

7

Wartung

Übersicht über durchzuführende Wartungsarbeiten	7-1
Schmierstofftabelle	
Fahwerk	7-4
Drehwerkssteuerung	7-6
Flüssigkeitskupplung (Drehwerk)	7-7
Drehwerk	7-8
Kugeldrehkranz.....	7-9
Katzfahrwerk	7-10
Hubwerk.....	7-11
Bremsen	
Fahrwerksbremse	7-12
Drehwerksbremse	7-15
Katzfahrwerksbremse	7-16
Hubwerksbremse	7-19
Wirbelstrombremse.....	7-26
Kletterhydraulik	7-27
Überwachung und Prüfung von Unterflaschen und Lasthaken.....	7-32
Schraubverbindungen an Turmdrehkränen, HV-Schraubverbindungen	7-35
Zentralschmieranlage.....	7-45

C

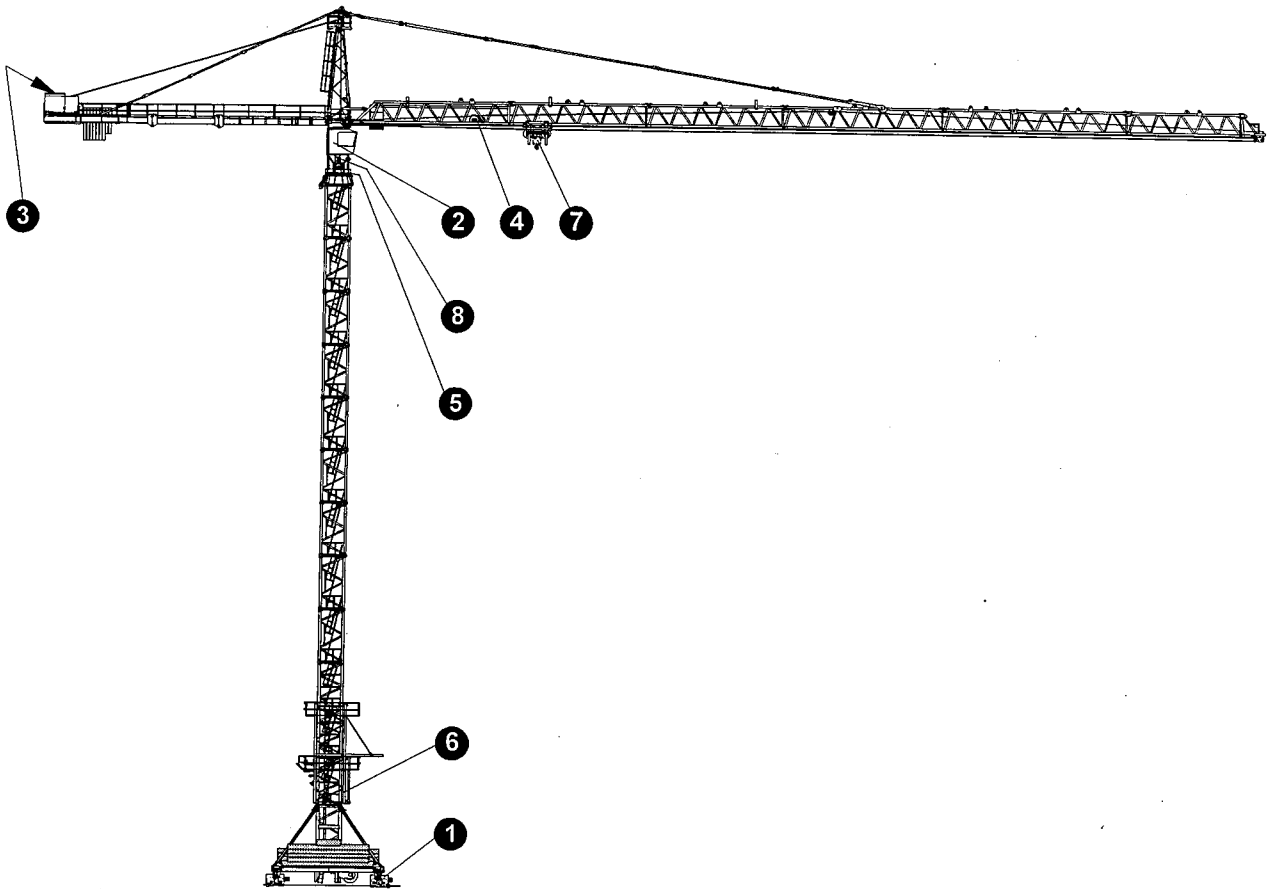
C

S

C

Übersicht über durchzuführende Wartungsarbeiten

Blatt 1 von 3



► bei Inbetriebnahme bzw. vor jeder Montage:

- Kugeldrehkranz **5**: *Laufbahnen* und *Verzahnung* ☞ Seite 7-9
- *Drahtseile* und *Seilendbefestigungen* überprüfen ☞ Seite 8-3
- *Unterflasche* und *Lasthaken* **7** nach jeder Kranmontage und bei Inbetriebnahme prüfen ☞ Seite 7-32 ff.
- Klettereinrichtung **6**: *Gelenke* und *Führungsrollen* schmieren.
- *Drallfänger* bei jeder Montage überprüfen.

► Funktionskontrolle täglich:

- *Fahrwerksbremse* **1** ☞ Seite 7-12 ff.
- *Drehwerksbremse* **2** ☞ Seite 7-15
- *Katzfahrwerksbremse* **4** ☞ Seite 7-16
- *Hubwerksbremse* **3** ☞ Seite 7-19 ff.

► wöchentliche Wartungsarbeiten:

- Kugeldrehkranz **5**: **Verzahnung** schmieren ☞ Seite 7-9.
angetriebener Radkasten **1**: **Verzahnung** schmieren.



Schmiermittel nur auf schmutzfreie Oberflächen bringen !

→ **Schmierfähigkeit, Korrosionsschutz und Geräuschdämpfung werden sonst beeinträchtigt !**

- **Drahtseile** alle 200 Betriebsstunden nachschmieren ☞ Seite 8-5.
- **Hubseil nur** bis auf 3 Sicherheitswindungen abspulen (notwendig wenn nur in den oberen Seil-lagen geabeitet wird). Aufspulen ☞ Seite 8-5.
- **Schaltschränke** überprüfen ☞ Seite 6-9

► nach 3 Wochen:

- **HV-Schraubverbindungen** spätestens 3 Wochen nach erfolgter Erstaufstellung kontrollieren ☞ Seiten 7-9, 7-42.

► monatliche Wartungsarbeiten:

- Fahrwerk **1**: **Lauftradachsen** schmieren ☞ Seite 7-4.

► vierteljährliche Wartungsarbeiten:

- Kugeldrehkranz **5**: **Laufbahnen** schmieren ☞ Seite 7-9.
- Schleifringkörper **8**: **Schleifringe** und **Kohlebürsten** kontrollieren ☞ Seite 6-9.

► halbjährliche Wartungsarbeiten:

- **Schleifringkörper** und **Kohlebürsten** bei Schleifringläufermotoren kontrollieren ☞ Seite 6-9.
- **Schmiernippel** schmieren.



Sämtliche Schmiernippel für Fettschmierung sind rot markiert !

► jährliche Wartungsarbeiten:

- **HV-Schraubverbindungen** kontrollieren und Schrauben einfetten ☞ Seite 7-42.
- **Unterflasche** und **Lasthaken** ⑦ prüfen ☞ Seite 7-32 ff.
- **Drallfänger** überprüfen.

► nach 2 000 Betriebsstunden:

- Ölwechsel beim **Drehwerkgetriebe** ②, spätestens nach 2 Jahren ☞ Seite 7-8.
- Ölwechsel beim **Hubwerkgetriebe** ③, spätestens nach 2 Jahren ☞ Seite 7-11.
- Ölwechsel beim **Katzfahrwerkgetriebe** ④, spätestens nach 2 Jahren ☞ Seite 7-10.
- Ölwechsel bei der **Hubwerksbremse** ③, spätestens nach 2 Jahren ☞ Seite 7-19.

► nach 5 000 Betriebsstunden:

- **Flüssigkeitskupplung** im Drehwerk ②: Ölwechsel ☞ Seite 7-7.

► nach 10 000 Betriebsstunden:

- Ölwechsel beim **Fahrwerkgetriebe** ①, spätestens nach 2 Jahren ☞ Seite 7-4.
- **Wälzlager** der elektrischen Maschinen schmieren ☞ Seite 6-8.

► nach 15 000 Betriebsstunden:

- **Hydraulische Anlaufkupplung** im Fahrwerk ① ☞ Seite 7-5.



► wartungsfrei:

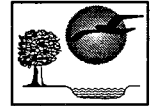
- **Wirbelstrombremse** im Hubwerk ③ ☞ Seite 7-26.
- **Seilrollen**





Schmierungshinweise:

Durch die richtige Anwendung geeigneter, fachmännisch ausgewählter Qualitätsschmiermittel erzielen Sie höchste Leistungen und vermeiden Störungen sowie deren Folgen.

Verwenden Sie nur hochwertige Markenschmiermittel ☞ "**Schmierstofftabelle**".

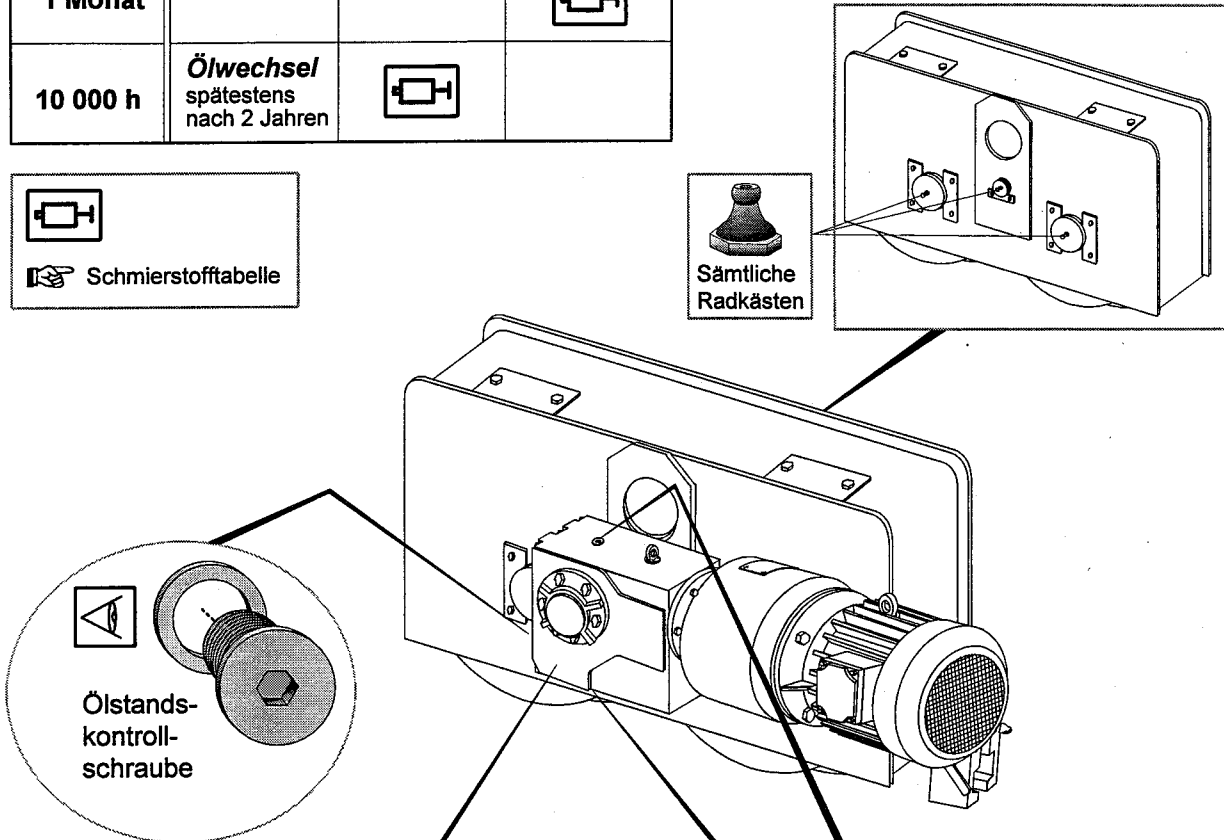
 **Kran außer Betrieb setzen !**
 Seite 5-15





	Kegelrad- getriebe	Wälzlager	
1 Monat			
10 000 h	Ölwechsel spätestens nach 2 Jahren		




 Schmierstofftabelle


 Sämtliche
Radkästen





 Ölstands-
kontroll-
schraube



 Dichtung
 Öleinfül-
bzw.
Ölablaßschraube

 **2,6 l**  Schmierstofftabelle

Ölwechsel:

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

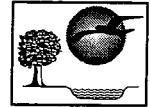
 • **Kürzere Intervalle** bei schwierigen Betriebs-
bedingungen (hohe Luftfeuchtigkeit, aggressive
Umgebung, große Temperaturschwankungen)

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



Kran außer Betrieb setzen !

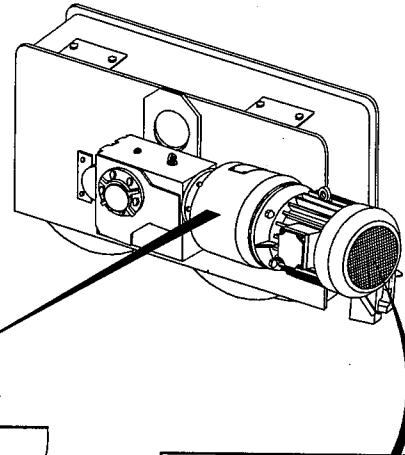
☞ Seite 5-15



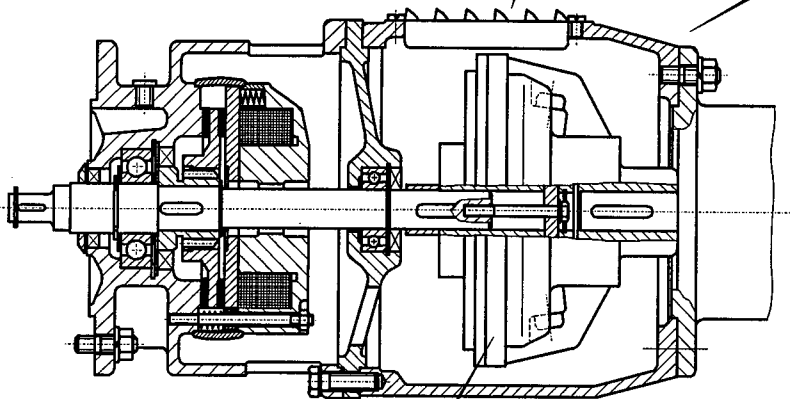
	Anlaufkupplung	Wälzlager
10 000 h		
15 000 h	Ölwechsel	

Schmierstofftabelle

Lüftungsgitter
☞ Seite 7-3



Lüftungsgitter
☞ Seite 7-3



0,7 l ☞ Schmierstofftabelle

Ölwechsel: regelmäßiger Ölwechsel nicht erforderlich



Überprüfung und ggf. Erneuerung des Öls nach **15 000 Betriebsstunden**



- Bei Überlastung (Erwärmung der Turbokupplung größer als zulässig), spricht die Schmelzsicherung an. Kupplungsgehäuse entleert sich, der Antrieb wird vor Folgeschäden bewahrt.
- **Bei Erneuerung nur Original-Voith-Schmelzsicherungsschrauben verwenden!**

Schmelzsicherung	M 10
Kennfarbe / Ansprechtemperatur	rot = 140°C

Wirkungsweise und Wartung der Drehwerkssteuerung

Flüssigkeitskupplung:

- Öfüllmenge ab Werk 1,9 l  Schmierstofftabelle
- bei Störungen im Drehverhalten des Kranes: **Stromaufnahme des Motors messen !**

- Voraussetzungen für die Messung:
- Kupplung muß Betriebstemperatur (d.h. ca. 60-70°C) haben.
 - Messung bei laufendem Motor und stehendem Getriebe.
 - Bremslüftmagnet abklemmen.
 - Einen Drehwerksmotor abklemmen.
 - Messung in Stufe 5 vornehmen.

Richtige Öfüllung ist vorhanden, wenn der unten angegebene Wert gemessen wird.

Einstelldaten für Motor und Flüssigkeitskupplung:

Tabelle gültig für: 380 V, 50 Hz
 Drehwerk 2 x DRW 160 AZ 053
 E-Motor SDF 570/4, 6,3 kW
 Flüssigkeitskupplung FK 320

Kran mit einer max. Ausladung	maximal zulässige Öfüllmenge	maximal zulässige Stromaufnahme in Stufe 5	zu dieser Stromaufnahme gehörende Motorendrehzahl	verriegelte Konterstufe in Schalterstellung	
				0	1
m	ltr.	Amp.	U/min		
70,0	2,1	33	1 100		5
65,0	2,0	30	1 140		5
60,0	1,9	28	1 180		5
55,0	1,8	26	1 220		5
50,0	1,6	21	1 300		5
45,0	1,6	20	1 320		5
40,0	1,6	19	1 330		5
35,0	1,6	19	1 330		5
30,0	1,6	19	1 330		5
25,0	1,6	19	1 330		5

Automatische Drehmomentbegrenzung am Drehwerk beim Abbremsen:

Die Drehbewegung des Kranes kann durch "Kontern" (Schalthebel in Gegenrichtung) abgebremst werden.



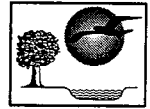
- ACHTUNG:**
- **"Kontern" nur bis Stufe 4 möglich!**
 - ➔ Achten Sie darauf, daß der Wahlschalter P1DS35Q (im linken Steuerpult des Bedienungsstandes) in Stellung "I" steht. Steuerpult zum Betätigen des Schalters öffnen.
 - **Steuerhebel gefühlvoll in Gegenrichtung ziehen!**
 Beim Kontern ca. 1 Sekunde in Stufe 1 bleiben, damit der Motor seine Drehrichtung umkehren kann. Erst dann auf die weiteren Stufen schalten.


Wartung: Flüssigkeitskupplung

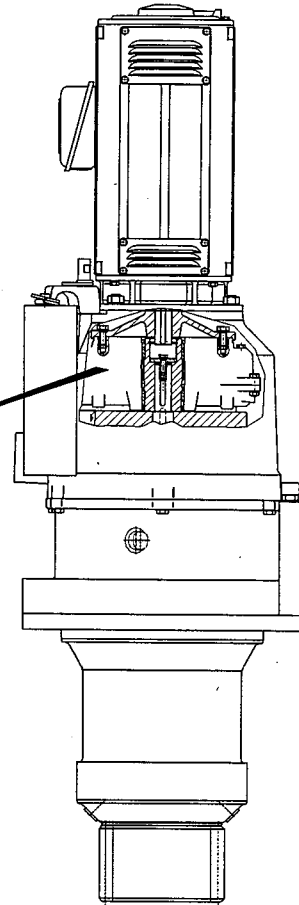
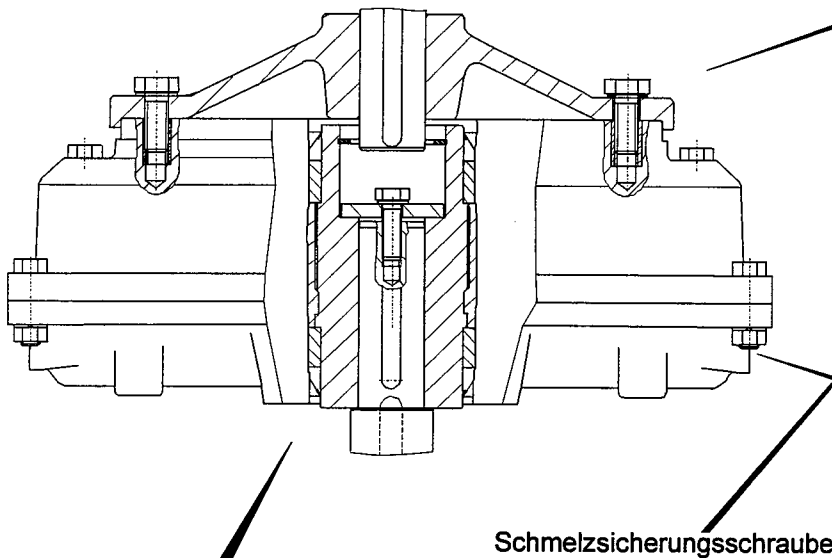


Kran außer Betrieb setzen !

☞ Seite 5-15



	Flüssigkeits- kupplung
5 000 h	Ölwechsel



Schmelzsicherungsschraube



Ölfüllmenge ☞ Tabelle S. 7-6



Überprüfung und ggf. Erneuerung des Öls
nach **5 000 Betriebsstunden**



- Bei Überlastung (Erwärmung der Kupplung größer als zulässig), spricht die Schmelzsicherung an. Kupplungsgehäuse entleert sich, der Antrieb wird vor Folgeschäden bewahrt.

- **Bei Erneuerung nur Original-Schmelzsicherungsschrauben verwenden!**

- **Nur vorgeschriebene Ölsorten verwenden!**

☞ Schmierstofftabelle

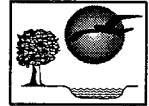
Schmierstoffe nicht mischen!

Wartung: Drehwerk



Kran außer Betrieb setzen !

Seite 5-15



	Getriebe	Wälzlager
2 000 h	Ölwechsel spätestens nach 2 Jahren	
10 000 h		

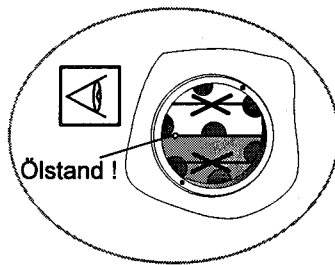


Schmierstofftabelle



Lüftungsgitter
 Seite 7-3

Seiten 5-17, 5-18



4 Öl einfüllen

Belüftungs- und Entlüftungsfilter



9,2 l Schmierstofftabelle

Ölwechsel:

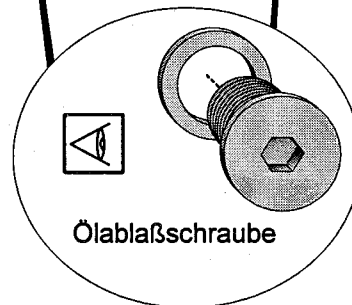
- 1** Öl unmittelbar nach Stillsetzen des Kranes ablassen.
- 2** Spülung durchführen (gleiche Ölart verwenden!)
- 3** Ablassschraube eindrehen.
- 4** Neues Öl einfüllen.



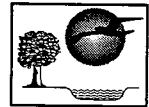
- **Kürzere Intervalle** bei schwierigen Betriebsbedingungen (hohe Luftfeuchtigkeit, aggressive Umgebung, große Temperaturschwankungen)
- **Nur vorgeschriebene Ölarten verwenden!**

Schmierstofftabelle








Schmierstoffe nicht mischen!





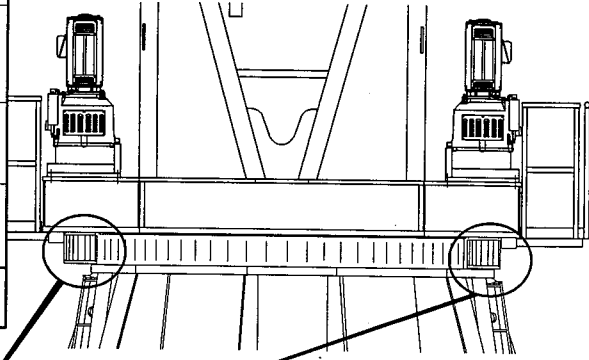
Ölablassschraube

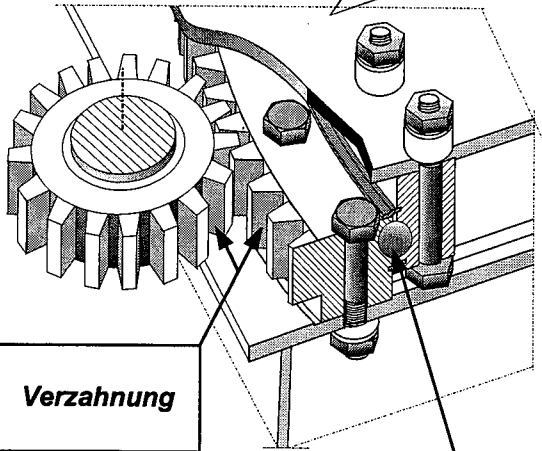


Wartung: Kugeldrehkran

	Kugel- laufbahn	Verzahnung	HV-Schraub- verbindung
vor jeder Montage			
1 Woche			
¼ Jahr			
1 Jahr			



  Schmierstofftabelle







Verzahnung


Kugellaufbahn






**Alle Schraub-
verbindungen !**

Kontrolle der HV-Schraub-
verbindungen  Seite 7-42
Anzugsdrehmoment
 Tabelle Seite 7-43

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



 Kran langsam drehen und solange schmieren, bis unter den Dichtlippen altes Fett herausgedrückt wird !

 Vor und nach längeren Betriebs-
pausen, besonders vor und nach
der Winterpause immer schmieren.

**Zentralschmieranlage
nicht serienmäßig**

**siehe Beschreibung
"Zentralschmieranlage"**

Wartung: Katzfahrwerk



Kran außer Betrieb setzen !

☞ Seite 5-15

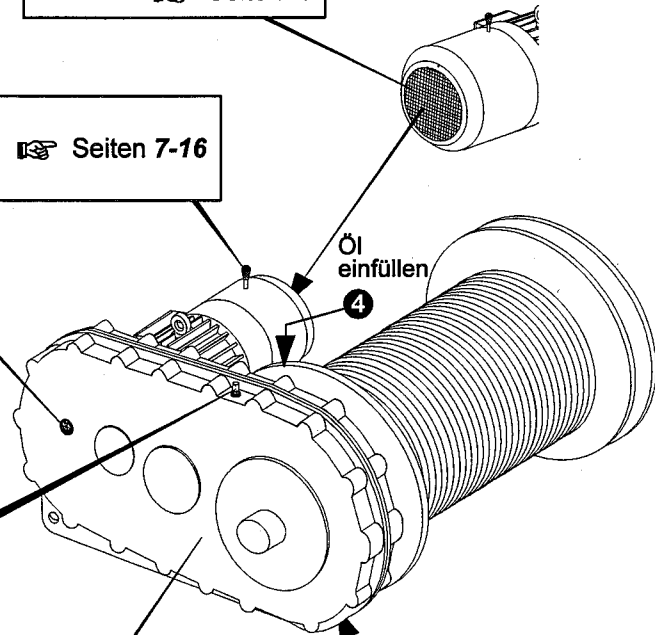
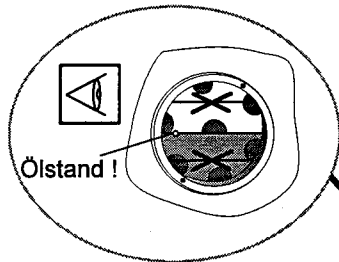


	Getriebe	Wälzlager
2 000 h	Ölwechsel spätestens nach 2 Jahren	
10 000 h		

Schmierstofftabelle

Lüftungsgitter
☞ Seite 7-3

☞ Seiten 7-16



12 l Schmierstofftabelle

Ölwechsel:

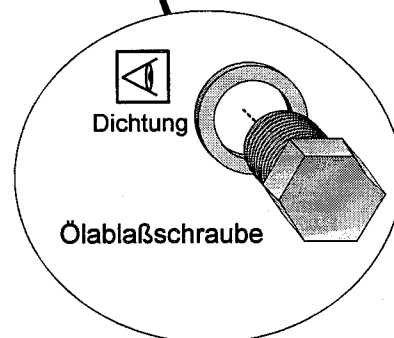
- 1 Öl ablassen.
- 2 Spülung durchführen. (gleiche Ölsorte verwenden!)
- 3 Ablassschraube eindrehen.
- 4 Neues Öl einfüllen.

• **Kürzere Intervalle** bei schwierigen Betriebsbedingungen (hohe Luftfeuchtigkeit, aggressive Umgebung, große Temperaturschwankungen)

• **Nur vorgeschriebene Ölsorten verwenden !**

Schmierstofftabelle

Schmierstoffe nicht mischen !



Wartung: Hubwerk

Kran außer Betrieb setzen !
☞ Seite 5-15



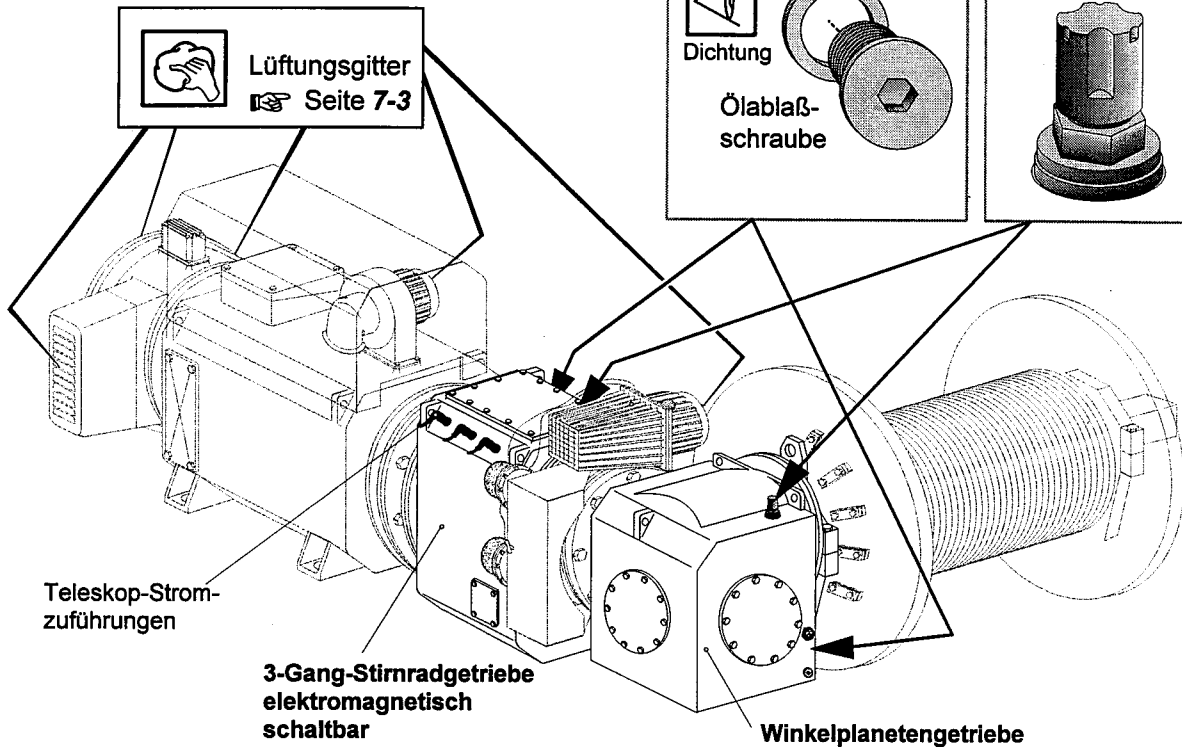
	Getriebe	Teleskop-Stromzuführungen	Kupplung
200 h			wartungs-frei
2 000 h	Ölwechsel spätestens nach 2 Jahren		

Ölstand !

Dichtung

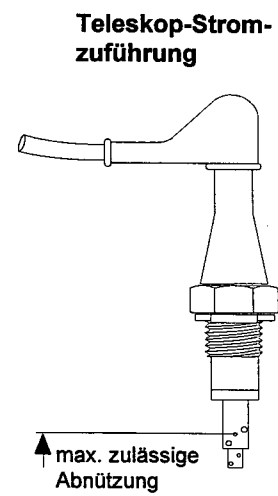
Ölablaß-schraube

Öleinfüll-
bzw.
Entlüftungsschraube



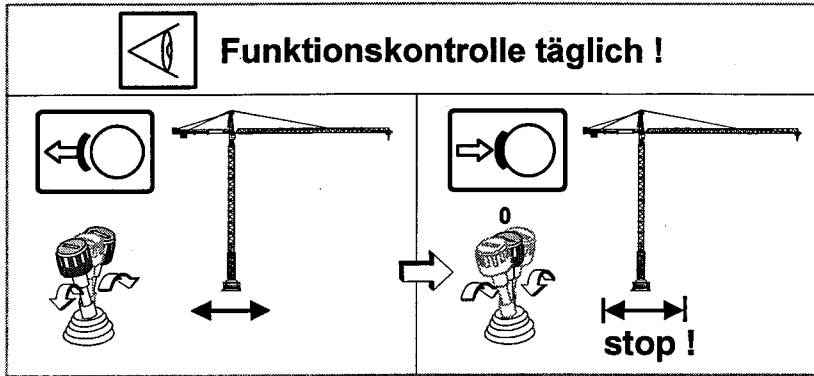
	Stirnradgetriebe 20,0 l	Winkelplanetengetriebe 22,0 l
☞ Schmierstofftabelle		

- Ölwechsel:**
- ① Öl unmittelbar nach Stillsetzen des Kranes ablassen.
 - ② Spülung durchführen (gleiche Ölsorte verwenden!)
 - ③ Ablassschraube eindrehen.
 - ④ Neues Öl einfüllen.
- **Kürzere Intervalle** bei schwierigen Betriebsbedingungen (hohe Luftfeuchtigkeit, aggressive Umgebung, große Temperaturschwankungen)
 - **Nur vorgeschriebene Ölsorten verwenden!**
- ☞ Schmierstofftabelle
- Schmierstoffe nicht mischen!**



Fahrwerksbremse

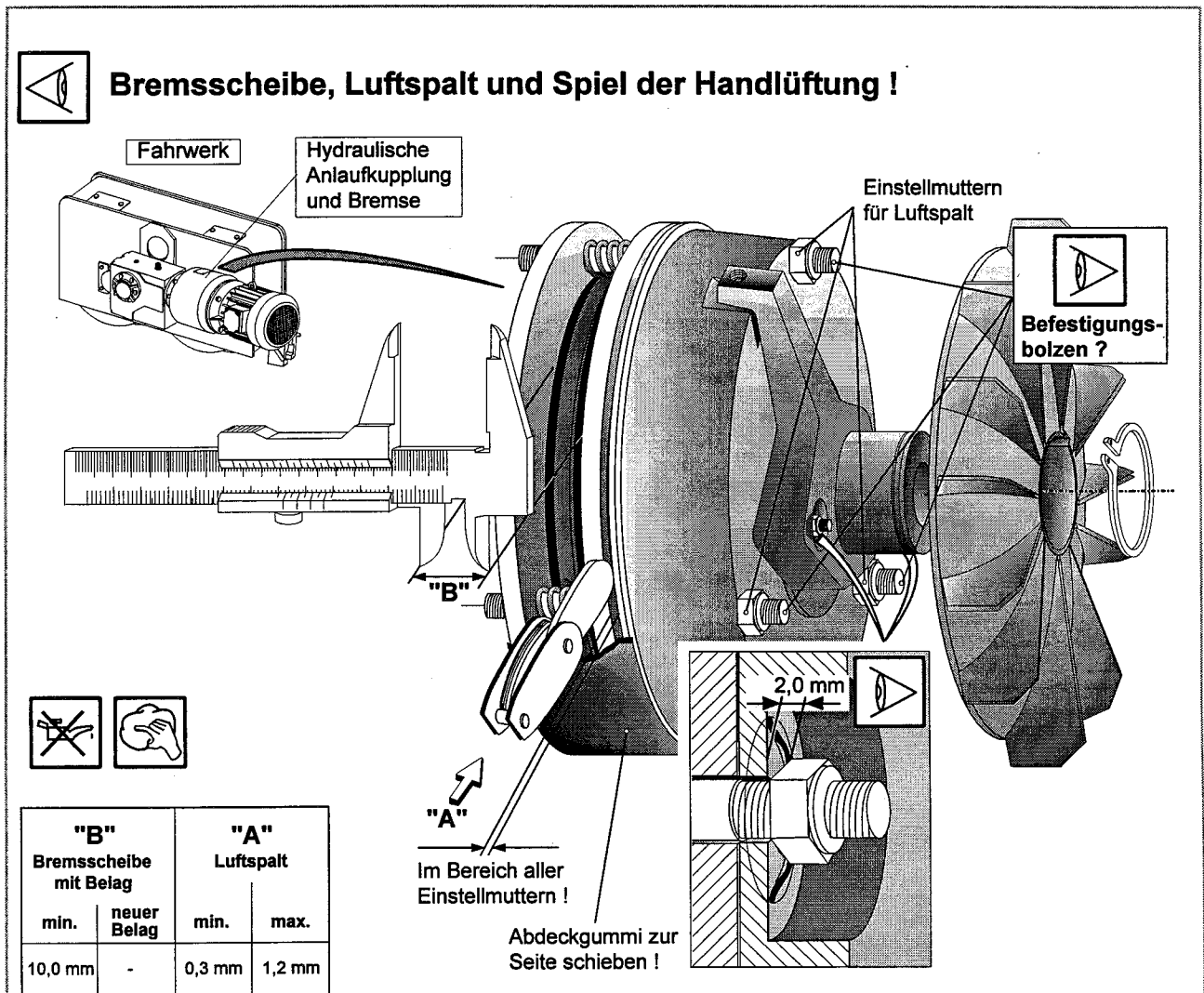
Typ BMG 8, Ident.-Nr. 5020 906 01





**Bremsmoment
werkseitig eingestellt !
30 Nm**

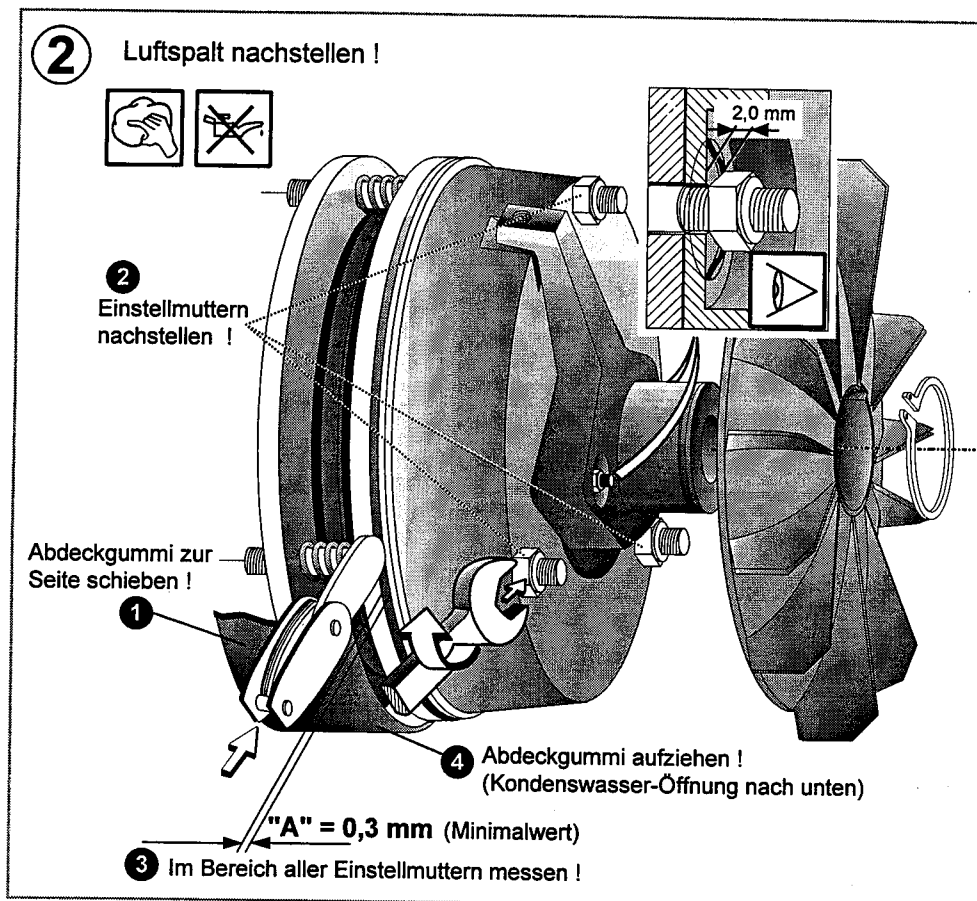
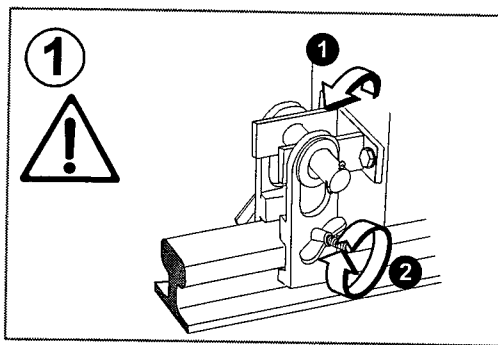
wenn Bremswirkung nachläßt !



wenn Luftspalt-Maximalwert erreicht → nachstellen !
wenn Bremsscheiben-Minimalwert erreicht → auswechseln !

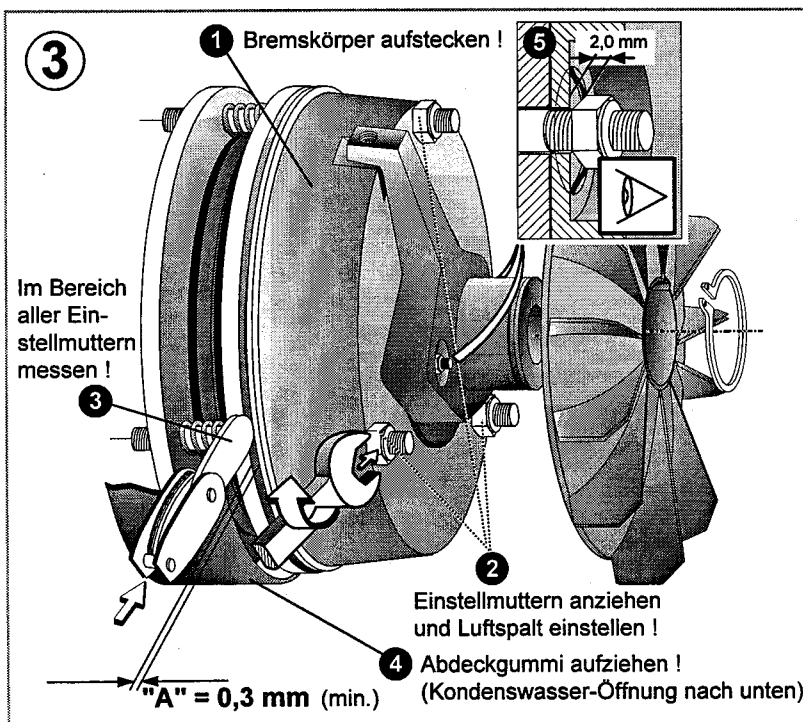
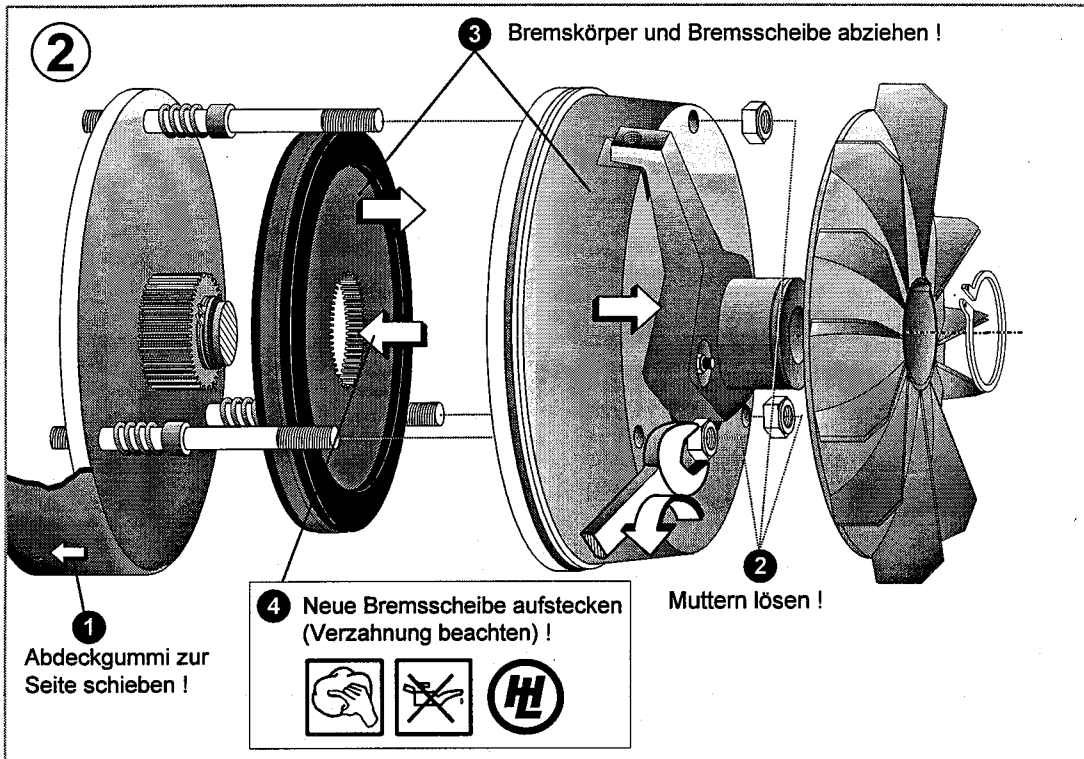
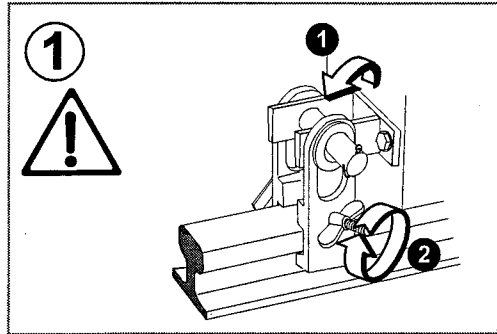


Fahrwerksbremse: Luftspalt nachstellen



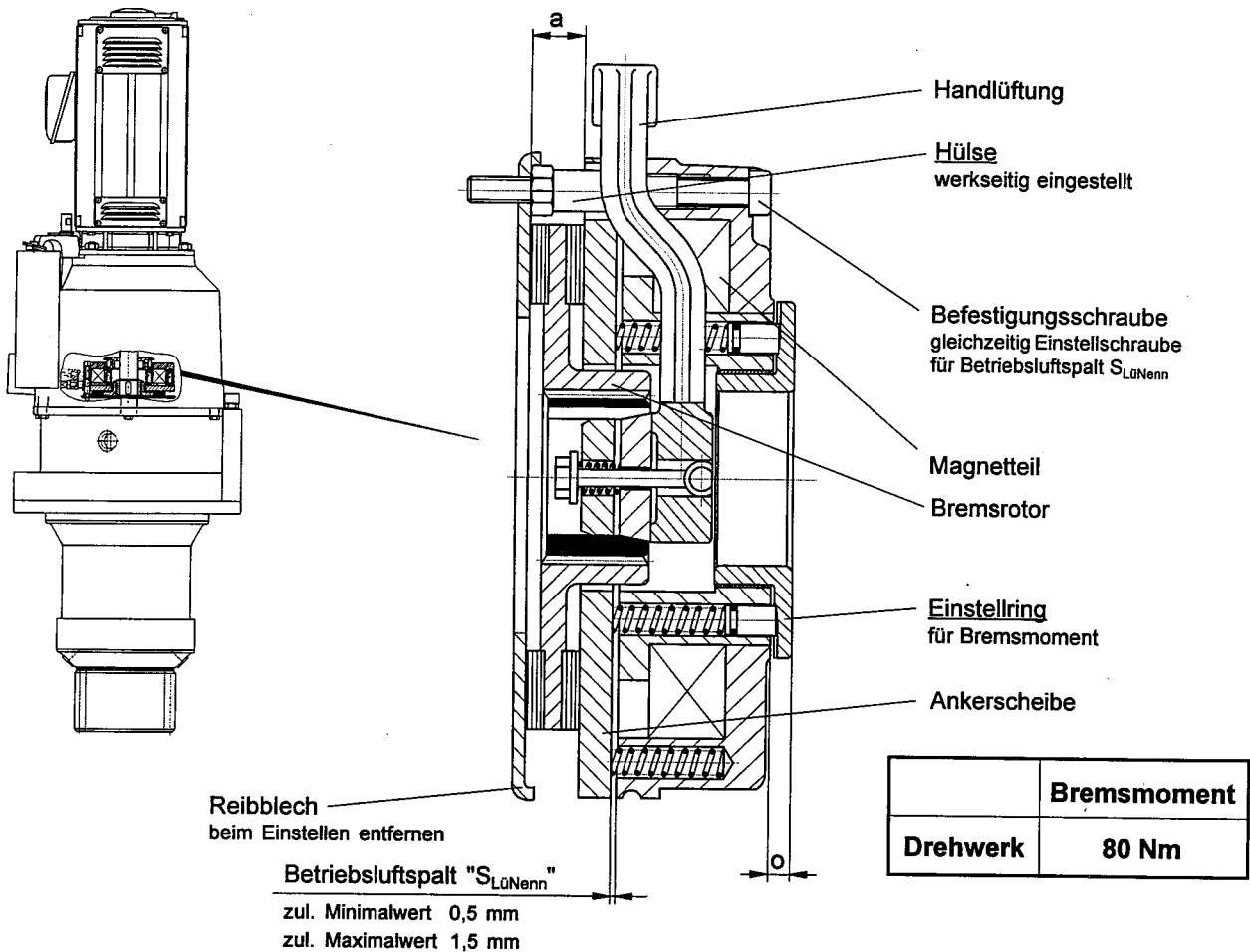
wenn Bremsscheiben-Minimalwert erreicht → auswechseln !





Drehwerksbremse: Wartung und Einstellung

Federkraftbremse Typ 14.448.16.128



Bremsmoment überprüfen: Nach Beendigung der Kranmontage, Bremsmoment prüfen und mit dem Einstellung (1 Rastung = 2,1 Nm) nachstellen !

- Bei Abstand "o" ca. 5,5 mm beträgt das max. Bremsmoment ca. 80 Nm.

wenn Bremswirkung nachläßt:

- Luftspalt kontrollieren:**
- Abrieb der Reibbeläge fettfrei entfernen.
 - Luftspalt "S_{LüNenn}" mittels Fühlerlehre im Bereich der Hülsen prüfen.
- wenn S_{LüNenn} > 1,5 mm ➡ Nachstellen auf 0,5 mm (zulässiger Minimalwert)

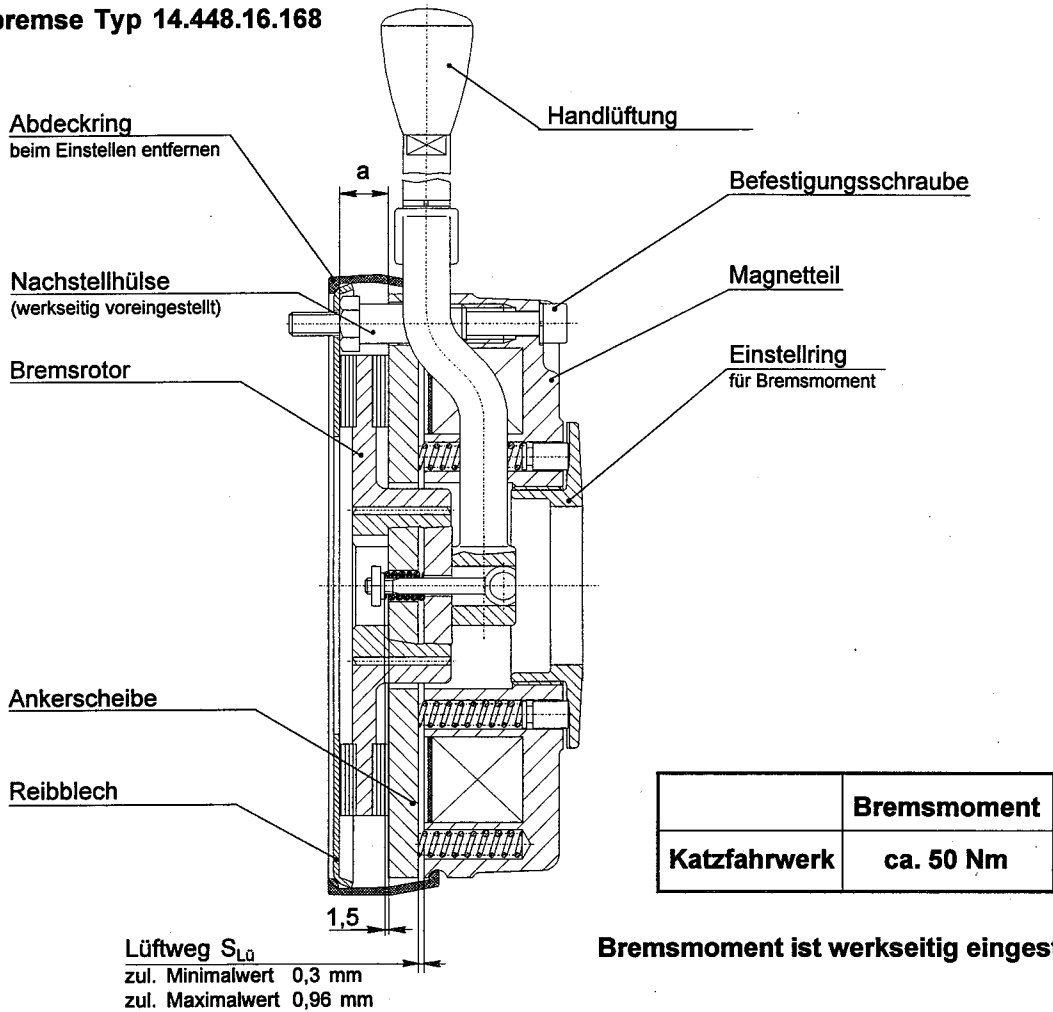
- Luftspalt nachstellen:**
- Befestigungsschrauben (6er-Inbusschlüssel) lösen.
 - Nachstellhülsen (15er-Gabelschlüssel) anziehen bis im Bereich aller Nachstellhülsen der Betriebsluftspalt von 0,5 mm erreicht ist.
 - Befestigungsschrauben anziehen
- Betriebsluftspalt kontrollieren!**

⚠ ACHTUNG: Reibflächen der Bremse müssen öl- und fettfrei sein !
 Bremse nur solange nachstellen, bis Abstand "a" zwischen Ankerscheibe und Reibblech mindestens 7,0 mm beträgt ("a" bei neuem Belag: 13 mm).

Nach jeder Nachstellung der Bremse muß die Windfreistellung neu justiert werden.

Katzfahrwerksbremse: Wartung und Einstellung

Federkraftbremse Typ 14.448.16.168



Bremsmoment überprüfen:

- Nach Beendigung der Kranmontage, **Bremsmoment überprüfen !**
- Mit Hakenschlüssel den Einstellring auf Anschlag hineindrehen (= max. Bremsmoment 80 Nm).
 - Einstellring um 14 Rastungen zurückdrehen. (1 Rastung = 2,1 Nm)
 - ☞ **Bremsmoment ist jetzt auf ca. 50 Nm eingestellt !**

wenn Bremswirkung nachläßt:

Lüftweg kontrollieren:

- Abdeckring zur Seite schieben.
- Abrieb der Reibbeläge fettfrei entfernen.
- Lüftweg S_{L0} mittels Fühlerlehre im Bereich der Nachstellhülsen prüfen.
 wenn $S_{L0} = 0,96 \text{ mm}$ ☞ Nachstellen auf 0,3 mm (zulässiger Minimalwert)

Lüftweg nachstellen:

- Befestigungsschrauben etwas lösen (5er-Inbusschlüssel).
- Nachstellhülsen anziehen (15er-Maulschlüssel) bis im Bereich aller Nachstellhülsen 0,3 mm für S_{L0} gemessen wird.
- Befestigungsschrauben anziehen. **Lüftweg nochmals kontrollieren!**
- Abdeckring wieder montieren (Ablauföffnung für Kondenswasser zeigt nach unten).

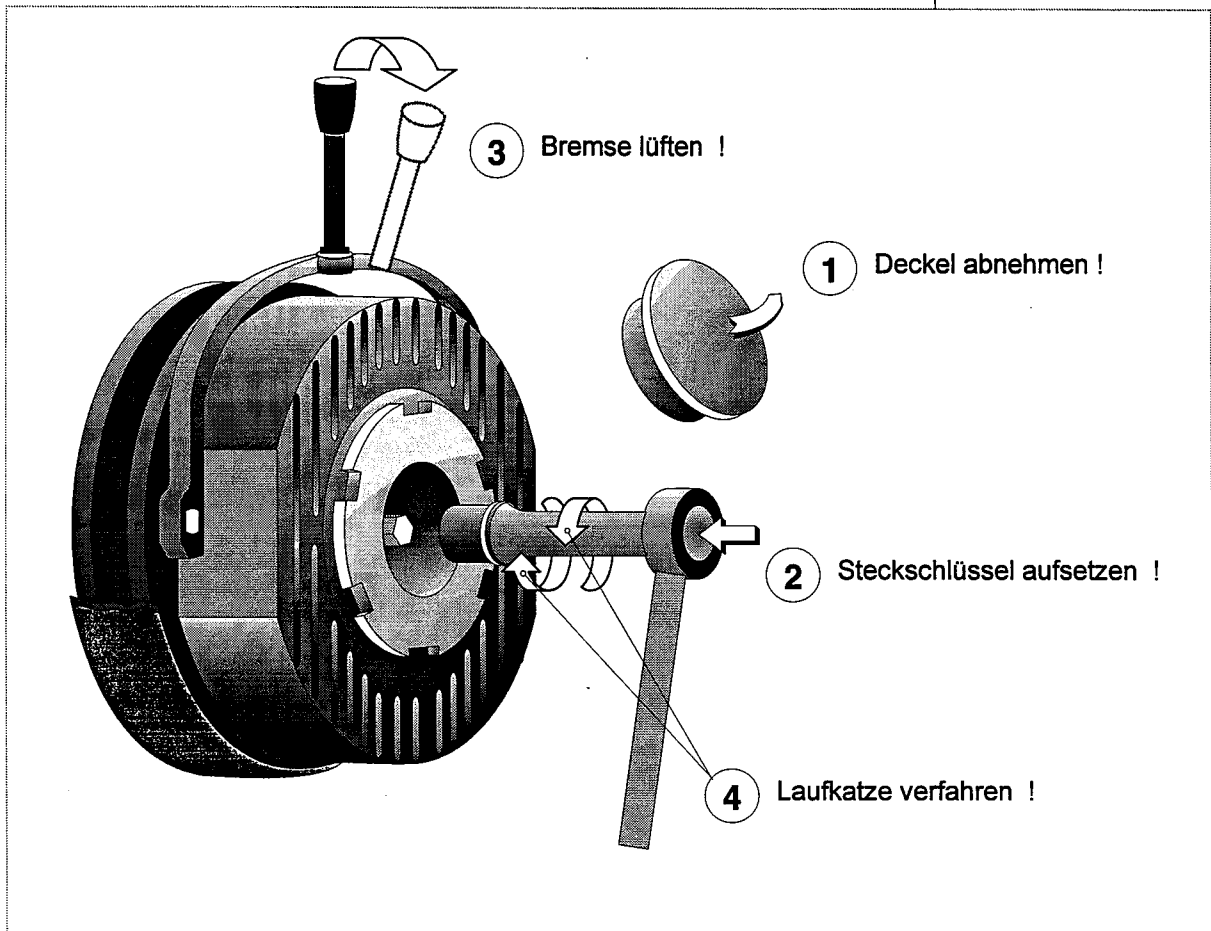
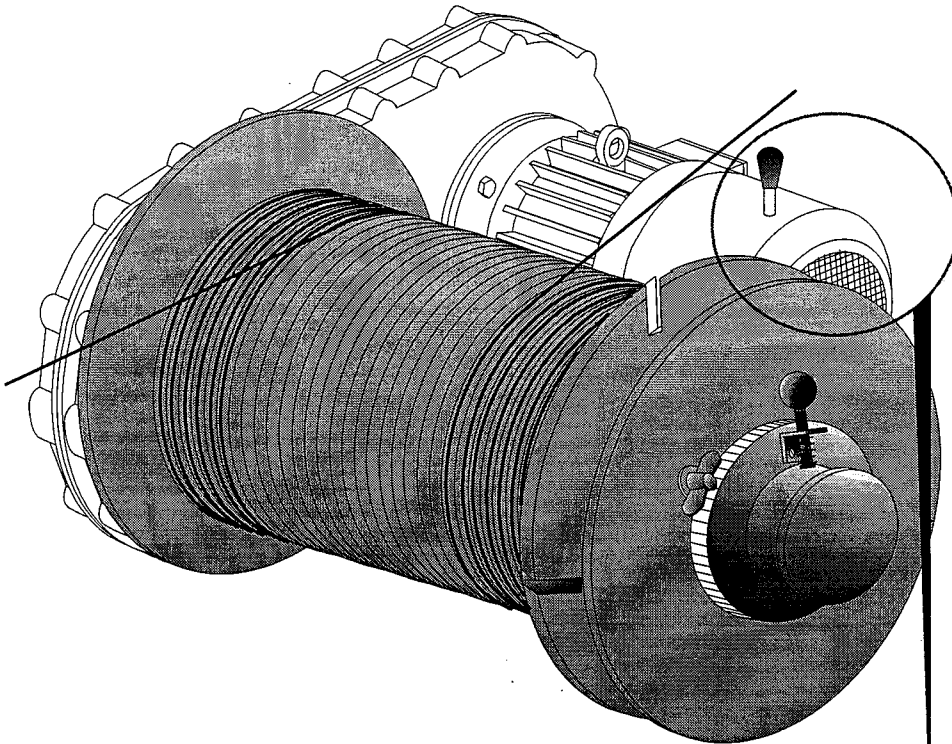


ACHTUNG:

Reibflächen der Bremse müssen öl- und fettfrei sein !
 Bremse nur solange nachstellen, bis Abstand "a" zwischen Ankerscheibe und Flansch mindestens 7,0 mm beträgt ("a" bei neuem Belag: 13 mm).

Verfahren der Laufkatze von Hand bei Stromausfall

Blatt 1 von 2



1 Bei Ausleger mit Laufsteg: Stellung der Laufkatze markieren !
i markieren nicht möglich: Endschalter einstellen ! (siehe 11)

2 Schraube lösen !

3 Sicherungsblech drehen !

4 Hebel ziehen !

5 Seiltrommel auskuppeln !
 ⚠ Hebel einrasten !

6 In die gewünschte Position fahren ! -
 ⚠ Seiltrommel einkuppeln (siehe 9) und Last absetzen !
 Handlüftung Hubwerksbremse S. 7-25

7 Seiltrommel auskuppeln ! (siehe 5)

8 Laufkatze in die markierte Position fahren ! (siehe 1) (bei Ausleger mit Laufsteg)

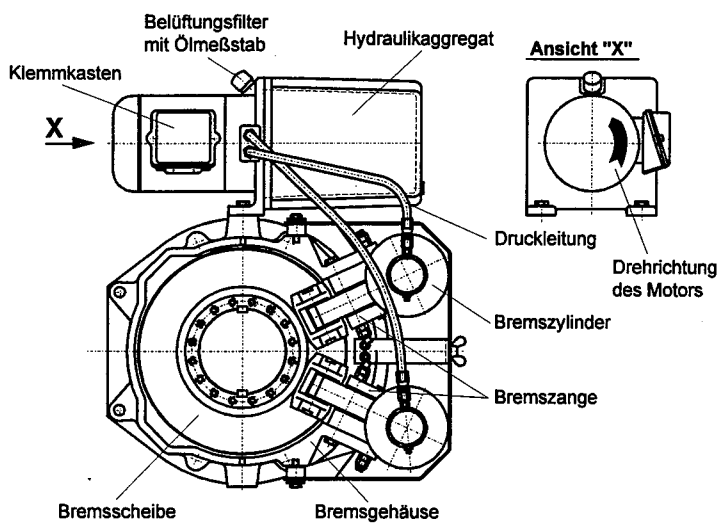
9 Seiltrommel einkuppeln !
 ⚠ Hebel einrasten !

10 Sicherungsblech drehen - und - Schraube anziehen !

11 Katzfahrendschalter einstellen !
 ⚠ Endschaltereinstellung durch Katzfahren überprüfen !

Wirkungsweise und Einstellung der Hubwerksbremse

Bauteile:



Ölfüllmenge:

5,0 Liter

Ölstand wöchentlich kontrollieren, gegebenenfalls nachfüllen

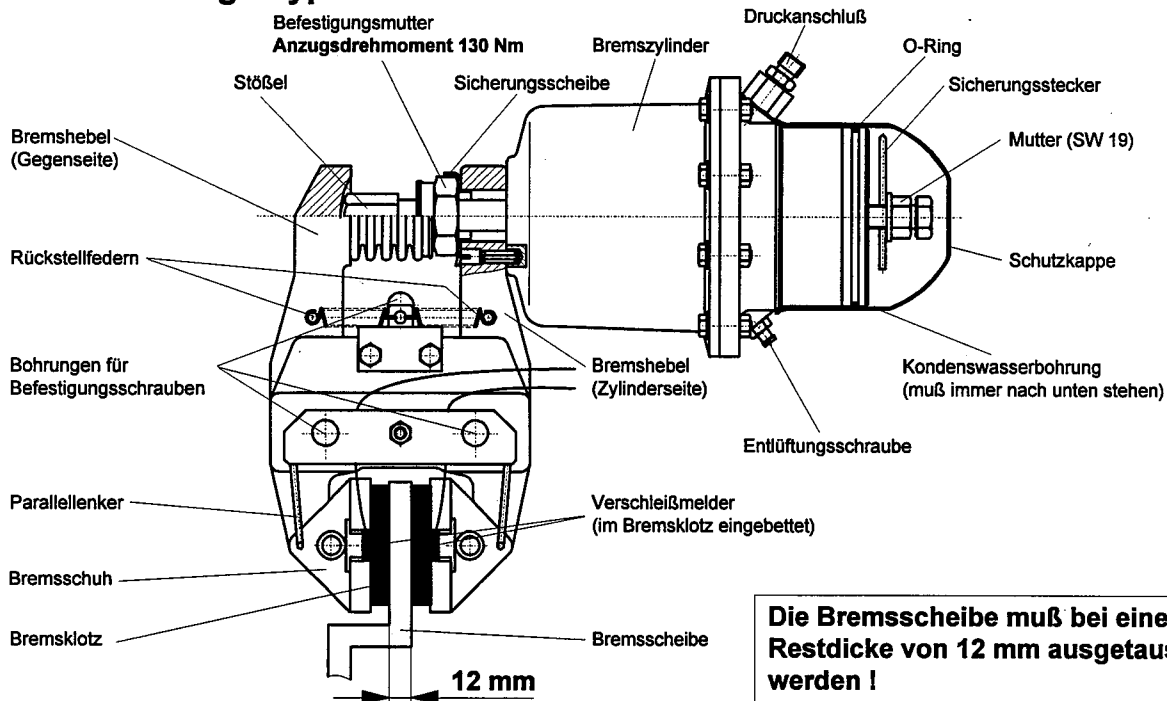
Ölsorte:

Schmierstofftabelle

Ölwechsel:

Nach 2000 Betriebsstunden, der Zeitabstand darf aber 2 Jahre nicht überschreiten.

1. Bremszange Typ MX 15 SH



Die Bremsscheibe muß bei einer Restdicke von 12 mm ausgetauscht werden !

Wirkungsweise:

Wird der Meisterschalter (Hubwerk) am Steuerpult aus der Nullstellung bewegt, liegt am Bremszylinder Druck an. Der Druck bewirkt, daß der Stößel in den Bremszylinder gezogen wird, die Bremsfeder im Innern des Zylinders wird gespannt, die Bremshebel werden von den Rückstellfedern zusammengezogen, dadurch bewegen sich die Bremsschuhe nach außen und lösen die Bremsklötze von der Bremsscheibe. Die Bremse ist geöffnet.

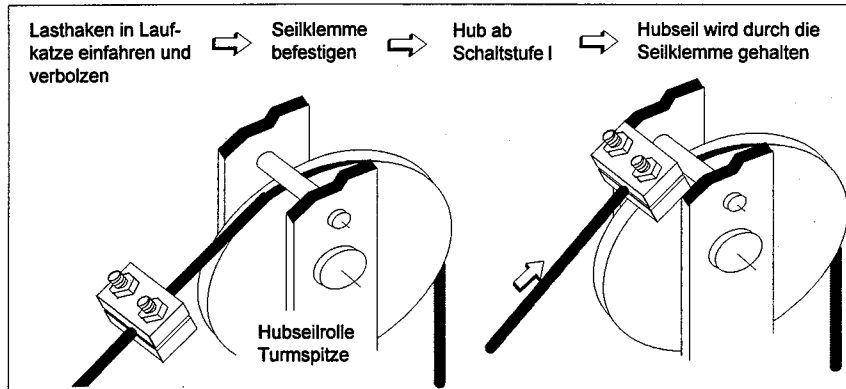
Wird der Meisterschalter (Hubwerk) wieder in Nullstellung gebracht, fällt der Druck ab, die Druckfeder entspannt sich und drückt den Stößel gegen den Bremshebel (Gegenseite). Die Bremsklötze werden über die Bremsschuhe gegen die Bremsscheibe gepreßt. Die Bremse ist geschlossen.

Um eine gleichmäßige Abnutzung der Bremsklötze zu gewährleisten, sind die Bremsschuhe durch Parallelenker mit dem Bremsgehäuse verbunden. Dies bewirkt, daß die Bremsklötze mit gleichmäßigem Druck gegen die Bremsscheibe gepreßt werden.

Die Bremsklötze sind mit einem elektrischen Verschleißmelder ausgerüstet. Ist der Bremsklotz auf eine Dicke von 2 mm abgenutzt, wird eine im Bremsklotz eingebettete Kabelschleife durchtrennt → **beim Senken in Stufe I ertönt die Hupe am Kran .**

2. Wartung der Bremszange

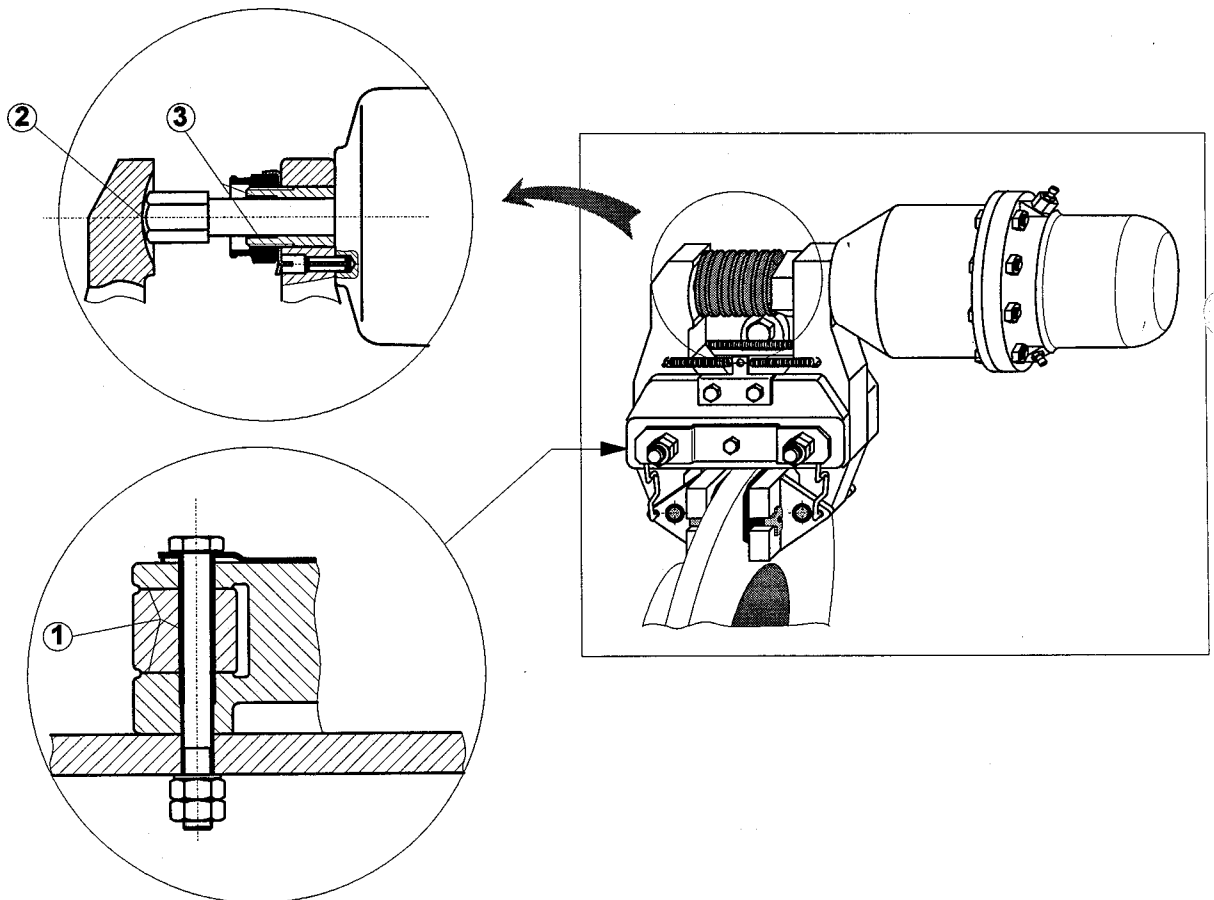
⚠ Achtung: Bei allen Wartungsarbeiten an der Bremsanlage des Hubwerks ist gegen unbeabsichtigtes Abwickeln des Seiles eine Seilklemme (im Werkzeugsatz vorhanden) zu setzen !



a) Allgemeines

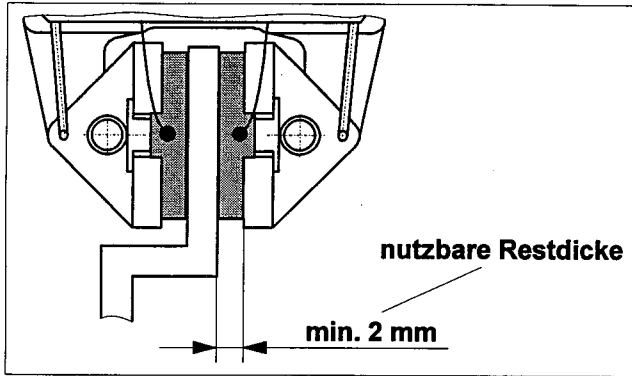
Die nachfolgenden Berührungsflächen sind mit Schmierpaste auf Molybdaenbasis oder mit Kupferpaste behandelt.

- Lagerstellen der Bremshebel ①
- Berührungsfläche des Stößels am Bremshebel (Gegenseite) ②
- Führung des Stößels im Bremszylinder ③



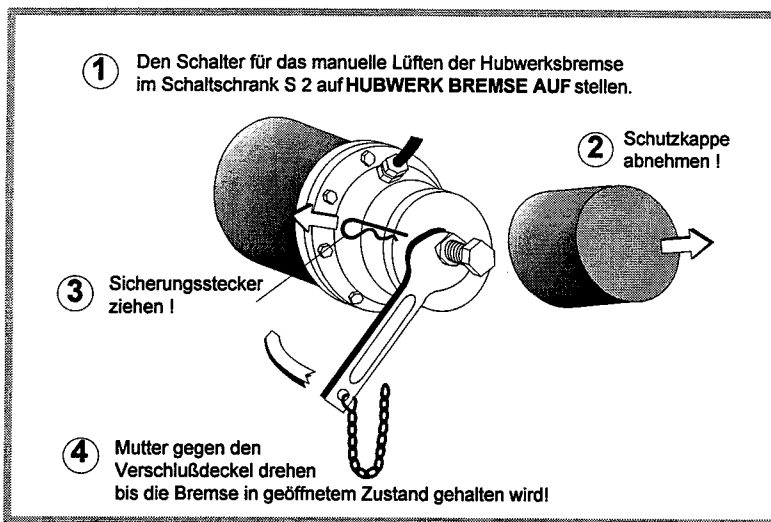
- Beim Wechseln der Bremsklötze, die Beweglichkeit der Bremshebel überprüfen. Gegebenenfalls die Lagerstellen nachschmieren.

b) Wechsel der Bremsklötze

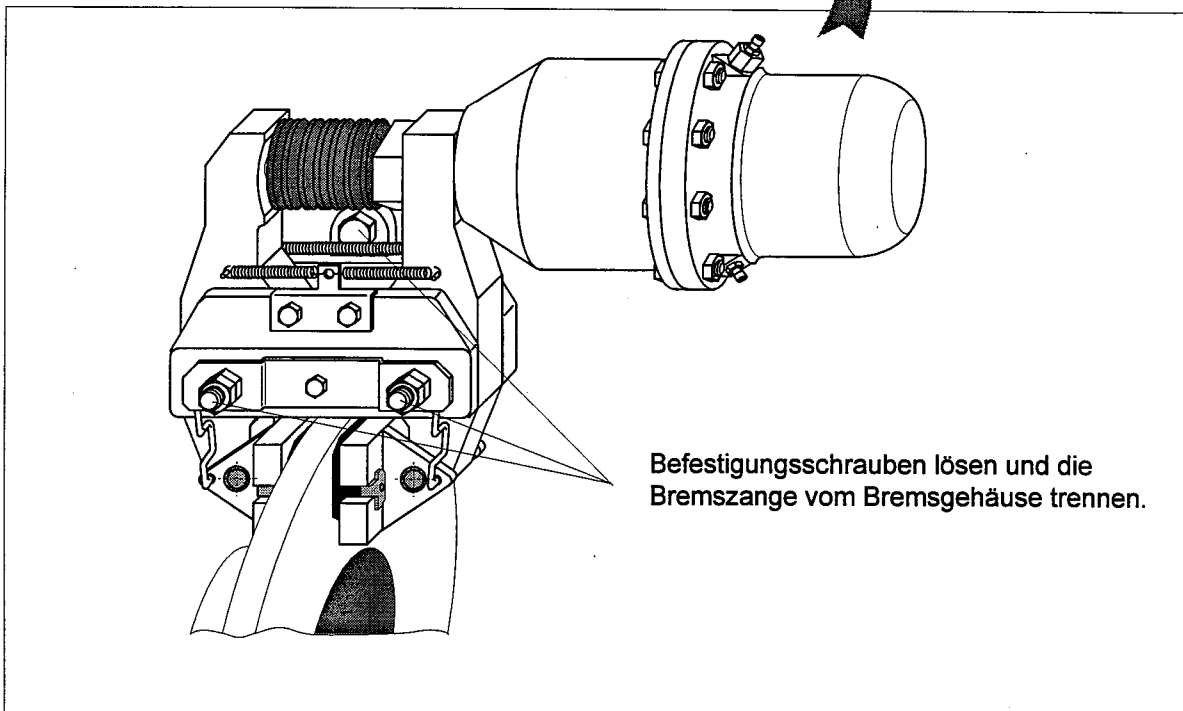


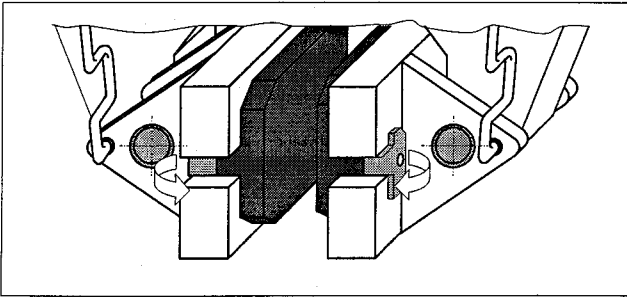
⚠ Achtung: Die Bremsklötze müssen bei einer nutzbaren Restdicke von 2 mm oder beim Ertönen der Hupe bei Senken in Stufe I ausgewechselt werden! Spätestens aber 40 Betriebsstunden nach Ertönen der Hupe!

Arbeitsfolge

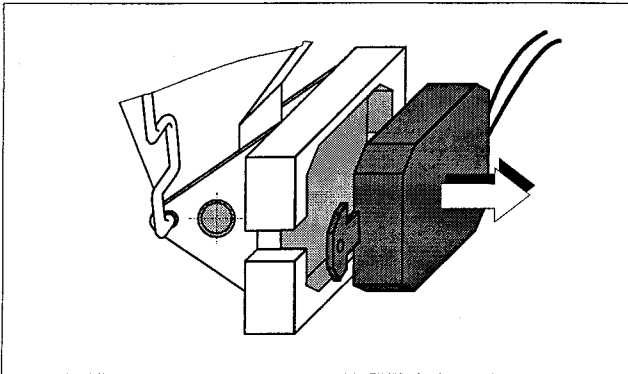


⚠ Achtung: Die Punkte ② - ④ müssen an beiden Bremszangen ausgeführt werden! Erst dann ist die Bremse ganz geöffnet.

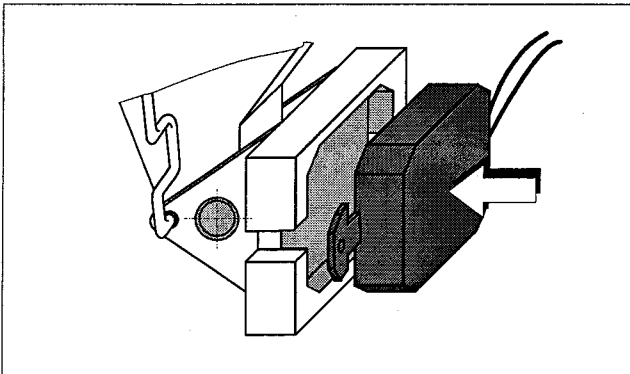




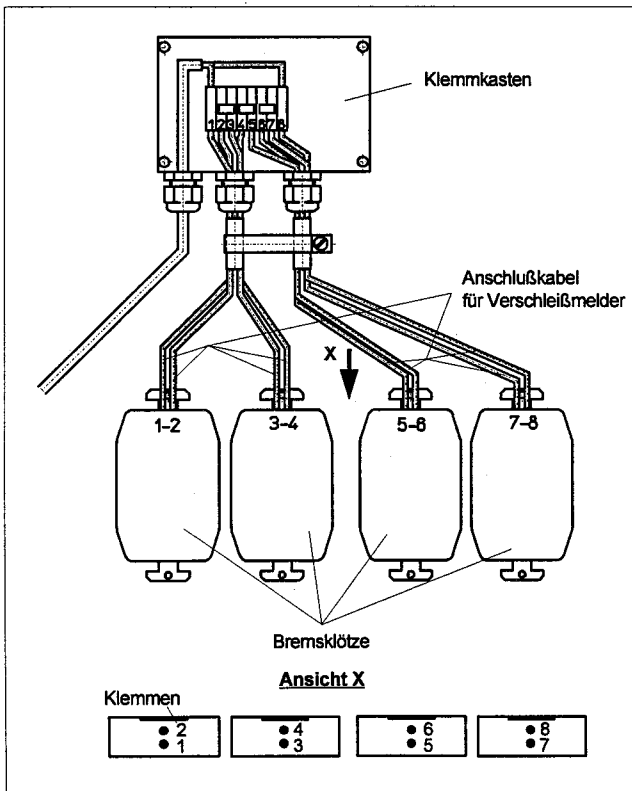
Die Haltebleche der Bremsklötze über den Bremsschuh zurückbiegen.



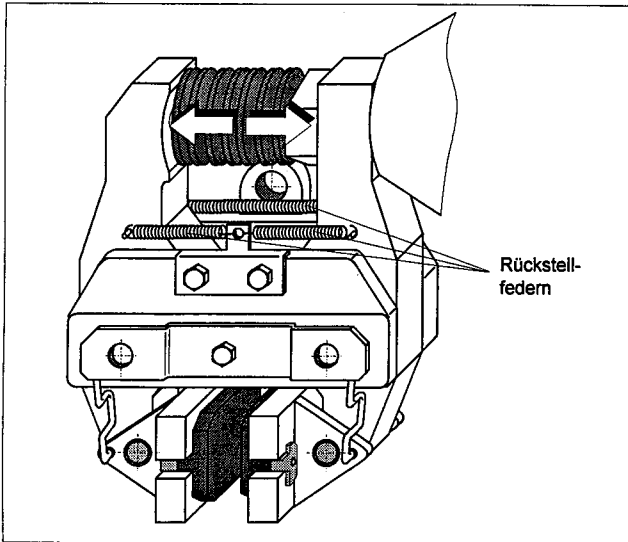
Den Bremsklotz abziehen und die Kabel des elektrischen Verschleißmelders im Klemmkasten abklemmen.



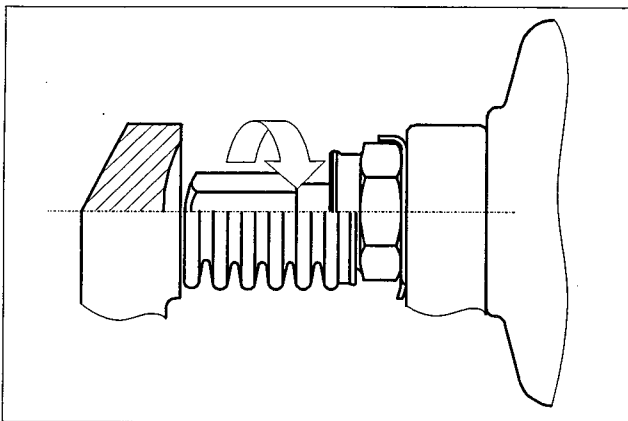
Den neuen Bremsklotz in die Vertiefung im Bremsschuh drücken und durch Umbiegen der Haltebleche sichern. Die Kabel des Verschleißmelders im Klemmkasten anklemmen.



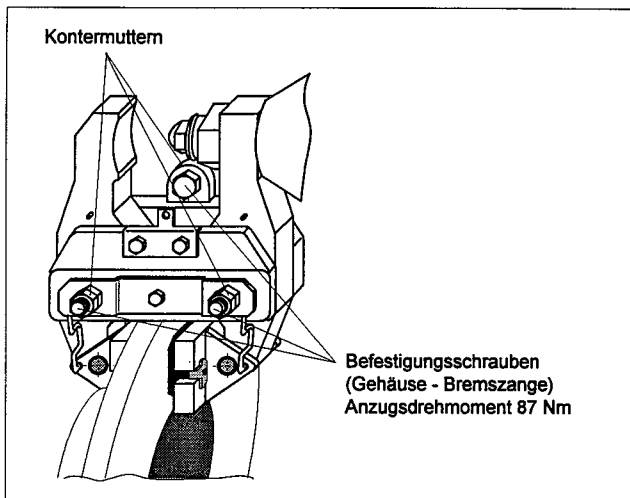
Die Anschlußkabel für die Verschleißmelder sind wie in der nebenstehenden Zeichnung anzuklemmen



Rückstellfedern ausbauen und die Bremshebel auseinanderdrücken.



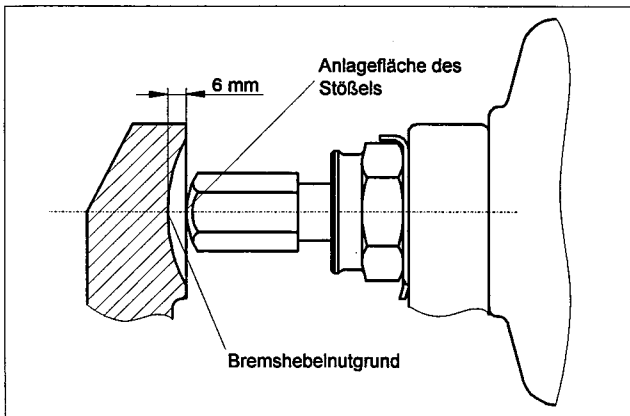
Den Sechskantstößel im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag in den Bremszylinder drehen.



Die Bremszange am Bremsgehäuse befestigen.

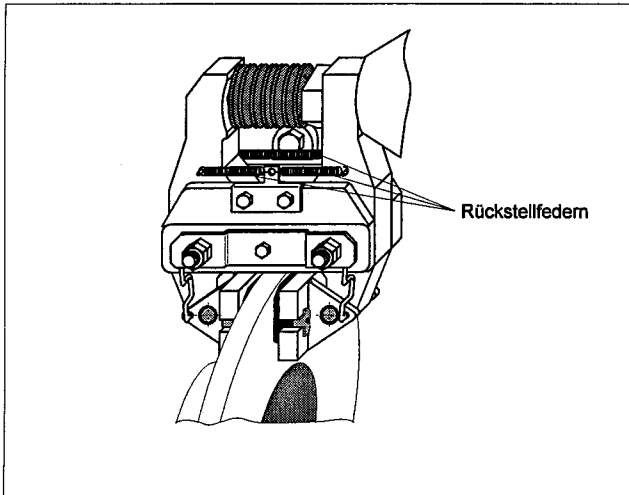
⚠ Achtung: Die Befestigungsschrauben müssen mit einem Anzugsdrehmoment von 87 Nm festgezogen werden!

Die Schraubverbindungen mit Kontermuttern sichern

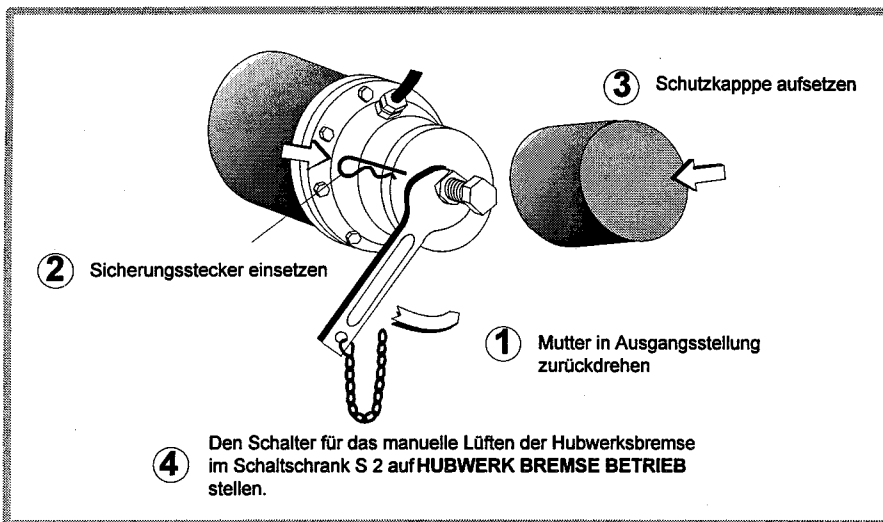


Die Bremshebel auseinanderdrücken und den Stößel soweit aus dem Bremszylinder herausdrehen, bis ein Spalt von 6 mm zwischen Anlagefläche des Stößels und des Bremshebelnutgrundes entsteht.

⚠ Achtung: Die Bremsklötze müssen an der Bremsscheibe anliegen!



Rückstellfedern einhängen.



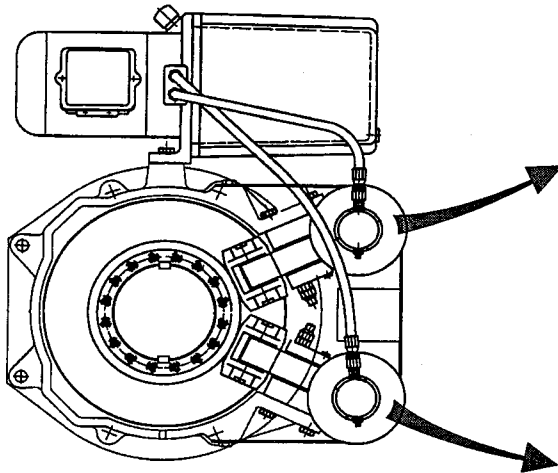
⚠ Achtung:
Die Punkte ① - ③ müssen an beiden Bremszangen ausgeführt werden !
 Erst dann ist die Bremse ganz geschlossen.

⚠ Achtung: Seilklemme an der Hubwerksrolle in der Turmspitze lösen !

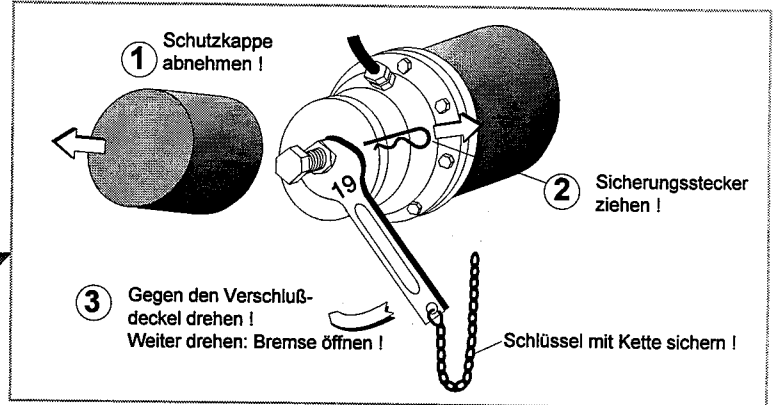
Die Bremse mehrfach betätigen und alle Schrauben, Muttern und Anschlüsse auf festen Sitz und Dichtigkeit überprüfen, gegebenenfalls Verbindungen nachziehen.

Mechanische Handlüftung zum Absetzen von Lasten bei Stromausfall

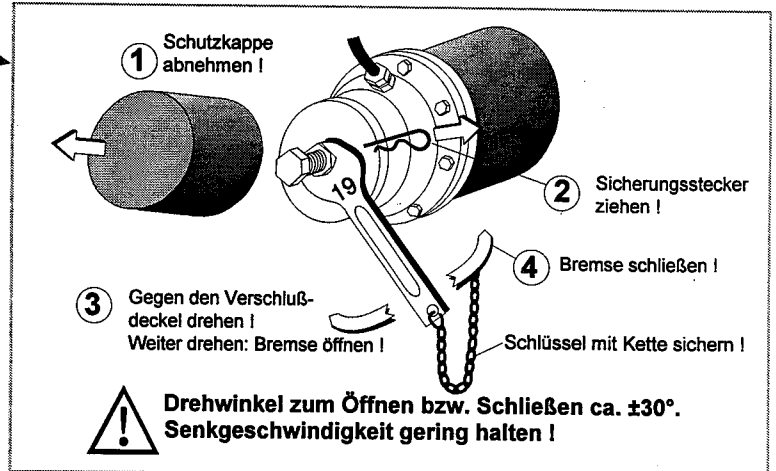
Sollte es bei Stromausfall nötig sein eine anhängende Last abzusetzen, sind folgende Schritte zu beachten.



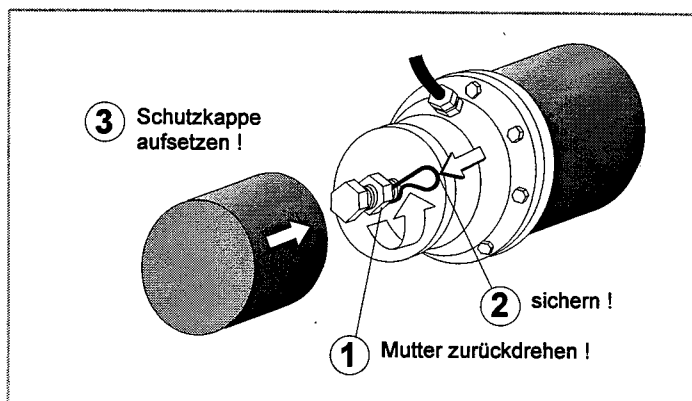
Bremzange komplett öffnen !



Mit Bremszange Senkgeschwindigkeit einstellen !



**Last abgesetzt:
Bremszangen schließen !**



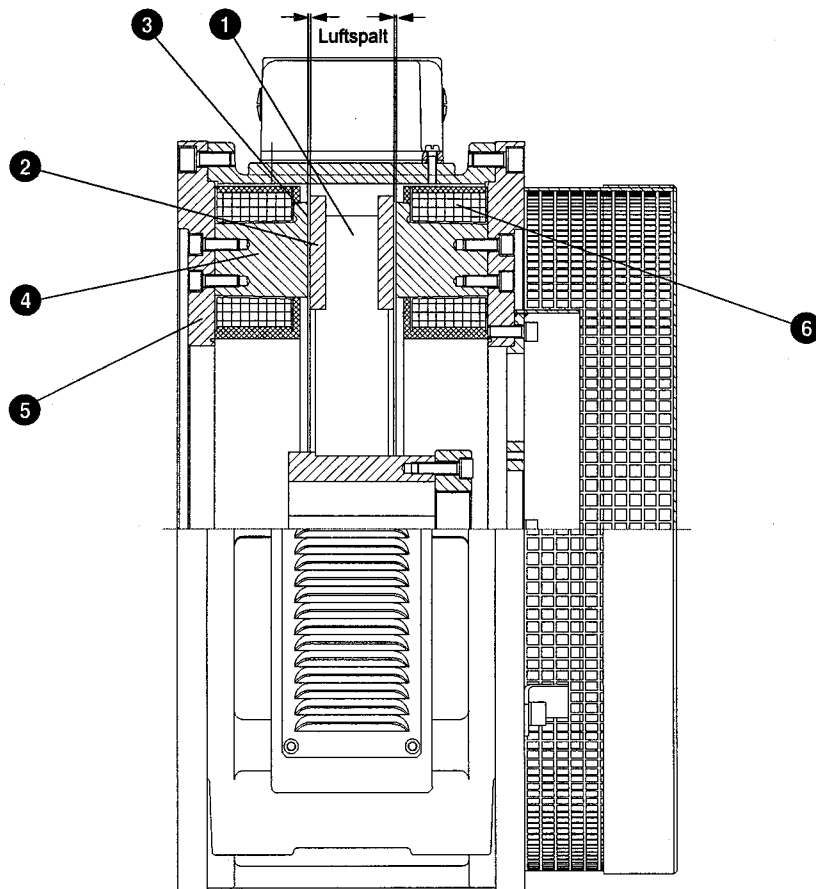
Wirbelstrombremse: Beschreibung und Wartung

- Die LIEBHERR-Wirbelstrombremse ist als Scheibenbremse aufgebaut.

Vorteil: Feinregulierung der Motordrehzahl

Beschreibung

- Das Laufrad **1** trägt auf beiden Seiten ein Stahlscheibe **2**, die im Abstand des Luftspalts an einer Reihe von Magnetpolen **3** 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 bewegen sich bei Drehung und erregtem System durch ein ruhendes Wechselfeld hindurch, das in den Scheiben Spannungen induziert. Die Spannungen haben Wirbelströme zur Folge, die mit dem Feld der Pole ein bremsendes Drehmoment bilden. Das Bremsmoment steigt mit der Drehzahl und der Intensität der Erregung.
Die Wirbelströme erzeugen in den Scheiben des Laufrades Wärme. Deshalb ist das Laufrad gleichzeitig als Lüfter ausgebildet.



Wartung

- Bremsmomente werden durch Magnetfelder erzeugt → **Wirbelstrombremse arbeitet verschleißfrei!**
- Bremsrad und Wicklung der Wirbelstrombremse können bei Überschreiten der Einschaltdauer überhitzt werden!

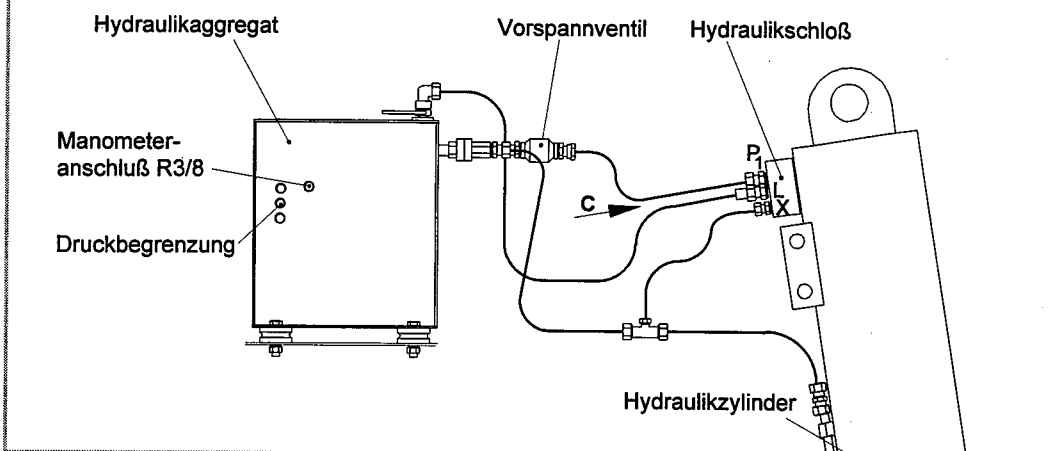


ACHTUNG: Beim Arbeiten in den Wirbelstromstufen auf Einschaltdauer achten!

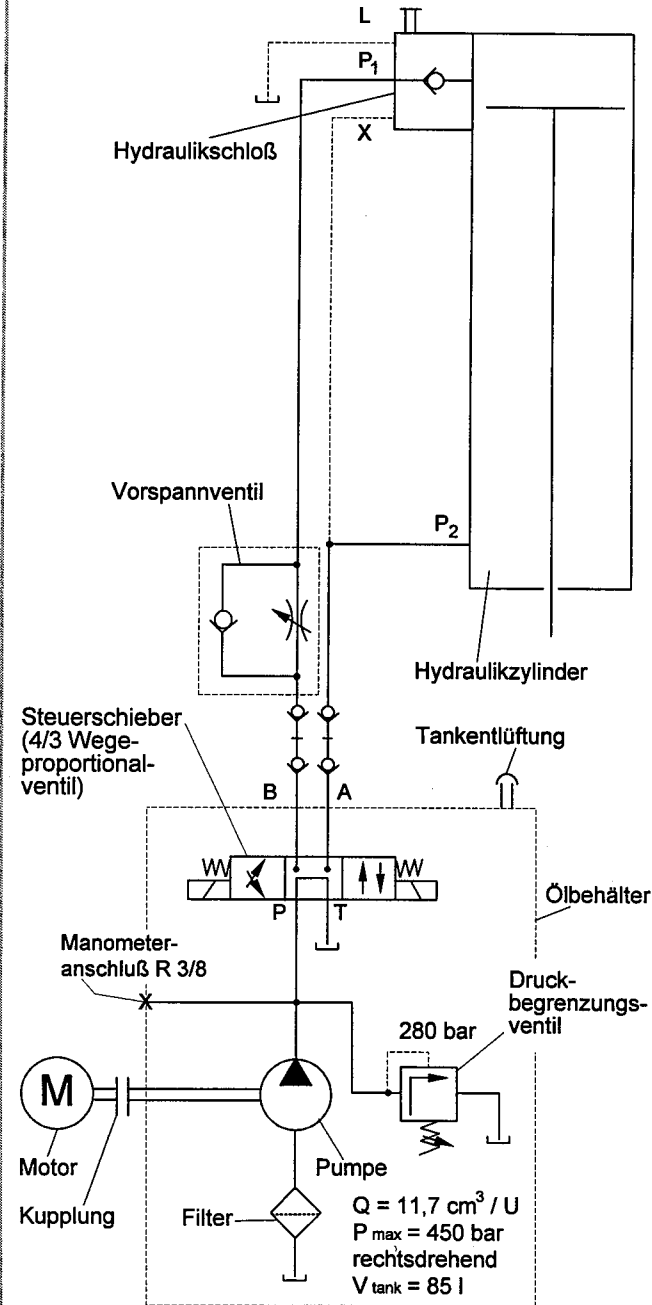
ED = 20% → innerhalb von 10 Minuten darf in den Wirbelstromstufen **max. 2 Minuten** gearbeitet werden!

Kletterhydraulik

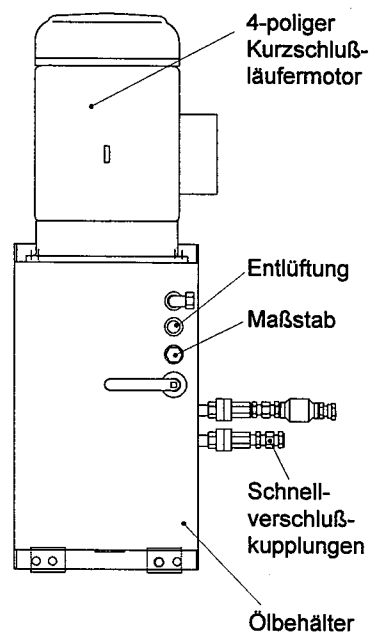
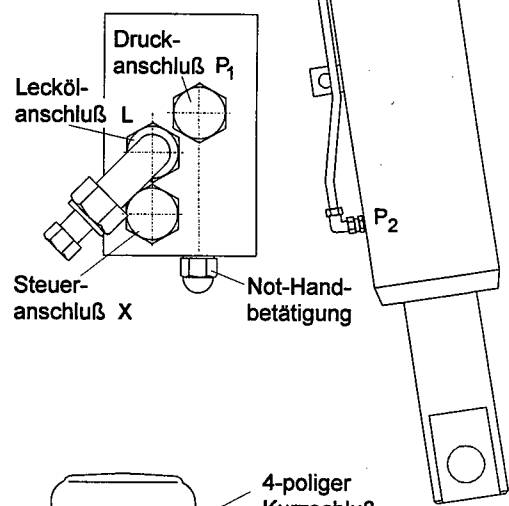
Alle Teile sind bereits betriebsfertig auf Konsole und Klettertraverse montiert !



Hydraulikschema



Ansicht C



Inbetriebnahme der Kletterhydraulik

1. Kran optimal ausrichten  **Klettern des Kranes.**

2.



- Ölstand wird mit dem Peilstab am Ölbehälter überprüft.
- Steht die Hydraulikanlage längere Zeit still (ca. ½ Jahr), vor der Inbetriebnahme die Ölbeschaffenheit überprüfen!
Ist das Öl hell und klar, kann es noch verwendet werden. Ist es milchig, flockig und trübe, muß es ausgewechselt werden.
Ölbeschaffenheit überprüfen setzt Erfahrung voraus, deshalb im Zweifelsfall einen Ölwechsel vornehmen.
- Tankboden auf Ablagerungen von Ölschlamm überprüfen. In diesem Fall den Öltank reinigen.
- **Die Ölbeschaffenheit ist besonders wichtig für die einwandfreie Funktion der Anlage.**

3. Drehrichtung des Motors überprüfen.

- Motor kurz einschalten und Drehrichtung gemäß Richtungspfeil am Lüfterflügel der Anlage überprüfen.

4.



Kletterdruck

280 bar

5. Beim Betrieb der Hydraulikanlage 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 ab Werk betriebsfähig geliefert.



Wirkungsweise

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

Hebelstellungen am Hydraulikaggregat

Stellung "0"

Leerlauf

Das von der Pumpe geförderte Öl fließt in den Behälter.

Stellung "I"

Abwärtsbewegung

Das Öl wird durch das Vorspannventil und über das Hydraulikschloß in den oberen Teil des Zylinders gefördert. Durch den entstehenden Druck wird der Kolben im Zylinder abwärts bewegt. Das Öl im unteren Teil des Zylinders fließt über den Steuerschieber in den Behälter zurück.

Stellung "II"

Aufwärtsbewegung

Das Öl wird in den unteren Teil des Zylinders und gleichzeitig in das Hydraulikschloß gefördert, dadurch wird das Hydraulikschloß geöffnet. Durch den entstehenden Druck wird der Kolben im Zylinder aufwärts bewegt. Das Öl im oberen Teil des Zylinders fließt über das geöffnete Hydraulikschloß, Vorspannventil und den Steuerschieber in den Behälter zurück.

Wird der Schalthebel in Stellung "I" oder "II" losgelassen, springt er automatisch in die Stellung "0" zurück.

Hydraulikschloß und Vorspannventil

Tritt während eines Klettvorganges ein Schaden an der Ölleitung auf, verhindert das Hydraulikschloß ein Rückströmen des Öles, das sich im Zylinder unter Druck befindet. Der Kolben bleibt an der eingenommenen Stellung stehen. ★ **Schaden schnellstens beheben!** ★

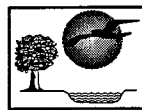
Tritt während eines Klettvorganges ein Stromausfall ein, wird der Ölzufluß unterbrochen. Der Kolben bleibt ebenfalls stehen. ★ **Schaden schnellstens beheben!** ★

Das Vorspannventil verhindert bei abgeschalteter Anlage, daß die Kolbenstange selbsttätig ausfährt (symptomatisch für alle Schaltventile).

Wartung

- Kolbenstange von Zeit zu Zeit sauber abreiben → Schonung der Abstreifringe
- Bei der Demontage alle Öl-Anschlüsse mit Blindstopfen verschließen → kein Eindringen von Schmutz

Ölwechsel



Hydraulik-Öle Schmierstofftabelle

- Altöl ablassen.
- Ölbehälter und Ölfilter auswaschen.
- Hydrauliköl einfüllen.
- Kolbenstange mehrmals aus- und einfahren.
- Ölstand am Ölschauglas bzw. mit dem Peilstab überprüfen, gegebenenfalls Öl nachfüllen.
- Zum Entlüften brauchen keine Verschraubungen gelöst werden, da die Anlage selbstentlüftend ist. Sind größere Luftmengen in der Hydraulikanlage, kann über die Meßkupplungen entlüftet werden.

Kran klettert nicht !

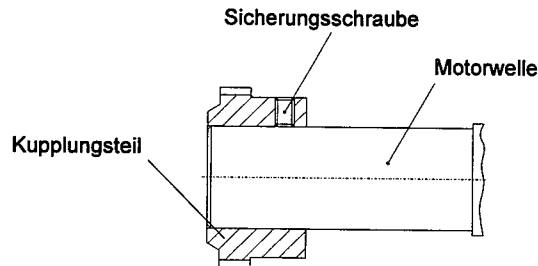
- Kennzeichen:** Manometer zeigt geringen Druck an.
Ursache: Ungenügender Druck.
Abhilfe: Sechskantstellschraube unterhalb des Steuerhebels drehen.
- **Rechtsdrehung** ➤ der Druck wird höher
 - **Linksdrehung** ➤ der Druck wird niedriger

⚠ ACHTUNG: Druck mit einem Manometer einstellen. Angegebenen max. Druck nicht überschreiten, sonst könnte Gewaltbruch herbeigeführt werden!

- Kennzeichen:** Pfeifendes Geräusch, Manometer zeigt geringen Druck an.
Ursache: Pumpe ist defekt.
Abhilfe:
- Aggregatdeckel öffnen.
 - 4 Befestigungsschrauben lösen.
 - Pumpe austauschen.

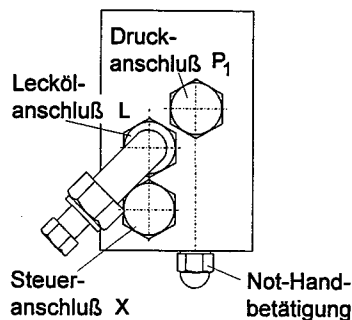
⚠ ACHTUNG: Kupplungshälfte auf der Pumpenwelle muß bündig mit dem Wellenende sein!
 Wird der Motor mit ausgetauscht, muß die Kupplungshälfte bündig mit dem Motorwellenende sein! (siehe Zeichnung)

- Pumpe bei geöffnetem Aggregatdeckel und Öfüllung kurz laufen lassen.
- Verschraubungen auf Dichtheit prüfen.
- Druck einstellen und kontrollieren.



- Ursache:** Rohrbruch oder Stromausfall
Abhilfe:
- Gewindestift in das Hydraulikschloß drehen (Rechtsdrehung), das Hydraulikschloß wird mechanisch geöffnet.
 - Steuerhebel am Aggregat in **Stellung "II"** bringen.
 - Zylinder langsam einfahren.

⚠ ACHTUNG: Besteht keine Möglichkeit, das aus dem Kolbenflächenraum in den Tank zurückfließende Öl in den Ringflächenraum zu pumpen, muß ein weiterer Behälter zur Aufnahme des gesamten Öles beschafft werden. Nach Beendigung, die automatische Sicherung wiederherstellen.



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

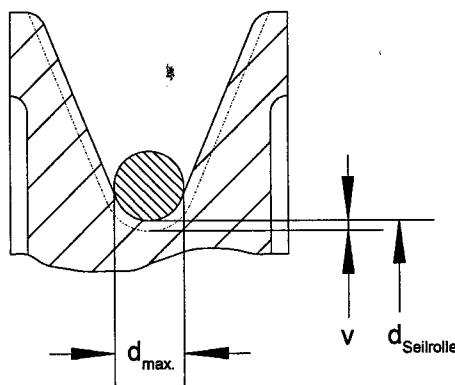
Für die Überprüfung des Lasthakens und der Mutter siehe Kapitel "Überwachung und Prüfung von Lasthaken". Desweiteren muß die Schließfähigkeit und der einwandfreie Zustand der Hakenmaulsicherung und die leichte Drehbarkeit des Axiallagers geprüft werden.

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 $v = 0,15 \cdot d_{\text{max}}$.



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 Hakenmutter, 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.

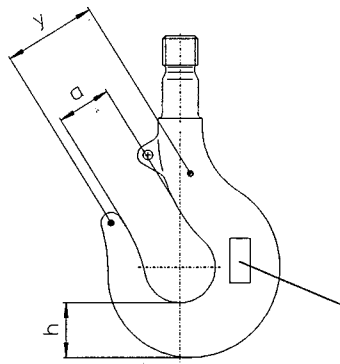
Korrosion

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.	zulässiges 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 × 6
Lah 100 ...	RSN 8		0,10	80	95	125	Rd 56 × 6
Lah 125 ...	RFN 10		0,10	90	106	175	Rd 64 × 8
Lah 160 ...	RFN 12		0,10	100	118	200	Rd 72 × 8
Lah 200 ...	RFN 16		0,20	112	132	220	Rd 80 × 10
Lah 250 ...	RFN 20		0,20	125	150	240	Rd 90 × 10
Lah 320 ...	RFN 25		0,20	140	170	250	Rd 100 × 12
Lah 400 ...	RFN 32		0,20	160	190	320	Rd 110 × 12
Lah 500 ...	RFN 40		0,20	180	212	350	Rd 125 × 14
Lah 630 ...	RFN 50		0,30	200	236	400	Rd 140 × 16
Lah 800 ...	RFN 80		0,30	224	265	400	Rd 160 × 18

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

Schraubverbindungen an Turmdrehkranen

insbesondere hochfest vorgespannte (HV-) Schraubverbindungen

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

1. Allgemeines

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

2. Mit Schraubenschlüssel von Hand angezogene Schraubverbindung

Regelmäßig prüfen, damit sie fest sitzt und sich nicht selbsttätig aufdreht. Durch Lockern kann Schaden angerichtet werden, auch schon durch Herabfallen eines Teils dieser Schraubverbindung.

3. Hochfest vorgespannte (HV-) Schraubverbindung

3.1 Begriffserläuterung

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

Diese Schraubverbindungen müssen mit einem vorgeschriebenen Drehmoment mit Hilfe eines Drehmomentschlüssels angezogen werden.

3.2 Verwendung

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

Bei einem Baukran sind dies in der Regel folgende Bauteile:

- Kugeldrehkranz
- Turmteile
- verschiedentlich auch Antriebsaggregate wie Drehwerke, 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.



Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 und 12.9 mit einem Gewindedurchmesser von 24 mm und mehr sind zwar 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 der Liebherr-Norm entsprechen, besteht Unfallgefahr 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 (Bild 1).

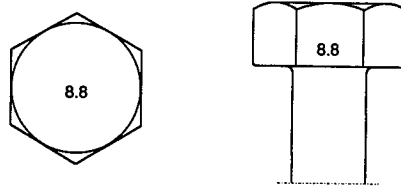
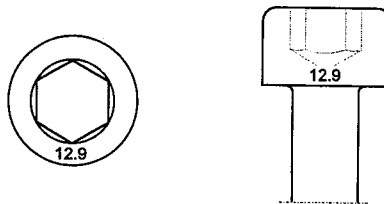


Bild 1



Außerdem müssen die Schrauben mit einem Herkunftszeichen des Schraubenherstellers gekennzeichnet sein, das im allgemeinen in der Nähe des Kennzeichens der Festigkeitsklasse angebracht wird (Bild 2).

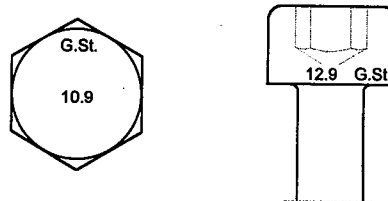


Bild 2

3.3.2 Muttern

Muttern müssen gemäß der Internationalen Norm ISO 898 Teil 2 gekennzeichnet sein. Auf der Auflagefläche oder einer Schlüsselfläche muß die Festigkeitsklasse, z.B. 8, 10 oder 12 angegeben sein (Bild 3).

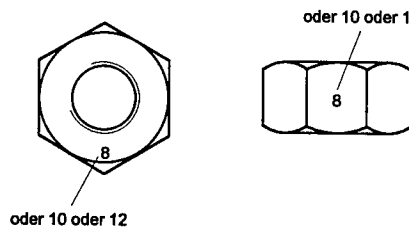


Bild 3

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. Bei einer HV-Schraubverbindung dürfen nur Muttern mit der in Bild 3 und 4 aufgeführten Festigkeitsklasse verwendet werden.

Außerdem müssen die Muttern mit einem Herkunftszeichen des Mutterherstellers gekennzeichnet sein, das im allgemeinen in der Nähe des Kennzeichens der Festigkeitsklasse angebracht wird (Bild 4).

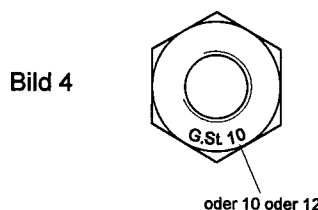


Bild 4



Bei der Auswahl der Muttern darauf achten, 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 Deutschland hergestellten Scheiben für HV-Schraubverbindungen mit HV gekennzeichnet (Bild 5).



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. Wir empfehlen, nur von Liebherr gelieferte Scheiben zu verwenden. Bei Verwendung von Scheiben anderer Herkunft darauf achten, daß ihre Festigkeit derjenigen der Schrauben und Muttern entspricht.



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

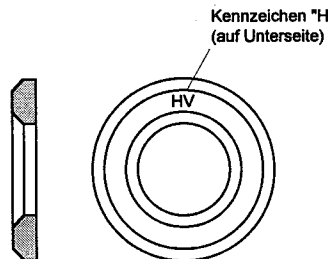


Bild 5

3.3.4 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 Betriebsanleitung (siehe Kapitel 3) eingebaut werden.

3.4 Zusammenstellung einer HV-Schraubverbindung

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

Verbindungen mit Durchgangsschrauben:

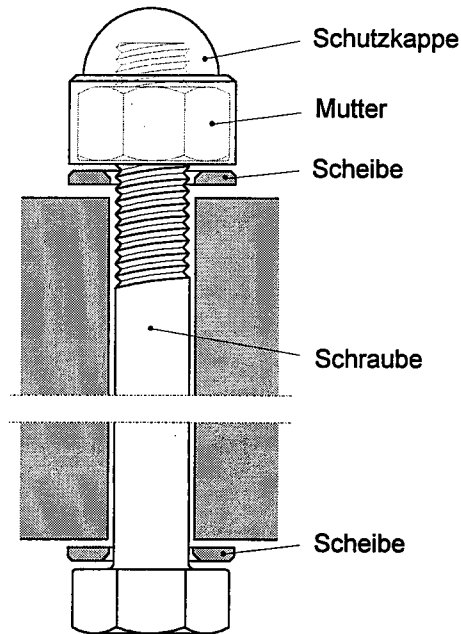


Bild 6

Verbindungen mit Steckschrauben:

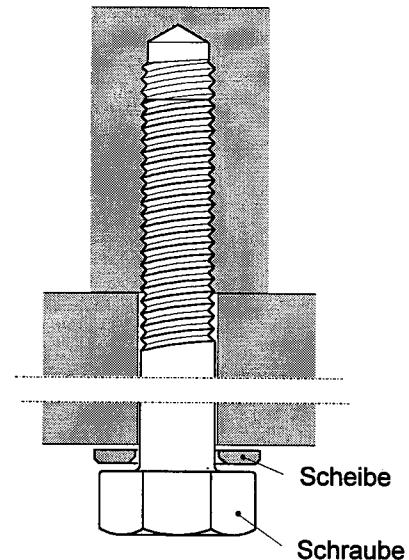


Bild 7

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

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

Für Scheiben gilt Abschnitt 3.3.3.

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

4.1 Zustand der Teile der HV-Schraubverbindungen

Alle Teile der Schraubverbindung vor Einbau säubern.

Gewindgänge der Schraube und Mutter, Sitz der Mutter auf der Schraube und Eckbereich von Schraubenschaft zu Schraubenkopfauflage kontrollieren.



Beschädigte Schrauben oder Muttern dürfen **nicht verwendet** werden!



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 Schmierer der Teile der HV-Schraubverbindungen

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



Schrauben- und Muttergewinde, sowie die Auflagefläche der Mutter **fetten!**



Wird das vorgeschriebene Drehmoment am Schraubenkopf aufgebracht, unbedingt auch die Auflagefläche des Schraubenkopfes **fetten!**

4.3 Wiederverwendung der Teile der HV-Schraubverbindungen

Alle Teile der HV-Schraubverbindungen, die mit dem von uns vorgeschriebenen Drehmoment angezogen wurden, können bei weiteren Kranmontagen wiederverwendet werden. Voraussetzung ist, daß alle Teile nach Abschnitt 4.1 kontrolliert wurden und keine Beschädigungen aufweisen.

5. Anziehen der HV-Schraubverbindungen

5.1 Notwendigkeit des korrekten Anziehens

Nur wenn eine HV-Schraubverbindung mit dem vorgeschriebenen Drehmoment vorgespannt wurde, 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 Drehmoments und der damit erreichten Vorspannung ab. Ein zu hohes oder zu niedriges Drehmoment kann zu einem vorzeitigen Versagen der Schraubverbindung führen.

5.2 Drehmoment

Die Schraubverbindung muß mit einem bestimmten Drehmoment angezogen werden, um die konstruktiv vorgesehene Vorspannung zu erreichen.

Das aufzubringende Drehmoment ist je nach Art und Größe der verwendeten Schrauben und Muttern unterschiedlich, siehe "Anzugsdrehmomente", Tabelle 1.

Bei dieser Tabelle ist zu beachten, 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 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. Anhand der Tabelle 2 kann dann die Schraube oder Mutter zugeordnet werden.



Verwenden Sie auf keinen Fall ungefettete Schrauben in HV-Schraubverbindungen!

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, müssen Übersetzungsgetriebe verwendet werden, die man Kraftschrauber nennt. Mit Kraftschraubern werden Drehmomente bis 9 500 Nm (950 mkg) erreicht.

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 ein bestimmtes Drehmoment. Zuordnung ist in einer zum Kraftschrauber gehörenden Tabelle festgehalten.

Für das Anziehen der HV-Schraubverbindungen empfehlen wir folgende Drehmomentschlüssel:

Schlüsseltypen

Lieferant

Hydraulische Drehmomentschlüssel:

HY3-XL bis HY8-XL

Fa. Hytorc - S
Unterer Anger 15
D - 80331 München 2
Tel.: 089/2609096

UKS 50 bis UKS 100

Maschinenfabrik Wagner GmbH & Co KG
D - 53804 Much - Birrenbachshöhe
Tel.: 02245/620

LDH 450 bis LDH 800

Schraubtechnik Peter Neef
Schwabstr. 33
D - 71665 Vaihingen
Tel.: 07042/15111

Manuelle Drehmomentschlüssel:

Juwel 3 bis Juwel 6

Fa. Hans-Ulrich Teubner
Werkstr. 14
D - 57537 Wissen
Tel.: 02742/5753

Neben den hier aufgeführten Schlüsseltypen haben diese Hersteller noch weitere Drehmomentschlüssel in ihrem Programm. Hierbei handelt es sich um ähnliche Schlüssel mit zum Teil höherem Gewicht, dafür aber mit günstigerem Preis. Diese Schlüssel können ebenfalls verwendet werden.

Neben den oben genannten Firmen sind noch weitere Anbieter auf dem Markt, deren Werkzeuge zum Teil ebenfalls verwendet werden können. Haben Sie zu diesen Lieferanten Fragen, wenden Sie sich bitte an uns.

6. Kontrolle der eingebauten HV-Schraubverbindungen

6.1 Notwendigkeit von Kontrollen

Jede Schraubverbindung kann sich lockern. Dies gilt auch für HV-Schraubverbindungen. Die Lockerung dieser hochfest vorgespannten Schraubverbindungen führt zum ganzen oder teilweisen Verlust der Vorspannung, was wiederum zu einer erheblich schnelleren Ermüdung des Schraubmaterials führt. 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

Die erste Kontrolle aller HV-Schraubverbindungen muß bei neuen Kranen und Kranteilen, wegen Setzungen in der Schraubverbindung, **spätestens 3 Wochen** nach erfolgter Erstaufstellung durchgeführt werden. Die Kontrolle erfolgt mittels Drehmomentschlüssel bzw. mittels Drehmomentschlüssel und Kraftschrauber.

Mutter (oder Schraube) mit dem Nennmoment nach Tabelle 1 nachziehen. Läßt sich die Schraube nicht weiter anziehen, ist die Verbindung in Ordnung. Lassen sich die Schrauben nachziehen, Verbindung lösen, neu fetten, frisch montieren und auf das entsprechende Drehmoment einstellen!

6.2.2 Wiederkehrende Kontrollen

Wiederkehrende Kontrollen müssen bei jeder Aufstellung des Kranes sowie **jährlich** mindestens einmal, bei Mehrschichtbetrieb entsprechend öfter, erfolgen. Kontrolle erfolgt durch stichprobenweises Lösen von Schraubverbindungen. Verbindungsschraube herausnehmen und entsprechend Abschnitt 4.1 kontrollieren. Anschließend Schraube fetten, wieder einbauen und vorgeschriebenes Drehmoment aufbringen.

6.2.3 Kontrolle durch Inaugenscheinnahme

Wiederkehrende Kontrollen durch Inaugenscheinnahme müssen **vierteljährlich** erfolgen. Hierbei feststellen, ob, 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, d.h. dort, wo Kranteile miteinander verbunden werden (z.B. Turmstöße, Kugeldrehverbindung) gerissene Schrauben oder Schrauben mit Anrissen festgestellt, müssen sämtliche Schrauben dieser Verbindungsebene ersetzt werden.

7. Unfallverhütungsvorschriften

In allen Unfallverhütungsvorschriften sind regelmäßige Kontrollen vorgeschrieben. Es wird 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:

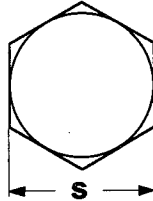
Anzugsdrehmomente:

Gewinde	Festigkeitsklasse 8.8 (8 G)		Festigkeitsklasse 10.9 (10 K)				Festigkeitsklasse 12.9 (12 K)	
	DIN 931/933 DIN 912		DIN 6914		DIN 931/933 DIN 912		DIN 931/933 DIN 912	
	mkg	Nm	mkg	Nm	mkg	Nm	mkg	Nm
M 12	5,2	51	9,8	96	7,4	73		
M 14	8,4	82			13,0	127		
M 16	14,0	137	24,7	242	19,1	187		
M 18	18,0	177			26,0	255		
M 20	25,9	254	48,3	474	37,0	363		
M 22	35,8	351	66,0	647	51,1	501		
M 24	44,8	439	83,0	814	64,0	628		
M 27	70,0	686	123,0	1206	100,0	981		
M 30	95,8	939			136,8	1342		
M 33	130,9	1284			187,0	1834	230,8	2264
M 36	167,3	1641			239,0	2344	296,1	2904
M 39	217,3	2131			310,4	3044	383,6	3762
M 42	268,4	2632			383,4	3760	476,3	4670
M 45	335,4	3289			479,1	4693	594,8	5833
M 48	403,6	3958			576,6	5655	717,8	7039
M 56					900,0	8830		

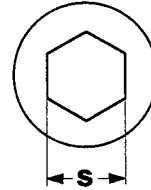
Tabelle 2

Schlüsselweiten "s"

DIN 931, 933, 934
DIN 6914, 6915



DIN 912

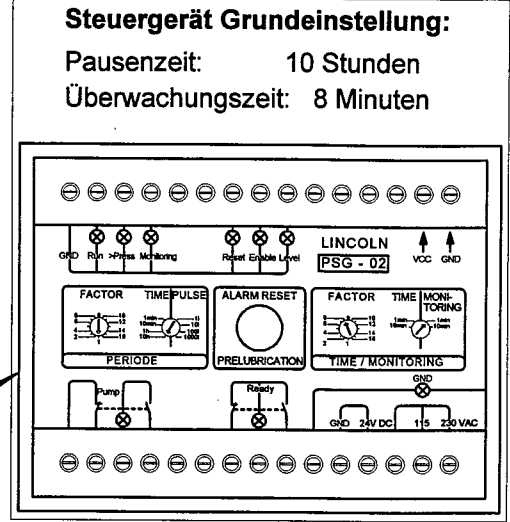
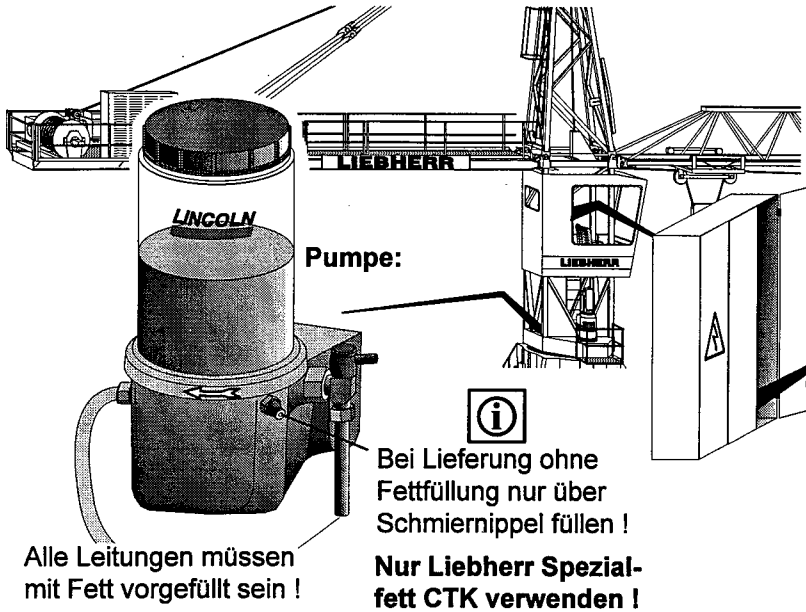


Die Schrauben nach DIN 6914 und die dazugehörigen Muttern nach DIN 6915 haben eine größere Schlüsselweite als die Schrauben nach DIN 931 und die dazugehörigen Muttern nach DIN 934.

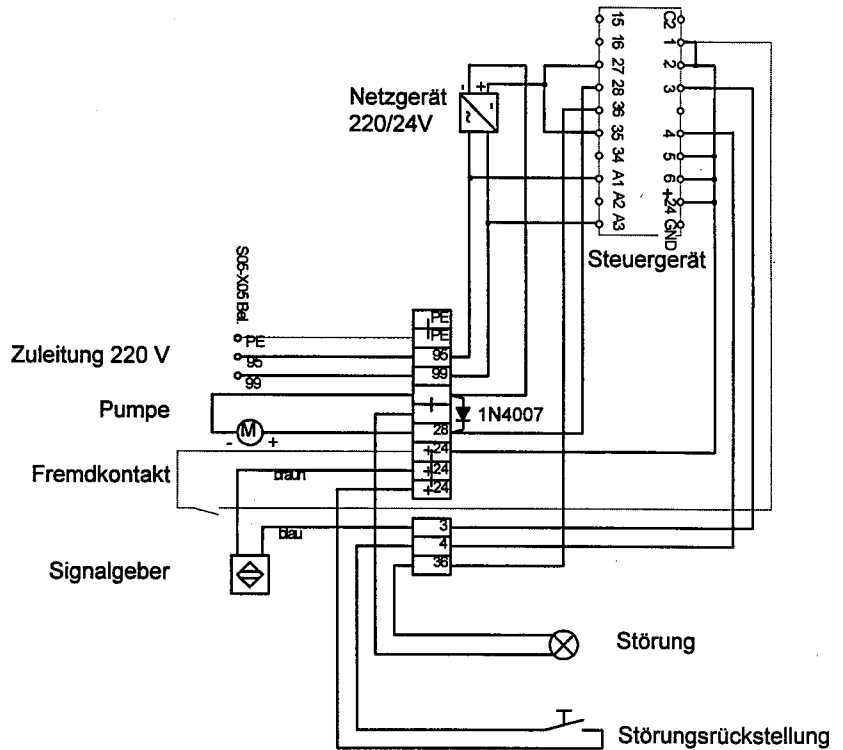
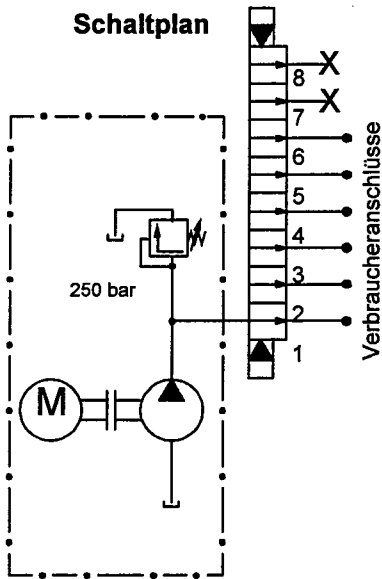
In der folgenden Tabelle sind die Schlüsselweiten "s" angegeben:

Gewinde- Nenndurchmesser	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
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	–	–

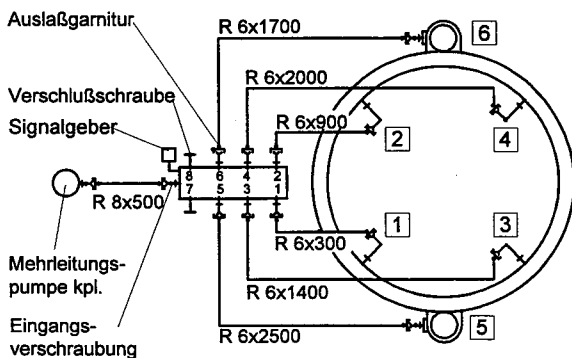
Zentralschmieranlage (nicht serienmäßig)



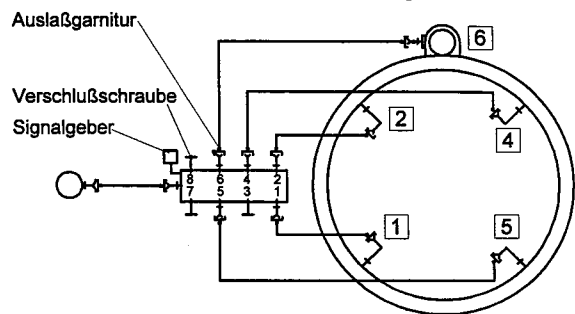
Elektrisches Anschlußschema



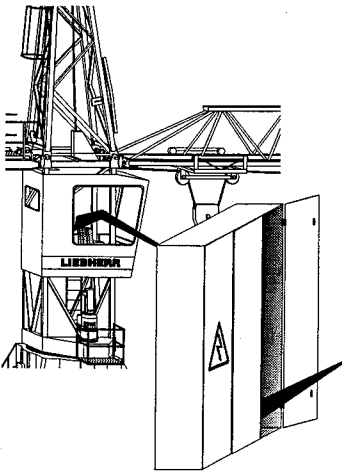
Verlegeplan
 Ausführung mit 2 Drehwerken



Verlegeplan
 Ausführung mit 1 Drehwerk



Steuergerät



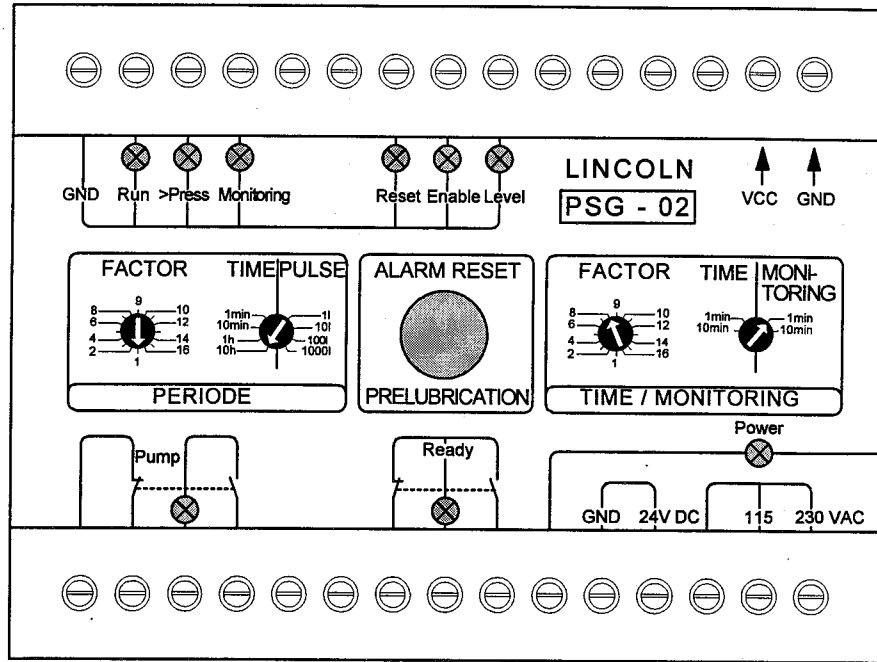
Steuergerät Grundeinstellung:

Pausenzeit: 10 Stunden

Überwachungszeit: 8 Minuten



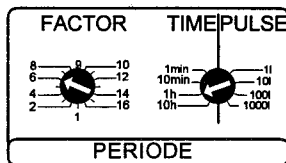
Meldet der Signalgeber einen Verteilerumlauf (Überwachungszeit), schaltet die Zentralschmierpumpe ab!



- Allgemeines:**
- Automatische Steuerung und Überwachung der Zentralschmieranlage
 - Bereits abgelaufene Pausenzeiten bleiben auch nach Ausfall der Versorgungsspannung gespeichert.
 - Die Speicherung aller Daten erfolgt ohne Batterie und ist wartungsfrei. Eine zeitliche Begrenzung besteht nicht.
 - Alle Ein- bzw. Ausgänge werden durch LED's angezeigt, (eventuelle Störungssuche ist einfacher)

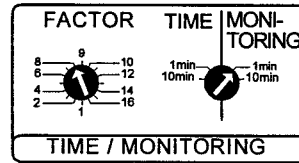
Einstellungsbeispiel:

Schmierpause



Time = 1 Stunde
Factor = 6
Schmierpause = 6 Stunden

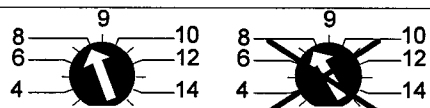
Überwachungszeit (Time nicht einschalten)



Monitoring = 1 Minute
Factor = 8
Überwachungszeit = 8 Minuten



Einstellen mit kleinem Schraubendreher!
Exakt auf die Markierungen drehen!

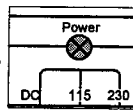


Die eingestellte Überwachungszeit muß mindestens einem Verteilerumlauf entsprechen, d.h. alle Lager müssen ausreichend geschmiert sein! Bei richtiger Funktion bildet sich an der oberen Dichtlippe des Kugeldrehkranses ständig ein frischer Fettkragen.

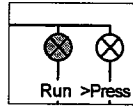
Steuergerät

Funktionsbeschreibung:

- Versorgungsspannung vorhanden:

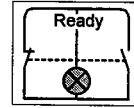


- Steuerspannung vorhanden:

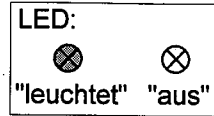
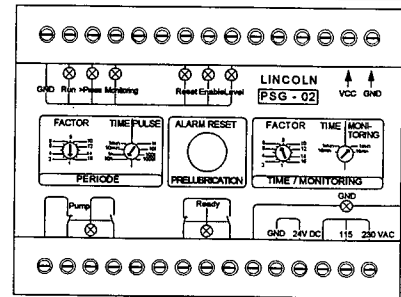
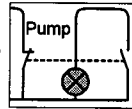


Pausenzeit läuft !

- Betriebsbereit (keine Störung) :



- Zentralschmierpumpe schaltet ein :

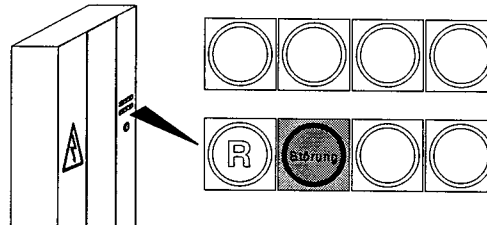


- Ist die Überwachungszeit beendet, wiederholt sich der beschriebene Vorgang mit der Pausenzeit

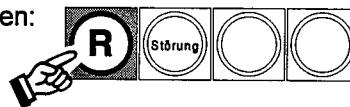
Störungen:

- Wird z. B. aufgrund einer **Blockierung am Verteilerauslaß** kein Schmierstoff abgegeben, wird die Anlage über den Signalgeber am Verteiler gestoppt.

Meldung am Elektroschrank:



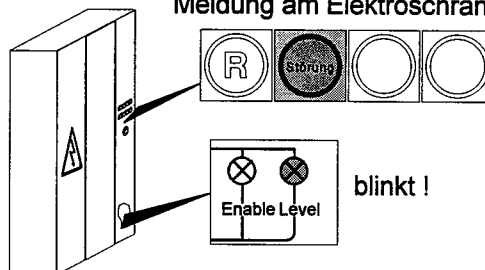
- Störungsursache beseitigen ! Leitungen zum Verteiler und zu den Endverbrauchern überprüfen
- Zentralschmieranlage wieder einschalten:



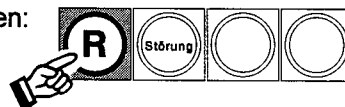
Fettbehälter leer:

- Zentralschmierpumpe läuft weiter bis die eingestellte Schmierzeit abgelaufen ist.
- Fettbehälter auffüllen. Nur Liebherr Spezialfett CTK verwenden!

Meldung am Elektroschrank:

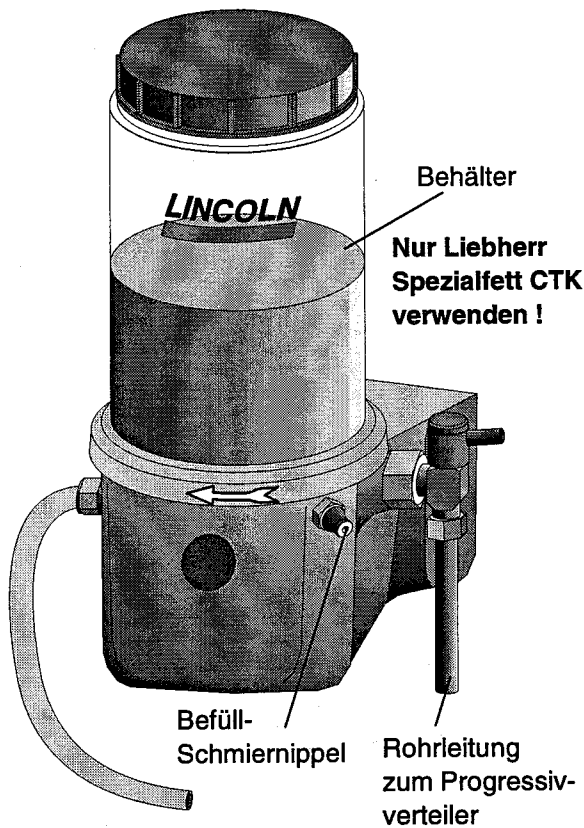


- Zentralschmieranlage wieder einschalten:



Eine Störung bleibt auch nach Ausfall der Versorgungsspannung gespeichert !

Pumpe



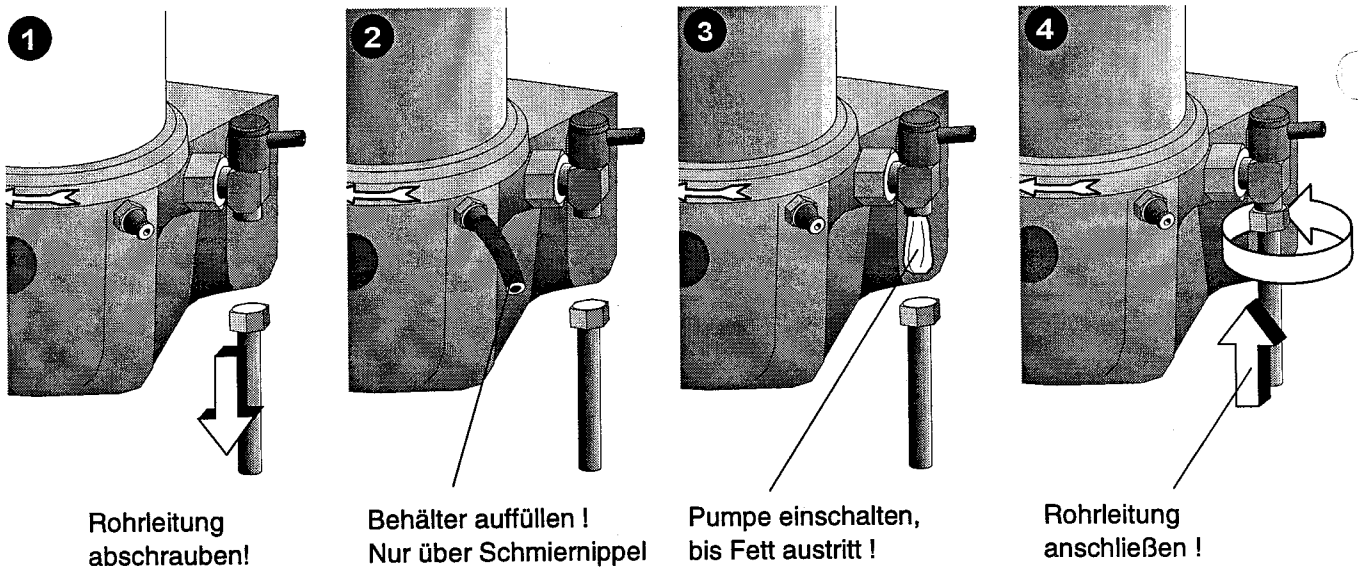
Technische Daten

Anzahl der Auslässe:	1 - 3
Schmierstoff:	Fett bis zur Konsistenz NLGI 2 nach DIN 51 818
Eingestellter Betriebsdruck:	250 bar
	Fördermenge 1,5 cm ³ /min
max. Betriebsdruck:	300 bar
Betriebstemperatur:	- 30° bis + 80° C
Anschluß:	G ¼
Antrieb:	Gleichstrom-Getriebemotor (funkentstört N) 24 V
Schutzart:	IP 54
Durchschnittliche Stromaufnahme bei 300 bar:	1,5 A bei 24 V

i Der Motor kann bis zu 30 Minuten "blockiert" sein, ohne daß bleibende Schäden auftreten.
Stromaufnahme max. in diesem Zustand **3A bei 24 V !**

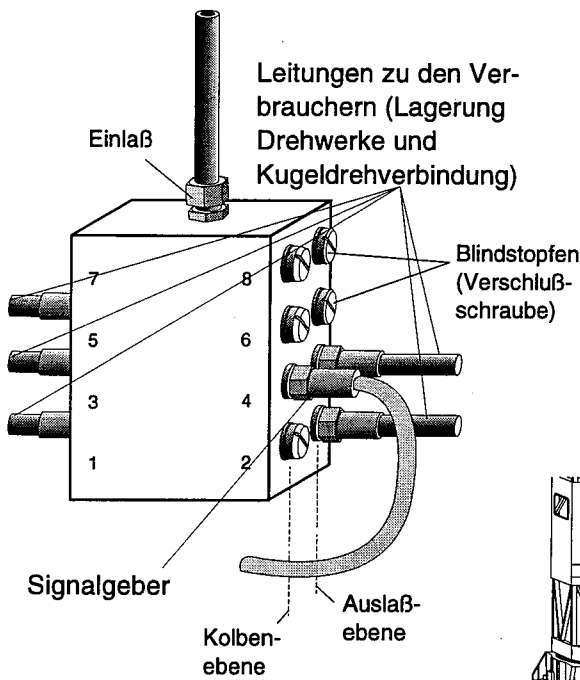
Entlüften der Pumpe

Wird der Schmierstoffbehälter nicht rechtzeitig aufgefüllt muß die Anlage entlüftet werden !



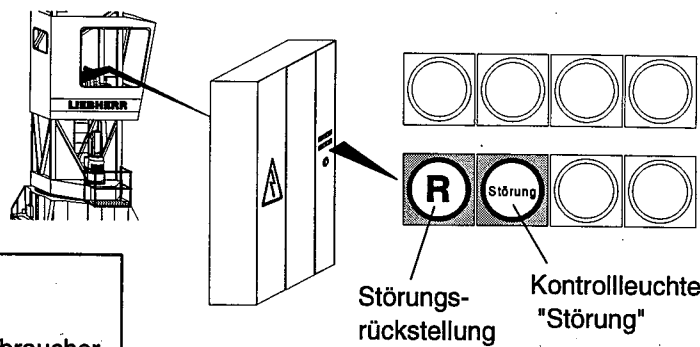
Progressiv-Verteiler

Funktion:



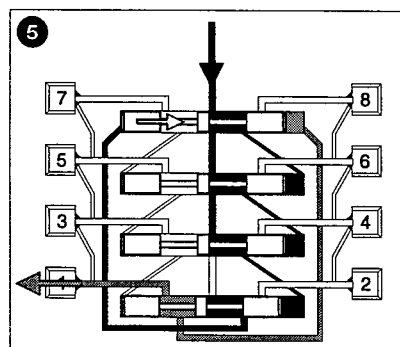
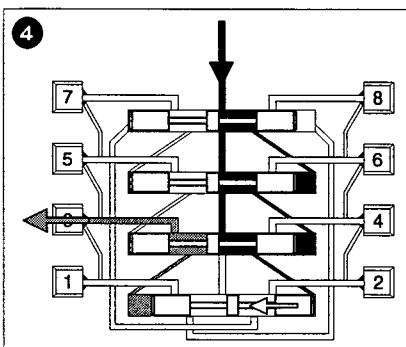
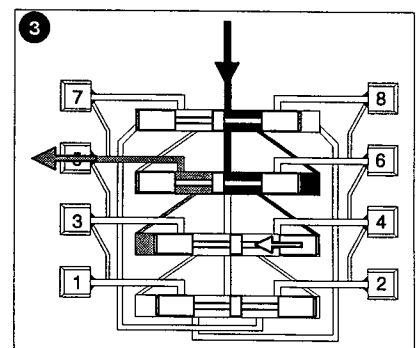
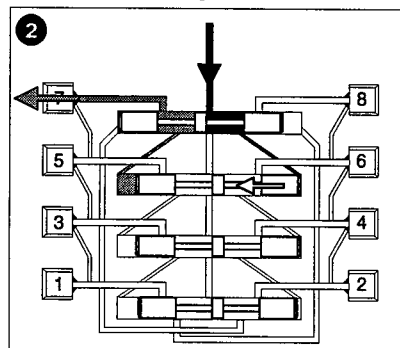
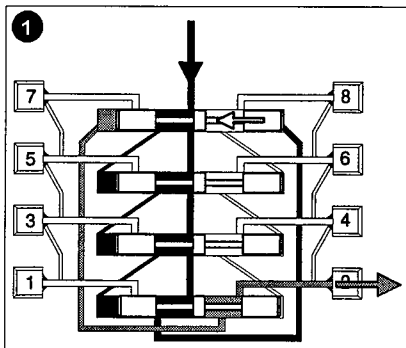
Der zugeführte Schmierstoff wird zwangsläufig verteilt. Durch Verschließen eines Auslasses wird der Schmierstoff dem nächsten Auslaß zugeführt. Wird die Schmierstoffzufuhr unterbrochen und später wieder aufgenommen, beginnt der Zyklus genau an der Stelle, an der er unterbrochen wurde.

Wird z. B. aufgrund einer Blockierung am Verteilerauslaß kein Schmierstoff abgegeben, ist eine Kolbenbewegung nicht mehr möglich. Das System wird gestoppt.



An den Auslässen 1 + 2 müssen immer Verbraucherleitungen angeschlossen sein. Diese Auslässe **niemals** mit Blindstopfen verschließen. Immer Originalteile verwenden !

Funktionsschema: Beispiel: Verteiler mit 8 Leitungen



Kolben bewegen sich jetzt von links nach rechts und die Ausgänge 4, 6 und 8 werden geschmiert !

Beispiel für Steuergerät-Einstellung

Benötigte Jahresfettmenge (cm ³) für Kran:								
45 EC	71 EC	91 EC	112 EC-H	140 EC-H	180 EC-H	224 EC-H	280 EC-H	630 EC-H
550	640	640	1200	1200	1450	1900	1900	3300
256 HC	355 HC	500 HC	800 HC	1250 HC	3150 HC	500 HC-L	800 HC-L	
1900	5000	7000	3300	4900	7300	3300	3300	

1. Beispiel: Kran 112EC-H

Benötigte Jahresfettmenge: **1200 cm³**
 Angenommene Tagesarbeitszeit: **8 Stunden**
 abgegebene Fettmenge pro Anschluß: 0,2 cm³

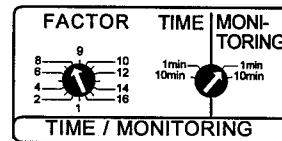
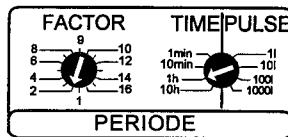
Angenommene Jahresarbeitsstage: **250**
 eingebauter Verteiler: 6 Leitungsanschlüsse
 abgegebene Fettmenge des Verteilers:
 0,2 cm³ x 6 Anschlüsse = 1,2 cm³

Rechenbeispiel:

① Ermittlung der notwendigen Schmierumläufe des Verteilers pro Tag: $1200 \text{ cm}^3 : 1,2 \text{ cm}^3 : 250 \text{ Tage} = 4 \text{ Schmierumläufe}$

② Ermittlung der Pausenzeit: $8 \text{ Std} : 4 \text{ Schmierumläufe} = 2 \text{ Stunden Pausenzeit}$

③ Einstellung:  Pausenzeit: 2 Stunden  Überwachungszeit: 8 Minuten



2. Beispiel: Kran 112EC-H

Benötigte Jahresfettmenge: **1200 cm³**
 Angenommene Tagesarbeitszeit: **24 Stunden**
 abgegebene Fettmenge pro Anschluß: 0,2 cm³

Angenommene Jahresarbeitsstage: **365**
 eingebauter Verteiler: 6 Leitungsanschlüsse
 abgegebene Fettmenge des Verteilers:
 0,2 cm³ x 6 Anschlüsse = 1,2 cm³

Rechenbeispiel:

① Ermittlung der notwendigen Schmierumläufe des Verteilers pro Tag: $1200 \text{ cm}^3 : 1,2 \text{ cm}^3 : 365 \text{ Tage} = 2,74 \text{ Schmierumläufe}$

② Ermittlung der Pausenzeit: $24 \text{ Std} : 2,74 \text{ Schmierumläufe} = 8,7 \text{ Stunden Pausenzeit}$

③ Einstellung:  Pausenzeit: 9 Stunden  Überwachungszeit: 8 Minuten

