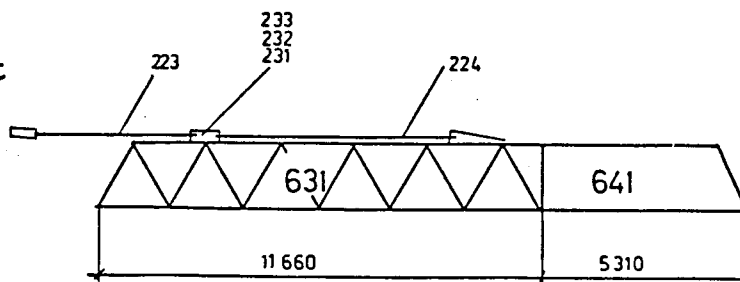
Gegenausleger nach
der Montage von Aus-
legerteil II balla-
stieren. Erforderli-
cher Gegenballast
siehe "Anzahl der
Gegenballastblöcke",
Seite 2.32.

- Ausleger hochheben (beim 82,7 m, 76,9 m und 65,2 m Ausleger mit zwei Montagetürmen) und Untergurt von Auslegerstück 621 und 631 verbolzen.
- Abspannstangen 221 und 222 verbolzen.
- Kippsicherung vom Ausleger-Abspannbock lösen und Montageseil langsam einziehen. Die Lage der Abspannstangen ist bei diesem Montagevorgang genau zu beachten, damit ein Verkanten der Abspannstangen an den Halteklammern rechtzeitig bemerkt und abgestellt werden kann. Abhilfe für das Verkanten kann durch Heben und Senken des Auslegers geschaffen werden.
- Ausleger mit dem Montageturm ca. 2,0 m über der Waagrechten anheben. Die Abspannstangen mit der großen Lasche an der Turmspitze verbolzen. Nach der Überprüfung der Verbindungen an den Abspannstangen wird der Ausleger soweit abgelassen, bis er in der Ausleger-Abspannung hängt. Der gesamte Ausleger muß jetzt eine leichte Steigung haben, ca. 30 bis 40 cm auf die Gesamtlänge des Auslegers gemessen.

- Einbau des Katzfahrseils II und Spannen der Spannvorrichtung an der Laufkatze. Die Sicherung der Laufkatze kann gelöst werden.
- Gegenausleger entsprechend dem angegebenen Ballast ballastieren.

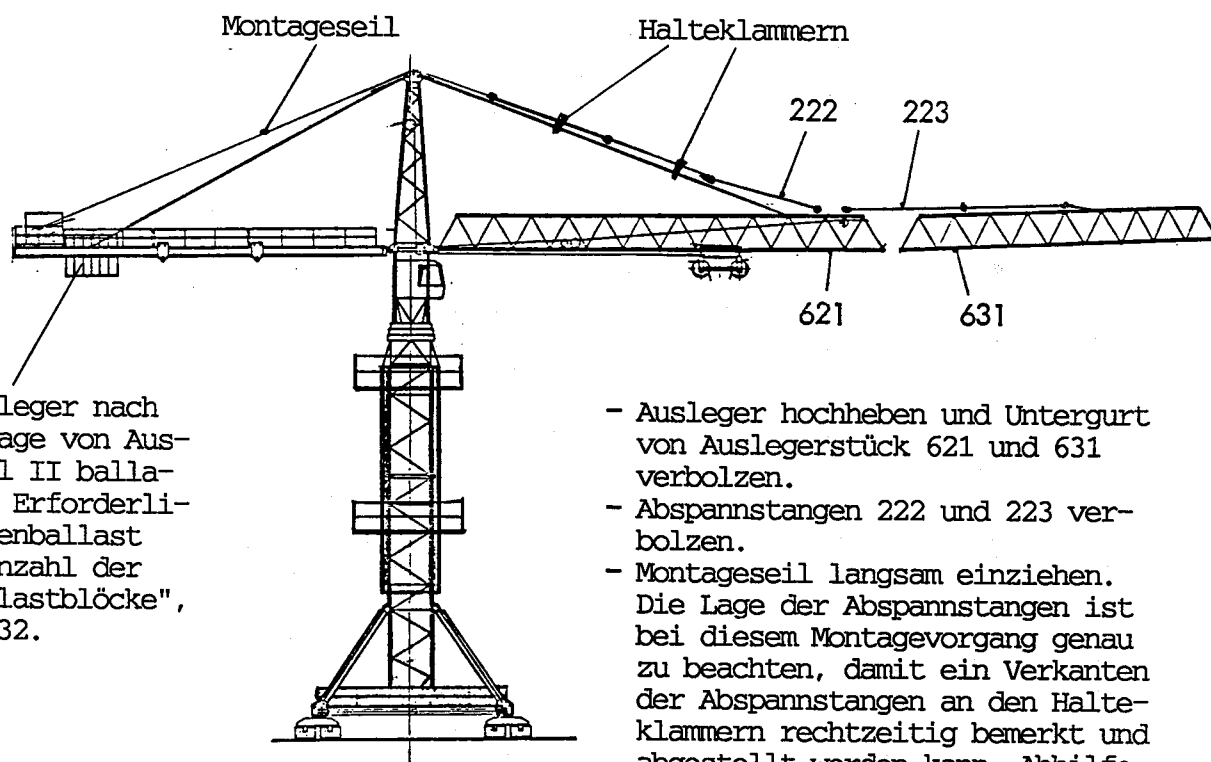
VORMONTAGE: AUSLEGERTEIL II für 41,8 m Ausleger

Gewicht: 4,0 t



- Die Auslegerstücke entsprechend dem Anordnungsplan miteinander verbolzen.
- Ausleger-Abspannlasche und Ausleger-Abspannstangen 223 und 224 nach dem Anordnungsplan verbolzen und auf dem Ausleger-Obergurt gegen Verrutschen sichern.
- Katzfahrseil II am Ausleger befestigen und gegen Verrutschen sichern.

MONTAGE: AUSLEGERTEIL II für 41,8 m Ausleger



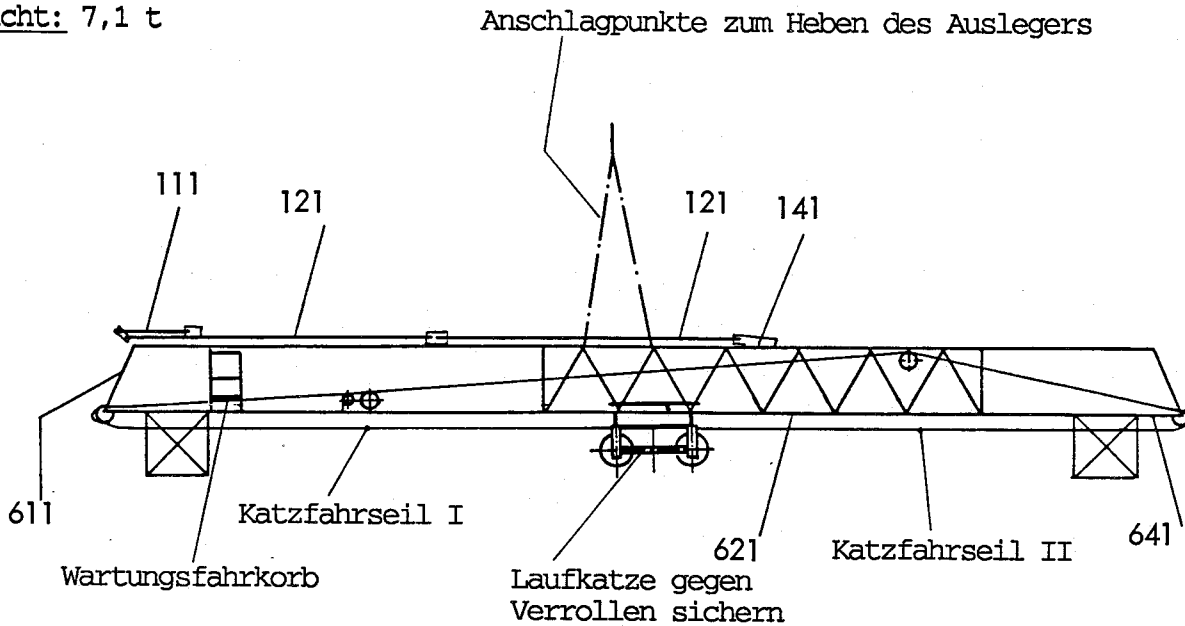
Gegenausleger nach der Montage von Auslegerteil II ballastieren. Erforderlicher Gegenballast siehe "Anzahl der Gegenballastblöcke", Seite 2.32.

- Ausleger hochheben und Untergurt von Auslegerstück 621 und 631 verbolzen.
- Abspannstangen 222 und 223 verbolzen.
- Montageseil langsam einziehen. Die Lage der Abspannstangen ist bei diesem Montagevorgang genau zu beachten, damit ein Verkanten der Abspannstangen an den Halteklammern rechtzeitig bemerkt und abgestellt werden kann. Abhilfe für das Verkanten kann durch Heben und Senken des Auslegerteil II geschaffen werden.

- Ausleger mit dem Montagekran ca. 2,0 m über der Waagrechten anheben. Die Abspannstangen mit der großen Lasche an der Turmspitze verbolzen. Nach der Überprüfung der Verbindungen an den Abspannstangen wird der Ausleger soweit abgelassen, bis er in der Ausleger-Abspannung hängt. Der gesamte Ausleger muß jetzt eine leichte Steigung haben, ca. 30 bis 40 cm auf die Gesamtlänge gemessen.
- Einbau des Katzfahrseils II und Spannen der Katzfahrseile mit Hilfe der Spannvorrichtung an der Laufkatze. Die Sicherung der Laufkatze kann gelöst werden.
- Gegenausleger entsprechend dem angegebenen Ballast ballastieren.

VORMONTAGE: 30,1 m AUSLEGER

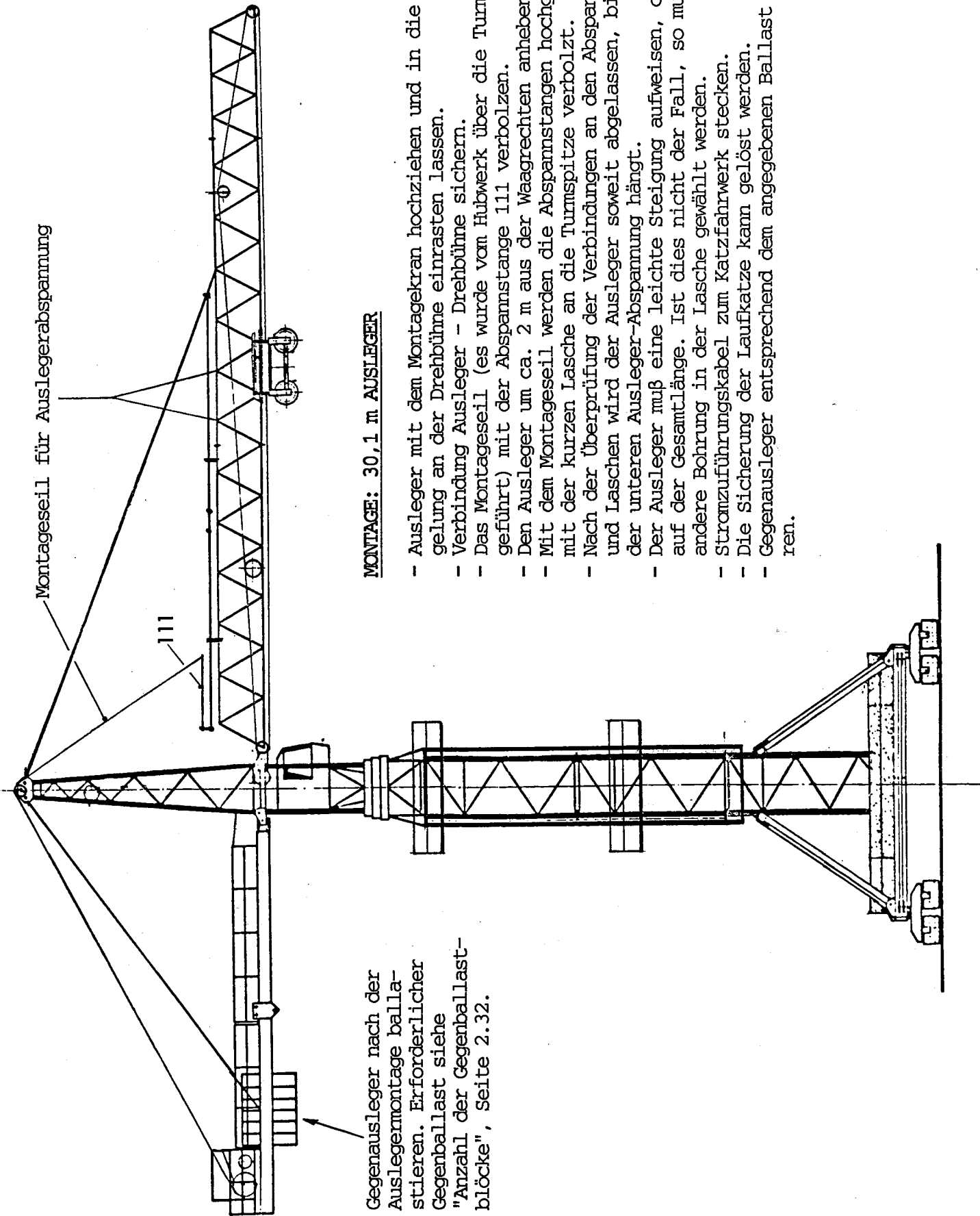
Gewicht: 7,1 t



- Auslegerstücke entsprechend dem Anordnungsplan miteinander verbolzen.
- Laufkatze in das Auslegerstück 621 einschieben und gegen Verrollen sichern.
- Mitte Laufkatze muß Mitte 8. Untergurtfeld stehen (gezählt vom Anlenkpunkt).

Montage der Auslegerabspannung

- Die Abspannlasche 141 mit dem Ausleger-Obergurt verbolzen.
- Die Abspannstangen 121 und 111 miteinander und mit der Abspannlasche 141 verbolzen.
- Die Abspannstange 111 muß auf die Abspannstange 121 gelegt werden.
- Mit Halteklammern werden die Abspannstangen am Obergurt gegen Verrutschen gesichert.
- Wartungsfahrkorb am Auslegerstück 611 befestigen.
- Katzfahrseil I an der Katzfahrwerkstrommel und an der Laufkatze befestigen.
- Katzfahrseil II an der Katzfahrwerkstrommel und an der Laufkatze befestigen.

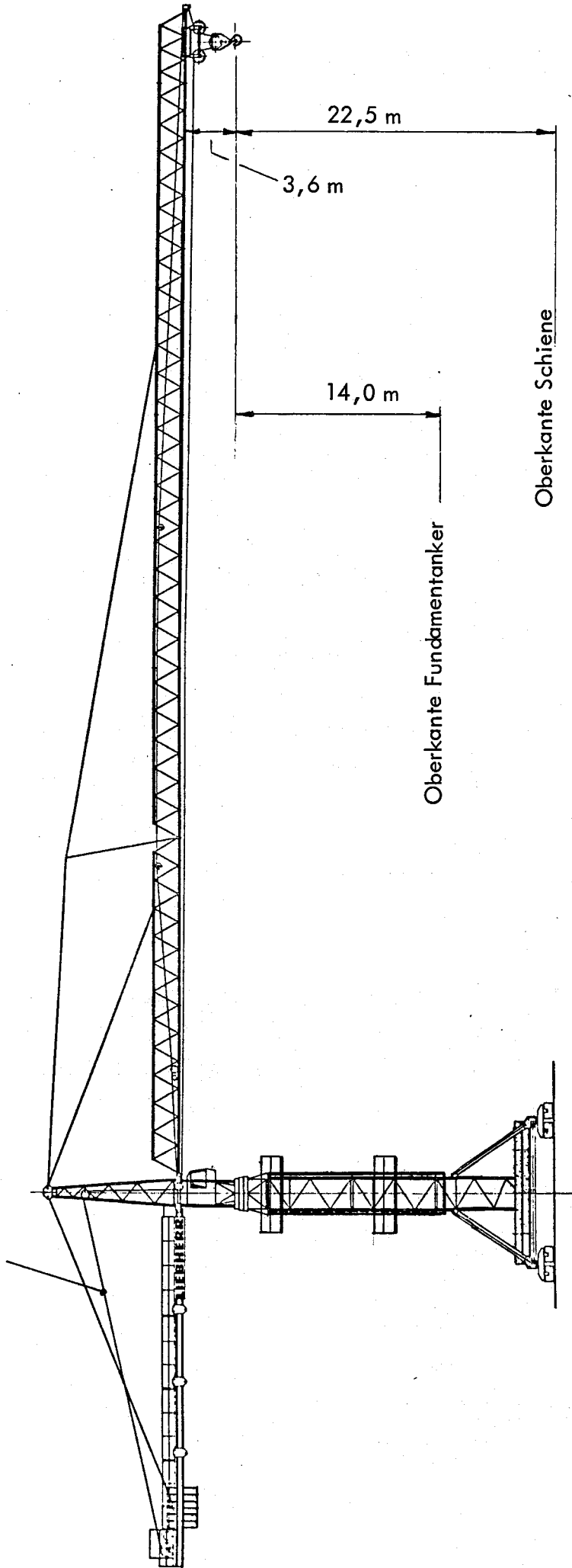


MONTAGE: 30,1 m AUSLEGER

- Ausleger mit dem Montagekran hochziehen und in die Verriegelung an der Drehbühne einrasten lassen.
- Verbindung Ausleger - Drehbühne sichern.
- Das Montageseil (es wurde vom Hubwerk über die Turmspitze geführt) mit der Abspannstange 111 verbolzen.
- Den Ausleger um ca. 2 m aus der Waagrechten anheben.
- Mit dem Montageseil werden die Abspannstangen hochgezogen und mit der kurzen Lasche an die Turmspitze verbolzt.
- Nach der Überprüfung der Verbindungen an den Abspannstangen und Laschen wird der Ausleger soweit abgelassen, bis er in der unteren Ausleger-Abspannung hängt.
- Der Ausleger muß eine leichte Steigung aufweisen, ca. 200 mm auf der Gesamtlänge. Ist dies nicht der Fall, so muß eine andere Bohrung in der Lasche gewählt werden.
- Stromzuführungskabel zum Katzfahrwerk stecken.
- Die Sicherung der Laufkatze kann gelöst werden.
- Gegenausleger entsprechend dem angegebenen Ballast ballastieren.

Gegenausleger nach der Auslegermontage ballastieren. Erforderlicher Gegenballast siehe "Anzahl der Gegenballastblöcke", Seite 2.32.

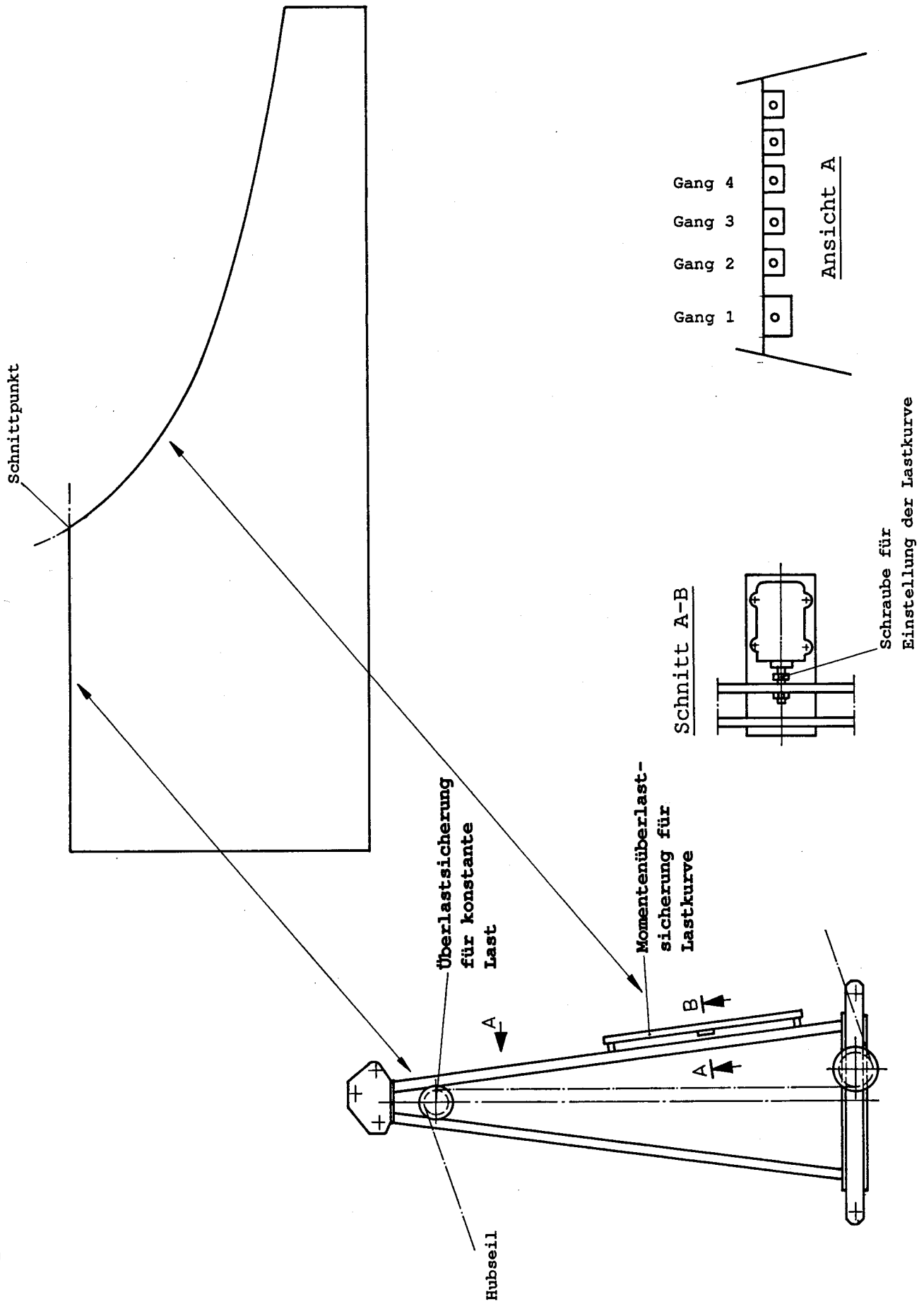
Nach dem Hubseilmontageplan das Hubseil im Kran einbauen.



- Einstellen und überprüfen von sämtlichen Endschaltern.
- Einstellen der Hubwerks-, Fahrwerks-, Drehwerks- und Katzfahrwerksbremse.
- Einstellen der Momenten- und konstanten Überlastsicherungen mit Hilfe von Prüfgewichten.

Nach diesen Montage- und Einstellungsverfahren kann mit dem Kran gearbeitet werden. Mit dem Unterwagen und 2 Turmstücken hat der Kran eine Hakenhöhe von 22,5 m bis Schienenoberkante. Ohne Unterwagen, nur mit 2 Turmstücken, hat der Kran eine Hakenhöhe von 14,0 m bis Oberkante Fundamentanker.

Anordnung der Überlastsicherungen



Einstellen der Überlastsicherung

A. Momentenüberlastsicherung

1. Laufkatze bis zur max. Ausladung bringen und die zulässige Last anheben.
2. Am Hubwerk langsamen Gang einschalten.
3. Die Momentenüberlastsicherung so einstellen, daß sie bei Überschreitung der zulässigen Last abschaltet.

B. Konstante Überlastsicherung

1. Laufkatze in den Bereich des konstanten Lastweges bringen und die zulässige max. Last mit dem eingeschalteten langsamen Gang anheben.
2. Konstante Überlastsicherung so einstellen, daß sie bei Überschreitung der zulässigen Last abschaltet.
3. Laufkatze mit der nun zulässigen max. Last in Richtung Ausleger-Kopfstück fahren. Bei richtig eingestellter Überlastsicherung schaltet die Momentenüberlastsicherung ab, sobald die Laufkatze den Schnittpunkt - konstanter Lastweg und Lastkurve - überfährt.

Der Schnittpunkt und die zulässigen Lasten sind jeweils in den Lastkurven der Maßblätter ersichtlich.

C. Gangabsicherungen

Die Überlastschalter für die einzelnen Getriebegänge sind für die unter "Inbetriebnahme" angegebenen Tragkräfte einzustellen.

Einstellung der Überlastsicherung: Traglasten bei großen Hubhöhen

Die Überlastsicherung muß grundsätzlich beim Kran in normaler Hubhöhe eingestellt werden. (Normale Hubhöhe = max. freistehende Höhe gemäß Maßblatt).

Wenn der Kran dann höher klettert und eine große Hubhöhe von 100 m oder gar 150 m erreicht, so wird das größere Seilgewicht von der Überlastsicherung automatisch berücksichtigt, da diese ja bei der normalen Hubhöhe eingestellt wurde.

Wird die Überlastsicherung jedoch bei sehr großer Hubhöhe ohne Berücksichtigung des größeren Seilgewichtes eingestellt, so kommt es zu einer Überlastung des Kranes, ohne daß die Überlastsicherung anspricht.

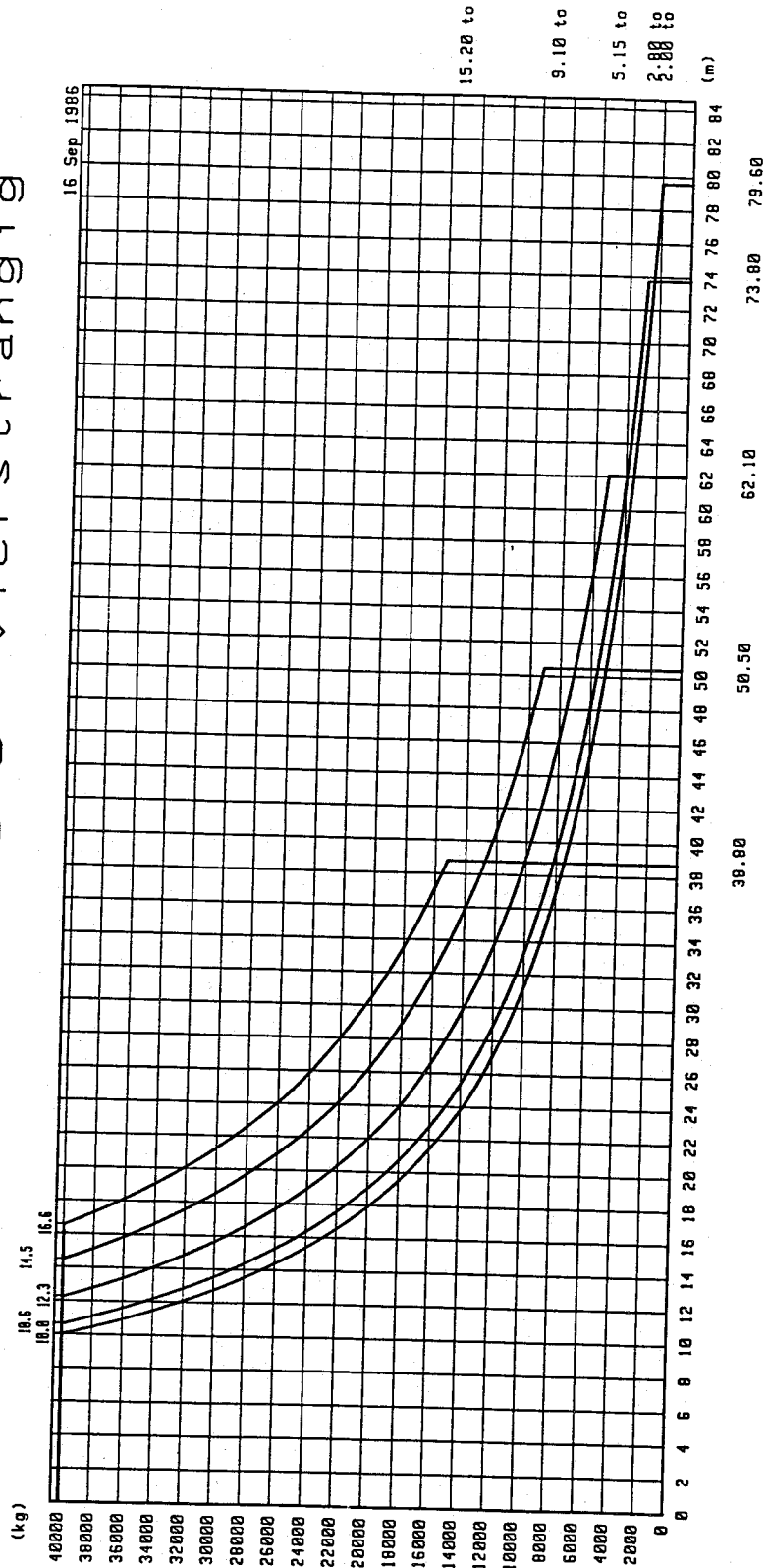
Generell kann man sagen, daß ein Kran ohne weiteres mit seiner normalen Traglastkurve arbeiten kann, wenn das Seilgewicht nicht mehr als 5 % der Traglast beträgt. Gemeint ist hier selbstverständlich die Traglast an der Auslegerspitze.

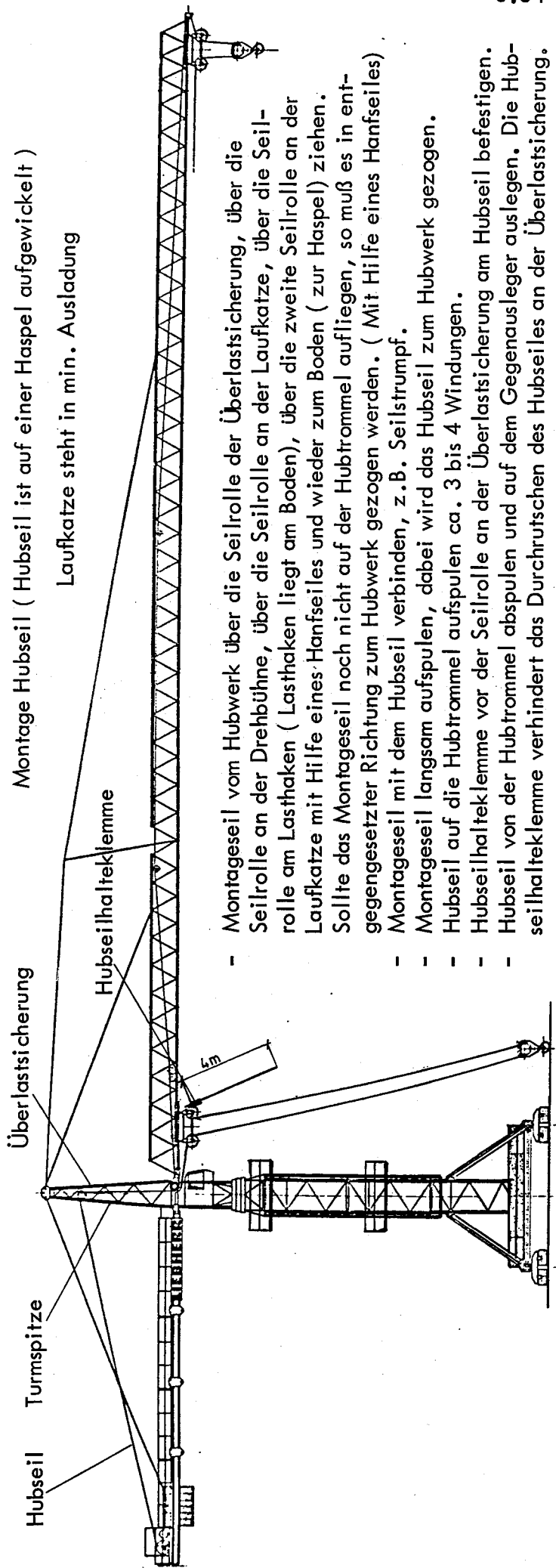
Zwangsläufig verringert sich bei größerer Hubhöhe die Traglast entsprechend dem Seilmehrgewicht.

Zur Abschätzung des Seilgewichtes dient die folgende Tabelle:

Seildurchmesser mm	Längengewicht Seil PDD 2118 C kg/m		Seildurchmesser mm	Längengewicht Seil PDD 2118 C kg/m
15	0,97		23	2,37
16	1,11		24	2,59
17	1,28		25	2,83
18	1,45		26	3,09
19	1,63		27	3,26
20	1,83		28	3,50
21	1,98		29	3,77
22	2,15		30	4,06

LASTKURVE 500HC-S viersträngig





Montage Hubseil (Hubseil ist auf einer Haspel aufgewickelt)

Laufkatze steht in min. Ausladung

Hubseilhalteklammer

- Montagezeit vom Hubwerk über die Seilrolle der Überlastsicherung, über die Seilrolle an der Drehbühne, über die Seilrolle an der Laufkatze, über die Seilrolle am Lasthaken (Lasthaken liegt am Boden), über die zweite Seilrolle an der Laufkatze mit Hilfe eines Hanfseiles und wieder zum Boden (zur Haspel) ziehen. Sollte das Montagezeit noch nicht auf der Hubtrommel aufliegen, so muß es in entgegengesetzter Richtung zum Hubwerk gezogen werden. (Mit Hilfe eines Hanfseiles)
- Montagezeit mit dem Hubseil verbinden, z.B. Seilstrumpf.
- Montagezeit langsam aufspulen, dabei wird das Hubseil zum Hubwerk gezogen.
- Hubseil auf die Hubtrommel aufspulen ca. 3 bis 4 Windungen.
- Hubseilhalteklammer vor der Seilrolle an der Überlastsicherung am Hubseil befestigen.
- Hubseil von der Hubtrommel abspulen und auf dem Gegenauflieger auslegen. Die Hubseilhalteklammer verhindert das Durchrutschen des Hubseiles an der Überlastsicherung.

- Montagezeit von der Hubtrommel abspulen.

- Hubseil an der Hubtrommel mit Klemmen befestigen und langsam aufspulen bis die Hubseilhalteklammer entlastet ist.

- Hubseilhalteklammer entfernen.

- Hubseil auf die Hubtrommel aufspulen bis auf der Haspel noch ca. 4 m Seil sind.

- Ca. 4,5 m vor dem Seilende wird die Hubseilhalteklammer befestigt und an der Hubseilhalteklammer ein Hanfseil zum Halten des Hubseiles befestigt, damit beim weiteren Aufspulen die letzten Meter des Hubseiles nicht unkontrolliert und zu schnell durchlaufen können.

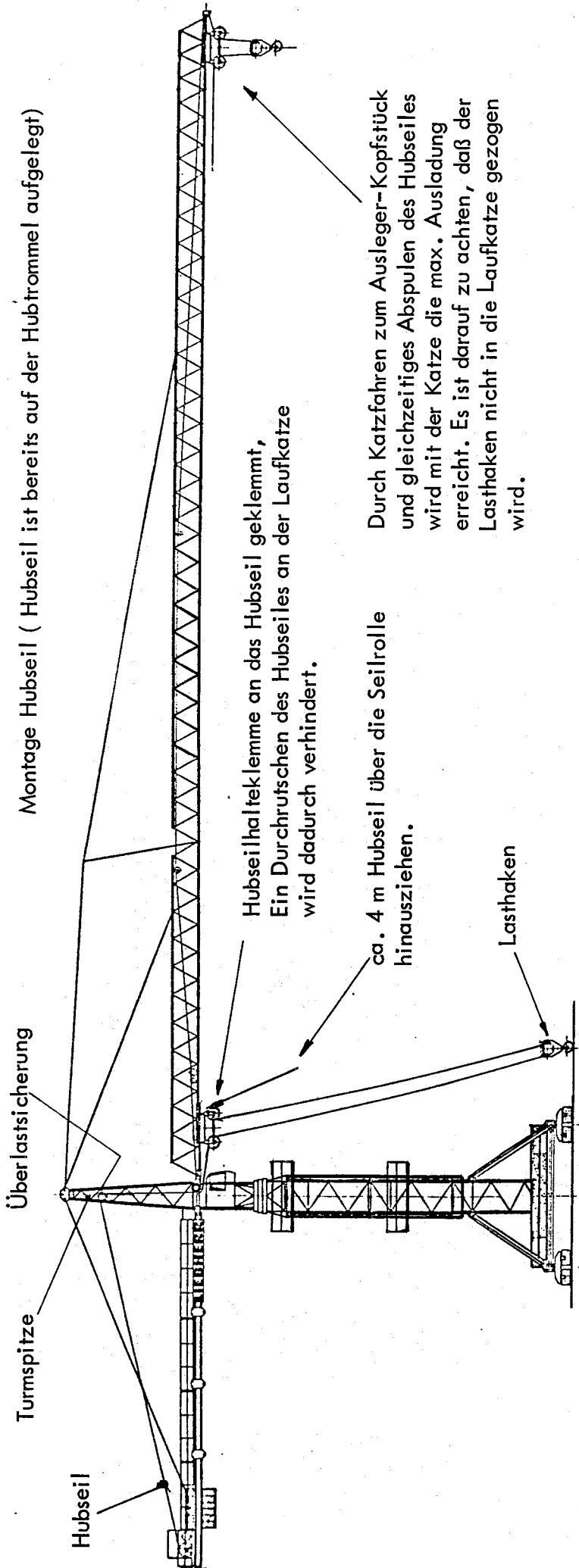
- Das Hubseil wird soweit aufgespult, bis die Hubseilhalteklammer an der Seilrolle der Laufkatze anliegt und ein Durchrutschen des Hubseiles nicht mehr möglich ist. Das Hanfseil wird entfernt.

- Durch weiteres Aufspulen des Hubseiles wird der Lasthaken vom Boden hochgezogen.

- Durch Katzfahren zum Ausleger Kopfstück und gleichzeitiges Abspulen des Hubseiles wird mit der Katze die max. Ausladung erreicht. Es ist darauf zu achten, daß der Lasthaken nicht in die Laufkatze gezogen wird.

- Das freie Hubseilende mit dem Keilschloß am Drallfänger verbinden; siehe Beschreibung Keilschloß.

- Katze in Richtung Turm fahren, die Hubseilhalteklammer wird entlastet, die Hubseilhalteklammer kann vom Hubseil abgeschraubt werden.

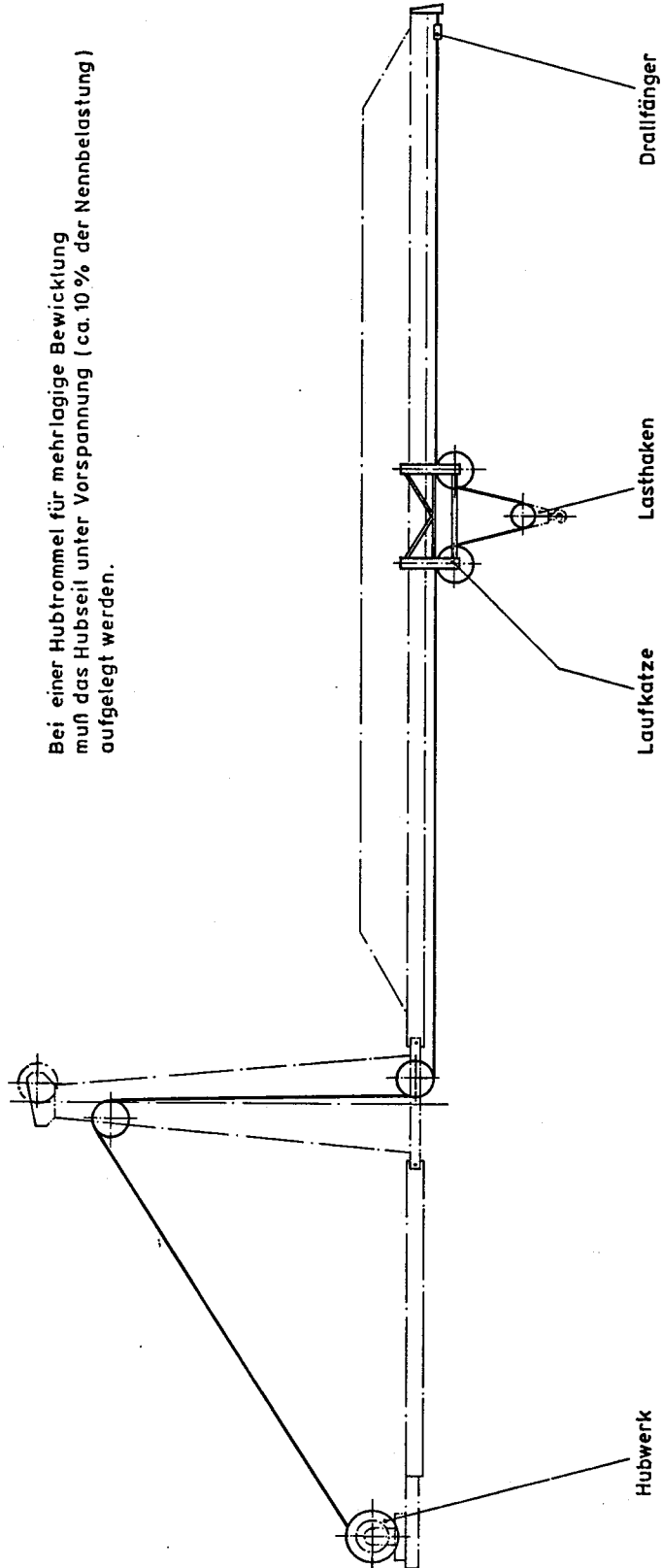


Laufkatze steht in min. Ausladung.

- Hubseil von der Hubtrommel über die Seilrolle an der Überlastsicherung, über die Seilrolle an der Drehbühne, über die Seilrolle an der Laufkatze zum am Boden liegenden Lasthaken ziehen.
- Montagezeit mit einem Hanfseil zur Laufkatze hochziehen und über die Seilrolle zum Lasthaken ablassen.
- Hubseil durch den Lasthaken ziehen und mit dem Montagegerät verbinden (z.B. mit einem Seilstrumpf)
- Das freie Ende des Montagezeit an ein Montagegerät befestigen (z.B. Hubstapler) und über die Seilrolle an der Laufkatze hochziehen.
- Hubseilhalterklemme an das Hubseil klemmen, ein Durchrutschen des Hubseiles an der Laufkatze wird dadurch verhindert.
- Bei den letzten beiden Montagevorgängen muß der Lasthaken am Boden liegen. Der Lasthaken darf nicht mit hochgezogen werden!!
- Montagezeit vom Hubseil trennen.
- Durch Aufspulen des Hubseiles auf die Hubtrommel wird der Lasthaken hochgezogen.
- Durch Katzfahren zum Ausleger-Kopfstück und gleichzeitiges Abspulen des Hubseiles wird mit der Katze die max. Ausladung erreicht.
Es ist darauf zu achten, daß der Lasthaken nicht in die Laufkatze gezogen wird.
- Das freie Hubseilende mit dem Keilschloß am Drallfänger verbinden; siehe Beschreibung Keilschloß.
- Katze in Richtung Turm fahren, die Hubseilhalterklemme wird entlastet, die Hubseilhalterklemme kann vom Hubseil abgeschraubt werden.

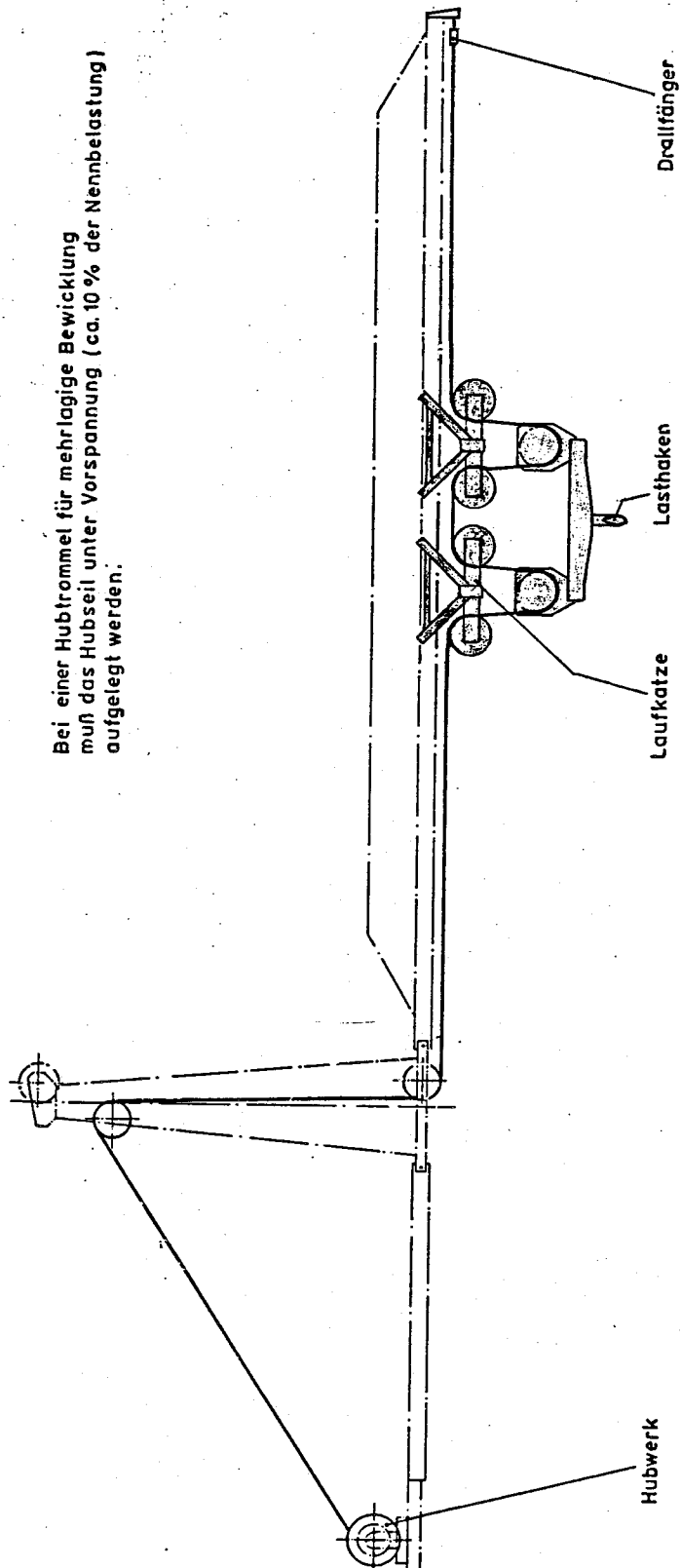
Hubseil-Einscherung

Bei einer Hubtrommel für mehrlagige Bewicklung muß das Hubseil unter Vorspannung (ca. 10 % der Nennbelastung) aufgelegt werden.



Hubseil-Einscherung

Bei einer Hubtrommel für mehrlagige Bewicklung
muß das Hubseil unter Vorspannung (ca. 10 % der Nennbelastung)
aufgelegt werden.



Montagevorgänge bei Stromausfall und Katzfahrseilbruch (Rückholen der Laufkatze mit Wartungsfahrkorb)

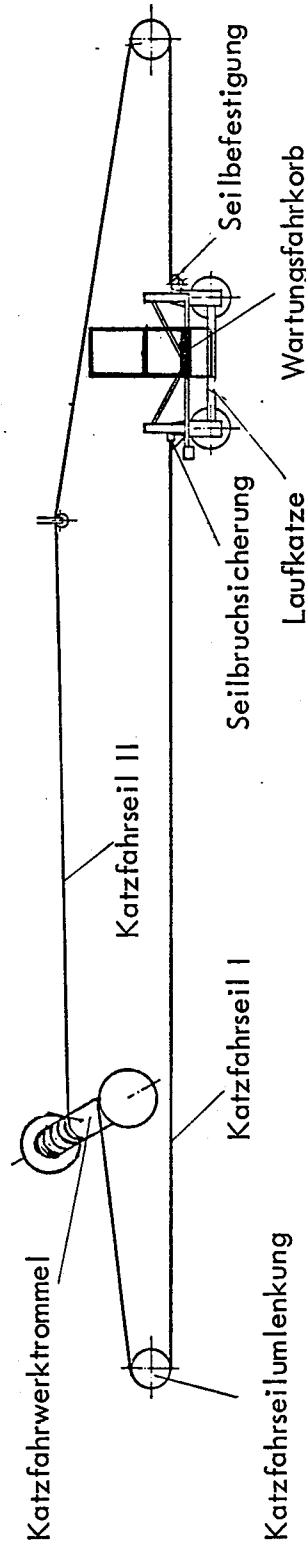
Stromausfall: Laufkatze mit angeschraubtem Wartungsfahrkorb steht zu Wartungsarbeiten außerhalb des Ausleger Anlenkstück (z.B. in max. Ausladung)

Katzfahrwerkmotorbremse lüften

- Lüfterhaube noch lösen von 4 Skt-Schrauben entfernen
- Mit dem an der Motorunterseite angebrachten Handlüftungshebel wird die Bremse gelüftet.

Mit Hilfe des Trommelhebel wird die Katzfahrwerktrummel von Hand bewegt.

- Trommelhebel (Flacheisen 60 x 6 600 lang) an dem getriebeseitigen Trommelflansch einklemmen (Sechskantschrauben) und herunterdrücken. Trommelhebel ist am Ausleger Anlenkstück befestigt.
- Ein Trommelhebelhub entspricht ca. 1/4 Umdrehung der Katzfahrwerktrummel



Seilbruch: Laufkatze mit angeschraubtem Wartungsfahrkorb steht zu Wartungsarbeiten außerhalb des Ausleger Anlenkstück (z.B. in max. Ausladung)

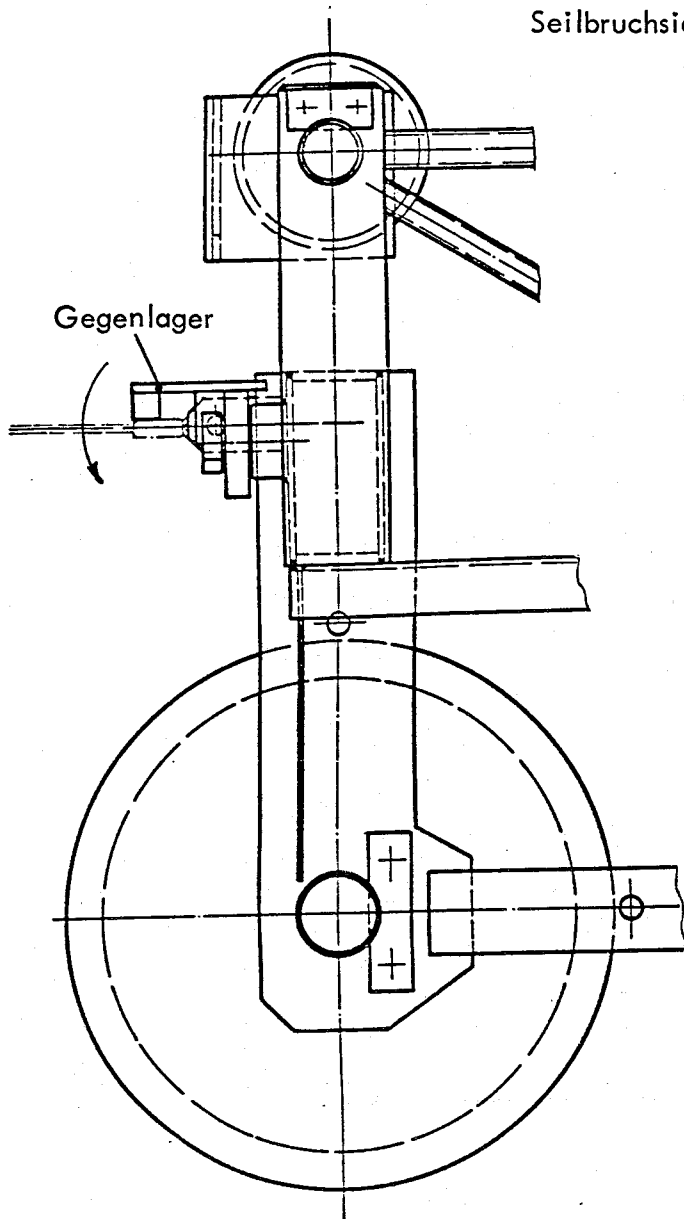
Katzfahrseil II, Laufkatze kann über Katzfahrseil I mit Motorkraft eingezogen werden.

Katzfahrseil I, Entriegeln der Seilbruchsicherung an der Laufkatze.

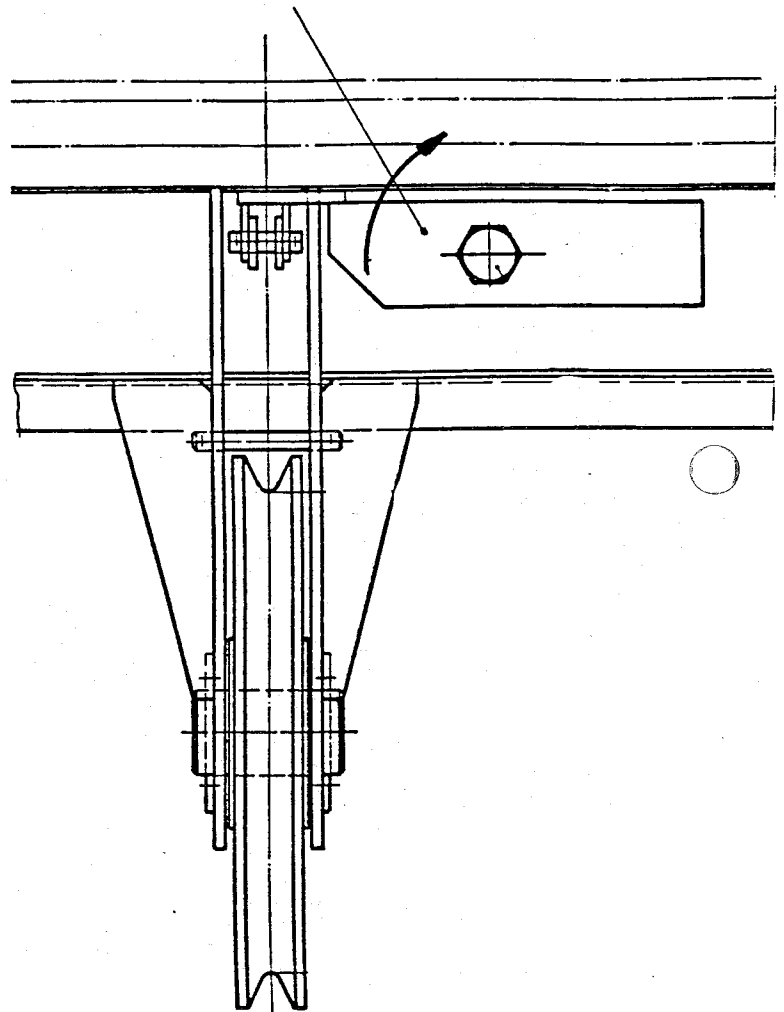
Lösen der Seilbefestigung des Katzfahrseiles II an der Laufkatze.

Wartungsfahrkorb mit Laufkatze von Hand in Richtung Turm bringen.

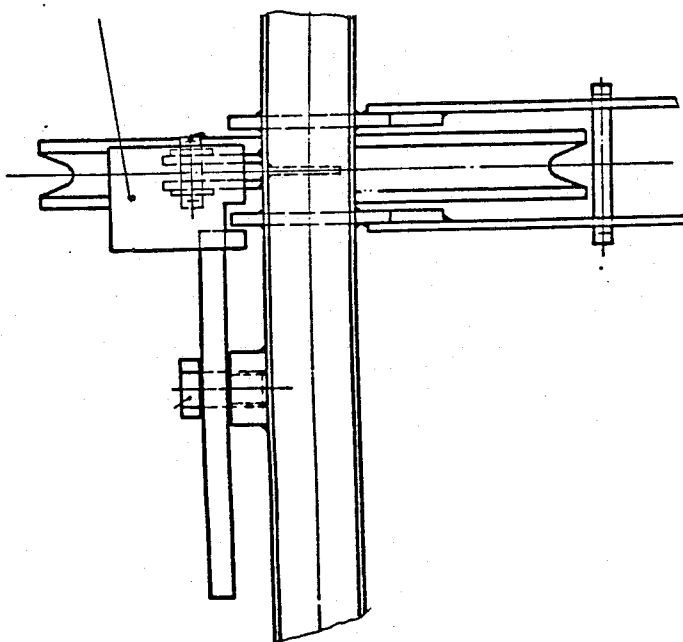
Seilbruchsicherung für das Katzfahrseil



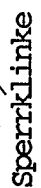
Seilbruchsicherungshebel



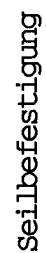
Gegenlager für Seilbruchsicherungshebel



Beim Seilbruch vom Katzfahrseil fällt das Gegenlager für den Seilbruchsicherungshebel in Pfeilrichtung nach unten und der Seilbruchsicherungshebel wird entriegelt, dreht in Pfeilrichtung nach oben in den Untergurtverband des Auslegers und verhindert damit ein unkontrolliertes Weiterfahren der Laufkatze.



SPANNVORRICHTUNG FÜR DAS KATZFAHRSEIL



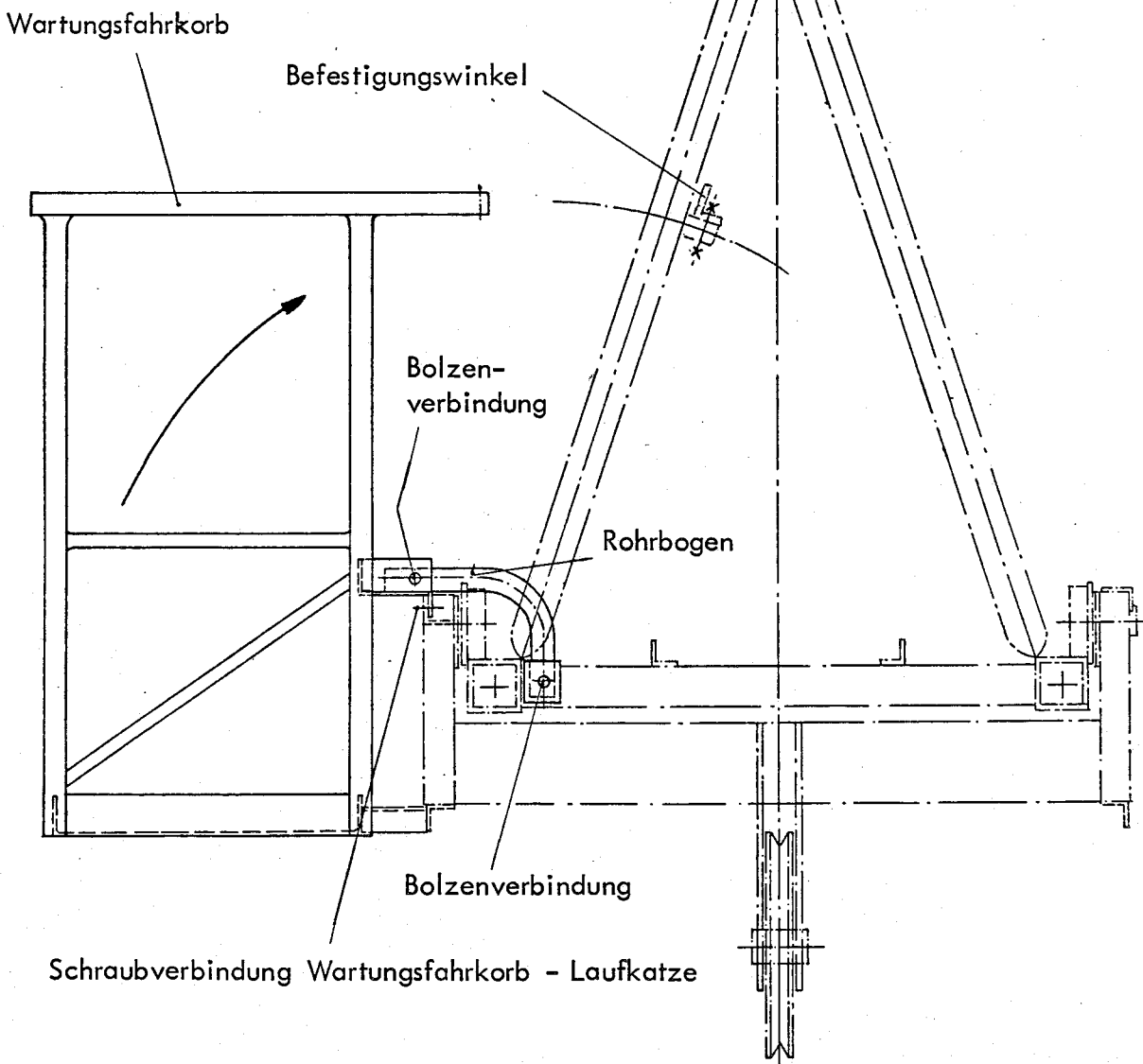
Spannkopf

Montage und Demontage vom Wartungsfahrkorb

Um sicher und bequem zu jeder Stelle des Auslegers zu gelangen, muß ein Wartungsfahrkorb verwendet werden. Der Wartungsfahrkorb wird mit der Laufkatze verschraubt. Sind die Wartungsarbeiten am Kran beendet, so muß der Wartungsfahrkorb von der Laufkatze getrennt und am Ausleger Anlenkstück befestigt werden.

Wartungsfahrkorb wird mit der Laufkatze verschraubt.

- Befestigungswinkel lösen und Wartungsfahrkorb gegen die Laufkatze kippen.
- Laufkatze und Wartungsfahrkorb verschrauben.
- Rohrbogen vom Wartungsfahrkorb lösen und umklappen.



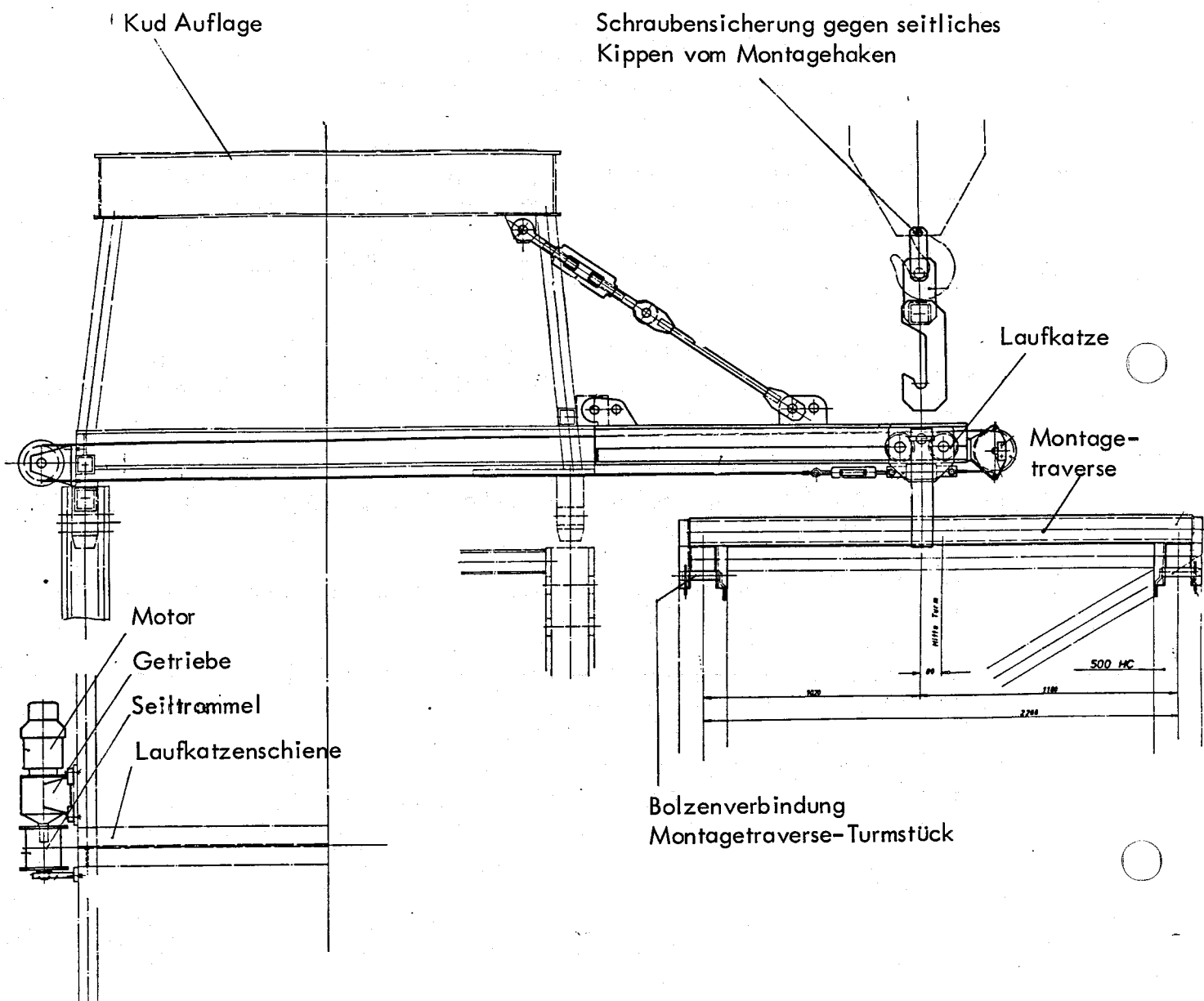
Wartungsfahrkorb wird mit dem Ausleger Anlenkstück verbolzt.

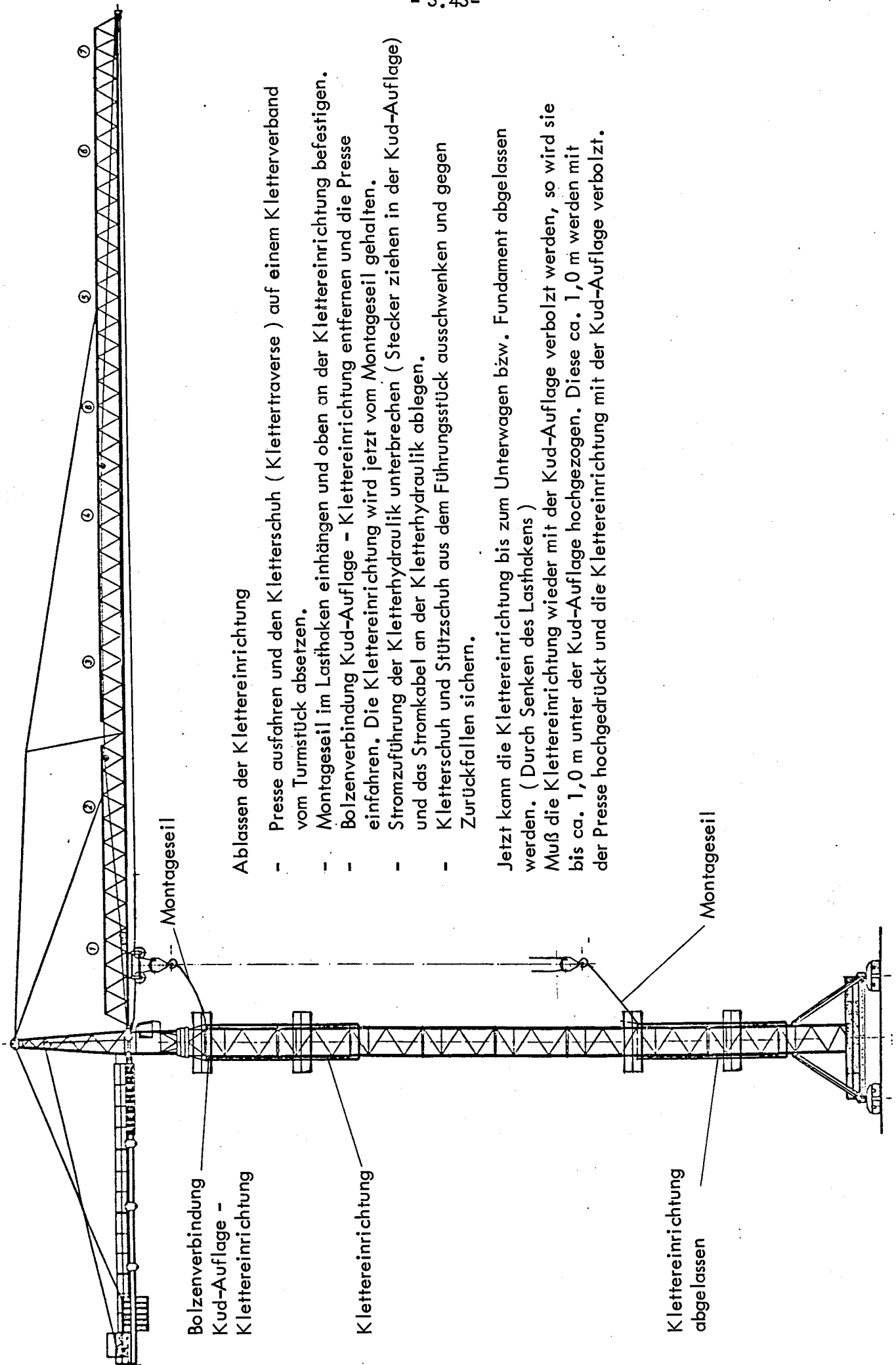
- Rohrbogen mit dem Wartungsfahrkorb verbolzen.
- Schraubverbindung Wartungsfahrkorb - Laufkatze lösen.
- Wartungsfahrkorb zum Ausleger Anlenkstück kippen und an der Diagonale befestigen.

Klettern des Kranes

- 1) Den drehbaren Teil des Kranes so stellen, daß der Gegenausleger über der Kletterseite steht. Die jetzt folgenden Vorgänge dürfen nur bis max. Windstärke 6, das sind ca. 45 km/h Windgeschwindigkeit, durchgeführt werden. Die Windstärke 6 ist als "Sausen" hörbar.
- 2) Entfernen der Bolzenverbindung Grundturmstück-Kugeldrehkranzauflage. Nach dem Entfernen dieser Verbindung dürfen keine Drehbewegungen mit dem Kran durchgeführt werden.
- 3) Gleichgewicht im drehbaren Teil herstellen.
 - Laufkatze mit halber Last in max. Ausladung fahren.
 - Sollte jetzt Lastmoment nicht gleich Gegengewichtsmoment sein, das heißt, Ausleger und Gegenausleger halten sich nicht die Waage, so muß durch Verfahren mit der Katze Gleichgewicht hergestellt werden.
 - Durch diesen Vorgang wird der Reibwiderstand Klettereinrichtung -Turmstück abgemindert und das Klettern erleichtert.
- 4) Durch Betätigung der Hydraulikanlage wird der Kolben der Presse eingefahren, dadurch verändert die Presse soweit ihre Schräglage, daß die Klettertraverse auf dem Kletterverband des Turmstückes zu liegen kommt.
- 5) Hebel am Hydraulikaggregat auf Drücken stellen.
Durch Abstützen der Klettertraverse auf dem Kletterverband und Betätigung der Presse wird das Kranoberteil in die Höhe gedrückt.
- 6) Nach dem Kletterhub von 1,45 m legt sich der Stütزشuh auf dem Kletterverband des Turmstückes auf und die Presse kann wieder zum nächsten Kletterhub eingefahren werden.
Bei diesen Klettervorgängen ist darauf zu achten, daß die Klettertraverse und der Stütزشuh jeweils ganz auf dem Kletterverband aufliegen.
- 7) Diese Arbeitsgänge wiederholen sich so lange, bis in die Klettereinrichtung ein Turmstück eingesetzt werden kann. Für das Überklettern eines Turmstückes sind 4 Kletterspiele erforderlich.
- 8) An den oberen Horizontalstäben des Turmstückes wird die Montagetraverse befestigt, siehe Zeichnung. Montagehaken im Lasthaken einhängen und mit Schrauben gegen Kippen sichern.
- 9) Montagehaken in die Montagetraverse einfahren und damit das Turmstück hochziehen.
- 10) Montagetraverse mit angebolztem Turmstück in die Laufkatze absetzen und die Laufkatze in die Klettereinrichtung einziehen.
- 11) Mit der Klettereinrichtung soweit abklettern, damit die Eckstielzapfen vom Turmstück (das in der Katze hängt), in die Eckstiele des unteren Turmstückes eingeschoben werden kann. Die Turmverbindung mit Bolzen sichern, siehe Zeichnung.

- 12) Montagetraverse vom Turmstück lösen. Jetzt kann wieder geklettert werden. Klettervorgänge wie ab Punkt 3 beschrieben.
- 13) Um mit einem weiteren Turmstück klettern zu können, muß die Montagetraverse aus der Klettereinrichtung gefahren werden. Weitere Montagevorgänge siehe Punkt 8 bis 11.
- 14) Bevor mit dem Kran gearbeitet wird und bei jeder längeren Unterbrechung der Montage, muß das zuletzt montierte Turmstück mit der Kugeldrehkranaufgabe verbolzt werden.
- 15) Das Zuleitungskabel wird mit Zugentlastungsschellen am Turm befestigt. Die erste Befestigung ist direkt unterhalb des Kugeldrehkranes und die weiteren Befestigungen müssen alle 25 m am Turm angebracht werden.



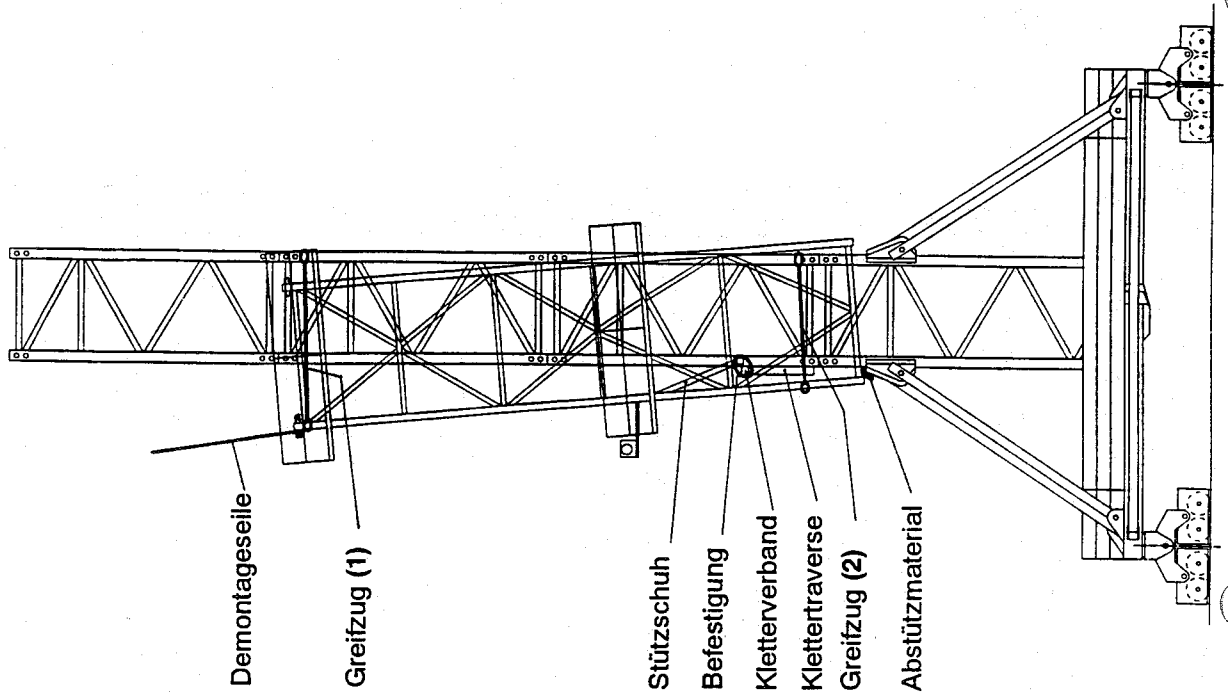


Ablassen der Klettereinrichtung

- Presse ausfahren und den Kletterschuh (Klettertraverse) auf einem Kletterverband vom Turmstück absetzen.
- Montageseil im Lasthaken einhängen und oben an der Klettereinrichtung befestigen.
- Bolzenverbindung Kud-Auflage - Klettereinrichtung entfernen und die Presse einfahren. Die Klettereinrichtung wird jetzt vom Montageseil gehalten.
- Stromzuführung der Kletterhydraulik unterbrechen (Stecker ziehen in der Kud-Auflage und das Stromkabel an der Kletterhydraulik ablegen.
- Kletterschuh und Stützschiene aus dem Führungsstück ausschwenken und gegen Zurückfallen sichern.

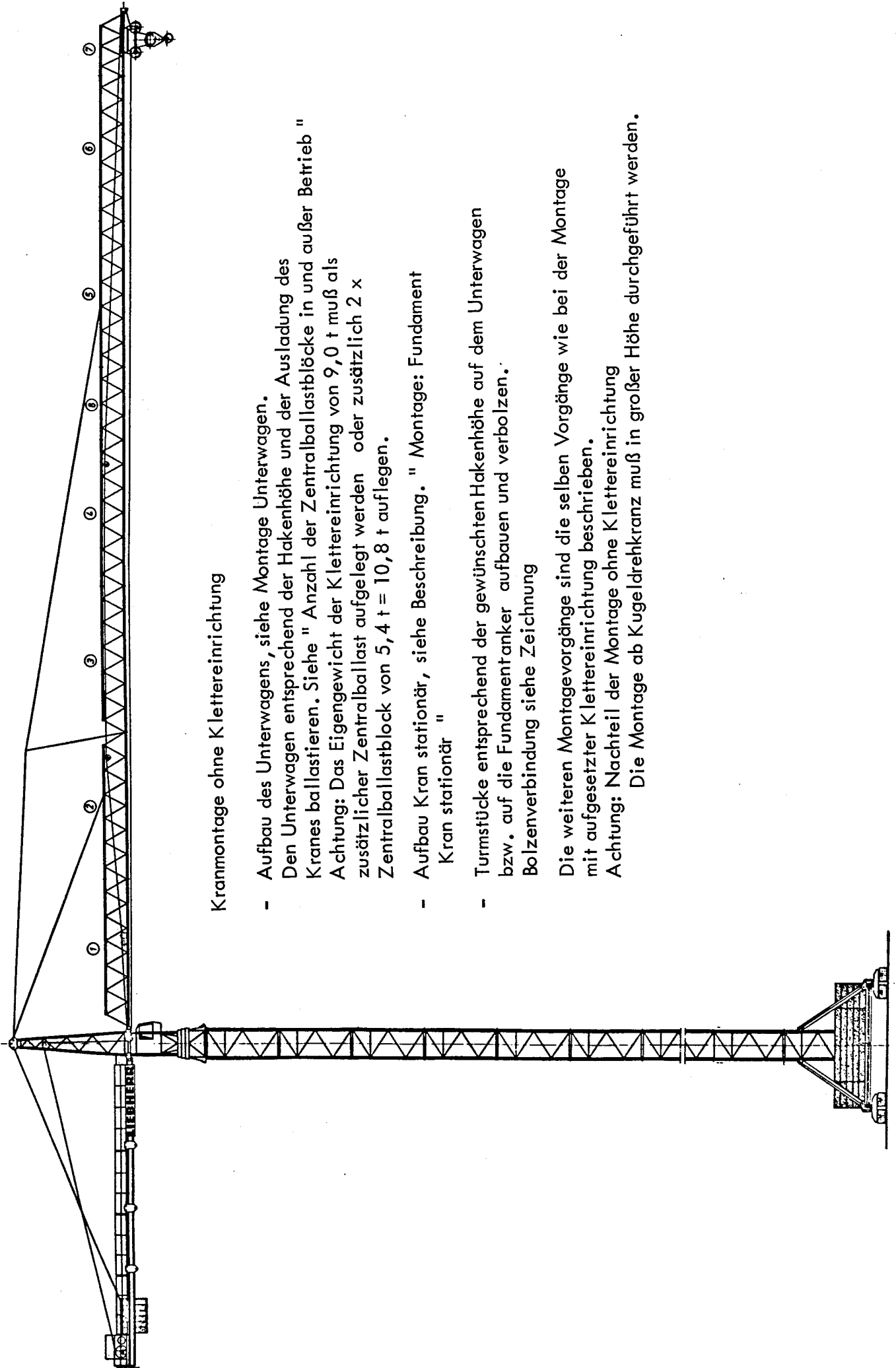
Jetzt kann die Klettereinrichtung bis zum Unterwagen bzw. Fundament abgelassen werden. (Durch Senken des Lasthakens)
 Muß die Klettereinrichtung wieder mit der Kud-Auflage verbolzt werden, so wird sie bis ca. 1,0 m unter der Kud-Auflage hochgezogen. Diese ca. 1,0 m werden mit der Presse hochgedrückt und die Klettereinrichtung mit der Kud-Auflage verbolzt.

DEMONTAGE DER KLETTEREINRICHTUNG VOM KRAN



- Zentralballast erhöhen. Das Eigengewicht der Klettereinrichtung muß als zusätzlicher Zentralballast aufgelegt werden.
2 x Zentralballastblock 5,4 t = 10,8 t
- Klettereinrichtung ablassen. Siehe Beschreibung "Ablassen der Klettereinrichtung".
- 2 Greifzüge (siehe Skizze) zwischen Führungsstück und Turmstück montieren.
- Klettertraverse und Stützschuh am Kletterverband mit einem Hanfseil befestigen.
- Vorderwand der Klettereinrichtung mit dem Kran demontieren.
- Demontageselle am Führungsstück befestigen.
- Das Seil des Greifzuges Pos.(1) etwas lösen. Die Klettereinrichtung dreht sich nun um die Befestigung von Klettertraverse und Stützschuh. Greifzug soweit nachlassen, bis das Führungsstück am Turmstück anliegt. Zwischen Führungsstück und Turmstück Abstützmaterial einlegen.
- Es ist darauf zu achten, daß die Klettereinrichtung nun im Lasthaken hängt. Befestigung der Klettertraverse und des Stützschuhs entfernen. Klettertraverse und Stützschuh schwenken aus.
- Durch Verfahren der Laufkatze und gleichzeitiges Nachlassen der Greifzüge Pos.(1) und (2) die Klettereinrichtung vom Turm entfernen. Greifzüge demontieren und Klettereinrichtung absetzen.
- Die Montage der Klettereinrichtung erfolgt entgegengesetzt der Demontage. Auch hier müssen zur Montage Greifzüge verwendet werden.

ACHTUNG:
Zusätzlichen Zentralballast auflegen



Kranmontage ohne Klettereinrichtung

- Aufbau des Unterwagens, siehe Montage Unterwagen.
Den Unterwagen entsprechend der Hakenhöhe und der Ausladung des Kranes ballastieren. Siehe " Anzahl der Zentralballastblöcke in und außer Betrieb "
- Achtung: Das Eigengewicht der Klettereinrichtung von 9,0 t muß als zusätzlicher Zentralballast aufgelegt werden oder zusätzlich 2 x Zentralballastblock von 5,4 t = 10,8 t auflegen.
- Aufbau Kran stationär, siehe Beschreibung. " Montage: Fundament Kran stationär "
- Turmstücke entsprechend der gewünschten Hakenhöhe auf dem Unterwagen bzw. auf die Fundamentanker aufbauen und verbolzen.
Bolzenverbindung siehe Zeichnung

Die weiteren Montagevorgänge sind die selben Vorgänge wie bei der Montage mit aufgesetzter Klettereinrichtung beschrieben.

Achtung: Nachteil der Montage ohne Klettereinrichtung

Die Montage ab Kugeldrehkranz muß in großer Höhe durchgeführt werden.

Klettern im Gebäude

4



Inbetriebnahme Betriebsvorschriften

5

Inbetriebnahme	5.1
Betriebsvorschriften	5.3
Stillsetzung des Kranes	5.5
Unfallverhütungsvorschriften	5.6



INBETRIEBNAHME

1. Absmierung: Sämtliche Schmierstellen an den Dreh- und Fahrwerken sowie Hub- und Katzfahrwerk.
Wöchentliche Absmierung: Alle sonstigen Schmierstellen. An den Getrieben Ölstand überprüfen.
2. Sämtliche Seile müssen immer gut eingefettet und alle Zahnräder geschmiert sein.
3. Die Kohlebürsten der elektrischen Maschinen und des Schleifringkörpers sind auf einwandfreien Sitz zu prüfen. Bei zu großer Abnutzung Kohlebürsten auswechseln. Der Kohleabrieb ist zu entfernen.
4. Es muß darauf geachtet werden, daß während des Betriebes die Nennspannung am Kran (Schaltschrank) vorhanden ist. Die nach VDE zulässigen Spannungsschwankungen von $\pm 5 \%$ dürfen nicht überschritten werden.
5. Bremse und Bremslüftmagnet auf einwandfreies Arbeiten besonders am Hubwerk prüfen, evt. nachstellen und vor Inbetriebnahme mindestens 5 Kontrollschaltungen durchführen.
6. Nach der erfolgten Montage muß überprüft werden, ob an den Drehwerksgetrieben anstelle der Verschlußstopfen die Entlüftungsventile eingebaut wurden.
7. Die Verschieberitzel (bei mechanisch schaltbarem Getriebe) für die Gangschaltung des Hubwerkes müssen in vollem Eingriff sein.
8. Am Hydraulikaggregat (bei Ausführung mit Klettereinrichtung) muß das Entlüftungsventil geöffnet sein.
9. Alle Drahtseile auf die richtige Lage in den Seilrollen und evtl. Beschädigungen überprüfen. Die Seillaufrollen der Seilrollen müssen frei von verhärtetem Fett sein, da sonst das Seil hochklettern kann und am Seilschutzbügel streift. Wartungsanleitung der Kranseile beachten.
10. Sämtliche Schrauben und Bolzen, insbesondere die für den Kugeldrehkranz und die Turmverbindung sind auf festen Sitz zu überprüfen. Siehe Turmverbindungsmaterial.
11. Vor der Montage und der Inbetriebnahme des Kranes ist die Gleisanlage auf Sauberkeit und sachgemäße Verlegung zu untersuchen bzw. das Fundament von Zeit zu Zeit auf einwandfreien Sitz zu überprüfen.
12. Vollständigkeit und Sicherheit des Ballastes überprüfen.
13. Darauf achten, daß für den Kran an der gesamten Bauhöhe und entlang der Gleisanlage vollständige Bewegungsfreiheit besteht. Die Stromzuführungsleitung muß sich einwandfrei abrollen lassen.
14. Schienenzangen frei machen und darauf achten, daß am Ende der Gleisanlage die Anschlagwinkel für die Fahrendschalter und die Gleisendsicherung an den Schienenenden befestigt sind.
15. Auf Blitzschutzterdung der Schienenstränge achten (wird vom "Fachausschuß Bau" nicht zwingend vorgeschrieben). Pkt.13, 14 und 15 siehe Vorbereitung der Gleisanlage.
16. Alle Meisterschalter im Steuerpult in Nullstellung bringen.

17. Durch Einstecken des Leitungssteckers am Baustromverteiler Stromverbindung herstellen.

18. Die Motorleistungen sind:

Hubwerksmotor	80.0 kW
Katzfahrwerksmotor	1.75/3.5/6.0/6.0 kW
Drehwerksmotor	2 x 10.6 kW
Fahrwerk	4 x 7.5 kW

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

WiW 290 RX 031

Hubseil zweisträngig:

bis 20 000 kg	Gang 1	=	17,5 m/min
bis 10 500 kg	Gang 2	=	34,0 m/min
bis 6 000 kg	Gang 3	=	59,0 m/min
bis 4 550 kg	Gang 4	=	72,0 m/min

bei eingeschalteter Wirbelstrombremse folgende Hubgeschwindigkeiten:

bis 20 000 kg	Gang 1	=	1,7 m/min
bis 10 500 kg	Gang 2	=	3,4 m/min
bis 6 000 kg	Gang 3	=	5,9 m/min
bis 4 550 kg	Gang 4	=	7,2 m/min

Hubseil viersträngig:

bis 40 000 kg	Gang 1	=	8,7 m/min
bis 21 000 kg	Gang 2	=	17,0 m/min
bis 12 000 kg	Gang 3	=	29,5 m/min
bis 9 100 kg	Gang 4	=	36,0 m/min

bei eingeschalteter Wirbelstrombremse folgende Hubgeschwindigkeiten:

bis 40 000 kg	Gang 1	=	0,8 m/min
bis 21 000 kg	Gang 2	=	1,7 m/min
bis 12 000 kg	Gang 3	=	2,9 m/min
bis 9 100 kg	Gang 4	=	3,6 m/min

20. Die Getriebeschaltung kann mit Last, muß aber bei Stillstand des Hubwerkes vorgenommen werden.

21. Die Katzfahrgeschwindigkeiten sind folgende:

KAW 170 KY 002

bis 40 000 kg	Stufe I (24-polig)	=	3,9 m/min
bis 40 000 kg	Stufe II (12-polig)	=	8,5 m/min
bis 20 000 kg	Stufe III (4-polig)	=	26,4 m/min
bis 10 000 kg	Stufe IV (2-polig)	=	50,8 m/min

BETRIEBSVORSCHRIFTEN

1. Zur Bedienung des LIEBHERR-Turmdrehkranes sind nur zuverlässige, mit dem Kran vertraute und über die Unfallgefahr aufgeklärte Personen, die mindestens 18 Jahre alt sind, zugelassen.
2. Unbefugten ist das Besteigen des Kranes verboten.
3. Das Befördern von Personen ist ohne vorhergehende Rücksprache mit der Berufsgenossenschaft verboten.
4. Schrägziehen, Schleifen oder Losreißen festsitzender Lasten ist verboten.
5. Überlastsicherungen (Überlastabschalteneinrichtungen) 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 zur Ursache schwerer Unfälle führen kann.
7. Lasthaken bei "Senken" nicht aufsitzen lassen, da sonst Schlappseil entsteht und das Hubseil nicht mehr exakt aufgespult wird.
8. Treten beim Hubwerk ungewohnte Lastbewegungen auf, die nicht zur Steuerhebelstellung passen, hat der Kranführer sofort die Not-Halt-Taste zu drücken, die ein unverzügliches Stillsetzen des Hubwerkes bewirkt.
9. Die Dreh- und Fahrbewegung des Kranes kann durch Gegenstrom, d.h. durch Einschalten des Schalthebels in Richtung Gegenbewegung, abgebremst werden. Um die Motoren beim Abbremsen bzw. Anfahren zu schonen, sollte eine unnötig hohe Schaltheufigkeit durch den Schalthebel am Steuerpult vermieden werden.

Durch den Einbau einer Flüssigkeitskupplung zwischen Getriebe und Motor ist ein stoßfreies Abbremsen durch Gegenströmen gewährleistet.

10. Die maximal zulässige Windgeschwindigkeit für den Kran in Betrieb ist 72 km/h bzw. Windstärke 8. Beim Erreichen einer solchen Windgeschwindigkeit muß der Kran stillgesetzt sein und die Schienenzangen müssen eingelegt sein.

Zur Bestimmung der Windgeschwindigkeit muß ein geeigneter Windmesser vorhanden sein!

11. Während des Betriebes soll zeitweise die Funktion des Bremslüftmagneten überwacht werden. Wird ein Brummen, zu starke Erwärmung oder nicht einwandfreies Schalten festgestellt, muß sofort eine Betriebspause eingelegt werden und der Magnet kontrolliert werden.
12. Bei Unterspannung (häufige Störungsursache) können die Spulen der Magnete und die Motoren durchbrennen. In diesen Fällen muß das Elektrizitätsversorgungsunternehmen zur Verbesserung der Spannungsverhältnisse veranlaßt werden.

Bei Stillsetzung des Krans ist zu beachten:

1. Evtl. anhängende Lasten absetzen, die Unterflasche so weit wie möglich hochziehen und die Laufkatze in die min. Ausladung bringen.
2. Beim Verlassen des Führerhauses muß der Hauptschalter ausgeschaltet werden.
3. Durch Festsetzen der Schienenzangen ist der Kran gegen ungewolltes Fortrollen zu sichern.
4. Beachtung der "Windfreistellung am Drehwerk". Siehe Kapitel "Wartung"

Der Unternehmer ist verpflichtet:

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

Auszug aus den Unfallverhütungsvorschriften für Krane

Prüfungen

Prüfung vor erster Inbetriebnahme und nach wesentlichen Änderungen

- § 25. (1) Kraftbetriebene Krane sind vor der ersten Inbetriebnahme und nach wesentlichen Änderungen vor der Wiederinbetriebnahme einer Prüfung durch einen Sachverständigen unterziehen zu lassen. Satz 1 gilt auch für andere Krane mit einer Tragfähigkeit von mehr als 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 kraftbetriebene Krane, die an ihrem jeweiligen Standort auf- und abgebaut werden, sind mindestens alle 4 Jahre durch einen Sachverständigen prüfen zu lassen.

Prüfbuch

- § 27. Die Ergebnisse der Prüfungen nach den §§ 25 und 26 müssen in 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 Turmdrehkranen vor dem Verlassen des Steuerstandes der Lasthaken hochgezogen, die Drehwerksbremse gelöst, bei Katzauslegern die Katze in Ruhestellung und bei Nadelauslegern der Ausleger in die weiteste Stellung gebracht worden ist. Besteht die Gefahr, daß der Ausleger vom Wind gegen Bauten oder Gerüste getrieben wird, so hat der Kranführer die Maßnahmen zu treffen, die vom Unternehmer jeweils festzulegen sind.
- (7) Kann der Kranführer bei allen Kranbewegungen die Last oder bei Leerfahrt das Lastaufnahmemittel nicht beobachten, so darf er den Kran nur auf Zeichen eines Einweisers bedienen. Dies gilt nicht für programmgesteuerte Krane.
- (8) Der Kranführer hat bei Bedarf Warnzeichen zu geben.
- (9) Bei Verwendung von Lastaufnahmeeinrichtungen, die die Last durch Magnet-, Saug- oder Reibungskräfte ohne zusätzliche Sicherung halten, wie bei Kranen ohne selbsttätig wirkende Hub- oder Auslegereinziehwurfbremse 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 Auslegereinziehwerken, die über eine Leerlaufstellung gehen, dürfen nicht unter Belastung vorgenommen werden.

(13) Notendschalter dürfen nicht betriebsmäßig angefahren werden.

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

(15) Bei Baustoffabtragegeräten müssen die Bewegungen von Hub und Katze vor 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 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 Turmdrehkranen dürfen festsitzende Lasten nicht losgerissen werden.

Anfahren von Betriebsendstellungen

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

Aufbau, Abbau und Umrüsten ortsveränderlicher Krane

- § 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 betriebssicherem Zustand befindet und
 3. alle an den Arbeiten Beteiligten den Kran verlassen haben.

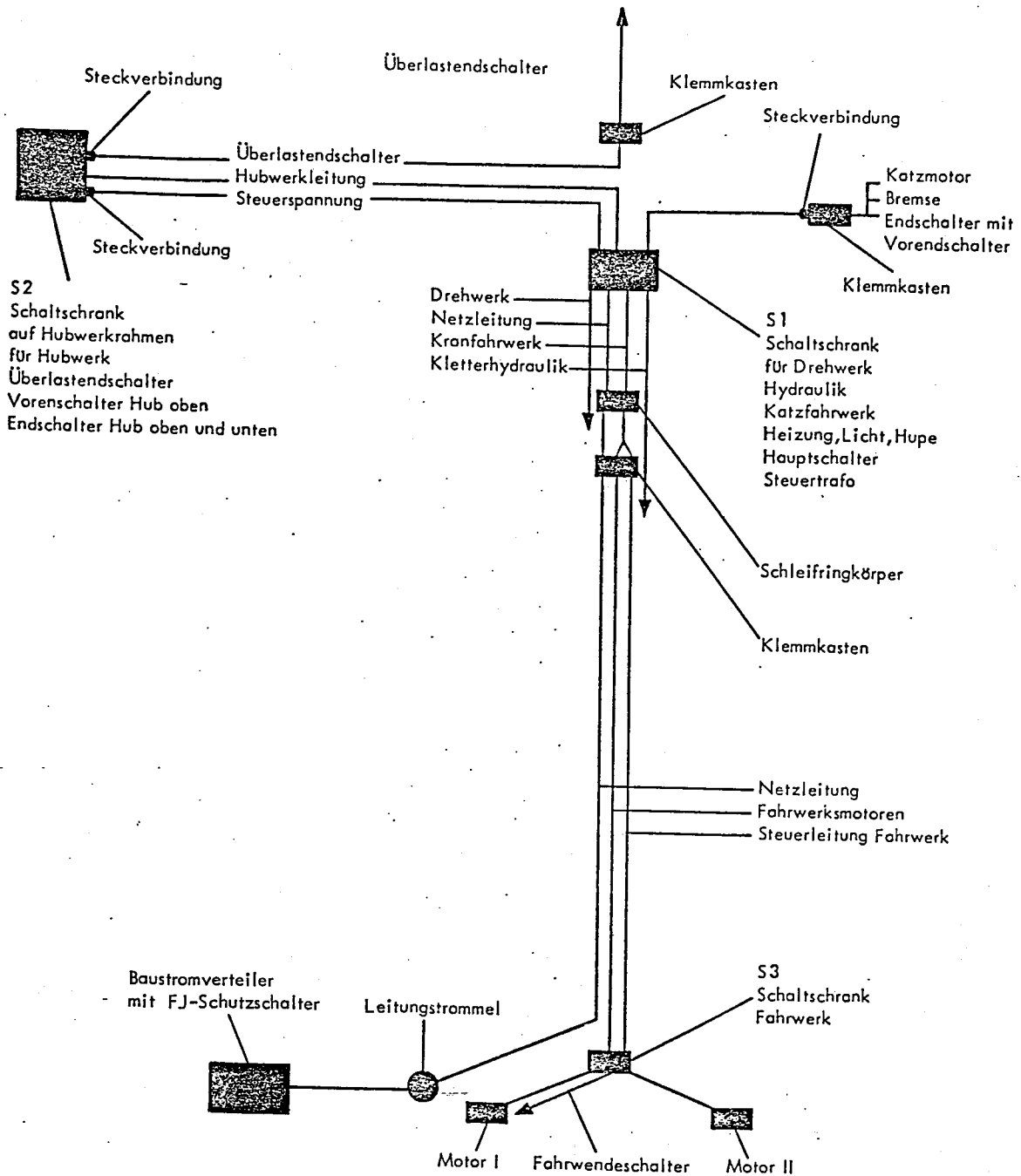
Elektrische Ausrüstung

6

Elektrische Ausrüstung	6.1
Wartung der elektrischen Anlage	6.4
Elektrische Schutzmaßnahmen, Vorschriften	6.7
Elektrische Anschlüsse	6.10
Schaltpläne	
Steuerstand	



Elektrische Ausrüstung



Die elektrische Ausrüstung des Kranes besteht aus folgenden Teilen:

Einspeisung

- Baustromverteiler mit FJ-Schutzschalter
- Beim **schienenfahrbaren** Kran erfolgt der Anschluß vom Baustromverteiler über eine Motor- oder Federleitungstrommel. (siehe Abschnitt Montageanleitung für Leitungstrommel)
- Beim **stationären** Kran erfolgt der Anschluß vom Baustromverteiler zum Klemmkasten in der Drehbühne.

Es ist darauf zu achten, daß der zulässige Leitungsquerschnitt nicht unterschritten wird. Die Werte für den Leitungsquerschnitt und die max. Leitungslänge sind auf Seite 6.10 angegeben.

Schleifringkörper mit Klemmkasten in der Drehbühne

Der Klemmkasten in der Drehbühne enthält eine Klemmleiste zum Anschluß der Netzleitung, der Leitung für die Fahrmotoren und der Steuerleitung Fahrwerk. Bei der Montage des Kranes brauchen diese Leitungen nur in dem leicht zugänglichen Klemmkasten angeschlossen werden, während die Verbindung vom Klemmkasten zum Schleifringkörper immer fest verdrahtet bleibt. Der Schleifringkörper erlaubt eine unbegrenzte Drehbewegung des Kranes in beide Richtungen.

Schaltschränke

Schaltschrank S 1 im Führerhaus enthält:

- Hauptschalter und Hauptschutz (Kranschalter)
- Steuertransformator für die Steuerstromkreise
- Steuerung für Drehwerk und Katzfahrwerk
- Stromversorgung für Kletterhydraulik

Schaltschrank S 2 auf dem Getrieberahmen des Gegenauslegers.

- Steuerung für das Hubwerk.

Schaltschrank S 3 im Unterwagen

- Steuerung für die Fahrmotoren.

Steuerzentrale

Der Fahrersitz bzw. der Steuerstand befindet sich im Führerhaus und ist über eine Steuerleitung fest mit dem Schaltschrank S 1 im Führerhaus verbunden. Bei zusätzlicher Ausrüstung des Kranes mit einem Fernsteuerpult ist die Steuerleitung steckbar. Es kann wahlweise der Fahrersitz bzw. der Steuerstand oder das Fernsteuerpult angeschlossen werden.

Endschalter

Sämtliche Begrenzungsendschalter für Bewegungen oder Lasten sind 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.

Montage der elektrischen Komponenten

Nach dem Anklemmen der Netzleitung am Klemmenkasten in der Drehbühne ist der Schaltschrank S 1 im Führerhaus angeschlossen. Das Drehwerk, die Steuerzentrale, die Heizung und die Lichtversorgung sind betriebsbereit. Angeschlossen ist auch der Motor für die hydraulische Klettereinrichtung.

Es ist darauf zu achten, daß im Schaltschrank S 1 die Montagebrücken für die Überbrückung der Türendschalter von S 2 und S 3 eingelegt sind. Nach Beendigung der Montage müssen diese Brücken entfernt werden.

Nach der Montage des Gegenauslegers kann der Schaltschrank S 2 angeschlossen werden. Die Hubwerkseinheit selbst ist bereits fest mit dem Schaltschrank S 2 verbunden. Es müssen lediglich folgende Verbindungen hergestellt werden.:

- Die Hubwerksleitung aus dem Schaltschrank S2 kommend muß am Schaltschrank S 1 angeschlossen werden.
- Die Steuerleitung wird am Schaltschrank S 2 gesteckt.
- Sämtliche Überlastendschalter sind in einer Steuerleitung zusammengefaßt, die ebenfalls an S 2 gesteckt wird.

Weitere eventuell zusätzlich notwendige Leitungen wie Versorgung Wirbelstrombremse oder Leitung für Heizung und Belüftung werden entweder gesteckt oder über Klemmen an S 2 angeschlossen.

Nach der Montage des Auslegers erfolgt der Anschluß des Katzfahrwerkes über eine auf dem Ausleger sich befindende Steckverbindung. Nach Herstellung dieser Steckverbindung sind das Katzfahrwerk einschließlich Endschalter und Vorendschalter betriebsbereit.

Beim schienenfahrbaren Kran müssen die Fahrwerksleitung und die Fahrwerkssteuerleitung am Klemmkasten in der Drehbühne angeklemmt werden. Danach sind die einzelnen Fahrwerke am Schaltschrank S 3 anzuschließen.

Inbetriebnahme des Kranes

Hauptschalter am Schaltschrank S 1 im Führerhaus einschalten. Die Verbund-Meisterschalter aller Triebwerke in Nullstellung bringen. Jetzt kann das Hauptschütz (Kranschalter) über den Drucktaster "Steuerung Ein" (P1AS3Q) betätigt werden. Die Meldeleuchte "Steuerung Ein" auf der Steuerzentrale leuchtet auf. Gleichzeitig wird der vorgewählte Gang des elektromagnetischen Getriebes eingeschaltet. Es können nun die Meisterschalter der einzelnen Triebwerke betätigt werden. Es ist darauf zu achten, daß der Totmannschalter gedrückt wird, da sonst die Steuerung unterbrochen wird.

Die Steuerung kann über einen Pilzdrucktaster mit mechanischer Rastung wieder ausgeschaltet werden. (Not aus)

Die Anschlüsse für die Heizung und Beleuchtung sind vor dem Hauptschalter, so daß beim Abschalten des Hauptschalters die Heizung und Beleuchtung weiterhin unter Spannung bleiben. Die Heizung und Beleuchtung können separat über einen Trennschalter im Schaltschrank S 1 abgeschaltet werden. (Sonderstromkreise)

Für die einzelnen Triebwerke ist im Stromlaufplan eine Schützfolgetabelle enthalten, aus der die Schaltfolge der Leistungsschütze 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.

Bei Triebwerken mit Wirbelstrombremse ist auf die begrenzte Einschaltdauer der Wirbelstrombremse zu achten. Diese beträgt 20% ED , das heißt, bei einer Spieldauer von 10 min darf die Wirbelstrombremse max. 2 min eingeschaltet sein.

Wartung der elektrischen Anlage

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

Schaltschrank

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

- Schütze:

Diese erfordern keine besondere Wartung. Die Schaltstücke sollen rauh bleiben und dürfen keinesfalls eingefettet werden. Sie sind erst dann zu erneuern, wenn der Silberbelag auf den Schaltstücken nahezu abgebrannt ist. (Schwarzfärbung der Kontakte ist keine Beschädigung, deshalb niemals Kontakte feilen).

- 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.

(Regelmäßige Überprüfung ist 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 verzunderte Muttern, noch Scheiben oder Federringe verwenden, sondern nur verchromtes oder verkadmetes 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.

Bei den Schleifringläufermotoren SG 932 und SG 952 besteht am antriebsseitigen Lager eine Nachschmiermöglichkeit. Die Schmierfrist und die notwendige Fettmenge sind auf einem neben dem Motor-Typenschild angebrachten Schmierschilde eingeschlagen. Da der sogenannte angegossene Fettsack am Fettmengenreglergehäuse das verbrauchte Fett aufnimmt, ist von seinem Rauminhalt her nur eine zweimalige Nachschmierung möglich. Vor der dritten Nachschmierung muß also erst das im Fettsack verbrauchte Fett vollkommen entfernt werden. Nach der Reinigung der Lager wie oben beschrieben wird eine Neubefüllung vorgenommen.

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, Kollektoren und Kohlebürsten.

Um ein einwandfreies Funktionieren der Schleifringläufermotoren und Gleichstrommaschinen zu gewährleisten, ist der Überwachung und Wartung der Schleifringkörper, Kollektoren und Kohlebürsten besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

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

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

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.

Elektrische Vorschriften und Schutzmaßnahmen

Vorschriften

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

Schutzmaßnahmen auf der Baustelle

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

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

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

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

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

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

$$R_A \cdot J_A = U_L$$

Diese Kurzzeichen bedeuten:

R_A Erdungswiderstand des dem Baustromverteiler zugeordneten Erdes

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

U_L Zulässige dauernde Berührungsspannung von 50 V Wechselspannung

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

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

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

Vom Hersteller durchgeführte Schutzmaßnahmen

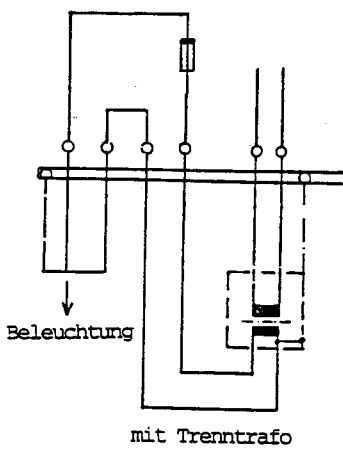
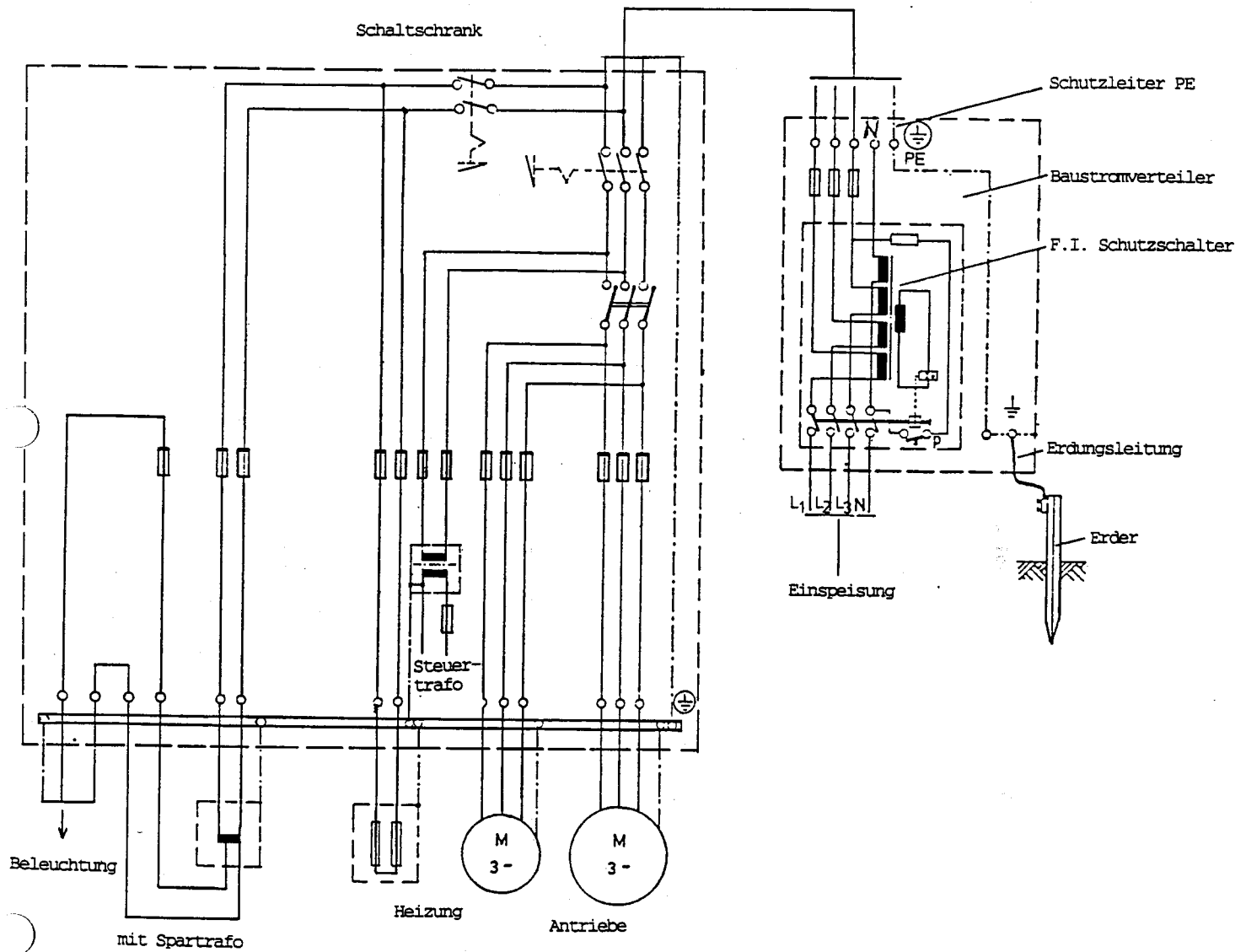
Im Schaltschrank ist für die ankommenden und abgehenden Schutzleiter eine Schutzleiterschiene vorgesehen. Der Schutzleiter wird als zusätzliche Ader in allen Leitungen zu den elektrischen Betriebsmitteln mitgeführt.

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

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

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

F.I. SCHUTZSCHALTUNG mit TT-Netz



⊕ Schutzzeichen

⊥ Erdungszeichen

ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE 500 HC, 550 HC

Antriebe		Ströme (380 V) in A				Dieselaggregat / Spartrafo Leistungen						Zulässige Länge der Zuleitungen				
Hub- werk	Fahr- werk	Dauer 1)	Spitze	Leitungs- schutz		Dauer-		Spitzen-		Zuschalt-		mm ²	Gesamt- länge m	im Kran m 3)	Rest- länge m	
kW	kW			Quer- schnitt	Leistungs- schalter	kVA	cos φ	kVA	cos φ	kVA	cos φ					kW 2)
61 SL WSB	- 4x7,5	130 181	230 281	4x50 4x70	168 207	86 120	0,86	146 180	0,86	100	0,86	33	4x50 4x70	163 164	35	128 129
80 SL WSB	- 4x7,5	172 223	327 378	4x70 4x95	207 250	115 149	0,86	217 251	0,86	153	0,86	52	4x70 4x95	173 181	35	138 146
110 SL WSB	- 4x7,5	224 275	444 495	4x95 4x120	250 292	149 183	0,83	295 332	0,83	220	0,83	72	4x95 4x120	188 194	35	153 159

1) bei Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,8

2) an der Welle des Dieselmotors

3) bis zum Klemmkasten in der Kud-Auflage

4) bei 3% Spannungsabfall für den Dauerstrom

Leitungsstrommeln:

HBM 2/6 für max. 60 m, 4x70²

HBM 2/6 für max. 50 m, 4x95²

HBM 2/7 für max. 80 m, 4x95²

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN TABELLEN ÜBER DIE ELEKTRISCHEN ANSCHLÜSSE

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. $2 \times I_N$).

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 Kurzschlußläuferhubmotoren wurde für den Spannungsabfall der Spitzenstrom zugrunde gelegt. Bei Schleifringläuferhubmotoren wurde mit dem Dauerstrom gerechnet.

In Spalte 3 ist die Leitungslänge aufgeführt, die im Kran vom Hubmotor bis zur Anschlußstelle auf der Kugeldrehkranauflage verlegt ist.

In Spalte 4 wird die Restlänge angegeben, die für die Länge der Zuleitung vom Baustromverteiler bis zur Anschlußstelle auf der Kugeldrehkranauflage in Anspruch genommen werden kann.

EINSTELLANWEISUNG FÜR AUSLADUNGSANZEIGE

ELZ 005 AF 001-000, Ident-Nr. 9750 480 01
ELZ 005 AF 005-000, Ident-Nr. 9750 486 01

Zeichnungs-Nr. 4014.1193; 2193; 6193 bzw.
1430; 2430; 6193

Die Ausladung der Katze wird über ein Geberpotentiometer gemessen, das sich am Katzfahrwerk befindet (eingebaut im Endschalter Katzfahrwerk). Um die Montage und Demontage des Kranes zu erleichtern, befindet sich eine Steckvorrichtung zwischen dem Geberpotentiometer und dem Anzeige-Gerät.

Das Geberpotentiometer wird über die Klemmen 6 und 4 mit einer festen Gleichspannung von 10 V versorgt (Klemme 6 positiv gegen Klemme 4).

Achtung: Auf keinen Fall die feste Spannung von 10 V am Schleifer des Geberpotentiometers anschließen, da dann das Potentiometer zerstört wird.

Der Schleifer des Geberpotentiometers muß an der Klemme 5 angeschlossen werden. Das Geberpotentiometer muß so eingestellt werden, daß bei minimaler Ausladung die Spannung zwischen Klemme 5 und 4 ca. 0,5 - 1,0 V beträgt (Klemme 5 positiv gegen Klemme 4). Für die Einstellung des Geberpotentiometers müssen die Befestigungsschrauben gelockert werden. Dann kann das Potentiometer solange gedreht werden, bis sich die gewünschte Spannung einstellt.

Bei steigender Ausladung muß die Spannung zwischen Klemme 5 und 4 linear bis max. 10 V ansteigen).

Die Einstellung der Ausladungsanzeige muß wie folgt vorgenommen werden:

1. Überprüfung, ob die Spannung zwischen Klemme 4 und 6 10 V beträgt. Die Spannung ist werksseitig bereits eingestellt und kann, falls erforderlich, über das Potentiometer P5 korrigiert werden.

2. Katze auf minimale Ausladung fahren.

Geberpotentiometer auf geringen Anfangswert stellen. Zwischen den Klemmen 5 und 4 muß eine Spannung von ca. 0,5 - 1,0 V vorhanden sein (Klemme 5 positiv gegen Klemme 4).

Poti P4 auf Linksanschlag

Poti P1 Ausladungsanzeige auf 0 stellen

Poti P4 Ausladungsanzeige auf min. Ausladung stellen.

3. Katze auf maximale Ausladung fahren

Poti P2 Ausladungsanzeige auf max. Ausladung stellen

Katze zur Probe min. Ausladung

Alle Potis plombieren

Frontplatte verschrauben



EINSTELLANWEISUNG FÜR AUSLADUNGSANZEIGE

ELZ 005 AF 001-000, Ident-Nr. 9750 480 01
ELZ 005 AF 005-000, Ident-Nr. 9750 486 01

Zeichnungs-Nr. 4014.1193; 2193; 6193 bzw.
1430; 2430; 6193

bei LBC:

Poti P1	-	Ausladungsanzeige auf 0
Poti P2	-	Ausladungsanzeige auf max. Ausladung
Poti P4	-	Ausladungsanzeige auf min. Ausladung
Poti P5	-	Einstellung auf 10 V an Klemmen 4 und 6

am Kran:

Katze auf min. Ausladung
Geberpoti auf geringen Anfangswert stellen an Klemmen 4 und 5

Poti P4	-	auf Linkanschlag
Poti P1	-	Ausladungsanzeige auf 0 stellen
Poti P4	-	Ausladungsanzeige auf min. Ausladung stellen

Katze auf max. Ausladung

Poti P2 - Ausladungsanzeige auf max. Ausladung stellen

Alle Potis plombieren

Frontplatte verschrauben



Allgemeines:

Ändern des Anzeigebereiches

Das Digitalinstrument kann auf 4 verschiedene Anzeigebereiche eingestellt werden (Plan 1014-2193 bzw. 2430). Es sind dies:

- | | |
|---------------|---|
| Bereich 0.000 | bei Instrumenteneingangsspannung ± 10 V ist der Anzeigebereich $\pm 1,000$, Brücke 2-a, 1-b, 1-c |
| Bereich 00.00 | bei Instrumenteneingangsspannung ± 10 V ist der Anzeigebereich $\pm 10,00$, Brücke 1-a, 1-c, 2-b |
| Bereich 000.0 | bei Instrumenteneingangsspannung ± 10 V ist der Anzeigebereich $\pm 100,0$, Brücke 1-a, 1-b, 2-c |
| Bereich 0000 | bei Instrumenteneingangsspannung ± 10 V ist der Anzeigebereich ± 1000 , Brücke 1-a, 1-b, 1-c |

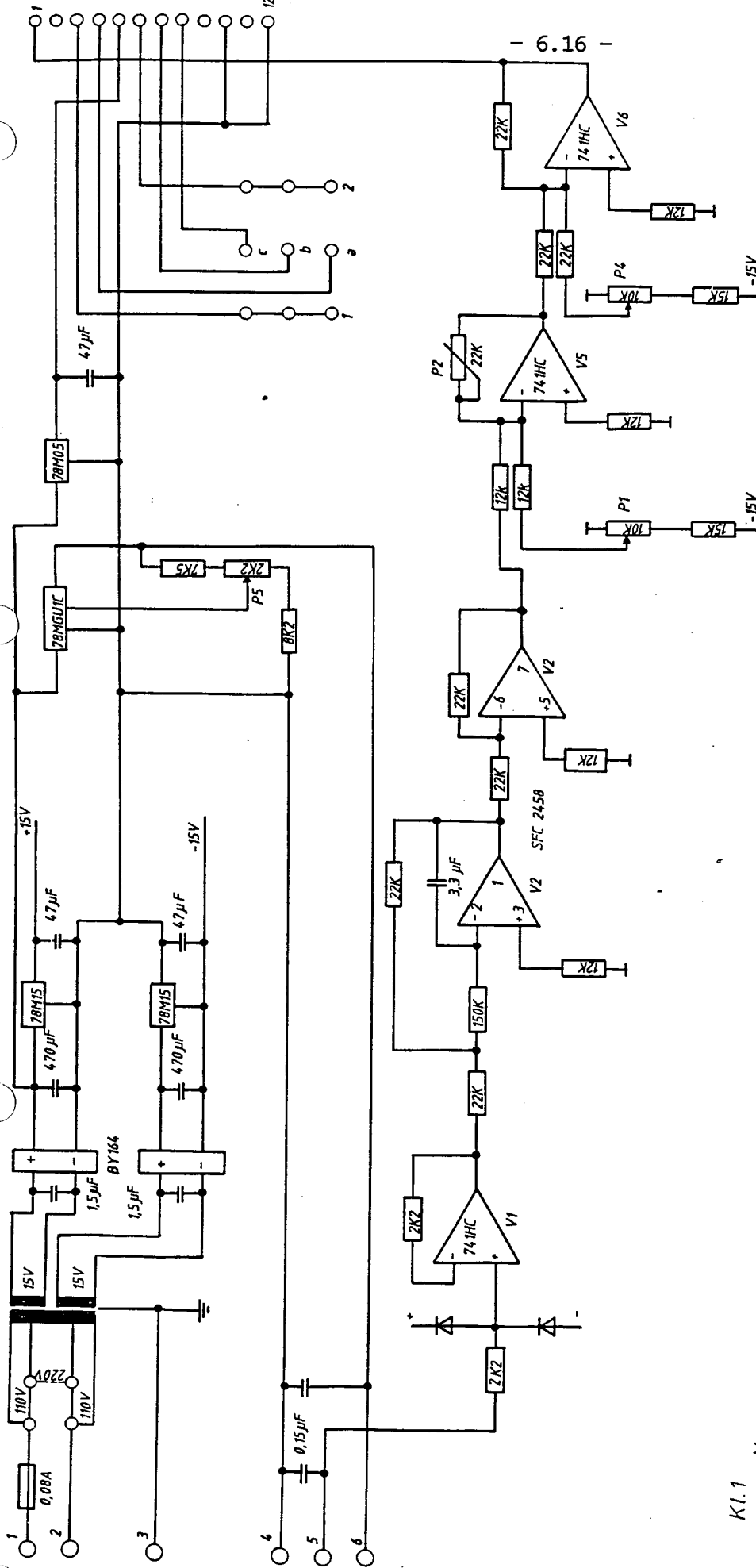
Die Anordnung der Brücken für die verschiedenen Anzeigebereiche ist im Plan 4014-2193 bzw. 2430 eingetragen.

Normalerweise werden bei Auslieferung die Brücken so gelegt, daß eine Dezimalstelle hinter dem Komma angezeigt wird (Bereich 000.0). Die Ausladungsanzeige erfolgt dann in "Meter".

Falls erforderlich, ist es möglich, den Anzeigebereich bei gleicher Eingangsspannung um ca. 20 % zu erhöhen. Hierfür muß das an der Unterseite des Instrumentes sich befindliche Potentiometer verstellt werden.



- K1.1 Versorgung
K1.2
K1.3 PE
K1.4 0V (A)
K1.5 (S)
K1.6 10V(E)



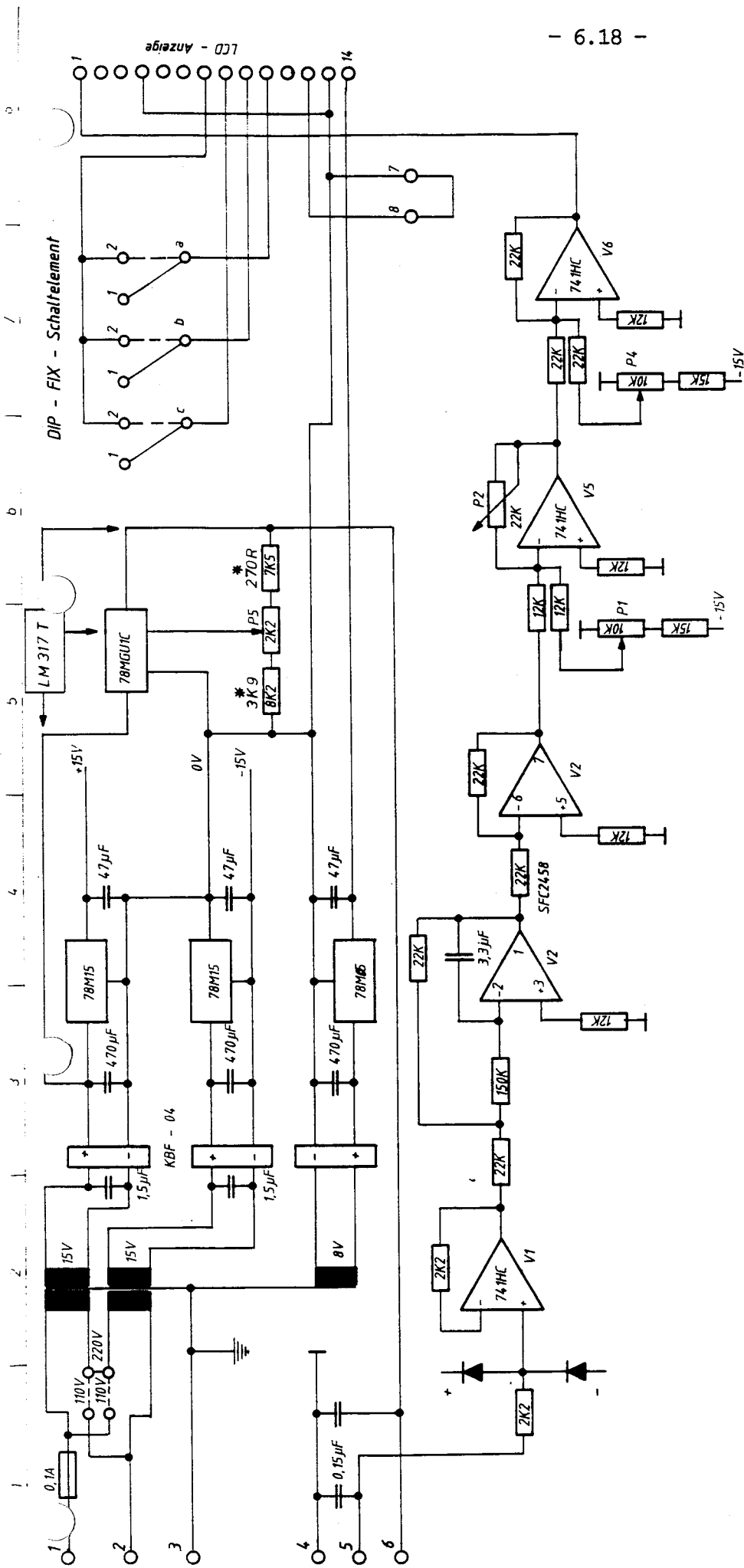




Unterteil 4016-3193

Diese Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung weder vervielfältigt, noch Dritten zugänglich gemacht werden. 2. Unterzeichner, Rühbergewerz vom 9.9.1951





- 6.18 -

* Bestückung mit LM 317 T

Stellung

DIP - FIX - Schaltelement

DP 0000 a - 2, b - 1, c - 1

DP 00.00 a - 1, b - 2, c - 1

DP 000.0 a - 1, b - 1, c - 2

DP 0000 a - 1, b - 1, c - 1

Beleuchtung : KL.7 - 8

Gruppe: Auslastungsanzeige 2 LIN
Zeich. Nr. 4014 - 1430 Blatt von

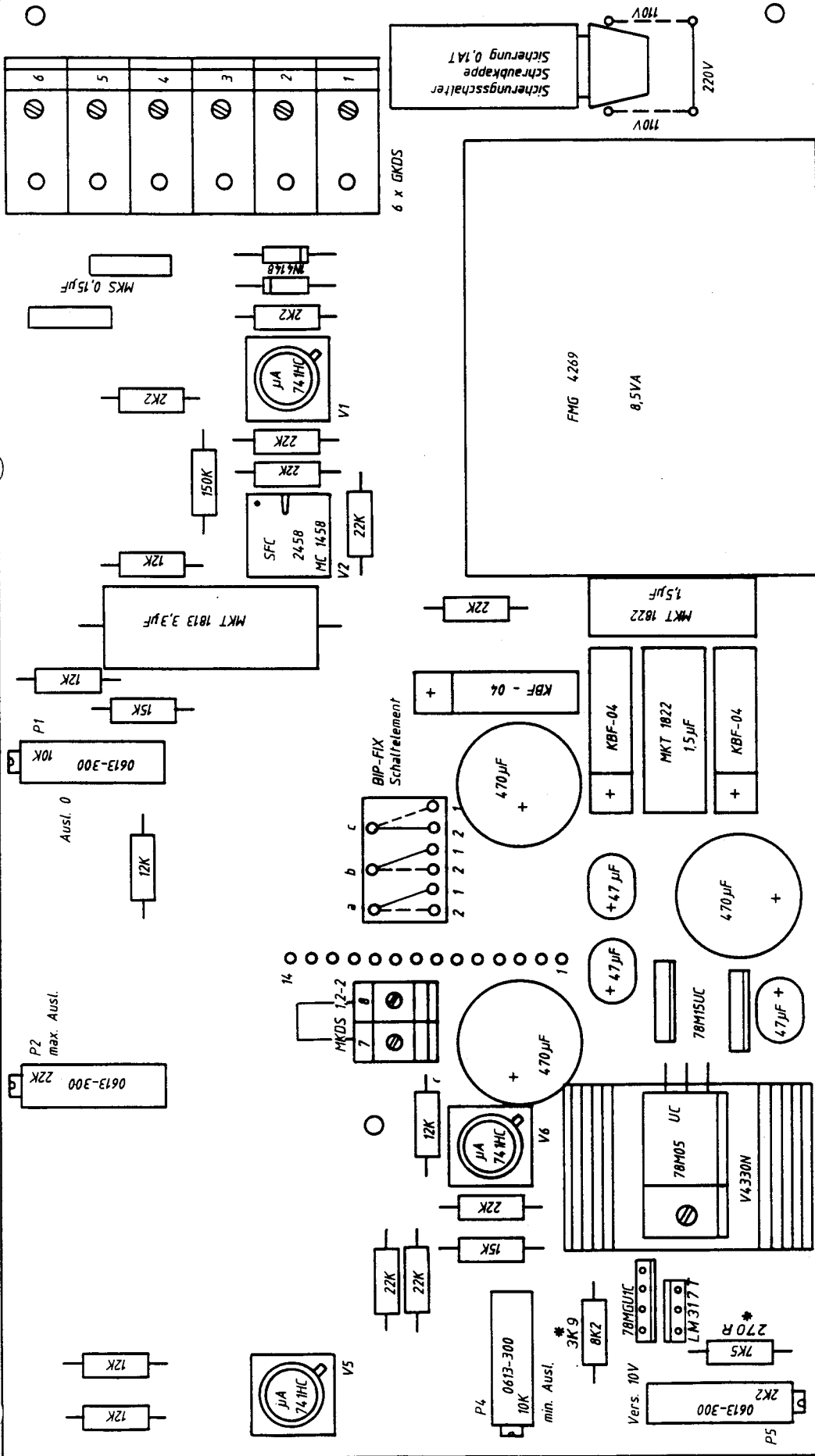
KL 1 Versorgung

KL 2

KL 3 PE

KL 4 0V/A
KL 5 S
KL 6 10V/E





																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

Federleiste 0988-014-2801

Unterseite
4014-3430

Stellung : DP 0.000 a-2, b-1, c-1
 DIP-FIX DP 00.00 a-1, b-2, c-1
 Schaltelement DP 000.0 a-1, b-1, c-2
 DP 0000 a-1, b-1, c-1

Beleuchtung : KL 7-8

* Bestückung mit LM 317 T

Diese Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert, noch vervielfältigt, nach Dritten zugänglich gemacht werden.
 Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz und sind bei Verletzung strafbar. (Urheberrecht vom 9.9.1965)
 HANS LIEBEHR Biberach/RB



Elektronische Ausladungsanzeige

Electronic radius indicator/
Indicateur de portée électronique

Bestell-Nr. : 9750 480 01
order no.
no. de comm.

Zeichn.-Nr. : ELZ 005 AF 001 - 000
drawing no.
plan no.

bestehend aus:
consist. of
compose de

Teil-Nr. part no. pièce no.	Bestell-Nr. order no. no. de comm.	Teilbenennung designation désignation	Anz. qty. nbre	Zeichn.-Nr. drawing no. plan no.
101	9756 706 01	Ausladungsanzeige radius indicator/ indicateur de portée	1	SRA 4014-1430 -2430 -6193
103	6003 510 01	Flexleitung 3x1,5 9,0 m lg. flexible cable/ligne flexible	1	
111	6002 573 01	Steuerleitung 4x0,25 13 m lg. trip line/ligne pilote	1	
112	6056 081 01	Steckgehäuse plug housing/carter à fiches	1	Nr. 09 15 000 0421
113	6056 083 01	Steckdoseneinsatz plug socket insert/ insert prise de courant	1	Nr. 09 15 007 3121
114	6056 129 01	Kontaktbuchse 0,37 contact bush/douille à contact	5	Nr. 09 15 000 6204
115	6056 086 01	Verschraubung PG 11 threaded union/vissage	1	Nr. 09.00 000 5113
116	6056 080 01	Einschraubgehäuse screwed housing/carter vissé	1	Nr. 09.15 000 0122
117	6056 082 01	Steckeinsatz plug insert/fiche-insert	1	Nr. 09 15 007 3021
118	6056 130 01	Kontaktstift 0,37 contact pin/fiche de contact	5	Nr. 09 15 000 6104
119	6056 059 01	Schraubkappe screw cap/bouchon fileté	1	Nr. 09 15 000 5401
120	6002 573 01	Steuerleitung 4x0,25 10 m lg. trip line/ligne pilote	1	
121	6351 050 01	Potentiometer Typ 371 potentiometer/potentiomètre	1	
122	6022 007 01	Kabelabzweigdose D 0404 splice box/boîte de dérivation	1	
130	6915 021 01	Schwanenhals-Mikrofon swanneck microphone/ microphone sur flexible	1	
140	6071 169 01	Haloflex-Breitstrahler Haloflex-broad beam headlight/ luminaire extensif Haloflex	1	



Siège du grutier		No d'id.Liebherr		No du schéma de connexions		No de la list des pièces			
<p>Nr.1 kpl.Verbundantrieb mit Meisterschalter Type NSQ34FH DDR SS 7572 Compl.compound drive with master switch</p> <p>Entrainement compound compl. avec combineur principal</p> <p>Nr.15</p> <p>Id.Nr. 4015</p>		<p>Nr.3 Not-Aus-Taster Type Ps-v/2K Emergency cutoff button Bouton-poussoir pour arrêt d'urgence</p> <p>Id.Nr.</p>		<p>Nr.4 Drucktaster Type D-s/K Press button Bouton-poussoir</p> <p>Id.Nr.</p>		<p>Nr.5 Signallampe Type L2/Fa Bitte Farbe angeben Signal lamp please specify the colour Indicateur lum. Veuillez ind. la couleur s.v.p.</p> <p>Id.Nr.</p>		<p>Nr.6 Wahlschalter Type W/K Selector switch Commutateur sélecteur</p> <p>Id.Nr. 6321 04801</p>	
<p>Nr.2 kpl.Verbundantrieb Hub-Fahrwerk Type NSQ82FHT SS 7572 Compl.compound drive with master switch</p> <p>Entrainement compound compl. avec combineur principal</p> <p>Nr.14</p> <p>Id.Nr. 4015</p>		<p>Nr.7 a Wahlschalter. Elmag Type T1-2-149 ez Elector switch Elmag Commutateur sélecteur Elmag</p> <p>Id.Nr.</p>		<p>Nr.8 Not-Aus-Taste Type W/2K Emergency cutoff button Bouton-poussoir pour arrêt d'urgence</p> <p>Id.Nr.</p>		<p>Nr.9 Leuchttaster Type L7a/Kfa Luminous push button manipulateur lumineux</p> <p>Id.Nr.</p>		<p>Nr.10 Schlüssel-schalter Type S/K Key push button manipulateur à clef</p> <p>Id.Nr. 6321 05201</p>	
<p>Nr.12 Potentio-meter Type PW 70 Potentiometer Potentiomètre</p> <p>Id.Nr.</p>		<p>Nr.13 Drehgeber Type DGO 110/50V Synchro transmitter Transformateur tournant</p> <p>Id.Nr.</p>		<p>Nr.14 Totmann Schaltelem. Type NSQ ES 81S deadman contact Element de contact d'homme mort</p> <p>Id.Nr. 640031501</p>		<p>Nr.15 Drehw. Bremse Schaltelem. Type NSQ ES 81D0 slewing gear brake contact Element de contact du frein du méc. d'orientation</p> <p>Id.Nr.</p>		<p>Nr.16</p> <p>Id.Nr.</p>	
<p>Nr.1 Armrest Type SV0-AF20</p> <p>Id.Nr.</p>		<p>Nr.2 Arm rest accoudoir</p> <p>Id.Nr.</p>		<p>Nr.3 Seat pad Type 418 040 5075</p> <p>Id.Nr.</p>		<p>Nr.4 Seat back dossier de siège Type 406.538 5175</p> <p>Id.Nr.</p>		<p>Nr.5 Seat back dossier de siège Type 406.538 5175</p> <p>Id.Nr.</p>	



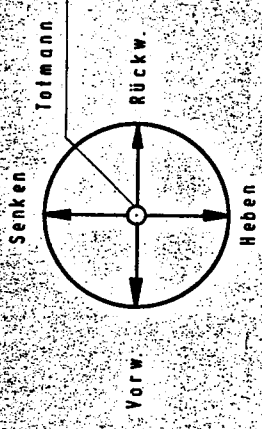
Vorw. Rückw.

FS 1 B

Senken
Hubwerk
Heben

6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6

HS 1 B



1 ELWAG
2
3
4

HS 20 Q

grün
AHOH

13
14 AS3Q

Steuerung

31 21
32 22
AS2Q

Ersatz für
Ersetzt durch

Maßstab

Tag
16.08.1982

Name
/ Swielza

Spohn + Burkhardt
D-7902 Blaubereun

Steuerstand FS3

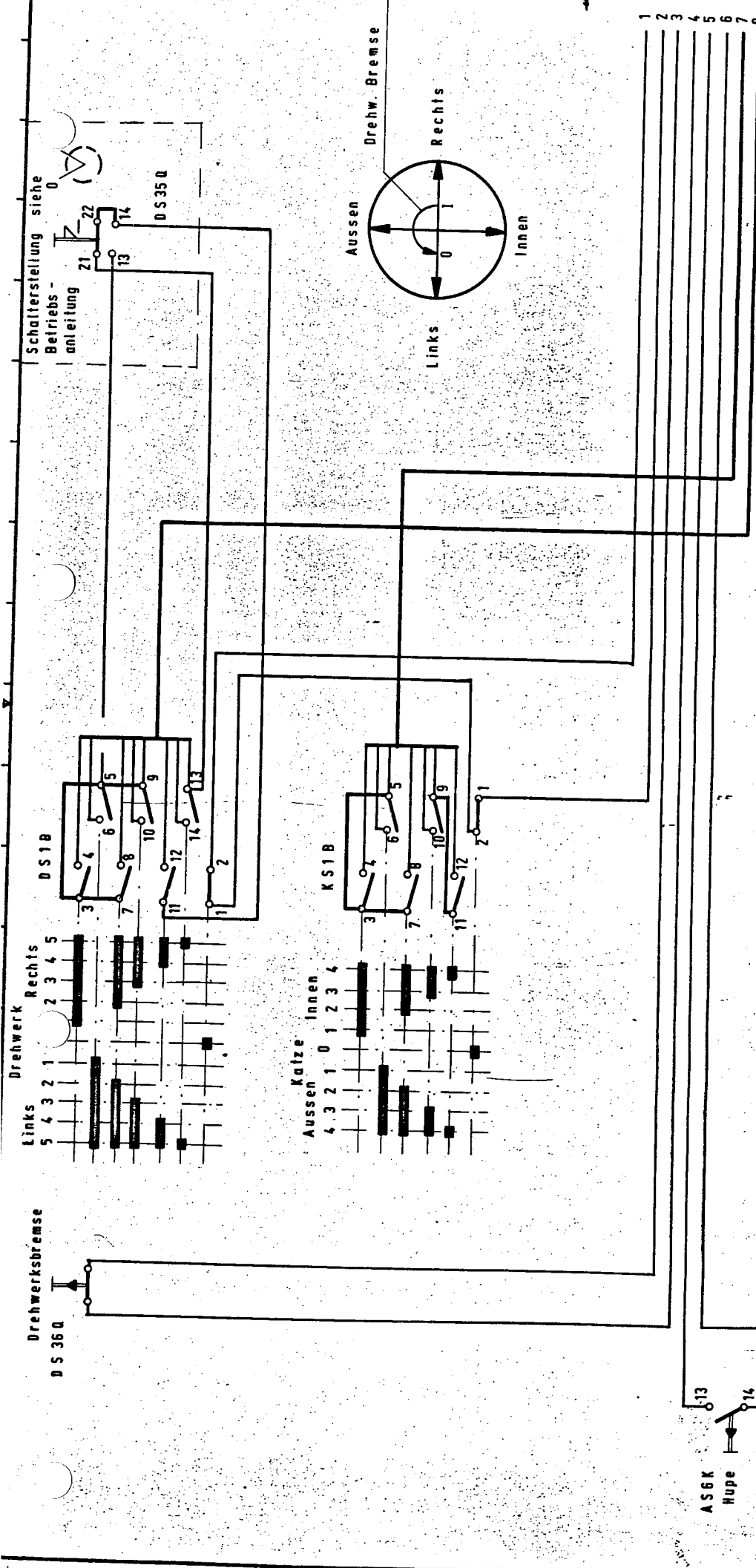
Kunde Liebherr
Id. Nr. 6124 849 01

Zeichnungs - Nr.
SS 7572

Blatt 1 von 2

Die Zeichnung ist unser Eigentum. Alle Rechte vorbehalten.







ÜBERSETZUNG für Fahrersitz (Spohn + Burkhardt)TRANSLATION pour siège de grutier

1	Fahrwerk	1	Mécanisme de translation
2	Drehwerk	2	Mécanisme d'orientation
3	Hubwerk	3	Mécanisme de levage
4	Katze	4	Chariot
5	Vorwärts	5	en avant
6	Rückwärts	6	en arrière
7	Links	7	à gauche
8	Rechts	8	à droite
9	Senken	9	Descente
10	Heben	10	Montée
11	Aussen	11	vers la pointe
12	Innen	12	vers le mât
13	Totmann	13	Homme mort
14	Drehwerksbremse	14	Frein du mécanisme d'orientation
15	Schnellgang	15	Marche rapide
16	Steuerung	16	Commande
17	Not-Halt	17	Arrêt d'urgence
18	Elmag	18	Boîte électro-magnétique
19	Hupe	19	Klaxon
20	Wahlschalter	20	Commutateur sélecteur
21	Hilfsschütz	21	Contacteur auxiliaire
22	Meisterschalter	22	Combinateur principal
23	Not-Halt Taste	23	Bouton-poussoir arrêt d'urgence
24	Drucktaste	24	Bouton-poussoir
25	Leuchtmelder	25	Indicateur lumineux
26	Schloßschalter	26	Interrupteur à clé amovible
	Wahlschalter ist von aussen nicht zu betätigen.		Le commutateur ne peut pas être actionné de l'extérieur.
	Beschriftung: Schalterstellung siehe Betriebsanleitung		Légende: Position du commutateur voir manuel de service



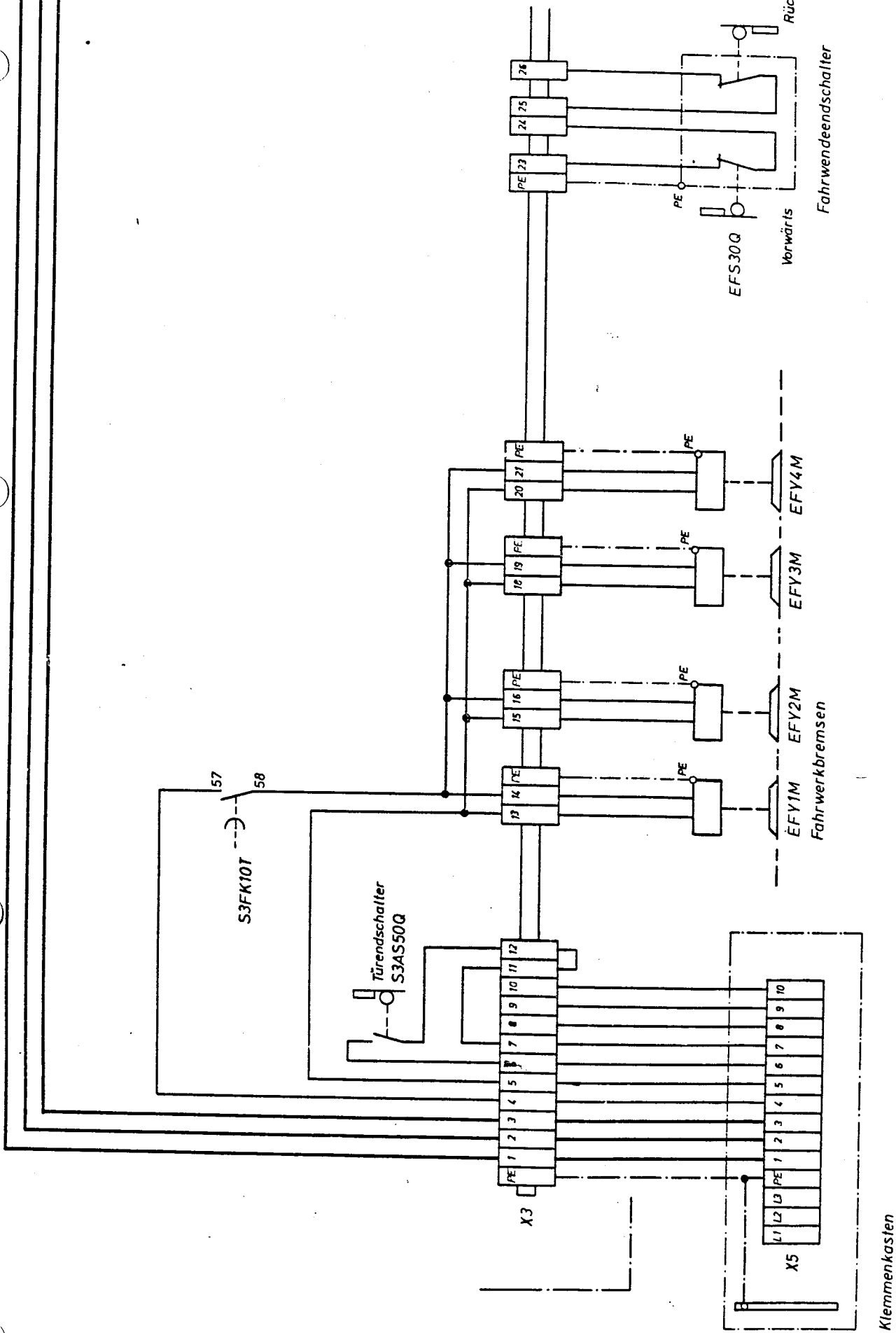
Zeichenerklärung für LIEBHERR-Kran-Schaltstränge

Kennbuchstaben für die Kennzeichnung des Einbauports eines Betriebsmittels			Kennbuchstaben für die Kennzeichnung der Art eines Antriebes		Kennbuchstaben für die Kennzeichnung der Art eines Betriebsmittels		Kennbuchstaben für die Kennzeichnung der Art eines Betriebsmittels		Kennbuchstaben für die Kennzeichnung der Art eines Betriebsmittels	
Kennbuchstabe	Einbauport der elektr. Betriebsmittel	Schaltstrangkenn-Pult Nr.	Kennbuchstabe	Art des Antriebes	Beispiele	Kennbuchstabe	Art des Betriebsmittels	Beispiele	Kennbuchstabe	Art des Betriebsmittels
S	Schaltstrangklemmenkasten	1-∞	A	Allgemeine Steuerung	Hauptschutz / Heizung / Beleuchtung / Dieselsteuerung	A	Baugruppen, Teilbaugruppen	Verstärker, Magnetverstärker, Laser, Maser, Gerätekombinationen	1-∞	Hilfsfunktion
P	Steuerpult / Steuerstand	1-∞	B	Beruhigungswinde		B	Umsetzer von nicht elektr. auf elektrische Größen und umgekehrt	Meßumformer, thermoelektrische Fühler, Thermozellen, photoelektrische Zellen, Dynamometer, Quarzkristalle, Mikrofon, Tonabnehmer, Lautsprecher, Drehfeldgeber, Winkelgeber	B	Bewegungsrichtung (vorwärts, rückwärts, heben, senken, im Uhrzeigersinn, entgegen dem Uhrzeigersinn)
W	Widerstandsschrank	1-∞	C	Twistlock		C	Kondensatoren	Verzögerungsleitungen, Verknüpfungsglieder, bistabile Elemente, monostabile Elemente, Kernspeicher, Register, Plattenspeicher, Magnetbandgeräte	C	Zählung
R	Elektronik		D	Drehwerk		D	Verzögerungseinrichtungen, Speicherelemente, binäre Elemente	Verzögerungseinrichtungen, Verknüpfungsglieder, bistabile Elemente, monostabile Elemente, Kernspeicher, Register, Plattenspeicher, Magnetbandgeräte	D	Differenzierung
oder			E	Einziehwerk		E	Verschiedenes	Beleuchtungseinrichtungen, Heizvorrichtungen, Einrichtungen die nicht an anderer Stelle dieser Aufstellung aufgeführt sind	E	-
			F	Fahrwerk		F	Schutzvorrichtungen	Sicherungen, Überspannungsableiter, Sperren, Trennsicherungen, Schutzrelais, Auslöser	F	Schutz
K	Kran	Anzahl Nr.	G	Greifer		G	Generatoren	Rotierende Generatoren, rotierende Frequenzwandler, Batterie, Stromversorgungseinrichtungen, Oszillatoren, Phasenschieber	G	Prüfung
			H	Hubwerk		H	Stromversorgungen	Optische und akustische Meldegeräte	H	Meldung
			I	Montagewinde		I	Relais, Schütze	Leistungsschütze, Hilfsschütze, Hilfsrelais, Blinkrelais, Zeitrelais	I	Integration
			J	Katzfahrwerk		J	Induktivitäten	Drosselspulen	J	Tastbetrieb
			K	Listeneinrichtung		K	Motoren	Leistungsschütze, Hilfsschütze, Hilfsrelais, Blinkrelais, Zeitrelais	K	-
			L	Magnet		L	Meßgeräte	Anzeigende, schreibende und zählende Meßeinrichtungen, Impulsgeber, Uhren	L	Hauptfunktion
			M	Leistungstrommel		M	Prüfeinrichtungen	Leistungsschalter, Trennschalter, Schutzschalter, Motorschutzschalter, Selbstschalter, Sicherungs-Lastschalter	M	Messung
			N	Hydraulik		N	Starkstrom-Schaltgeräte	Einstellbare Widerstände, Potentiometer, Regelwiderstände, Shunts, Nebenschlußwiderstände, Heißleiter	N	Proportional
			O	Spread		O	Widerstände	Taster, Endschalter, Steuerschalter, Wahlschalter, Drehwähler, Koppelstufe, Wähler, Signalgeber	O	Zustand (Start, Stop, Begrenzung)
			P	Trimmeinrichtung		P	Schalter, Wähler	Spannungswandler, Stromwandler, Übertrager	P	Rückstellen, löschen
			Q			Q	Transformatoren	Diskriminator, Frequenzwandler, Demodulator, statische Frequenzwandler, Kodierungseinrichtungen, Umformer, Inverter, Umsetzer, Umrichter, Wechselschalter	Q	Speichern, aufzeichnen
			R			R	Modulatoren, Umsetzer	Elektronenröhren, Gasentladungsröhren, Dioden, Transistoren, Thyristoren	R	Zeitmessung, verzögern
			S			S	Röhren, Halbleiter	Schaltstränge, Kabel, Sammelschienen, Hohlleiter, gerichtete Kupplungen von Hohlleitern, Dipole, parabolische Antennen	S	-
			T			T	Übertragungswege, Hohlleiter	Trennstecker, und -steckdosen, Prüfstecker, Klemmenleisten, Lötleisten	T	Geschwindigkeit (beschleunigen, bremsen)
			U			U	Klemmen, Stecker, Steckdosen	Bremsen, Kupplungen, Ventile	U	Addierung
			V			V	Elektrisch betätigte mechanische Einrichtungen	Kabelnachtsbildungen, Dynamikregler, Kristallfilter	V	Multiplizieren
A	Drehbühne		W			W	Abschluß, Ausgleichseinrichtungen, Filter, Begrenzer, Gabelabschlüsse		W	Analog
B	Gegenausleger		X			X			X	Digital
C	Ausleger		Y			Y			Y	
D	Turnspitze		Z			Z			Z	
E	Unterwagen / Portal / Stütze									
F	Turn / Zwischenstück									
G	Brücke									
H	Feststütze									
J	Pendelstütze									
K	Katze									
L										
M										
X	Allgemeiner Einbauport									

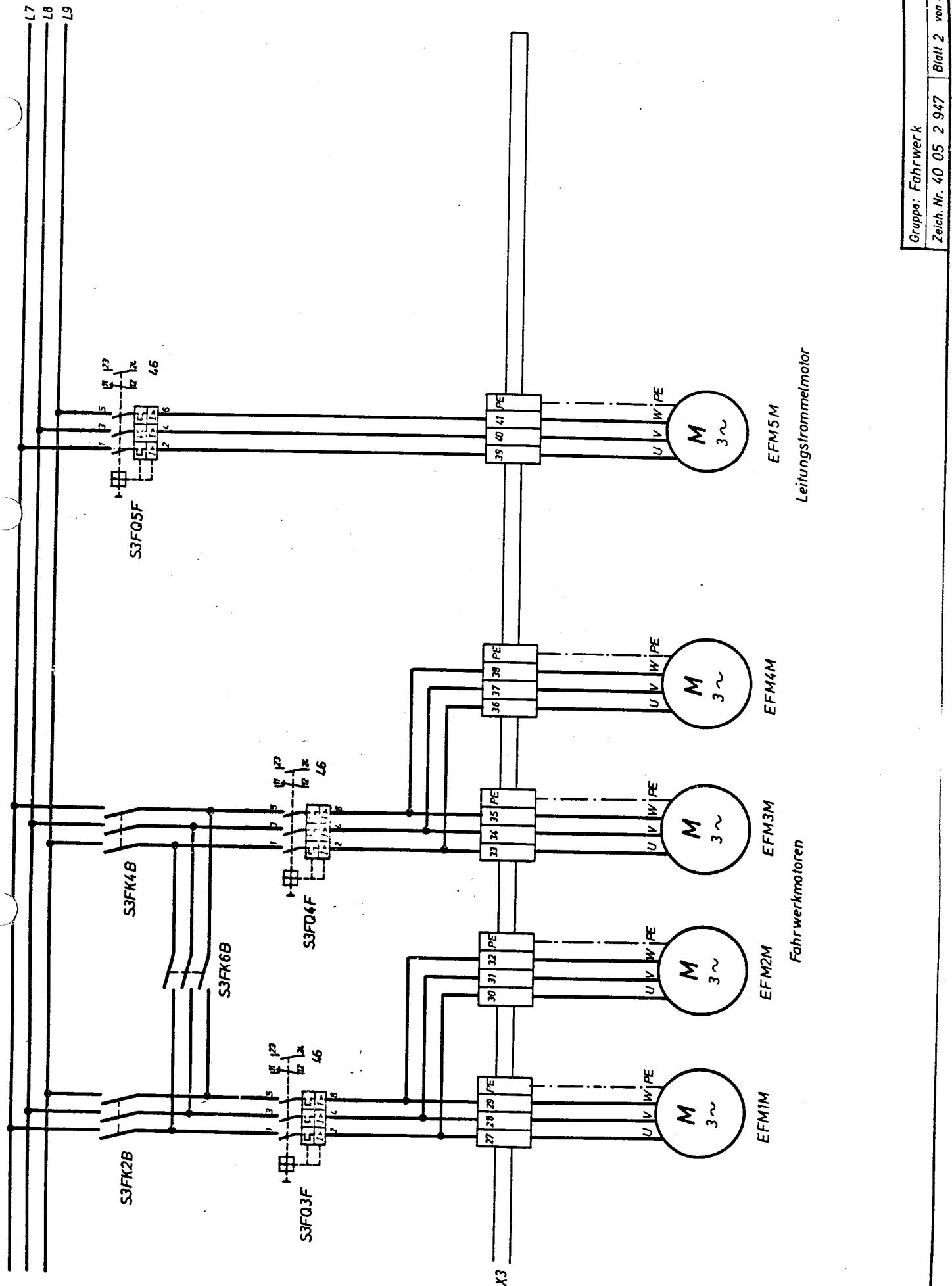
BEISPIEL



L7
L8
L9

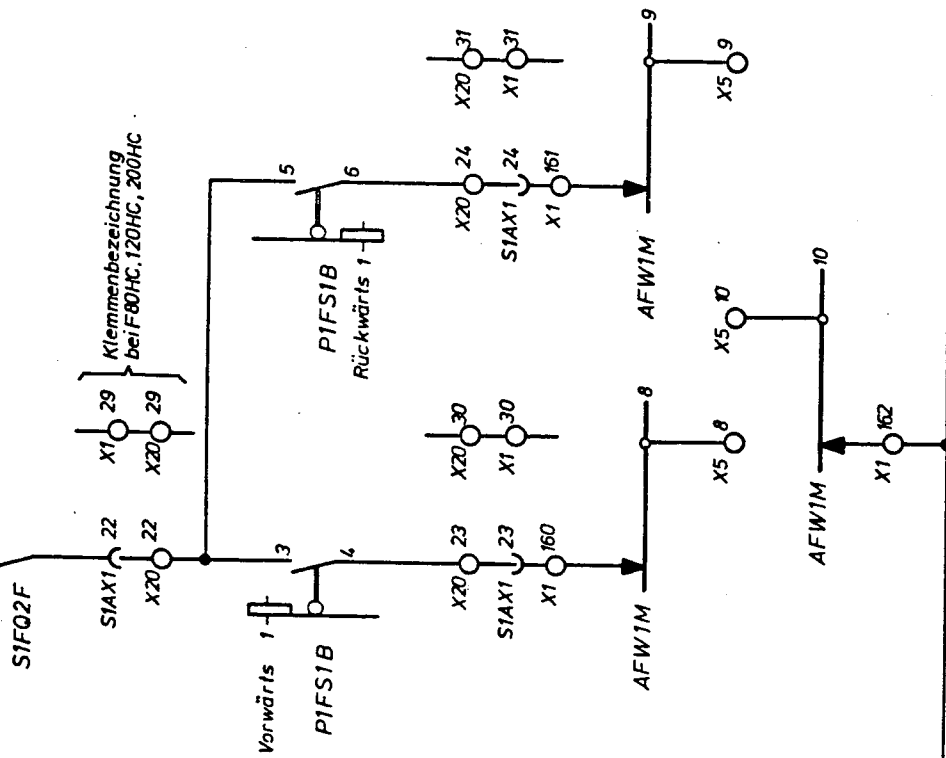




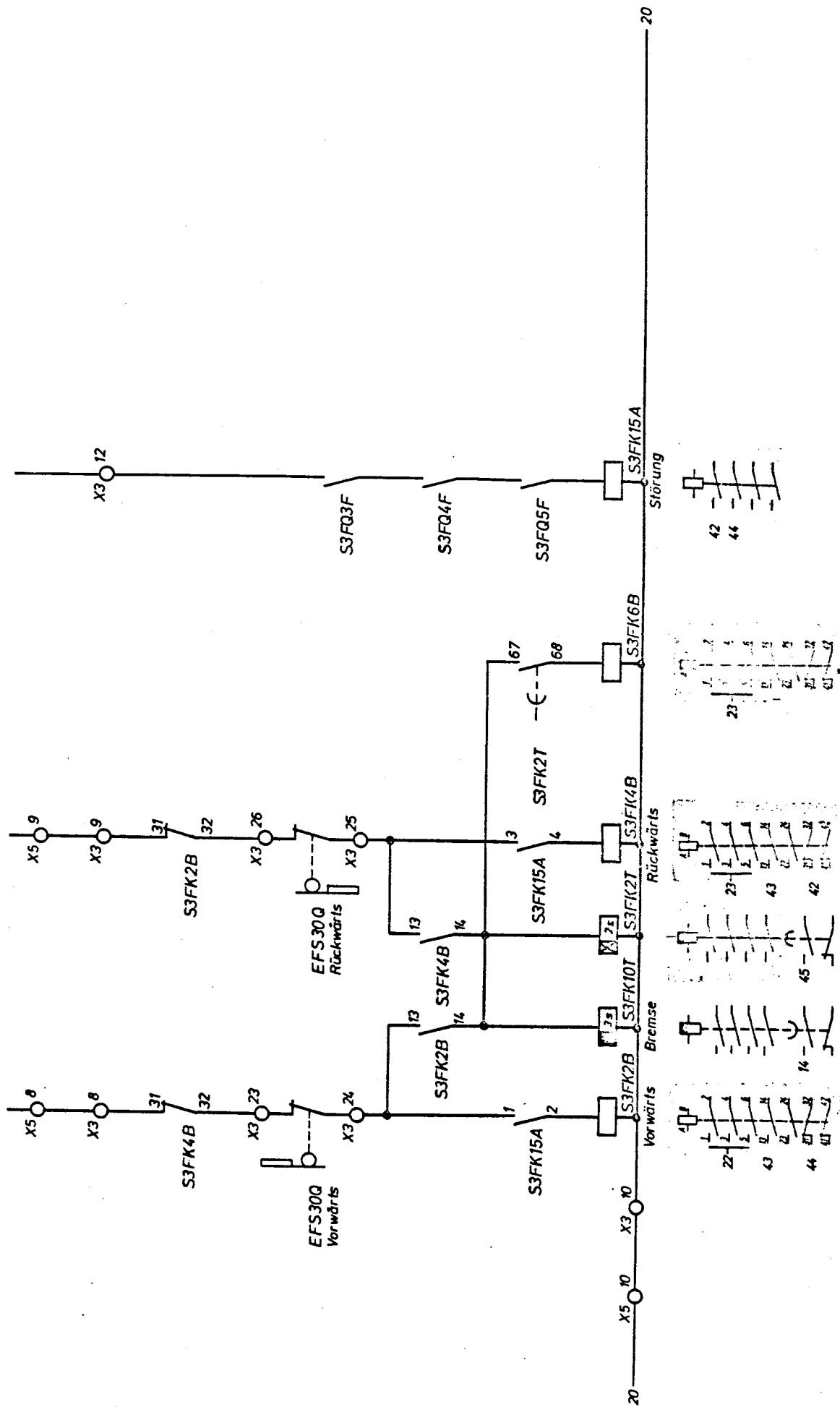




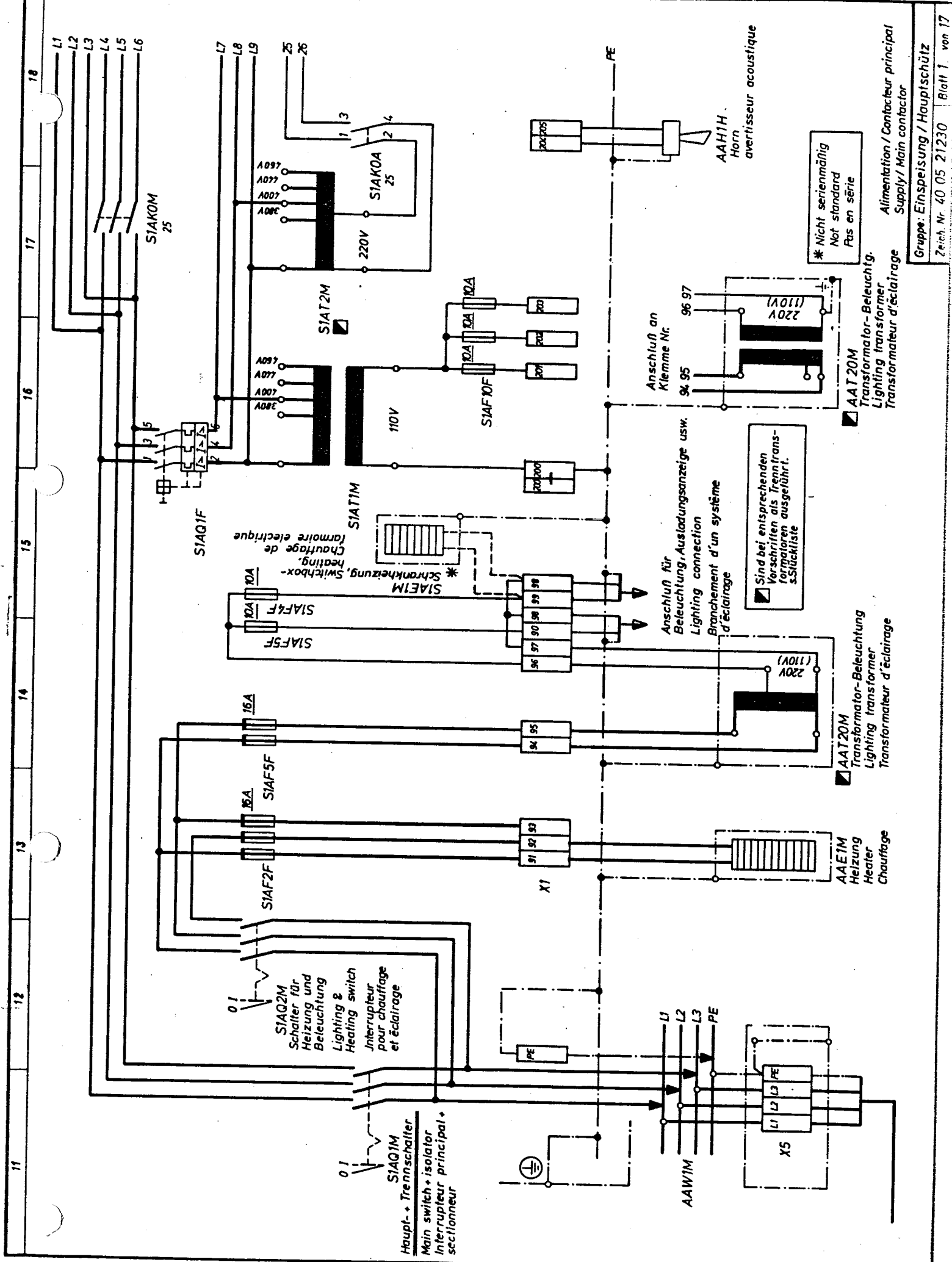
3	3
4	4
5	5
6	6











Alimentation / Contacteur principal
Supply / Main contactor
Gruppe: Einspeisung / Hauptschutz
Zeich. Nr. 40 05 21230 Blatt 1 von 17

* Nicht serienmäßig
Not standard
Pas en série

■ Sind bei entsprechenden
Vorschriften als Trenntrans-
formatoren ausgeführt.
s.Stückliste

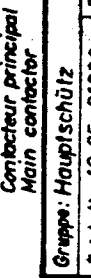
Anschluß für
Beleuchtung, Auslastungsanzeige usw.
Lighting connection
Branchement d'un système
d'éclairage

Anschluß an
Klemme Nr.
94 95 96 97
AAT 20M
Transformator-Beleuchtung
Lighting transformer
Transformateur d'éclairage

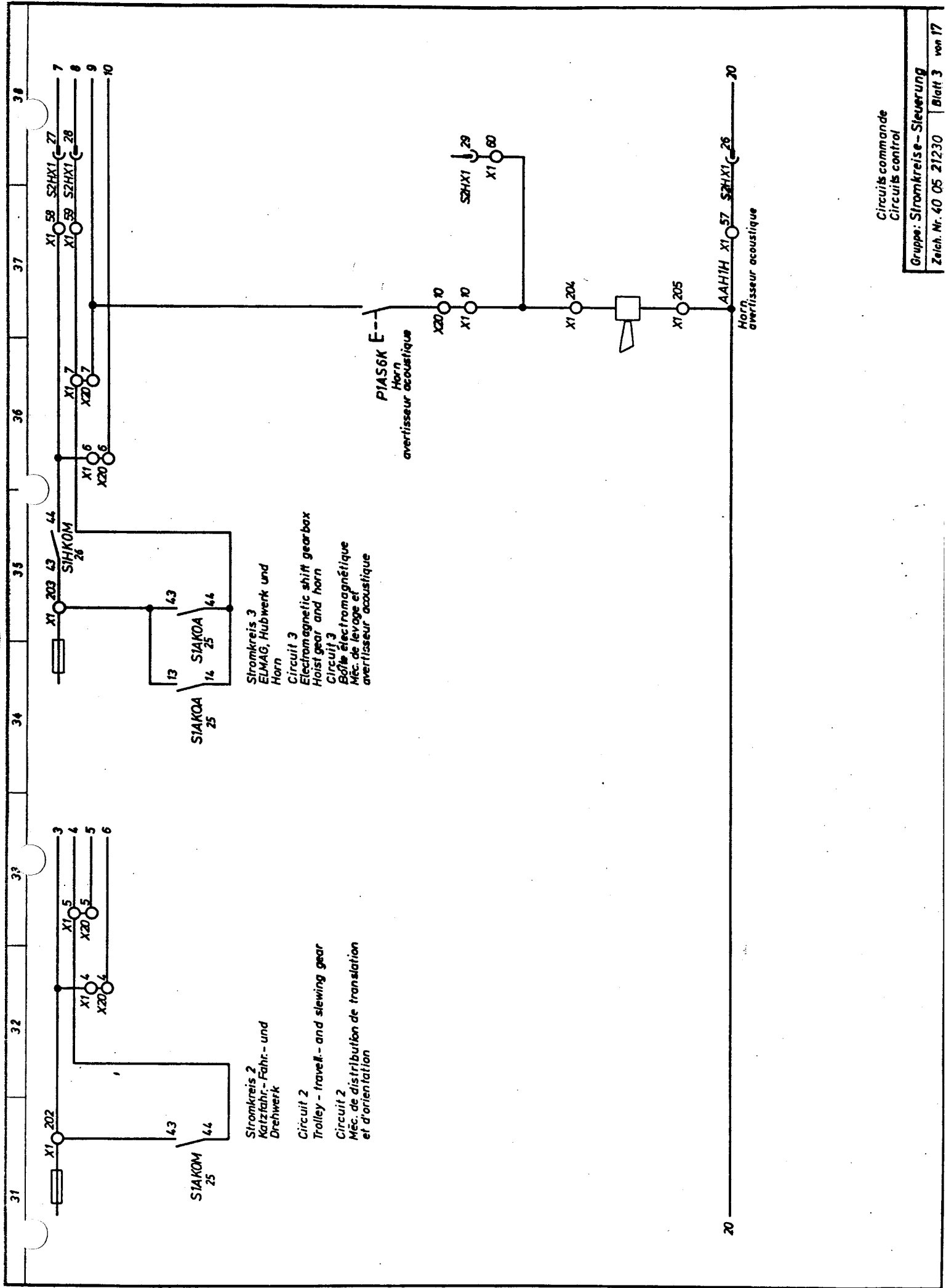
AAT 20M
Transformator-Beleuchtung
Lighting transformer
Transformateur d'éclairage

AAE1M
Heizung
Heater
Chauffage

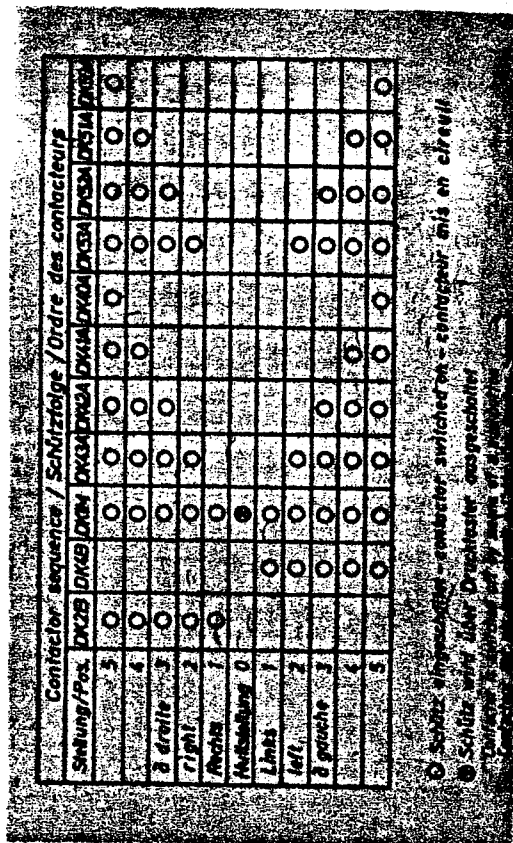












© Schutz eingeschaltet - contactor switched on - contacteur mis en circuit

The diagram illustrates a three-phase wind load control system. It features three switches labeled ADS34Q, ADS31Q, and ADS32Q. The ADS34Q switch is controlled by 'Windlastregelung' (Wind load control) and is labeled 'Rechts' (right) and 'à droite'. The ADS31Q switch is controlled by 'Windlastregelung' and is labeled 'Links drehend' (left rotating) and 'geschlossenen' (closed), with a note 'slewing to left'. The ADS32Q switch is controlled by 'Drehrichtungsschalter' (Slewing direction switch) and is labeled 'Rechts drehend' (right rotating) and 'geschlossenen' (closed), with a note 'slewing to right'. The switches are connected to a three-phase supply line labeled 'PE'.

Windlastregelung
Wind load control
Dispositif de contrôle
de l'action du vent

Rechts
right
à droite

ADS34Q

ADS31Q

Links drehend
geschlossenen
slewing to left

ADS32Q

Rechts drehend
geschlossenen
slewing to right

Drehrichtungsschalter
Slewing direction switch
Commutateur de direction d'orientation

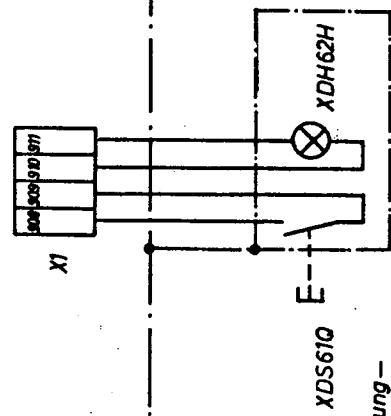
fermé en
tournant à gauche

fermé en
tournant à droite

**Méc. d'orientation
Slewing gear**



51 52 53 54 55 56 57 58

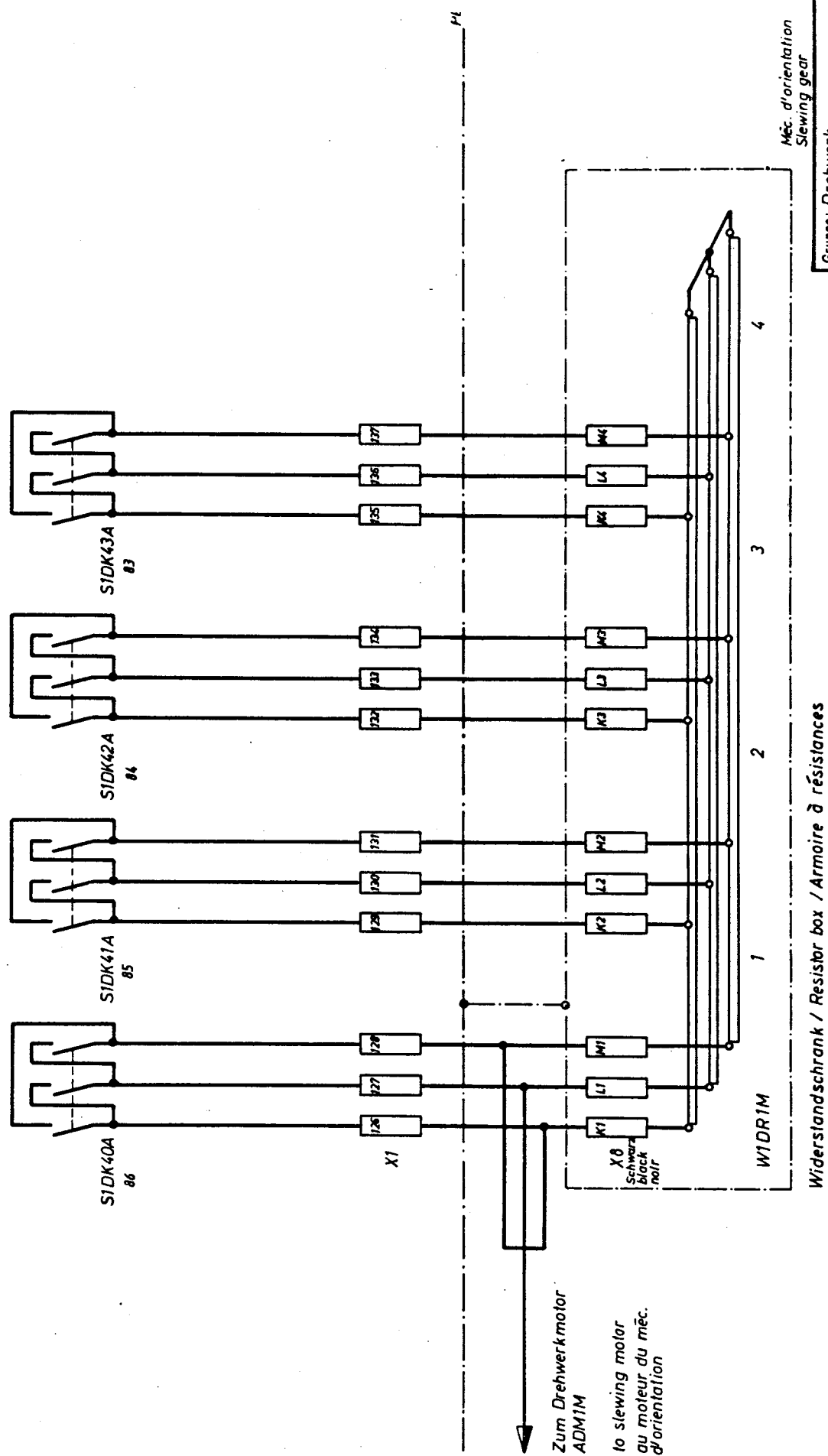


Windfreistellung —
Drehwerkbremse auf
Crane turns freely
into the wind —
slewing gear brake is released
Mise en girouette —
frein d'orientation débloqué

Mec. d'orientation
Slewing gear
Gruppe: Drehwerk



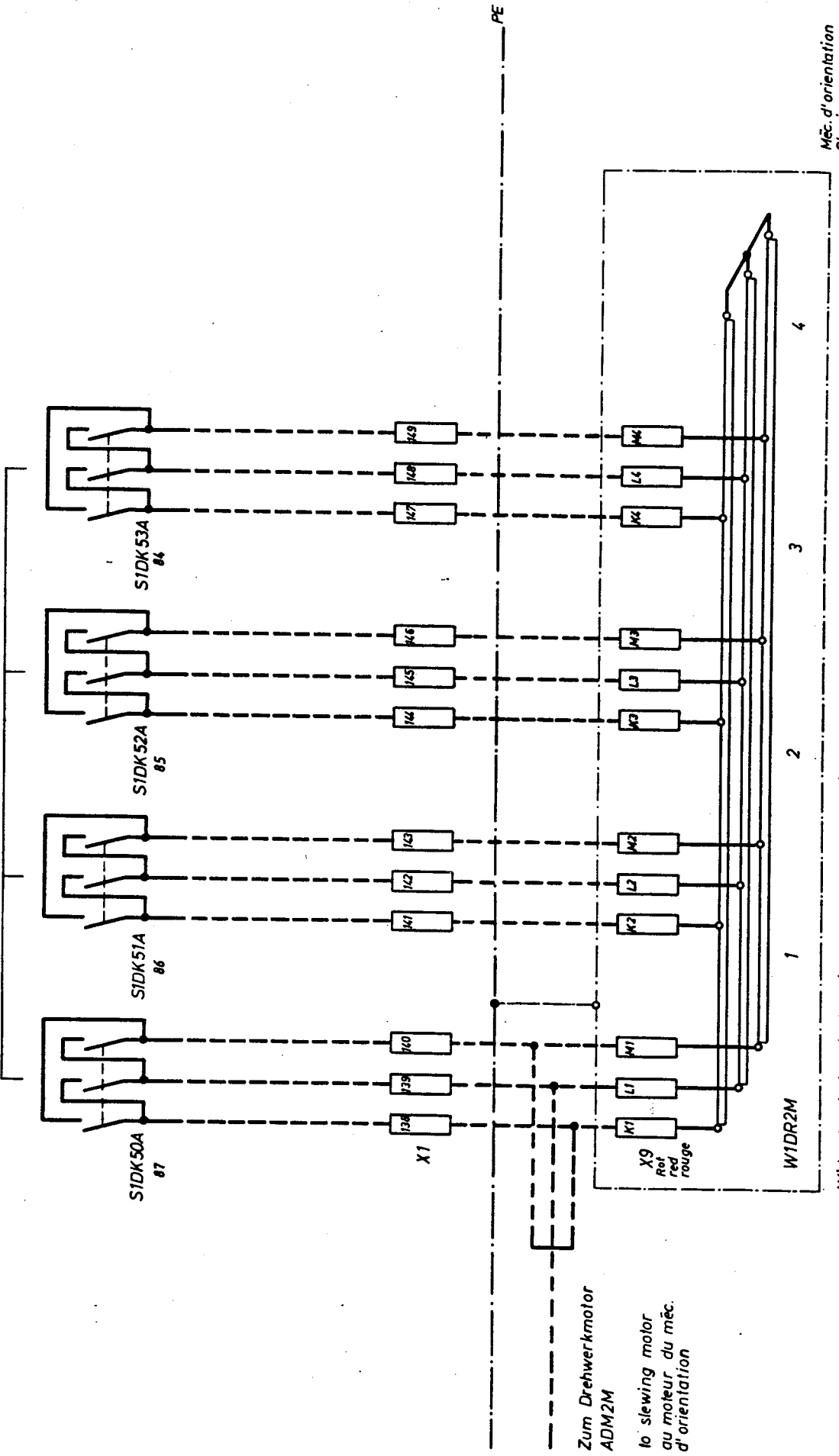
61	62	63	64	65	66	67	68
L1							
L2							
L3							
L4							
L5							
L6							
25							
26							





71	72	73	74	75	76	77	78
							L1
							L2
							L3
							L4
							L5
							L6
							25
							26

Wenn diese Schütze im Schaltschrank eingebaut sind,
sind dieselben zu verdrahten



Widerstandschränk / Resistor box / Armoire à résistances

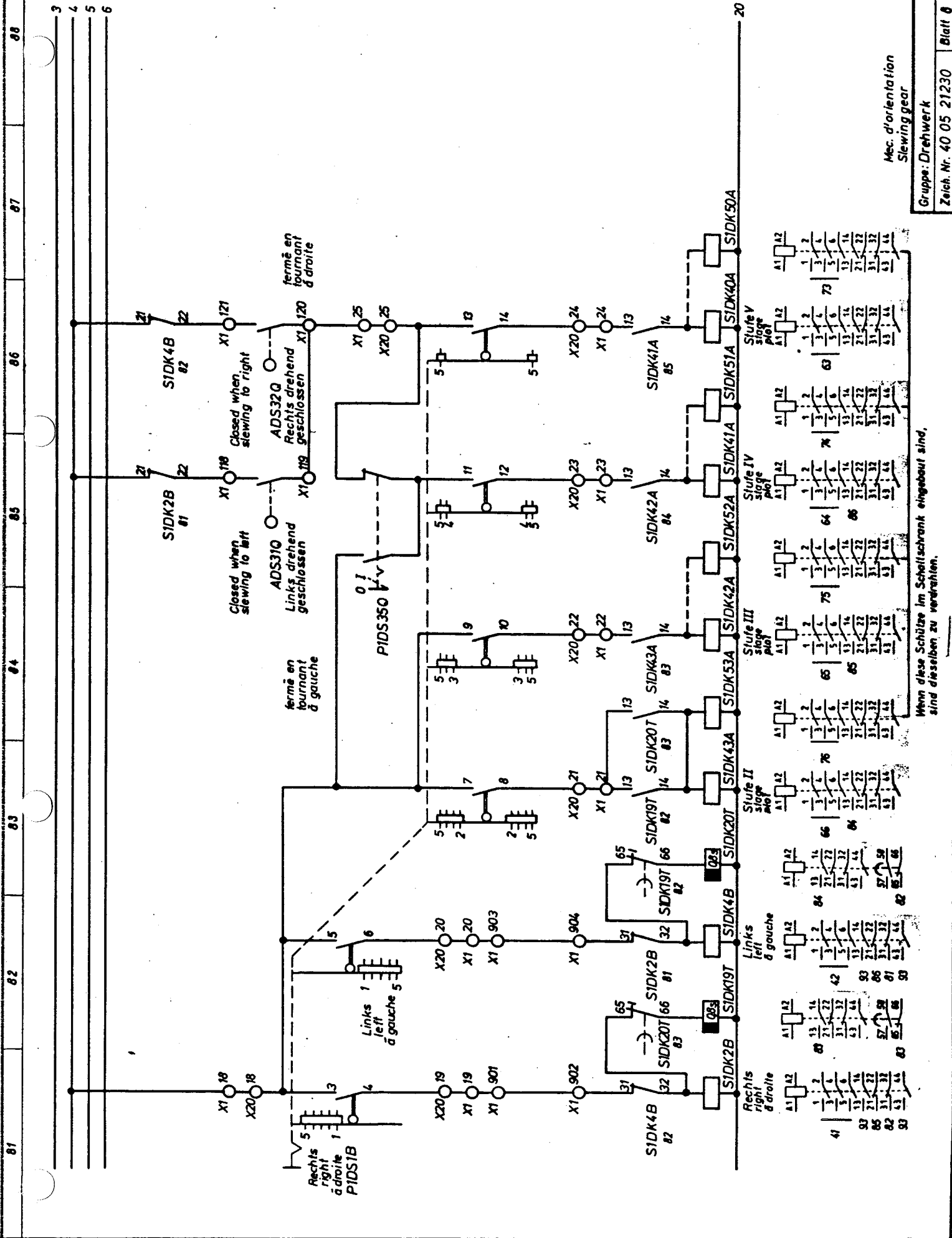
Méc. d'orientation
Slewing gear

Gruppe: Drehwerk

Zeich. Nr. 40 05 21230

Blatt 7 von 17





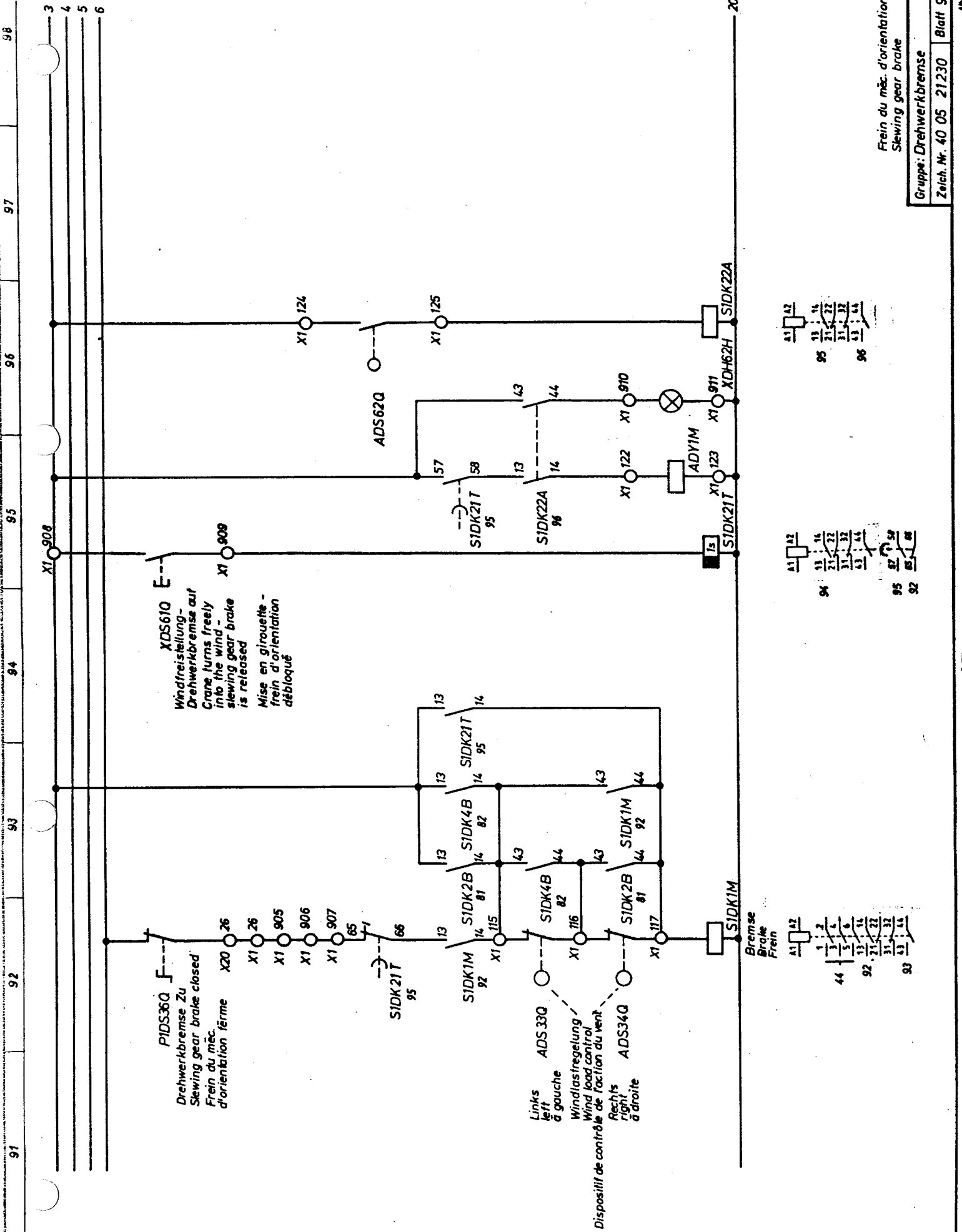
Mec. d'orientation
Slewing gear

Gruppe: Drehwerk

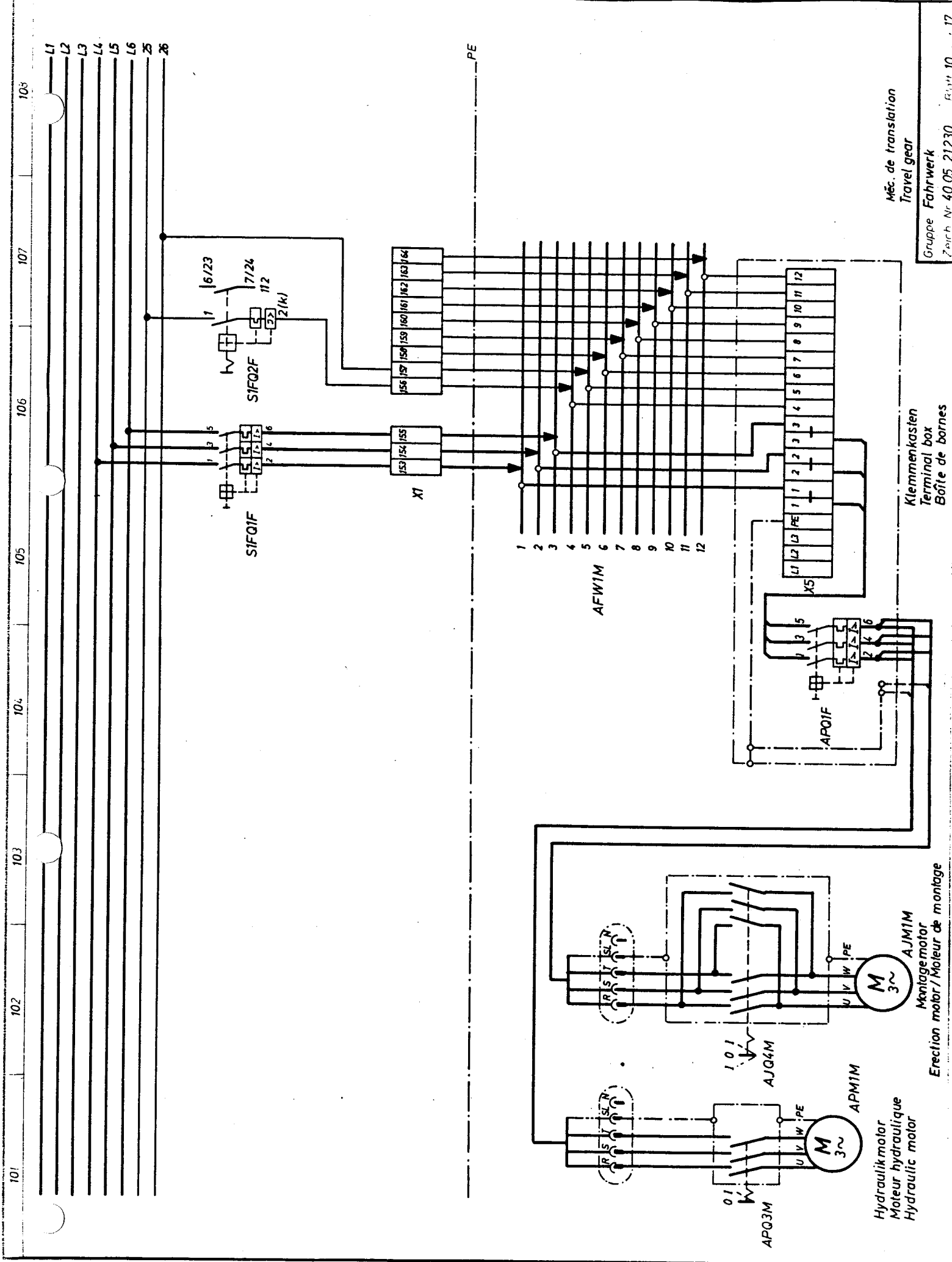
Zeich. Nr. 40 05 21230

Blatt 6 von 17









Méc. de translation
Travel gear

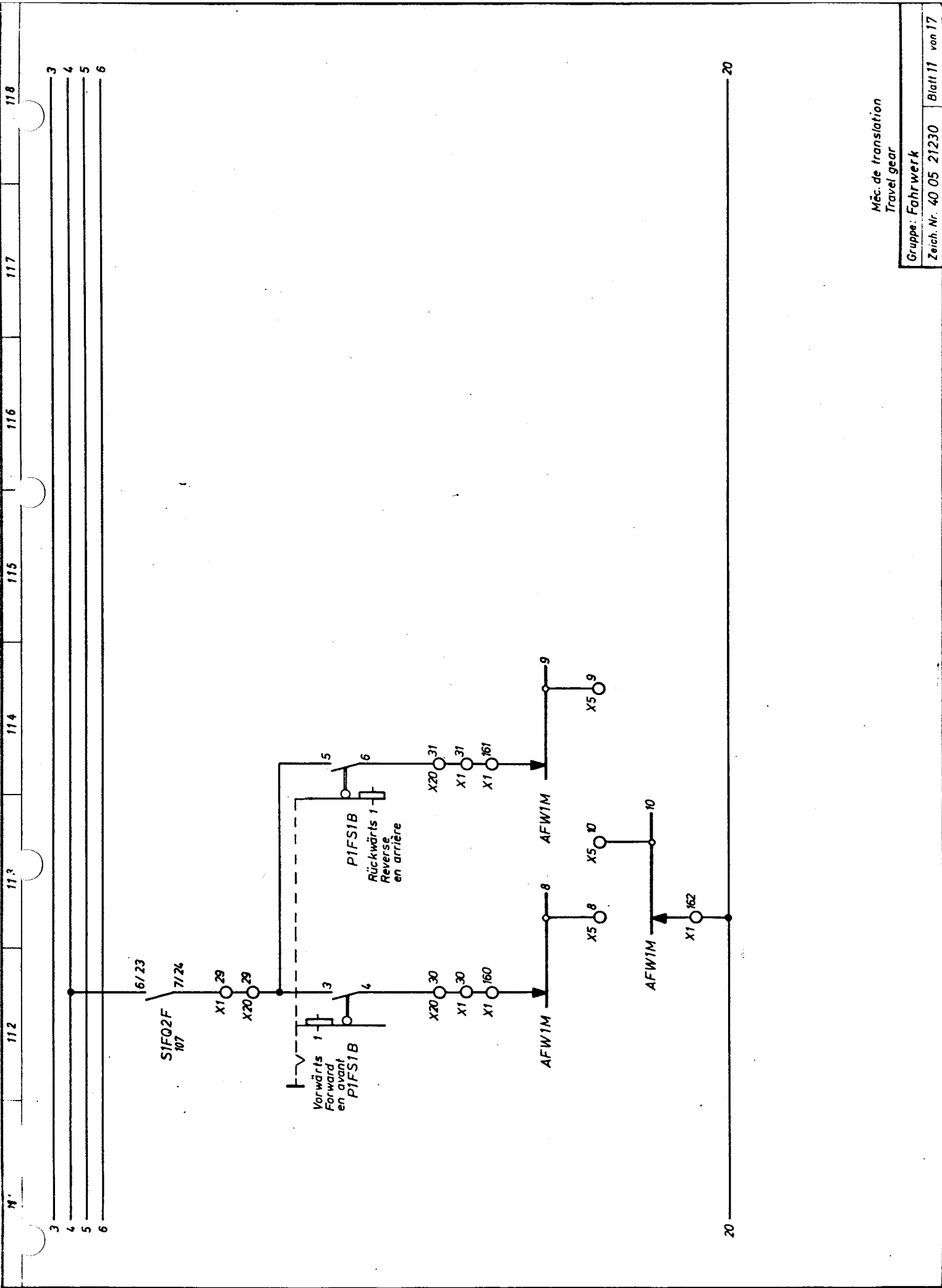
Klemmenkasten
Terminal box
Boîte de bornes

Erection motor / Moteur de montage

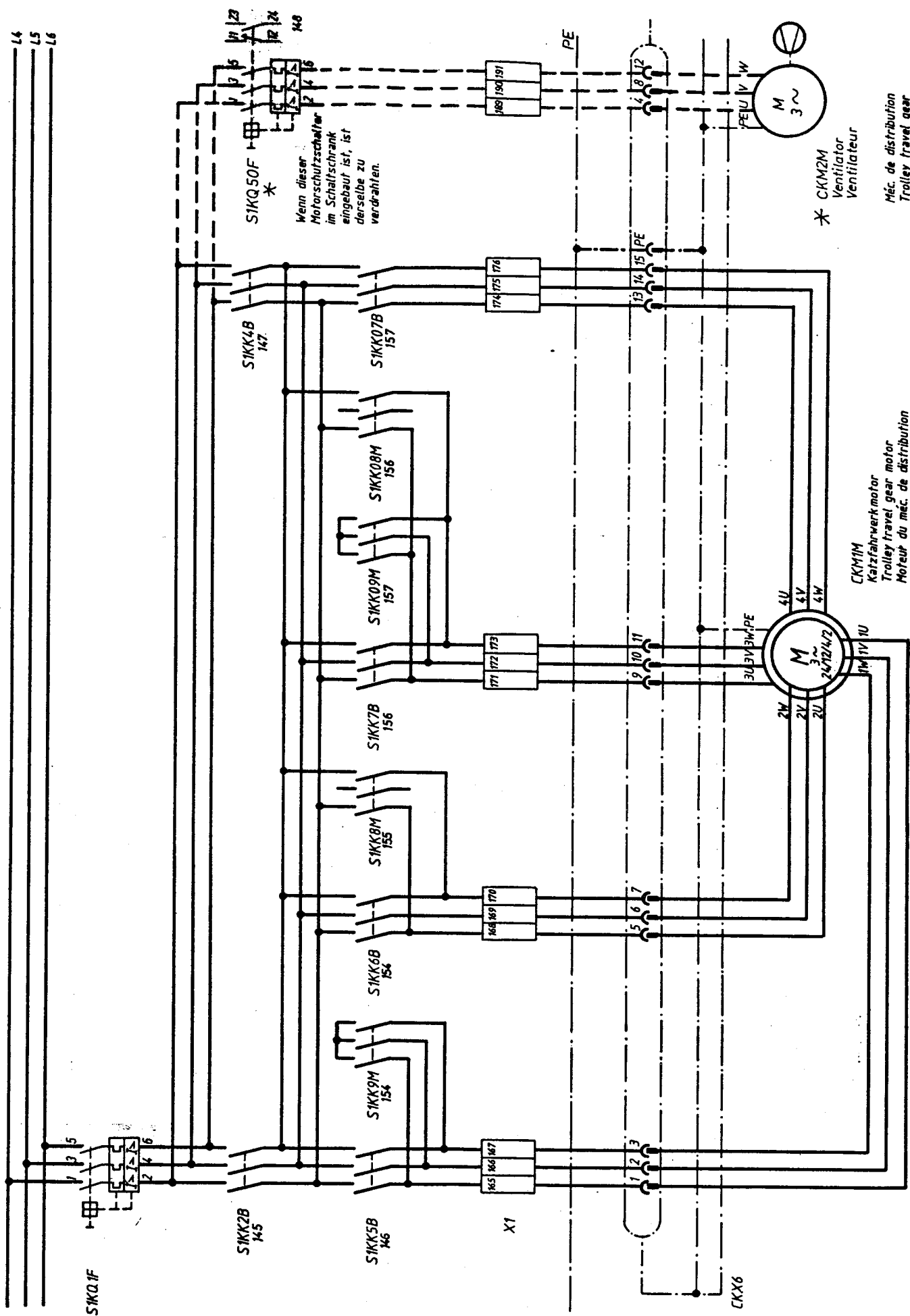
Hydraulikmotor
Moteur hydraulique
Hydraulic motor

Gruppe Fahrwerk
Zersch. Nr. 40 05 21230
Blatt 10 von 17









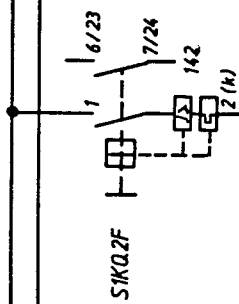
CKM1M
Katzfahrwerk motor
Trolley travel gear motor
Moteur du méc. de distribution

* CKM2M
Ventilator
Ventilateur

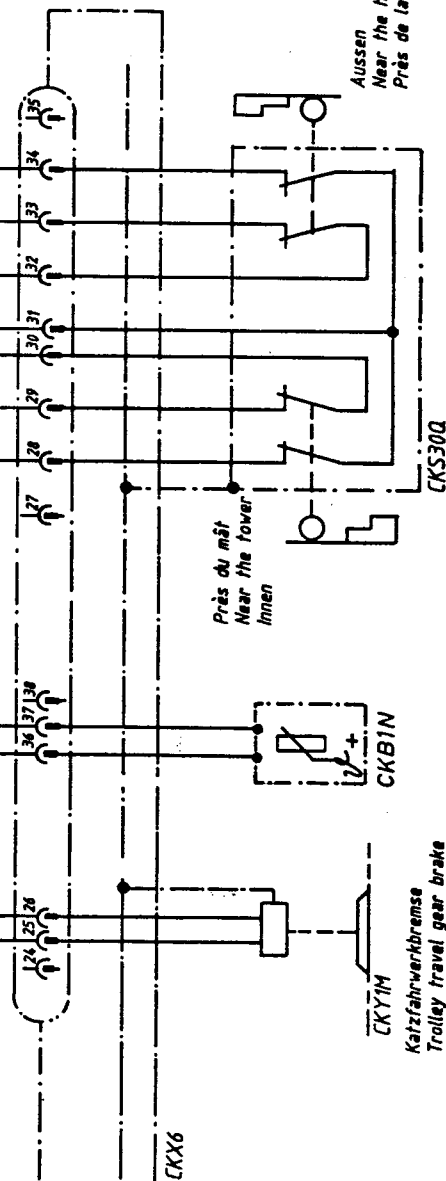
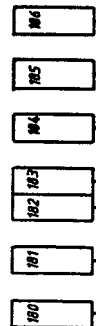
**Méc. de distribution
Trolley travel gear**



131	132	133	134	135	136	137	138
14							
15							
16							
25							
26							



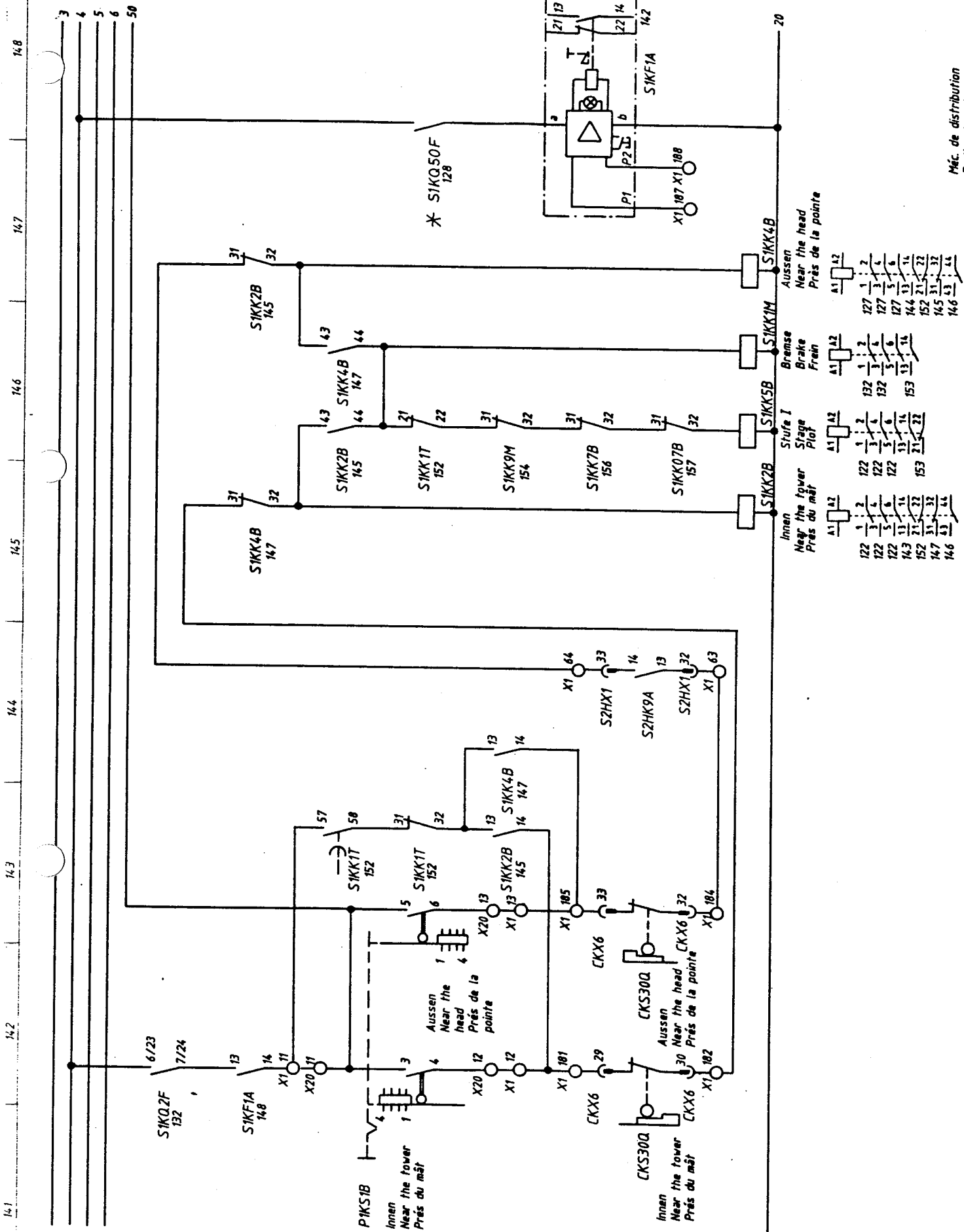
SIKKIM
146



Contactor sequence/Schützfolge/Ordre des contacteurs									
	KK2B	KK4B	KK1M	KK5B	KK6B	KK9M	KK8M	KK7B	KK08M
4	○		○						○
Près du mât	○		○						○
3	○		○						○
Near the tower	○		○						○
2	○		○						○
Innen	○		○						○
1	○		○						○
Aussen	○		○						○
Near the head	○		○						○
3	○		○						○
Près de la pointe	○		○						○
4	○		○						○

- Schütz eingeschaltet/ Contactor switched on/ Contacteur mis en circuit
- Schütz schaltet beim Zurückschalten von Stellung 4 auf 3 bzw. Stellung 3 auf 2 und von Stellung 2 auf 0 autom. ein und aus.
Contactor switches on and off automatically when shifting back from 4 to 3 or from 3 to 2 and from 2 to 0
Contacteur est automatiquement mis en et hors service quand on passe de la position 4 à 3 on de 3 à 2 et de 2 à 0

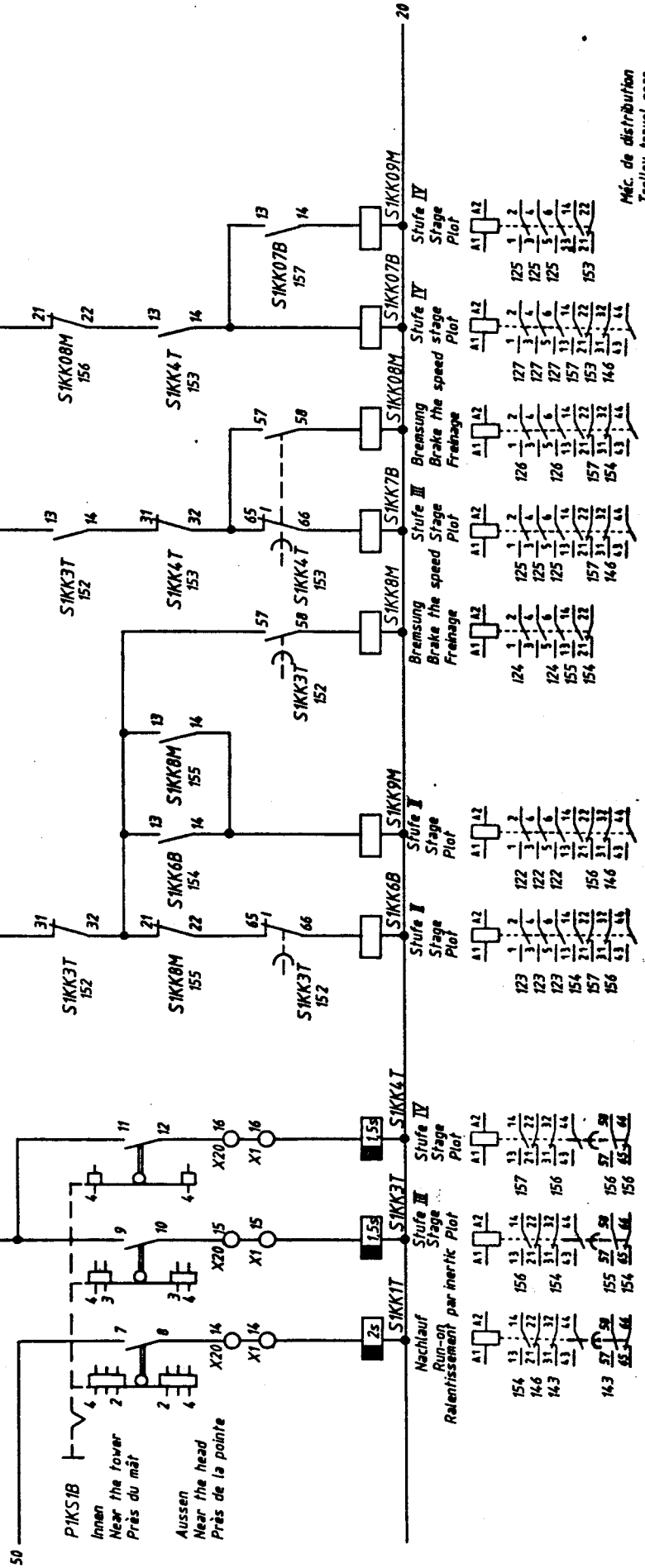




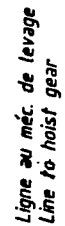


CKS30Q
Vorabschaltung Katzfahrwerk
innen
Speed reduction, trolley gear,
towards tower
Ralentissement, méc. de
distribution, vers le mât

CKS30Q
Vorabschaltung Katzfahrwerk
ausser
Speed reduction, trolley gear,
towards jib head
Ralentissement, méc. de
distribution, vers la pointe



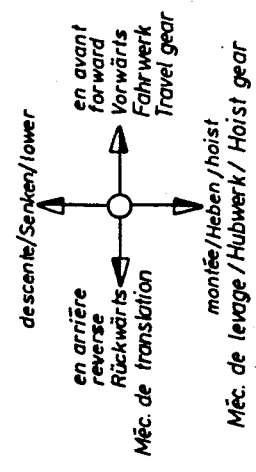
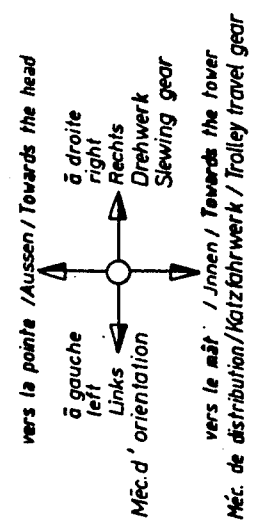
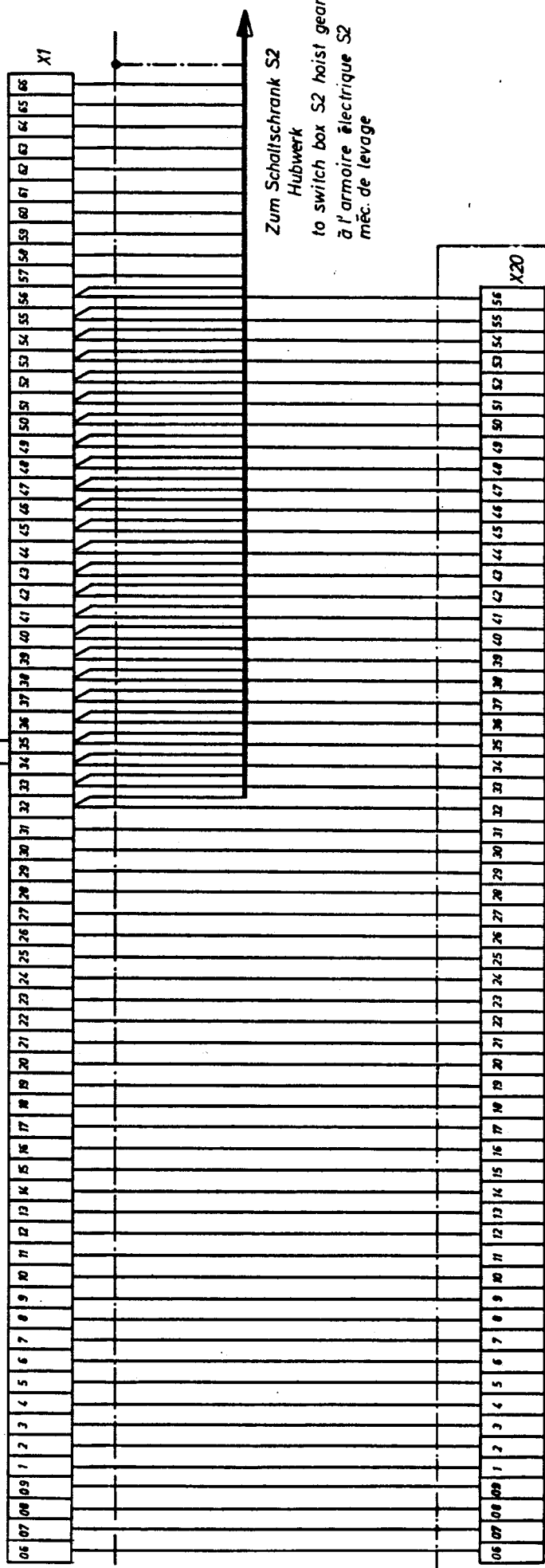






171 172 173 174 175 176 177 178

Bei 2 Gang-ELMAG Überbrücken.



poste de conduite
control desk
Steuerstand - P1

Poste de conduite
Control desk

Gruppe: Steuerstand

Zeich. Nr. 40 05 21230 Blatt 17 von 17



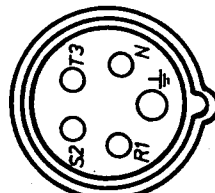
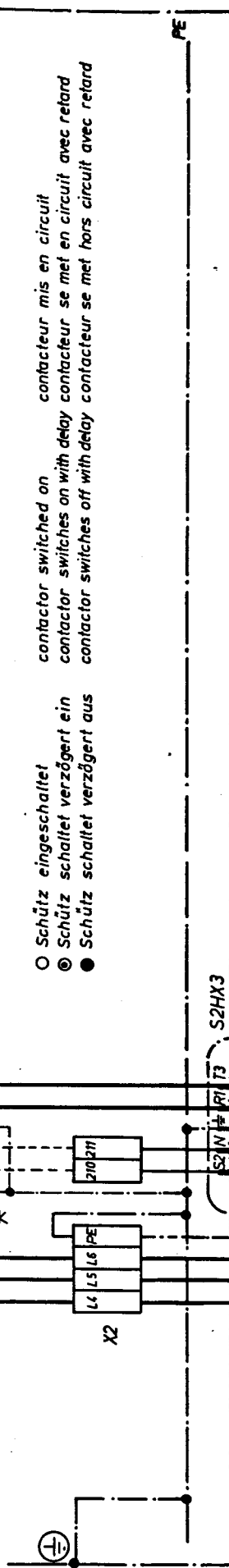
L4
L5
L6
L11
L12

Schrankheizung - switch box heating -
chauffage de l'armoire électrique
* S2AE1M

Schützfolge - Contactor sequence - Ordre des contacteurs									
Stellung/Rps.	HK2B	HK4B	HK1M	HK3A	HK2A	HK1A	HK4A	HK2M	HK3M
6	○		○	○	○	○	○		
5	○		○	○	○	○	○		
4	○		○	○	○	○	○		
montée 3	○		○	○	○	○	○		
hoisting 2	○		○	○	○	○	○		
Heben 1	○		○	○	○	○	○		
0	●								
Senken 1			○						
lowering 2			○						
descente 3			○						
4			○						
5			○						
6			○						

- Schütz eingeschaltet
contactor switched on
- ◎ Schütz schaltet verzögert ein
contactor switches on with delay
- Schütz schaltet verzögert aus
contactor switches off with delay

contactor mis en circuit
contactor se met en circuit avec retard
contactor se met hors circuit avec retard



Ansicht von der Vorderseite der
Kragensteckdose auf die Kontaktbuchsen
View from the front side of the socket with shrouded
contacts on the contact bushings
Vue de la face de la prise de courant
à collet sur les douilles de contact

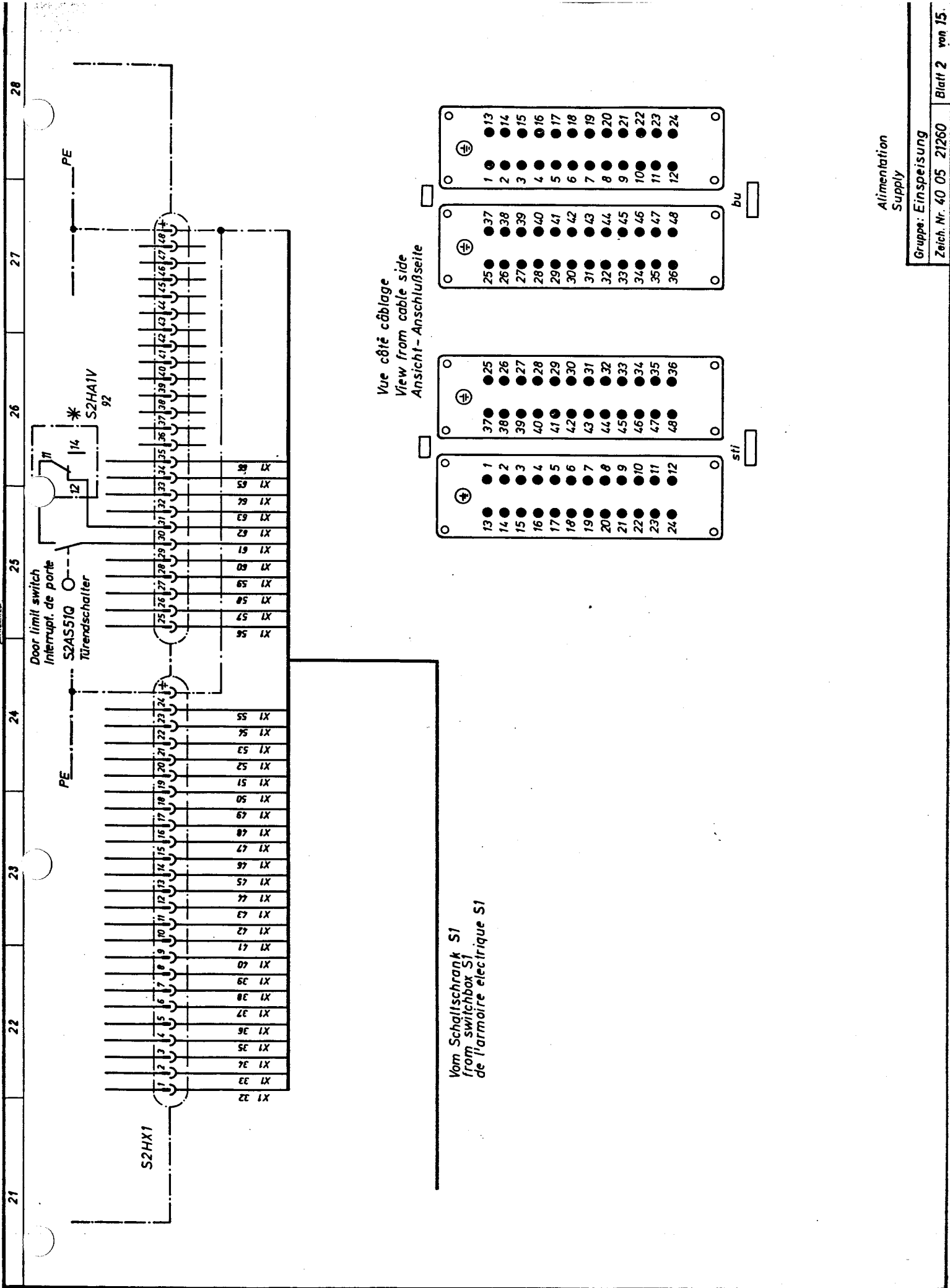
Vom Schalttschrank S1
from switchbox S1
de l'armoire électrique S1

* Nicht serienmäßig
Not standard
Pas en série

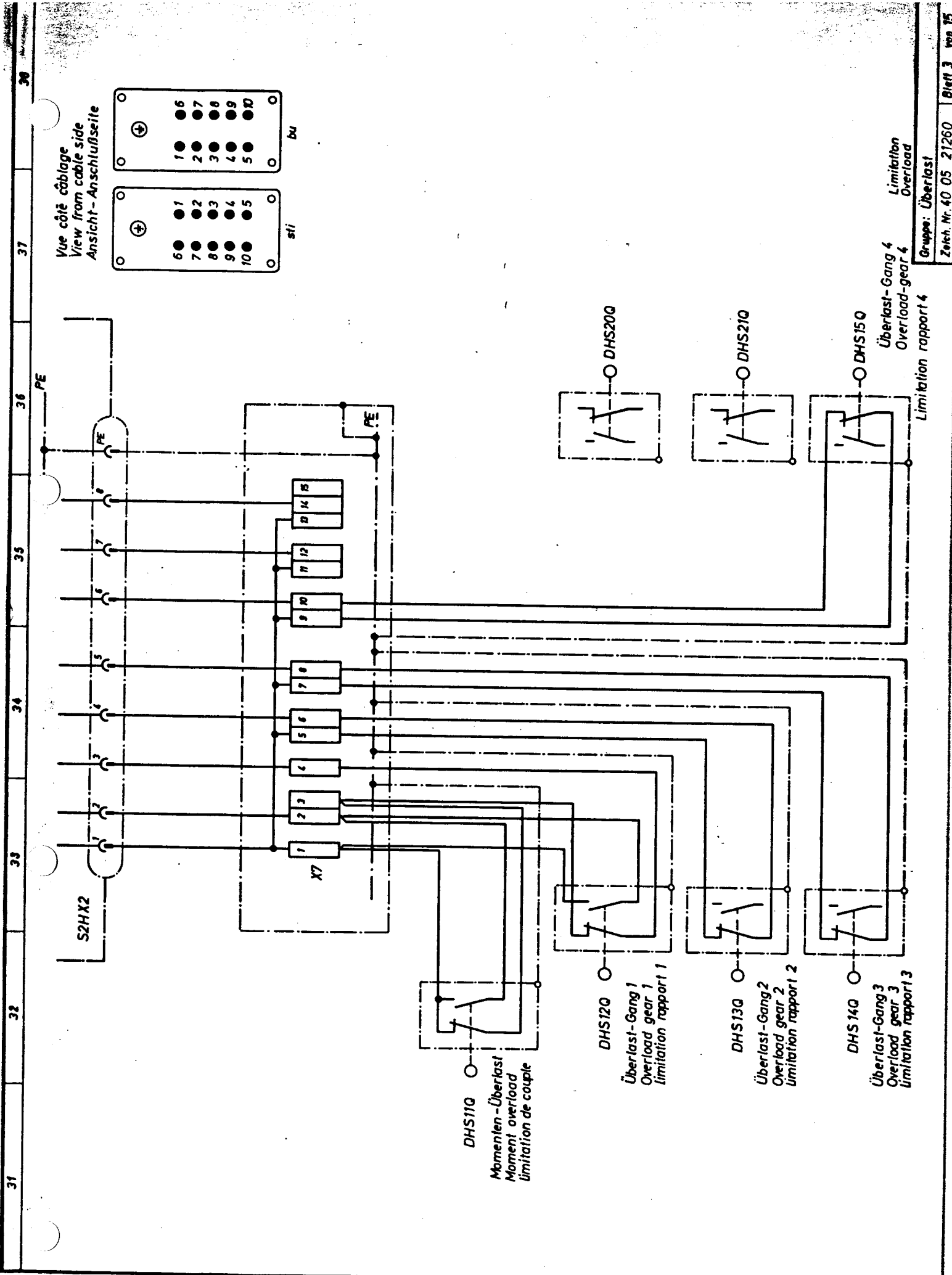
Alimentation
Supply

Gruppe: Einspeisung

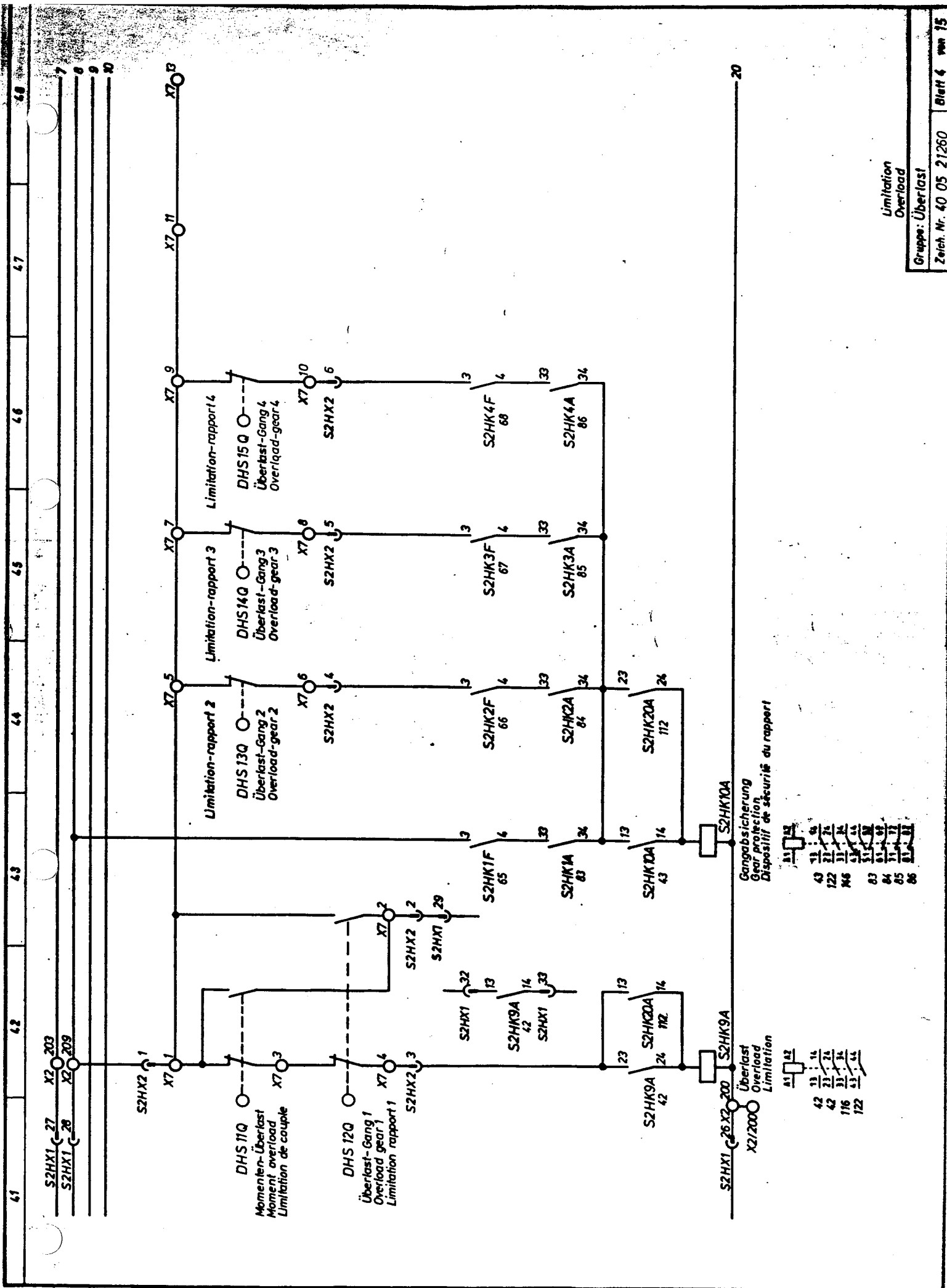












Limitation
Überlast

Gruppe: Überlast

Zeich. Nr. 40 05 21260

Blatt 4 von 15

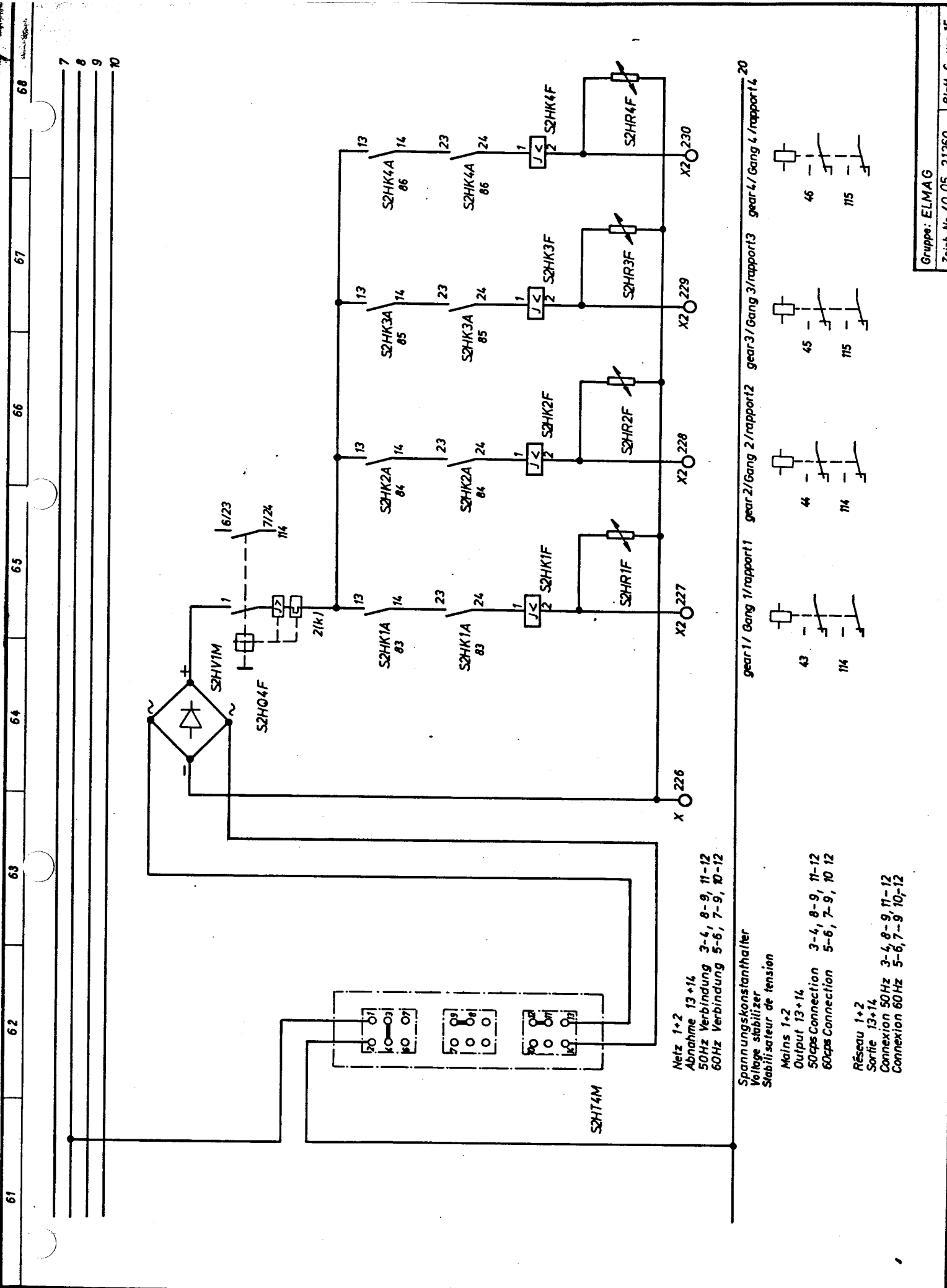


Hubwerkgetriebe **Boite de vitesses du**

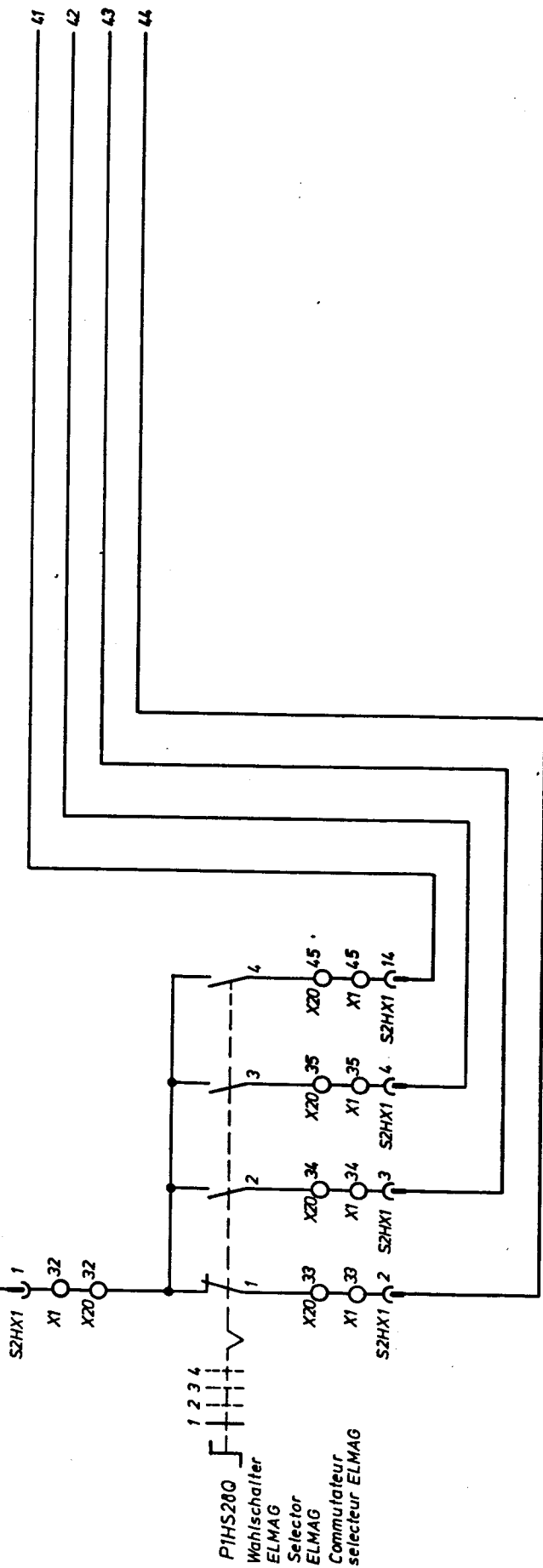


**LIBRERIE-WERK
BIBERACH GMBH**



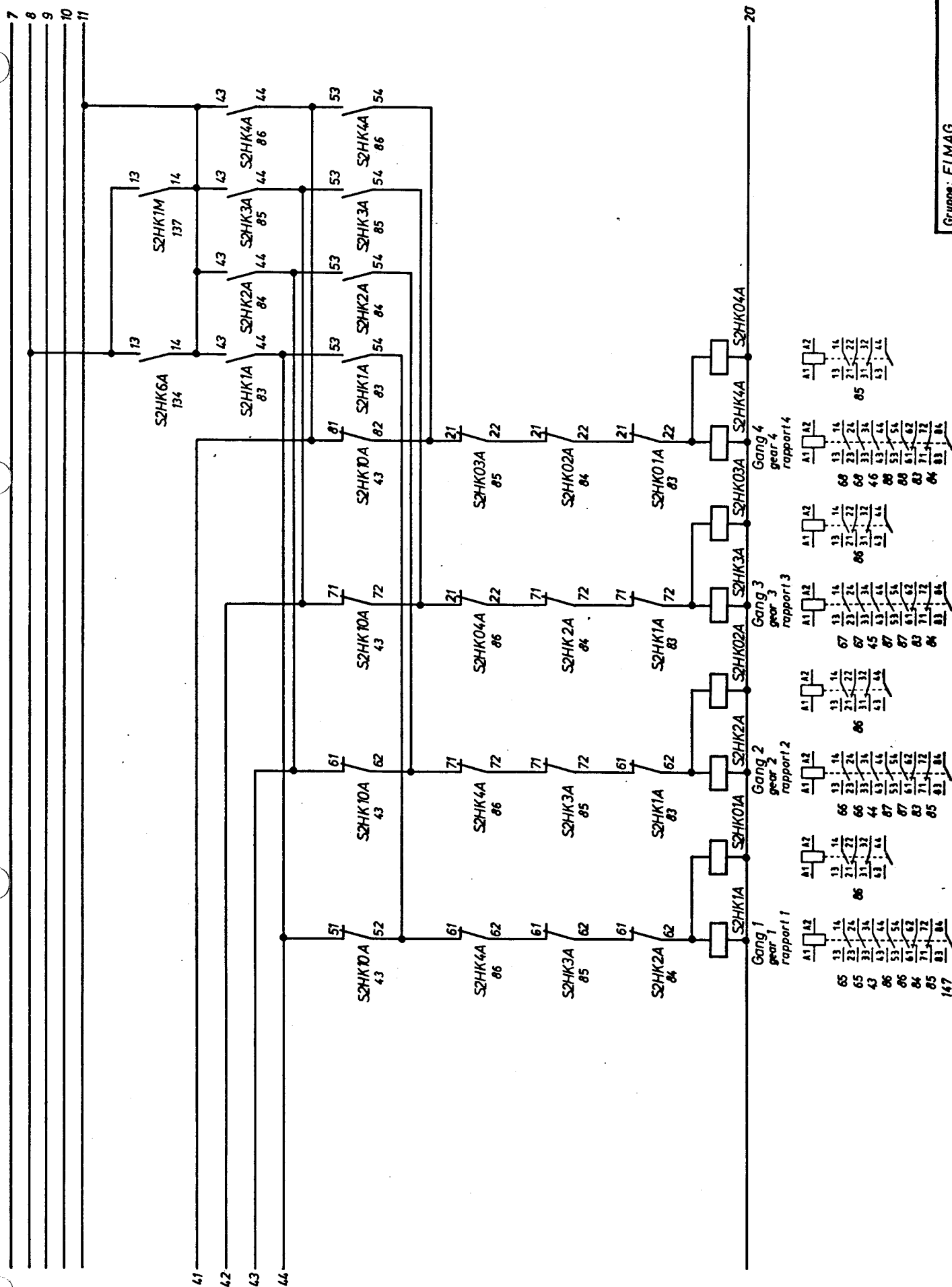




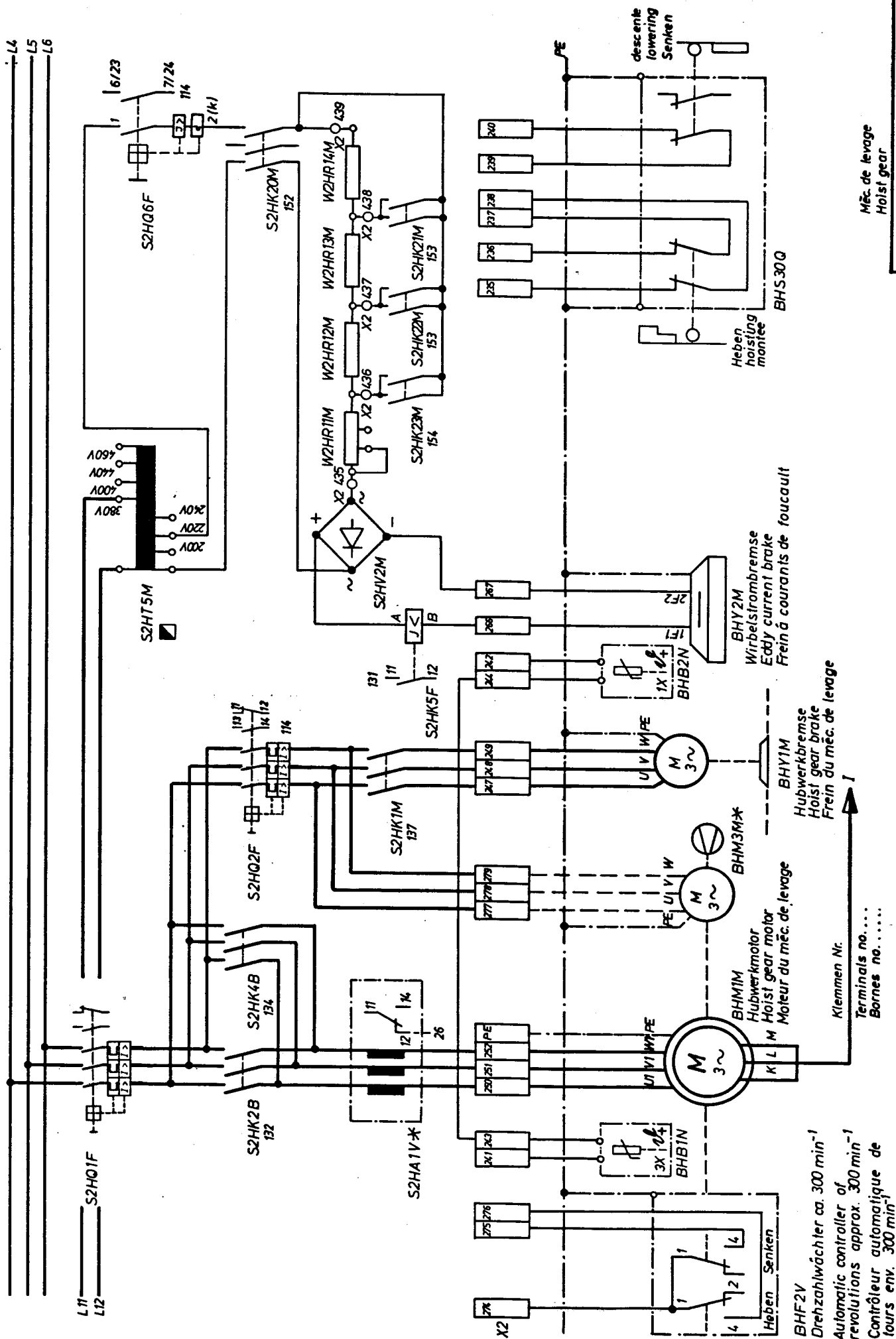




**LIBHERR-WERK
BIBERACH GMBH**







BHF-ZV
Drehzahlwächter ca. 300 min⁻¹
Automatic controller of
revolutions approx. 300 min⁻¹
Contrôleur automatique de
tours env. 300 min⁻¹

Méc. de levage
Hoist gear

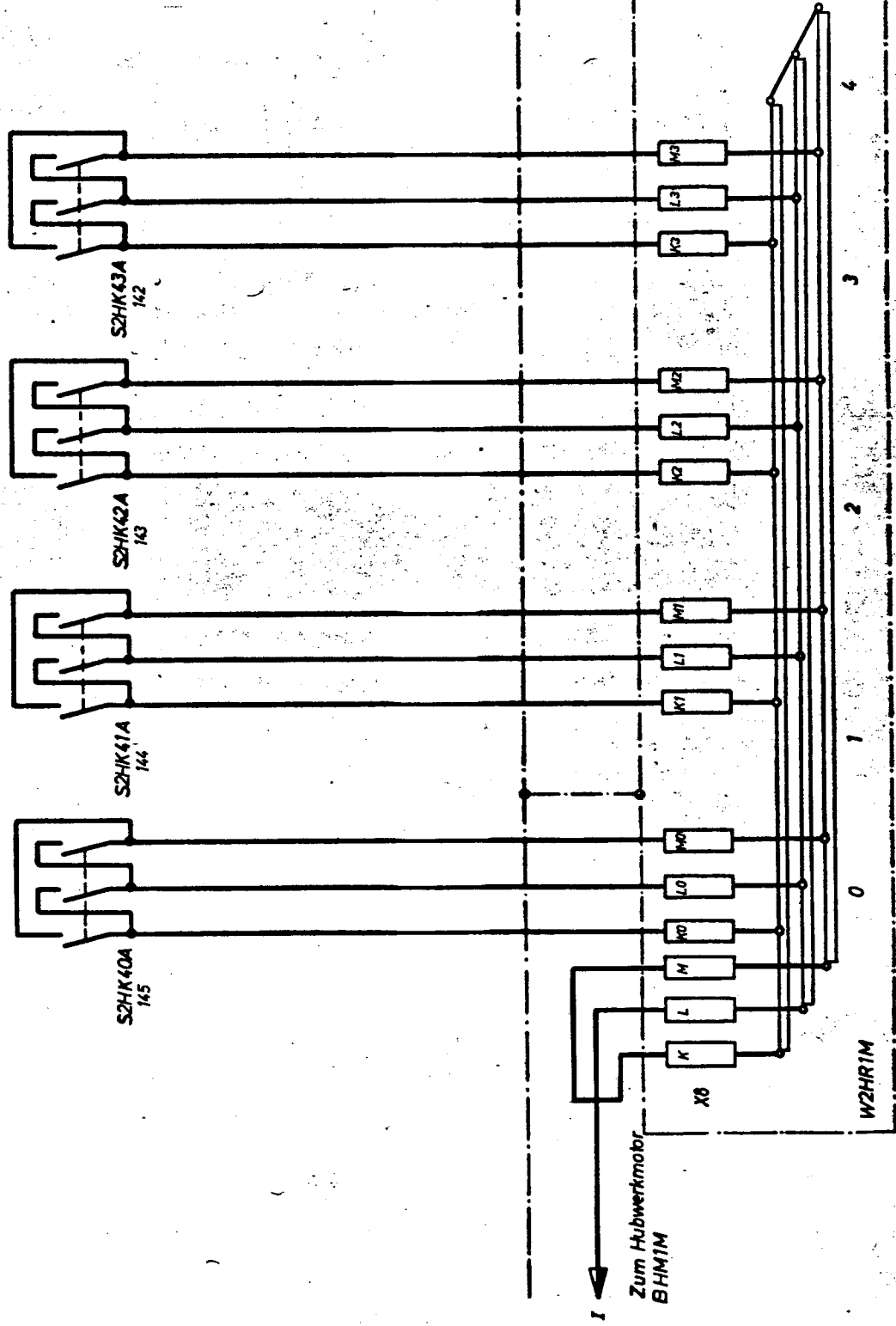
Gruppe: Hubwerk

Zeich Nr. 40 05 21260	Blatt 9 von 15
-----------------------	----------------



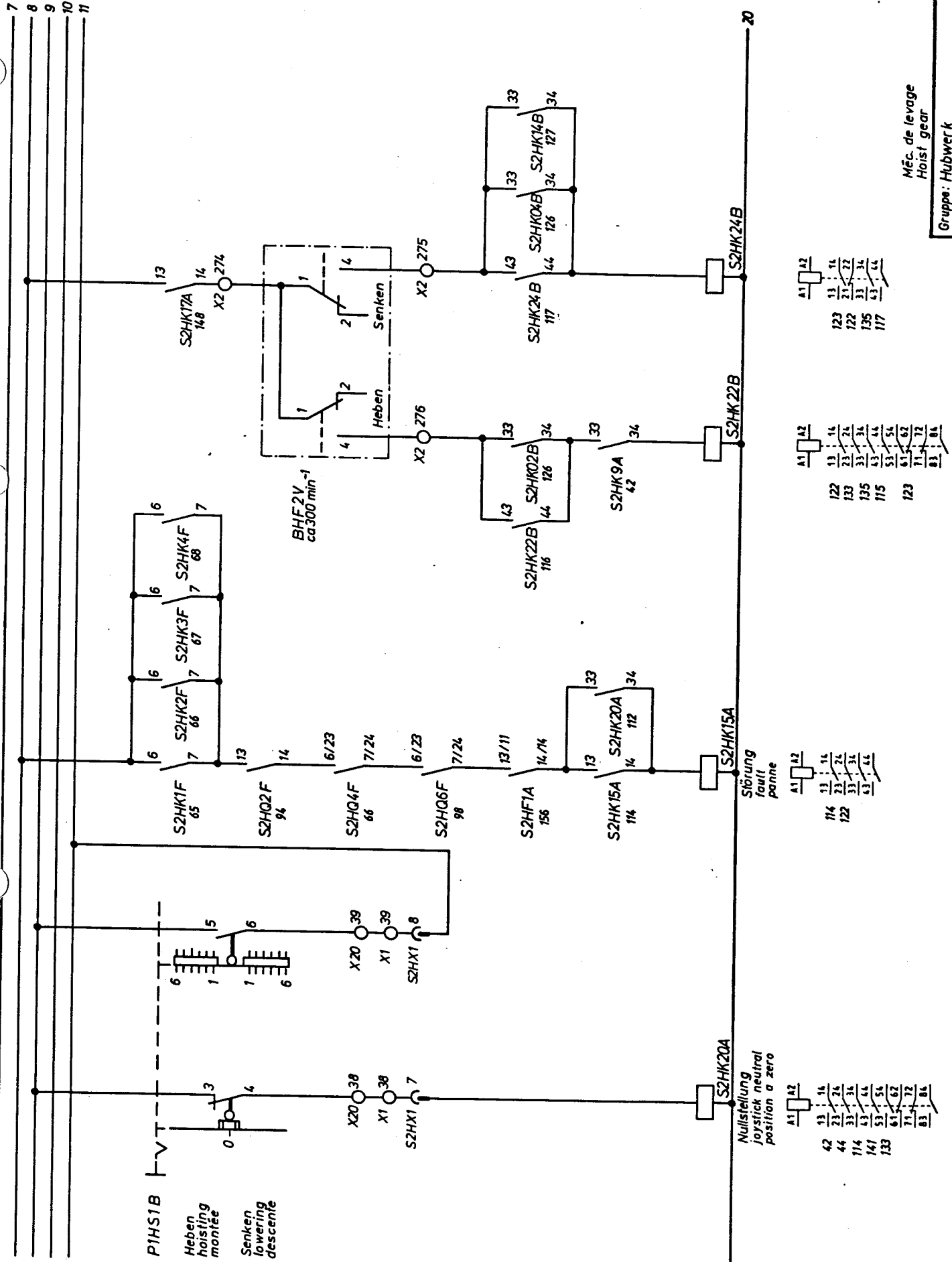
101 102 103 104 105 106 107 108

11 12 13 14 15 16



Widerstandsschrank / Resistor box / Armoire à résistances



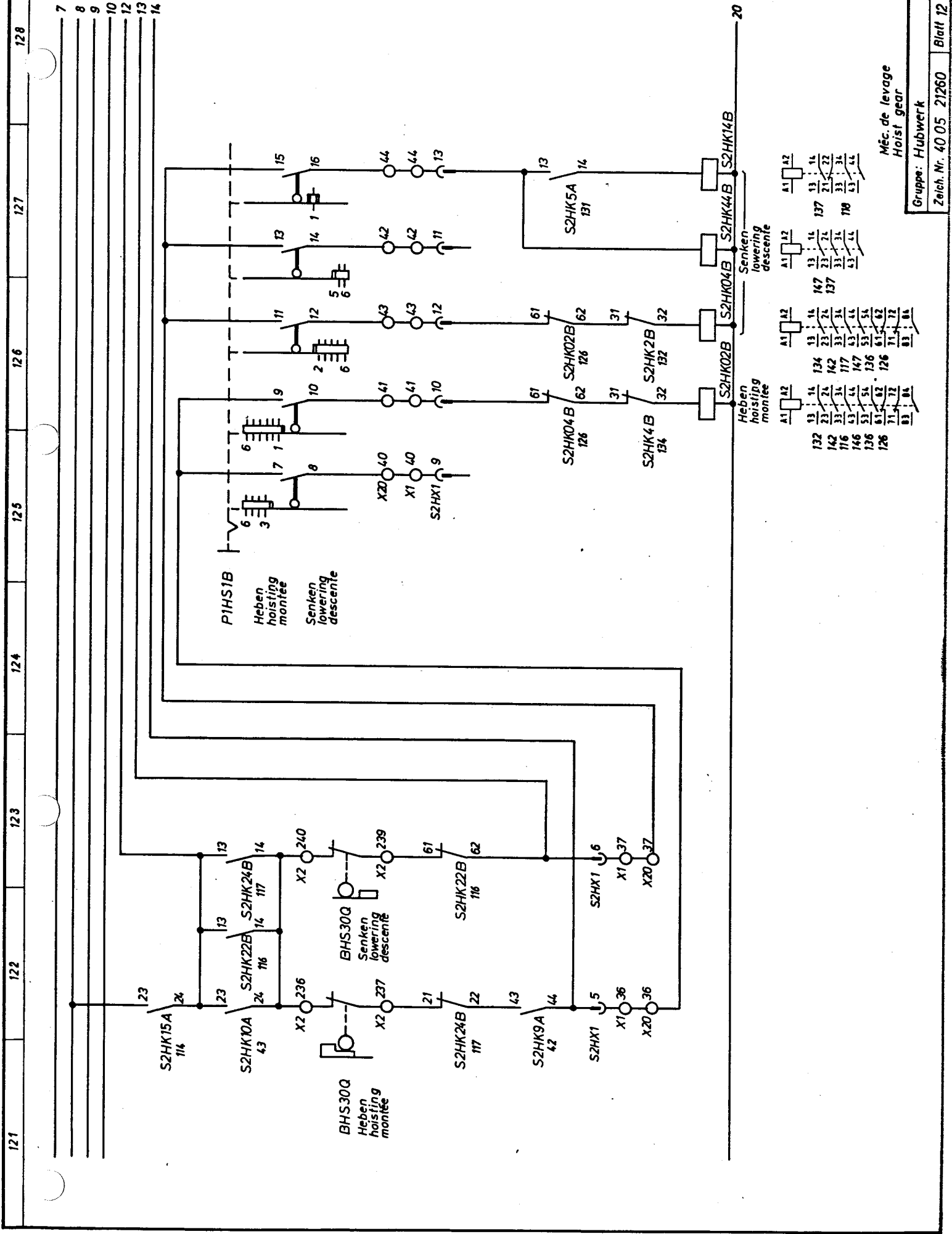


Méc. de levage
Hoist gear

Gruppe: Hubwerk

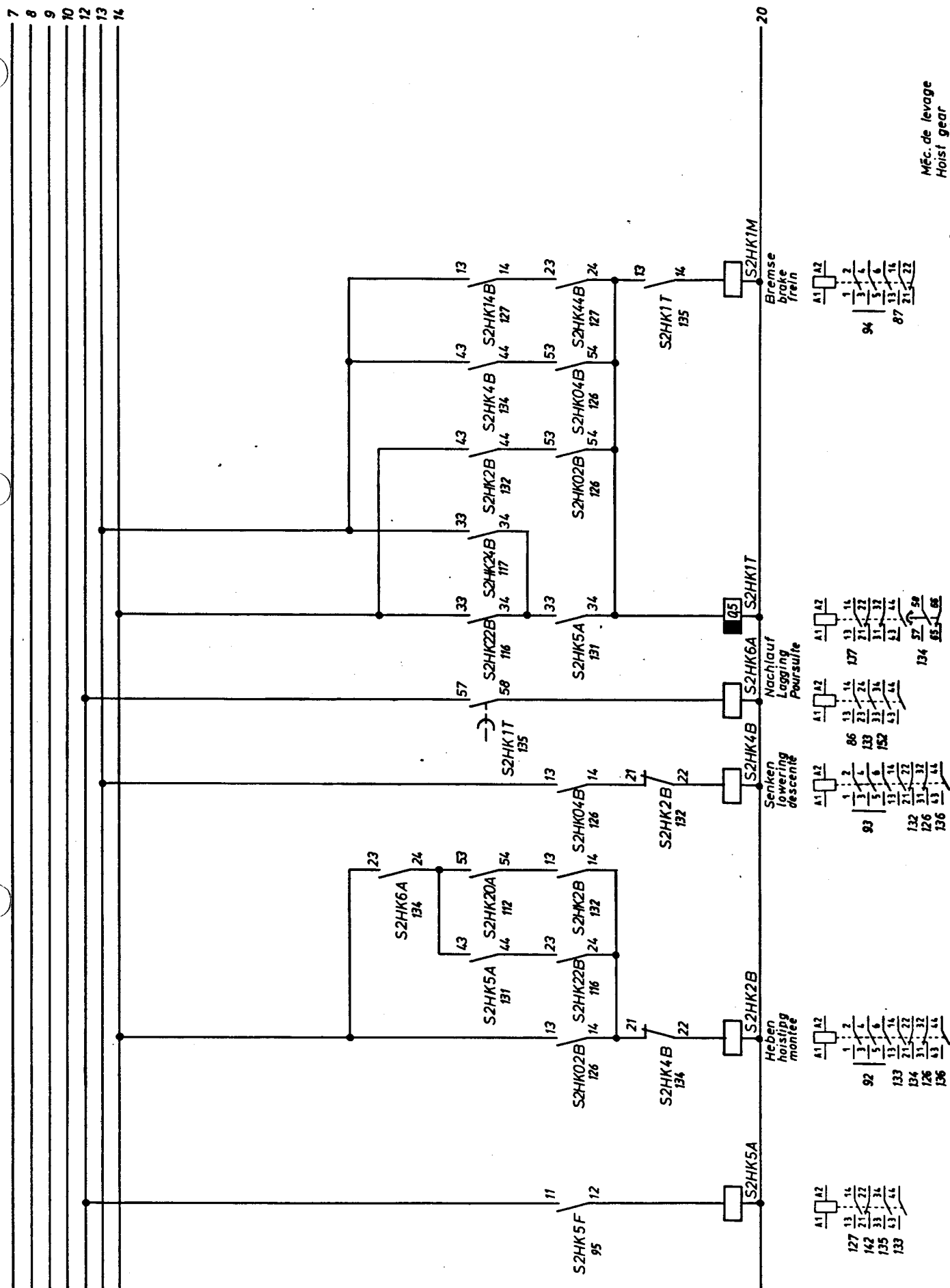
Zeich. Nr. 40 05 21260	Blatt 11 von 15
------------------------	-----------------



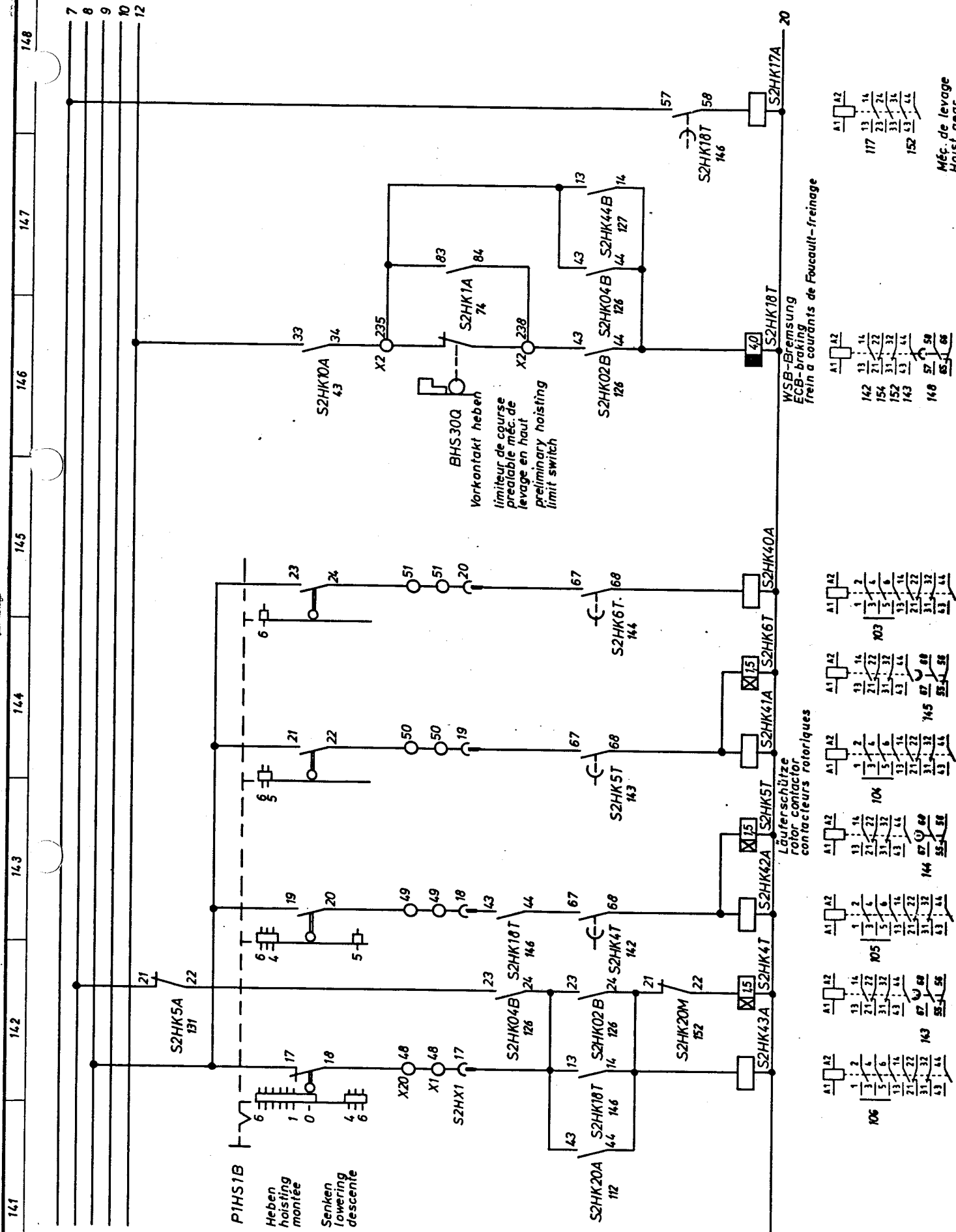


Méc. de levage
Hoist gear
Gruppe: Hubwerk

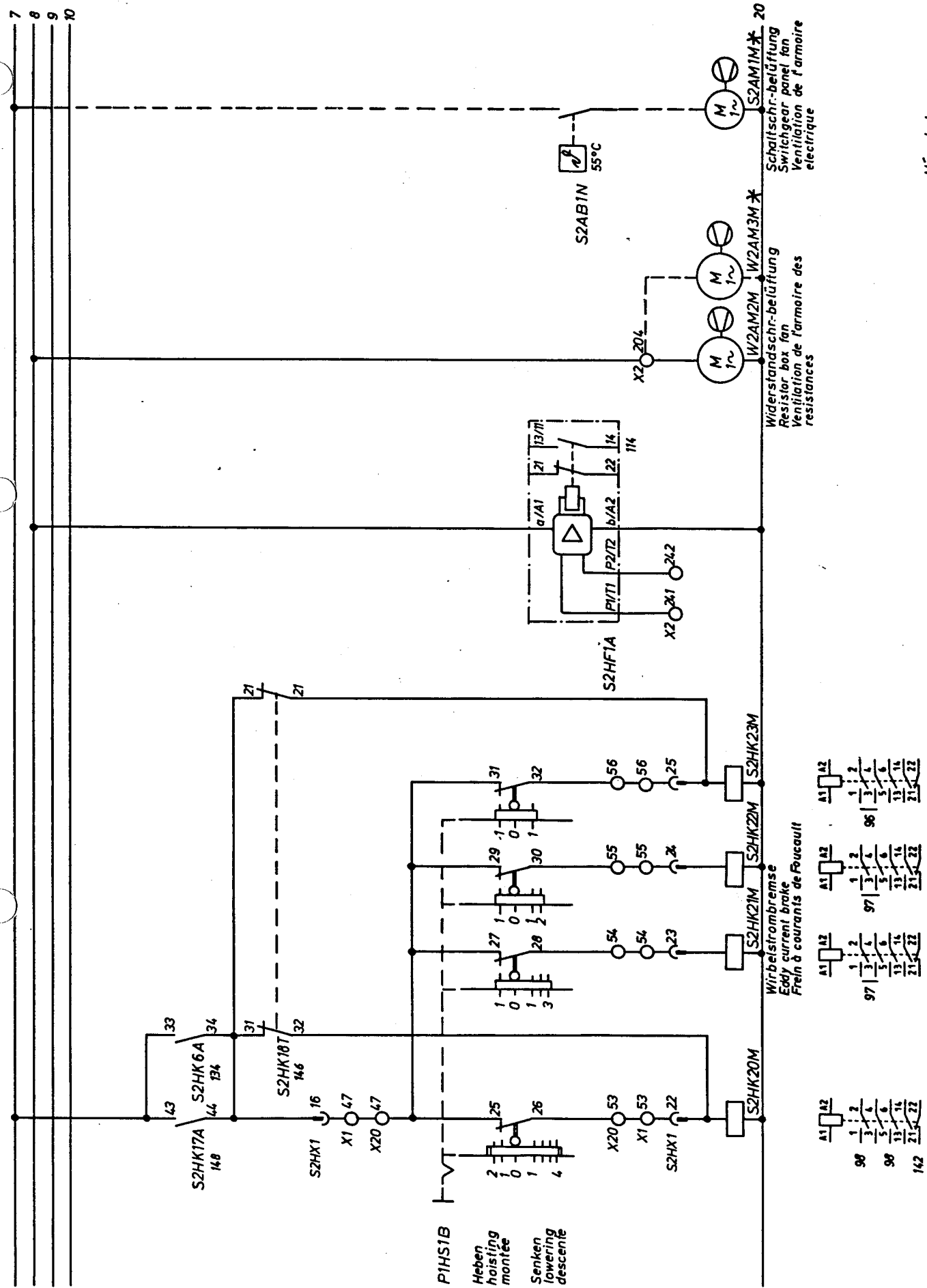














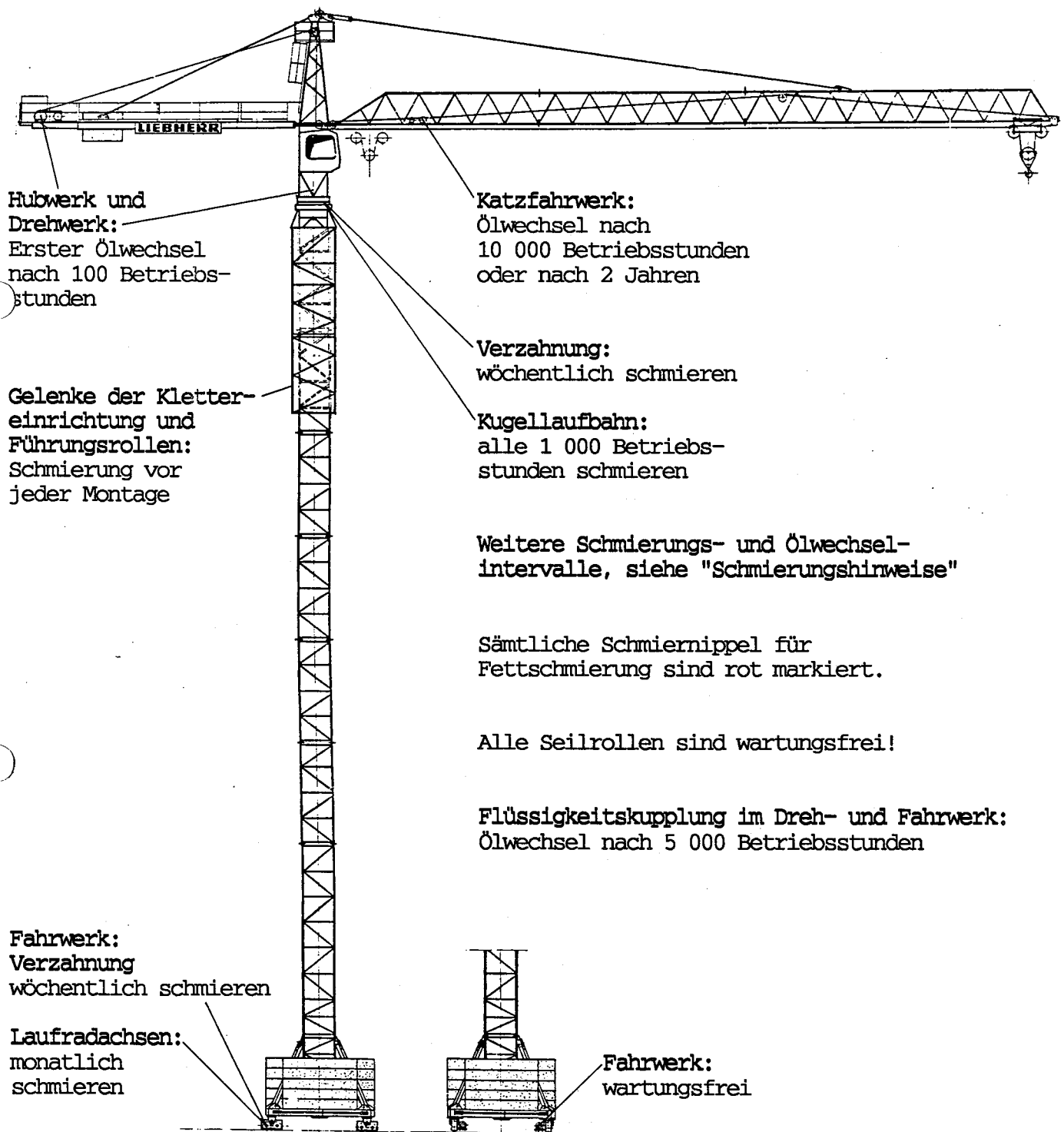
Wartung

7

Wartungskurzanweisung	7.1
Drehwerkssteuerung	7.2
Flüssigkeitskupplung	7.4
Bremse für Kranfahrwerk	7.5
Elektrisch-hydraulische Drehwerksscheibenbremse	7.9
Windfreistellung am Drehwerk	7.12
Windlastregelung am Drehwerk	7.13
Hubwerksbremse	7.14
Wirbelstrombremse	7.17
Kletterhydraulik	7.19
Schmierungshinweise	7.25
SEW-Getriebe	7.27
Lenze Bremse beim Katzfahrwerk	7.28
Elektromagnetisch geschaltetes 4-Gang-Stirnradgetriebe	7.30
Schraubverbindungen an Turmdrehkränen	7.33
Überwachung und Prüfung von Unterflaschen	7.34
Überwachung und Prüfung von Lasthaken	7.35



WARTUNGSKURZANWEISUNG



Wirkungsweise der Drehwerkssteuerung beim Kran 500 HC bzw. 550 HC

Die Ölfüllmenge der im Krاندrehwerk eingebauten Flüssigkeitskupplung richtet sich nach den verschiedenen Auslegerlängen. Die günstigste Füllmenge ist erreicht, wenn bei laufendem Motor und stehendem Getriebe die max. zulässige Stromaufnahme der Motoren in Stufe 5 gemessen wird. Beim Drehwerk mit 2 Antrieben muß selbstverständlich immer 1 Motor abgeklemmt werden. Der Bremslüftungsmagnet ist bei der Messung ebenfalls abzuklemmen und die Kupplungstemperatur sollte 60-70° betragen. Drehen die Getriebe bei geschlossener Bremse trotzdem mit, so ist der Druck des Bremshebels auf den Hauptzylinder zu erhöhen. Dies kann z.B. durch Einpressen von einem Holzstück zwischen Bremshebel und Außenwand geschehen.

Gültig für: 380 V, 50 Hz.

Eingebaut: 2 x Drehwerk DRW 200 AZ 005, igs = 2354/1
 Flüssigkeitskupplung FK 370
 E-Motor SGF 731/4, 10,6 kW
 Kugeldrehkranz KUD 350 ZA 001

Kran mit einer max. Ausladung m	Max.zul. Ölfüll- menge ltr.	Max.zul. Stromaufnahme in Stufe 5 Amp.	Zu dieser Stromauf- nahme gehörende Motordrehzahl U/min.	Verriegelte Konter- stufen in Wahl- schalterstellung	
				0	1
80,8	2,52	50,2	1 380		5
75,0	2,31	40,0	1 415		5
63,6	2,31	40,0	1 415		5
51,7	2,10	30,6	1 440	4+5	
40,0	2,10	30,6	1 440	4+5	
x28,3	2,31	40,0	1 415	4+5	

x wird nur mit 1 Drehwerk betrieben.

Abgebremst wird die Drehbewegung des Kranes über die Drehwerksmotoren durch Gegenstrom geben (kontern). Ob nun bis Stufe 3 oder 4 gekontert werden kann, hängt von der Stellung des Wahlschalters PIDS35Q ab, der sich im linken Steuerpult des Bedienungsstandes befindet. Um den Wahlschalter betätigen zu können muß das Steuerpult geöffnet werden, dabei sind folgende Schaltstellungen für die dazugehörigen Ausladungen zu beachten:

Ausladung 28,3; 40 und 51,7 m Wahlschalter-Stellung 0 (3 Konterstufen)

Ausladung 63,6; 75 und 80,8 m Wahlschalter- Stellung 1 (4 Konterstufen)

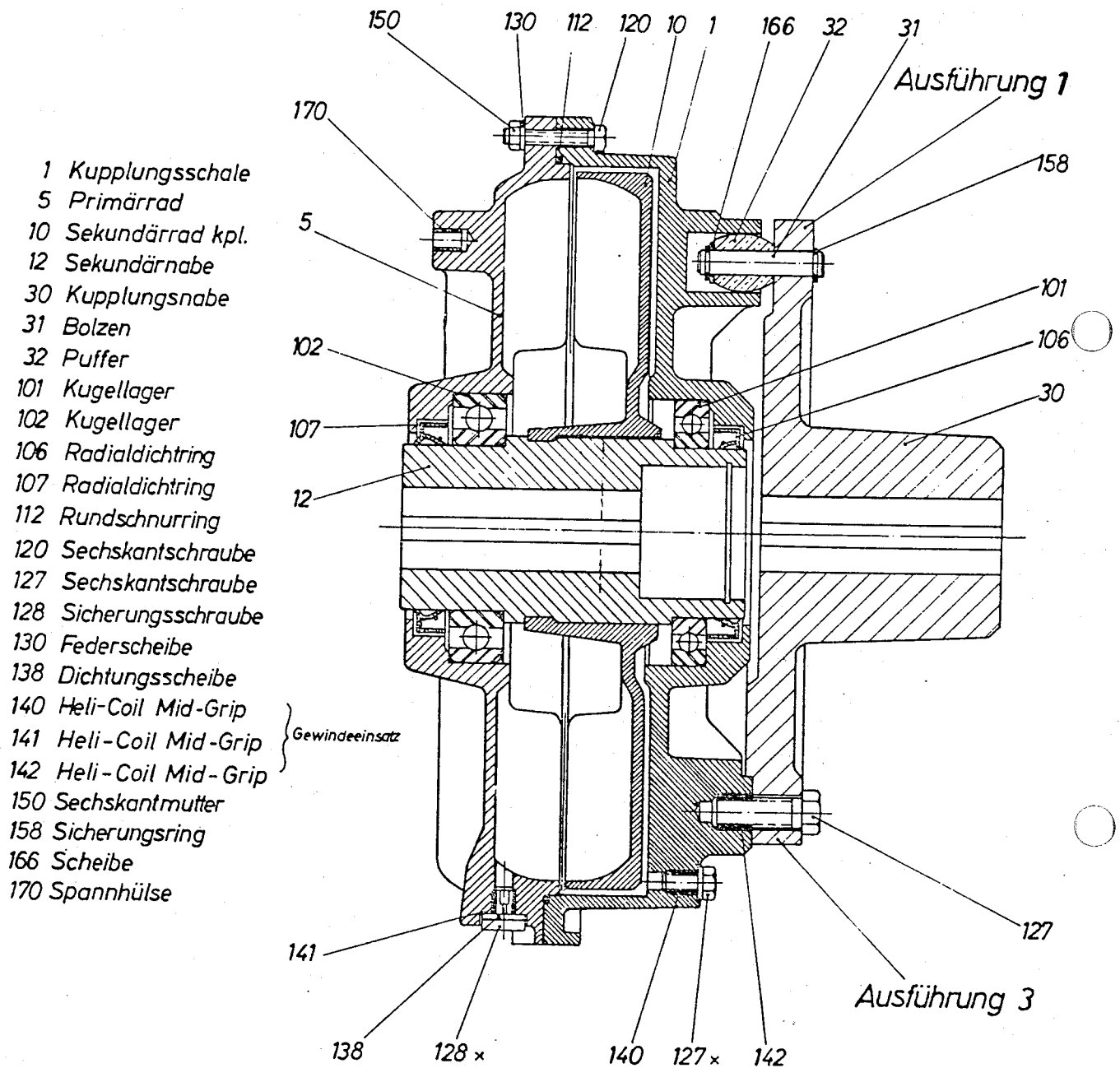
Die Verriegelung der Schaltstufe 5 bzw. 4 und 5 beim Kontern erfolgt über zwei Drehrichtungsschalter die im Stromabnehmer eingebaut sind. Zwischen dem Öffnen der Drehwerksbremse beim Einschalten des Motors und dem Aufbau des Motormoments entsteht eine Differenzzeit. Während dieser Zeit könnte der Kran z.B. bei st kem Wind in Gegenrichtung drehen. Um dies zu verhindern, sind an der Drehwerksbremse zwei drehrichtungsabhängige Endschalter ADS 33Q (Links) und ADS 34Q (Rechts) angebaut. Dadurch wird das Öffnen der Bremse solange verzögert, bis sich ein Drehmoment in vorgewählter Drehrichtung bildet, das größer ist als das auf den Kran wirkende Windmoment.

Zur Beachtung:

Ist der Kran mit 2 Drehwerksantrieben ausgerüstet und soll nur mit verkürztem Ausleger (Ausladung 28,3 m) zum Einsatz kommen, so ist der zweite Drehwerksmotor abzuklemmen, sowie das Öl der Flüssigkeitskupplung abzulassen. Natürlich darf nur der Drehwerksmotor abgeklemmt werden, bei dem an der Scheibenbremse keine Drehmomentschalter angebaut ist.

Die Flüssigkeitskupplungen werden im Werk bei der Erstbefüllung mit 2,3l ltr. gefüllt.

Flüssigkeitskupplung



x Je nach Einbaulage der Kupplung dient die Schraube als Öleinfüll-oder Ölablaßschraube.

Bei Bestellung von Ersatzteilen bitte genau angeben:

- a) Kupplungstyp - und nummer.
- b) Anzahl, Benennung und Teilnummer der benötigten Ersatzteile.

Wirkungsweise und Einstellen der Federdruckbremse am Kranfahrwerksgetriebe

Wirkungsweise

Legt man die Topfmagnetspule (300) an Gleichspannung, so baut sich ein Magnetfeld auf, das die Ankerscheibe (206) gegen die Federkraft der Druckfeder (121) an den Magnetkörper (105) zieht. Das bis zu diesem Zeitpunkt zwischen der Ankerscheibe (206) und der Bremscheibe (214) eingeklemmte Bremsrad (208) kann sich nun zusammen mit der Motorwelle frei und ungehindert drehen. Man spricht jetzt von der " gelüfteten" Bremse.

Beim Ausschalten des Stromes pressen die Druckfedern die Ankerscheibe um den sogenannten Luftspalt wieder vom Magnetkörper weg gegendas mit zwei Bremsbelägen ausgerüstete Bremsrad, das sich augenblicklich mit seinem zweiten Bremsbelag an die Bremscheibe legt. Die Bremse ist mit der Längsbewegung der Ankerscheibe und des Bremsrades " eingefallen".

Die Bremswirkung beginnt.

Die Liebherr-Einscheiben-Federdruckbremse bremst also durch Federkraft und lüftet elektrisch durch Magnetkraft.

Diese Wirkungsweise der Bremse ermöglicht eine vielseitige Verwendbarkeit, insbesondere auch dann, wenn bei Stromausfall die Bremse schnell und sicher in Aktion treten muß.

Um in solchen Fällen aber z.B. noch hängende Lasten sicher absenken zu können, ist bei Liebherr-Bremsen auch ein Lüften von Hand möglich: Zwei seitlich im Bremsgehäuse gelagerte Lüftbolzen (230) drücken mit ihren angefrästen Flächen die Ankerscheibe vom Bremsrad weg, sobald man die Lüftbolzen mit dem aufgesetzten Lüfthebel (233) um einen kleinen Winkelbetrag hin- oder herdreht.

Momenteinstellung

Bei Bremsen mit festeingestelltem Bremsmoment erfolgt die einmalige Einstellung des schaltbaren Bremsmomentes M_s im Werk. Der Wert vom M_s steht auf dem Leistungsschild der Bremse.

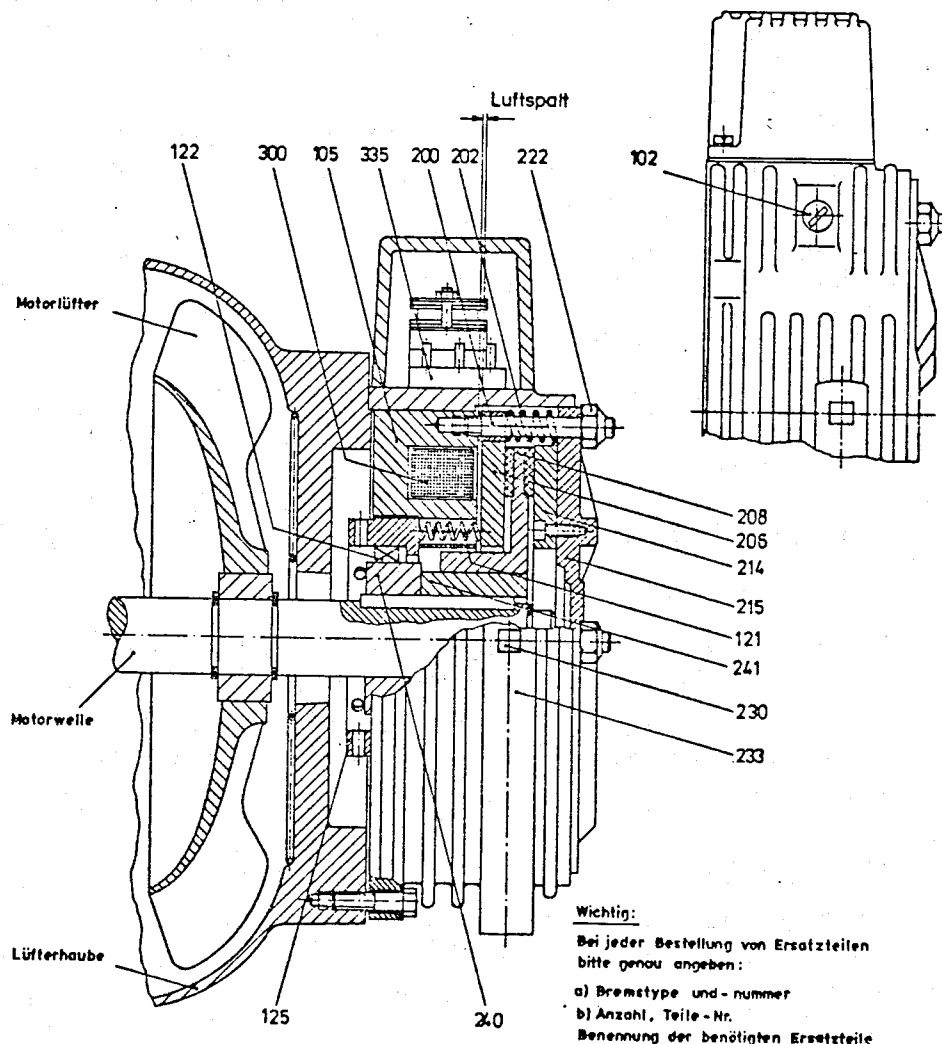
Bei Bremsen mit stufenlos einstellbarem Bremsmoment stellt das Werk entweder das maximal schaltbare Bremsmoment M_{max} oder aber das vom Kunden gewünschte Bremsmoment M_{ein} ein. Einer der beiden Bremsmomentwerte steht dann wieder auf dem Leistungsschild der Bremse.

Die Einstellung erfolgt über einen Gewindingring auf der Befestigungsseite der Bremse. Der Gewindingring dient als Widerlager der Druckfedern und ist mit Bohrungen versehen, die mit Hilfe eines Stahl-Rundstabes eine einfache Nachstellung auch im eingebauten Zustand gestatten.

Ein Verdrehen des Gewinderings im Uhrzeigersinn auf die Befestigungsseite der Bremse gesehen, bedeutet eine Vergrößerung; eine Verdrehung in entgegengesetzter Richtung, eine Verminderung des Bremsmomentes. Der Gewinding hat Rechtsgewinde. Die Momentveränderung je Umdrehung ist dem Hinweisschild auf dem Klemmkasten zu entnehmen.

Luftspaltnachstellung

Die Bremse arbeitet relativ verschleißarm. Bei strengem Einsatz ist jedoch ungefähr alle 8 Wochen eine Luftspaltkontrolle empfehlenswert.



Gleichstrom - Federdruckbremse

GFB 902 S10 bis GFB 2102 S10
mit einstellbarem Bremsmoment

102 Blindstopfen	202 Nachstellfeder	230 Lüftbolzen
105 Magnetkörper	206 Ankerscheibe	233 Lüfthebel
121 Druckfeder	208 Bremsrad	240 Distanzbüchse
122 Dichtring	214 Bremsscheibe	241 Mitnehmer
125 Gewinding	215 Deckel	300 Magnetspule komplett
200 Sliftschraube	222 Nachstellmutter	335 Gleichrichter komplett

Für die Überprüfung des Luftspaltes wird der Blindstopfen (102) geöffnet und der Luftspalt bei abgefallener Bremse mittels Spion gemessen.

Wird der in nachstehender Tabelle angegebene Maximalluftspalt überschritten, dann ist eine sofortige Luftspaltnachstellung notwendig, da sonst die Gefahr besteht, daß die Bremse nicht mehr einwandfrei lüftet.

Type GFB	902	1102	1452	1752	2102
Luftspalt "min" (mm)	0,3	0,6	0,7	0,7	0,8
Luftspalt "max" (mm)	1,2	1,2	1,4	1,4	1,4

Der Luftspalt muß nun soweit verkleinert werden, daß sich der in obenstehender Tabelle angegebene Minimalluftspalt ergibt.

Wir empfehlen die Einstellung des Minimalluftspaltes wie folgt vorzunehmen:

Alle 4 Nachstellmutter (222) anziehen und dann jede um X-Umdrehung (s. untenstehende Tabelle) lösen:

GFB 902	Nachstellm.	M 6	X = 2/6 Umdr.
GFB 1102	Nachstellm.	M 6	X = 4/6 Umdr.
GFB 1452	Nachstellm.	M 8	X = 4/6 Umdr.
GFB 1752	Nachstellm.	M 10	X = 3/6 Umdr.
GFB 2102	Nachstellm.	M 12	X = 3/6 Umdr.

Zweckmässig ist : Beim Nachstellen den Abrieb entfernen

- durch Abnehmen des Deckels
- wenn Pressluft vorhanden durch Einblasen in die Blindstopfen-Öffnung (102)

Der Nachstellvorgang kann bis zum vollständigen Verschleiß des Bremsbelages wiederholt werden. Bei abgeschliffenem Bremsbelag muß ein neues Bremsrad eingesetzt werden.

Austausch von Einzelteilen

Durch Abschrauben der Nachstellmutter (222) kann der Deckel (215) mit der Bremscheibe (214) abgenommen werden. Das Bremsrad (208) läßt sich dann von Hand herausziehen. Die Ankerscheibe (206) wird nun durch die Druckfedern (121) gegen die Lüftbolzen (230) gepreßt. Bei einer weiteren Demontage wird mit Hilfe einer Schraubzwinde nach Unterlegen eines Holzstückes (um Beschädigungen der Ankerscheibe zu vermeiden) die Ankerscheibe zurückgedrückt. Nach Abnahme der Gummiringe von den Lüftbolzen können diese zurückgeschoben werden. Die Ankerscheibe läßt sich dann nach Wegnehmen der Schraubzwinde leicht herausziehen. Zurück bleibt der Topfmagnet mit sechs bzw. acht Druckfedern, die man aus ihren Bohrungen herausnehmen kann.

Austausch des Bremsrades

- a) Nachstellmutter (222) abnehmen,
- b) Deckel (215) mit Bremsscheibe (214) herausziehen,
- c) Bremsrad (208) herausziehen,
- d) Bremsraum reinigen, Abrieb entfernen,
- e) neues Bremsrad aufsetzen,
- f) Deckel mit Bremsscheibe wieder einsetzen
- g) Die vier Nachstellmutter anziehen, dann wieder jede Mutter um X-Umdrehungen zurückdrehen. Überprüfen des Luftspaltes wie beschrieben.

MONTAGEANWEISUNG UND EINSTELLEN DER ELEKTRISCH-HYDRAULISCHEN DREHWERKSSCHEIBENBREMSE

Einbau

1. Die Bremsbetätigung, bestehend aus Bremslüftmagnet, Bremszylinder und Ausgleichsbehälter, ist an der Drehbühne so einzubauen, daß bei mehreren Bremsen alle Zuführungsleitungen etwa gleich lang sind. Durchhängende Bremsflüssigkeitsleitungen müssen vermieden werden.
2. Die Einbaulage des Ausgleichsbehälters muß stets über dem Hauptbremszylinder und der eigentlichen Bremse sein. Außerdem muß der Behälter so eingebaut sein, daß er stets im Blickfeld des Kranführers ist, damit der Stand der Bremsflüssigkeit überwacht werden kann.

Füllen und Entlüften

1. Zum Befüllen der Anlage darf nur reine Bremsflüssigkeit verwendet werden.
2. Ausgleichbehälter mit Bremsflüssigkeit bis zur Markierung füllen. Die Bremsflüssigkeit muß beim Neubefüllen langsam eingefüllt werden, damit die Luft aus den Leitungen entweichen kann.
Füllmenge: ca. 0,2 ltr. Bremsflüssigkeit
3. Am Bremssattel die Gummistaubkappe vom Entlüfterventil entfernen.
4. Entlüfterschlauch auf das Entlüfterventil stecken und das freie Ende des Schlauches in ein mit Bremsflüssigkeit halb gefülltes Glas legen.
5. Entlüfterventil um eine halbe bis eine Drehung öffnen.
6. Nun kann die vorhandene Luft aus der Bremsleitung entweichen. Fließt nur noch reine Bremsflüssigkeit in das halbgefüllte Glas, wird das Entlüfterventil wieder geschlossen.
7. Bremshebel nach links drücken, d.h. der Kolben wird im Zylinder in die Bremsöffnungsstellung gebracht, dadurch kann die nötige Bremsflüssigkeit in die Bremsleitung nachfließen. Es muß darauf geachtet werden, daß im Ausgleichsbehälter immer genügend Bremsflüssigkeit vorhanden ist.
8. Der ganze Entlüftungsvorgang
 - Entlüfterventil öffnen
 - entweichende Bremsflüssigkeit auf Luftbläschen kontrollieren.
 - Entlüfterventil schließen
 - Bremshebel nach links drückenwiederholt sich so oft bis die Bremsflüssigkeit ohne Luftblasen in das Glas fließt.
9. Ist der Kran mit mehreren Bremsen ausgerüstet, muß der Entlüftungsvorgang an allen Bremsen durchgeführt werden. Wichtig ist, daß bei der Bremse mit der längsten Zuleitung angefangen wird.
10. Nach der Entlüftung, Entlüfterschlauch entfernen und die Gummistaubkappe auf das Entlüfterventil stecken.

Einstellen

1. Das Einstellen der Bremse muß bei stromlosem Bremslüftmagnet vorgenommen werden.
2. Die Einstellung der Bremse ist vom Werk so durchgeführt, daß eine ausreichende Bremswirkung erreicht wird.
Zwischen Kolben und Kolbenstange muß in Ruhestellung 1,0 mm Spiel vorhanden sein.
3. Ist die Bremse beim Transport oder durch andere Umstände verstellt worden, kann eine Nachstellung am Haltebock des Hauptzylinders vorgenommen werden.
4. Die Bremse ist dann durch Verschieben des Haltebockes so einzustellen, daß zwischen Kolben und Kolbenstange 1,0 mm Spiel vorhanden ist. Das Spiel kann durch drücken am Bremshebel ermittelt werden.
5. Die Zugfeder mit Nachstellschraube auf die richtige Lage vorspannen.
(siehe Tabelle Federvorspannmaß)

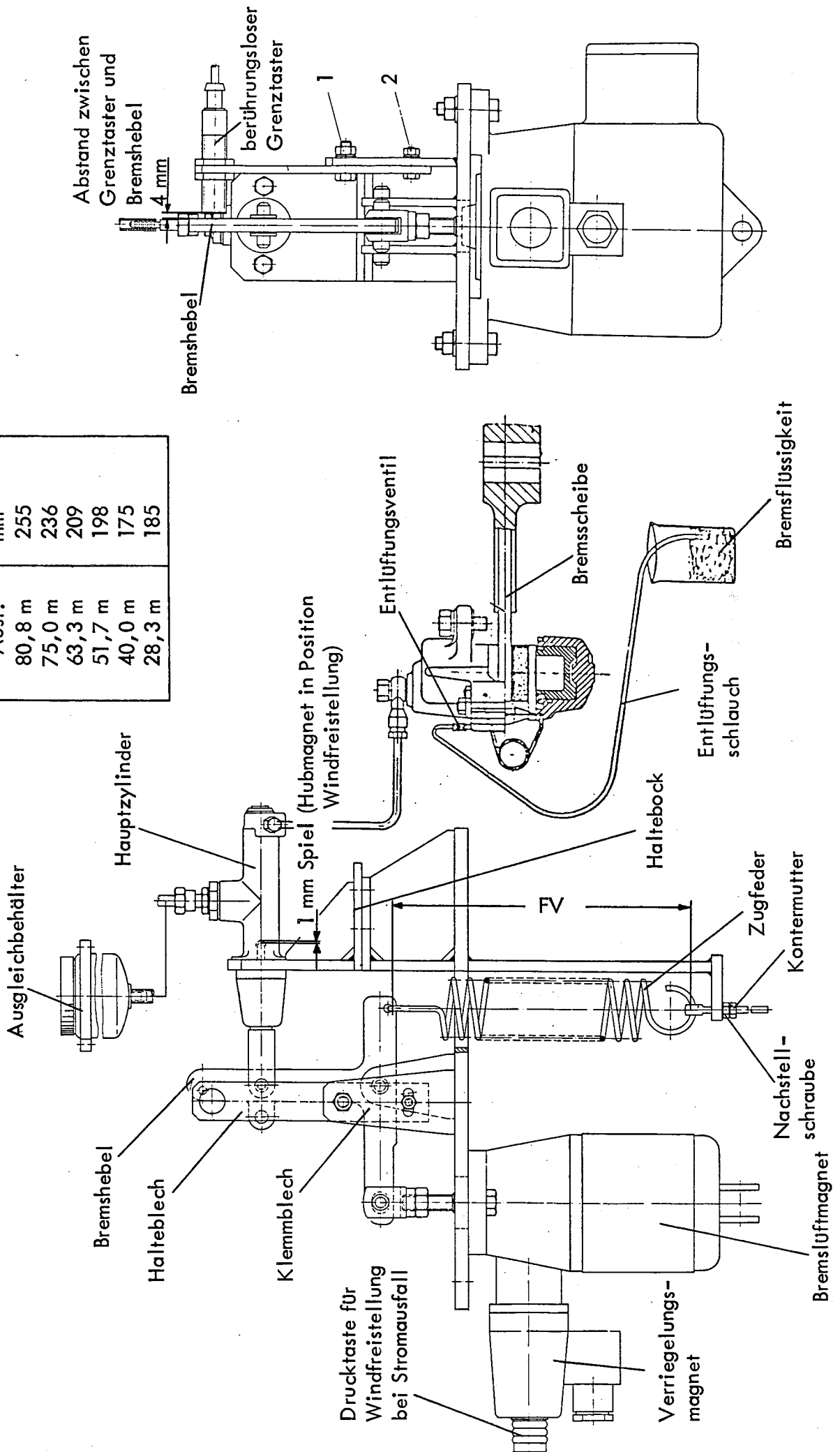
Einstellen des berührungslosen Grenztasters (Endschalter)

Das Halteblech ist durch zwei Schrauben mit dem Klemmblech verbunden und dient zur Aufnahme des berührungslosen Grenztasters. Das Halteblech kann seitlich geschwenkt werden. Es ist auf diese Weise möglich, den genauen Schaltpunkt des berührungslosen Grenztasters zu ermitteln. Nach Ermittlung des Schaltpunktes (Kontrolllampe im Führerhaus leuchtet) werden die beiden Klemmschrauben Position 1 und 2 angezogen und der Grenztaster ist in der erforderlichen Schaltstellung fixiert.

Achtung: Das Einstellen des Schaltpunktes soll erfolgen, wenn der Hauptmagnet stromlos ist und sich in diesem Zustand auf dem Verriegelungsmagnet abstützt.

500 HC

FV = Federvorspannmaß	
Ausl.	mm
80,8 m	255
75,0 m	236
63,3 m	209
51,7 m	198
40,0 m	175
28,3 m	185



WINDFREISTELLUNG AM DREHWERK

Beschreibung der Funktion

Im Bedienungsstand ist ein Druckknopf **Windfreistellung** installiert. Vor dem Ausschalten des Hauptschalters und dem Verlassen des Kranes wird dieser Knopf betätigt. Dadurch erhält der Hauptmagnet der Bremsbetätigung Strom, zieht an und öffnet die Bremse. Ein Endschalter (berührungsloser Grenztaster) meldet "Bremse auf".

Der am Hauptmagnet angebaute Verriegelungsmagnet erhält Strom und schiebt einen Riegel vor. Durch ein Zeitrelais wird der Strom zum Hauptmagnet abgeschaltet und dieser stützt sich auf den vorgeschobenen Riegel ab. Die Bremse ist somit in stromlosen Zustand geöffnet und bleibt offen.

(Windfreistellung)

Betätigung der Windfreistellung bei Stromausfall auf der Baustelle, der über das Arbeitsende andauert.

Der Hauptmagnet der Bremsbetätigungen wird von Hand völlig eingeschoben. in dieser Stellung wird über die Handbetätigung des Verriegelungsmagneten der Riegel vorgeschoben und festgehalten. Nach dem Loslassen des Hauptmagneten stützt dieser sich auf dem vorgeschobenen Riegel ab. Die Bremse ist in stromlosen Zustand geöffnet und bleibt offen. (Windfeistellung).

Inbetriebnahme des Kranes

Wird der Kran nach Einschalten des Hauptschalters in Betrieb genommen, so öffnet die Drehwerksscheibenbremse sich automatisch, sobald der Drehwerksmotor eingeschaltet wird. In diesem Fall erhält der Hauptmagnet Strom und zieht an. Das führt zu einer Entlastung des vorgeschobenen Riegels vom Verriegelungsmagneten, der dann durch die eingebaute Feder automatisch zurückgezogen wird.

Nach dem Einschalten des Drehwerkes laufen diese Funktionen automatisch ab und die Drehwerksbremse ist vom ersten Einschalten an voll funktionsfähig.

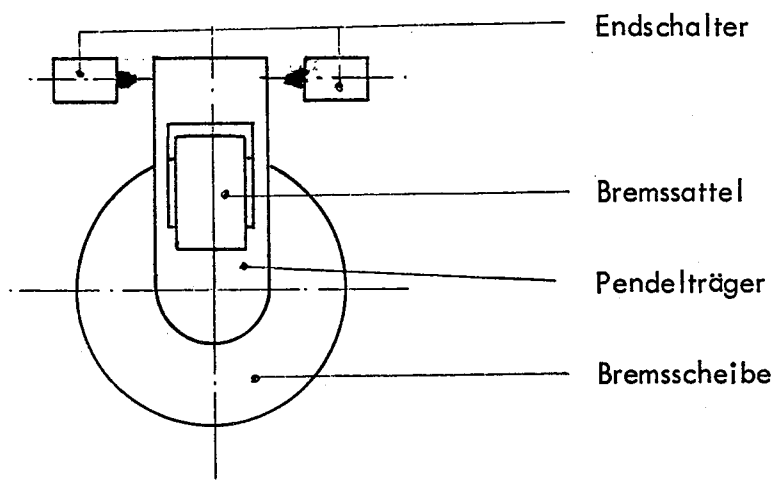
Die Betätigung der elektromagnetischen Windfreistellung von Personen, die nicht mit der Steuerung des Kranes beauftragt sind, ist verboten. Die Betätigung darf nur vom Kranführer vor dem Stillsetzen des Kranes erfolgen.

Windlastregelung am Drehwerk

Mit der Drehwerkbremse wird der Kranausleger, insbesondere bei Wind, in der gewünschten Position festgehalten.

Ohne Windeinwirkung öffnet die Bremse sofort, sobald das Drehwerk eingeschaltet wird.

Unter Windeinwirkung wird beim Einschalten des Drehwerkes, mit Hilfe der "WIND-LASTREGELUNG", das Zurückdrehen des Kranauslegers verhindert. Die Bremse bleibt solange geschlossen, bis das Drehmoment vom Drehwerk größer ist als das Drehmoment aus der Windkraft.



Die Funktion ist folgende:

Die Windkraft erzeugt über die Drehverbindung und die Drehwerkgetriebe ein Drehmoment an der Bremsscheibe. Bei betätigter Bremse hält der dann geschlossene Bremssattel die Bremsscheibe fest. Der Bremssattel ist in einem Pendelträger eingebaut, der drehbar gelagert nach rechts und links einen kleinen Schaltweg ausführen kann. Dieser Schaltweg wird über Endschalter erfaßt und bewirkt, daß die Bremse geschlossen bleibt, solange die Windkraft den Pendelträger in der rechten bzw. in der linken Endlage hält.

Ist das vom Drehwerk eingeleitete Drehmoment größer als das Windkraftdrehmoment, wird der Pendelträger mit dem Bremssattel in die federzentrierte Mittellage gebracht und durch das Öffnen des Endschalters die Bremse gelöst.

WIRKUNGSWEISE UND EINSTELLEN DER HUBWERKSBREMSE

Wirkungsweise der Hubwerksbremse

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

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

Der Pumpenmotor wird wie jeder normale Drehstrommotor dreiphasig angeschlossen. Beim Anschließen muß darauf geachtet werden, daß die Drehrichtung der Pumpe in Pfeilrichtung erfolgt.

Beim Anklemmen der Druckschläuche ist zu beachten, daß die Markierungen an Pumpe und Zylinder übereinstimmen (Punkt mit Punkt und Strich mit Strich miteinander verbinden). Das durch den Kolben im Drölzylinder austretende Lecköl wird durch den Leckölschlauch (Markierung Strich) in den Pumpentopf zurückgeführt. Die Höhenlage der Drölpumpe ist so zu wählen, daß der Leckölanschluß am Drölzylinder etwa 300 mm höher liegt als derjenige am Öltopf der Drölpumpe, damit das drucklose Lecköl Gefälle hat.

Druckschlauch zwischen Pumpe und Zylinder ist an der Pumpe an dem mit einem Punkt markierten Anschluß anzubringen. Der Leckölanschluß (Markierung : Strich) entfällt und ist durch einen Blindverschluß zu schließen.

Als Druckmittel ist ein gut schmierendes, nicht zu zähes Öl zu verwenden, außerdem muß der Stockpunkt des Öles möglichst niedrig sein. Sämtliche Hydraulik-Öle, die in der Schmierstofftabelle aufgeführt sind, können verwendet werden.

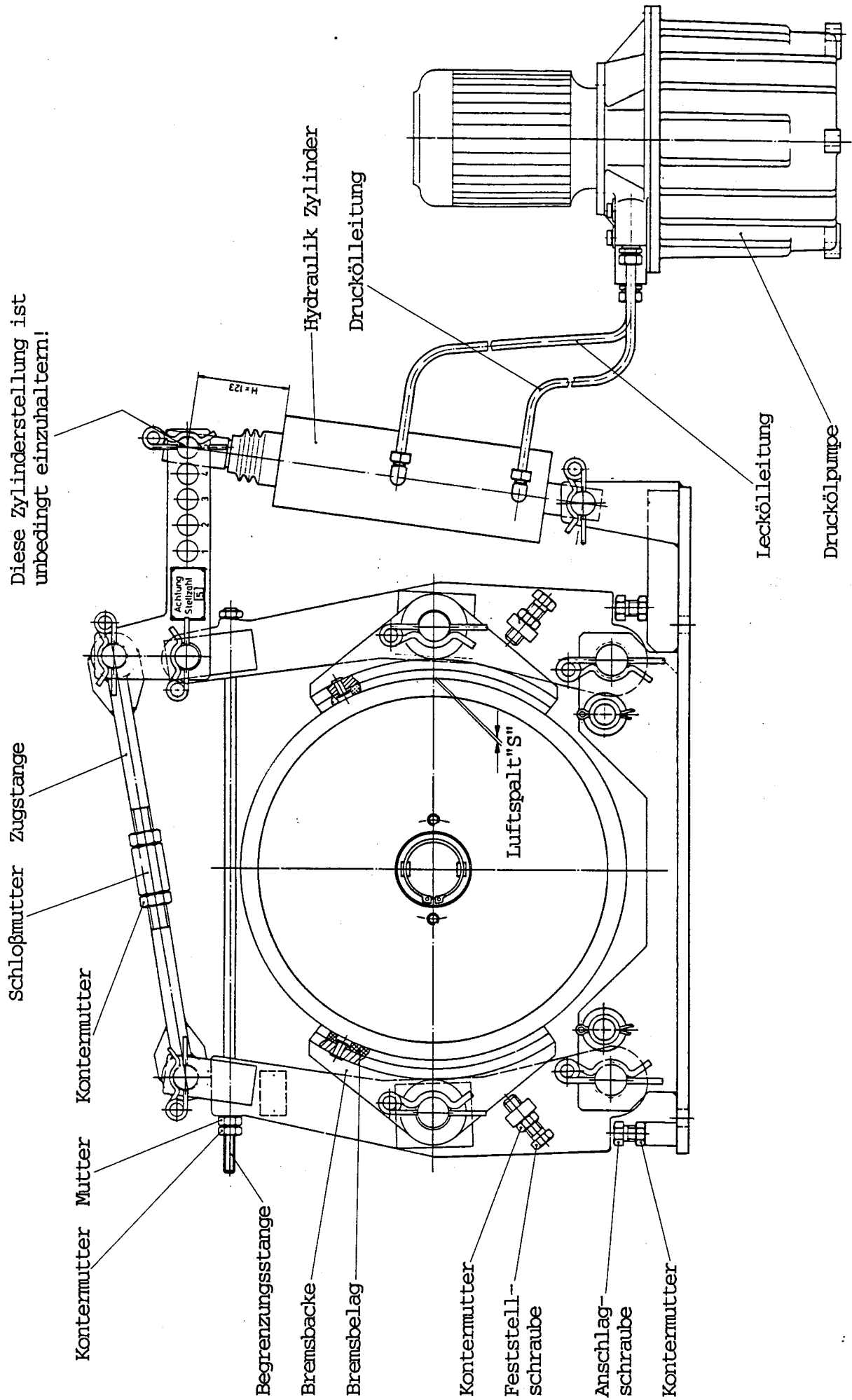
Das Öl wird an der Ölpumpe durch die rot gekennzeichnete Einfüllschraube eingefüllt. Nach einigen Probeschaltungen ist noch etwas Öl nachzufüllen, da der Druckschlauch und ein Teil des Zylinderraumes aufgefüllt werden muß.
Ölfüllmenge = 11,5 ltr.

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

Achtung:

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

Auch der auf der Pumpe befindliche Druckbegrenzer darf auf keinen Fall verstellt werden.



Einstellen der Hubwerksbremse

- 1) Überprüfen, daß sämtliche Bolzen und Schrauben festsitzen und vorschriftsmäßig gesichert sind.
- 2) Die Anschlagschrauben bei geöffneter Bremse beidseitig soweit heraus-schrauben, bis auf beiden Seiten zwischen Bremsbacken und Bremsscheibe ein Luftspalt von $S = 0,75$ mm vorhanden ist. Anschließend die Kontermutter anziehen.
- 3) Bei geöffneter Bremse die Sechskantmutter an der Begrenzungsstange soweit anziehen bis der Luftspalt "S" zwischen Bremsbacke und Bremsscheibe nur noch 0,5 mm ist.
Die Sechskantmutter gegeneinander kontern.
Bei richtig eingestellter Begrenzungsstange muß zwischen Anschlagschraube und Anschlag etwas Spiel vorhanden sein. Die Anschlagschrauben dürfen den Zylinderhub nicht begrenzen.
- 4) Die Feststellschrauben bei geöffneter Bremse so einstellen, daß der erforderliche Luftspalt "S" zwischen Bremsbacke und Bremsscheibe überall gleich groß ist.
In dieser Stellung Feststellschrauben mit Kontermutter sichern.
- 5) Bei geschlossener Bremse die Sechskantmutter an der Zugstange so weit anziehen bis das Maß $H = 123$ mm beträgt. Beim Anziehen der Sechskantmutter wird die Bremsfeder im Drölzylinder gespannt. Nach richtig eingestelltem Maß Kontermutter anziehen.
Das Maß "H" darf bei geschlossener Bremse nie kleiner als 118 mm sein, da sonst die erforderliche Bremskraft nicht mehr vorhanden ist.
- 6) Sobald wegen abgenutzten Bremsbelägen der Luftspalt "S" größer und das Maß "H" kleiner als vorgeschrieben ist, muß die Bremse nach Punkt 3 und 5 neu eingestellt werden.

Dröl-Geräte

Beschreibung

Das Dröl-Gerät besteht aus Dröl-Pumpe und Dröl-Zylinder; beide Teile werden durch einen Druck- und einen Leckölschlauch miteinander verbunden. Die Dröl-Pumpe enthält eine Zahnradpumpe, die von einem Elektromotor über eine elastische Kupplung angetrieben wird. Weiterhin ist das Gerät mit einem Druckbegrenzungsventil und einem hydraulisch betätigten Steuerventil ausgerüstet. Ein Öltank schließt das Gerät nach unten ab. Am Öltank sind 3 Füße zur Montage des Gerätes.

Funktion

Beim Einschalten der Dröl-Pumpe gelangt das Drucköl über das hydraulisch betätigte Steuerventil unter den Druckkolben des Dröl-Zylinders, wodurch der Druckkolben in seine oberste Lage bewegt wird und damit die Bremsfeder spannt. Solange die Drölpumpe eingeschaltet bleibt, verharrt der Druckkolben in dieser Lage. Beim Ausschalten der Dröl-Pumpe wird der Dröl-Zylinder sofort über das hydraulisch betätigte Steuerventil in den Öltank entleert, und der Druckkolben läuft in seine Ausgangslage zurück - infolge der Spannkraft der Bremsfeder oder einer sonstigen von außen her wirkenden Rückdruckkraft.

Inbetriebnahme

Der Pumpenmotor wird wie jeder andere Drehstrommotor dreiphasig angeklemmt. Auf die durch Pfeil gekennzeichnete Drehrichtung muß geachtet werden. Bei Dröl-Pumpen mit Gleichstrommotoren: Schaltbild im Klemmkasten beachten. Bei Montage des Druck- und Leckölschlauches ist zu beachten, daß die Markierungen an Pumpe und Zylinder übereinstimmen: Punkt mit Punkt und Strich mit Strich verbinden. Der Leckölschlauch (Markierung: Strich) führt nur das evtl. durch den Druckkolben tretende Lecköl in den Öltank zurück. Die Höhenlage der Drölpumpe ist nach Möglichkeit so zu wählen, daß der Leckölstutzen am Dröl-Zylinder etwa 300 mm höher liegt als derjenige an der Drölpumpe, damit das drucklose Lecköl Gefälle hat. Bei waagrechtem Einbau des Dröl-Zylinders ist immer nur der untere Lecköl-Anschlußstutzen zu benutzen und der darüber befindliche zu verschließen.

Als Druckmittel ist ein gut schmierendes, nicht zu zähes Hydrauliköl zu verwenden, außerdem muß der Stockpunkt des Öles niedrig sein.
Empfohlene Ölsorte: siehe Schmierstofftabelle.

Es ist wichtig, daß nur diese Öle verwendet werden. Auf keinen Fall darf ein dickflüssigeres Öl verwendet werden.

Bei niedrigen Außentemperaturen - etwa unter minus 50°C - arbeiten die Geräte infolge der veränderten Ölviskosität etwas träger als bei höheren Außentemperaturen. Wenn Dröl-Geräte an Bremsen verwendet werden, so muß bei niedrigen Außentemperaturen mit Bremsverzögerungen gerechnet werden, die Bremszeiten werden also länger. Gegebenenfalls müssen andere Ölsorten benutzt werden, die dünnflüssiger sind.

Die erforderlichen Ölmengen sind bei den einzelnen Typen:

Dröl-Pumpe Gr. 0	=	0,9 ltr.
Dröl-Pumpe Gr. I	=	2,7 ltr.
Dröl-Pumpe Gr. II	=	6,0 ltr.
Dröl-Pumpe Gr. III	=	11,5 ltr.

Bei Dröl-Pumpen mit größeren Öltanks (Sonderausführung) gelten diese Einfüllmengen nicht.

Das Öl wird durch die rot gekennzeichnete Einfüllschraube eingefüllt und der Ölspiegel am Meßstab kontrolliert (Dröl-Pumpe Gr.0 hat keinen Meßstab). Nach einigen Probeschaltungen ist noch etwas Öl nachzufüllen, da der Druckschlauch und ein Teil des Zylinderraumes aufgefüllt werden muß.

Wartung

Die Schlauchverschraubungen werden mühelos dicht, wenn diese nicht mit Gewalt überdreht werden. Während der ersten drei Betriebstage sollte kontrolliert werden, ob sich an den Verschraubungen Öltropfen bilden. Sobald dieses nicht mehr der Fall ist, bleiben die Verschraubungen dauernd dicht und es braucht kein Öl mehr nachgefüllt zu werden. Bei jedem Ölwechsel muß der Öltank ausgewaschen werden, damit alte Ölrückstände nicht mit dem frischen Öl vermischt werden.

Regelventil

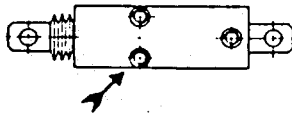
Ein Regelventil kann zusätzlich an jede Dröl-Pumpe angeschraubt werden, es dient zum stufenlosen Einregeln der Rücklaufzeit des Druckkolbens im Dröl-Zylinder.

Bei Dröl-Pumpen Gr.0 und Gr.I ist das Regelventil mit einem Handrad versehen, womit je nach Drehung die Drosselwirkung verstärkt oder abgeschwächt wird.

Bei Dröl-Pumpen Gr.II und Gr.III ist das Regelventil ein zylindrisches Teil mit einem drehbaren Außenmantel. Wenn dieser Außenmantel entgegen dem Uhrzeigersinn bis zum Anschlag gedreht wird, so ist das Regelventil voll geöffnet. Beim Drehen des Außenmantels im Uhrzeigersinn tritt Drosselung ein. Da sich der Außenmantel schwergängig drehen läßt, ist ein unerwünschtes, selbständiges Verstellen nicht möglich.

Anschluß des Leckölschlauches am Dröl-Zylinder

Bei waagrechtem Einbau der Dröl-Zylinder muß der Leckölschlauch am jeweils unteren Anschlußstutzen der Dröl-Zylinder angeschraubt werden.

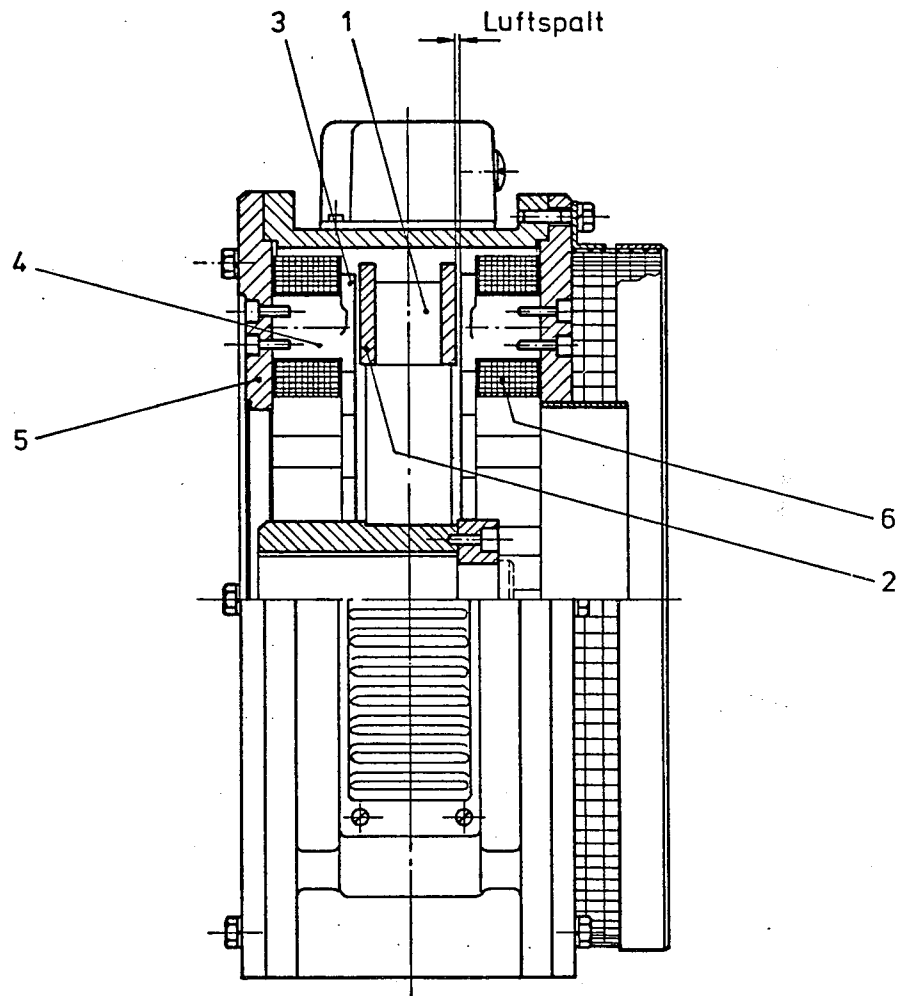


Wartung der Dröl-Geräte

Erster Ölwechsel nach etwa 200 Betriebsstunden, d.h. bei täglichem 10-Stunden Betrieb muß der erste Ölwechsel nach 3 Wochen ab Inbetriebnahme erfolgen. Jeder weitere Ölwechsel ist jährlich durchzuführen. Bei jedem Ölwechsel muß der Öltank ausgewaschen werden, damit alte Ölrückstände nicht mit dem frischen Öl vermischt werden. Auch ist beim zweiten Ölwechsel nach 1 Jahr und bei jedem weiteren Ölwechsel darauf zu achten, daß der Steuerkolben und die Bohrung in der dieser Steuerkolben läuft, unbedingt frei von klebrigen Ölrückständen ist. Im Steuerkolben selbst findet sich eine kleine Bohrung (2 mm Ø - 4 mm Ø, je nach Type), auch diese Bohrung muß frei von Rückständen sein, die Bohrung darf nicht verstopft sein.

Beschreibung der Wirbelstrombremse

Die Liebherr Wirbelstrombremse ist als Scheibenbremse aufgebaut und führt dadurch zu ausserordentlich kleinen Baulängen. Sie ist vornehmlich geeignet zum direkten Anflanschen an Schleifringläufermotoren und bildet im angeflanschten Zustand mit den Motoren eine raumsparende preisgünstige Einheit.



Das Laufrad (1) trägt auf beiden Seiten eine Stahlscheibe (2), die im Abstand des Luftspaltes an einer Reihe von Magnetpolen (3) wechselnder Polarität vorbeigeführt wird. Die Stahlscheiben des Laufrades bilden mit den Polkernen (4) und den Gehäusejochen (5) einen geschlossenen magnetischen Kreis, der über die Spulen (6) erregt werden kann.

Die Stahlscheiben des Laufrades bewegen sich bei Drehung und erregtem System durch ein ruhendes Wechselfeld hindurch, das in den Scheiben Spannungen induziert. Diese Spannungen haben in den Scheiben Wirbelströme zur Folge, die mit dem Feld der Pole ein bremsendes Drehmoment bilden. Dieses Bremsmoment steigt mit der Drehzahl und der Intensität der Erregung. Die Wirbelströme erzeugen in den Scheiben des Laufrades Wärme, die abgeführt werden muß. Hierfür ist das Laufrad gleichzeitig als Lüfter ausgebildet, der die entsprechende Wärme direkt vom Entstehungsort weg an die Außenluft abführt.

Da die Bremsmomente durch Magnetfelder erzeugt werden und nicht durch gleitende Reibung, arbeiten die Wirbelstrombremsen völlig verschleißfrei.

Die Wicklungen von Motor und Wirbelstrombremse sind reichlich gegen Übererwärmung dimensioniert.

Trotzdem können Bremsrad und Wicklung der Wirbelstrombremse überhitzt werden, wenn die Einschaltdauer der Wirbelstrombremse überschritten wird.

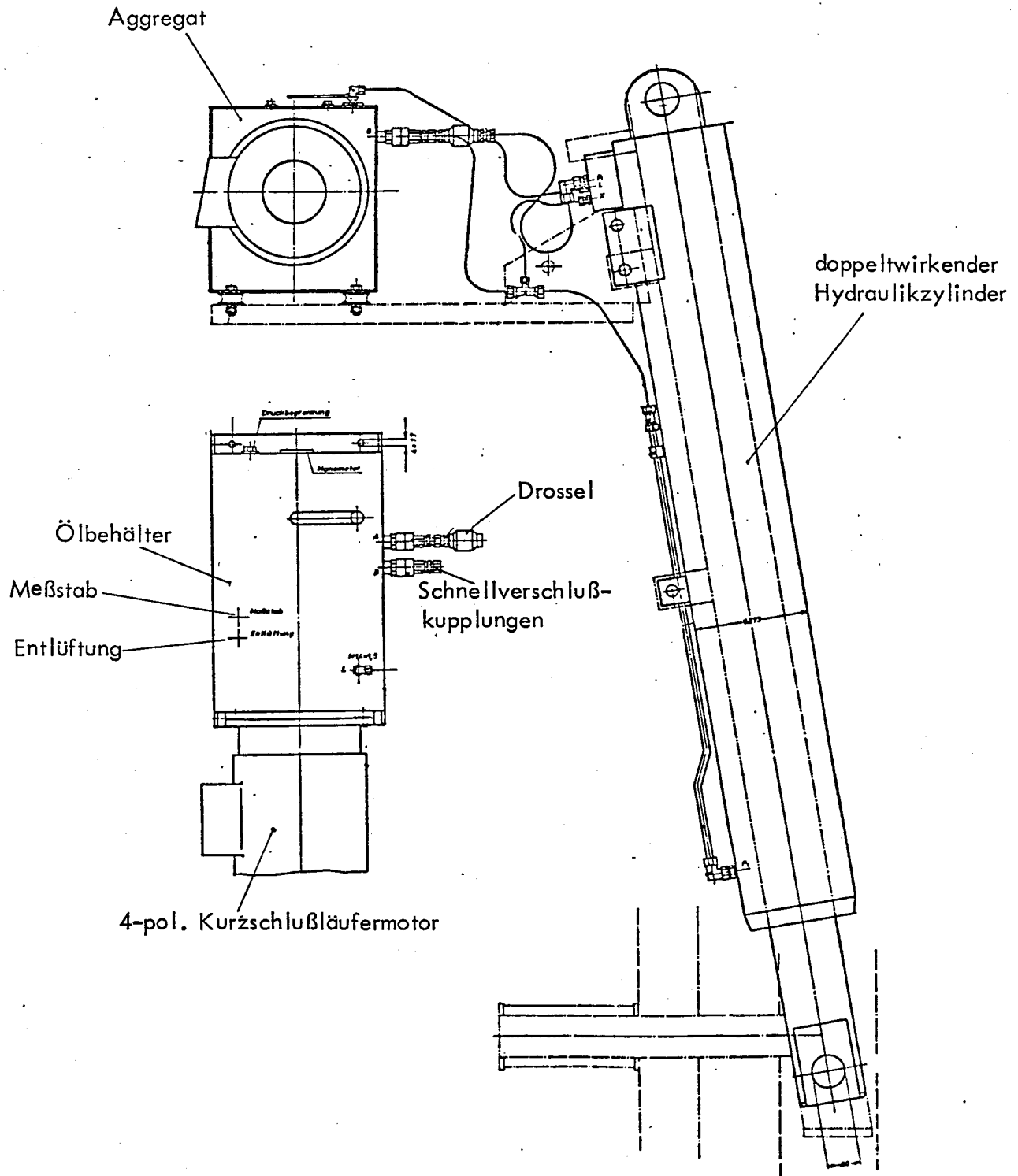
Diese beträgt normalerweise S 3 20 % ED (S 3 bedeutet Aussetzbetrieb ohne Einfluß des Anlaufvorganges)

Die Spieldauer beträgt nach VDE 10 Minuten. Bei einer Einschaltdauer von 20 % ED darf die Wirbelstrombremse innerhalb eines Spielbereichs von 10 Minuten nur 2 Minuten eingeschaltet sein.

Kletterhydraulik bestehend aus:

Aggregat (Ölbehälter, Pumpe, 4/3 Wegeproportionalventil, Druckbegrenzungs-ventil, Ölfilter) mit angeflanschem 4 pol. Kurzschlußläufermotor, doppelwirkender Hydraulikzylinder, Schlauch bzw. Rohrleitungen, Lasthalteventil, Schnellverschlußkupplungen.

Alle Teile bereits betriebsfertig montiert auf Konsole und Klettertraverse.



Inbetriebnahme der Kletterhydraulik

1. Kran optimal ausrichten siehe Klettern des Kranes.
2. Ölstand überprüfen

Bei alten Anlagen sollte der Ölstand Mitte Schauglas sein. Bei neuen Anlagen wird der Ölstand mit den Peilstab überprüft.

Steht eine Hydraulikanlage längere Zeit (ca. 1/2 Jahr) still, dann empfiehlt es sich vor der Inbetriebnahme die Ölbeschaffenheit durch Inaugenscheinnahme zu überprüfen. Ist das Öl hell und klar kann es noch verwendet werden. Ist es milchig, flockig und trübe so muß es gewechselt werden.

Die Ölbeschaffenheit zu überprüfen setzt Erfahrung voraus, im Zweifelsfall deshalb lieber einen Ölwechsel vornehmen. Ebenfalls überprüfen sollte man den Tankboden, ob sich hier Ölschlamm gebildet hat. In diesem Fall sollte der Öltank gereinigt werden.

Die Ölsauberkeit ist besonders wichtig für die einwandfreie Funktion der Anlage.

3. Drehrichtung des Motors überprüfen.

Motor kurz einschalten, Drehrichtung gemäß Drehrichtungspfeil auf der Anlage am Lüfterflügel überprüfen.

4. Kletterdruck prüfen

Bedingt durch gleiche Aggregate, aber unterschiedliche Klettergewichte, brauchen wir für jeden Krantyp einen anderen Kletterdruck. Er wird werkseitig eingestellt. Für den Kran 500 HC beträgt der Kletterdruck 290 bar.

5. Bei der Kranmontage muß das Entlüftungsventil geöffnet sein. Beim Abbau des Aggregats vom Kran und beim Transport muß das Entlüftungsventil geschlossen sein.
6. Die Geschwindigkeit der Klettereinrichtung kann in der Auf- und Abbewegung stufenlos reguliert werden.

Wirkungsweise und Wartung der Kletterhydraulik

Die Hydraulikanlage wird werksseitig betriebsfähig geliefert. Vor Inbetriebnahme sollte man sich über den richtigen Ölstand vergewissern.

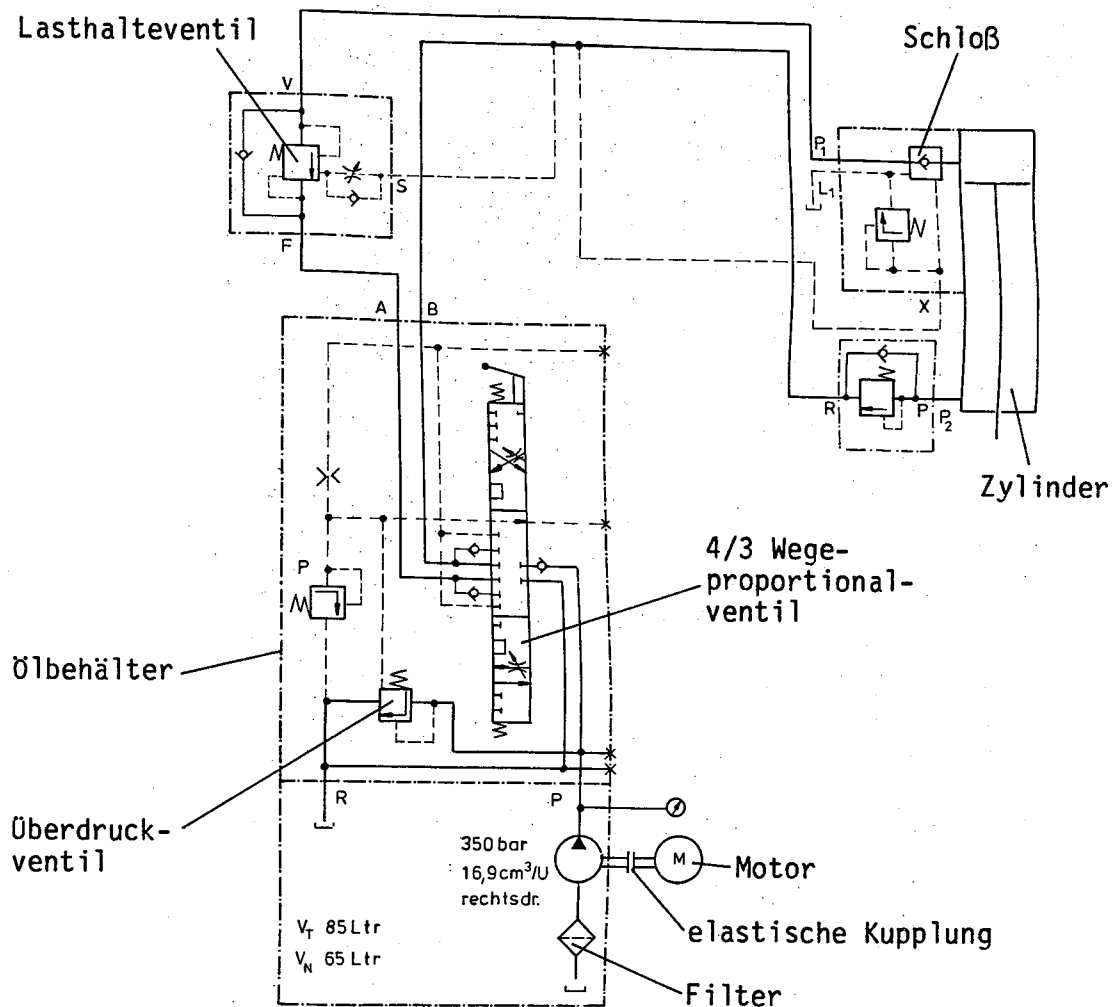
Wirkungsweise

Der Elektromotor wird in Betrieb genommen. Er treibt über eine elastische Kupplung die Pumpe an, die das Hydrauliköl aus dem Behälter über den Ölfilter über den Steuerschieber (4/3 Wegeproportionalventil) bis zum Zylinder fördert. Das zwischen Pumpe und Steuerschieber (4/3 Wegeproportionalventil) eingebaute Überdruckventil soll nicht verstellt werden, da es den max. Öldruck (Anfahrdruck) im Ölkreislauf begrenzt.

In der Stellung "0" fließt das von der Pumpe geförderte Öl wieder in den Behälter.

Die Hebelstellung "I" am Hydraulikaggregat (Steuerschieber) bewirkt eine Abwärts- und die Stellung "II" eine Aufwärtsbewegung des Zylinderkolbens. Wird der Schalthebel in Stellung "I" oder "II" losgelassen, springt er automatisch in die "0" Stellung (Leerlauf-Stellung) zurück.

In Hebel-Stellung "I" (vom Aggregat) wird das Öl über das Hydraulikschloß in das Zylinder-Oberteil gefördert. Durch den entstehenden Öl-Druck wird der Kolben im Zylinder abwärts bewegt.



Tritt nun während eines Klettervorganges ein Schaden an der Ölleitung ein, wird durch das Hydraulikschloß ein Rückströmen des Öles, das sich im Zylinder unter Druck befindet, verhindert. Der Kolben bleibt somit in der eingenommenen Stellung stehen. Der Schaden ist schnellstens zu beheben.

Sollte während eines Klettervorgangs ein Stromausfall eintreten, so daß der Ölzufluß unterbrochen wird, bleibt der Kolben ebenfalls stehen. Auch in diesem Fall ist der Schaden zu beheben. Bei Stromausfall, während eines Klettervorganges darf das Kranoberteil nicht für längere Zeit auf der Presse stehen.

In Hebelstellung "II" (zum Aggregat) wird das Hydraulikschloß geöffnet, gleichzeitig wird das Öl in den Zylinder-Unterteil gedrückt. Durch diesen Öldruck bewegt sich der ausgefahrene Kolben aufwärts und das am Zylinder-Oberteil rückströmende Öl fließt über das geöffnete Hydraulikschloß über den Steuerschieber in den Behälter zurück

Das Lasthalteventil verhindert bei abgeschalteter Anlage, daß die Kolbenstange selbsttätig ausfährt (symptomatisch für Proportionalventile)

Wartung

Bei einer Demontage ist darauf zu achten, daß alle Öl-Anschlüsse mit Blindstopfen verschlossen werden um ein Eindringen von Schmutz zu verhindern. Um die Abstreifringe zu schonen sollte die Kolbenstange von Zeit zu Zeit sauber abgerieben werden.

Ölwechsel

Die in den Schmierstofftabellen aufgeführten Hydraulik-Öle sind von uns zugelassen. Nach dem Ablassen des Altöls und nach dem Auswaschen des Ölbehälters und Ölfilters (Sieb) kann das in den Schmierstofftabellen aufgeführte Hydrauliköl eingefüllt werden.

Nach mehrmaligem Ein- und Ausfahren der Kolbenstange wird der Ölstand am Ölschauglas bzw. mit Hilfe von einem Peilstab überprüft und falls nötig, die Ölfüllung auf die richtige Menge aufgefüllt.

Zum Entlüften brauchen keine Verschraubungen gelöst werden, da die Anlage selbstentlüftend ist.

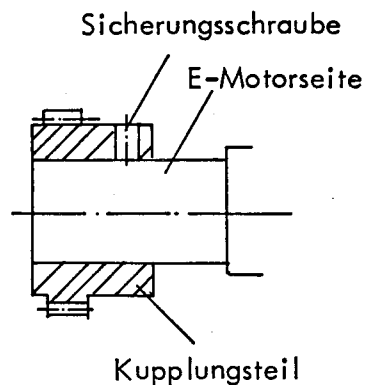
Kran klettert nicht !

Ursache: Ungenügender Druck
Kennzeichen: Eingebautes Manometer zeigt geringen Druck
Abhilfe: Sechskantstellschraube unterhalb des Steuerhebels drehen.
Rechtsdrehung: Druck wird höher.
Linksdrehung: Druck wird niedriger.

Der Druck muß mit einem Manometer eingestellt werden.
Angegebener max. Druck darf nicht überschritten werden, sonst
könnte ein Gewaltbruch herbeigeführt werden.

Ursache: Pumpe ist defekt
Kennzeichen: Pfeifendes Geräusch, Manometer zeigt nur geringen Druck.
Abhilfe: Aggregatdeckel öffnen, vier Befestigungsschrauben öffnen.
Pumpe austauschen. Kupplungshälfte auf der Pumpenwelle
muß bündig mit dem Wellenende sein.
Nach dem Austausch, Pumpe bei geöffnetem Aggregatdeckel mit
Ölfüllung kurz laufen lassen. Überprüfung der Verschraubungen
auf Dichtheit. Druck einstellen und kontrollieren.

Wird der E-Motor mit ausgetauscht, muß die Kupplungshälfte
bündig mit dem Motorwellenende sein.



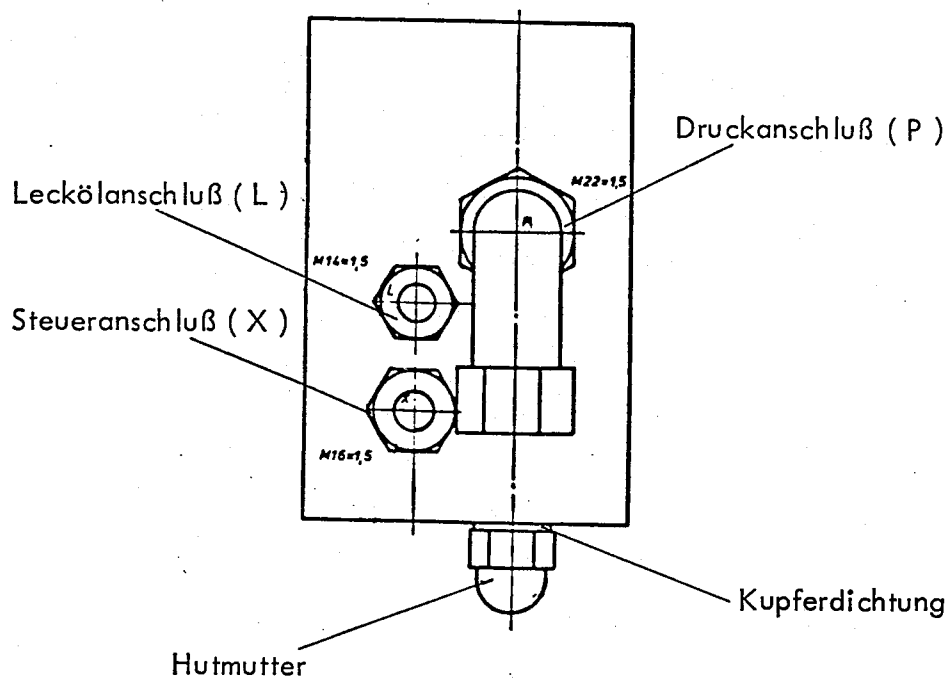
Klettervorgang durch Rohrbruch oder Stromausfall unterbrochen

Hutmutter (an jedem Hydraulikschloß)

Gewindestift in das Schloß drehen (Rechtsdrehung). Schloß wird dadurch mechanisch geöffnet. Steuerhebel am Aggregat in Stellung "Senken", Zylinder dann langsam einfahren.

Achtung: Besteht keine Möglichkeit, das auf dem Kolbenflächenraum in den Tank zurückfließende Öl in den Ringflächenraum zu pumpen, dann muß ein weiterer Behälter zur Aufnahme des gesamten Öls beschafft werden. Nach Beendigung muß die automatische Sicherung wieder hergestellt werden, d.h., Gewindestift ganz in die Hutmutter drehen und zusammen mit der Kupferscheibe in das Schloß drehen.

Hydraulikschloß



**Schmierstofftabelle
für
LIEBHERR-Krane**

**Lubrication Chart
for
LIEBHERR Cranes**

**Tableau des lubrifiants
pour
grues LIEBHERR**

LIEBHERR

Ölwechsel und Schmierintervalle:

Die Ölwechselintervalle sind abhängig von den jeweiligen Getriebetypen.

Es ist zu beachten, daß für bestimmte Getriebe Spezialschmierstoffe verwendet werden müssen.

In der Betriebsanweisung für den jeweiligen Kran ist in der Rubrik Wartung die Vorgehensweise beschrieben.

Die Angaben in der Betriebsanweisung sind zu befolgen.

Spülung:

Ist das abgelassene Öl sehr stark verschmutzt, empfiehlt es sich, vor der Neubefüllung der Getriebe eine Spülung durchzuführen.

Um eine Ölverdünnung zu vermeiden, wird zum Spülen die gleiche Ölsorte verwendet.

Benzin und Petroleum sind nicht geeignet.

Oil change and lubrication intervals:

The oil change intervals depend on the respective type of gearbox.

Please note that special lubricants have to be used for certain gearboxes.

The correct procedure is described in the operating manual for each crane under the heading „Maintenance“.

The instructions in the operating manual have to be complied with.

Flushing:

If the drained oil is very dirty, then is recommended, before refilling transmissions, to flush them out.

In order to avoid dilution of the fresh oil, flush with the same grade of oil as will be used later.

Do not flush with petrol (gasoline) or paraffin.

Périodicité de la lubrification et de la vidange:

L'intervalle de temps entre deux vidanges dépend du type de réducteur.

Il faut noter que des lubrifiants spéciaux doivent être utilisés pour certains réducteurs.

La procédure correcte est décrite dans le manuel de service pour chaque grue dans le chapitre „Entretien“.

Les instructions du manuel de service doivent être respectées.

Nettoyage:

Si l'huile vidangée est très souillée, il est recommandé de nettoyer le réducteur avant de refaire le plein d'huile neuve.

Il faut utiliser le même type d'huile pour le nettoyage du réducteur afin d'éviter la dilution de la nouvelle huile.

Essence et pétrole ne conviennent donc pas pour le nettoyage.

LIEBHERR - WERK BIBERACH GMBH

Postfach 1663, D-88396 Biberach an der Riß

Fernruf

Biberach/Riß (07351) 41-0

Telefax

Zentrale (07351) 41 22 25

Einkauf (07351) 41 23 23

Ersatzteilverkauf (07351) 41 24 63

Technik (07351) 41 22 49








Verkauf (07351) 41 22 00

Schmierstoffanforderungen / requirements of lubricants / Demande des lubrifiants








Nummer Number Numéro	Schmierstellen Lubrication Points Points de graissage	Füllvorschrift		
		Typ / Type / Type ISO VG / SAE	Spezifikation Specification Spécification	Spez. / Spec. / Spéc. Regelschmierstoffe des Hauptverbandes der Deutschen Bauindustrie*
1	Stirnradgetriebe (elektr.-magn. schaltbar) Spur gears (electro-magnetic shift)	ISO VG 32	HLP / HLPD / HVLP DIN 51 524	HYD 10
2	Engrenages cylindriques (à commande électro-magn.)	SAE 10W-30 SAE 10W-40	API CD / SG	EO 1030 A/B/C EO 1040 A/B/C
3	Stirnradgetriebe (mechanisch schaltbar und nicht schaltbar) Spur gears (mechanical and single speed) Engrenages cylindriques (à commande mécanique et à rapport unique)	ISO VG 100 SAE 80	CLP, DIN 51 517 T3 MIL-L-2105 API GL-4	GO 80
4	Schneckengetriebe Worm gears Engrenages à vis sans fin	ISO VG 460 SAE 85W-140	CLP, DIN 51 517 T3 MIL-L-2105 B/C/D API GL-5	GO 140
5	Ölhydr. Einrichtungen Power hydraulics Systèmes hydrauliques	ISO VG 32	HLP / HLPD / HVLP DIN 51 524	HYD 10
6	Flüssigkeits-Kupplungen (als Übertragungselement an Getrieben)		ATF-D	ATF
7	Fluid couplings (as transmission elements in gears) Coupleurs hydrauliques	SAE 10W-30 SAE 10W-40	API CD / SG	EO 1030 A/B/C EO 1040 A/B/C
8	(considérés comme éléments de transm. pour réducteurs)	ISO VG 46	HEES 46, VDMA 24 568 umweltschonend	BIO-E-Hyd 0530
9	Hydr. Bremsen Hydraulic brakes Freins hydrauliques	ISO VG 22	HL / HLP / HLPD DIN 51 524	HYD 5
10	Wälzlager, Gleitlager Bushings, roller bearings, ball bearings Paliers à roulement, Paliers lisses	NLGI 2 Lithium-Fett	KP 2 K-30, DIN 51 825	MPG-A
11	Drehkranz (Kugellaufbahn) Slewing ring (ball tracks) Couronne d'orientation (à billes)	Lith.-grease graisse au lithium	KPE 2 K-30, DIN 51 825 umweltschonend	BIO-MPG-A
12	Offene Zahnräder Open gearwheels Engrenages à découvert Seile Wire ropes Câbles	Schmier- und Konservierungsmittel Lubricant and preservative Lubrifiant et substance de conservation	BB BB-V DIN 51 513	LUB-A
13	HV-Schraubverbindungen High-tensile bolt connections Liaisons vis-écrou HR (haute résistance)	NLGI 2 Lith.-Fett + MoS ₂ Lith.-grease + MoS ₂ graisse au lith. + MoS ₂	KPF 2 K-30, DIN 51 825	MPG-D

Viskositätsangaben gelten für Außentemperaturen von -10 °C bis +30 °C
Für andere Außentemperaturen siehe Sondervorschrift

*) Regelschmierstoffe für Baumaschinen und Baufahrzeuge,
Bauverlag, Wiesbaden und Berlin, ISBN 3-7625-3102-1

Nummer Number Numéro							
1	Agip OSO 32 Agip OSO-D 32 Agip Amica 32	Aral Vitam GF 32 Aral Vitam DE 32 Aral Vitam HF 32	AVIA FLUID HVI 32 AVIA FLUID HLPD 32 AVIA FLUID RSL 32	BECEM STAROIL NR. 32 BECEM HYDROSTAR 32 D BECEM STAROIL HVI 32	BP Energol HLP-HM 32 BP Bartram HV 32 BP Energol HLP-D 32	Hyspin AWS 32 Hyspin SP 32 * Hyspin AWH-M 32 Hydrauliköl HLPD 32 SF *	HYDRELF DS 32 ELFOLNA HLPD 32 ELFOLNA 32
2	Agip SIGMA TFE Agip SIGMA SUPER TFE	Aral MultiTurboral SAE 15W-40 Extra Turboral SAE 10W-40	AVIA MULTI CFE PLUS 10W-40 AVIA MULTI CFE 10W-40	STAROIL MULTIGRADE LL SAE 10W-40	BP Vanellus FE 10W-40 BP Vanellus FE Extra 10W-40	Deusol RX Super 10W-30 Deusol RX Super 15W-40	ELF ECOMAX FE SAE 10W-40
3	Agip BLASIA 100 Agip ROTRA HY DB	Aral Getriebeöl EP 80 W Aral Getriebeöl EP Plus 80W-90	AVIA GEAR RSX 100 AVIA GEAR MZ 80	BECEM STAROIL G 100 BECEM MEHRZWECKGETRIEBEÖL SAE 80	BP Energol GR-XP 100 BP Energear EP	Alpha SP 100 Alpha MW 100 * EP 80	REDUCTELF SP 100 TRANSELF EP 80W
4	Agip BLASIA 460 Agip ROTRA MP SAE 85W-140	Aral Getriebeöl HYP 85W-140	AVIA GEAR RSX 460 AVIA HYPOID FE 80W-140	BECEM STAROIL G 460	BP Energol GR-XP 460 BP Energear FE 80W-140	Alpha SP 460 Alpha MW 460 * Alphasyn PG 460 Hypo C	REDUCTELF SP 460 TRANSELF TYP B 85W-140
5	Agip OSO 32 Agip OSO-D 32 Agip Amica 32	Aral Vitam GF 32 Aral Vitam DE 32 Aral Vitam HF 32	AVIA FLUID HVI 32 AVIA FLUID HLPD 32 AVIA FLUID RSL 32	BECEM STAROIL NR. 32 BECEM HYDROSTAR 32 D BECEM STAROIL HVI 32	BP Energol HLP-HM 32 BP Bartram HV 32 BP Energol HLP-D 32	Hyspin AWS 32 Hyspin SP 32 Hydrauliköl HLPD 32 SF * Hyspin AWH-M 32	HYDRELF DS 32 ELFOLNA HLPD 32 ELFOLNA 32
6	Agip ATF D 309 Agip ATF II D Agip ATF II E	Aral Getriebeöl ATF 22	AVIA FLUID ATF 86	BECEM FLUIDGETRIEBEÖL Dexron II D	Autran DX II	TQD	ELFMATIC G 2 SYN ELFMATIC G 3
7	Agip SIGMA TFE Agip SIGMA SUPER TFE	Aral MultiTurboral SAE 15W-40 Extra Turboral SAE 10W-40	AVIA MULTI CFE PLUS 10W-40 AVIA MULTI CFE 10W-40	STAROIL MULTIGRADE LL SAE 10W-40	BP Vanellus FE 10W-40 BP Vanellus FE Extra 10W-40	Deusol RX Super 10W-30 Deusol RX Super 15W-40	ELF ECOMAX FE SAE 10W-40
8	Agip ARNICS S 46 Agip ARNICA Extra Plus (mit Blauem Engel)	Aral Vitam EHF 46	AVIA SYNTOFLUID N 46	HYDROSTAR HEP 46 HYDROSTAR HEES 46	BP Biohyd SE-S 46	BIOTEC HVX	HYDRELF BIO
9	Agip OSO 22 Agip OSO-D 22 Agip Amica 22	Aral Vitam DE 22 Aral Vitam GF 22	AVIA FLUID HLPD 22 AVIA FLUID RSL 22	BECEM STAROIL NR. 22 BECEM HYDROSTAR 22 D	BP Energol HLP-HM 22 BP Energol HLP-D 22	Hyspin AWS 22 Hyspin SP 22 * Hydrauliköl HLPD 22 SF * Hyspin AWH-M 22	HYDRELF DS 22 ELFOLNA HLPD 22 ELFOLNA 22
10	Agip GR MU EP 2 Agip Longtime Grease 2	Aral Langzeitfett H Aralub HLP 2	AVILUB Spezialfett CTK Spezialfett 9610	HIGH-LUB L 2 EP HIGH-LUB L 474	BP Energearse LS-EP 2 BP Energearse LZ	Spheroöl AP 2 LZV-EP Spheroöl EPL 2	ELF LANGZEITFETT ELF EPEXA 2
11	Autol TOP 2000 BIO Agip Longtime Grease 2	Aralub BAB EP 2	AVIA SYNTOGREASE 2	BECEM UWS LFB SUPER	BP Biogrease EP 2	BIOTEC	NATURELF GEP 2
12	Agip FIN 332F Autol Hochleistungs Zahnradspray	Aral Sinit FZ 2	AVIATAC BB 21	BERULIT GA 800 BERULIT GA 2500	BP Energol WRL	Grippa 33 Grippa 33 S Grippa 60 S	ELF CARDREXA GR 1 AL
13	Agip GR SM	Aral Mehrzweckfett F Aralub HLPF 2	AVIALITH 2 F AVILUB Spezialfett CTK	HIGH-LUB L 2 MO	BP Energearse L 21 M	MS 3 Grease Spheroöl LMM	ELF SPEZIALFETT ELF MULTI MoS ₂ ELF SPEZIAL MoS ₂

* = schwermmetallfrei

LIEBHERR Für die Schmierung unserer Krane empfehlen wir die nachstehend aufgeführten oder nachweislich gleichwertigen Schmierstoffe. We recommend the lubricants listed in this table or lubricants of proven equivalent specification and quality. Pour le graissage de nos grues, nous préconisons les lubrifiants suivants ou des lubrifiants dont les qualités équivalentes sont vérifiable.							
Nummer Number Numéro							
1	NUTO H 32 HLPD-OEL 32 UNIVIS N 32	HYDRAN TS 32 HYDRAN HLP-D 32 HYDRAN TSX 32	RENOLIN B 15 RENOLIN D 15 RENOLIN B 32 HVI	LAMORA HLP 32	Mobil DTE 24 Mobil DTE 13 M Mobilfluid 424	Shell Tellus Oil 32 Shell Tellus Oil T 32 Shell Tellus Oil DO 32 Shell Rimula X 10W	AZOLLA ZS 32 AZOLLA D 32 EQUIVIS ZS 32
2	UNIFARM 10W-30 Essolube XTS 301 Essolube XTS 501	KAPPA FE SAE 10W-40 KAPPA TURBO DI SAE 10W-40	TITAN UNIC MC SAE 10W-40 TITAN UNIC PLUS MC SAE 10W-40	—	Mobil Super 10W-40 Mobil Delvac FL 10W-40	Shell Myrina TX 5W-30 Shell Myrina TX 10W- 40 Shell Engine Oil DG 1040	RUBIA FE
3	SPARTAN EP 100 ESSO GEAR OIL GP-D 80W	GIRAN L 100 GIRAN 100 PONTONIC N SAE 80W/85W	RENOLIN CLP 100 TITAN GEAR MP SAE 80W	Kiüberoil GEM 1-100	Mobilgear XMP 100 Mobilube GX80W-90	Shell Omala Oil 100 Shell Spirax MA 80 W	EP SAE 80W CARTER EP 100
4	SPARTAN EP 460 ESSO GETRIEBEÖL GX 85W-140	GIRAN L460 GIRAN 460 PONTONIC MP SAE 85W-140	RENOLIN CLP 460 TITAN SUPER GEAR SAE 85W-140	Kiüberoil GEM 1-460 Kiübersynth EG 4-460	Mobilgear XMP 460 Mobilube HD 85W-140	Shell Omala Oil 460 Shell Spirax HD 85W-140	EP-8 SAE 85W-140 CARTER EP 460
5	NUTO H 32 HLPD-OEL 32 UNIVIS N 32	HYDRAN TS 32 HYDRAN HLP-D 32 HYDRAN TSX 32	RENOLIN B 15 RENOLIN D 15 RENOLIN B 32 HVI	LAMORA HLP 32	Mobil DTE 24 Mobil DTE 13 M Mobilfluid 424	Shell Tellus Oil 32 Shell Tellus Oil T 32 Shell Tellus Oil DO 32 Shell Rimula X 10W	AZOLLA ZS 32 AZOLLA D 32 EQUIVIS ZS 32
6	ESSO ATF D (21611),(21065) ESSO ATF F-30320	FINAMATIC II-D 22307 FINAMATIC II-D 22233	RENOFLUID 3000	—	Mobil ATF Mobil ATF 220	Shell Donax TA	FLUID ATX
7	UNIFARM 10W-30 Essolube XTS 301 Essolube XTS 501	KAPPA FE SAE 10W-40 KAPPA TURBO DI SAE 10W-40	TITAN UNIC MC SAE 10W-40 TITAN UNIC PLUS MC SAE 10W-40	—	Mobil Super M 10W-40	Shell Myrina TX 5W-30 Shell Myrina TX 10W- 40 Shell Engine Oil DG 1040	RUBIA FE
8	HYDRAULIKOEL HE 46	BIOHYDRAN TMP 46 BIOHYDRAN SE 46	PLANTOHYD 46 S PLANTOHYD 46 HVI	—	Mobil Syndraulic 46	Shell Naturelle HF-E 46	EQUIVIS UVS 46 HYDROBIO 46
9	SPINESSO 22 NUTO H 22 HLPD-OEL 22	CIRKAN 22 HYDRAN TS 22	RENOLIN HL 22 RENOLIN B 5 RENOLIN D 5	—	Mobil DTE Oil Light Mobil DTE 22	Shell Tellus Oil 22 Shell Tellus Oil DO 22 Shell Mortina Oil 22	AZOLLA ZS 22 AZOLLA D 22
10	BEACON EP 2 RONEX MP-D	MARSON EPL2A	RENOLIT H443-HD 88 RENOLIT DURAPLEX EP 2	Kiüberplex BEM 41-132 MICROLUBE GL 262	Mobilux EP 2 Mobilgrease XHP 222	Shell Retnax EP2 Shell Alvania EP (LF) 2	MULTIS EP 2
11	BEACON 325 (KE 2 K-60)	BIOLOGICAL EPS 2	PLANTOGEL 2 S	Kiüberbio M 32-82	Mobilgrease EAL 102	Shell Alvania EPB 2	—
12	CAZAR K 1 (OG 1 C-30)	CERAN EP * CABLINE MGR * BIOCABLINE 2000 * * bitumenfrei	DUOTAC F 315 L DUOTAC ZAHNRADSPRAY	GRAFLOSCON CA 901 ULTRA-SPRAY (OGPF 1 N-10)	Mobilgear OGL 007	Shell Malleus GL 95 Shell Malleus OGH	ENS / EP 700
13	ESSO MULTIPURPOSE- GREASE (MOLY)	LICAL M 12	RENOLIT FLM 2	Kiüberpaste 46 MR 401	Mobilgrease Special	Shell Retnax EPX 2	MULTIS MS 2

Diese Gesellschaften unterhalten einen Schmiertechnischen Dienst, dessen Ingenieure auf Anforderung in allen Schmierungsfragen zur Verfügung stehen.

These companies maintain a Technical Service whose engineers shall be glad to render assistance on all problems connected with proper lubrication of all machine parts.

Ces sociétés ont un service technique dont les ingénieurs se tiennent à votre disposition pour tout problème de la lubrification.



Agip

Agip Schmiertechnik GmbH, Würzburg

und Agip - Vertriebspartner

Im Ausland: Die Agip - Gesellschaften in der ganzen Welt

Agip Companies all over the world



Aral Lubricants GmbH, Bochum

Im Ausland Aral - Vertriebsgesellschaften in der ganzen Welt

Agencies of Aral all over the world



AVIA Mineralöl-AG, München

AVIA - Gesellschaften in Europa

AVIA Companies in European countries



CARL BECHEM GMBH, Hagen



BP Schmierstoff GmbH, Hamburg

Im Ausland: Die BP - Gesellschaften in der ganzen Welt

BP Companies all over the world



Deutsche Castrol Industrieöl GmbH, Landau

Im Ausland: Die BURMAH - CASTROL Gesellschaften in der ganzen Welt

Overseas: THE BURMAH - CASTROL Companies all over the world



ELF Oil Deutschland GmbH, Berlin

Im Ausland: Die ELF - Gesellschaften in der ganzen Welt

ELF Companies all over the world



ESSO A.G., Hamburg

und ihre Vertretungen

Im Ausland: Die ESSO / EXXON Gesellschaften in der ganzen Welt

ESSO / EXXON Companies all over the world



FINA Deutschland GmbH, Frankfurt am Main

Im Ausland: PETROFINA - und FINA - Gesellschaften in der ganzen Welt

PETROFINA - und FINA - Companies all over the world



FUCHS DEA Schmierstoffe GmbH, Mannheim

Im Ausland: FUCHS-Gesellschaften in der ganzen Welt

FUCHS-Companies all over the world



KLÜBER LUBRICATION MÜNCHEN KG, München

KLÜBER-Gesellschaften und -Vertretungen in der ganzen Welt

KLÜBER companies and representations all over the world



Mobil Schmierstoff GmbH, Hamburg

Im Ausland: Die Mobil Oil Gesellschaften in der ganzen Welt

Mobil Oil Companies all over the world



Deutsche Shell Aktiengesellschaft, Hamburg

Im Ausland: Die Shell Gesellschaften in der ganzen Welt

Shell Companies all over the world



Total Deutschland GmbH, Düsseldorf

Im Ausland: Die TOTAL Gesellschaften in der ganzen Welt

TOTAL Companies all over the world

SCHMIERUNGSHINWEISE

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.

Wälzlager:

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

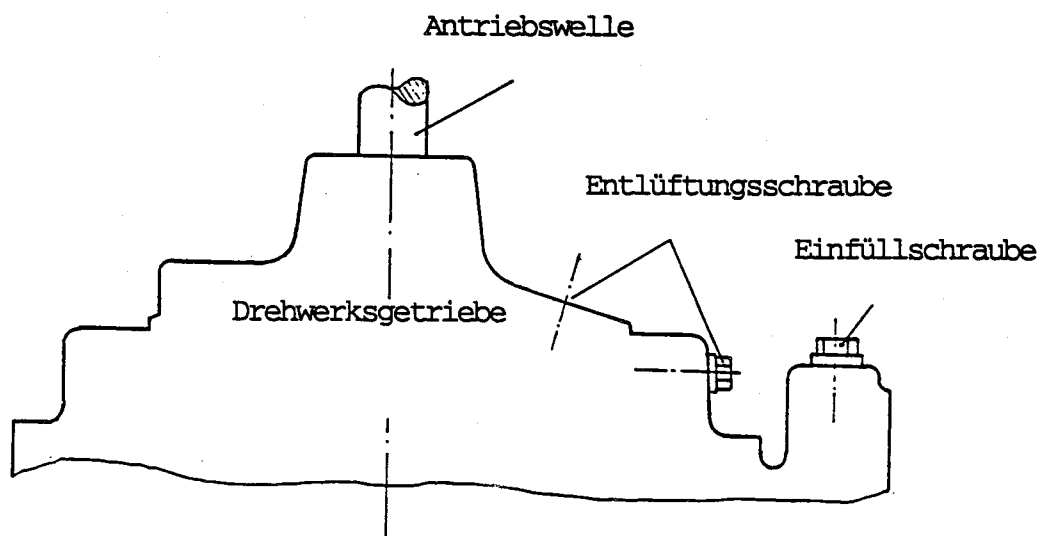
Getriebeölfüllungen bei Stirnradgetrieben:

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

Bei den Planetengetrieben (Drehwerk-Getrieben) ist beim Ölwechsel noch folgendes zu beachten: Zum Befüllen der Getriebe müssen die Füllschrauben mit Entlüftungsventil seitlich an den Getrieben entfernt werden. Damit aber beim Befüllen die Luft auch oben entweichen und somit der Ölstand bis in die obere Planetenstufe hochsteigen kann, muß auch die Entlüftungsschraube entfernt werden (siehe Bild).

Nach Befüllen der Getriebe sind selbstverständlich wieder beide Schrauben in die Getriebe einzusetzen.



Spülung:

Nach Ablassen des gebrauchten Öles empfiehlt sich vor der Neubefüllung der Getriebe eine Spülung durchzuführen. Um eine spätere Ölverdünnung unmöglich zu machen, empfiehlt es sich, zum Spülen die gleiche Ölsorte zu verwenden.

Benzin und Petroleum als Spülmittel sind ungeeignet.

Offene Zahnräder:

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

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

Kugeldrehkranz:

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

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

Inbetriebnahme:

Vor der ersten Inbetriebnahme des Kranes ist nochmaliges sorgfältiges Durchschmieren der Laufbahnen und Verzahnungen unerlässlich, um sicherzustellen, daß Beeinträchtigungen der Schmiermittel durch Transport, Zwischenlagerung und Einbau bei Betriebsbeginn beseitigt sind.

Wartung:

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

Bei Baustellenbetrieb und Stückgutbetrieb ist eine wöchentliche Schmierung erforderlich.

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

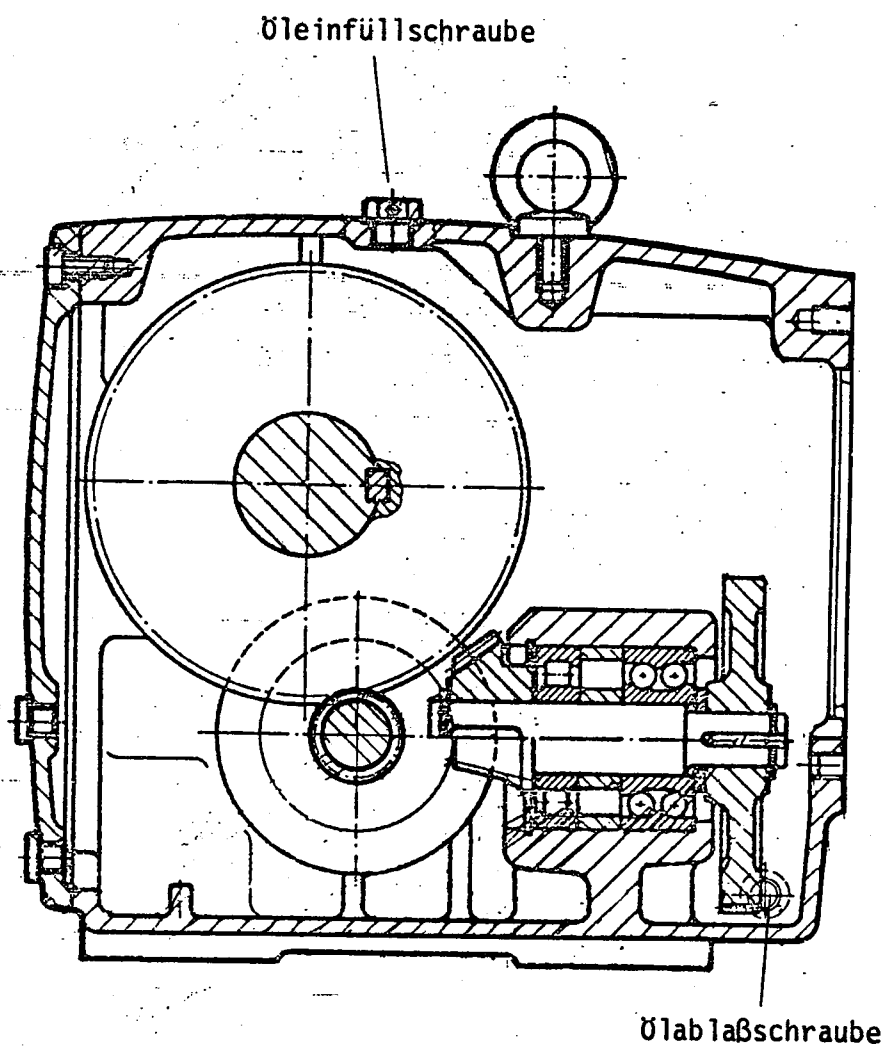
Beim Kugeldrehkranz mit Labyrinth-Dichtung muß die Nachschmierung der Laufbahnen alle 250 Betriebsstunden oder öfter erfolgen.

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 eingedrunenes Schweißwasser auszutreiben.

Wartungskurzanweisung SEW-Getriebe



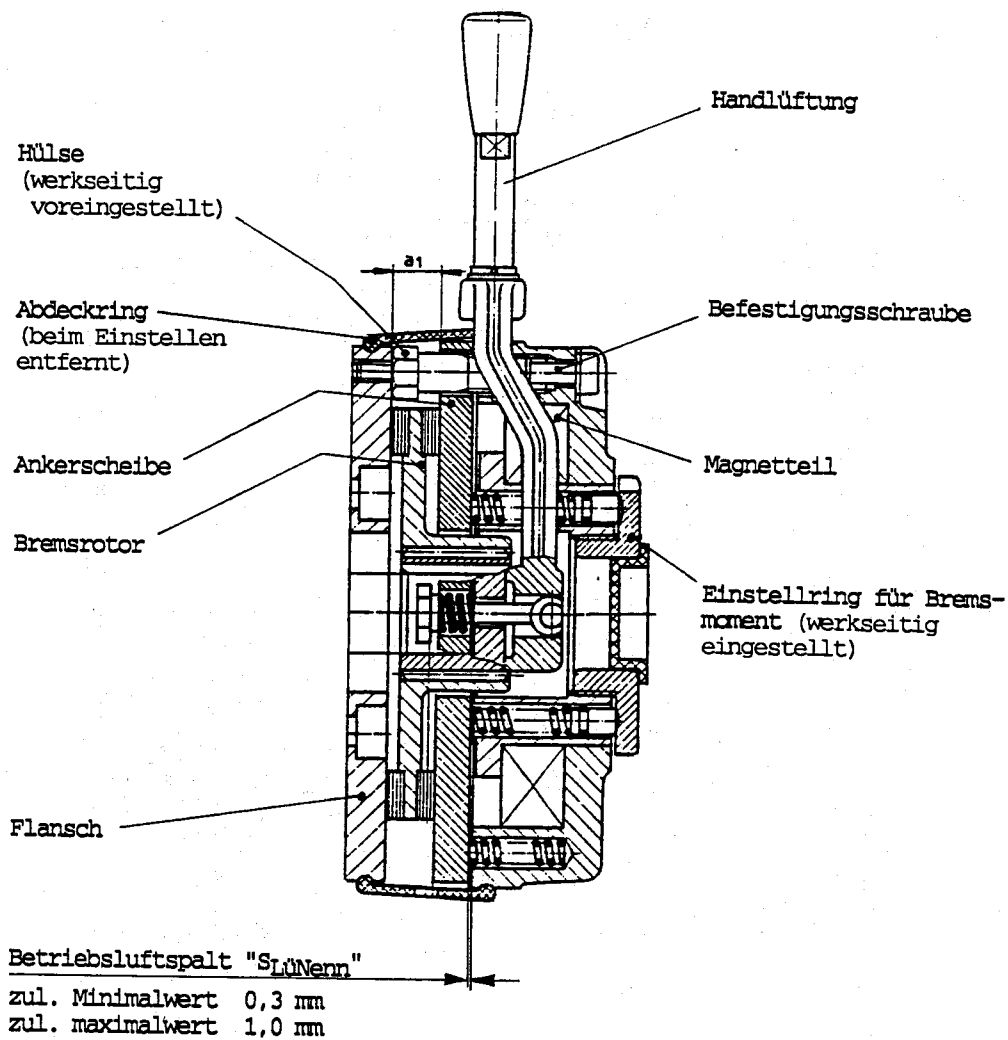
Ölfüllmenge: 4,8 ltr.
Ölsorte: Avilub Getriebeöl MZ 90

Schmierstoffkontrolle und Schmierstoffwechsel im Abstand von 10 000 Betriebsstunden oder 2 Jahre.

Bei besonders schwierigen Betriebsbedingungen, wie hohe Luftfeuchtigkeit, aggressive Umgebung oder große Temperaturschwankungen ist eine Verkürzung der Wechselintervalle empfehlenswert.

WARTUNGSANLEITUNG FÜR FEDERKRAFT-BREMSE (Katzfahrwerk)

Typ 14.448.16.170



Arbeitsfolge bei Luftspaltkontrolle

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

ACHTUNG:

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

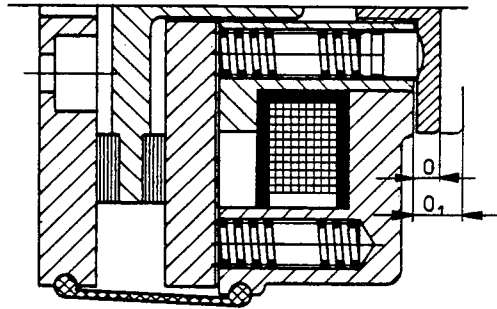
Bremse kann nur solange nachgestellt werden, bis der Abstand "a" zwischen Ankerscheibe und Flansch min. 7,0 mm beträgt.
("a1" Wert bei neuem Belag = 13 mm)

Veränderung des Bremsmomentes

Die Bremse wird mit **eingestelltem Bremsmoment** geliefert. Eine Reduzierung durch Herausschrauben des Einstellringes mittels Hakenschlüssel ist max. auf das Maß $0_1 = 10,5 \text{ mm}$ möglich. Pro Rastung des Einstellrings ändert sich das Bremsmoment um $2,1 \text{ Nm}$.

Bremsmoment 80 Nm eingestellt auf 50 Nm

Maß "0" für 50 Nm ca. $10,5 \text{ mm}$



BETRIEBSANWEISUNG UND WARTUNG FÜR DAS ELEKTROMAGNETISCH GESCHALTETE 4-GANG-STIRNRADGETRIEBE (SYNCHRONGETRIEBE)

Aufbau

- Das **Getriebe** ist ein 5-Wellen-Stirnradgetriebe. Der Antrieb erfolgt durch einen Schleifringkörpermotor über eine kräftig dimensionierte elastische Kupplung
- Die **4 Geschwindigkeiten** werden durch wahlweises Schalten von Lamellenkupplungen erreicht. Die Kupplungen sind reichlich ausgelegt.
- **Sämtliche Räder** stehen bei allen Geschwindigkeiten im Eingriff. Sie sind schräg verzahnt, badnitriert oder hoch vergütet und haben geschabte Zahnflanken. Eine Ausnahme bilden die Typen Get 300 RX 1 und Get 301 RX 1. Hier sind sämtliche Räder gehärtet und haben geschliffene Zahnflanken.
- Alle **Lagerstellen** sind als Wälzlager ausgebildet. Für eine ausreichende Schmierung der Lagerstellen und für eine reichliche Kühlung der Kupplungen sorgt eine eingebaute Ölpumpe.
- Das **Getriebegehäuse** ist ein verwindungssteifes Gußgehäuse, das durch seine Formgebung gleichzeitig zur Geräuschkämpfung beiträgt. Ein großer Handlochdeckel sorgt für leichte Zugänglichkeit der Kupplungen und ihrer Teleskop-Stromzuführungen.
- Als **Bremse** wird eine reichlich ausgelegte Doppelbackenbremse verwendet, die mit Federkraft bremst und hydraulisch gelüftet wird.

Funktionen

1. Einschalten des Getriebes.

Beim Einschalten des Hauptschalters wird automatisch die vorgewählte Kupplung eingeschaltet. Ein Anlaufen des Getriebes erfolgt erst nach dem Einschalten des Motors. Dabei wird gleichzeitig die Bremse gelüftet. Das Getriebe läuft dann im vorgewählten Gang an.

2. Ändern der Geschwindigkeit.

Durch Betätigen des Wahlschalters am Steuerstand im Führerhaus oder am Fernsteuerpult kann die Geschwindigkeit des Getriebes geändert werden. Hierbei muß zunächst der Steuerhebel am Steuerpult in Stellung "0" gerückt werden. Der Motor wird dabei ausgeschaltet, die Bremse fällt ein und das Getriebe kommt zum Stillstand. Nun kann durch Betätigen des Wahlschalters ein anderer Getriebegang eingelegt und dadurch die Geschwindigkeit geändert werden. Ein Betätigen des Wahlschalters bleibt wirkungslos, wenn nicht vorher der Steuerhebel in die Stellung "0" gerückt wurde.

3. Getriebe-Stillstand.

Wird ein Stillstand des Getriebes gewünscht so muß der Steuerhebel in die Stellung "0" gerückt werden. Hierbei wird der Motor stillgesetzt und die Bremse fällt automatisch ein, so daß ein Absinken der Last nicht möglich ist.

4. Netzausfall.

Beim Ausfallen des Stromnetzes oder einer sonstigen Störung fällt ebenfalls automatisch die Bremse ein, so daß auch in diesem Fall die denkbar größte Sicherheit gewährleistet ist.

Wartung

1. Getriebe.

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

2. Teleskop-Stromzuführungen.

Die Abnutzung der Stromzuführungen ist verhältnismäßig gering. Aus Sicherheitsgründen empfiehlt es sich aber, **die Stromzuführungen etwa alle 200 Betriebsstunden auf ihren Abnutzungsgrad zu prüfen**. Die höchstzulässige Abnutzung ist aus der beiliegende Skizze ersichtlich. Ein Arbeiten mit abgenutzten Teleskop-Stromzuführungen kann zu unerwünschtem Getriebe-Stillstand führen. Die Betriebssicherheit ist jedoch auch in diesem Falle nicht gefährdet, da die Bremse automatisch einfällt. Die Stromzuführungen, die als Strombrücken (zur Überbrückung der Wälzlager) dienen, sind von außen zugänglich. Sie befinden sich bei der Antriebswelle auf der dem Motor gegenüber liegenden Seite, bei der Welle 2 auf der Motorseite. Die Teleskop-Stromzuführungen, die zur Kupplungsversorgung dienen, können nach Öffnen des Handlochdeckels auf der Getriebeoberseite leicht erreicht werden.

3. Kupplungen.

Wir möchten besonders betonen, daß die Kupplungen wartungsfrei sind. Der unvermeidliche Verschleiß der Stahllamellen in den Kupplungen wird selbsttätig ausgeglichen. Ein Auswechseln der Lamellen ist während der Lebensdauer des Getriebes nicht zu erwarten. Es wird nur dann erforderlich, wenn mit stark verschmutztem Getriebeöl gearbeitet wurde oder wenn der Ölstand im Getriebe zu niedrig war. In diesem Falle ist ein sehr schneller Verschleiß der Lamellen zu erwarten. Es empfiehlt sich deshalb, ganz besonderen Wert auf die Wahl des Getriebeöles zu legen und die Befüllung des Getriebes sorgfältig auszuführen.

4. Prüfen des Ölstandes.

Es ist darauf zu achten, daß der Ölspiegel zwischen den beiden roten Marken (Höchststand und Tiefststand) am Ölstandsauge liegt. Beim Unterschreiten des Tiefststandes kann die Ölpumpe Luft ansaugen und somit zu deren Ausfall führen. Die Ölmenge ist jedoch so reichlich bemessen, daß bei normalem Betrieb (d.h. wenn eine Leckstelle im Gehäuse auftritt) ein Nachfüllen des Öles nicht zu erwarten ist.

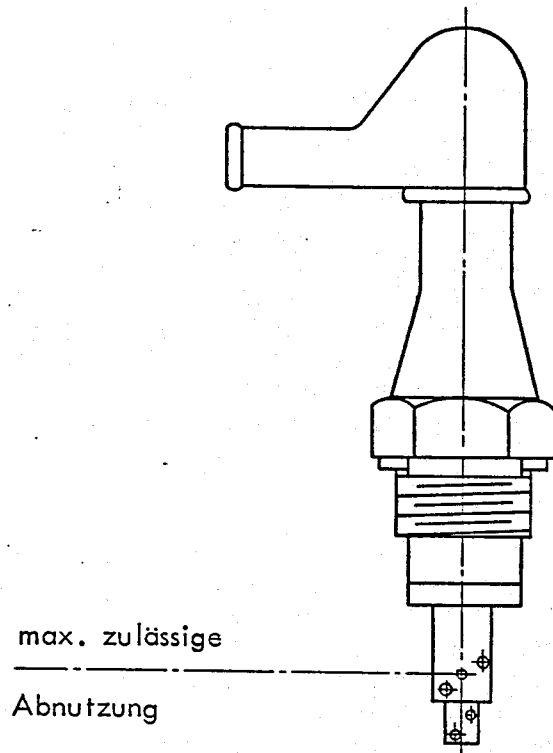
5. Ölwechsel

Es empfiehlt sich, **beim neuen Getriebe nach etwa 100 Betriebsstunden einen ersten Ölwechsel vorzunehmen**. Ein weiterer Ölwechsel soll nach 500 und die späteren Ölwechsel nach 1000 Betriebsstunden erfolgen, die Zeitabstände dürfen aber 12 Monate nicht überschreiten. Es darf nur eine der vorgeschriebenen Ölsorten verwendet werden. Wird ein nicht von uns empfohlenes Öl verwendet, so ist die Betriebssicherheit des Getriebes erheblich gefährdet. Ein falsches Öl kann zur Zerstörung der Kupplung führen oder zum Ausfall der Ölpumpe.

Beheben von Störungen

Wir empfehlen, Störungen, die nicht durch ein Ausfallen des Stromnetzes oder durch Beschädigungen der Zuleitungen zurückzuführen sind, nicht selbst zu beheben, sondern unseren Kundendienst zu benachrichtigen, das Getriebe ist außerordentlich robust konstruiert, so daß andere Störungen, als die oben erwähnten, nicht zu erwarten sind. Einbaufehler beim selbstständigen Beheben von Störungen können dabei in kurzer Zeit schon zu schweren Getriebebeschäden führen, die dann evt. sehr teure Reparaturen verursachen.

TELESKOP - STROMZUFÜHRUNG



**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
- 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 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.

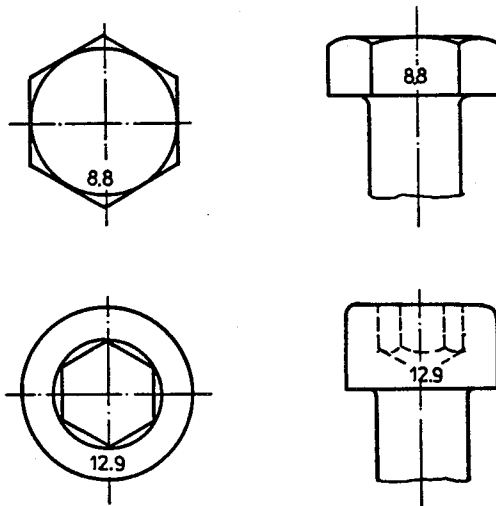


Bild 1

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:

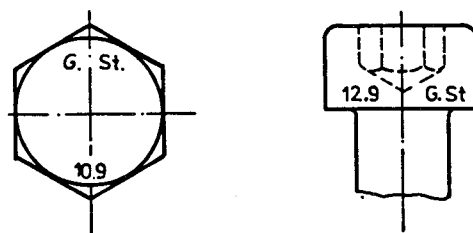


Bild 2

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.

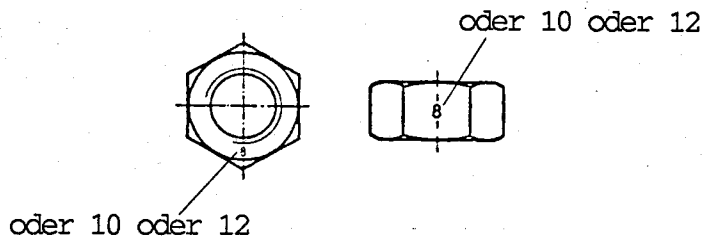


Bild 3

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:

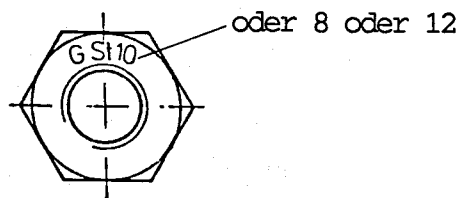


Bild 4

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.

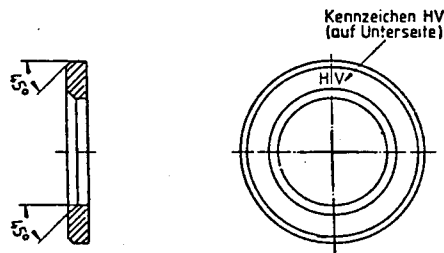


Bild 5

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.

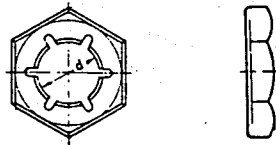


Bild 8

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

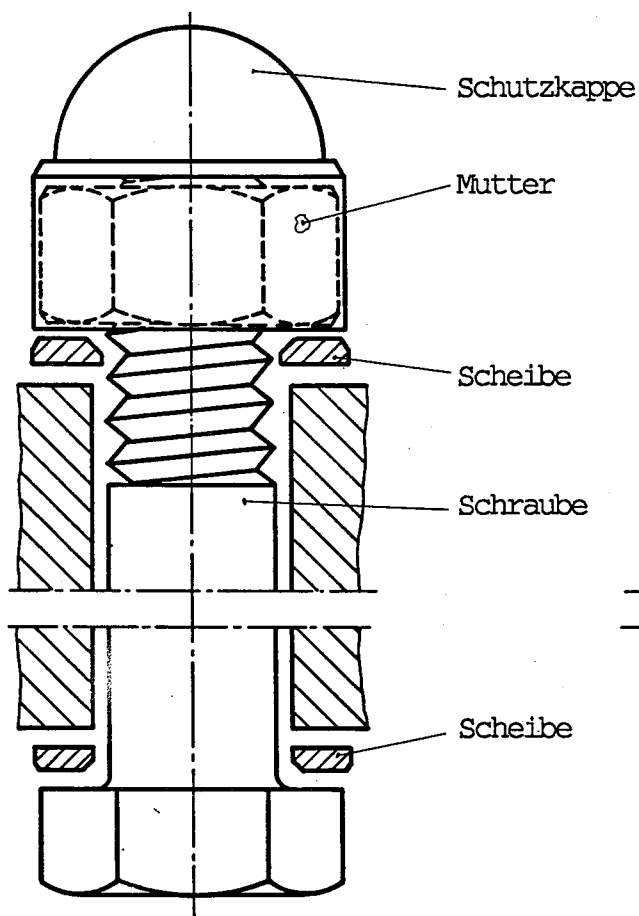


Bild 9

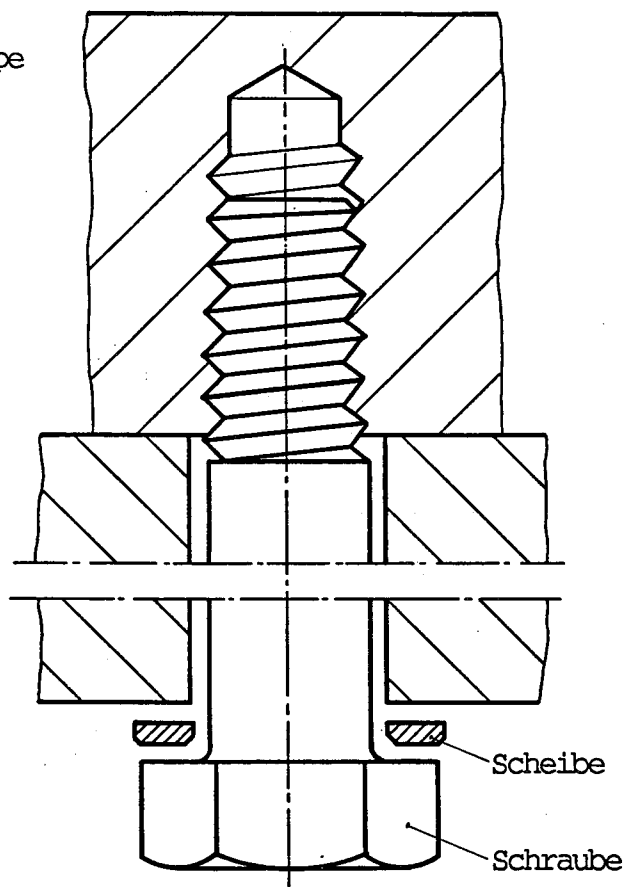


Bild 10

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 Kramontagen 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 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.

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

Mit Kraftschraubern lassen sich 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 $\pm 10\%$ abweichen.

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

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.

Von Liebherr empfohlene Drehmomentschlüssel, Kraftschrauber und Hydraulikaggregate sind in Anhang A zusammengestellt.

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. Auch kann die Fuge klaffen und die Verbindung sich lösen.

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:

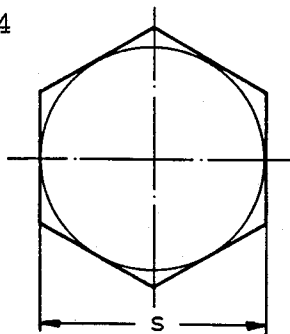
Gewinde	Festigkeits- klasse 8.8 (8 G)		Festigkeitsklasse				Festigkeits- klasse 12.9 (12 K)	
	DIN 931/933 DIN 912		10.9 (10 K)		DIN 931/933 DIN 912		DIN 931/933 DIN 912	
	mkg	Nm	mkg	Nm	mkg	Nm	mkg	Nm
M 12	5,2	51	9,8	96	7,4	73		
M 14	8,4	82			13,0	127		
M 16	14,0	137	24,7	242	19,1	187		
M 18	18,0	177			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

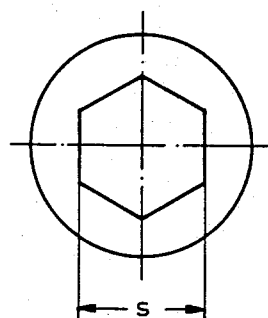
Schlüsselweiten "s"

DIN 931, 933, 934

DIN 6914, 6915



DIN 912



Die Schrauben nach DIN 6914 und die dazugehörenden Muttern nach DIN 6915 haben eine größere Schlüsselweite als die Schrauben nach DIN 931 und die dazugehörenden Muttern nach DIN 934.

In der folgenden Tabelle sind die Schlüsselweiten "s" angegeben.

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	—	—

Anhang A:

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 (35mkg) erreicht werden, mit der Type 15 max. ein Drehmoment von 800 Nm (80 mkg).

Folgende Kraftschrauber werden empfohlen:

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

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)



ÜBERWACHUNG UND PRÜFUNG VON UNTERFLASCHEN

Die folgenden Vorschriften dienen zur Prüfung und Beurteilung von Unterflaschen. Die Art und das Ergebnis der Prüfung und bei festgestellten Mängeln ihre Behebung, sind bei den Kranunterlagen zu dokumentieren.

Die Prüfung muß von einem verantwortlichen Sachkundigen durchgeführt werden. Überprüft werden muß nach jeder Aufstellung des Kranes, mindestens jedoch einmal jährlich.

Folgende Punkte müssen überprüft werden:

Lasthaken

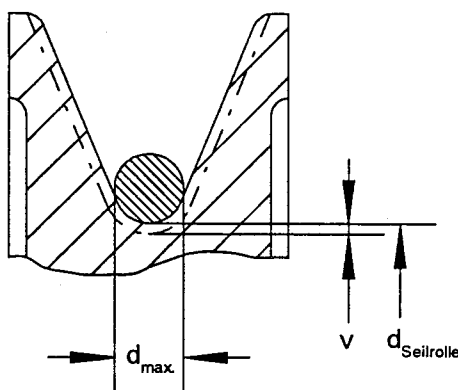
Für die Überprüfung des Lasthakens und der Mutter siehe Kapitel "Überwachung und Prüfung von Lasthaken". Desweiteren muß die Schließfähigkeit und der einwandfreie Zustand der Hakenmaulsicherung und die leichte Drehbarkeit des Axiallagers geprüft werden.

Traverse

Die Befestigung der Traverse, d.h. die Achshalter oder Scheiben, ist zu kontrollieren, außerdem ob sich die Traverse in der Lagerung leicht drehen läßt.

Seilrolle

Das Seilrollenlager muß auf seinen einwandfreien Lauf hin überprüft werden. Der Rillenradius ist auf Verschleiß zu kontrollieren. Als Richtwert gilt $v = 0,15 \cdot d_{\max}$.



Allgemeine Kontrolle und Wartung

Die Befestigungen aller Verbindungsteile an der Unterflasche sind zu prüfen. Bei Bedarf sind bewegliche Teile zu fetten.

ÜBERWACHUNG UND PRÜFUNG VON LASTHAKEN

Die folgenden Vorschriften dienen zur Prüfung und Beurteilung von Lasthaken und Muttern. Die Art und das Ergebnis der Prüfung und bei festgestellten Mängeln ihre Behebung, sind bei den Kranunterlagen zu dokumentieren.

Die Prüfung muß von einem verantwortlichen Sachkundigen durchgeführt werden. Überprüft werden muß nach jeder Aufstellung des Kranes, mindestens jedoch einmal jährlich.

Folgende Punkte müssen überprüft werden:

Verformung

Für gesenkgeschmiedete Lasthaken nach DIN 15 401 und 15 402 genügt bis Lasthaken Nr. 5 die Inaugenscheinnahme und Überprüfung der Hakenmaulweite "a" oder "y". Bei einer Aufweitung von mehr als 10% des zulässigen Größtmaßes der Maulweite "a" sind die Lasthaken zu ersetzen. Dasselbe ist erforderlich, wenn die Verformung 10% bezogen auf das Ausgangsmaß "y" überschreitet.

Oberflächenrisse

Wurden Verformungen festgestellt, so muß eine Prüfung auf Oberflächenrisse nach einem hierfür geeigneten Verfahren durchgeführt werden oder das entsprechende Teil ist zu ersetzen.

Beschädigungen und Oberflächenrisse dürfen kerbfrei beseitigt werden, soweit die zulässigen Maße nicht unterschritten werden, siehe Tabelle. Teile mit unzulässigen Abmessungen sind zu ersetzen.

Wenn die Prüfung im Abnutzungs- und Verformungsbereich am eingebauten Teil nicht durchgeführt werden kann, muß es ausgebaut werden. Vor dem Prüfen sind die Oberflächen in einen Zustand zu versetzen, der das einwandfreie Erkennen von Oberflächenrissen ermöglicht.

Abnutzung

Für Einfach- und Doppelhaken darf die Abnutzung nicht mehr als 5% der Höhe "h" nach DIN 15 401 bzw. "h" nach DIN 15 402 betragen.

Verschleißkerben und Beschädigungen sind kerbfrei auszuschleifen, soweit die zulässigen Abmessungen nicht unterschritten werden. Verschleiß an Hakenmuttern, Hakengewinden oder an Sicherungsstücken ist unzulässig, d.h. das zulässige Axialspiel darf nicht überschritten werden. Schweißungen an Lasthaken, z.B. zum Ausbessern von Abnutzungen, sind verboten.

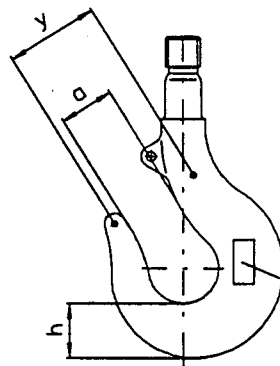
Korrosion

Die Gewindegänge, der bearbeitete Schaft und die Hakensicherung sind auf Korrosionskerben zu überprüfen.

Bei Überschreitung des zulässigen Axialspiels ist ein neuer Haken mit Mutter anzufertigen.

Lasthakengrößen

Lasthaken können nach der Bezeichnung LAH auf dem Typenschild oder durch die Bezeichnung RSN bzw. RFN auf dem Haken selbst unterschieden werden. In der folgenden Tabelle sind neben den Maßen "a", "h" und "y" auch die Werte für das zulässige Axialspiel zwischen Haken und Mutter für metrische ISO Gewinde nach DIN 13 und Rundgewinde nach DIN 15 403 angegeben.



- 1. Zeile: Herstellerzeichen
- 2. Zeile: Haken-Nr.
- 3. Zeile: Werkstoff und Chargennr.
- 4. Zeile: DIN 15 401

alle Maße in mm

Lasthaken	Haken Nr.	zul. Axialspiel	a	h	y ¹⁾	Gewinde	
Lah 010 ...	RSN 08	metrisches Gewinde	0,13	38	37	-	M 24
Lah 020 ...	RSN 1,6		0,14	45	48	-	M 30
Lah 030 ...	RSN 2,5		0,15	50	58	-	M 36
Lah 050 ...	RSN 4		0,16	56	67	-	M 42
Lah 063 ...	RSN 5		0,16	63	75	-	M 45
Lah 080 ...	RSN 6	Rundgewinde	0,10	71	85	115	Rd 50 x 6
Lah 100 ...	RSN 8		0,10	80	95	125	Rd 56 x 6
Lah 125 ...	RFN 10		0,10	90	106	175	Rd 64 x 8
Lah 160 ...	RFN 12		0,10	100	118	200	Rd 72 x 8
Lah 200 ...	RFN 16		0,20	112	132	220	Rd 80 x 10
Lah 250 ...	RFN 20		0,20	125	150	240	Rd 90 x 10
Lah 320 ...	RFN 25		0,20	140	170	250	Rd 100 x 12
Lah 400 ...	RFN 32		0,20	160	190	320	Rd 110 x 12
Lah 500 ...	RFN 40		0,20	180	212	350	Rd 125x 14
Lah 630 ...	RFN 50		0,30	200	236	400	Rd 140x 16
Lah 800 ...	RFN 63		0,30	224	265	400	Rd 160 x 18

1) Achtung: Maß "y" kann vom Tabellenwert abweichen (Schmiedetoleranzen). Der Tabellenwert oder ein abweichendes Maß sind am Hakenschaft eingeschlagen.



Seile, Abmessungen und Vorschriften

8

Seilliste	8.1
Festlegung der Hubseillänge	8.2
Wartungsanleitung für Kranseile	8.3
Keilschloß mit Keil	8.6
Drallfänger am Hubseil	8.7
Grundsätze für Seiltriebe DIN 15 020	8.8



SEILLISTE 500 HC-S, 550 HC-S

Verwendung	ø mm	Länge m	Ausführung des Seiles	Hersteller	Bemerkungen
1 Hubseil	30	461	PDD 1315 C bk 1770 zZ	Pfeifer Seil- und Hebetechnik 8940 Memmingen	Seilenden verschweißt
1 Katzfahrseil für 79,6 m Ausleger	16	91	PDK 114 bk 1770 sZ 1 Kausche ø 40	Pfeifer Seil- und Hebetechnik 8940 Memmingen	freies Seilende verschweißt
1 Katzfahrseil für 79,6 m Ausleger	16	156	PDK 114 bk 1770 sZ	Pfeifer Seil- und Hebetechnik 8940 Memmingen	Seilenden verschweißt
1 Katzfahrseil für 73,8 m Ausleger	16	85	PDK 114 bk 1770 sZ 1 Kausche ø 40	Pfeifer Seil- und Hebetechnik 8940 Memmingen	freies Seilende verschweißt
1 Katzfahrseil für 73,8 m Ausleger	16	144	PDK 114 bk 1770 sZ	Pfeifer Seil- und Hebetechnik 8940 Memmingen	Seilenden verschweißt
1 Katzfahrseil für 62,1 m Ausleger	16	75	PDK 114 bk 1770 sZ 1 Kausche ø 40	Pfeifer Seil- und Hebetechnik 8940 Memmingen	freies Seilende verschweißt
1 Katzfahrseil für 62,1 m Ausleger	16	123	PDK 114 bk 1770 sZ	Pfeifer Seil- und Hebetechnik 8940 Memmingen	Seilenden verschweißt
1 Katzfahrseil für 50,5 m Ausleger	16	61	PDK 114 bk 1770 sZ 1 Kausche ø 40	Pfeifer Seil- und Hebetechnik 8940 Memmingen	freies Seilende verschweißt
1 Katzfahrseil für 50,5 m Ausleger	16	98	PDK 114 bk 1770 sZ	Pfeifer Seil- und Hebetechnik 8940 Memmingen	Seilenden verschweißt
1 Katzfahrseil für 38,8 m Ausleger	16	52	PDK 114 bk 1770 sZ 1 Kausche ø 40	Pfeifer Seil- und Hebetechnik 8940 Memmingen	freies Seilende verschweißt
1 Katzfahrseil für 38,8 m Ausleger	16	78	PDK 114 bk 1770 sZ	Pfeifer Seil- und Hebetechnik 8940 Memmingen	Seilenden verschweißt
1 Montage-seil für Ausleger- abspannung	20	12	PDS 625 zn k 1770 sZ 2 Kauschen ø 45	Pfeifer Seil- und Hebetechnik 8940 Memmingen	
1 Montage-seil für Ausleger- abspannung	20	42	PDS 625 zn k 1770 sZ 1 Kausche ø 45	Pfeifer Seil- und Hebetechnik 8940 Memmingen	freies Seilende verschweißt
2 Montage-seile für Ausleger	12	0,8	PDS 625 zn k 1770 sZ 2 Kauschen ø 30	Pfeifer Seil- und Hebetechnik 8940 Memmingen	freies Seilende verschweißt

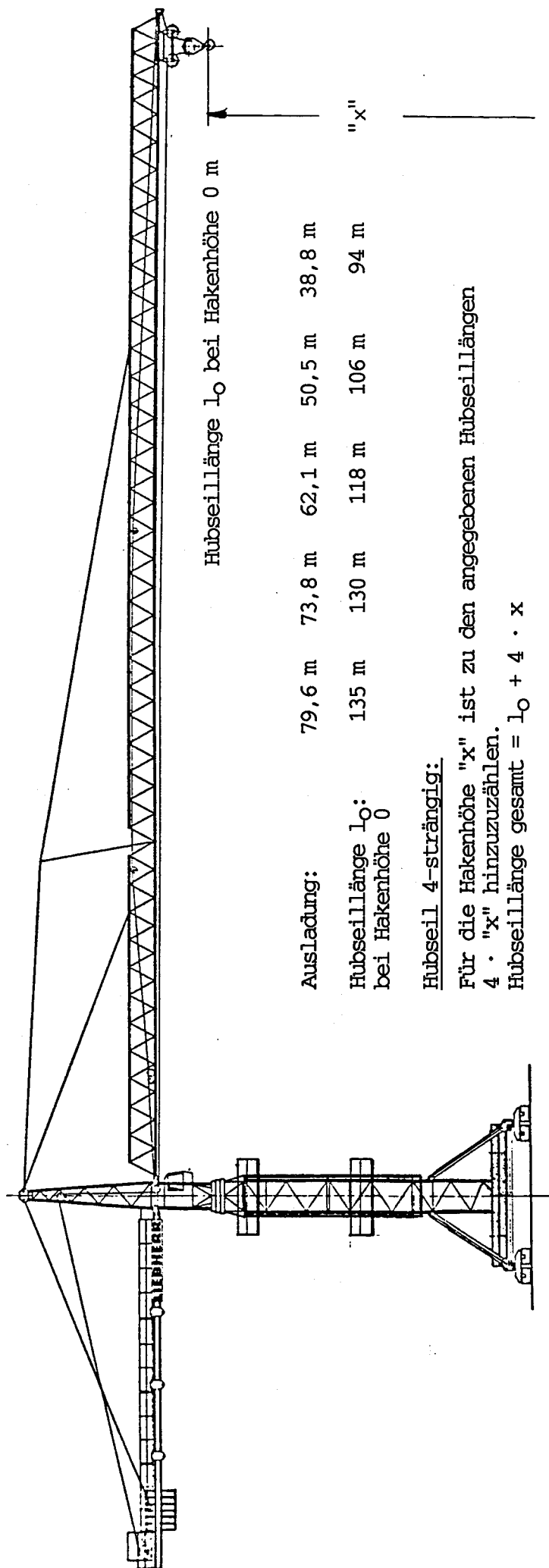
Für die Vergrößerung der Hubseillebensdauer wird empfohlen:

die Hubseillänge von 461 m nur bei 79,6 m Ausladung und 82 m Hakenhöhe aufzulegen

Zur Ermittlung der Hubseillänge in Abhängigkeit von Auslegerlänge und Hakenhöhe,
siehe "Festlegung der Hubseillänge" (Seite 8.2).



FESTLEGUNG DER HUBSEILLÄNGE



- 8.2 -

Hubseil 4-strängig:

Für die Hakenhöhe "x" ist zu den angegebenen Hubseillängen $4 \cdot "x"$ hinzuzuzählen.

Hubseillänge gesamt = $l_0 + 4 \cdot x$

Die Hubseiltrammel kann nur bis zu 2 Seillagen bewickelt werden.

Diese Einschränkung gilt nicht für die Lebustrammel.

Beispiel:

Wird der Kran für längere Zeit nur mit einer Hakenhöhe von 50,5 m bei 62,1 m Ausladung eingesetzt, ist es zur Erhöhung der Seillebensdauer und damit aus Kostenersparnis angebracht, ein Hubseil nur mit einer Länge von 320 m aufzulegen. Bei dieser Seillänge wird das Hubseil nur einlagig auf die Trammel aufgespult, das zur Schonung des Seiles wesentlich beiträgt.

Bei kleinerer Hakenhöhe als 50,5 m und bei kleinerer Ausladung als 62,1 m ist die Seillänge von 320 m entsprechend zu verringern, um auch einlagige Aufspulung auf der Trammel zu erreichen.

Wartungsanleitung für Kranseile

1. Lagerung

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

2. Auflegen

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

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

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

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

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

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

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

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

3. Wartung

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

Die Seile müssen in regelmäßigen Zeitabständen, die von den Betriebsverhältnissen abhängen, insbesondere im Bereich der Biege zonen, nachgeschmiert werden. Empfohlen wird eine Nachschmierung mindestens alle 200 Betriebsstunden, wobei jedoch unter besonderen Bedingungen, wie z.B. Extremklima, Seewasser usw., ein Nachschmieren in kürzeren Intervallen notwendig werden kann.

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

Die von uns empfohlenen Fette und Öle können sie der Schmierstofftabelle entnehmen.

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

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

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

4. Überwachung

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

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

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

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

Außerdem sind Drahtseile abzulegen, wenn

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

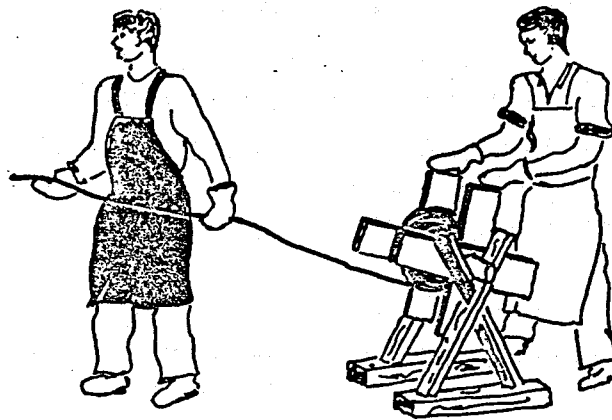
Vergossene Seilenden sind regelmäßig am Austritt des Seilendes aus dem Vergußmetall auf Drahtbrüche und Korrosion zu prüfen.

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.

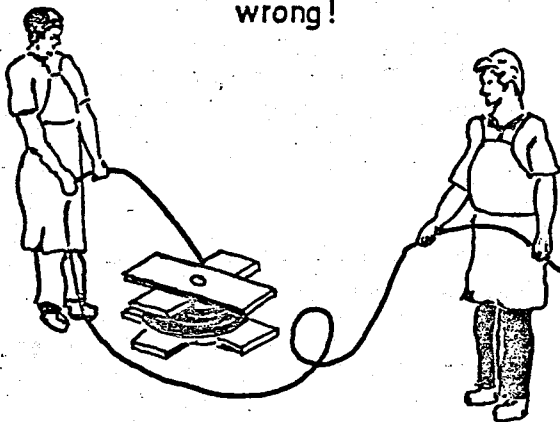
Anleitung für das Abwickeln von Drahtseilen
Uncoiling wire ropes - correct procedure



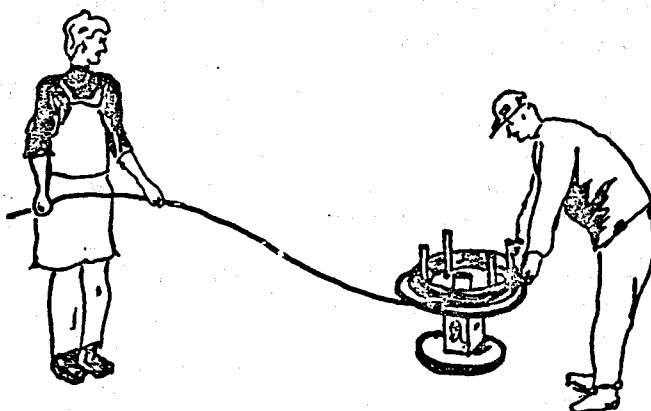
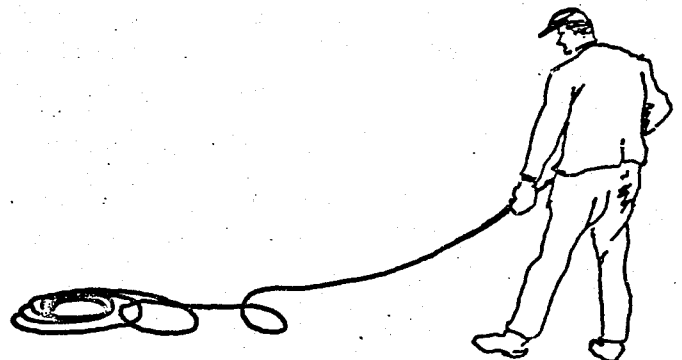
Skizze 1
sketch 1

richtig !
right !

Skizze 2
sketch 2
falsch!
wrong!



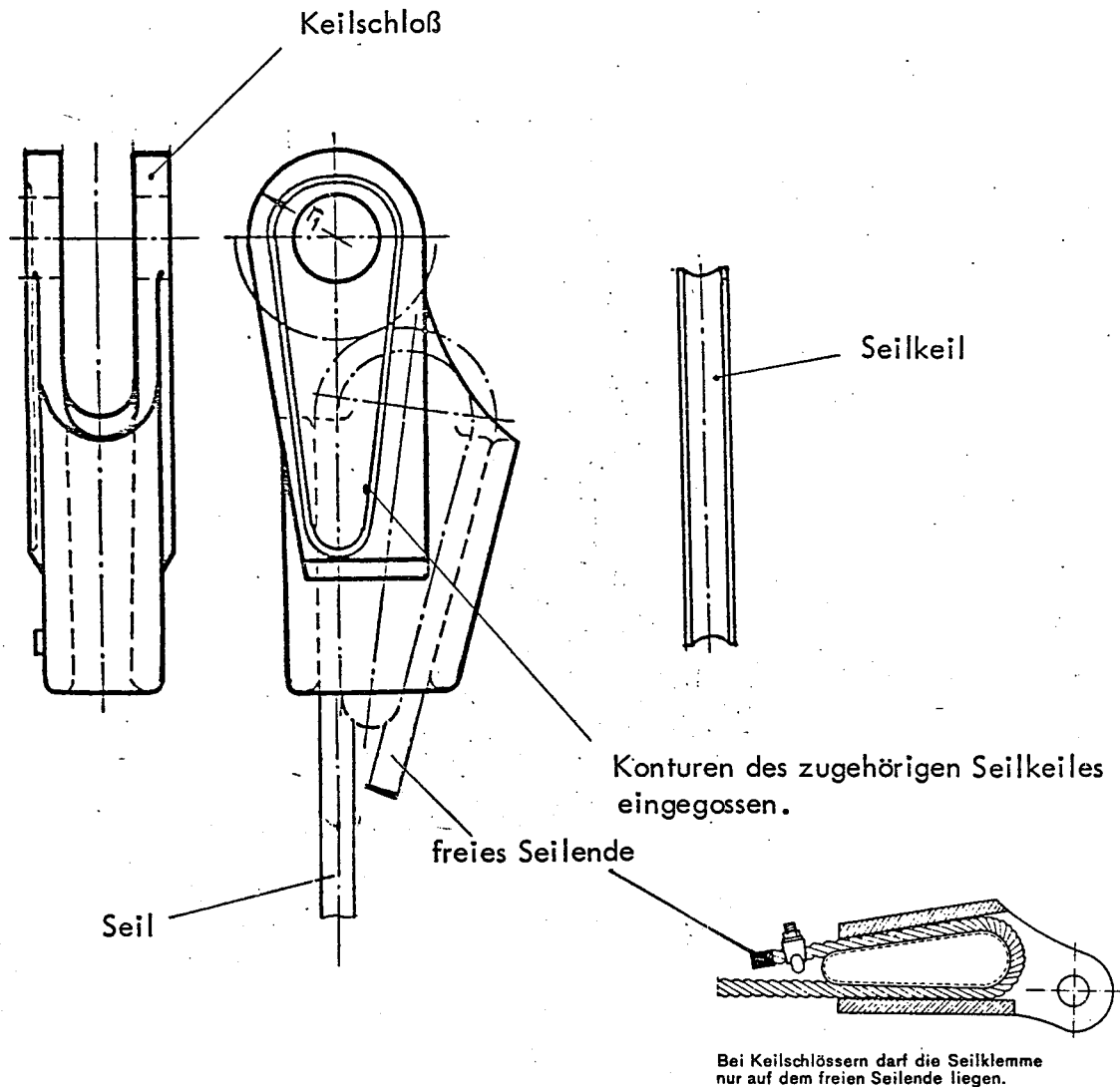
Skizze 3
sketch 3
falsch!
wrong !



Skizze 4
sketch 4

richtig !
right !

Keilschloß mit Keil



Mit dem Keilschloß können Drahtseile an feste Konstruktionsteile angeschlossen werden. Unter Belastung zieht sich das um den Keil geführte Seil in die Tasche des Keilschlösses hinein und ergibt eine feste Verbindung. Bei dieser Verbindung ist ein einfaches Lösen des Seiles durch Herausschlagen des Keiles möglich.

An dem freien Seilende muß eine Seilklemme befestigt werden.

Bei richtiger Zuordnung von Seil-, Keilschloß und Keilgröße gibt diese hochbelastbare Verbindung dem Seil einen sicheren Halt.

Drallfänger am Hubseil

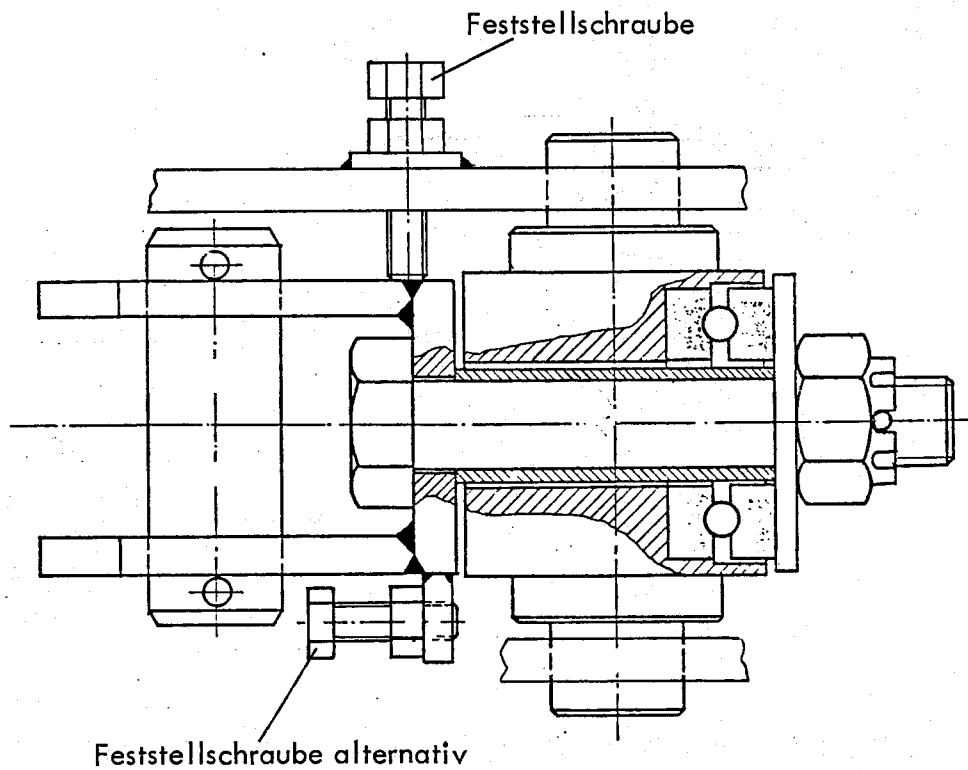
Der Drallfänger ist grundsätzlich blockiert zu halten.

Dreht die Hakenflasche nach dem Seilauflegen auch nach einigen Leerfahrten noch ein, ist der Drallfänger zu öffnen und das Seil in gleicher Richtung zu drehen.

Durch weitere Leerfahrten bei blockiertem Drallfänger ist diese Torsion auf die ganze Seillänge zu verteilen, bis die Hakenflasche sich gerade stellt.

Bei eventuellen Drehtendenzen nach längerem Betrieb (Dehnungsdrall) ist das Seil bei kurzfristig geöffnetem Drallfänger zuzudrehen.

Versuche, Dehnungsdrall durch Fahren mit geöffnetem Wirbel zu kompensieren, verkürzen die Seillebensdauer.



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 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	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 über 10 mm Ø	15 15	6 7	90 105	Gleichschlag Gleichschlag
PD D 2118 bis 14 mm Ø über 14 mm Ø	18 18	6 7	108 126	Kreuzschlag Kreuzschlag
PD D 2118 C bis 14 mm Ø über 14 mm Ø	18 18	6 7	108 126	Gleichschlag 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
PV 288/7	8	36	288	Kreuzschlag

Nicht drehungsfreie Seilarten	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 21 bis 24 mm Ø 25 bis 40 mm Ø	9 8 8	13 27 29	117 216 232	Kreuzschlag Kreuzschlag Kreuzschlag
PD K 114 6 mm Ø 8 bis 14 mm Ø	9 9	7 8	63 72	Kreuzschlag Kreuzschlag
PD A 106/A 160 bis 6 mm Ø über 6 mm Ø	9 9	7 8	63 72	Kreuzschlag Kreuzschlag
PD S 408	9	19	171	Kreuzschlag
PD S 417	8	19	152	Kreuzschlag
PD S 505	8	19	152	Kreuzschlag
PD S 625	6	19	114	Kreuzschlag
PD P 825	8	19	152	Kreuzschlag
PC A	9	7	63	Kreuzschlag
PC 8 SK, 8 FK, 8 FKP, 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 Skyliift VP	8	26	208	Kreuzschlag
PC 190/11	10	19	190	Kreuzschlag
PN 24	6	4	24	Kreuzschlag
PN 115	6	19	114	Kreuzschlag
PN 115/7	6	19	114	Kreuzschlag
PN 116	6	19	114	Kreuzschlag
PN 116/7	6	19	114	Kreuzschlag
PN 150/7	6	19	114	Kreuzschlag
PN 210	6	35	210	Kreuzschlag
PN 42	6	7	42	Kreuzschlag
PN 114	6	19	114	Kreuzschlag
PN 222	6	37	222	Kreuzschlag
PC 8 KEZ bis 6 mm Ø 6,5 bis 9 mm Ø 10 bis 24 mm Ø	8 8 8	7 19 26	56 152 208	Kreuzschlag Kreuzschlag Kreuzschlag
PN 200/9	8	19	152	Kreuzschlag

Hebezeuge

Grundsätze für Seiltriebe

Überwachung im Gebrauch

DIN
15 020
Blatt 2

Lifting appliances; basic principles for rope reeving components; maintenance in service
Appareils de levage, principes de base pour éléments d'entraînement et de mouflage des cables, surveillance en service

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

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

Inhalt

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

1. Geltungsbereich

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

2. Zweck

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

3. Drahtseile

3.1. Zustand vor dem Auflegen

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

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

3.2. Auflegen

Bei Seilwechsel ist darauf zu achten, daß ein Drahtseil gleicher Art und Festigkeit wie das ursprüngliche Drahtseil im Neuzustand aufgelegt wird¹⁾. Im übrigen ist der Seiltrieb in der gleichen Art wieder herzustellen wie er bei dem ursprünglichen Drahtseil war. Insbesondere ist darauf zu achten, daß das neue Drahtseil an den Endbefestigungen in gleicher Weise befestigt ist wie das ursprüngliche. In Zweifelsfällen sind die Angaben von Betriebsanleitungen, Vorschriften und Normen maßgebend.

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

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

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

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

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

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

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

Fortsetzung Seite 2 bis 7
Erläuterungen Seite 7 und 8

Fachnormenausschuß Maschinenbau (FM) im Deutschen Normenausschuß (DNA)

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

3.3. Wartung

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

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

Durch Schmierung kann auch mögliche Korrosion vermindert werden.

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

- Änderung der Reibungszahl,
- Bilden eines Schutzfilmes.

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

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

3.4. Überwachung

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

Drahtseile sind von dafür ausgebildetem Fachpersonal in regelmäßigen Zeitabständen auf ihren betriebssicheren Zustand zu überprüfen. Der zeitliche Abstand der Prüfungen ist so festzulegen, daß Schäden rechtzeitig erkannt werden. Deswegen sind die Abstände in den ersten Wochen nach dem Auflegen eines neuen Drahtseiles und nach dem Auftreten der ersten Drahtbrüche kürzer zu wählen als während der übrigen Aufliegezeit des Drahtseiles. Nach außergewöhnlichen Belastungen oder bei vermuteten nicht sichtbaren Schäden ist der zeitliche Abstand entsprechend zu kürzen (ggf. auf Stunden). Außerdem ist eine solche Prüfung durchzuführen bei der Inbetriebnahme nach längeren Stillstandzeiten, bei zum Ortswechsel demontierten 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 Ausgleichsrollen, Seilaufhängungen oder Seilbefestigungen befinden. Die Ergebnisse der Prüfungen sind schriftlich festzuhalten ²⁾.

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.

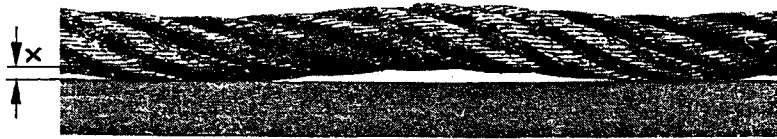


Bild 1. Drahtseil mit korkenzieherartiger Verformung

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 Traggmittels, 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 Längenteil 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.

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 <i>d</i> 30 <i>d</i>		auf einer Länge von 6 <i>d</i> 30 <i>d</i>		auf einer Länge von 6 <i>d</i> 30 <i>d</i>		auf einer Länge von 6 <i>d</i> 30 <i>d</i>	
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 · <i>n</i>	0,08 · <i>n</i>	0,02 · <i>n</i>	0,04 · <i>n</i>	0,08 · <i>n</i>	0,16 · <i>n</i>	0,04 · <i>n</i>	0,08 · <i>n</i>
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 <i>d</i> 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.

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

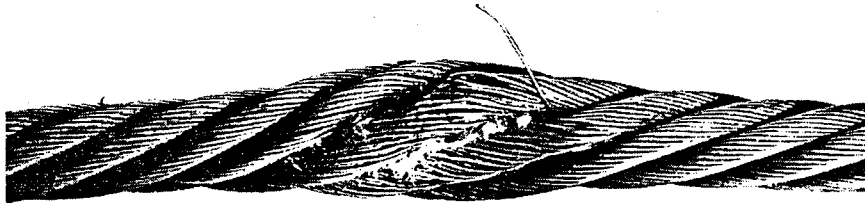


Bild 7. Drahtseil mit Abplattung, entstanden durch Überfahren

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).

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.

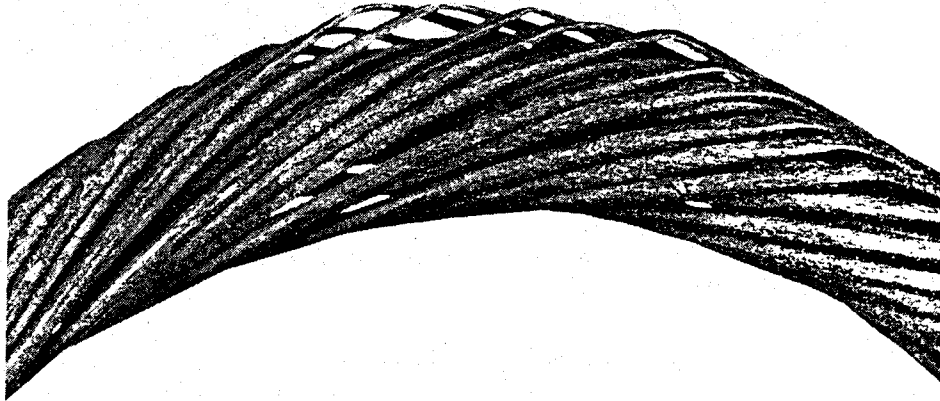


Bild 4. Drahtseil mit durch Korrosion und Abrieb gelockerten Drähten

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.

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

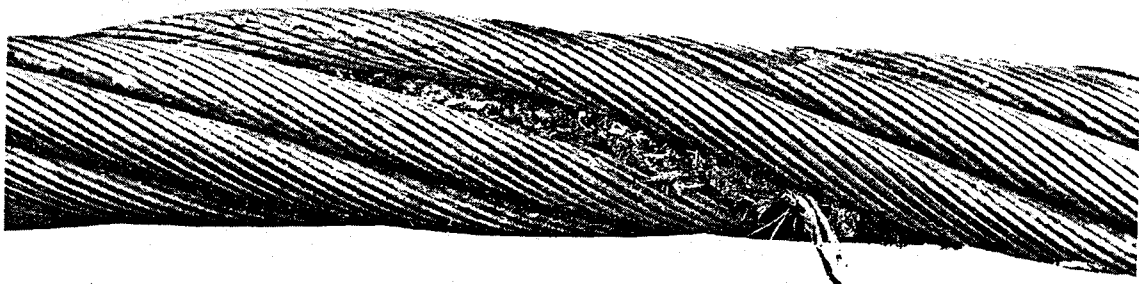


Bild 5. Drahtseil mit Knoten

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

E i n s c h n ü r u n g e n (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.

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

Soweit notwendig werden einzelne Abschnitte dieser Norm wie folgt erläutert:

Zu Abschnitt 2

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

Zu Abschnitt 3.1

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

Zu Abschnitt 3.2

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

Zu Abschnitt 3.3

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

Zu Abschnitt 3.4.2

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

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

Zu Abschnitt 3.4.2. a

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

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

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

Zu Abschnitt 3.4.2 d

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

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

Zu Abschnitt 4

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

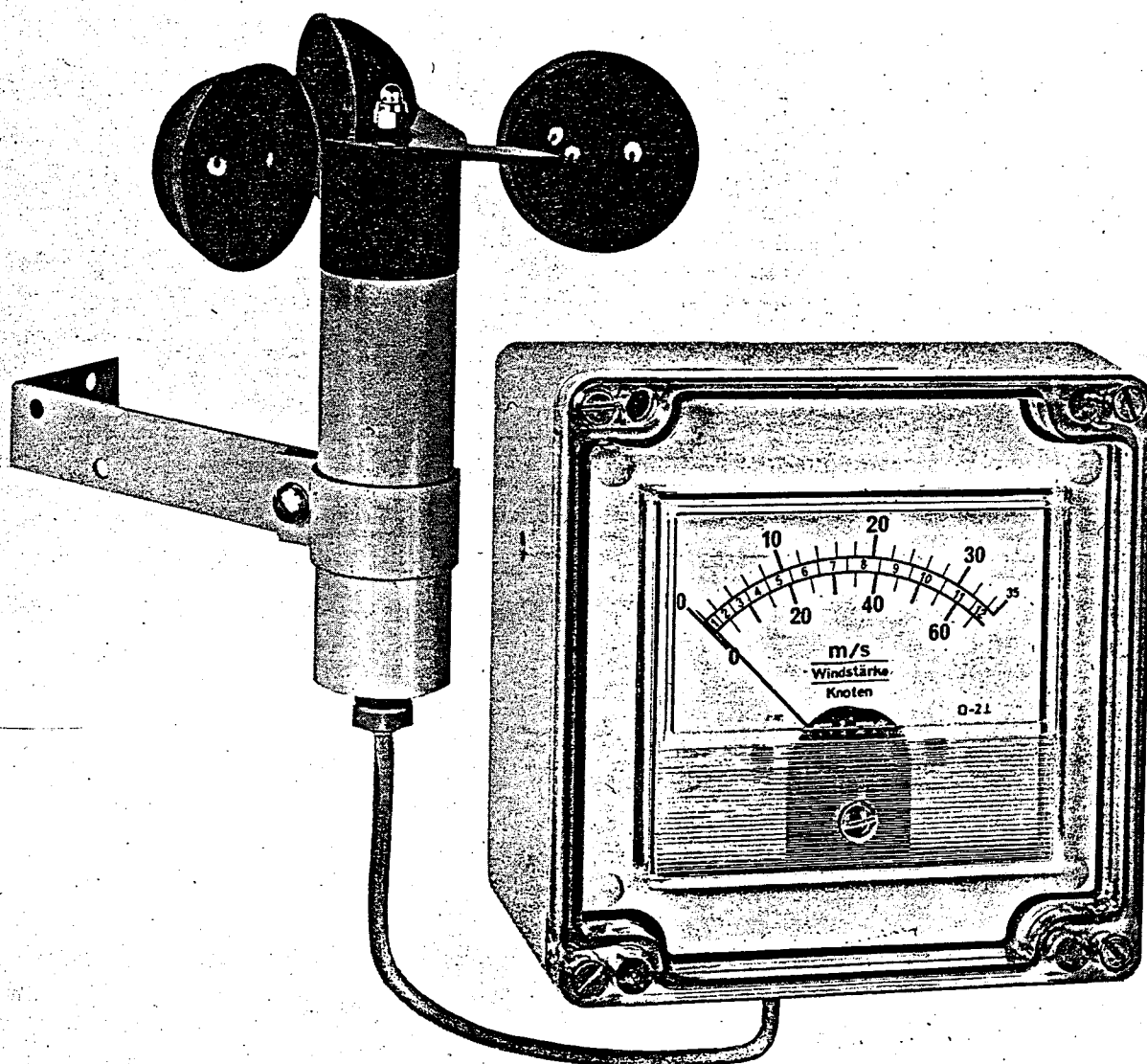
Es sei besonders darauf hingewiesen, daß Drahtbrüche an den Seilaufhängungen und Seilbefestigungen oft schwer erkennbar sind. Deshalb ist auf besonders sorgfältige Prüfung Wert zu legen.



Zubehör

9





Komplette Windgeschwindigkeits-Meßanlage
Keine Stromversorgung erforderlich
Gleichstromgenerator als Meßwertgeber
Kleine Bauweise, unauffällige Montage

Anwendung: Gärtnereien, Krane, Boote, Türme, Brücken usw.

Funktion:

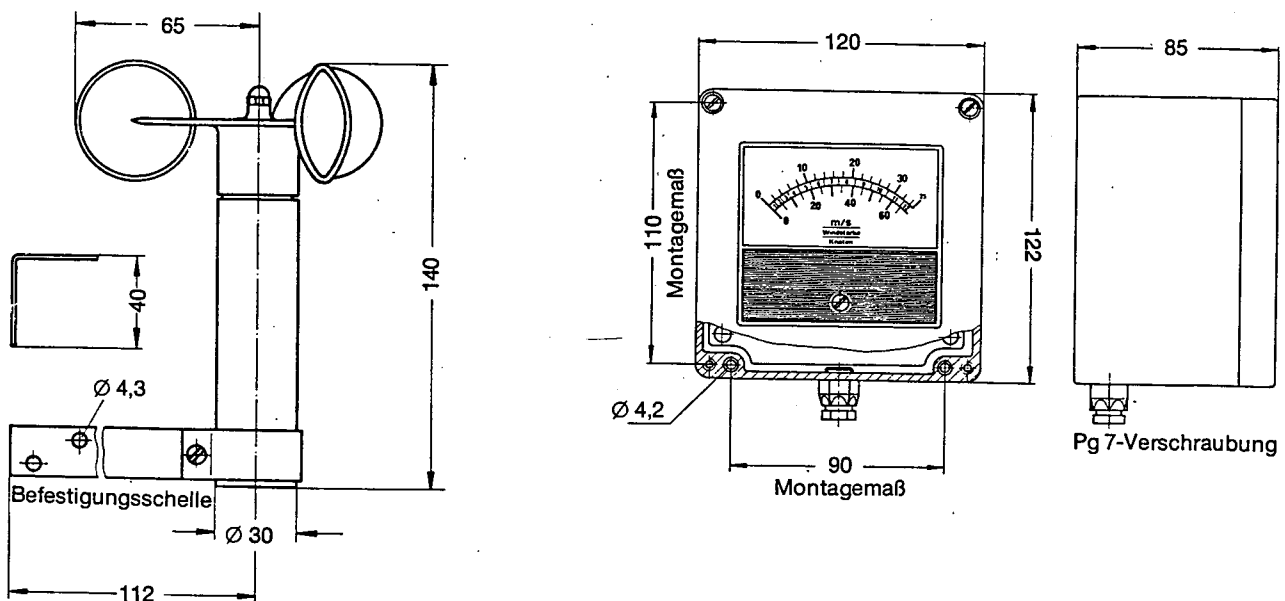
Die windgeschwindigkeitsabhängige Drehzahl des Schalensterns wird über eine kugelgelagerte Welle auf einen Gleichstromgenerator übertragen. Der proportional zur Windgeschwindigkeit entstehende Gleichstrom wird vom Anzeigeinstrument, dessen Skala in m/s geeicht ist, angezeigt. Der komplette Windmesser, bestehend aus dem Klein-Windgeber und dem Anzeigeinstrument, ist somit ein System, das ohne Fremdenergie auskommt und sofort nach dem Anschluß des Meßwertkabels an das Anzeigeinstrument betriebsbereit ist.

Das Anzeigeinstrument befindet sich zur Außenmontage in einem spritzwassergeschützten Kunststoffgehäuse.

Technische Daten:

Meßbereich	: 0 ... 35 m/s
Max. Geschwindigkeit	: 60 m/s kurzzeitig
Meßgenauigkeit	: $\pm 3\%$
Anlaufgeschwindigkeit	: ca. 0,5 m/s
Strom bei 35 m/s	: 1 mA
Ri Anzeigeinstrument	: 800 Ω
Meßwertkabel	: LiYY 2x0,25 mm ² , 15 m lang
Material Schalenstern	: ABS, schwarz
Instrumentgehäuse	: Makrolon, hellgrau
Schutzart Anzeigeinstrument	: IP 65
Gewicht Kleinwindgeber	: ca. 0,65 kg
Anzeigeinstrument	: ca. 0,55 kg
Skalenwerte	: m/s; Beaufort; Knoten
Skalenteilung	: 1 m/s; 1 Beaufort; 5 Knoten

Maßbild:



Bestellbezeichnung:

Benennung: Klein-Windmeßanlage
Bestell-Nr.: 4.3400.00

Lieferumfang: Kleinwindgeber 4.3400.10
mit 15 m Kabel
Anzeigeinstrument 4.3421.00

ADOLF THIES GMBH & CO KG · 34 GÜTTINGEN · BRD

Klima-, Meß- und Regelgeräte Postfach 442 Hauptstraße 76 ☎ (0551) 79 20 52 📠 096722 📠 Meßthies

