

## 7

# Wartung

<b>Übersicht über durchzuführende Wartungsarbeiten</b> .....	<b>7-3</b>
<b>Schmierstoffe</b> .....	<b>7-5</b>
<b>Inspektionstätigkeiten</b> .....	<b>7-6</b>
<b>Wartung: Hubwerk</b> .....	<b>7-7</b>
Funktion Hubwerkbremse prüfen .....	7-7
Inspektionstätigkeiten am Hubwerk.....	7-7
Schmierstätigkeiten am Hubwerk .....	7-7
Getriebeöl analysieren / wechseln .....	7-8
Reinigungsarbeiten.....	7-9
<b>Wartung: Drehwerk</b> .....	<b>7-10</b>
Funktion Drehwerkbremse prüfen.....	7-10
Inspektionstätigkeiten am Drehwerk .....	7-10
Schmierstätigkeiten am Drehwerk .....	7-10
Getriebeöl analysieren / wechseln .....	7-11
Reinigungsarbeiten.....	7-12
<b>Wartung: Katzfahrwerk</b> .....	<b>7-13</b>
Funktion Katzfahrwerkbremse überprüfen.....	7-13
Inspektionstätigkeiten am Drehwerk .....	7-13
Schmierstätigkeiten am Katzfahrwerk-Motor.....	7-13
<b>Wartung: Katzfahrwerk</b> .....	<b>7-14</b>
Getriebeöl analysieren / wechseln .....	7-14
Reinigungsarbeiten.....	7-15
<b>Wartung: Fahrwerk</b> .....	<b>7-16</b>
Funktion Fahrwerkbremse prüfen .....	7-16
Inspektionstätigkeiten am Fahrwerk.....	7-16
Schmierstätigkeiten am Radkasten.....	7-17
Schmierstätigkeiten an den Wälzlagern im Fahrwerk-Motor.....	7-19
Getriebeöl analysieren / wechseln .....	7-19
Öl Fahrwerk-Anlaufkupplung analysieren / wechseln .....	7-21
Reinigungsarbeiten.....	7-22
<b>Wartung: Kugeldrehkranz</b> .....	<b>7-23</b>
Schmierstätigkeiten an der Kugellaufbahn.....	7-23
Schmierstätigkeiten an der Verzahnung .....	7-24
Inspektionstätigkeiten am Kugeldrehkranz.....	7-25
<b>Wartung: Elektrische Einrichtungen</b> .....	<b>7-26</b>
Schaltschrank kontrollieren.....	7-26
Endschalter kontrollieren .....	7-27

<b>Instandsetzung: Hubwerkbremse</b> .....	<b>7-28</b>
Instandsetzung vorbereiten.....	7-28
Einstelldaten.....	7-30
Luftspalt und Bremsscheibe prüfen.....	7-30
Luftspalt einstellen.....	7-31
Bremsscheibe wechseln .....	7-32
<b>Instandsetzung: Drehwerkbremse</b> .....	<b>7-34</b>
Instandsetzung vorbereiten.....	7-34
Einstelldaten.....	7-35
Luftspalt und Bremsscheibe prüfen.....	7-35
Luftspalt einstellen.....	7-36
Bremsscheibe wechseln .....	7-37
Mikroschalter einstellen .....	7-38
Bremsmoment einstellen .....	7-39
<b>Instandsetzung: Katzfahrwerkbremse</b> .....	<b>7-40</b>
Instandsetzung vorbereiten.....	7-40
Einstelldaten.....	7-41
Luftspalt und Bremsscheibe prüfen.....	7-41
Luftspalt einstellen.....	7-42
Bremsscheibe wechseln .....	7-43
<b>Instandsetzung: Fahrwerkbremse</b> .....	<b>7-44</b>
Instandsetzung vorbereiten.....	7-44
Einstelldaten.....	7-44
Luftspalt und Bremsscheibe prüfen.....	7-45
Luftspalt einstellen.....	7-46
Bremsscheibe wechseln .....	7-47
<b>Instandsetzung: Windfreistellung</b> .....	<b>7-48</b>
Instandsetzung vorbereiten.....	7-48
Einstelldaten.....	7-48
Luftspalt prüfen.....	7-49
Luftspalt einstellen.....	7-50
<b>Kletterhydraulik</b> .....	<b>7-51</b>
Beschreibung / Bedienung.....	7-52
Inbetriebnahme der Anlage.....	7-53
Wartung / Ölwechsel und Entlüftung .....	7-54
Betriebsstörungen .....	7-55
<b>Zentralschmieranlage (optional)</b> .....	<b>7-57</b>
Verlegeplan, Hydraulik-Schaltplan / Stromlaufplan.....	7-58
Steuerungsplatine .....	7-59
Bedienung .....	7-60
<b>Wartung: Zentralschmieranlage (optional)</b> .....	<b>7-63</b>
Störungen und ihre Ursachen .....	7-68
<b>Hochfest vorgespannte (HV-) Schraubverbindungen</b> .....	<b>7-69</b>
<b>Schmierstofftabelle für LIEBHERR-Turmdrehkrane</b> .....	<b>7-86</b>
Ölwechsel und Schmierintervalle: .....	7-87
Spülung:.....	7-87
<b>Hydraulik- / Getriebeöl analysieren</b> .....	<b>7-92</b>
Analyseset .....	7-93
Probenbegleitschein ausfüllen .....	7-93
Ölprobe mit Handpumpe entnehmen .....	7-94
Laborbericht auswerten .....	7-96

Übersicht über durchzuführende Wartungsarbeiten

110EC-B 6 FR.tronic®

Wartungs- und Inspektionsintervalle								Durchzuführende Arbeiten		
täglich	wöchentlich	monatlich	vierteljährlich	halbjährlich	jährlich	2000 h / 2 Jahre*	10000 h / 2 Jahre*	Sonderintervalle	<input checked="" type="checkbox"/> durch Wartungspersonal <input type="checkbox"/> durch Fachpersonal * der frühere Zeitpunkt ist maßgebend	siehe Seite
<b>Gesamter Kran</b>										
				<input checked="" type="checkbox"/>					sämtliche Schmiernippel	
<b>Hubwerk</b>										
<input checked="" type="checkbox"/>									Funktion Hubwerkbremse prüfen.	7-7
							<input checked="" type="checkbox"/>		Schmiertätigkeiten am Hubwerk-Motor	
						<input checked="" type="checkbox"/>			Getriebeöl analysieren / wechseln	7-8
								Bei Bedarf	Reinigungsarbeiten	7-9
<b>Drehwerk</b>										
<input checked="" type="checkbox"/>									Funktion Drehwerkbremse prüfen.	7-10
							<input checked="" type="checkbox"/>		Schmiertätigkeiten am Drehwerk-Motor	
						<input checked="" type="checkbox"/>			Getriebeöl analysieren / wechseln	7-11
								Bei Bedarf	Reinigungsarbeiten	7-12
<b>Katzfahrwerk</b>										
<input checked="" type="checkbox"/>									Funktion Katzfahrwerkbremse prüfen.	7-13
							<input checked="" type="checkbox"/>		Schmiertätigkeiten am Katzfahrwerk-Motor	
						<input checked="" type="checkbox"/>			Getriebeöl analysieren / wechseln	7-14
								Bei Bedarf	Reinigungsarbeiten	7-15
<b>Fahrwerk</b>										
<input checked="" type="checkbox"/>									Funktion Fahrwerkbremse prüfen.	7-16
	<input checked="" type="checkbox"/>								Zahnkränze schmieren.	7-17
		<input checked="" type="checkbox"/>							Radkränze schmieren	7-17
		<input checked="" type="checkbox"/>							Achslager schmieren.	7-18
		<input checked="" type="checkbox"/>							Schwingenlagerung schmieren	7-19
							<input checked="" type="checkbox"/>		Schmiertätigkeiten am Katzfahrwerk-Motor	
							<input checked="" type="checkbox"/>		Getriebeöl analysieren / wechseln	7-19
							<input checked="" type="checkbox"/>		Öl der Fahrwerk-Anlaufkupplung analysieren / wechseln	7-21
								Bei Bedarf	Reinigungsarbeiten	7-22
<b>Drehkranz</b>										
			<input checked="" type="checkbox"/>					Vor jeder Montage	Schmiertätigkeiten an der Kugellaufbahn	7-23
	<input checked="" type="checkbox"/>							Vor jeder Montage	Schmiertätigkeiten an der Verzahnung	7-24
								Vor jeder Montage	Inspektionstätigkeiten am Kugeldrehkranz: Zahnflankenspiel prüfen	7-25

**Übersicht über durchzuführende Wartungsarbeiten**

**110EC-B 6 FR.tronic®**

Wartungs- und Inspektionsintervalle							Durchzuführende Arbeiten			
täglich	wöchentlich	monatlich	vierteljährlich	halbjährlich	jährlich	2000 h / 2 Jahre*	10000 h / 2 Jahre*	Sonderintervalle		
					■			3 Wochen nach Erstmontage / nach jeder Aufstellung	■ durch Wartungspersonal □ durch Fachpersonal * der frühere Zeitpunkt ist maßgebend	siehe Seite
<b>Elektrische Einrichtungen</b>										
■								Schaltschrank kontrollieren	7-27	
<b>Oberflasche, Unterflasche und Lasthaken</b>										
					■			Vor jeder Montage (siehe Kapitel 8)	Oberflasche, Unterflasche und Lasthaken prüfen	
<b>Seile, Seilrollen und Seilbefestigungen</b>										
								(siehe Kapitel 8)	Seile schmieren	
								(siehe Kapitel 8)	Seil an Hubseitrommel kontrollieren	
								(siehe Kapitel 8)	Seile kontrollieren	
								(siehe Kapitel 8)	Seilrollen kontrollieren	
								(siehe Kapitel 8)	Seilendbefestigungen kontrollieren	

Tab. 1: Wartung- und Inspektionsplan



**Hinweis**

Weitere Angaben und Hinweise zu den Schmierstoffen siehe Kap. »Schmierstofftabelle für Liebherr-Kranec.

	Benennung	Medium	Spezifikation	Klassifikation	Menge
Hubwerk	WIW 230 MZ 402	Synthetik-Öl	CLP PG 220 DIN 51517 T3	ISO VG 220	1,5 l
	WIW 231 MZ 402				
	WIW 230 MZ 404				
Drehwerk	DRW 180 AZ 413	Schmieröl	CLP 100 DIN 51517 T3	ISO VG 100 SAE 80	11,0 l
Katzfahrwerk	KAW 140 KV 036 / 037	Synthetik-Öl	CLP PG 460 DIN 51517 T3	ISO VG 460	3,0 l
Fahrwerk	FAW 190 BA 001	Synthetik-Öl	CLP PG 460	ISO VG 460	2,4 l
	FAW 190 BA 002				
	Wälzlager Kranfahrwerk	Fett			
	Anlaufkupplung Fahrwerk	Synthetik-Öl	HVLP-HC	ISO VG 46	0,35 l
Kugeldrehkranz	Kugellaufbahn	Fett	KP 2 K-30 DIN 51 825	NLGI 2 Lithiumfett	640 cm <sup>3</sup> pro Jahr
	Verzahnung	Fett	DIN 51 502		200 cm <sup>3</sup> pro Jahr
	Seilendbefestigung				

Tab. 2: Füllmengen

Treten ein oder mehrere der folgenden Merkmale auf, muss die Antriebseinheit von Fachpersonal untersucht und eine Instandsetzung durchgeführt werden:

- Das Getriebe oder andere Antriebskomponenten sind undicht (Verschmutzungen deuten auf Undichtigkeit hin).
- Die sichtbaren Wellenverbindungen (z.B. elastische Kupplungen, Pass- oder Keilwellenverbindungen) zwischen einzelnen Antriebskomponenten (z.B. E-Motor, Kupplung, Getriebe, Bremse, Trommel) zeigen Verschleiß oder Beschädigungen.
- Ungewöhnlich großes Spiel (Verdrehspiel) deutet auf einen Defekt (z.B. ausgeschlagene Welle-Nabe-Verbindungen, abgenutzte Verzahnungen, abgenutzte Kupplungen, lose Verbindungen usw.) im Antriebsstrang (z.B. E-Motor, Kupplung, Getriebe, Bremse, Trommel) hin.
- Es entstehen ungewöhnliche Geräusche.
- Es entsteht ungewöhnliche Erwärmung.
- Der Allgemeinzustand (Korrosion, Schmutz) lässt verborgene Mängel vermuten.
- Befestigungsschrauben sind locker, rissig oder defekt.
- Die Bremsbeläge sind abgenutzt oder beschädigt.
- Die vorgeschriebenen, wiederkehrenden, Sachkundigen- und Sachverständigenprüfungen sind nicht durchgeführt worden (dokumentiert im Kranprüfbuch).
- Die in der Betriebsanleitung vorgeschriebene Wartung und Instandhaltung wurde nicht durchgeführt (dokumentiert z.B. im Kranprüfbuch).
- Festgestellte Mängel wurden über längere Zeit nicht beseitigt.
- Die E-Installation (Kabeleinführungen, Kabelbefestigungen) zeigt Beschädigungen oder Alterserscheinungen.
- Die Einsatzbedingungen sind extrem (z.B. Mehrschicht-Betrieb, Dauerbetrieb mit Maximallast), d.h. die Betriebsbedingungen liegen deutlich über den Bedingungen, die für die Bemessung der Antriebseinheiten (Turmdrehkrane für Baustellen) zugrunde gelegt wurden.

Diese Liste soll exemplarisch einige Anhaltspunkte für die zustandsbezogene Instandhaltung von Turmdrehkran-Antriebseinheiten geben. Sie erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

**Wartung: Hubwerk**

Hubwerk-Typ: WIW 230 MZ 402  
 WIW 231 MZ 402  
 WIW 230 MZ 404

**Funktion Hubwerkbremse prüfen**

Intervall: täglich

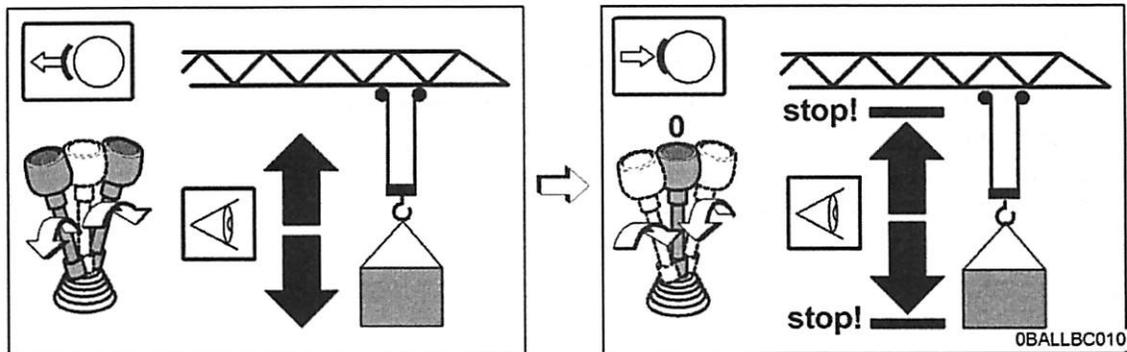


Abb. 1: Funktionsprüfung Hubwerkbremse

- ▶ Meisterschalter "Hubwerk / Kranfahrwerk" nach vorne oder hinten bewegen.
- ⇒ Die Hubwerkbremse wird gelöst.
- ⇒ Lasthaken hebt oder senkt sich.
- ▶ Meisterschalter wieder in Nullstellung bringen.
- ⇒ Die Hubwerkbremse wird aktiviert.
- ⇒ Der Lasthaken stoppt.

**Problembeseitigung**

Bremswirkung lässt nach? Warnleuchte am Steuerpult leuchtet (je nach Version)?  
 Entweder ist der Luftspalt zu groß, oder der Bremsrotorbelag ist abgenutzt.

- ▶ Luftspalt und Bremsrotor prüfen (**nur geschultes Fachpersonal**).

**Inspektionstätigkeiten am Hubwerk**

- ▶ Regelmäßig Ölfüllstand prüfen.
- ▶ Verzahnungsspiel prüfen.

Weitere Informationen siehe Kap. Inspektionstätigkeiten.

**Schmiertätigkeiten am Hubwerk**

Intervall: alle 10000 h

Lager mit Dichtscheiben sind auf Lebensdauer geschmiert und wartungsfrei.

Wälzlager ohne Dichtscheibe mit Benzin reinigen und mit neuem Fett füllen. Das Lager ganz und den freien Raum im Gehäuse etwa zu 30...50% mit Fett füllen.

Getriebeöl analysieren / wechseln

Intervall: alle 2000 h, spätestens nach 2 Jahren

Weitere Informationen siehe: Kap. »Hydraulik- / Getriebeöl analysieren«



**Hinweis**

Getriebeöl nur in betriebswarmen Zustand wechseln. Eventuell vor Außerbetriebnahme mit dem Hubwerk fahren. Getriebeöl unmittelbar nach der Außerbetriebnahme wechseln.

Die Ölwechsel-Intervalle können sich bei schwierigen Bedingungen verkürzen:

- Durch hohe Luftfeuchtigkeit.
- Durch aggressive Umgebung (Lösungsmittel, Staub).
- durch hohe Temperaturschwankungen.

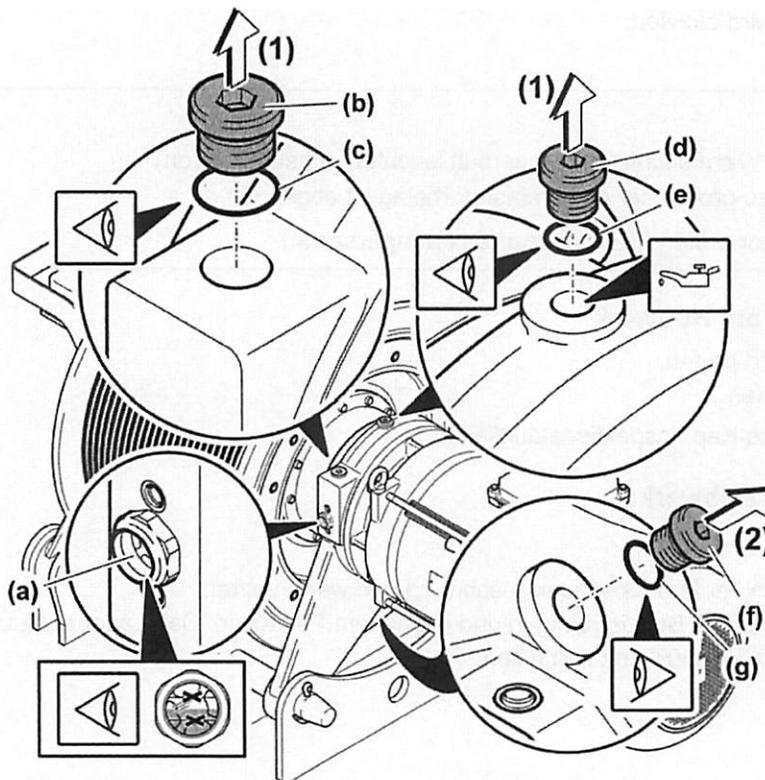


**Achtung!**

Wenn ungeeignete Schmierstoffe verwendet werden, kann das Getriebe beschädigt werden.

- ▶ Nur vorgeschriebene Ölsorte verwenden.
- ▶ Schmierstoffe nicht mischen.

Weitere Informationen siehe: Kap. »Schmierstoffe, Füllmengen«.



ODREHER210

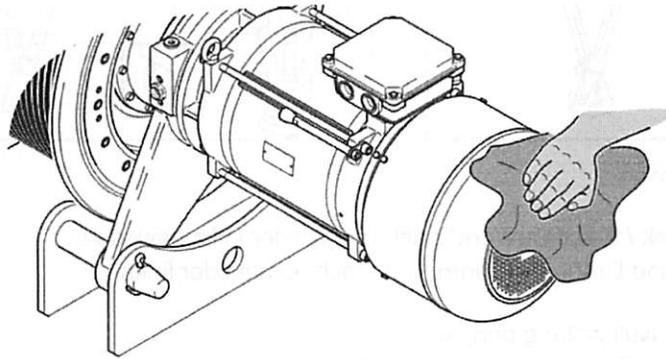
Abb. 2: Ölwechsel am Hubwerkgetriebe

- |                       |                         |                   |
|-----------------------|-------------------------|-------------------|
| (a) Ölschauglas       | (d) Entlüftungsschraube | (g) Dichtung      |
| (b) Öleinfüllschraube | (e) Dichtung            | (h) Ablassöffnung |
| (c) Dichtung          | (f) Ölablassschraube    |                   |

**Wartung: Hubwerk**

Stellen Sie sicher, dass folgende Voraussetzung erfüllt ist:

- Der Kran ist abgeschaltet (Hauptschalter ›Aus‹) und gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert. Der Hauptschalter ist in ›Aus‹-Stellung abgeschlossen.
- ▶ Geeignetes Auffanggefäß unter Ablassöffnung (f) stellen.
- ▶ Öleinfüllschraube (b) und Entlüftungsschraube (d) herausschrauben. (1)
- ▶ Ölablassschraube (f) herausschrauben und Öl ablassen. (2)
- ▶ Getriebe mit gleicher Ölsorte spülen.
- ▶ Dichtring (g) der Ölablassschraube (f) auf Verschleiß prüfen; gegebenenfalls wechseln.
- ▶ Ölablassschraube (f) wieder eindrehen.
- ▶ Neues Öl einfüllen. Weitere Informationen siehe: Kap. ›Schmierstoffe, Füllmengen‹.
- ▶ Dichtringe (c, e) der Öleinfüllschraube (c) und Entlüftungsschraube (d) auf Verschleiß prüfen; gegebenenfalls wechseln.
- ▶ Öleinfüllschraube (b) und Entlüftungsschraube (d) wieder eindrehen.

**Reinigungsarbeiten**

ODREHER213

Abb. 3: Lüftungsgitter reinigen

- ▶ Lüftungsgitter am Motor von außen reinigen.

Drehwerk-Typ: **DRW 180 AZ 413**

**Funktion Drehwerkbremse prüfen**

Intervall: täglich



**Hinweis**

Die Bremswirkung der Drehwerkbremse lässt sich am einfachsten bei Windstärke 3 – 7 überprüfen.

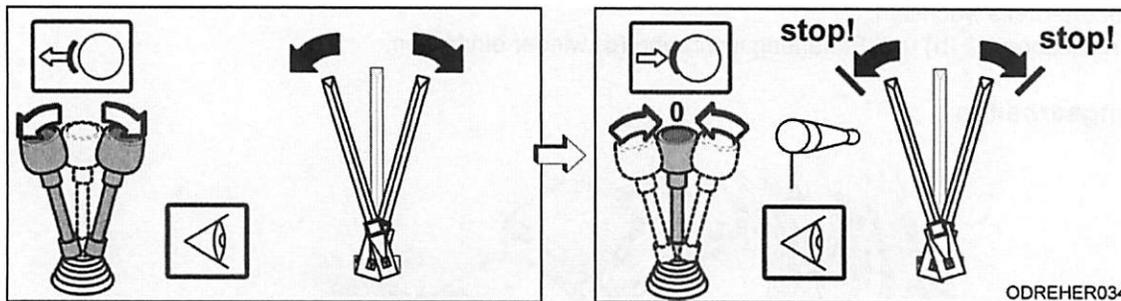


Abb. 4: Funktionsprüfung Drehwerkbremse

- ▶ Meisterschalter "**Drehwerk / Katzfahrwerk**" nach rechts oder links bewegen.
- ⇒ Drehwerkbremse öffnet und Drehbühne dreht sich nach rechts oder links.
  
- ▶ Meisterschalter wieder in Nullstellung bringen.
- ⇒ Nach 5...7 s stoppt die Drehbewegung der Drehbühne.
- ⇒ Nach ca. 10 s schließt die Drehwerkbremse.
- ⇒ Die Drehwerkbremse hält die Drehbühne und damit den Ausleger in Position.

**Problembeseitigung**

Bremswirkung lässt nach?

Entweder ist der Luftspalt zu groß oder der Belag vom Bremsrotor ist verschlissen.

- ▶ Luftspalt und Bremsrotor prüfen (**nur geschultes Fachpersonal**).

**Inspektionstätigkeiten am Drehwerk**

- ▶ Regelmäßig Ölfüllstand prüfen.
- ▶ Verzahnungsspiel prüfen.

Weitere Informationen siehe Kap. Inspektionstätigkeiten.

**Schmiertätigkeiten am Drehwerk**

Intervall: alle 10000 h

Lager mit Dichtscheiben sind auf Lebensdauer geschmiert und wartungsfrei.

Wälzlager ohne Dichtscheibe mit Benzin reinigen und mit neuem Fett füllen. Das Lager ganz und den freien Raum im Gehäuse etwa zu 30...50% mit Fett füllen.

## Getriebeöl analysieren / wechseln

Intervall: alle 2000 h, spätestens nach 2 Jahren

Weitere Informationen siehe: Kap. »Hydraulik- / Getriebeöl analysieren«



## Hinweis

Getriebeöl nur in betriebswarmen Zustand wechseln. Eventuell vor Außerbetriebnahme mit dem Hubwerk fahren. Getriebeöl unmittelbar nach der Außerbetriebnahme wechseln.

Die Ölwechsel-Intervalle können sich bei schwierigen Bedingungen verkürzen:

- Durch hohe Luftfeuchtigkeit.
- Durch aggressive Umgebung (Lösungsmittel, Staub).
- durch hohe Temperaturschwankungen.

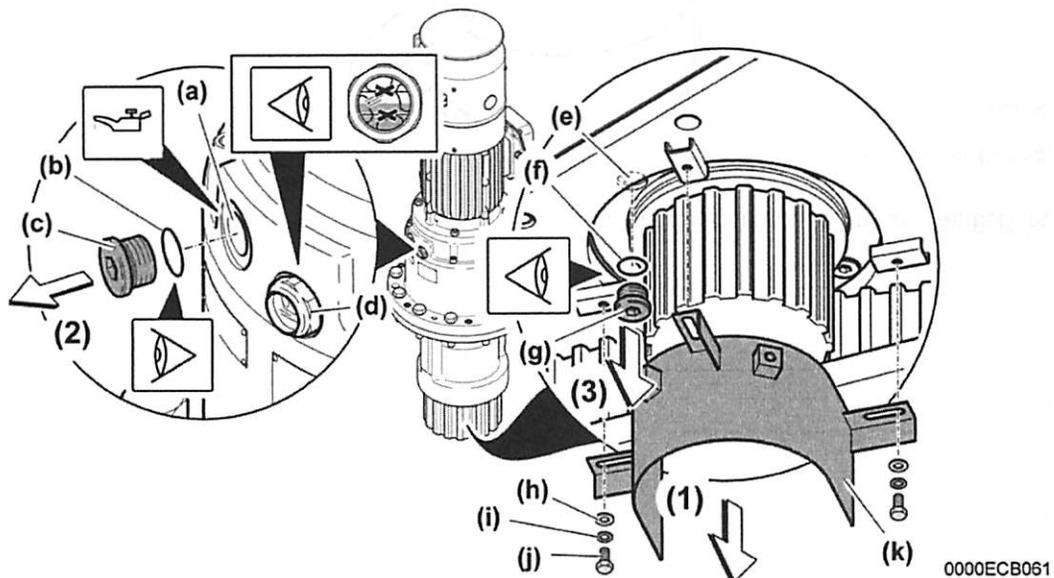


## Achtung!

Wenn ungeeignete Schmierstoffe verwendet werden, kann das Getriebe beschädigt werden.

- ▶ Nur vorgeschriebene Ölsorte verwenden.
- ▶ Schmierstoffe nicht mischen.

Weitere Informationen siehe: Kap. »Schmierstoffe, Füllmengen«.



0000ECB061

Abb. 5: Ölwechsel am Drehwerkgetriebe

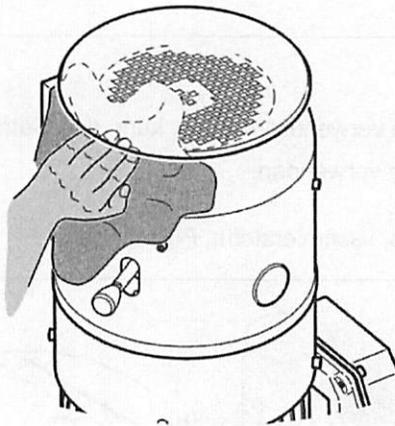
- |                       |                     |                       |
|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| (a) Öleinfüllöffnung  | (e) Ölablassöffnung | (i) Sicherungsscheibe |
| (b) Dichtring         | (f) Dichtring       | (j) Schraube          |
| (c) Öleinfüllschraube | (g) Ablassschraube  | (k) Abdeckblech       |
| (d) Ölschauglas       | (h) Scheibe         |                       |

Stellen Sie sicher, dass folgende Voraussetzung erfüllt ist:

- Der Kran ist abgeschaltet (Hauptschalter »Aus«) und gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert. Der Hauptschalter ist in »Aus«-Stellung abgeschlossen.
- ▶ Drei Schrauben (j) heraus-schrauben, drei Sicherungsscheiben (i) und drei Scheiben (h) mit Abdeckblech (k) abnehmen. (1)

**Wartung: Drehwerk****110EC-B 6 FR.tronic®**

- ▶ Geeignetes Auffanggefäß unter Ölablassöffnung (e) stellen.
- ▶ Öleinfüllschraube (a) entfernen. (2)
- ▶ Ablassschraube (g) entfernen und Öl ablassen. (3)
- ▶ Getriebe mit gleicher Ölsorte spülen.
- ▶ Dichtring (f) der Ablassschraube (g) auf Verschleiss prüfen; gegebenenfalls wechseln.
- ▶ Ablassschraube (g) wieder eindrehen.
- ▶ Neues Öl einfüllen. Weitere Informationen siehe: Kap. »Schmierstoffe, Füllmengen«.
- ▶ Dichtring (b) der Öleinfüllschraube (c) auf Verschleiss prüfen; gegebenenfalls wechseln.
- ▶ Öleinfüllschraube (c) wieder eindrehen.
- ▶ Abdeckblech (k) aufsetzen und mit drei Schrauben (j), drei Sicherungsscheiben (i) und drei Scheiben (h) festschrauben.

**Reinigungsarbeiten**

154ECHM097

Abb. 6: Lüftungsgitter reinigen

- ▶ Lüftungsgitter am Motor von außen reinigen.

**Wartung: Katzfahrwerk**

Katzfahrwerk-Typ: KAW 140 KV 036 / 037

**Funktion Katzfahrwerkbremse überprüfen**

Intervall: täglich

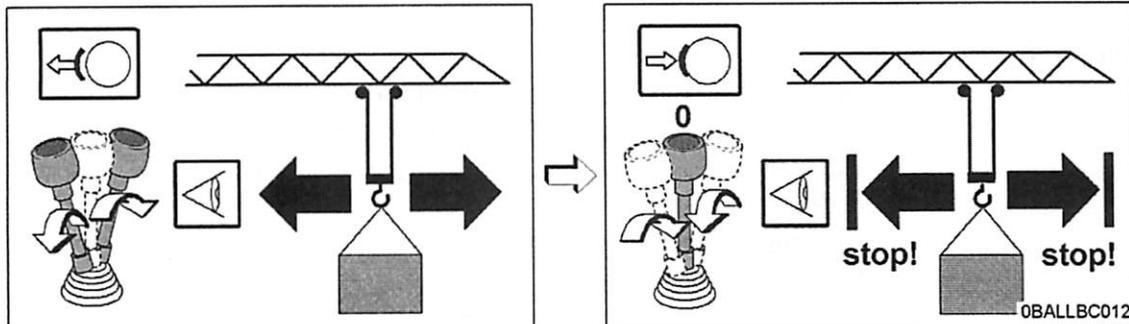


Abb. 7: Funktionsprüfung Katzfahrwerkwerkbremse

- ▶ Meisterschalter "Drehwerk / Katzfahrwerk" nach vorne oder hinten bewegen.
- ⇒ Die Katzfahrwerkbremse öffnet.
- ⇒ Die Katze fährt vor oder zurück.
  
- ▶ Meisterschalter wieder in Nullstellung bringen.
- ⇒ Die Katzfahrwerkbremse schließt.
- ⇒ Die Katze hält an.

**Problembeseitigung**

Bremswirkung lässt nach?

Entweder ist der Luftspalt zu groß oder der Belag vom Bremsrotor ist verschlissen.

- ▶ Luftspalt und Bremsrotor prüfen (**nur geschultes Fachpersonal**).

**Inspektionstätigkeiten am Drehwerk**

- ▶ Regelmäßig Ölfüllstand prüfen.
- ▶ Verzahnungsspiel prüfen.

Weitere Informationen siehe Kap. Inspektionstätigkeiten.

**Schmiertätigkeiten am Katzfahrwerk-Motor**

Intervall: alle 10000 h

Lager mit Dichtscheiben sind auf Lebensdauer geschmiert und wartungsfrei.

Wälzlager ohne Dichtscheibe mit Benzin reinigen und mit neuem Fett füllen. Das Lager ganz und den freien Raum im Gehäuse etwa zu 30...50% mit Fett füllen.

**Getriebeöl analysieren / wechseln**

Intervall: alle 2000 h, spätestens nach 2 Jahren

Weitere Informationen siehe: Kap. »Hydraulik- / Getriebeöl analysieren«



**Hinweis**

Getriebeöl nur in betriebswarmen Zustand wechseln. Eventuell vor Außerbetriebnahme mit dem Hubwerk fahren. Getriebeöl unmittelbar nach der Außerbetriebnahme wechseln.

Die Ölwechsel-Intervalle können sich bei schwierigen Bedingungen verkürzen:

- Durch hohe Luftfeuchtigkeit.
- Durch aggressive Umgebung (Lösungsmittel, Staub).
- durch hohe Temperaturschwankungen.

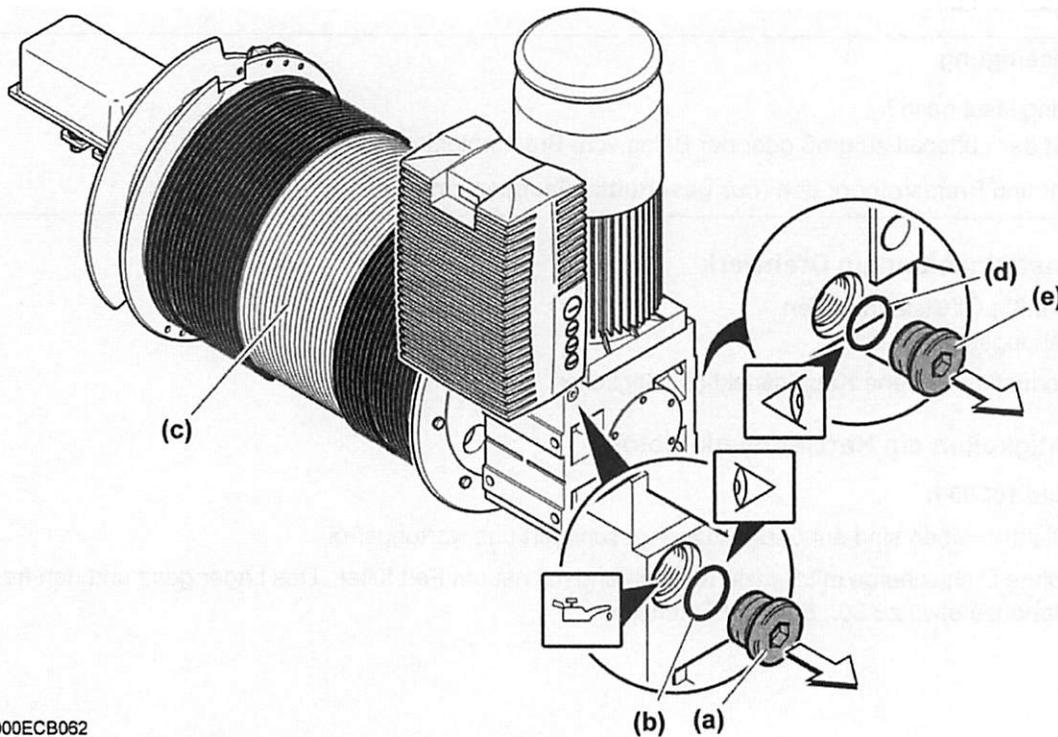


**Achtung!**

Das Getriebe kann beschädigt werden, wenn ungeeignete Schmierstoffe verwendet werden.

- ▶ Nur vorgeschriebene Ölsorte verwenden.
- ▶ Schmierstoffe nicht mischen.

Weitere Informationen siehe: Kap. »Schmierstoffe, Füllmengen«.



0000ECB062

Abb. 8: Ölwechsel am Katzfahrwerkgetriebe (KAW 140 KV 036 / 037)

(a) Öleinfüllschraube

(c) Katzfahrwerk

(e) Ölablassschraube

KAW 140 KV 036 / 037

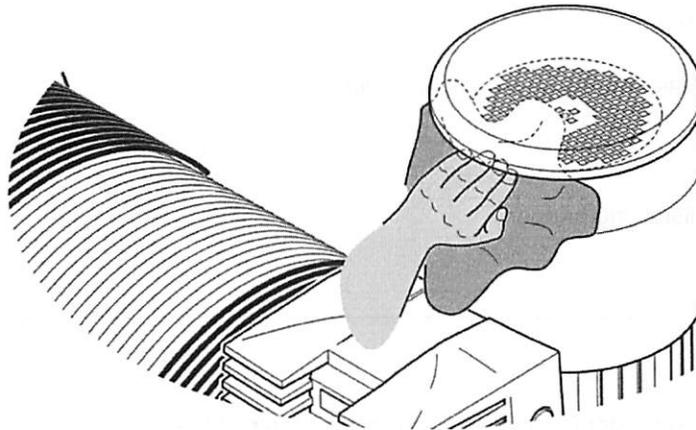
(b) Dichtring

(d) Dichtring

**Wartung: Katzfahrwerk**

Stellen Sie sicher, dass folgende Voraussetzung erfüllt ist:

- Der Kran ist abgeschaltet (Hauptschalter ›Aus‹) und gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert. Der Hauptschalter ist in ›Aus‹-Stellung abgeschlossen.
- ▶ Geeignetes Auffanggefäß unter Ablassöffnung stellen.
- ▶ Öleinfüllschraube (a) und Ölablassschraube (e) herausschrauben und Öl ablassen. (2)
- ▶ Getriebe mit gleicher Ölart spülen.
- ▶ Dichtring (d) der Ölablassschraube (e) auf Verschleiß prüfen; gegebenenfalls wechseln.
- ▶ Ölablassschraube (e) mit Dichtring (d) wieder eindrehen.
- ▶ Neues Öl einfüllen. Weitere Informationen siehe: Kap. ›Schmierstoffe, Füllmengen‹.
- ▶ Dichtring (b) der Öleinfüllschraube (a) auf Verschleiß prüfen; gegebenenfalls wechseln.
- ▶ Öleinfüllschraube (a) mit Dichtring (b) wieder eindrehen.

**Reinigungsarbeiten**

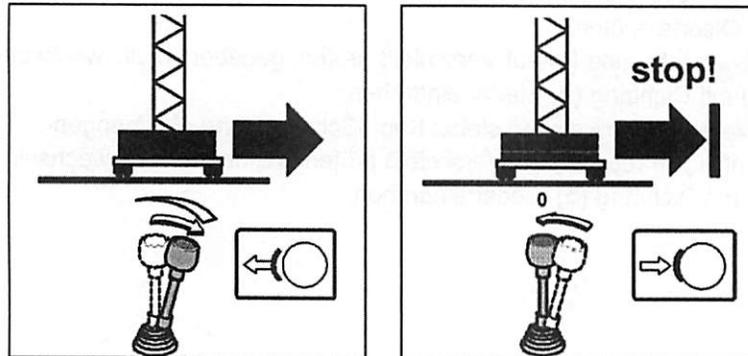
ODREHER215

Abb. 9: Lüftungsgitter reinigen

- ▶ Lüftungsgitter am Motor von außen reinigen.

Fahrwerk-Typ: **FAW 190 BA 001****Funktion Fahrwerksbremse prüfen**

Intervall: täglich



120hcfw004

Abb. 10: Funktionsprüfung Fahrwerksbremse

- ▶ Meisterschalter "Hubwerk" nach rechts oder links bewegen.
- ⇒ Fahrwerksbremse öffnet.
- ⇒ Kran fährt vor oder zurück.
  
- ▶ Meisterschalter wieder in Nullstellung bringen.
- ⇒ Fahrwerksbremse schließt.
- ⇒ Kran hält an.

**Problembeseitigung**

Bremswirkung lässt nach?

Entweder ist der Luftspalt zu groß oder der Belag vom Bremsrotor ist verschlissen.

- ▶ Luftspalt und Bremsrotor prüfen (**nur geschultes Fachpersonal**).

**Inspektionstätigkeiten am Fahrwerk**

- ▶ Regelmäßig Ölstand kontrollieren.
- ▶ Verzahnungsspiel prüfen.<

Weitere Informationen siehe Kap. Inspektionstätigkeiten.

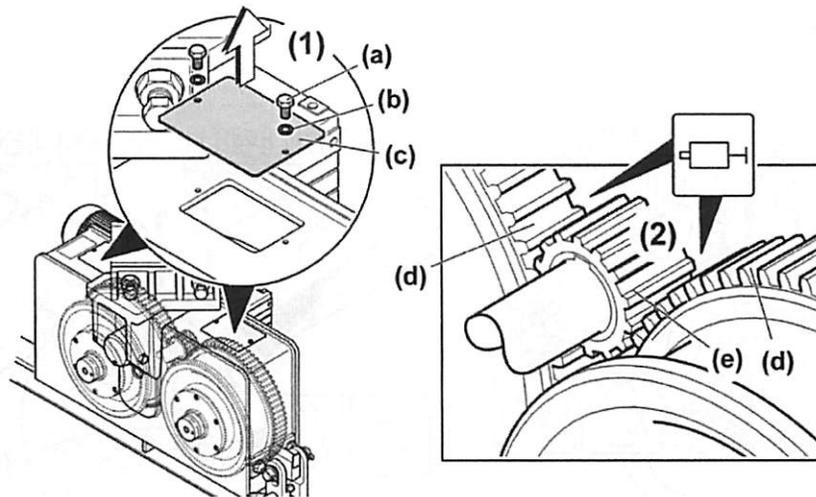
### Schmiertätigkeiten am Radkasten

Stellen Sie sicher, dass folgende Voraussetzung erfüllt ist:

- Der Kran ist abgeschaltet (Hauptschalter ›Aus‹) und gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert (Hauptschalter ist in ›Aus‹-Stellung abgeschlossen).

#### Zahnkränze schmieren

Intervall: wöchentlich



120HCFW008

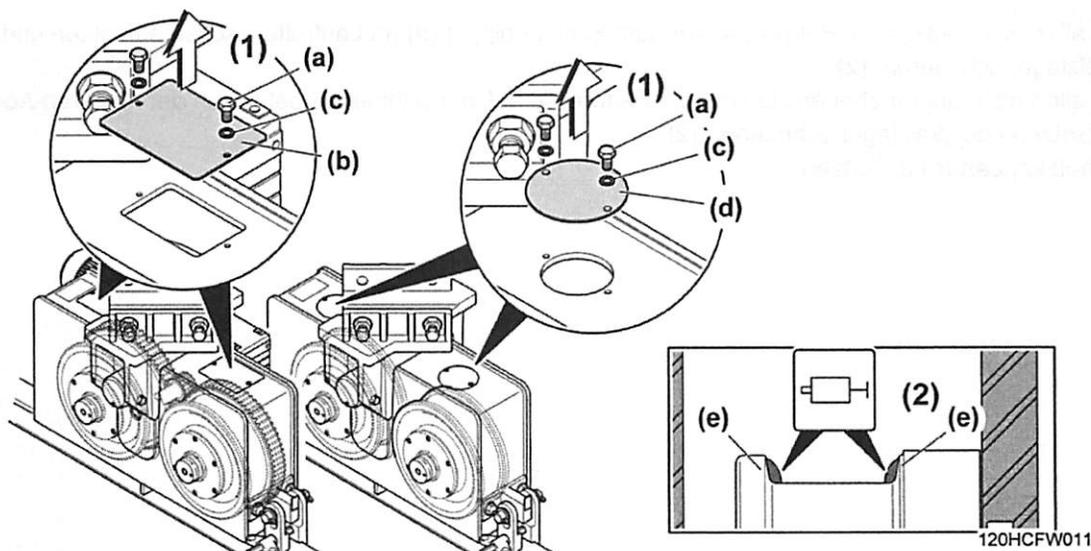
Abb. 11: Zahnkränze schmieren

- |              |                    |                    |
|--------------|--------------------|--------------------|
| (a) Schraube | (c) Wartungsdeckel | (e) Antriebsritzel |
| (b) Scheibe  | (d) Laufrolle      |                    |

- ▶ An allen angetriebenen Radkästen: Je vier Schrauben (a) mit vier Scheiben (b) abschrauben und zwei Wartungsdeckel (c) abnehmen. (1)
- ▶ An allen angetriebenen Radkästen: Zahnkränze an den Laufrollen (d) und Antriebsritzeln (e) schmieren. (2)
- ▶ Alle Wartungsdeckel (c) aufsetzen und mit je zwei Schrauben (a) und zwei Scheiben (b) festschrauben.

#### Radkränze schmieren

Intervall: monatlich



120HCFW011

Abb. 12: Radkränze schmieren

**Wartung: Fahrwerk**

110EC-B 6 FR.tronic®

- (a) Schraube
- (b) Wartungsdeckel
- (c) Scheibe
- (d) Wartungsdeckel
- (e) Radkränze

- ▶ An allen vier Radkästen: Je vier Schrauben (a) mit vier Scheiben (c) abschrauben und zwei Wartungsdeckel (b, d) abnehmen. (1)
- ▶ An allen vier Radkästen: Radkränze (e) an den Laufrollen schmieren. (2)
- ▶ An Schienen: Anlaufflächen an den Schienköpfen schmieren.
- ▶ Alle Wartungsdeckel (b, d) aufsetzen und mit je zwei Schrauben (a) und zwei Scheiben (c) festschrauben.

**Achslager schmieren**

Intervall: monatlich

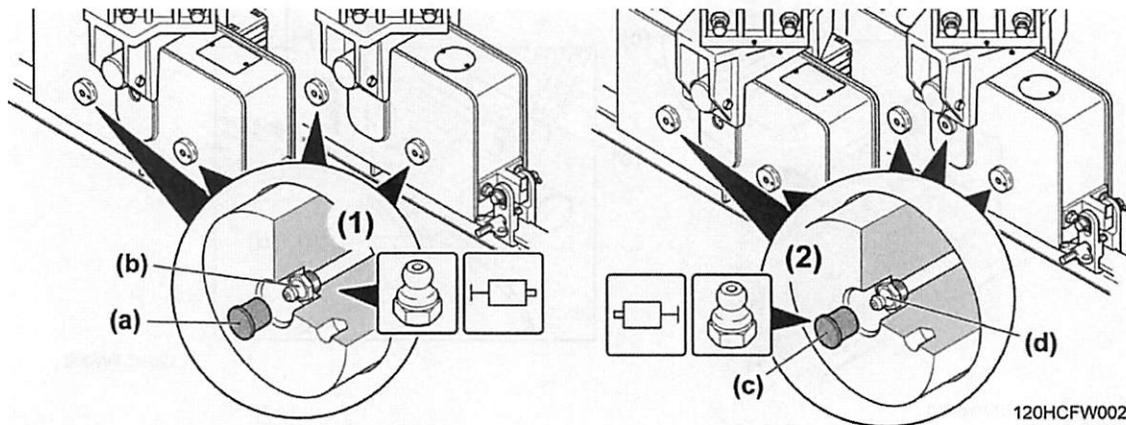


Abb. 13: Schmiernippel am Radkasten

- (a) Schutzkappe
- (b) Schmiernippel
- (c) Schutzkappe
- (d) Schmiernippel

**Ausführung nicht kurvenfahrbar**

- ▶ Schutzkappen (a) abnehmen.
- ▶ An allen vier Radkästen: Fettpresse auf acht Schmiernippel (b) an Laufrollen-Achse aufsetzen und Wälzlager schmieren. (1)
- ▶ Schutzkappen (a) aufsetzen.

**Ausführung kurvenfahrbar**

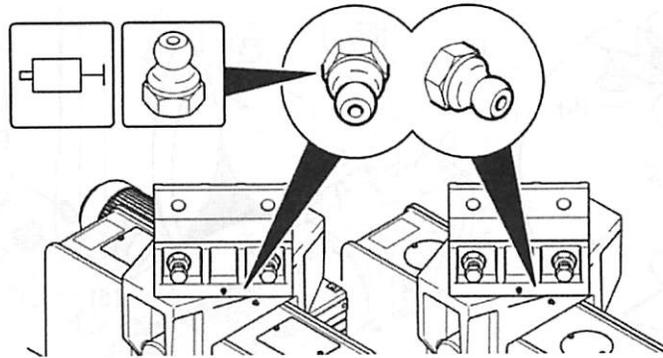
- ▶ Schutzkappen (c) abnehmen.
- ▶ An allen vier Radkästen: Fettpresse auf acht Schmiernippel (d) an Laufrollen-Achse aufsetzen und Wälzlager schmieren. (2)
- ▶ An allen nicht angetriebenen Radkästen: Fettpresse auf vier Schmiernippel (d) an der mittleren Achse aufsetzen und Wälzlager schmieren. (2)
- ▶ Schutzkappen (c) aufsetzen.

**Wartung: Fahrwerk**

110EC-B 6 FR.tronic®

**Schwingenlagerung schmieren (nur bei Ausführung kurvenfahrbar)**

Intervall: monatlich



120HCFW010

Abb. 14: Schmiernippel an der Schwingenlagerung

- ▶ **An allen vier Radkästen:** Fettpresse auf acht Schmiernippel an Schwingenlagerung aufsetzen und Schwingenlagerung schmieren.

**Schmiertätigkeiten an den Wälzlagern im Fahrwerk-Motor**

Intervall: alle 10000 h

Lager mit Dichtscheiben sind auf Lebensdauer geschmiert und wartungsfrei.

Wälzlager ohne Dichtscheibe mit Benzin reinigen und mit neuem Fett füllen. Das Lager ganz und den freien Raum im Gehäuse etwa zu 30...50% mit Fett füllen.

**Getriebeöl analysieren / wechseln**

Intervall: alle 2000 h, spätestens nach 2 Jahren

Weitere Informationen siehe: Kap. ›Hydraulik- / Getriebeöl analysieren‹

**Hinweis**

Getriebeöl nur in betriebswarmen Zustand wechseln. Eventuell vor Außerbetriebnahme mit dem Hubwerk fahren. Getriebeöl unmittelbar nach der Außerbetriebnahme wechseln.

Die Ölwechsel-Intervalle können sich bei schwierigen Bedingungen verkürzen:

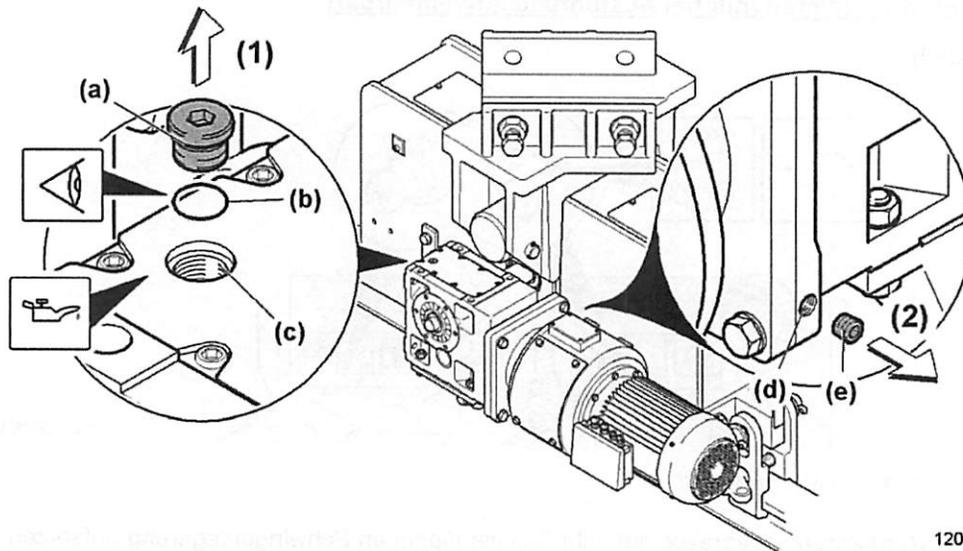
- Durch hohe Luftfeuchtigkeit.
- Durch aggressive Umgebung (Lösungsmittel, Staub).
- durch hohe Temperaturschwankungen.

**Achtung!**

Das Getriebe kann beschädigt werden, wenn ungeeignete Schmierstoffe verwendet werden.

- ▶ Nur vorgeschriebene Ölsorte verwenden.
- ▶ Schmierstoffe nicht mischen.

Weitere Informationen siehe: Kap. ›Schmierstoffe, Füllmengen‹.



120HCFW001

Abb. 15: Ölwechsel am Fahrwerkgetriebe

- |                       |                    |                                |
|-----------------------|--------------------|--------------------------------|
| (a) Öleinfüllschraube | (c) Einfüllöffnung | (e) Ölablassschraube (DIN 906) |
| (b) Dichtring         | (d) Ablassöffnung  |                                |

Stellen Sie sicher, dass folgende Voraussetzung erfüllt ist:

- Der Kran ist abgeschaltet (Hauptschalter ›Aus‹) und gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert. Der Hauptschalter ist in ›Aus‹-Stellung abgeschlossen.
- ▶ Geeignetes Auffanggefäß unter Ablassöffnung (d) stellen.
- ▶ Öleinfüllschraube (a) herausschrauben. (1)
- ▶ Ölablassschraube (e) herausschrauben und Öl ablassen. (2)
- ▶ Getriebe mit gleicher Ölart spülen.
- ▶ Ölablassschraube (e) wieder eindrehen.
- ▶ Neues Öl einfüllen. Weitere Informationen siehe: Kap. ›Schmierstoffe, Füllmengen‹.
- ▶ Dichtring (b) der Öleinfüllschraube (a) auf Verschleiß prüfen; gegebenenfalls wechseln.
- ▶ Öleinfüllschraube (a) wieder eindrehen.

## Öl Fahrwerk-Anlaufkupplung analysieren / wechseln

Intervall: alle 10000h

Weitere Informationen siehe: Kap. »Hydraulik- / Getriebeöl analysieren«

**Hinweis**

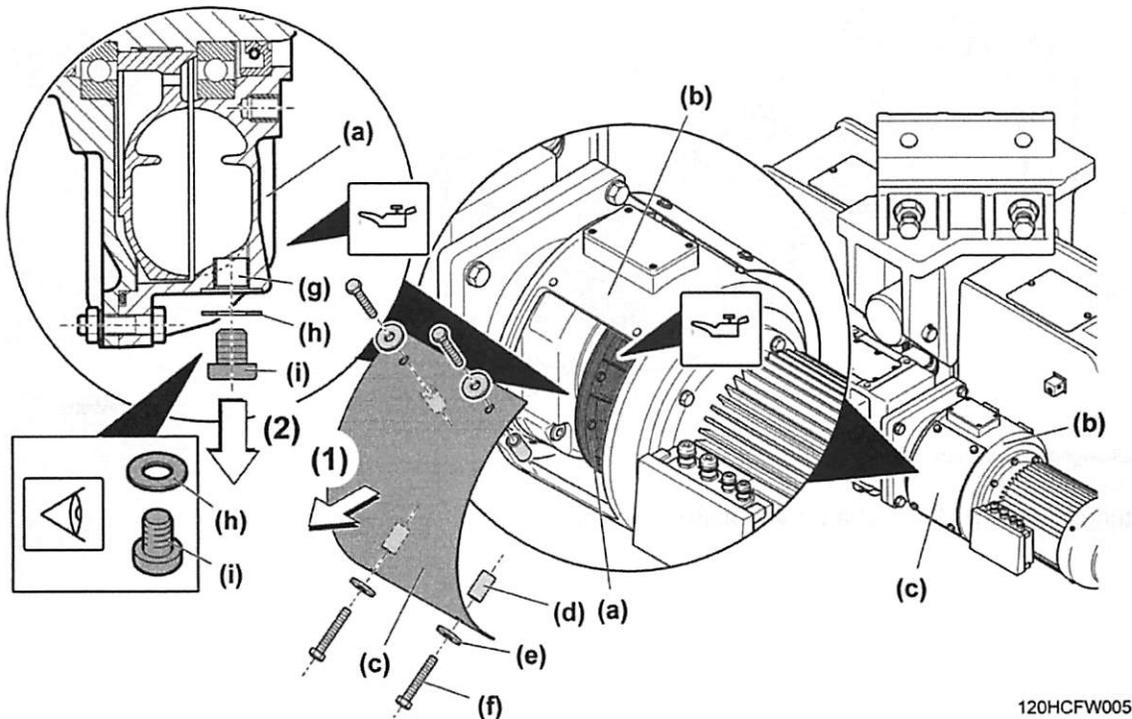
Öl der Fahrwerk-Anlaufkupplung nur in betriebswarmen Zustand wechseln. Eventuell vor Außerbetriebnahme mit dem Fahrwerk fahren. Öl unmittelbar nach der Außerbetriebnahme wechseln.

Die Ölwechsel-Intervalle können sich bei schwierigen Bedingungen verkürzen:

- Durch hohe Luftfeuchtigkeit.
- Durch aggressive Umgebung (Lösungsmittel, Staub).
- durch hohe Temperaturschwankungen.

Bei Überlastung (Erwärmung der Turbokupplung größer als zulässig), spricht die Schmelzsicherung (Ansprechtemperatur 130 °C) an. Das Kupplungsgehäuse entleert sich und der Antrieb wird vor Folgeschäden bewahrt.

- ▶ Bei Erneuerung nur Original **Lenze**-Schmelzsicherungsschrauben verwenden.



120HCFW005

Abb. 16: Ölwechsel an der Anlaufkupplung

- |                 |                   |                                |
|-----------------|-------------------|--------------------------------|
| (a) Legende     | (d) Abstandhalter | (g) Ölablass-/Öleinfüllöffnung |
| (b) Gehäuse     | (e) Scheibe       | (h) USIT-Dichtring             |
| (c) Abdeckblech | (f) Schrauben     | (i) Schmelzsicherung-Schraube  |

Stellen Sie sicher, dass folgende Voraussetzung erfüllt ist:

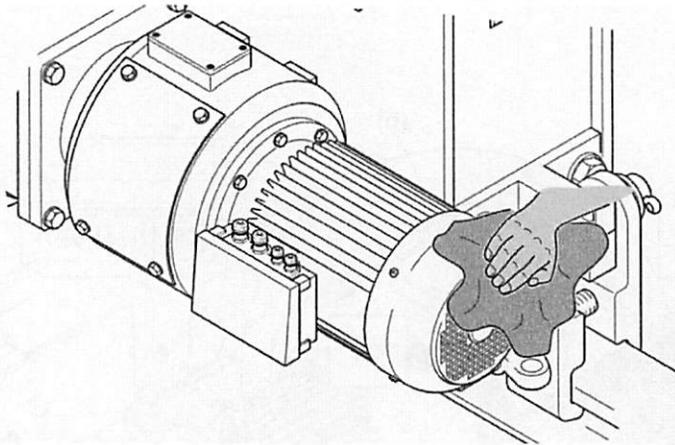
- Der Kran ist abgeschaltet (Hauptschalter »Aus«) und gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert (Hauptschalter ist in »Aus«-Stellung abgeschlossen).
- ▶ Geeignetes Auffanggefäß unter Ablauföffnung im Gehäuse (b) stellen.

**Hinweis**

Abstandhalter **(d)** fallen nach Lösen der Schrauben leicht ins Gehäuse **(b)**.

- ▶ Abstandhalter **(d)** festhalten.

- ▶ Vier Schrauben **(f)** herausschrauben und Abdeckblech **(c)** mit vier Scheiben **(e)** und vier Abstandhaltern **(d)** abnehmen.
- ▶ Anlaufkupplung **(a)** drehen, bis Schmelzsicherung-Schraube **(i)** herausgedreht werden kann.
- ▶ Schmelzsicherung-Schraube **(i)** herausdrehen.
- ▶ Anlaufkupplung **(a)** drehen, bis Ölablass-/Öleinfüllöffnung **(g)** nach unten zeigt und Öl ablassen.
- ▶ USIT-Dichtring **(h)** auf Verschleiß prüfen; gegebenenfalls wechseln.
- ▶ Anlaufkupplung **(a)** drehen, bis Ölablass-/Öleinfüllöffnung **(g)** nach oben zeigt.
- ▶ Neues Öl einfüllen. Weitere Informationen siehe: Kap. »Schmierstoffe, Füllmengen«.
- ▶ Schmelzsicherung-Schraube **(i)** mit USIT-Dichtring **(h)** eindrehen.

**Reinigungsarbeiten**

120HCFW009

Abb. 17: Lüftungsgitter reinigen

- ▶ Lüftungsgitter am Motorgehäuse von außen reinigen.

## Schmiertätigkeiten an der Kugellaufbahn

Intervall: vor jeder Montage und danach vierteljährlich

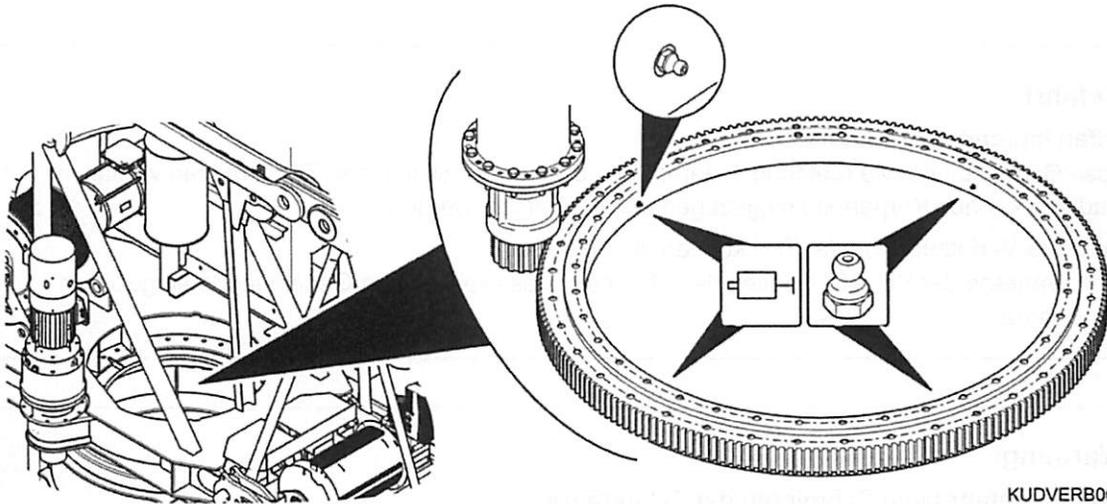


Abb. 18: Schmierstellen an der Kugellaufbahn

**Hinweis**

Beim Einsatz einer Zentralschmieranlage (**Option**) entfallen die manuellen Schmiertätigkeiten. Jedoch muss die Dosiermenge regelmäßig geprüft werden. Weitere Informationen siehe: Bedienungsanleitung ›Zentralschmieranlage‹ im Anhang.

- ▶ Benötigte Jahresfettmenge ermitteln. Weitere Informationen siehe: Kap. ›Schmierstoffe, Füllmengen‹.
- ▶ Von der Jahresfettmenge ca. 200 cm<sup>3</sup> für Verzahnung abziehen.
- ▶ Restliche Fettmenge durch vier teilen (Intervall: vierteljährlich).
- ▶ Anzahl der Hübe durch Handpumpe pro Schmiernippel berechnen. Menge pro Hub gemäß Herstellerangabe der Handpumpe beachten.
- ▶ Errechnete Fettmenge mit Handpumpe in Schmiernippel pressen, dabei Kran langsam drehen.

**Hinweis**

Komplette Fettmenge wechseln:

- vor und nach längeren Betriebspausen.
- besonders vor und nach der Winterpause.

- ▶ Um das Schmierfett zu wechseln: Kran langsam drehen und solange schmieren, bis unter den Dichtlippen Fett herausgedrückt wird.

## Schmiertätigkeiten an der Verzahnung

Intervall: Vor jeder Montage und danach wöchentlich

**Gefahr!****Offen laufende Zahnkränze.**

Lose Gegenstände wie Kleidung, Haare, Schmuck können sich in den Zahnkränzen verhaken. Dadurch können Körperteile eingezogen und gequetscht werden.

Schwere Verletzungen oder Tod können die Folge sein.

- ▶ Während der Schmiertätigkeit darauf achten, dass keine losen Gegenstände eingezogen werden.

**Warnung!****Absturzgefahr beim Schmieren der Zahnkränze.**

- ▶ Die Schmiertätigkeiten nur vom Wartungspodest ausführen. Das Wartungspodest nicht verlassen.

**Hinweis**

Beim Einsatz einer Zentralschmieranlage (Option) entfallen die manuellen Schmiertätigkeiten. Jedoch muss die Dosiermenge regelmäßig geprüft werden. Weitere Informationen siehe: Bedienungsanleitung ›Zentralschmieranlage‹ im Anhang.

Die Zahnflanken müssen stets einen ausreichenden Schmierfilm aufweisen. Zuviel aufgetragenes Schmierfett muss wieder entfernt werden.

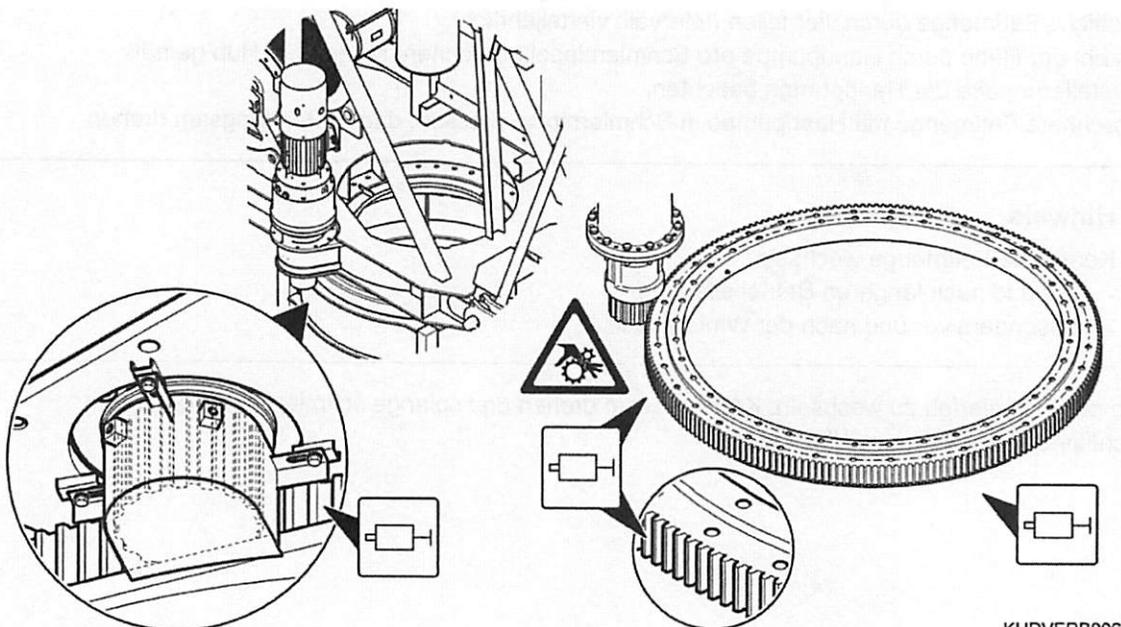


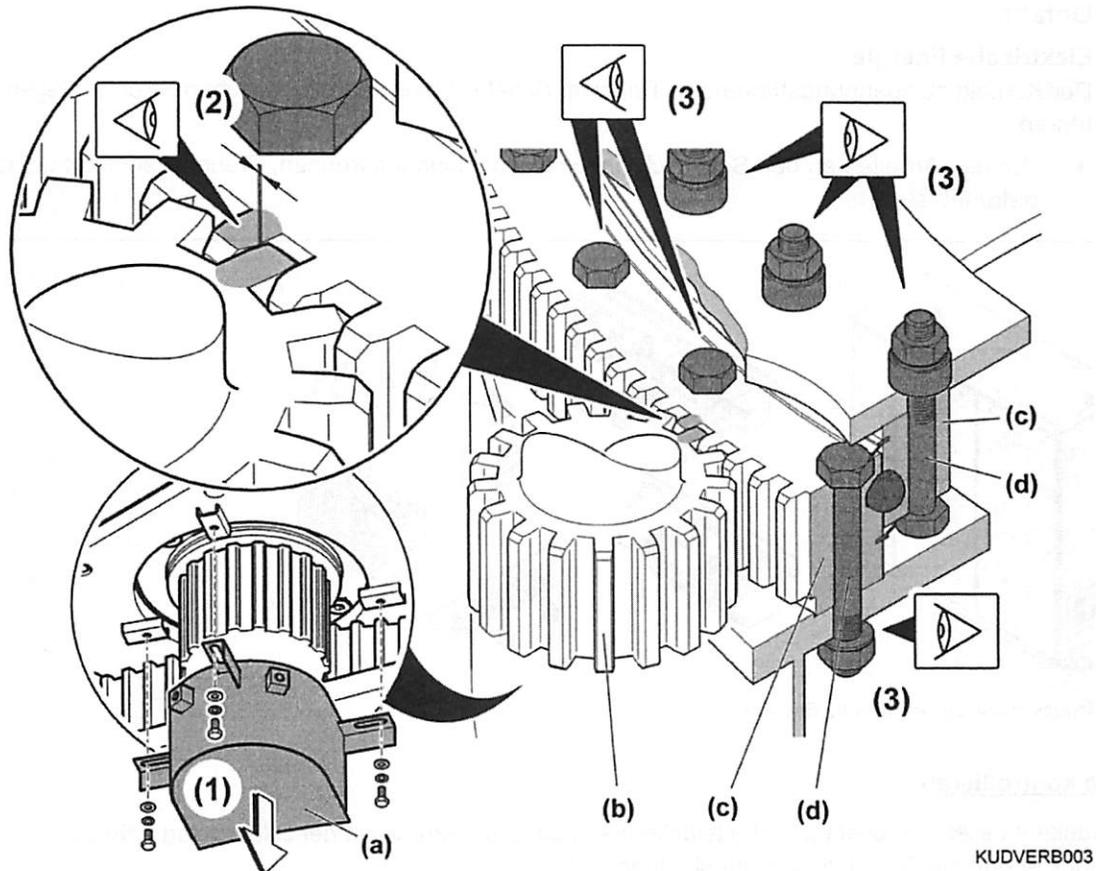
Abb. 19: Verzahnung schmieren

- ▶ Schmierfett auf den kompletten Zahnkranz auftragen. Dazu Drehbühne nach und nach drehen.

**Wartung: Kugeldrehkranz****Inspektionstätigkeiten am Kugeldrehkranz**

Intervall Zahnflankenspiel: Vor jeder Montage

Intervall HV-Schraubverbindungen: 3 Wochen nach Erstmontage sowie bei jeder Aufstellung



KUDVERB003

Abb. 20: Zahnflankenspiel und HV-Schraubverbindung

(a) Abdeckblech Ritzel  
 (b) Ritzel, Drehwerk

(d) Kugeldrehkranz

(g) HV-Schraubverbindung

- ▶ Abdeckblech (a) abmontieren.
- ▶ Zahnflankenspiel mit Fühlerlehre an den rot markierten Zähnen prüfen. (1).

**Hinweis**

Zulässiges Zahnflankenspiel: 0,2...0,3 mm.

**Problembeseitigung**

Zahnflankenspiel zu groß oder zu klein?

- ▶ Zahnflankenspiel neu einstellen (nur Fachpersonal).
- ▶ HV-Schraubverbindungen (d) am ganzen Kugeldrehkranz (c) prüfen. (3)  
 Weitere Informationen siehe: Infobroschüre ›HV-Schraubverbindungen‹.

## Schaltschrank kontrollieren

Intervall: wöchentlich

**Gefahr!****Elektrische Energie**

Der Kontakt zu spannungsführenden Teilen im Schaltschrank kann zu tödlichen Stromschlägen führen.

- ▶ Vor den Arbeiten an den Schaltschränken Netzverbindung trennen: Trennschalter auf 0 „Netz getrennt“ stellen.

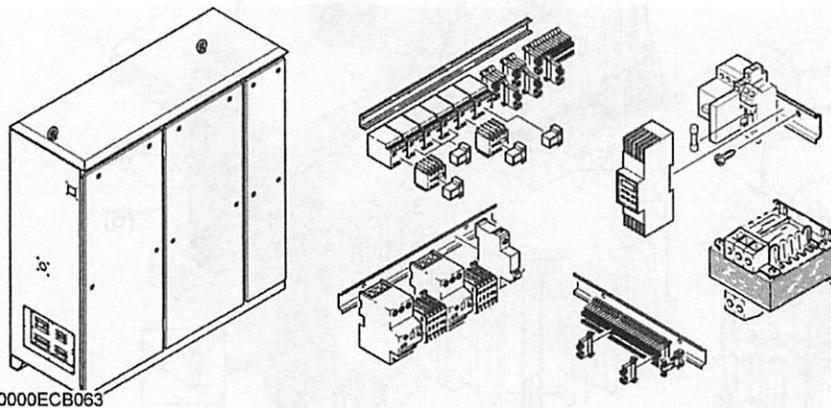


Abb. 21: Schaltschrank und elektrische Bauteile

**Schütze kontrollieren**

Schaltstücke müssen rau bleiben. Schaltstücke erst dann erneuern, wenn der Silberbelag nahezu abgebrannt ist und die Schaltstückträger sichtbar sind.

Schwarzfärbung der Kontakte ist keine Beschädigung, deshalb Kontakte niemals feilen.

Nach Kurzschluss: Schützkontakte kontrollieren. Es kann ein erhöhter Kontaktbrand, eventuell sogar ein Verschweißen der Kontakte eingetreten sein.

**Anschlusschrauben kontrollieren****Achtung!**

Herausgefallene Klemmschrauben können gefährliche elektrischen Störungen verursachen.

- ▶ Anschlusschrauben am Klemmleisten und Schaltgeräten fest anziehen.

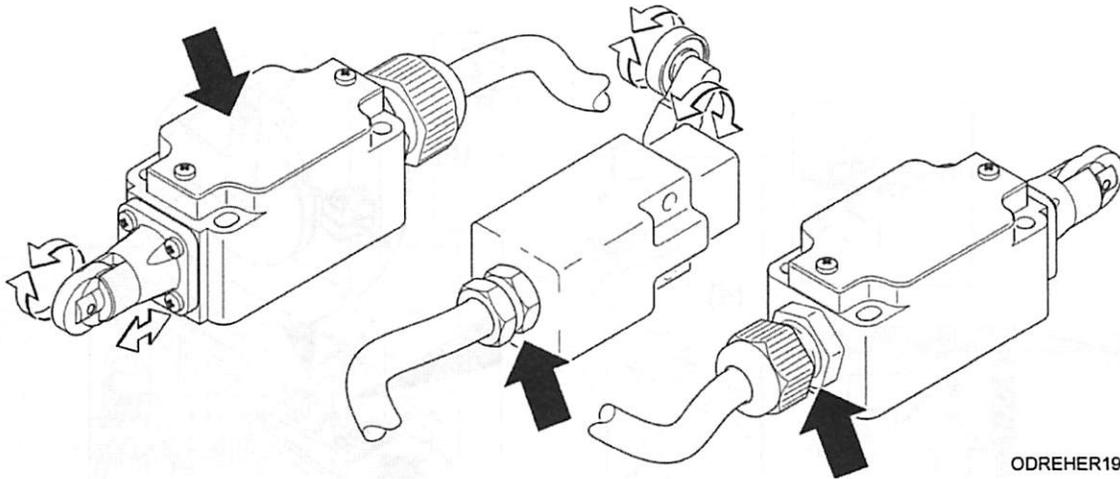
**Widerstände wechseln****Achtung!**

Lose Schraubverbindungen führen zu Verzunderung und Unterbrechung. Dadurch können die Motoren beschädigt werden.

- ▶ Auf festen Sitz der Schraubverbindungen achten.

**Endschalter kontrollieren**

Intervall: wöchentlich



ODREHER192

Abb. 22: Endschalter kontrollieren

**Funktionskontrolle**

- ▶ Endschalter auf Funktion prüfen: Rolle und Taster müssen leichtgängig und sauber sein.
- ▶ Deckel und Dichtung auf korrekten Sitz und Befestigung prüfen.

**Elektrische Leitungen**

- ▶ Kabelverschraubungen auf korrekte Montage prüfen: Kabelverschraubungen müssen fest verschraubt und gekontert sein.
- ▶ Kabel prüfen: Kabel dürfen nicht abgeknickt und nicht beschädigt (z.B. Risse ...) sein.

Bremsentyp: **BFK 458-20N (WIW 230 MZ 402 / WIW 231 MZ 402 / WIW 230 MZ 404)**

**Instandsetzung vorbereiten**

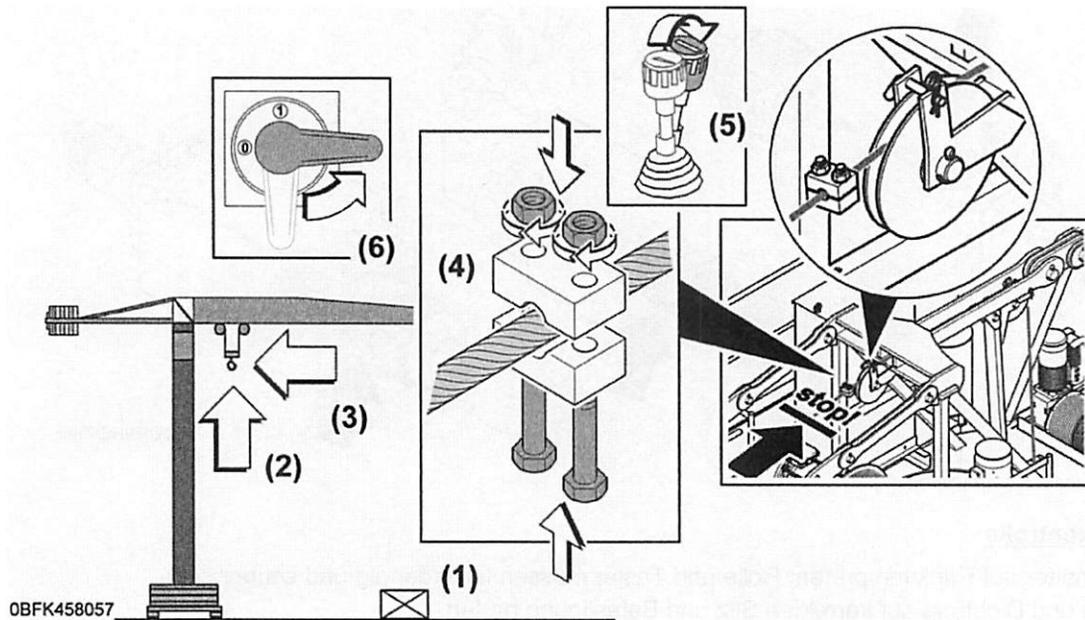


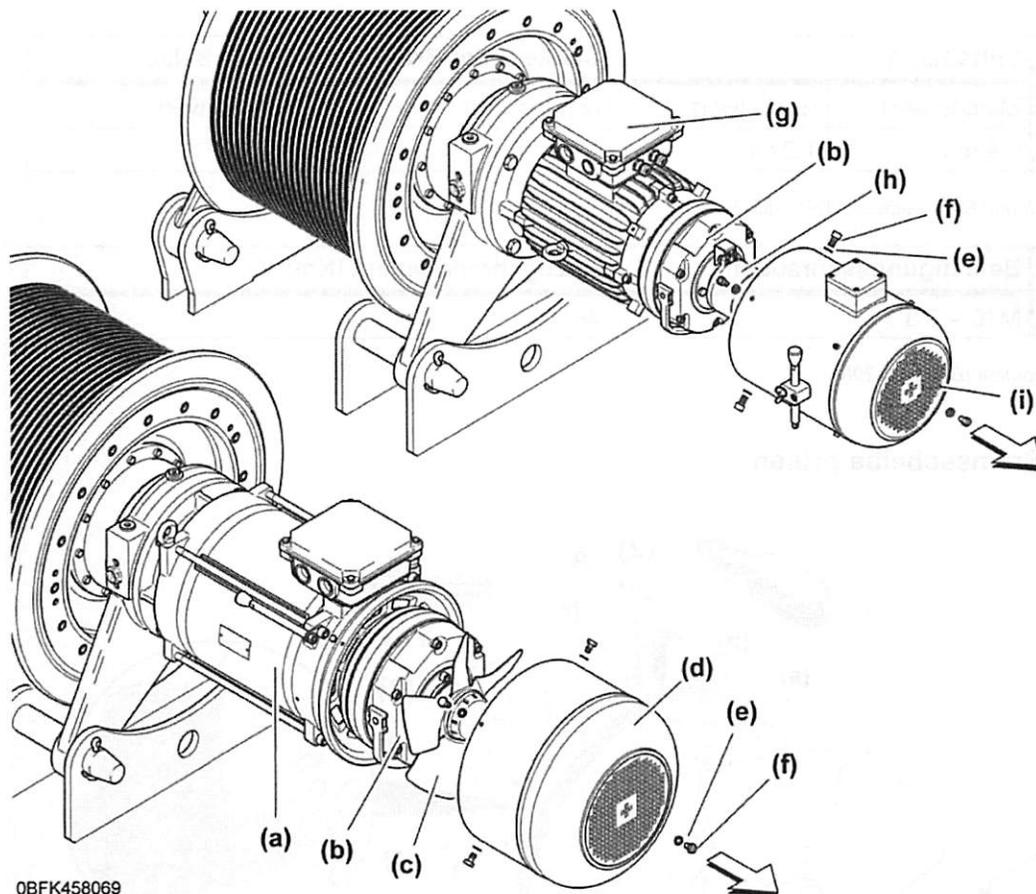
Abb. 1: Instandsetzung vorbereiten

Stellen Sie sicher, dass folgende Voraussetzung erfüllt ist:

- Seilschutzbolzen sind gesteckt und gesichert.
- ▶ Last absetzen. (1)
- ▶ Lasthaken bis auf maximale Hubhöhe fahren. (2)
- ▶ Laufkatze bis auf minimale Ausladung fahren. (3)
- ▶ Seilklemme setzen. (4)
- ▶ Hubseil entlasten. (5)
- ▶ Kran außer Betrieb nehmen (Hauptschalter auf 0 ›Aus‹). (6)

**Instandsetzung: Hubwerkbremse**

110EC-B 6 FR.tronic®

**Lüfterhaube abnehmen**

0BFK458069

Abb. 2: Lüfterhaube abnehmen

(a) Hubwerk WIW 230 MZ 402 / WIW 231 MZ 402	(d) Lüfterhaube	(g) Hubwerk WIW 230 MZ 404
(b) Hubwerkbremse BFK 458-20N	(e) Scheibe	(h) Drehgeber (FU)
(c) Lüfter	(f) Schraube	(i) Lüfterhaube mit Lüfter

Stellen Sie sicher, dass folgende Voraussetzung erfüllt ist:

- Die Maßnahmen zur Vorbereitung der Instandsetzung sind durchgeführt (Weitere Informationen siehe: Kap. Instandsetzung vorbereiten).
- ▶ Vier Schrauben (f) herausdrehen und vier Scheiben (e) abnehmen. (1)

**Achtung!**

- ▶ Lüfterkabel beim Abnehmen der Lüfterhaube (d) nicht beschädigen.
- ▶ **Wenn Hubwerk mit FU ausgerüstet ist:** Drehgeber (h) nicht beschädigen.

- ▶ Lüfterhaube (d, i) abnehmen.
- ⇒ Die Hubwerkbremse (b) ist frei zugänglich.

Einstelldaten

Bremsentyp	Luftspalt A		Stärke B der Bremsscheibe mit Belag	
	Mindestwert	Höchstwert	Mindestwert	Höchstwert
BFK 458-20N	0,4 mm	1,2 mm	12,0 mm	16 mm

Tab. 1: Werte Luftspalt und Bremsscheibe (BFK 458-20N)

Bremsentyp	Befestigungsschrauben	Anzugsdrehmoment [Nm]
BFK 458-20N	M10 – 8.8	46

Tab. 2: Anzugsdrehmoment (BFK 458-20N)

Luftspalt und Bremsscheibe prüfen

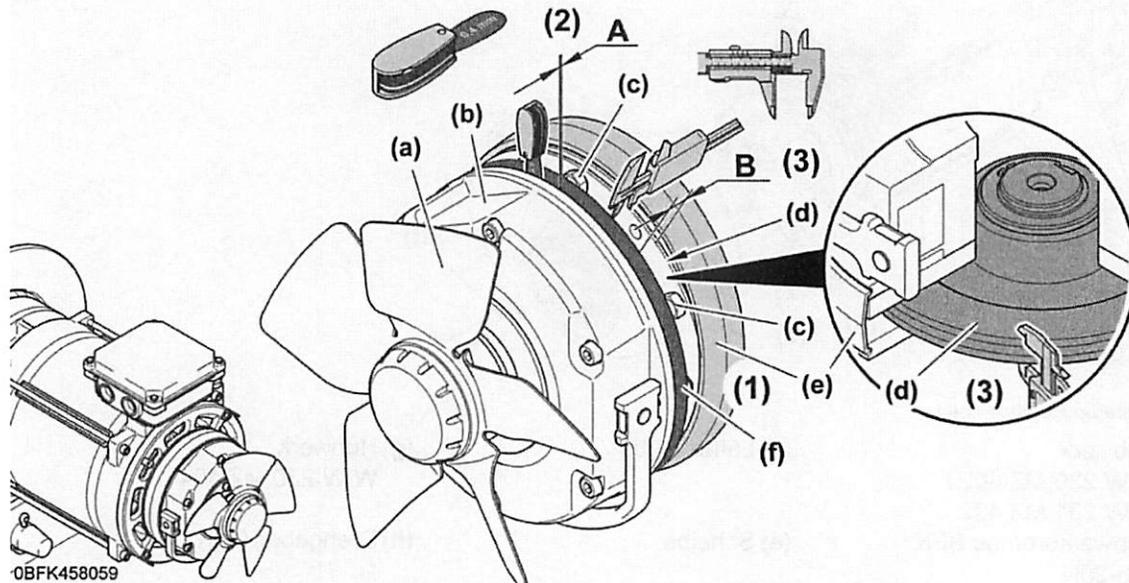


Abb. 3: Luftspalt und Bremsscheibe prüfen

- (a) Lüfter
- (b) Magnetteil
- (c) Hülsenschraube
- (d) Bremsscheibe
- (e) Abdeckring
- (f) Ankerscheibe

Stellen Sie sicher, dass folgende Voraussetzung erfüllt ist:

- Die Maßnahmen zur Vorbereitung der Instandsetzung sind durchgeführt (Weitere Informationen siehe: Kap. Instandsetzung vorbereiten).
- ▶ Abdeckring (e) zur Seite schieben. (1)
- ▶ Luftspalt A (siehe: Einstelldaten) mit Fühlerlehre im Bereich aller Hülsenschrauben (c) (zwischen Ankerscheibe (f) und Magnetteil (b)) messen. (2)
- ▶ **Wenn Luftspalt-Maximalwert erreicht ist:** Luftspalt einstellen. Weitere Informationen siehe: Luftspalt einstellen.
- ▶ Stärke B (siehe: Einstelldaten) der Bremsscheibe (d) mit Messschieber messen. (3)
- ▶ **Wenn Bremsscheiben-Minimalwert erreicht ist:** Bremsscheibe wechseln. Weitere Informationen siehe: Bremsscheibe wechseln.

**Instandsetzung: Hubwerkbremse**

110EC-B 6 FR.tronic®

- ▶ Abdeckring (e) wieder korrekt montieren. Dabei darauf achten, dass die Kondenswasser-Öffnung nach unten zeigt.

**Hinweis**

Seilklemme befindet sich noch am Hubseil.

- ▶ Vor Inbetriebnahme Seilklemme entfernen.

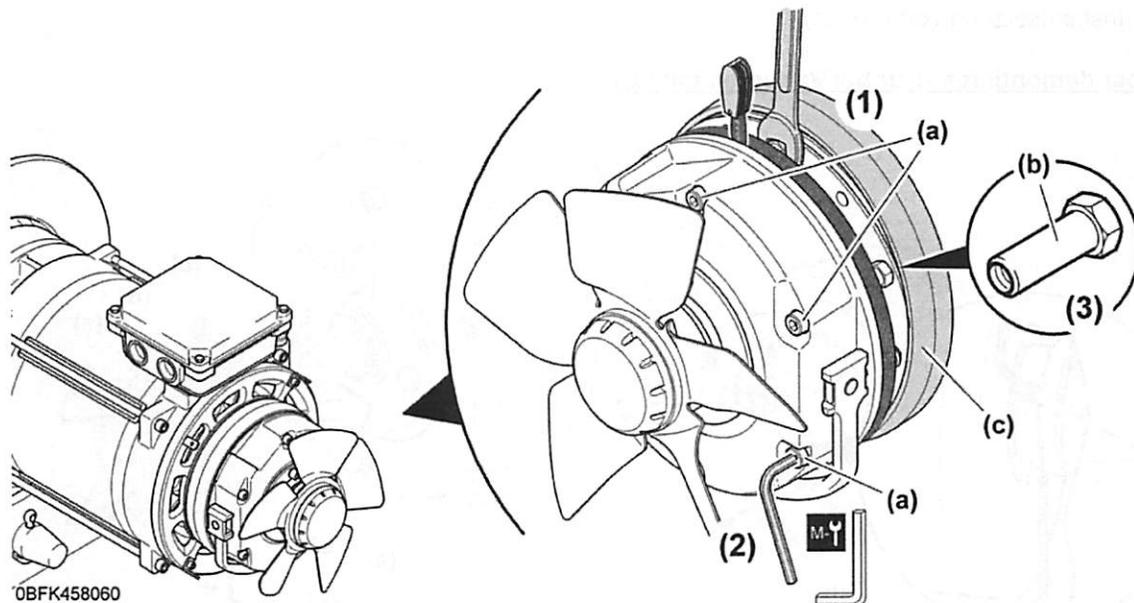
**Luftspalt einstellen**

Abb. 4: Luftspalt einstellen

(a) Befestigungsschraube

(b) Hülsenschraube

(c) Abdeckring

Stellen Sie sicher, dass folgende Voraussetzung erfüllt ist:

- Die Maßnahmen zur Vorbereitung der Instandsetzung sind durchgeführt (Weitere Informationen siehe: Kap. Instandsetzung vorbereiten).

- ▶ Abdeckring (c) zur Seite schieben. (1)
- ▶ Sechs Befestigungsschrauben (a) lösen. (2)
- ▶ Durch Verstellen der Hülsenschrauben (b) Luftspalt A (siehe: Einstelldaten) im Bereich aller Hülsenschrauben (b) auf Minimalwert einstellen. (3)

1/6 Umdrehung der Hülsenschraube verringert den Luftspalt um ca. 0,15 mm.

- ▶ Alle Befestigungsschrauben (a) wieder eindrehen. Dabei Anzugsdrehmoment (siehe: Einstelldaten) beachten.
- ▶ Luftspalt A (siehe: Einstelldaten) im Bereich aller Hülsenschrauben (b) prüfen. Weitere Informationen siehe: Luftspalt und Bremsscheibe prüfen.
- ▶ Abdeckring (c) wieder korrekt montieren. Dabei darauf achten, dass die Kondenswasser-Öffnung nach unten zeigt.

**Hinweis**

Seilklemme befindet sich noch am Hubseil.

- ▶ Vor Inbetriebnahme Seilklemme entfernen.

- ▶ Funktion Bremse prüfen

**Bremsscheibe wechseln**

Stellen Sie sicher, dass folgende Voraussetzung erfüllt ist:

- Die Maßnahmen zur Vorbereitung der Instandsetzung sind durchgeführt (Weitere Informationen siehe: Kap. Instandsetzung vorbereiten).

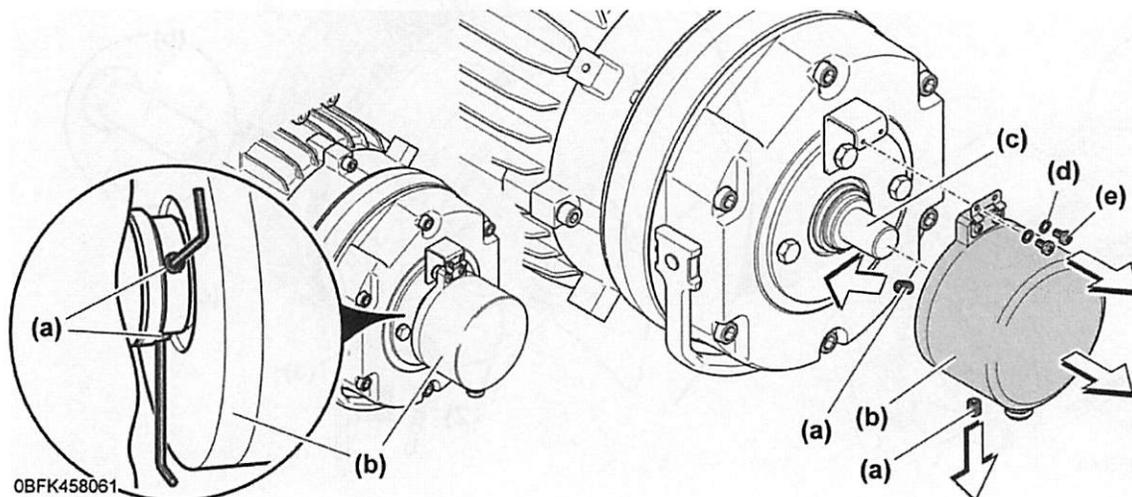
**Drehgeber demontieren (Nur bei Varianten mit FU)**

Abb. 5: Drehgeber demontieren

(a) Gewindestift  
(b) Drehgeber

(c) Welle  
(d) Scheibe

(e) Schraube

**Hinweis**

Der Drehgeber (b) ist ein empfindliches Bauteil.

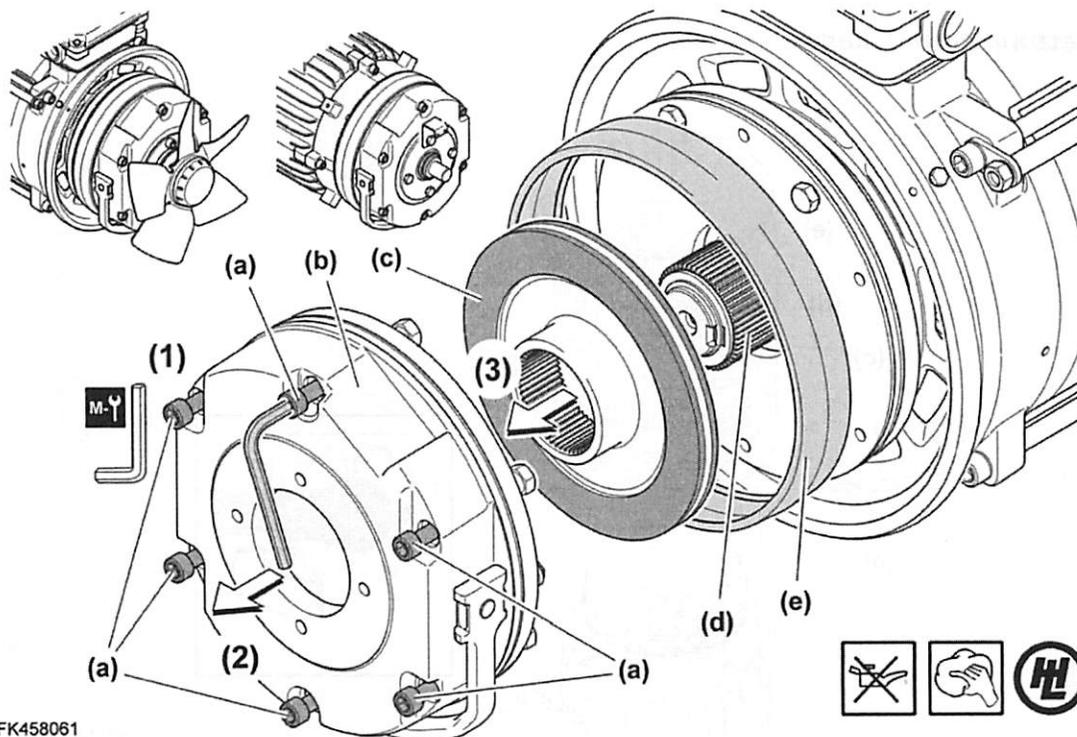
- ▶ **Wenn Hubwerk mit FU ausgerüstet ist:** Bei Montage / Demontage darauf achten, dass der Drehgeber nicht beschädigt wird.

**Wenn Hubwerk mit FU ausgerüstet ist, folgende Handlungen durchführen:**

- ▶ Zwei Gewindestifte (a) lösen.
- ▶ Zwei Schrauben (e) mit zwei Scheiben (d) entfernen. (1)
- ▶ Drehgeber (b) von Welle (c) abziehen. (2)

**Instandsetzung: Hubwerksbremse**

110EC-B 6 FR.tronic®

**Bremsscheibe wechseln**

OBFK458061

Abb. 6: Bremsscheibe wechseln

(a) Befestigungsschraube  
(b) Bremskörper

(c) Elektromagnet  
(d) Nabe

(e) Abdeckring

**Hinweis**

Bei Versionen ohne FU ist der Lüfter auf der Bremse montiert. Beim wechseln der Bremsscheibe kann der Lüfter montiert bleiben.

- ▶ Sechs Befestigungsschrauben (a) lösen. (1)
- ▶ Bremskörper (b) abnehmen (2)
- ▶ Bremsscheibe (c) von Nabe (d) abziehen. (3)

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

- ▶ Alle Befestigungsschrauben (a) wieder eindrehen, dabei Anzugsdrehmoment (siehe: Einstelldaten) beachten. (4)
- ▶ Luftspalt A (siehe: Einstelldaten) im Bereich aller Hülsenschrauben prüfen (Weitere Informationen siehe: Luftspalt und Bremsscheibe prüfen). (5)
- ▶ Abdeckring (e) wieder korrekt montieren. Dabei darauf achten, dass die Kondenswasser-Öffnung nach unten zeigt. (6)

**Hinweis**

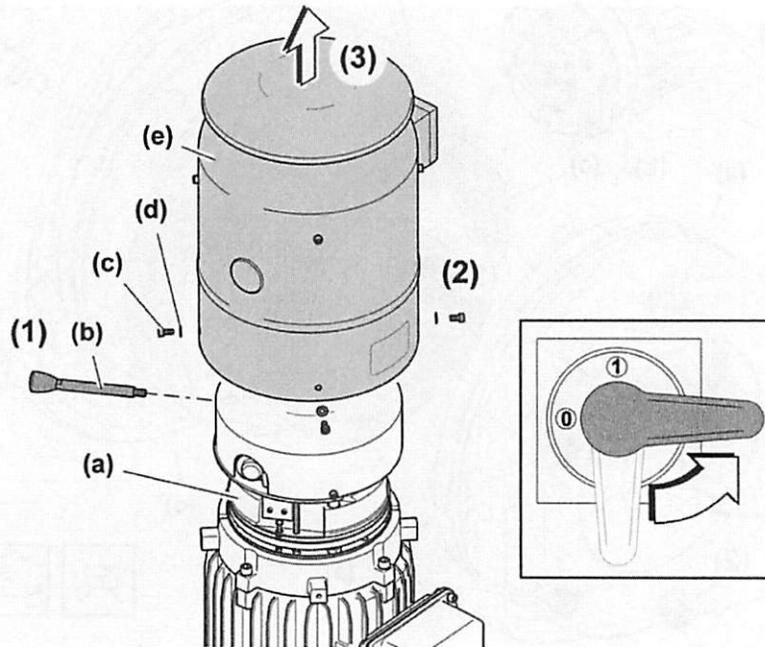
Seilklemme befindet sich noch am Hubseil.

- ▶ Vor Inbetriebnahme Seilklemme entfernen.

- ▶ Funktion Bremse prüfen

Bremsentyp: **BFK 458-16E**

**Instandsetzung vorbereiten**



0BFK458041

Abb. 7: Lüfterhaube abnehmen

- |                    |              |                 |
|--------------------|--------------|-----------------|
| (a) Drehwerkbremse | (c) Schraube | (e) Lüfterhaube |
| (b) Handlüfthebel  | (d) Scheibe  |                 |

Stellen Sie sicher, dass folgende Voraussetzung erfüllt ist:

- Der Kran ist abgeschaltet (Hauptschalter ›Aus‹) und gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert. Der Hauptschalter ist in ›Aus‹-Stellung abgeschlossen.
- ▶ Durch Abnehmen der Lüfterhaube (e) ist ein freier Zugang zur Drehwerkbremse (a) möglich.
- ▶ Handlüfthebel (b) herausdrehen. (1)
- ▶ Vier Schrauben (c) herausdrehen und vier Scheiben (d) abnehmen. (2)



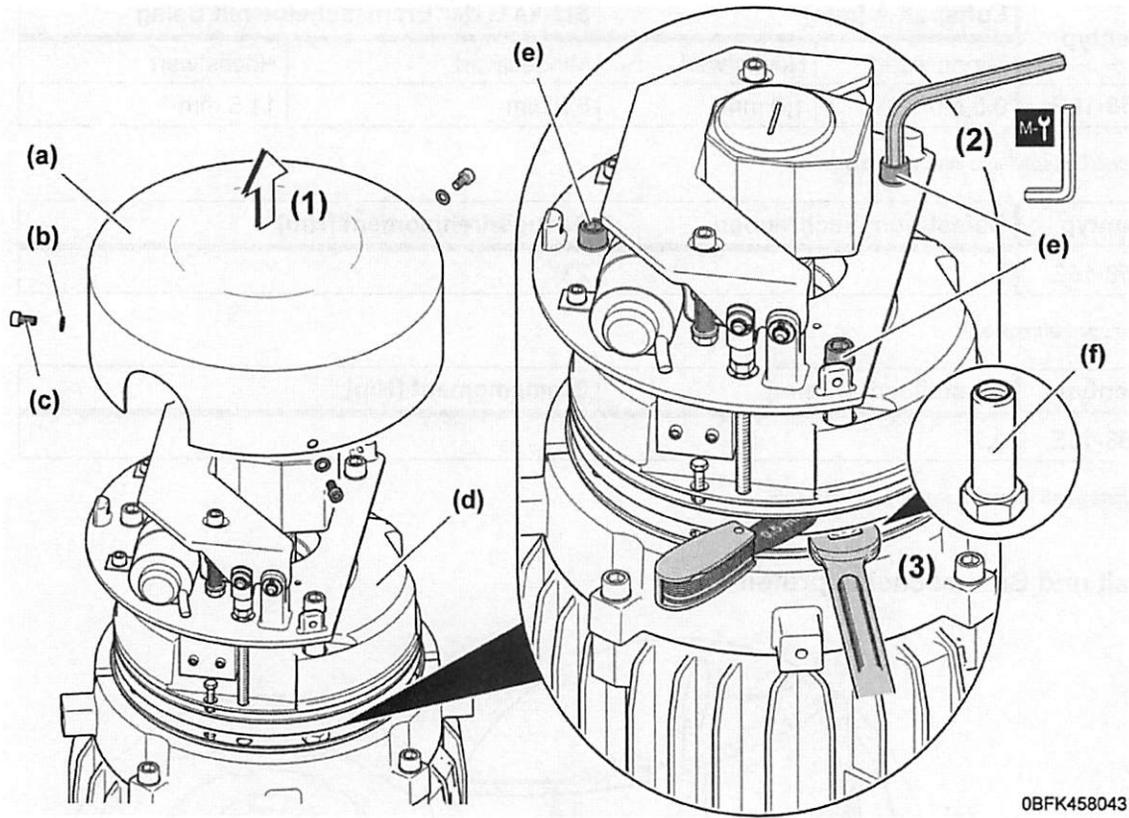
**Achtung!**

- ▶ Lüfterkabel beim Abziehen der Lüfterhaube (e) nicht beschädigen.

- ▶ Lüfterhaube (e) nach oben abnehmen. (3)



Luftspalt einstellen



0BFK458043

Abb. 9: Luftspalt einstellen

- |             |                    |                          |
|-------------|--------------------|--------------------------|
| (a) Haube   | (d) Schraube       | (g) Befestigungsschraube |
| (b) Scheibe | (e) Drehwerkbremse | (h) Hülsenschraube       |

Stellen Sie sicher, dass folgende Voraussetzung erfüllt ist:

Die Maßnahmen zur Vorbereitung der Instandsetzung sind durchgeführt ( Weitere Informationen siehe: Instandsetzung vorbereiten).

- ▶ Durch Abnehmen der Haube (a) ist ein freier Zugang zu den Befestigungsschrauben (e) möglich.
- ▶ Drei Schrauben (c) herausdrehen und drei Scheiben (b) abnehmen.
- ▶ Haube (a) nach oben abnehmen. (1)
- ▶ Drei Befestigungsschrauben (e) lösen. (2)
- ▶ Durch Verstellen der Hülsenschraube (f) Luftspalt A (siehe: Einstelldaten) im Bereich aller Hülsenschrauben (f) auf Minimalwert einstellen. (3)

1/6 Umdrehung der Hülsenschraube verringert den Luftspalt um ca. 0,15 mm.

- ▶ Alle Befestigungsschrauben (e) wieder eindrehen. Dabei Anzugsdrehmoment (siehe: Einstelldaten) beachten.
- ▶ Luftspalt A (siehe: Einstelldaten) im Bereich aller Hülsenschrauben (f) prüfen. Weitere Informationen siehe: Luftspalt und Bremsscheibe prüfen.
- ▶ Funktion Bremse prüfen.

## Brems Scheibe wechseln

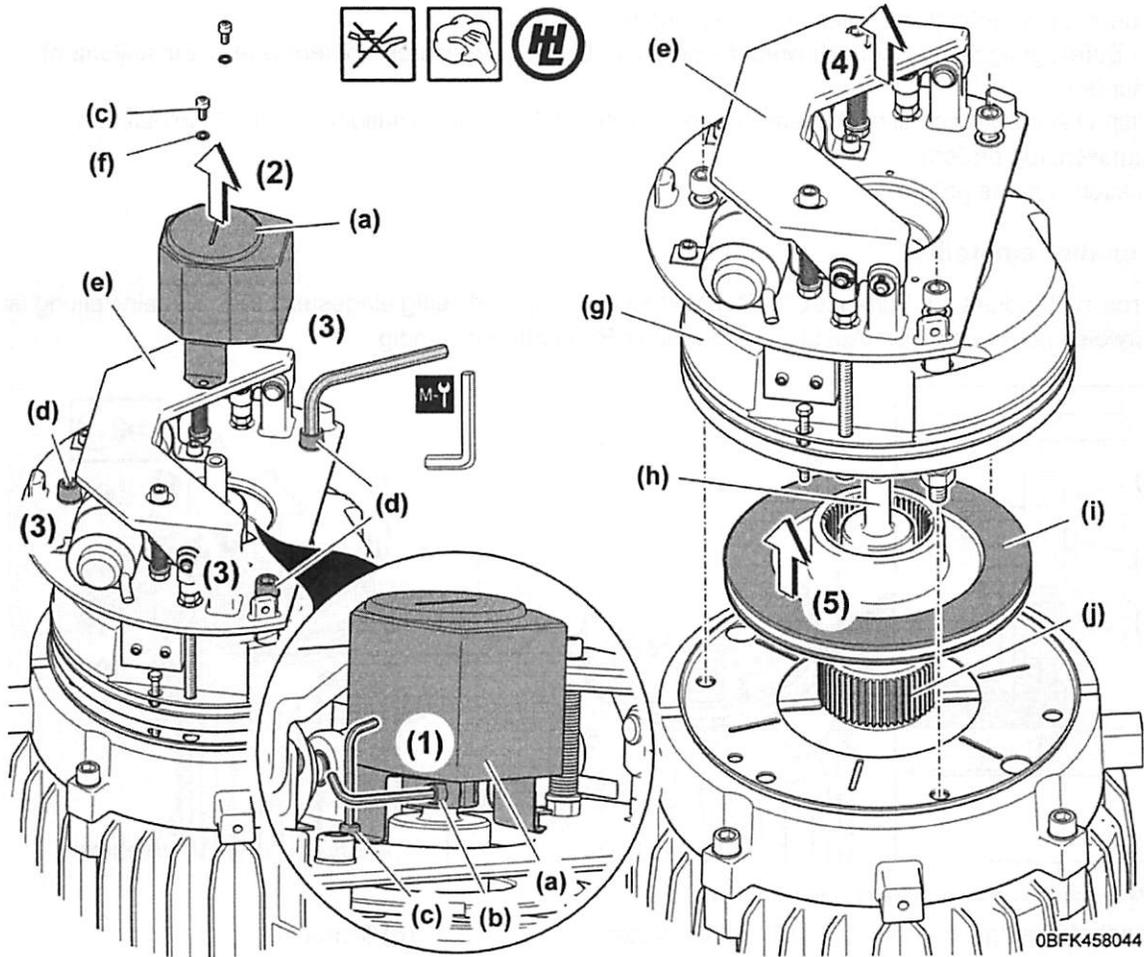


Abb. 10: Brems Scheibe wechseln

- |                          |                      |                   |
|--------------------------|----------------------|-------------------|
| (a) Drehgeber            | (e) Windfreistellung | (h) Welle         |
| (b) Klemmschraube        | (f) Scheibe          | (i) Brems Scheibe |
| (c) Befestigungsschraube | (g) Bremskörper      | (j) Nabe          |
| (d) Befestigungsschraube |                      |                   |

Stellen Sie sicher, dass folgende Voraussetzung erfüllt ist:

- Die Maßnahmen zur Vorbereitung der Instandsetzung sind durchgeführt ( Weitere Informationen siehe: Instandsetzung vorbereiten).

**Hinweis**

Windfreistellung bleibt auf Bremskörper montiert.

**Hinweis**

Der Drehgeber ist ein empfindliches Bauteil.

- ▶ Bei Montage / Demontage darauf achten, dass der Drehgeber nicht beschädigt wird.

- ▶ Um Drehgeber (a) von Welle (h) zu lösen: Klemmschraube (b) lösen. (1)
- ▶ Zwei Befestigungsschrauben (c) herausschrauben und zwei Scheiben (f) abnehmen. (2)
- ▶ Drei Befestigungsschrauben (d) lösen. (2)

**Instandsetzung: Drehwerkbremse**

110EC-B 6 FR.tronic®

- ▶ Bremskörper (g) mit Windfreistellung (e) abnehmen. (3)
- ▶ Bremsscheibe (i) von Nabe (j) abziehen. (4)

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

- ▶ Alle Befestigungsschrauben (d) wieder eindrehen. Dabei Anzugsdrehmoment (siehe: Einstelldaten) beachten.
- ▶ Luftspalt A im Bereich aller Hülsenschrauben prüfen (Weitere Informationen siehe: Luftspalt und Bremsscheibe prüfen).
- ▶ Funktion Bremse prüfen.

**Mikroschalter einstellen**

Der Mikroschalter dient zur Lüftkontrolle. Der Mikroschalter ist werkseitig eingestellt. Eine Neueinstellung ist normalerweise nur nach einem Austausch oder einer Reparatur notwendig.

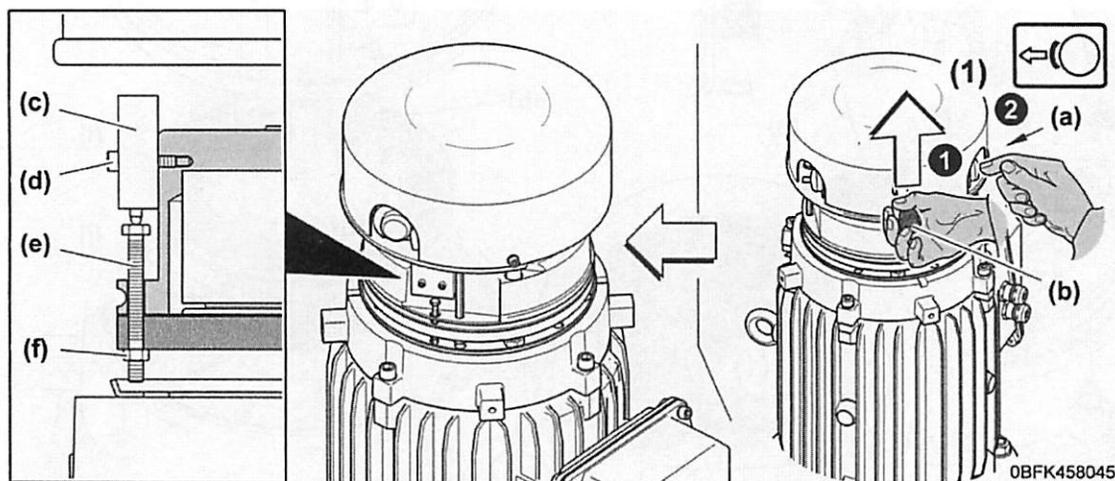


Abb. 11: Mikroschalter an der Drehwerkbremse einstellen

- |                                      |                          |              |
|--------------------------------------|--------------------------|--------------|
| (a) Handbetätigung<br>›Bremse offen‹ | (d) Mikroschalter        | (g) Schraube |
| (b) Handlüfthebel                    | (e) Befestigungsschraube | (h) Mutter   |

Stellen Sie sicher, dass folgende Voraussetzung erfüllt ist:

- Die Maßnahmen zur Vorbereitung der Instandsetzung sind durchgeführt ( Weitere Informationen siehe: Instandsetzung vorbereiten).
- ▶ Luftspalt A im Bereich aller Hülsenschrauben prüfen (Weitere Informationen siehe: Luftspalt und Bremsscheibe prüfen).
- ▶ Handlüfthebel (c) einschrauben und Windfreistellung manuell aktivieren (Weitere Informationen siehe: Kap. ›Bedienung - Windfreistellung manuell betätigen‹). (1)
- ▶ Schraube (e) exakt bis Schaltpunkt in Richtung Mikroschalter (c) einschrauben.
- ▶ **Wenn Schaltpunkt erreicht ist:** Schraube (e) nochmals um 60° weiter in Richtung Mikroschalter (c) einschrauben.
- ▶ Schraube (e) mit Mutter (f) kontern. Dabei darauf achten, dass die Position der Schraube (e) unverändert bleibt.
- ▶ Mutter (f) und Befestigungsschrauben (d) mit Sicherungslack sichern.
- ▶ Prüfen, ob Schaltpunkt noch überschritten ist.
- ▶ Windfreistellung manuell deaktivieren (Weitere Informationen siehe: Kap. ›Bedienung - Windfreistellung manuell betätigen‹).

## Bremsmoment einstellen

Das Bremsmoment ist werkseitig eingestellt. Beim Austausch der Bremse (Ersatzteil) muss das Bremsmoment kontrolliert und bei Bedarf neu eingestellt werden.

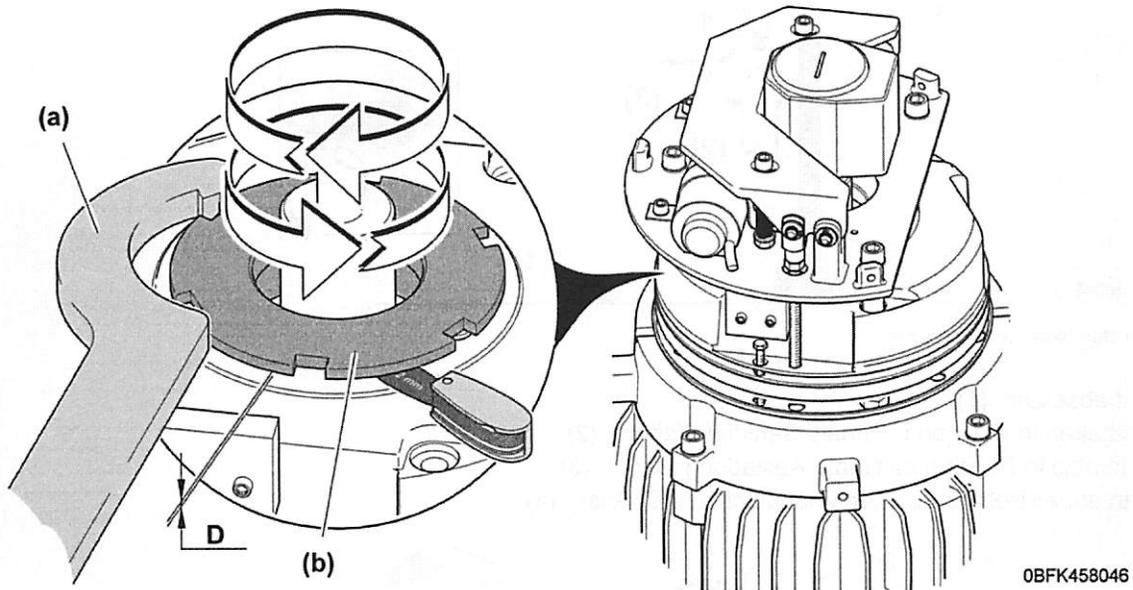


Abb. 12: Bildunterschrift

(a) Hakenschlüssel

(b) Einstellring

- ▶ Einstellmaß **D** mit Fühlerlehre messen.
- ▶ Einstellring (a) mit Hakenschlüssel drehen, bis das erforderliche Einstellmaß **D** (siehe Einstelldaten) erreicht ist.
- ⇒ Einstellring muss einrasten.

Pro Rasterung ändert sich das Bremsmoment um 1,6 Nm.

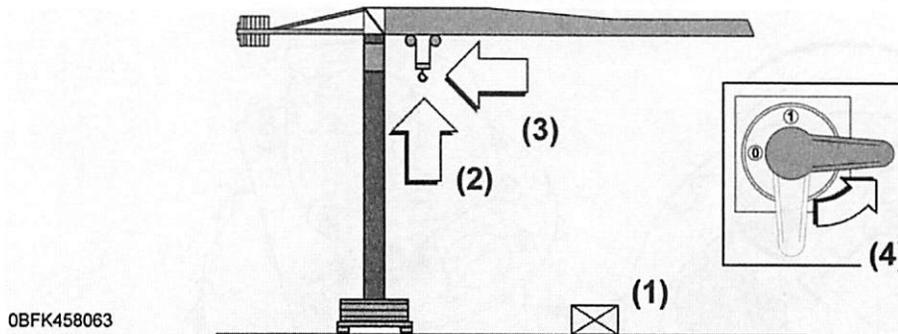
- ▶ Funktion Bremse prüfen.

**Instandsetzung: Katzfahrwerksbremse**

110EC-B 6 FR.tronic®

Bremsentyp: BFK 458-10N

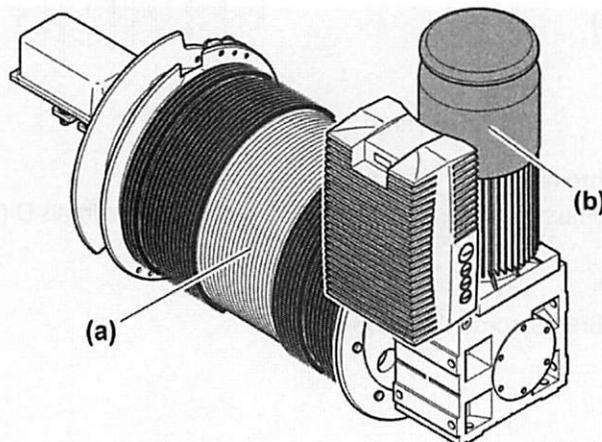
**Instandsetzung vorbereiten**



0BfK458063

Abb. 13: Instandsetzung vorbereiten

- ▶ Last absetzen. (1)
- ▶ Lasthaken in Position minimale Senktiefe fahren. (2)
- ▶ Laufkatze in Position minimale Ausladung fahren. (3)
- ▶ Kran außer Betrieb nehmen (Hauptschalter 0 ›Aus‹). (4)



0bfk458068

Abb. 14: Lüfterhaube abnehmen

- (a) Katzfahrwerk  
KAW 140 KV 036 / 037
- (b) Lüfterhaube

Durch Abnehmen der Lüfterhaube (b) ist ein freier Zugang zur Katzfahrwerksbremse möglich.

- ▶ Vier Schrauben herausdrehen und vier Scheiben abnehmen.



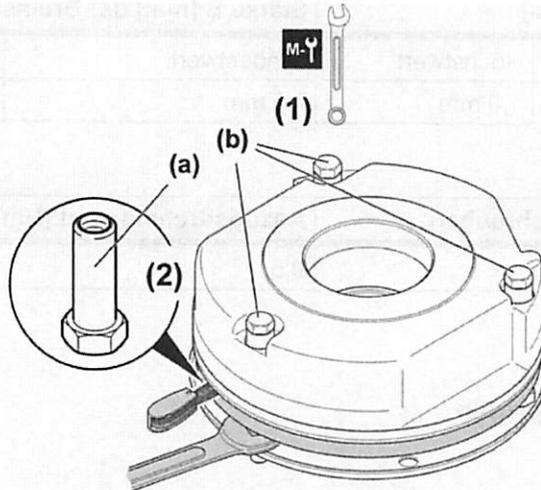
**Achtung!**

- ▶ Lüfterkabel beim Abziehen der Lüfterhaube (b) nicht beschädigen.

- ▶ Lüfterhaube (b) nach oben abnehmen.



**Luftspalt einstellen**



0BFK458066

Abb. 16: Luftspalt einstellen

**(a)** Hülsenschraube

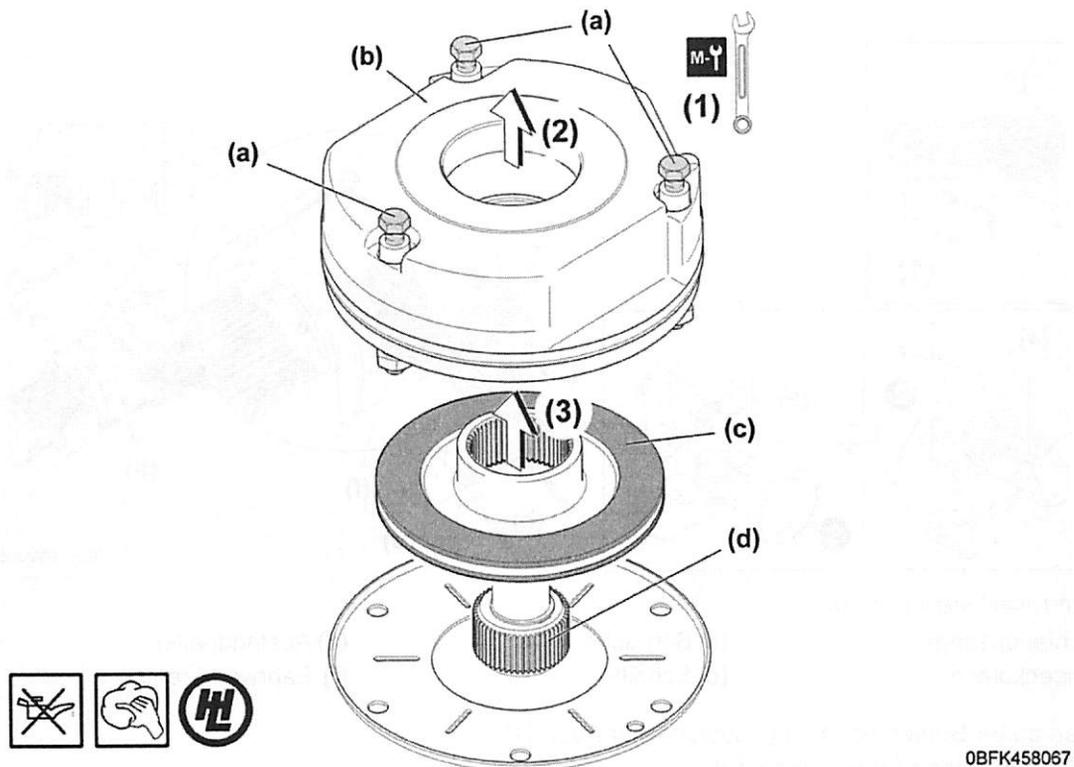
**(b)** Befestigungsschraube

- ▶ Drei Befestigungsschrauben **(b)** lösen. **(1)**
- ▶ Durch Verstellen der Hülsenschrauben **(a)** Luftspalt **A** (siehe: Einstelldaten) im Bereich aller Hülsenschrauben **(a)** einstellen. **(2)**

1/6 Umdrehung der Hülsenschraube verringert den Luftspalt um ca. 0,15 mm.

- ▶ Alle Befestigungsschrauben **(b)** wieder eindrehen. Dabei Anzugsdrehmoment (siehe: Einstelldaten) beachten.
- ▶ Luftspalt **A** (siehe: Einstelldaten) im Bereich aller Hülsenschrauben prüfen. Weitere Informationen siehe: Luftspalt und Bremsscheibe prüfen.
- ▶ Funktion Bremse prüfen.

## Brems Scheibe wechseln



0BFK458067

Abb. 17: Brems Scheibe wechseln

(a) Befestigungsschraube  
(b) Bremskörper

(c) Brems Scheibe

(d) Nabe

- ▶ Drei Befestigungsschrauben (a) lösen. (1)
- ▶ Bremskörper (d) abnehmen. (2)
- ▶ Brems Scheibe (c) von Nabe (d) abziehen. (3)

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

- ▶ Alle Befestigungsschrauben (a) wieder eindrehen. Dabei Anzugsdrehmoment (siehe: Einstelldaten) beachten.
- ▶ Luftspalt A (siehe: Einstelldaten) im Bereich aller Hülsenschrauben prüfen. Weitere Informationen siehe: Luftspalt und Brems Scheibe prüfen.
- ▶ Funktion Bremse prüfen.

**Instandsetzung: Fahrwerksbremse**

110EC-B 6 FR.tronic®

Bremsentyp: BFK 458-12N

**Instandsetzung vorbereiten**

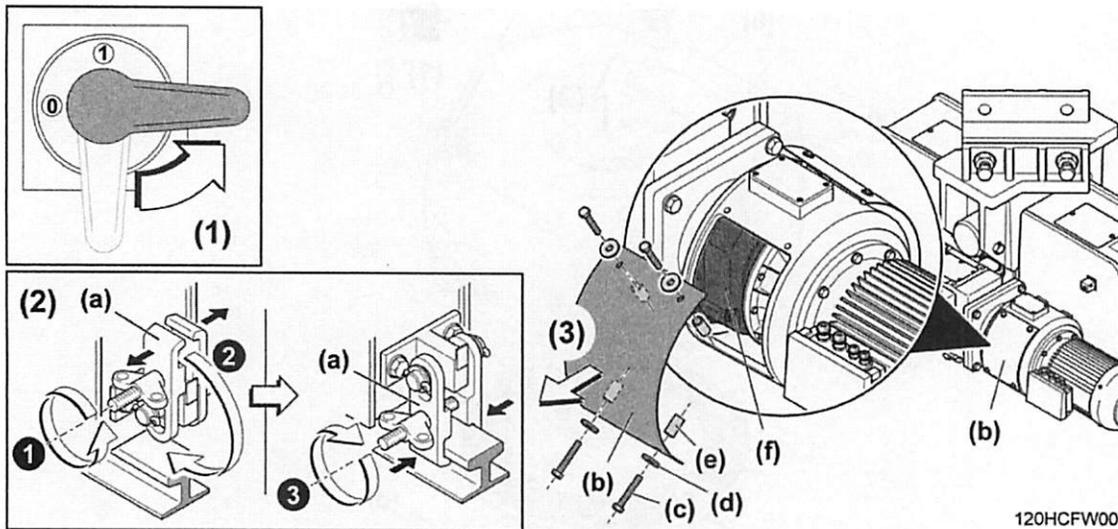


Abb. 18: Instandsetzung vorbereiten

- (a) Schienenzange
- (b) Abdeckblech
- (c) Schraube
- (d) Scheibe
- (e) Abstandhalter
- (f) Fahrwerksbremse

- ▶ Kran außer Betrieb nehmen (Hauptschalter Aus). (1)
- ▶ Schienenzangen (a) anziehen. (2)



**Hinweis**

Abstandhalter (e) fallen nach Lösen der Schrauben (c) leicht ins Gehäuse.

- ▶ Abstandhalter (e) festhalten.

- ▶ Vier Schrauben (c) herausschrauben und Abdeckblech (b) mit vier Scheiben (d) und vier Abstandhaltern (e) abnehmen.(3)

**Einstelldaten**

Bremsentyp	Luftspalt A		Stärke B der Bremsscheibe mit Belag	
	Mindestwert	Höchstwert	Mindestwert	Höchstwert
BFK 458-12N	0,3 mm	1,2 mm	8,0 mm	10,0 mm

Tab. 8: Werte Luftspalt und Bremsscheibe

Bremsentyp	Befestigungsschrauben	Anzugsdrehmoment [Nm]
BFK 458-12N	M 6 – 8.8	9,5

Tab. 9: Anzugsdrehmoment

## Instandsetzung: Fahrwerksbremse

110EC-B 6 FR.tronic®

## Luftspalt und Bremsscheibe prüfen

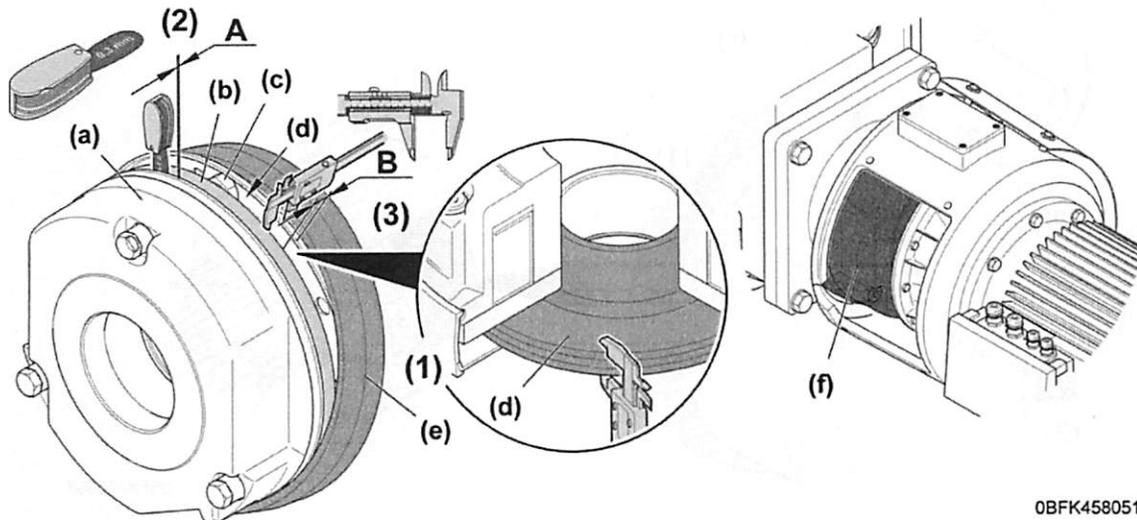


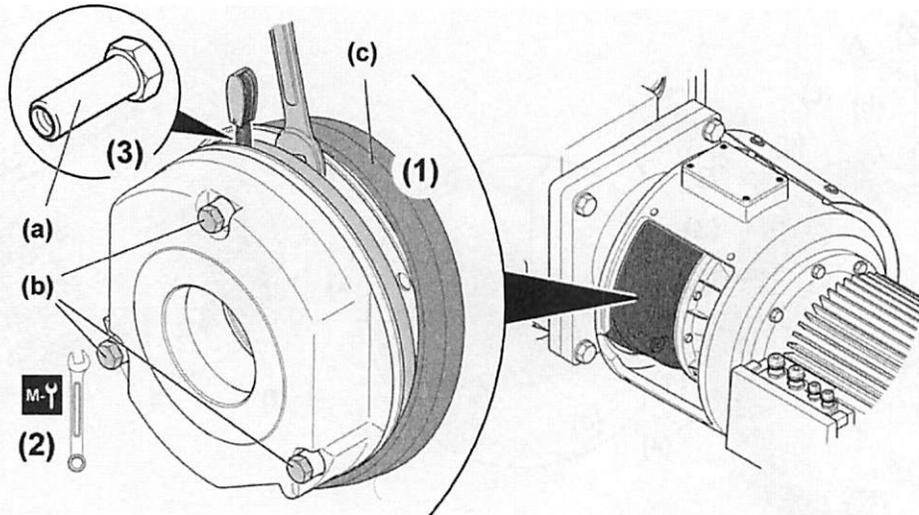
Abb. 19: Luftspalt und Bremsscheibe überprüfen

- |                  |                    |                     |
|------------------|--------------------|---------------------|
| (a) Magnetteil   | (c) Hülsenschraube | (e) Abdeckring      |
| (b) Ankerscheibe | (d) Bremsscheibe   | (f) Fahrwerksbremse |

Stellen Sie sicher, dass folgende Voraussetzung erfüllt ist:

- Die Maßnahmen zur Vorbereitung der Instandsetzung sind durchgeführt ( Weitere Informationen siehe: Instandsetzung vorbereiten).
- ▶ Abdeckring (e) zur Seite schieben. (1)
- ▶ Luftspalt A (siehe: Einstelldaten) mit Fühlerlehre im Bereich aller Hülsenschrauben (c) (zwischen Ankerscheibe (b) und Magnetteil (a)) messen. (2)
- ▶ **Wenn Luftspalt-Maximalwert erreicht ist:** Luftspalt einstellen. Weitere Informationen siehe: Luftspalt einstellen.
- ▶ Stärke B (siehe: Einstelldaten) der Bremsscheibe (d) mit Messschieber messen. (3)
- ▶ **Wenn Bremsscheiben-Minimalwert erreicht ist:** Bremsscheibe wechseln. Weitere Informationen siehe: Bremsscheibe wechseln.
- ▶ Abdeckring (e) wieder korrekt montieren. Dabei darauf achten, dass die Kondenswasser-Öffnung nach unten zeigt.

**Luftspalt einstellen**



0BFK458052

Abb. 20: Luftspalt einstellen

(a) Hülsenschraube

(b) Befestigungsschraube

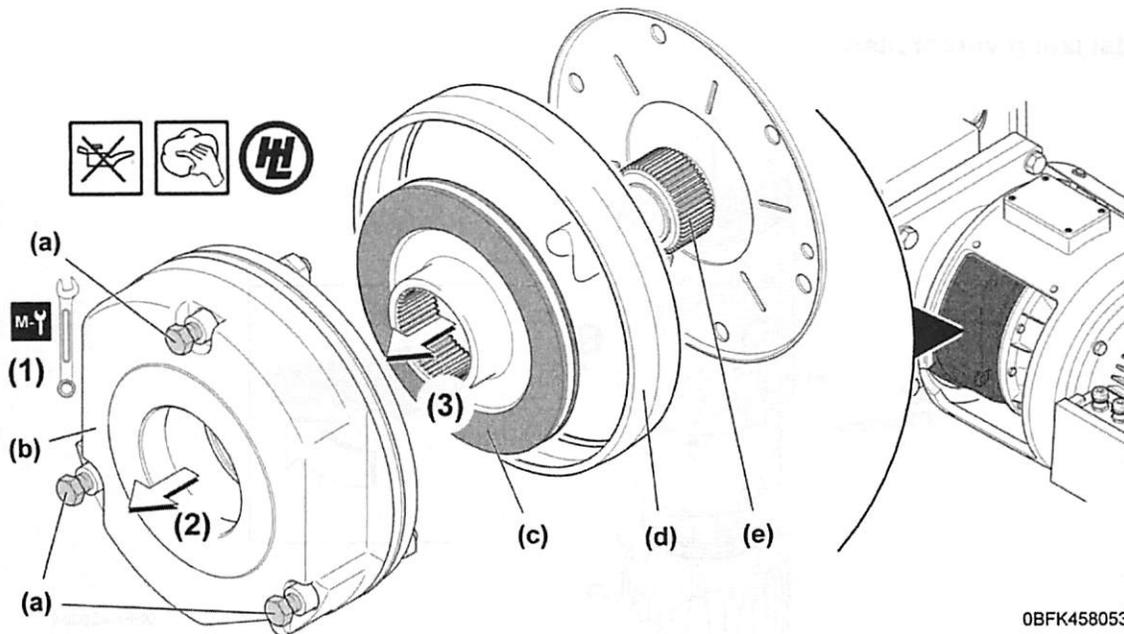
(c) Abdeckring

- ▶ Abdeckring (c) zur Seite schieben. (1)
- ▶ Drei Befestigungsschrauben (b) lösen. (1)
- ▶ Durch Verstellen der Hülsenschrauben (a) Luftspalt A (siehe: Einstelldaten) im Bereich aller Hülsenschrauben (a) einstellen. (2)

1/6 Umdrehung der Hülsenschraube verringert den Luftspalt um ca. 0,15 mm.

- ▶ Alle Befestigungsschrauben (b) wieder eindrehen. Dabei Anzugsdrehmoment (siehe: Einstelldaten) beachten. (3)
- ▶ Luftspalt A (siehe: Einstelldaten) im Bereich aller Hülsenschrauben prüfen. Weitere Informationen siehe: Luftspalt und Bremsscheibe prüfen. (4)
- ▶ Abdeckring (c) wieder aufziehen. Dabei darauf achten, dass die Kondenswasser-Öffnung nach unten zeigt. (5)
- ▶ Funktion Bremse prüfen.

## Bremsscheibe wechseln



0BFK458053

Abb. 21: Bremsscheibe wechseln

- ▶ Drei Befestigungsschrauben (a) lösen. (1)
- ▶ Bremskörper (d) abnehmen. (2)
- ▶ Bremsscheibe (c) von Nabe (e) abziehen. (2)

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

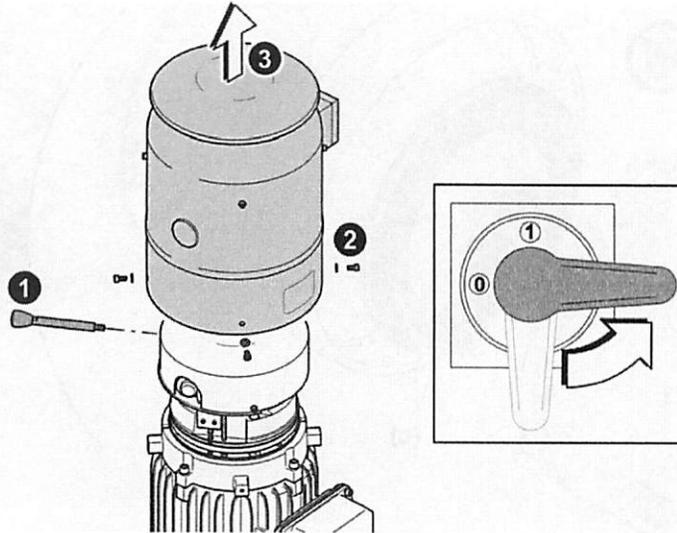
- ▶ Alle Befestigungsschrauben (a) wieder eindrehen. Dabei Anzugsdrehmoment (siehe: Einstelldaten) beachten. (4)
- ▶ Luftspalt A (siehe: Einstelldaten) im Bereich aller Hülsenschrauben prüfen. Weitere Informationen siehe: Luftspalt und Bremsscheibe prüfen. (5)
- ▶ Abdeckring (d) wieder korrekt montieren. Dabei darauf achten, dass die Kondenswasser-Öffnung nach unten zeigt. (6)
- ▶ Funktion Bremse prüfen.

**Instandsetzung: Windfreistellung**

110EC-B 6 FR.tronic®

Wenn die Windfreistellung nicht einwandfrei funktioniert, ist möglicherweise eine falsche Einstellung der Windfreistellung die Ursache.

**Instandsetzung vorbereiten**



0BFK458054

Abb. 22: Lüfterhaube abnehmen

Stellen Sie sicher, dass folgende Voraussetzung erfüllt ist:

- Der Kran ist abgeschaltet (Hauptschalter ›Aus‹) und gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert. Der Hauptschalter ist in ›Aus‹-Stellung abgeschlossen.

Durch Abnehmen der Lüfterhaube ist ein freier Zugang zur Drehwerkbremse möglich.



**Achtung!**

- ▶ Lüfterkabel beim Abziehen der Lüfterhaube nicht beschädigen.

- ▶ Lüfterhaube nach oben abnehmen (Weitere Informationen siehe: Instandsetzung vorbereiten).

**Einstelldaten**

Luftspalt A		Luftspalt C	
Mindestwert	Höchstwert	Mindestwert	Höchstwert
0,5 mm	1,0 mm	0,15 mm	0,19 mm

Tab. 10: Werte Luftspalt Windfreistellung

## Luftspalt prüfen

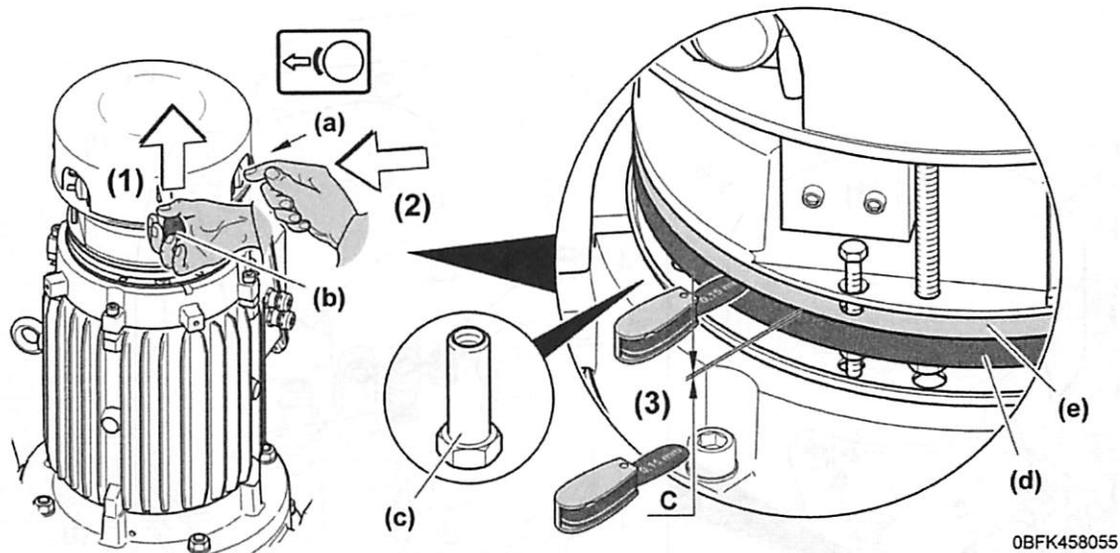


Abb. 23: Luftspalt prüfen

- (a) Handbetätigung  
›Bremse offen‹  
(b) Handlöffthebel

- (c) Hülssenschraube  
(d) Ankerscheibe

- (e) Magnetteil

Stellen Sie sicher, dass folgende Voraussetzung erfüllt ist:

- Die Maßnahmen zur Vorbereitung der Instandsetzung sind durchgeführt (Weitere Informationen siehe: Instandsetzung vorbereiten).

**Windfreistellung manuell aktivieren**

- ▶ Handlöffthebel (b) einschrauben.
- ▶ Handlöffthebel (b) bis Anschlag nach oben drücken und in dieser Position festhalten. (1)
- ▶ Handbetätigung ›Bremse offen‹ (a) bis Anschlag drücken und gedrückt halten. (2)
- ▶ Verriegelung ›Bremse offen‹ wird unter den Handlöffthebel (b) geschoben.
- ▶ Handlöffthebel (b) loslassen.
- ▶ Handbetätigung ›Bremse offen‹ (a) loslassen
- ▶ Bremse bleibt offen verriegelt.

**Luftspalt prüfen**

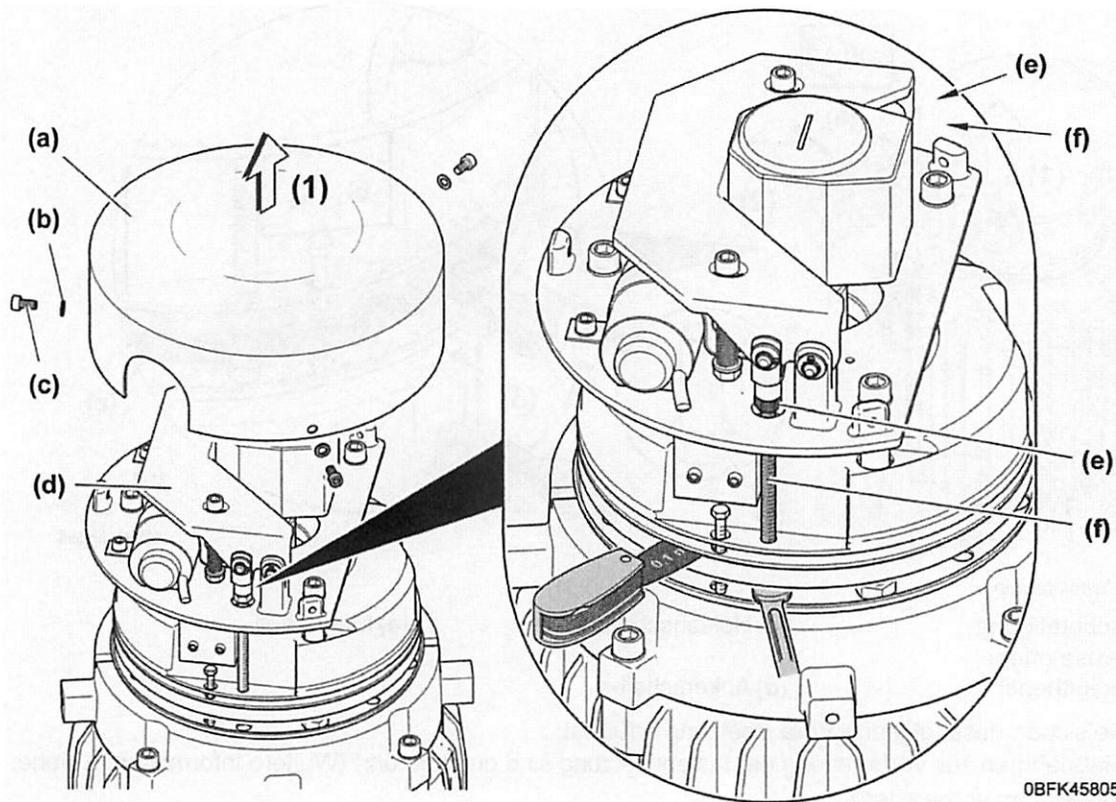
- ▶ Luftspalt C (siehe: Einstelldaten) mit Fühlerlehre im Bereich aller Hülssenschrauben (zwischen Ankerscheibe (d) und Magnetteil (e)) messen. (3)

**Problembeseitigung**

Luftspalt C ist außerhalb der Toleranzen?

- ▶ Windfreistellung manuell deaktivieren.
- ▶ Luftspalt A im Bereich aller Hülssenschrauben prüfen, gegebenenfalls einstellen (Weitere Informationen siehe: Kap. Luftspalt und Bremsscheibe prüfen).
- ▶ Luftspalt C erneut messen, gegebenenfalls einstellen (Weitere Informationen siehe: Luftspalt einstellen).

Luftspalt einstellen



0BFK458056

Abb. 24: Luftspalt C einstellen

- |             |                      |               |
|-------------|----------------------|---------------|
| (a) Haube   | (c) Schraube         | (e) Mutter    |
| (b) Scheibe | (d) Windfreistellung | (f) Zugstange |

Stellen Sie sicher, dass folgende Voraussetzung erfüllt ist:

- Die Maßnahmen zur Vorbereitung der Instandsetzung sind durchgeführt (Weitere Informationen siehe: Instandsetzung vorbereiten).
- ▶ Windfreistellung (d) manuell aktivieren (Weitere Informationen siehe: Luftspalt prüfen).
- ▶ Handlüfthebel herausschrauben.
- ▶ Drei Schrauben (c) herausdrehen und drei Scheiben (b) abnehmen.
- ▶ Haube (a) nach oben abnehmen. (1)
- ▶ Mutter (e) an zwei Zugstangen (f) lösen.
- ▶ Durch gleichseitiges Verstellen der Zugstangen (f) Luftspalt C (siehe: Einstelldaten) auf Minimalwert einstellen.
- ▶ Zwei Zugstangen (f) mit Mutter (e) kontern.
- ▶ Luftspalt C (Einstelldaten) im Bereich aller Hülsenschrauben prüfen. Weitere Informationen siehe: Luftspalt prüfen. (3)
- ▶ Funktion Windfreistellung und Bremse prüfen.



Die Kletterhydraulik enthält folgende Bestandteile:

- Hydraulikaggregat (Öltank, Pumpe, Steuerschieber, Druckbegrenzungsventil, Ölfilter)
- Vierpoliger Kurzschlussläufermotor
- Doppeltwirkender Hydraulikzylinder
- Schlauch- und Rohrleitungen
- Schnellverschlusskupplungen

Alle Teile sind betriebsfertig auf einer Konsole am Hydraulikzylinder und Klettertraverse montiert.

## Beschreibung

Der E-Motor (**m**) treibt über eine elastische Kupplung (**n**) die Pumpe (**o**) an. Diese fördert das Hydrauliköl aus dem Behälter über den Steuerschieber (**k**) (4/3 Wegeventil) bis zum Hydraulikzylinder (**g**).

Das Öl gelangt in den Steuerschieber (**k**). Wenn sich der Hebel in Neutralstellung befindet (Mittelstellung), läuft das Öl in den Tank zurück.

Durch Auslenken des Hebels in die eine oder andere Richtung kann der Zylinder ausgefahren oder eingezogen werden.

Am Hydraulikaggregat ist ein Druckbegrenzungsventil (**j**) an der Leitung von der Pumpe zum Steuerschieber angebracht, das den vorgesehenen Druck nach Krantyp begrenzt.



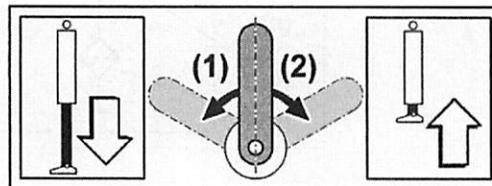
### Achtung!

Das Druckbegrenzungsventil (**j**) zwischen Pumpe und Steuerschieber begrenzt den max. Öldruck (Anfahrdruck) im Ölkreis.

- ▶ Das Druck-Begrenzungsventil (**j**) nicht verstellen.

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

## Bedienung



ODREHER256

Abb. 2 Hebelstellungen am Hydraulikaggregat

- ▶ **Schalthebel nach links drücken:** Hydraulikzylinder wird ausgefahren (Klettern „auf“). (1)
- ▶ **Schalthebel nach rechts drücken:** Hydraulikzylinder wird eingefahren (Klettern „ab“). (2)



### Hinweis

Wird der Schalthebel in Stellung „auf“ oder „ab“ losgelassen, springt der Schalthebel automatisch in die Neutralstellung zurück (Mittelstellung).

⇒ Der Klettervorgang stoppt sofort.

**Kletterhydraulik**

110EC-B 6 FR.tronic®

**Inbetriebnahme der Anlage**

1. Kran optimal ausrichten, siehe Beschreibung "Klettern des Kranes".

2.  Öl prüfen

**Hinweis**

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

- ▶ Wenn die Hydraulikanlage längere Zeit stillsteht (ca. ½ Jahr): vor der Inbetriebnahme die Ölbeschaffenheit überprüfen.

Weitere Informationen siehe: Kap. »Hydraulik- /Getriebeöl analysieren«.

- ▶ Den Ölstand mit dem Ölmesstab am Ölbehälter prüfen.
  - ▶ Den Tankboden auf Ablagerungen von Ölschlamm überprüfen. In diesem Fall den Öltank reinigen.
3. Drehrichtung des Motors überprüfen.
- ▶ Motor kurz einschalten und Drehrichtung gemäß Richtungspfeil am Lüfterflügel der Anlage überprüfen.
4. Kletterdruck (Ist vom Krantyp abhängig) überprüfen.

**250 bar****Hinweis**

Beim Betrieb der Hydraulikanlage muss das Entlüftungsventil geöffnet sein. Beim Abbau des Aggregats vom Kran und beim Transport muss das Entlüftungsventil geschlossen sein.

Die Geschwindigkeit der Klettereinrichtung kann in der Auf- und Abbewegung stufenlos reguliert werden.

**Wartung**

- ▶ Kolbenstange von Zeit zu Zeit sauber abreiben.
- ⇒ Abstreifringe werden geschont.
  
- ▶ Bei der Demontage alle Öl-Anschlüsse mit Blindstopfen verschließen.
- ⇒ Schmutz kann nicht eindringen.

**Ölwechsel und Entlüftung**

---

**Hinweis**

Hydrauliköle siehe Schmierstofftabelle.

---

- ▶ Zum Entlüften keine Verschraubungen lösen, da die Anlage selbstentlüftend ist.  
Wenn größere Luftmengen in der Hydraulikanlage sind: Über die Messkupplungen entlüften.
- 

- ▶ Altöl ablassen.
- ▶ Ölbehälter und Ölfilter auswaschen.
- ▶ Hydrauliköl einfüllen.
- ▶ Kolbenstange mehrmals aus- und einfahren.
- ▶ Ölstand mit dem Ölmesstab überprüfen, gegebenenfalls Öl nachfüllen.

**Kletterhydraulik**

**110EC-B 6 FR.tronic®**

**Betriebsstörungen**

<b>Beobachtung</b>	Manometer zeigt zu geringen Druck an.
<b>Ursache</b>	Ungenügender Druck.
<b>Abhilfe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Verschlusschraube Überdruckventil öffnen.</li> <li>▶ Verdrehsicherung (Innensechskant 2,5) der Stellschraube öffnen und mit einem Schraubendreher den Druck einstellen.  <b>Rechtsdrehung</b> der Druck wird höher  <b>Linksdrehung</b> der Druck wird niedriger</li> </ul>



**Achtung!**

Der angegebene Druck darf nicht überschritten werden, da sonst Schaden entstehen könnte.

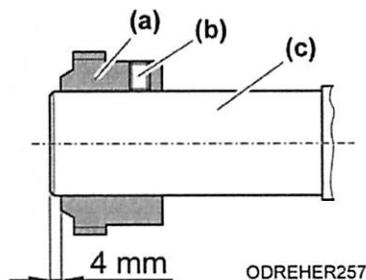
- ▶ Den Druck über das Manometer prüfen.

<b>Beobachtung</b>	Pfeifendes Geräusch, Manometer zeigt zu geringen Druck an.
<b>Ursache</b>	Pumpe ist defekt.
<b>Abhilfe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Öl ablassen.</li> <li>▶ Deckel am Hydraulikaggregat öffnen.</li> <li>▶ Befestigungsschrauben lösen.</li> <li>▶ Pumpe austauschen.</li> <li>▶ Öl einfüllen.</li> <li>▶ Druckbegrenzungsventil auf 0 bar einstellen.</li> <li>▶ Pumpe bei geöffnetem Deckel kurz laufen lassen.</li> <li>▶ Verschraubungen auf Dichtheit prüfen.</li> <li>▶ Druck einstellen und prüfen</li> </ul>



**Hinweis**

Kupplungsteil auf der Motorwelle (c) muss mit dem Wellenende bündig sein. Wird der Motor mit ausgetauscht, muss das Kupplungsteil (a) 4 mm zurück stehen.



- (a) Kupplungsteil
- (b) Sicherungsschraube
- (c) Motorwelle

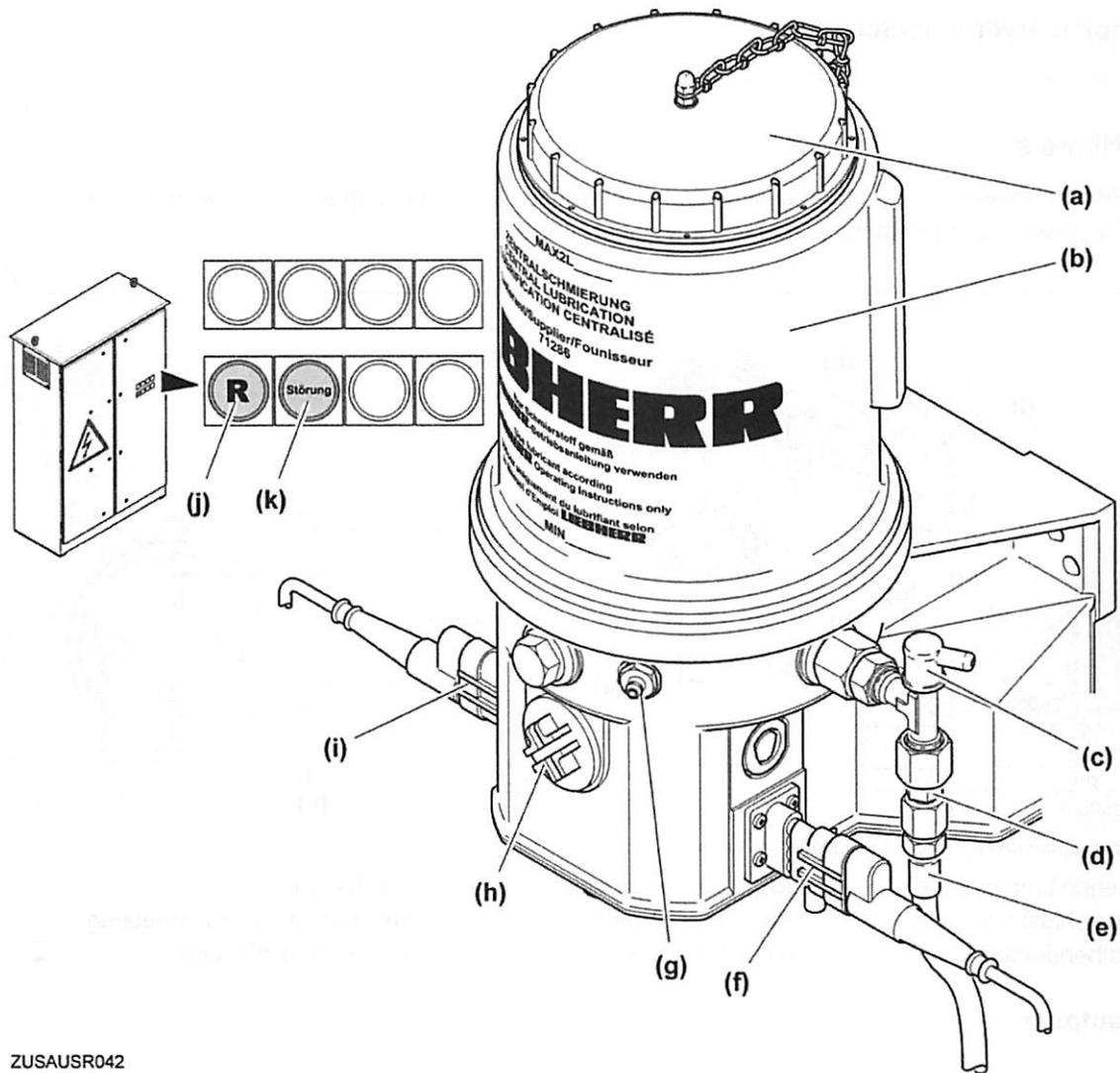
<b>Beobachtung</b>	Kran klettert nicht
<b>Ursache</b>	Rohrbruch oder Stromausfall.
<b>Abhilfe</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Gewindestift in das Hydraulikschloss drehen (Rechtsdrehung).</li><li>⇒ Das Hydraulikschloss wird mechanisch geöffnet.</li> <li>▶ Steuerhebel am Hydraulikaggregat in Stellung "ab" bringen.</li><li>▶ Zylinderkolben langsam einfahren.</li><li>▶ Gewindestift in Ausgangsstellung zurückdrehen.</li><li>▶ Hutmutter anschrauben.</li></ul>

**Hinweis**

Wenn keine Möglichkeit besteht, 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.

Zentralschmieranlage (optional)

110EC-B 6 FR.tronic®



ZUSAUSR042

Abb. 3 Zentralschmieranlage

- |                            |                                      |   |
|----------------------------|--------------------------------------|---|
| (a) Deckel, Behälter       | (e) Schlauchleitung zum Verteiler    | (i) Anschlussstecker, Spannungsversorgung |
| (b) Behälter               | (f) Anschlussstecker, Kolbendetektor | (j) „Reset“-Taste (Störungsquittierung)   |
| (c) Druckbegrenzungsventil | (g) Befüllnippel, Pumpe              | (k) Meldeleuchte „Störung“                |
| (d) Reduzierschraubung     | (h) Abdeckung, Steuerplatine         |   |

Verlegeplan, Hydraulik-Schaltplan



Hinweis

An den Auslässen 1 und 2 müssen immer Verbraucherleitungen angeschlossen sein. Diese Auslässe nie mit Verschlusschrauben verschließen.

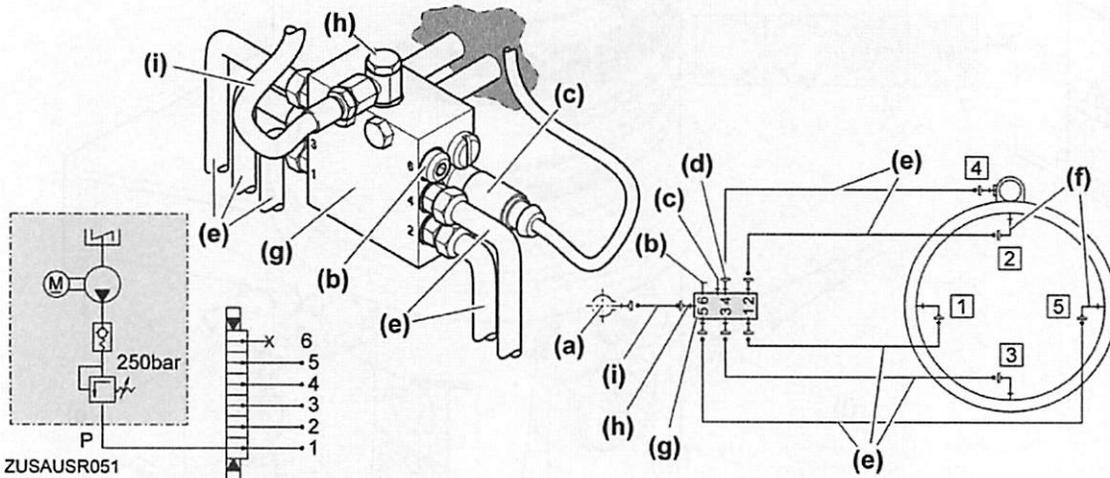


Abb. 4 Verlegeplan und Hydraulik-Schaltplan (6er-Verteiler)

- |                       |                     |                          |
|-----------------------|---------------------|--------------------------|
| (a) Mehrleitungspumpe | (d) Auslassgarnitur | (g) Verteiler            |
| (b) Verschlusschraube | (e) Leitungrohr     | (h) Eingangverschraubung |
| (c) Kolbendetektor    | (f) Verschraubung   | (i) Schlauchleitung      |

Stromlaufplan

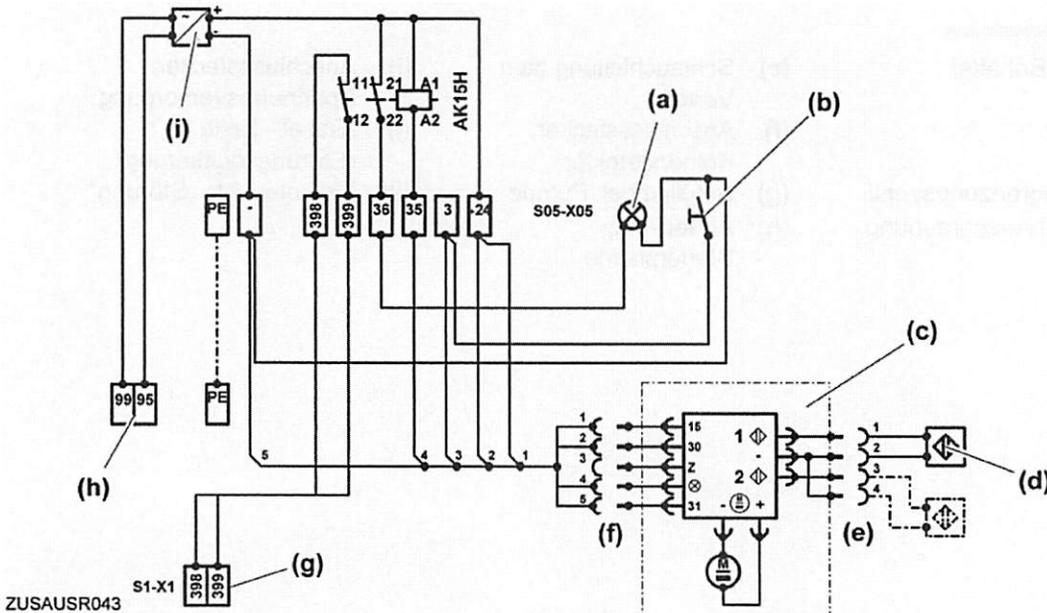


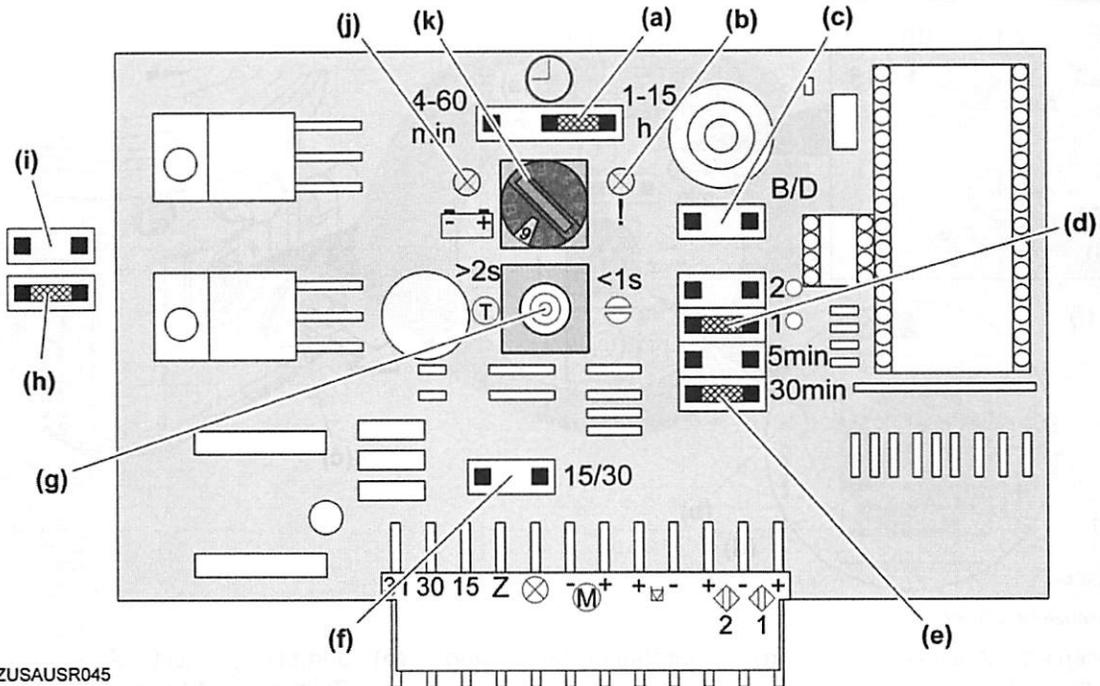
Abb. 5 Stromlaufplan

- |                            |                               |                              |
|----------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| (a) Meldeleuchte „Störung“ | (d) Kolbendetektor            | (g) Anschluss nur bei S1/SPS |
| (b) „Reset“-Taste          | (e) AMP-Flachstecker, 4-polig | (h) Zuleitung 220 V          |
| (c) Steuerplatine          | (f) AMP-Flachstecker, 5-polig | (i) Netzgerät 220 V / 24 V   |

Zentralschmieranlage (optional)

110EC-B 6 FR.tronic®

Steuerungsplatine

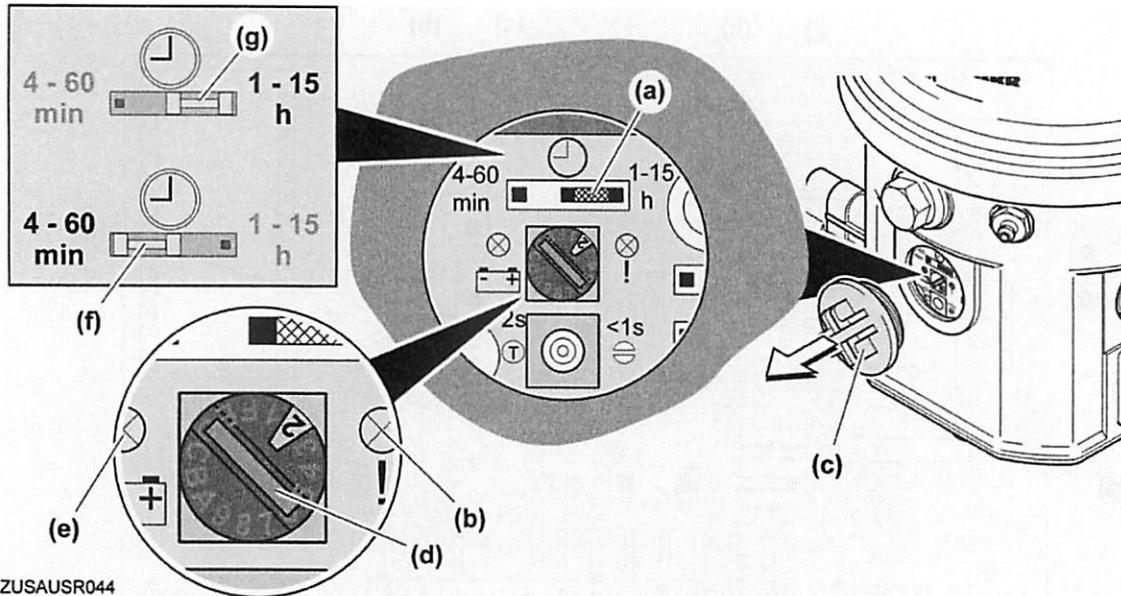


ZUSAUSR045

Abb. 6 Steuerungsplatine (Werkseinstellung)

- |   |  |  |
|---|--|--|
| (a) Zeitbereich: <b>Stunden</b>   | (e) Überwachungszeit:<br><b>30 Minuten</b> | (i) Legende: Jumper <b>nicht</b><br>gesteckt |
| (b) Leuchtdiode rechts<br>(Funktionsanzeige)  | (f) Funktion überbrückt                    | (j) Leuchtdiode links<br>(Funktionsanzeige)  |
| (c) Signalausgabe:<br>bei Störung leuchtet die<br>Meldeleuchte am<br>Schaltschrank S1 | (g) Taster, Zusatzschmierung               | (k) Drehschalter, Einstellung<br>Pausenzeit  |
| (d) Anzahl Schmierzyklen: <b>1</b>  | (h) Legende: Jumper gesteckt               |  |

Bedienung



ZUSAUSR044

Abb. 7 Pausenzeit einstellen

- (a) Steckplatz für Jumper (Zeitbereich: Stunden / Minuten)
- (b) Leuchtdiode rechts (Funktionsanzeige): Zentralschmieranlage betriebsbereit
- (c) Abdeckung, Steuerplatine
- (d) Drehschalter, Einstellung Pausenzeit
- (e) Leuchtdiode links (Funktionsanzeige): Zentralschmieranlage mit Spannung versorgt
- (f) Jumper, gesteckt auf Zeitbereich „Minuten“
- (g) Jumper, gesteckt auf Zeitbereich „Stunden“

Schalterstellung		1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Zeitbereich	Minuten	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60
	Stunden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Tab. 1 Pausenzeit: Schalterstellung

Die Pausenzeit wird mit dem Drehschalter (d) in Kombination mit der Jumperstellung (g, f) eingestellt. Je nachdem ob der Jumper auf den Zeitbereich „Stunden“ (g) oder „Minuten“ (f) gesteckt ist, kann die Pausenzeit zwischen 1 - 15 Stunden oder 4 - 60 Minuten eingestellt werden.

Sobald Spannung an der Pumpe anliegt, leuchten beide Leuchtdioden (b, e) auf - die Pumpe ist betriebsbereit.

**Zentralschmieranlage (optional)****Berechnen der Pausenzeit**

90EC-B 6	110EC-B 6
90EC-B 6	110EC-B 6
840 cm <sup>3</sup>	840 cm <sup>3</sup>

Tab. 2 Benötigte Jahresfettmenge (cm<sup>3</sup>) für Kugel- bzw. Rollendrehkranz**Hinweis**

Im Berechnungsbeispiel ist für die angenommenen Betriebsstunden/Tag die Zeit einzusetzen, in welcher der Kran am Netz ist.

Die abgegebene Fettmenge pro Schmierzyklus ist abhängig von der Größe des Verteilers:

- 6er-Verteiler: 1,2 cm<sup>3</sup>** (abgegebene Fettmenge pro Schmierzyklus)

**Berechnungsbeispiel I (am Beispiel 90EC-B 6)**

Betriebsstunden/Arbeitstag: 8

Arbeitstage/Jahr: 250

$$\frac{\text{Betriebsstunden/Arbeitstag (h)} \times \text{Arbeitstage/Jahr (d)} \times \text{abgegebene Fettmenge/Schmierzyklus (cm}^3\text{)}}{\text{benötigte Fettmenge/Jahr (cm}^3\text{)}} = \text{Pausenzeit}$$

$$\frac{8 \text{ h/Tag} \times 250 \text{ Tage/Jahr} \times 1,2 \text{ cm}^3}{840 \text{ cm}^3} = 2,86 \text{ h} = 2 \text{ h } 52 \text{ min}$$

- ⇒ Die berechnete Pausenzeit beträgt hier 2 Stunden und 52 Minuten. Der Jumper muss auf Stellung „**Stunden**“ gesetzt und der Drehschalter auf Stellung „**3**“ gedreht werden. Weitere Informationen siehe: ›Einstellen der Parameter‹.

**Berechnungsbeispiel II (am Beispiel 90EC-B 6)**

Betriebsstunden/Arbeitstag: 5

Arbeitstage/Jahr: 120

$$\frac{\text{Betriebsstunden/Arbeitstag (h)} \times \text{Arbeitstage/Jahr (d)} \times \text{abgegebene Fettmenge/Schmierzyklus (cm}^3\text{)}}{\text{benötigte Fettmenge/Jahr (cm}^3\text{)}} = \text{Pausenzeit}$$

$$\frac{5 \text{ h/Tag} \times 120 \text{ Tage/Jahr} \times 1,2 \text{ cm}^3}{840 \text{ cm}^3} = 0,86 \text{ h} = 0 \text{ h } 51 \text{ min}$$

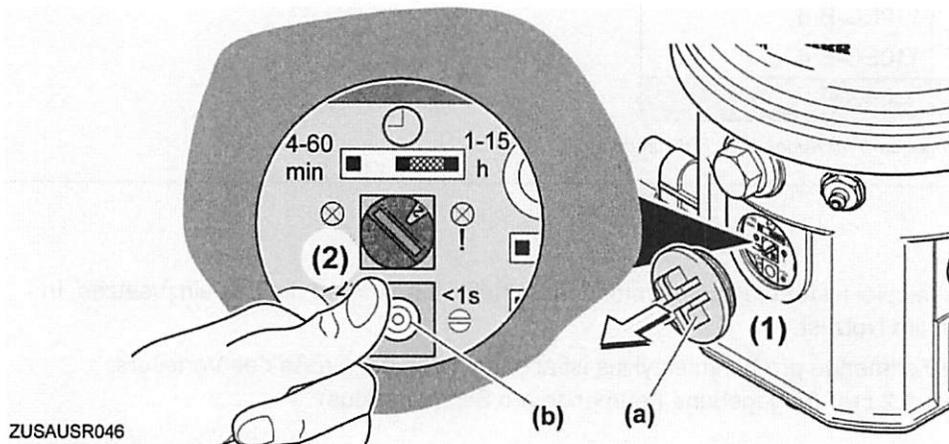
- ⇒ Die berechnete Pausenzeit beträgt hier 0 Stunden und 51 Minuten. Der Jumper muss auf Stellung „**Minuten**“ gesetzt und der Drehschalter auf Stellung „**D**“ gedreht werden. Weitere Informationen siehe: ›Einstellen der Parameter‹.

**Überprüfen der eingestellten Parameter**

Die Pausenzeit wird mit dem Drehschalter in Kombination mit der Jumperstellung eingestellt. Je nachdem ob der Jumper auf den Zeitbereich „Stunden“ oder „Minuten“ gesteckt ist, kann die Pausenzeit zwischen 1 - 15 Stunden oder 4 - 60 Minuten eingestellt werden (siehe: ›Abb. 7 Pausenzeit einstellen‹).

- ▶ Abdeckung abschrauben. (1)
  - ▶ Feststellen, ob der Jumper auf „**Stunden**“ oder „**Minuten**“ gesteckt ist.
  - ▶ Feststellen, in welche Stellung der Drehschalter gedreht ist.
- ⇒ Beispiel: Jumper ist auf „**Minuten**“ gesteckt und Drehschalter ist „**D**“ gedreht. Die eingestellte Pausenzeit beträgt 51 min.

Zusatzschmierung auslösen



ZUSAUSR046

Abb. 8 Zusatzschmierung auslösen

(a) Abdeckung, Steuerplatine (d) Taster, Zusatzschmierung

- ▶ Abdeckung (a) abschrauben. (1)
- ▶ Taster (b) mindestens zwei Sekunden drücken. (2)
- ⇒ Die Pausenzeit läuft verkürzt ab, die Schmierzeit läuft an.
- ▶ Abdeckung (a) wieder aufschrauben.

Einstellen der Parameter

Beispiel: Pausenzeit : 1 h 36 min (siehe: Abb. 7 Pausenzeit einstellen)

- ▶ Abdeckung abschrauben.
- ▶ Jumper auf Stellung „Stunden“ umstecken.
- ▶ Drehschalter auf Stellung „2“ drehen.
- ▶ Abdeckung wieder aufschrauben.



**Warnung!**

Verletzungsgefahr durch umlaufende Rührflügel im Behälter der Pumpe.

- ▶ Bei allen Arbeiten an der Pumpe Spannungsversorgung ausschalten.



**Hinweis**

Die Wartung und Inspektion der Pumpe beschränkt sich im Wesentlichen darauf, rechtzeitig sauberen Schmierstoff nachzufüllen. Die Wartungs- und Inspektionstätigkeiten können mit den Wartungs- und Inspektionstätigkeiten am Schaltschrank kombiniert werden.

Trotzdem sollten regelmäßig folgende Kontrollen durchgeführt werden:

- ▶ Kontrollieren, ob tatsächlich Schmierstoff an allen Schmierstellen austritt.
- ▶ Alle Hauptleitungen und Schmierstellenleitungen auf Beschädigung kontrollieren, gegebenenfalls erneuern.



**Hinweis**

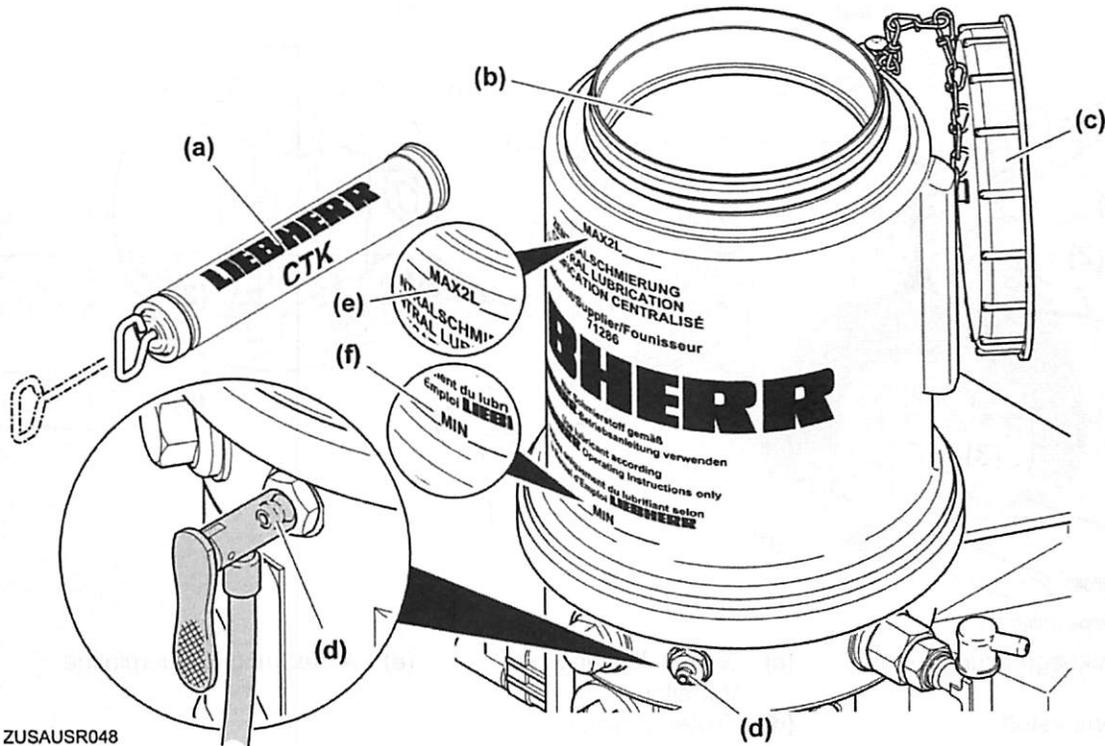
Bei allen Arbeiten an der Zentralschmieranlage auf Sauberkeit achten. Schmutz im System verursacht Störungen.

- ▶ Anlage nur mit Waschbenzin oder Petroleum reinigen.
- ▶ Anlage nur mit **Liebherr Spezialfett CTK** befüllen.

Wartungs- und Inspektionsintervalle								Durchzuführende Arbeiten		
täglich	wöchentlich	monatlich	vierteljährlich	halbjährlich	jährlich	2000 h / 2 Jahre*	10000 h / 2 Jahre*	Sonderintervalle	<input checked="" type="checkbox"/> durch Wartungspersonal <input type="checkbox"/> durch Fachpersonal * der frühere Zeitpunkt ist maßgebend	siehe Seite
<b>Zentralschmieranlage</b>										
	■								Pumpe auf Störungen kontrollieren	7-64
								bei Bedarf	Pumpe befüllen	7-65
								bei Bedarf	Druckbegrenzungsventil prüfen	7-66



Pumpe befüllen



ZUSAUSR048

Abb. 10 Pumpe befüllen

- |                              |                      |                      |
|------------------------------|----------------------|----------------------|
| (a) Handpumpe                | (c) Deckel, Behälter | (e) „Max“-Markierung |
| (b) Einfüllöffnung, Behälter | (d) Befüllnippel     | (f) „Min“-Markierung |



**Warnung!**

Berstgefahr durch Überfüllen des Behälters.

- ▶ Bei Handpumpen mit großer Förderleistung darauf achten, dass die „Max.“-Markierung nicht überschritten wird.

Stellen Sie sicher, dass folgende Voraussetzung erfüllt ist:

- Spannungsversorgung der Pumpe ist ausgeschaltet.
- ▶ Handpumpe (a) an Befüllnippel (d) anschließen und Behälter über den Befüllnippel (d) bis zur „Max.“-Markierung (e) füllen.
- oder -
- ▶ Deckel (c) abnehmen und Behälter über die Einfüllöffnung bis zur „Max.“-Markierung (e) füllen.
- ▶ Spannungsversorgung der Pumpe wieder herstellen.

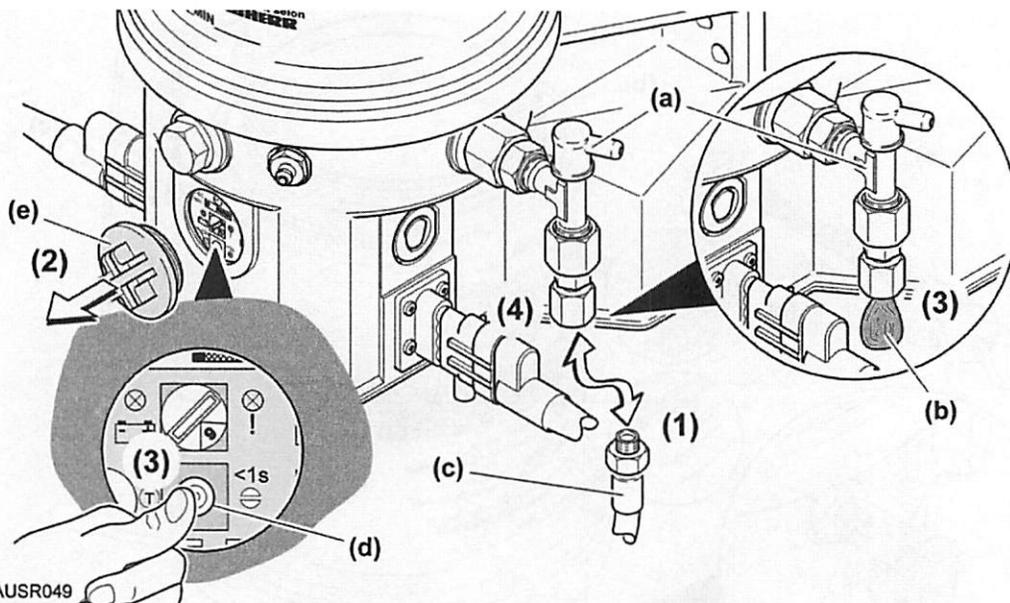


**Hinweis**

Die Pumpe kann nach völliger Entleerung bis zu 10 Minuten Laufzeit benötigen, um die volle Förderleistung zu erlangen.

- ▶ Zusatzschmierung auslösen (Weitere Informationen siehe: ›Zusatzschmierung auslösen‹).
- ▶ Eventuelle Störungsmeldung nach Befüllung quittieren (Weitere Informationen siehe: ›Pumpe auf Störungen kontrollieren‹).

Pumpe entlüften



ZUSAUSR049

Abb. 11 Pumpe entlüften

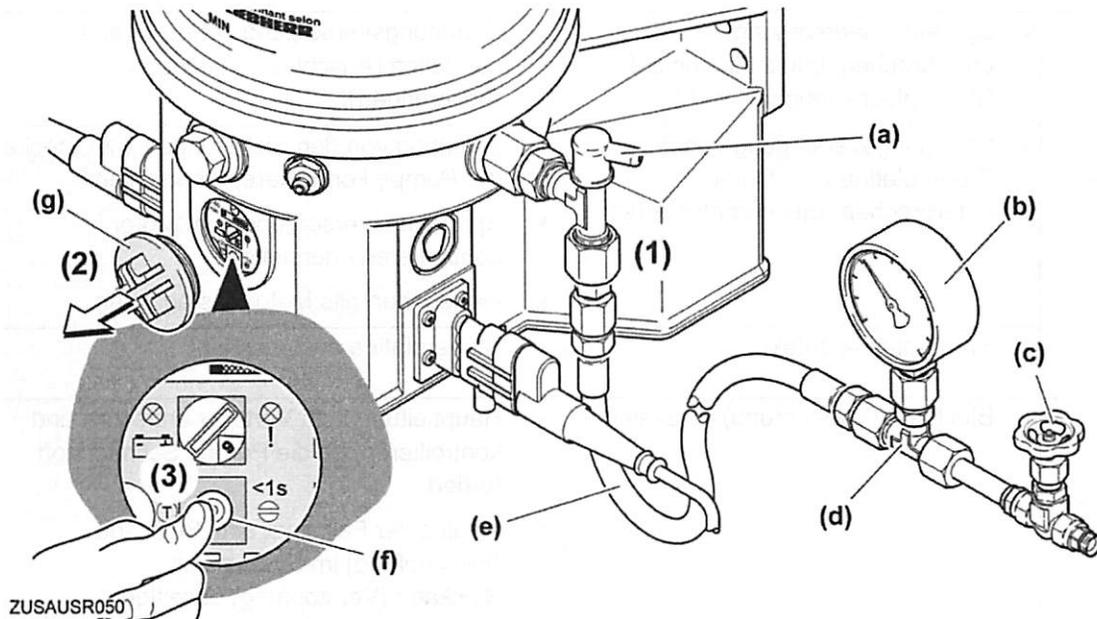
- |                            |                                   |                              |
|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| (a) Druckbegrenzungsventil | (c) Schlauchleitung zum Verteiler | (e) Abdeckung, Steuerplatine |
| (b) Schmierstoff           | (d) Taster, Zusatzschmierung      |                              |

- ▶ Schlauchleitung (c) zum Verteiler am Druckbegrenzungsventil (a) abschrauben. (1)
- ▶ Abdeckung (e) abschrauben. (2)
- ▶ Zusatzschmierung (d) auslösen (Weitere Informationen siehe: › Zusatzschmierung auslösen ‹). (3)
- ⇒ Der Schmierstoff (b) muss blasenfrei austreten.
- ▶ Schlauchleitung (c) am Druckbegrenzungsventil (a) wieder anschrauben. (3)
- ▶ Abdeckung (e) wieder aufschrauben.

Leitungen reinigen

- ▶ Verstopfte Leitungen mit Waschbenzin oder Petroleum reinigen.

## Druckbegrenzungsventil prüfen



- |   |                                |                              |
|---|--------------------------------|------------------------------|
| (a) Druckbegrenzungsventil                | (d) T-Stück                    | (g) Abdeckung, Steuerplatine |
| (b) Manometer (0 - 600 bar, 0 - 8702 psi) | (e) Schlauchleitung (min. 1 m) |                              |
| (c) Entlastungshahn                       | (f) Taster, Zusatzschmierung   |                              |

**Achtung!****Pumpe kann blockieren.**

Wenn das Manometer direkt am Pumpenelement angeschlossen wird, entsteht beim Auslösen einer Zusatzschmierung sehr hoher Druck und die Pumpe kann blockieren. Die Pumpe kann 30 Minuten blockiert sein, ohne dass bleibende Schäden auftreten.

- ▶ Manometer nicht direkt am Pumpenelement anschließen.

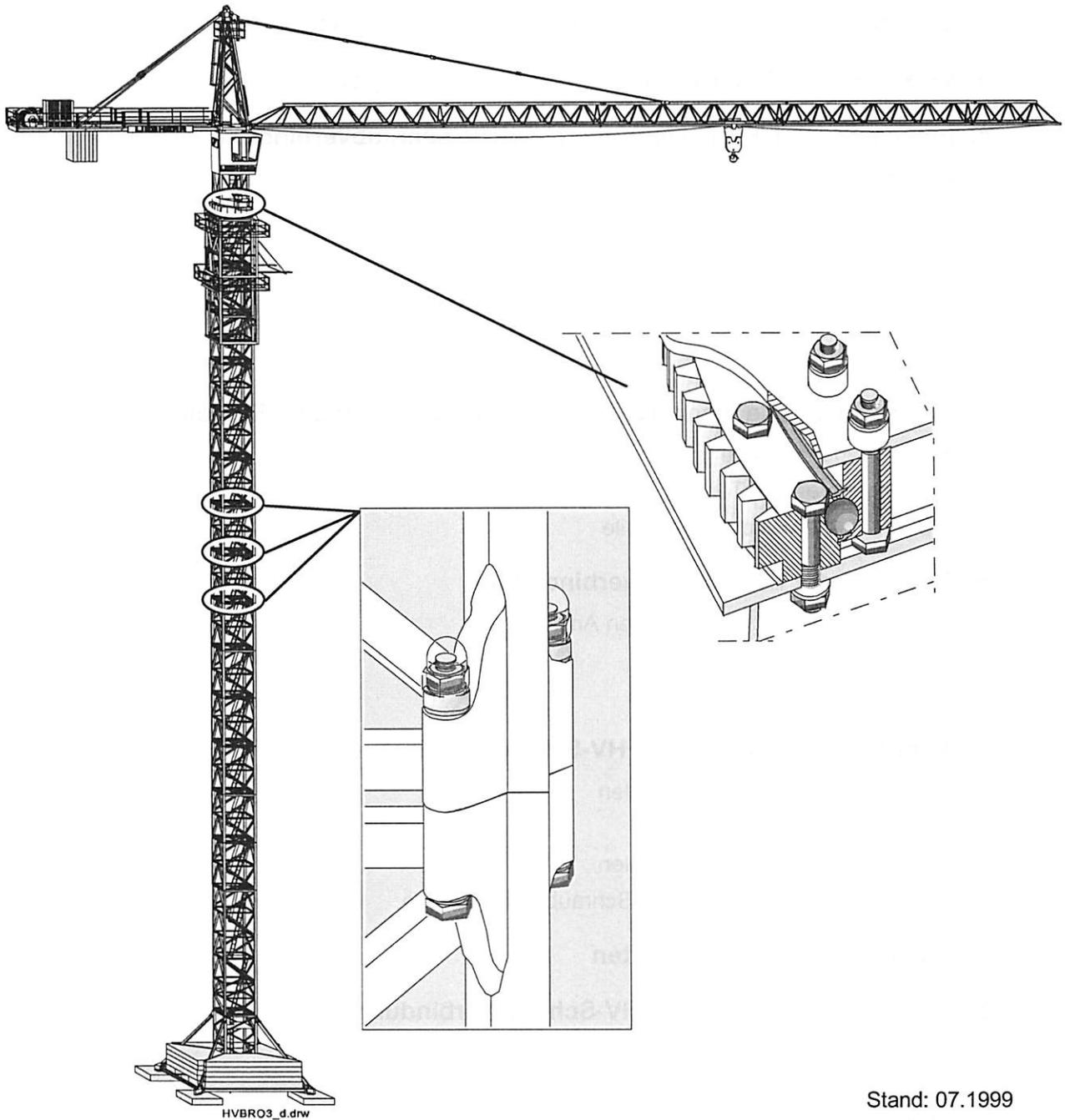
- ▶ Manometer (0 - 600 bar, 0 - 8702 psi) am Druckbegrenzungsventil anschließen. (1)
- ▶ Abdeckung (g) abschrauben. (2)
- ▶ Zusatzschmierung auslösen (Weitere Informationen siehe: ›Zusatzschmierung auslösen‹). (3)
- ⇒ Das Druckbegrenzungsventil sollte bei einem Druck von 270 bar öffnen, gegebenenfalls muss das Druckbegrenzungsventil ausgetauscht werden.
- ▶ Abdeckung (g) wieder aufschrauben.

**Störungen und ihre Ursachen**

Störung	Ursache	Abhilfe
Motor der Pumpe läuft nicht, Rührflügel dreht sich nicht	- Spannungsversorgung unterbrochen, Leuchtdioden auf Steuerplatine leuchten nicht.	▶ Spannungsversorgung kontrollieren / herstellen (Anschluss, Leitungen, Sicherungen).
	- Spannungsversorgung von der Steuerplatine zum Motor unterbrochen, Elektromotor defekt.	▶ Zuleitung von den Sicherungen zum Stecker der Pumpe kontrollieren / herstellen. ▶ Spannungsversorgung zum Motor kontrollieren / herstellen. ▶ Gegebenenfalls Motor austauschen.
	- Steuerplatine defekt.	▶ Steuerplatine austauschen.
Motor der Pumpe fördert ständig (über die Dauer der Überwachungszeit (30 Minuten)) Fett tritt am Druckbegrenzungsventil aus	- Blockade (Verstopfung) im System.	▶ Hauptleitung zum Verteiler entfernen und kontrollieren, ob die Pumpe Schmierstoff fördert. ▶ Ist dies der Fall, liegt eine Blockade (Verstopfung) im System vor: Blockade (Verstopfung) beseitigen.
	- Kolbendetektor defekt.	▶ Kolbendetektor heraus-schrauben. ▶ Kolbendetektor kontrollieren: Passenden Eisenstift für mindestens 2 Sekunden in die Bohrung des Kolbendetektor führen. ▶ Falls die Pumpe nach dem Herausziehen des Eisenstiftes nicht abschaltet: Kabelverbindung kontrollieren.
	- Kabelverbindung des Kolbendetektors zur Pumpe unterbrochen.	▶ Kabelverbindung auf korrekten Anschluss und Beschädigungen kontrollieren. ▶ Falls kein Fehler der Kabelverbindung festzustellen ist: Kolbendetektor mit Anschlussstecker austauschen.
	- Steuerplatine defekt.	▶ Steuerplatine austauschen.
Pumpe fördert nicht	- Behälter leer. - Pumpe fördert keinen Schmierstoff.	▶ Behälter mit sauberem Fett befüllen und Pumpe laufen lassen ( Weitere Informationen siehe: »Pumpe befüllen« ), bis der Schmierstoff an allen Schmierstellen austritt.
	- Lufteinschlüsse im Schmierstoff.	▶ Pumpe entlüften ( Weitere Informationen siehe: »Pumpe entlüften« ).
	- Ungeeigneten Schmierstoff verwendet.	▶ Schmierstoff erneuern.
	- Ansaugbohrung des Pumpenelements verstopft.	▶ Pumpenelement ausbauen, Ansaugbohrung auf Fremdkörper untersuchen und falls vorhanden, beseitigen.
	- Pumpenkolben verschlissen.	▶ Pumpenelement austauschen.
	- Rückschlagventil im Pumpenelement defekt oder verstopft.	▶ Pumpenelement austauschen.

Tab. 3 Störungen und ihre Ursachen

# Hochfest vorgespannte (HV-) Schraubverbindungen an **LIEBHERR**-Turmdrehkranen



# Hochfest vorgespannte (HV-) Schraubverbindungen an **LIEBHERR**-Turmdrehkränen

## Inhalt

- 0. Einleitung**
- 1. Allgemeines über HV-Schraubverbindungen**
- 2. Begriffserläuterung: Was ist eine HV-Schraubverbindung**
- 3. Verschiedene Arten von HV-Schraubverbindungen**
- 4. Einzelteile und Kennzeichnung einer HV-Schraubverbindung**
  - 4.1 Kennzeichnung
  - 4.2 HV-Schrauben
  - 4.3 HV-Muttern
  - 4.4 HV-Scheiben
  - 4.5 Distanzhülsen
  - 4.6 Schutzkappen
- 5. Prüfen aller Teile einer HV-Schraubverbindung vor dem Einbau**
  - 5.1 Zustand der Teile
  - 5.2 Schmieren der Teile
  - 5.3 Wiederverwendung der Teile
- 6. Anziehen der HV-Schraubverbindungen**
  - 6.1 Notwendigkeit des korrekten Anziehens
  - 6.2 Drehmoment
  - 6.3 Drehmomentschlüssel
- 7. Kontrolle der eingebauten HV-Schraubverbindungen**
  - 7.1 Notwendigkeit von Kontrollen
    - 7.2.1 Erstmalige Kontrolle
    - 7.2.2 Wiederkehrende Kontrollen
  - 7.3 Ersatz von Teilen der HV-Schraubverbindungen
- 8. Unfallverhütungsvorschriften**
- 9. Anzugsdrehmomente für HV-Schraubverbindungen**

Tabelle 1: an Turmstößen

Tabelle 2: bei Drehverbindungen mit und ohne HV-Scheiben

Tabelle 3: Schlüsselweiten



## 0. Einleitung

Diese Broschüre ersetzt die seit 1987 unveränderte Broschüre über Schraubverbindungen an Turmdrehkränen von **LIEBHERR**.

Fragen, Anregungen und eigene Erfahrung haben uns zu dieser Neuauflage bewogen. „Neu“ in dieser Broschüre ist, abgesehen von anderen bildlichen Darstellungen und redaktionellen Änderungen, die Unterscheidung der Anzugsdrehmomente für Turmverbindungsschrauben und der Anzugsdrehmomente für Drehverbindungen (die Anzugsdrehmomente für Drehverbindungen sind gegenüber der Vergangenheit um ca. 10% erhöht).

Es ist jedoch nicht erforderlich, bei vorhandenen Kränen die Vorspannung der Drehkranzverbindungsschrauben grundsätzlich zu erhöhen.

# 1. Allgemeines über HV-Schraubverbindungen



Hochfeste Schrauben sind in der Lage und geeignet, bei richtiger Vorspannung, hohe (äußere) Zugkräfte in Richtung der Schraubenachse aufzunehmen. Die Zugkraft in der Schraube wird dabei nur geringfügig gesteigert. Dies wirkt sich insbesondere bei Wechselbelastungen, günstig auf die Ermüdungsfestigkeit der Verbindung aus.

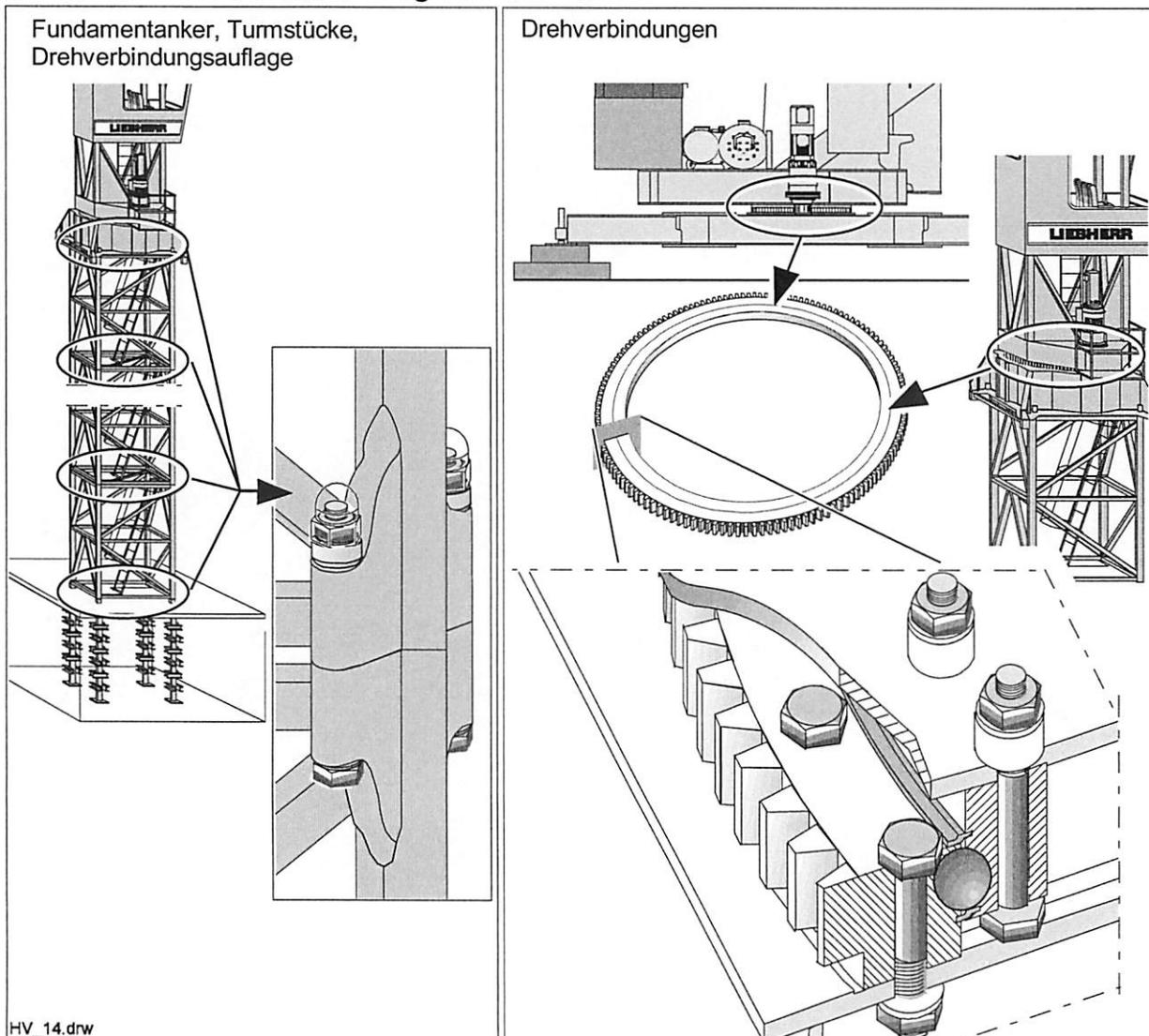
Aus diesem Grund ist es wichtig, daß die HV-Schraubverbindungen mit den richtigen Anzugsdrehmomenten vorgespannt sind !

**Für die Betriebssicherheit eines Turmdrehkranes ist der Zustand dieser HV-Schraubverbindungen von erheblicher Bedeutung.**

Aufgabe von HV-Schraubverbindungen:

**Bauteile verbinden und Kräfte übertragen !**

Dies sind im Wesentlichen folgende Bauteile:



## 2. Begriffserläuterung: Was ist eine HV-Schraubverbindung

Mit vorgeschriebenem Drehmoment anziehen !

Mutter

Scheibe

Distanzhülse

Scheibe

Schraube

Eine HV-Schraubverbindung ist eine Verbindung aus Schrauben, Muttern, Scheiben und evtl. Distanzhülsen.

- Alle Teile bestehen aus Werkstoffen mit hoher Festigkeit, es dürfen nur Teile mit gleicher Festigkeitsklasse verwendet werden (Kennzeichnung, siehe Abschnitt 4.1).  
Beispiel: Schraube 10.9 mit Mutter 10  
- oder - Schraube 12.9 mit Mutter 12  
Scheiben, siehe Abschnitt 4.4
- Sie muß mit einem vorgeschriebenen Drehmoment auf eine bestimmte Vorspannkraft angezogen werden ! (Anzugsdrehmomente siehe Abschnitt 9, und empfohlene Drehmomentschlüssel siehe Abschnitt 6.3)

Schraubengrößen und Festigkeitsklassen in der Betriebsanleitung des jeweiligen Krantyps beachten !

## 3. Verschiedene Arten von HV-Schraubverbindungen in LIEBHERR-Turmdrehkränen:

**Turmverbindungen:**

mit Distanzhülse

**Befestigung der Drehverbindungen:**  
Maßgebend sind die Angaben in der Betriebsanleitung !

Steckschraube mit Scheibe

Steckschraube ohne Scheibe

Durchgangsschraube mit Scheibe am Schraubenkopf

Durchgangsschraube ohne Scheibe am Schraubenkopf

Durchgangsschraube mit Distanzhülse und Scheiben

HV\_3.dsf

## 4. Einzelteile und Kennzeichnung einer HV-Schraubverbindung

### 4.1 Kennzeichnung:

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



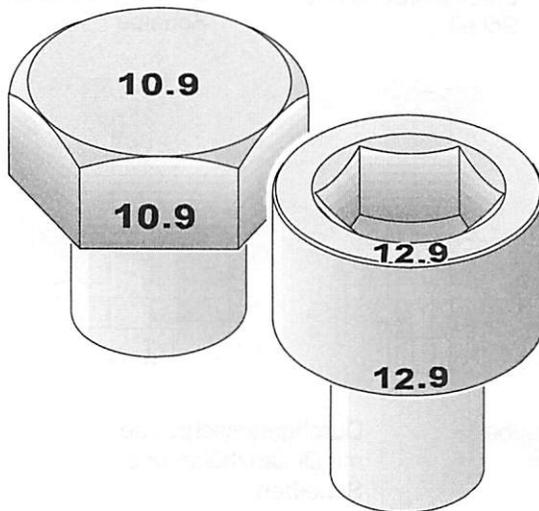
HV-Schraubverbindungen der Festigkeitsklasse 10.9 und 12.9 sind entsprechend den internationalen Normen gekennzeichnet, müssen aber darüber hinaus noch den Anforderungen der **LIEBHERR**-Werksnormen entsprechen.

Wir empfehlen daher dringend, HV-Schraubverbindungen nur bei **LIEBHERR-WERK BIBERACH GmbH** oder bei den von dieser Gesellschaft benannten Händlern zu kaufen.

**Werden HV-Schraubverbindungen verwendet, die nicht den **LIEBHERR**-Normen entsprechen, besteht Unfallgefahr und damit verbunden das Risiko von Personen- und/oder Sachschaden.**

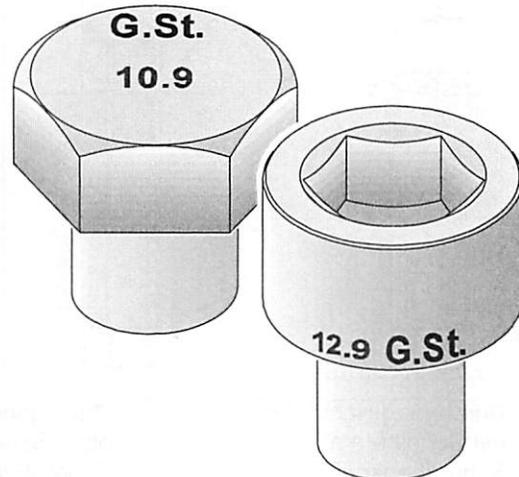
### 4.2 HV-Schrauben:

HV-Schrauben sind gemäß der internationalen Norm ISO 898-1 gekennzeichnet. Auf dem Schraubenkopf ist die Festigkeitsklasse, z.B. 10.9 oder 12.9 angegeben.



HV\_9.drw

Außerdem sind die HV-Schrauben mit einem Herkunftszeichen des Schraubenherstellers gekennzeichnet, das im allgemeinen in der Nähe des Kennzeichens der Festigkeit angebracht ist.

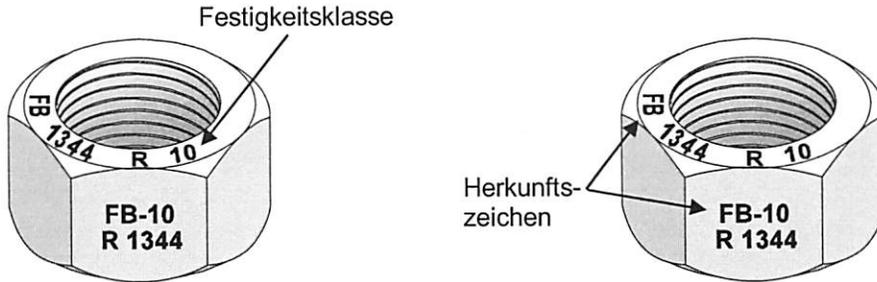


HV\_9.drw

### 4.3 HV-Muttern:

HV-Muttern sind gemäß der internationalen Norm ISO 898-2 gekennzeichnet. Auf der Auflagenfläche oder einer Schlüsselfläche ist die Festigkeitsklasse, z.B. 10 oder 12 angegeben.

Außerdem sind die HV-Muttern mit einem Herkunftszeichen des Herstellers der Muttern gekennzeichnet. Nach ISO 898-2 sind zur Kennzeichnung der Festigkeitsklasse auch Symbole erlaubt, die jedoch ihrer Vielfalt wegen im Rahmen dieser Beschreibung nicht aufgeführt werden können.



**Bei HV-Schraubverbindungen dürfen nur Muttern mit den Festigkeitsklassen 10 oder 12 verwendet werden! - und - Die Festigkeit der Mutter muss zur Festigkeit der Schraube passen!**

Beispiel: Mutter 10 und Schraube 10.9  
Mutter 12 und Schraube 12.9

### 4.4 HV-Scheiben:

Da es für HV-Scheiben bis heute keine ISO-Norm gibt, werden die in Deutschland hergestellten Scheiben für HV-Schraubverbindungen mit HV gekennzeichnet.

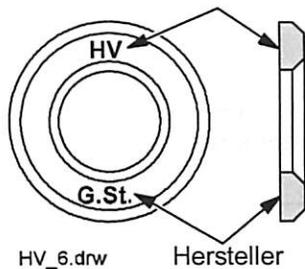


**Bei HV-Schraubverbindungen dürfen nur Scheiben mit „HV“-Kennzeichnung verwendet werden! - und - Die Ausführung der Scheibe muss zur Festigkeit von Schraube und Mutter passen! Beim Einbau von 12.9 Schrauben ist eine Verwendung von verzinkten Unterlegscheiben nicht zulässig!**

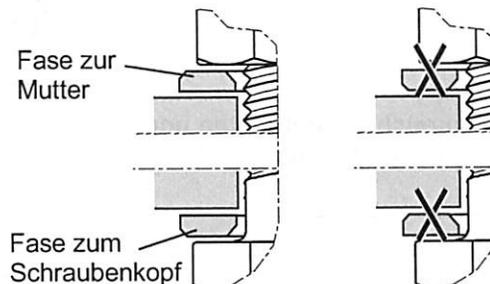
Beispiel: Scheibe verzinkt (nach **LIEBHERR** Norm 75) für Schraube 10.9 und Mutter 10  
Scheibe geschwärzt und geölt (nach **LIEBHERR** Norm 75) für Schraube 12.9 und Mutter 12.

**Wir empfehlen, nur von **LIEBHERR** gelieferte HV-Scheiben zu verwenden!**

Auf der Unterseite: Kennzeichnung



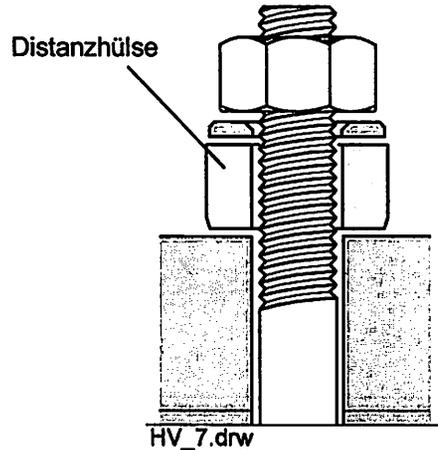
**Einbaulage beachten !**



#### 4.5 Distanzhülsen:

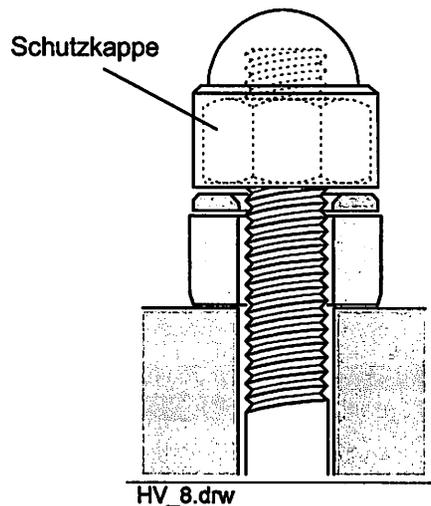
Bei einigen HV-Schraubverbindungen sind aus konstruktiven Gründen Distanzhülsen erforderlich. Diese werden von **LIEBHERR** hergestellt und mitgeliefert.

Distanzhülsen müssen entsprechend den Angaben in der Betriebsanleitung eingebaut werden.



#### 4.6 Schutzkappen:

Bei allen HV-Muttern der Klasse 12 müssen Schutzkappen aufgesteckt werden. Bei Muttern der Klasse 10 sind keine Schutzkappen erforderlich, da alle von **LIEBHERR** gelieferten Schrauben und Muttern dieser Qualität einen ausreichenden Korrosionsschutz haben.



Bei unzureichend gefetteten und nicht geschützten Muttern kann es durch Korrosionsbildung zur Schädigung und in der Folge zum Bruch der Mutter kommen.

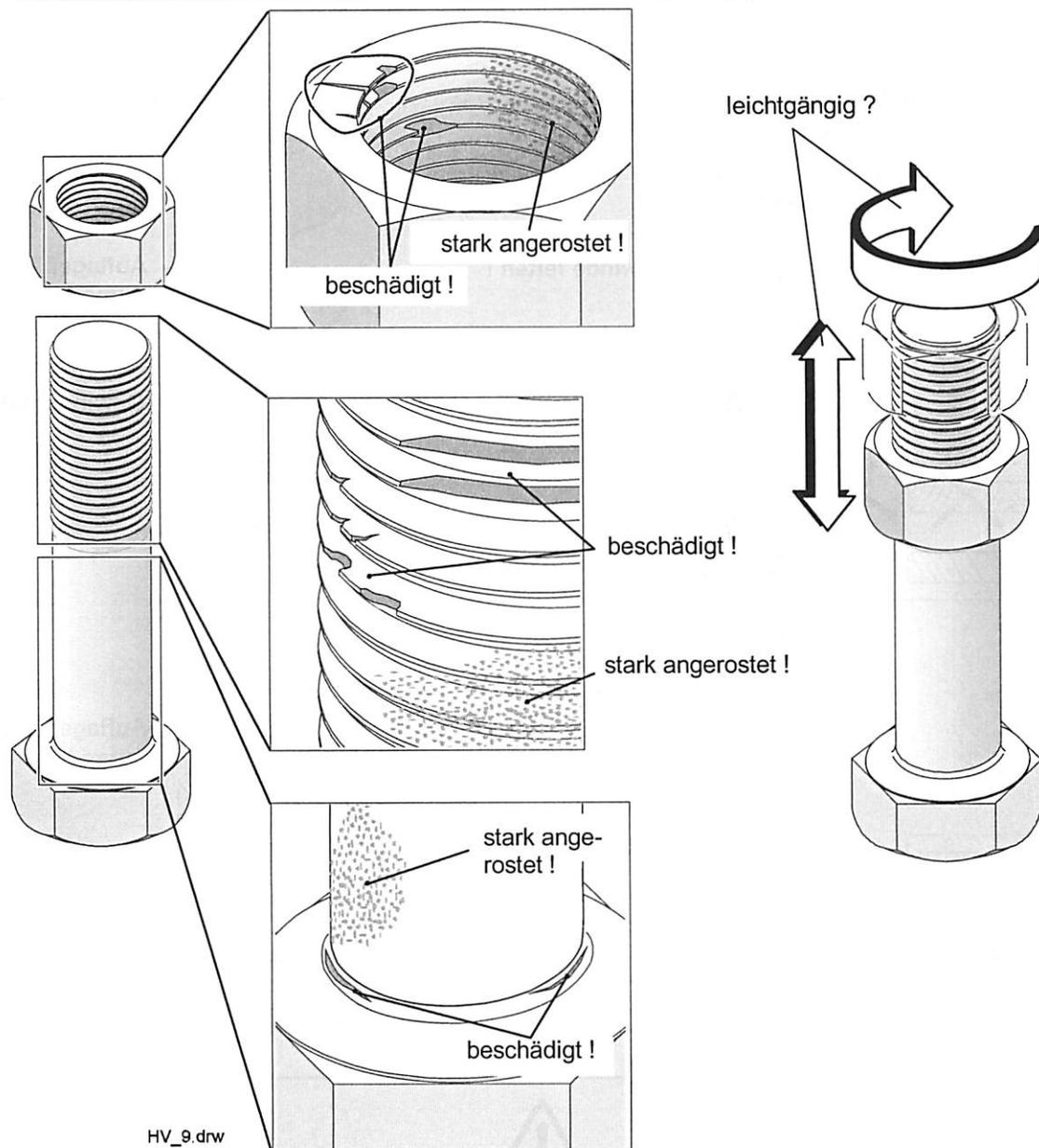
## 5. Prüfen aller Teile einer HV-Schraubverbindung vor dem Einbau

### 5.1 Zustand der Teile:

**Vor dem Einbau reinigen und auf Beschädigung und Korrosion kontrollieren !**

Gewindegänge von Schraube und Mutter, Schaft der Schraube, Übergang von Schraubenschaft zu Schraubenkopfauflage, Sitz der Mutter auf der Schraube (leichtgängig, Mutter darf nicht klemmen).

**Beispiel: So sollte eine HV-Schraubverbindung nicht aussehen !**



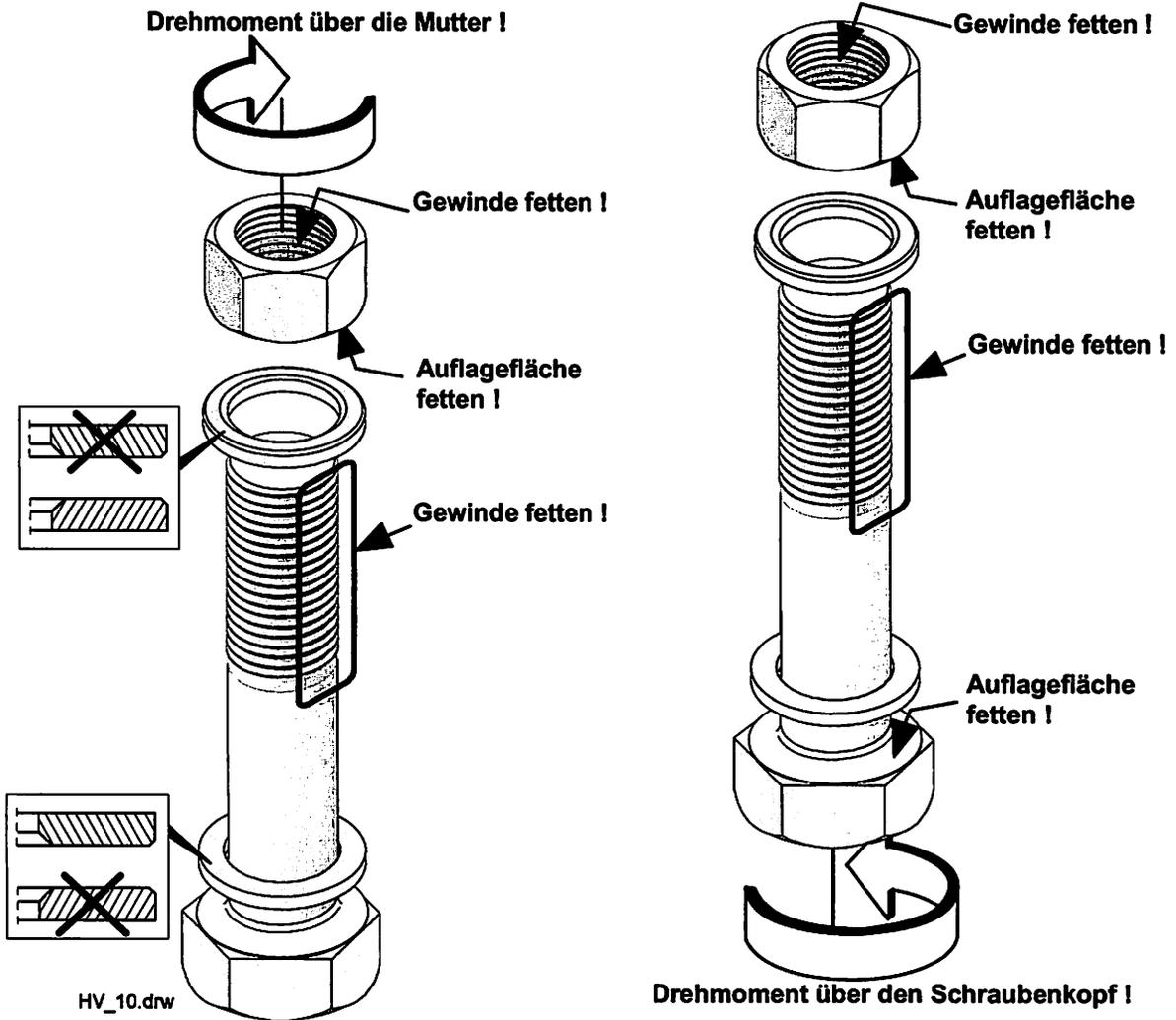
**HV-Schrauben und Muttern, die beschädigt sind oder Anzeichen von Beschädigungen aufweisen, und/oder stark angerostet sind, dürfen nicht verwendet werden !**

**5.2 Schmieren der Teile:**

Vor jedem Einbau mit einem Fett entsprechend der **LIEBHERR**-Schmierstofftabelle schmieren, z.B. mit AVILUB Spezialfett CTK.

Dadurch ergibt sich ein gleichmäßiger Reibwiderstand, wodurch beim Anziehen immer die richtige Vorspannung der HV-Schraubverbindung erreicht wird.

Bei Nichtverwendung eines geeigneten Fettes kann es zu unzulässigen Abweichungen der Vorspannkraft kommen, zusätzlich kann das spätere Lösen der HV-Schraubverbindung ein Problem darstellen.



**Schrauben- und Muttergewinde, sowie die Auflagefläche der Mutter fetten !  
 Wird das vorgeschriebene Drehmoment am Schraubenkopf aufgebracht, unbedingt auch die Auflage des Schraubenkopfes fetten !**

### 5.3 Wiederverwendung der Teile

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 kontrolliert wurden und keine unzulässigen Merkmale aufweisen (siehe Abschnitt 5.1)

## 6. Anziehen der HV-Schraubverbindungen

### 6.1 Notwendigkeit des korrekten Anziehens

Nur wenn HV-Schraubverbindungen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment vorgespannt werden, können sie ihre Aufgabe erfüllen. Durch das Drehmoment werden die Schrauben gelängt und die zu verbindenden Kranteile werden zusammengedrückt, so dass eine intensive Verspannung dieser Teile entsteht.

Die Lebensdauer der HV-Schraubverbindungen hängt maßgeblich von dem Aufbringen der richtigen Drehmomente und der damit erreichten Vorspannung ab.



Ein zu hohes oder zu niedriges Drehmoment kann zu einem vorzeitigen Versagen der HV-Schraubverbindungen führen.

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

### 6.2 Drehmoment

Jede einzelne HV-Schraubverbindung muss mit dem richtigen Drehmoment vorgespannt werden.

Das Drehmoment ist vorzugsweise an der Mutter aufzubringen. Wird am Schraubenkopf vorgespannt, ist darauf zu achten, dass es nicht durch Reibung des Schraubenschaftes im Loch zu einer Verfälschung der Vorspannkraft kommt.

Das aufzubringende Drehmoment ist je nach Art und Größe der verwendeten HV-Schrauben und Muttern unterschiedlich; es spielt auch eine Rolle, ob Turmstücke oder eine Drehverbindung verschraubt werden, siehe "Anzugsdrehmomente" (Abschnitt 9, Tabelle 1 und Tabelle 2). Bei diesen Tabellen ist zu beachten, dass dabei von den Festigkeitsklassen gemäß ISO 898, Teil 1 und Teil 2 ausgegangen wurde.

Werden HV-Schrauben oder Muttern verwendet, bei denen nicht zweifelsfrei feststeht, welcher Maß-Norm sie entsprechen, müssen Gewinde-Nenn Durchmesser und Schlüsselweite gemessen werden. Anhand der Tabelle 3 (Abschnitt 9) kann dann die HV-Schraube oder Mutter zugeordnet werden.

Ob es sich um eine Schraube nach ISO 7412 (DIN 6914), ISO 4014 (DIN 931), ISO 4017 (DIN 933) oder ISO 4762 (DIN 912) handelt, kann an dem Gewindedurchmesser und an der **Schlüsselweite "s"** nach Tabelle 3 erkannt werden.

### 6.3 Drehmomentschlüssel

**Das jeweils vorgeschriebene Drehmoment muss mit einem Drehmomentschlüssel aufgebracht werden.**

Es werden mechanische, hydraulische und elektrische Drehmomentschlüssel in einer Vielzahl von Ausführungen angeboten.

**Bei der Auswahl des Drehmomentesschlüssels beachten, dass das Lösemoment aufgebracht werden kann (Lösemoment kann bis zum 1,5 fachen des Anzugsmomentes betragen).**



**Alle Drehmomentschlüssel müssen von Zeit zu Zeit beim Hersteller geprüft und ggf. neu eingestellt werden. Die Anzugsdrehmomente dürfen nicht mehr als  $\pm 10\%$  abweichen.**

Für das Anziehen der HV-Schraubverbindungen empfehlen wir folgende Hersteller von Drehmomentschlüsseln:

Hytorc  
Unterer Anger 15  
D - 80331 München  
Tel.: 089/230999-0  
Fax: 089/230999-11

Maschinenfabrik Wagner GmbH & Co KG  
D - 53798 Much  
Postfach 1160  
Tel.: 02245/620-0  
Fax: 02245/620-55

Juwel Schraubtechnik  
Ernst Berger und Söhne  
Werkstraße 14  
D - 57537 Wissen  
Tel.: 02742/5753  
Fax: 02742/5965

Schraubtechnik Peter Neef  
Am Fuchsloch 3  
D - 71665 Vaihingen  
Tel.: 07042/9441-0  
Fax: 07042/17263

Neben den oben genannten Firmen sind noch weitere Anbieter auf dem Markt, deren Werkzeuge zum Teil ebenfalls verwendet werden können.

## 7. Kontrolle der eingebauten HV-Schraubverbindungen

### 7.1 Notwendigkeit von Kontrollen

HV-Schraubverbindungen können sich unter bestimmten (unzulässigen) Voraussetzungen lockern und lösen, wie z.B.

- falsche Vorspannkraft,
- Überlastung des Kranes
- unsachgemäßer Einbau, usw.

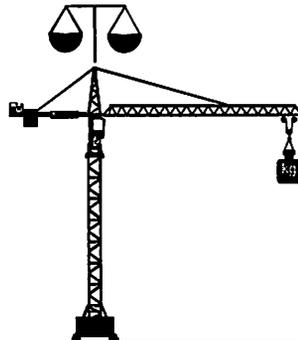
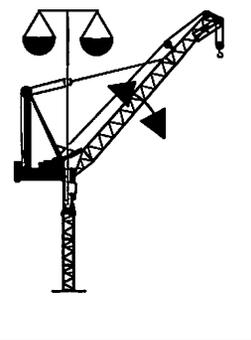
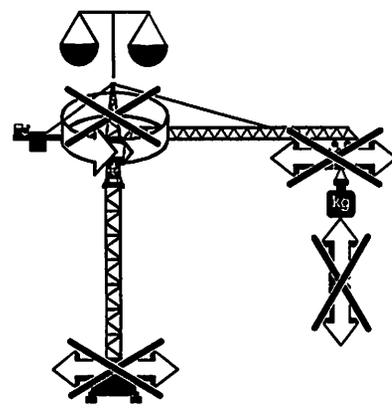
Das führt zu teilweise oder ganzem Verlust der Vorspannung, was wiederum zu einer erheblich größeren wechselnden Belastung der Schraube führt. Dadurch entsteht die Gefahr eines Ermüdungsbruches der Schraube. Auch kann die Fuge klaffen und die HV-Schraubverbindung sich lösen.

**Aus diesem Grund sind regelmäßige Kontrollen erforderlich !**

### 7.2 Erstmalige und wiederkehrende Kontrollen der eingebauten HV-Schraubverbindungen

#### 7.2.1 Erstmalige Kontrolle

**Die erste Kontrolle aller HV-Schraubverbindungen** muss bei neuen Turmdrehkränen und Bauteilen, wegen möglicher Setzungen und dadurch bedingtem Verlust der Vorspannung, **innen 3 bis 6 Wochen** nach erfolgter Erstaufstellung durchgeführt werden.

<p><b>Vor der Durchführung der Kontrollen muss der Kran ausgeglichen werden !</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="width: 45%;"> <p>z.B. Maximale Ausladung und halbe zulässige Last.</p>  </div> <div style="width: 45%;"> <p>Drehbaren Teil ausgleichen, siehe Betriebsanleitung</p>  </div> </div>	<p><b>Während den Kontrollen dürfen keine Kranbewegungen durchgeführt werden !</b></p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">HV_11.drw</p>
--	---

- Die Kontrolle muss mittels Drehmomentschlüssel erfolgen (Empfohlene Drehmomentschlüssel, siehe Abschnitt 6.3).
- Es muss die Mutter (oder Schraube) mit dem Nennmoment entsprechend den Tabellen 1 und 2 nachgezogen werden.
- Lässt sich die Mutter (oder Schraube) nicht weiter anziehen, ist die Verbindung in Ordnung.
- Lässt sich die Mutter (oder Schraube) nachziehen, Verbindung lösen, und auf das entsprechende Drehmoment erneut vorspannen.

## 7.2.2 Wiederkehrende Kontrollen

Wiederkehrende Kontrollen müssen bei jeder Aufstellung des Kranes sowie jährlich mindestens einmal erfolgen, bei Mehrschichtbetrieb entsprechend öfter. Der Kontrollablauf ist wie unter 7.2.1 beschrieben durchzuführen.

- Lässt sich die Mutter (oder Schraube) nachziehen, Verbindung lösen, neu fetten, frisch montieren und auf das entsprechende Drehmoment erneut vorspannen.

**Kontrollen bei Drehverbindungen lassen sich bei demontiertem Kran wesentlich einfacher durchführen. Zur Gewährleistung der Sicherheit ist es jedoch nicht immer möglich, bei Einhaltung der Kontrollfristen, bis zu einer Demontage des Kranes zu warten !**

Wiederkehrende Kontrollen durch Sichtprüfung an der HV-Schraubverbindung müssen spätestens vierteljährlich erfolgen. Hierbei ist festzustellen, ob unzulässige Veränderungen eingetreten sind.

## 7.3 Ersatz von Teilen der HV-Schraubverbindungen

Werden in einer Verbindungsebene, d.h. dort, wo Bauteile miteinander verbunden werden (z.B. Turmstöße, Drehverbindungen) gerissene oder lockere Schraubverbindungselemente oder Schraubverbindungselemente mit Anrissen festgestellt, müssen sämtliche Elemente dieser Verbindungsebene ersetzt werden.

## 8. Unfallverhütungsvorschriften

In allen Unfallverhütungsvorschriften sind regelmäßige Kontrollen vorgeschrieben.

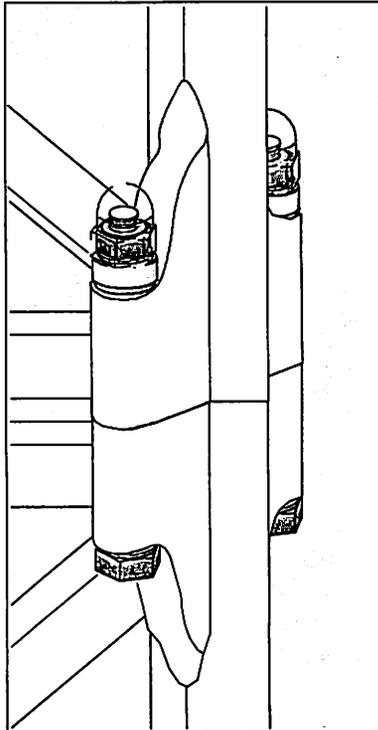
Es wird darauf hingewiesen, dass die Anweisungen der Hersteller der Krane beachtet werden müssen.

Die bei **LIEBHERR**-Turmdrehkränen notwendigen Kontrollen wurden in den vorhergehenden Abschnitten behandelt.

## 9. Anzugsdrehmomente für HV-Schraubverbindungen

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

**Tabelle 1: Anzugsdrehmomente für HV-Schraubverbindungen an Turmstößen**



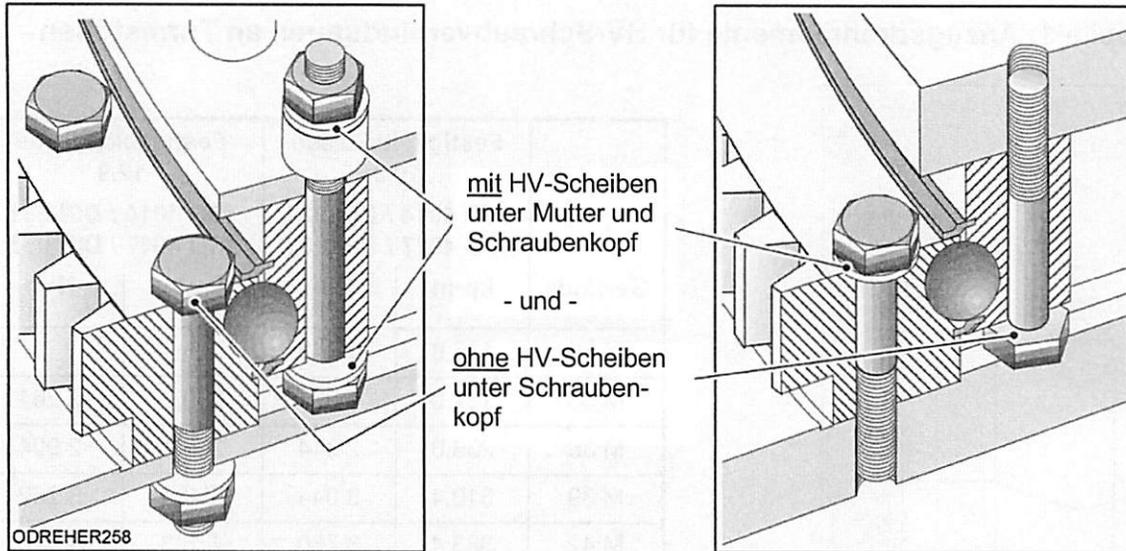
drw

Gewinde	Festigkeitsklasse 10.9		Festigkeitsklasse 12.9	
	ISO 4014 / DIN 931 ISO 4017 / DIN 933		ISO 4014 / DIN 931 ISO 4017 / DIN 933	
	kp•m	N•m	kp•m	N•m
M 30	136,8	1 342		
M 33	187,0	1 834	230,8	2 264
M 36	239,0	2 344	296,1	2 904
M 39	310,4	3 044	383,6	3 762
M 42	383,4	3 760	476,3	4 670
M 45	479,1	4 693	594,8	5 833
M 48	576,6	5 655	717,8	7 039

**Tab. 2: Anzugsdrehmomente für HV-Schraubverbindungen bei Drehverbindungen.**

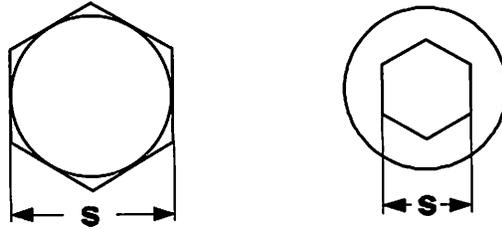
Tabelle gilt für die Kombinationen:

- mit HV-Scheiben unter Mutter und Schraubenkopf
- und -
- ohne HV-Scheibe unter Schraubenkopf



Gewinde	Festigkeitsklasse 10.9				Festigkeitsklasse 12.9	
	ISO 7412 / DIN 6914		ISO 4014 / DIN 931 ISO 4017 / DIN 933 ISO 4762 / DIN 912		ISO 4014 / DIN 931 ISO 4017 / DIN 933 ISO 4762 / DIN 912	
	kp•m	N•m	kp•m	N•m	kp•m	N•m
M 12	10,8	105,6	8,1	80,3		
M 14			14,3	139,7		
M 16	27,2	266,2	21,0	205,7		
M 18			28,6	280,5		
M 20	53,1	521,4	40,7	399,3		
M 22	72,6	711,7	56,2	551,1		
M 24	91,3	895,4	70,4	690,8		
M 27	135,3	1 327	110,0	1 079		
M 30			150,5	1 476		
M 33			205,7	2 017	253,9	2 490
M 36			262,9	2 578	325,7	3 194
M 39			341,4	3 348	422,0	4 138
M 42			421,7	4 136	523,9	5 137
M 45			527,0	5 162	654,3	6 416
M 48			634,3	6 221	789,6	7 743
M 56			990,0	9 713		

Die HV-Schrauben nach ISO 7412 (DIN 6914) und die dazugehörigen HV-Muttern nach ISO 7414 (DIN 6915) haben eine größere Schlüsselweite als die HV-Schrauben nach ISO 4014 (DIN 931) und die dazugehörigen HV-Muttern nach ISO 4032/4033 (DIN 934).



In der folgenden Tabelle 3 sind die Schlüsselweiten "s" (siehe oben) den Gewindedurchmessern zugeordnet:

Tabelle 3: Schlüsselweiten "s"

Maße in mm

Gewinde-Nenndurchmesser	Schlüsselweite "s" für Schrauben nach ISO 4014 / DIN 931 ISO 4017 / DIN 933 und Muttern nach ISO 4032 / DIN 934 ISO 4033	Schlüsselweite "s" für Schrauben nach ISO 7412 / DIN 6914 und Muttern nach ISO 7414 / DIN 6915	Schlüsselweite "s" für Innensechskantschrauben nach ISO 4762 / DIN 912
M 12	18 (ISO) 19 (DIN)	22	10
M 14	21 (ISO) 22 (DIN)	–	12
M 16	24	27	14
M 18	27	–	14
M 20	30	32	17
M 22	34 (ISO) 32 (DIN)	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	–	–

# 0.1 Schmierstofftabelle für Liebherr-Krane

## 0.1.1 Allgemeine Hinweise



**Hinweis:**

**Ölwechsel- und Schmierintervalle**

Die Ölwechselintervalle sind abhängig von den jeweiligen Getriebetypen.

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

**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.

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

- ▶ Die Angaben in der Betriebsanleitung befolgen (Weitere Informationen siehe: Kap. »Wartung und Inspektion«).

## 0.1.2 Schmierstoffanforderungen

Schmierstellen	Außentemperatur	Typ ISO VG / SAE	Spezifikation	<b>LIEBHERR</b> Schmierstoffe
Stirnradgetriebe (elektrisch-magnetisch schaltbar)	bis -25 °C	ISO VG 32-68	DIN 51524 T3 / HVLPD	Liebherr Hydraulisch HVI
	bis -25 °C	ISO VG 32-68 1) + 3) + 4)	DIN 51 524 T3 / HVLPD HC ISO 6743T4 / HEPR	Liebherr Hydraulisch Plus
	bis -40 °C	ISO VG 15-46 1) + 3) + 4)	schnell biologisch abbaubar gemäß CEC-L-33-A-93	Liebherr Hydraulisch Plus Arctic
Hydraulische Bremsen	bis -25 °C	ISO VG 32-46	DIN 51524 T2 / HVLP	Liebherr Hydraulisch 37
	bis -40 °C	ISO VG 15-46 1) + 3) + 4)	DIN 51 524 T3 / HVLPD HC ISO 6743T4 / HEPR schnell biologisch abbaubar gemäß CEC-L-33-A-93	Liebherr Hydraulisch Plus Arctic
Ölhydraulische Einrichtungen  Flüssigkeits-Kupplungen (als Übertragungselement an Getrieben)	bis -25 °C	ATF	Dexron II D	Liebherr Hydraulisch Gear ATF
	bis -20 °C	ISO VG 32-68	DIN 51524 T3 / HVLPD	Liebherr Hydraulisch HVI
	bis -25 °C	ISO VG 32-68 1) + 3) + 4)	DIN 51 524 T3 / HVLPD HC ISO 6743T4 / HEPR	Liebherr Hydraulisch Plus
	bis -40 °C	ISO VG 15-46 1) + 3) + 4)	schnell biologisch abbaubar gemäß CEC-L-33-A-93	Liebherr Hydraulisch Plus Arctic

Tab. 0-1 Schmierstoffanforderungen

Schmierstellen	Außentemperatur	Typ ISO VG / SAE	Spezifikation	<b>LIEBHERR</b> Schmierstoffe
Stirnradgetriebe (mechanisch schaltbar und nicht schaltbar)	bis -25 °C	ISO VG 100 / SAE20W-40	DIN 51517 T3 CLP / API GL 4	Liebherr Gear Plus 20W-40
	bis -40 °C	ISO VG 100 / SAE75W-90	DIN 51517 T3 CLP-HC / API GL 5	Liebherr Syntogear Plus 75W-90
	bis -25 °C	ISO VG 220 / SAE85W-90	DIN 51517 T3 CLP / API GL 5	Liebherr Gear Basic 90LS
	bis -40 °C	ISO VG 220 <sup>1)</sup>	DIN 51517 T3 / CLP-HC	—
	bis -40 °C	ISO VG 220 <sup>2)</sup>	DIN 51517 T3 / CLP-PG	—
Schneckengetriebe	bis -40 °C	ISO VG 320 <sup>1)</sup>	DIN 51517 T3 / CLP-HC	—
	bis -40 °C	ISO VG 320 <sup>2)</sup>	DIN 51517 T3 / CLP-PG	—
Wälzlager, Gleitlager	bis -25 °C	NLGI 2 Lithium-Fett	DIN 51502 / KPF 2 N-25	Liebherr Universalfett 9900
Drehkranz (Kugelaufbahn)	bis -60 °C	NLGI 1	DIN 51 502 / KPFHC 1 N-60	Liebherr Universalfett Arctic
Offene Zahnräder Seile	bis -25 °C	Schmier- und Konservierungsmittel	DIN 51502 / MPF 00 G-40	Liebherr Sprühpaste
			DIN 51502 / KPF 2 N-25	Liebherr Universalfett 9900
	bis -60 °C		DIN 51 502 / KPFHC 1 N-60	Liebherr Universalfett Arctic
HV-Schraubverbindungen	bis -40 °C	—	—	Liebherr Spezial-Schraubenpaste <sup>5)</sup>
Teleskopsturm	bis -40 °C	NLGI 2	DIN 51502 / KP 2 K-30	Liebherr Teleskopfett 9613 Plus
<sup>1)</sup> HC / Synthetischer Kohlenwasserstoff ( PAO ) auch bei Tieftemperaturen <sup>2)</sup> PG / Polyglycol (weder mit Mineralöl noch mit Syntheseölen mischbar) <sup>3)</sup> HEPR / Synthetischer Kohlenwasserstoff / synthetischer Ester <sup>4)</sup> HEES / Synthetischer Ester (Rücksprache mit Liebherr Service) <sup>5)</sup> Bitte TI 690a/2008 beachten				
 <b>Hinweis:</b> Weitere Informationen sowie Bestellungen bei Ihrem Liebherr-Servicepartner. <b>Liebherr-Lubricant-Hotline</b> <b>+ 49 (0) 7354/80-6060</b> <b>lubricants@liebherr.com</b>				

Tab. 0-1 Schmierstoffanforderungen

Umfangreiche Untersuchungen und Ölanalysen haben zu der Erkenntnis geführt, dass vorzeitiger Verschleiß von Aggregaten auf verschmutztes Öl zurückzuführen ist.

Diese Verschmutzungen können folgende Ursachen haben:

- Montageverschmutzungen während Reparaturen.
- Verschleiß von Hydraulik- / Getriebekomponenten.
- Eintritt von Staub und Feuchtigkeit über Be- und EntlüftungsfILTER.
- Auffüllen von Verlustmengen durch ungeeignete Öle.
- Eindringen von Schmutzpartikeln über Zylinderstangen.

Bisher musste das Hydraulik- / Getriebeöl alle 2000 Betriebsstunden, spätestens jedoch nach 2 Jahren gewechselt werden. Die Notwendigkeit des Ölwechsels ist in erster Linie vom Zustand des Öles abhängig (Viskosität, Verunreinigungsgrad usw.). Diese Faktoren sind vom Einsatz des Kranes abhängig. Das bedeutet, dass ein Ölwechsel nach den bisherigen Wechselintervallen sowohl zu früh, oder aber auch zu spät durchgeführt wurde.

Die neue Art des Hydraulik- / Getriebeölwechsels, nach der "Wear-Check-Schmierstoffanalyse" bietet folgende Vorteile:

- Ölwechselintervalle werden eventuell erheblich verlängert und, entsprechend den Einsatzverhältnissen, ohne Risiko effektiv und wirtschaftlich angepasst.
- Instandhaltungskosten werden reduziert, die Lebensdauer der Aggregate verlängert und die Beschaffungs- und Entsorgungskosten für Schmierstoffe verringert.
- Eventuell auftretende Schäden an der Hydraulik- / Getriebeanlage können vermieden werden.
- Unerwarteter Maschinenausfall, Betriebsstillstand und deren Folgen werden vermieden.
- Die Umwelt wird durch reduzierte und kontrollierte Entsorgung geschont.

Alternativ zu den bisher festgelegten Hydraulik- / Getriebeöl-Wechselintervallen empfiehlt **LIEBHERR** die Wechselintervalle nach "Wear-Check-Schmierstoffanalyse" durchzuführen.

Dazu bietet **LIEBHERR** seinen Kunden folgende Analysesets an:

- Einzel-Analyseset (Ident-Nr. 8145660)
  - Analyseset, 6-fach (Ident-Nr. 7018368 03)
  - Bio-Analyseset, 6-fach (Ident-Nr. 7026088 03)
  - Analyseset, 12-fach (Ident-Nr. 7018369)
  - Handpumpe (Ident-Nr. 8145666 03) (nur einmalig benötigt)
- Weitere Informationen siehe: Kap. Ölprobe mit Handpumpe entnehmen

Ist der **LIEBHERR**-Kunde in Besitz dieser Analysesets, kann er selbstständig bei Erreichen der Kontrollintervalle (siehe entsprechende Aggregat-Beschreibung im Kapitel "Wartung und Inspektion"), bzw. nach Angabe des letzten Laborberichtes die Ölprobe entnehmen und deren Versand an Wear-Check vornehmen.

Zwei bis drei Tage nach Eingang der Ölprobe wird dem Kunden per Post, per E-mail oder Fax das Ergebnis der Analyse (Weitere Informationen siehe: Kap. 0.0.4 Laborbericht auswerten) in Form von über 20 Einzelergebnissen mitgeteilt.

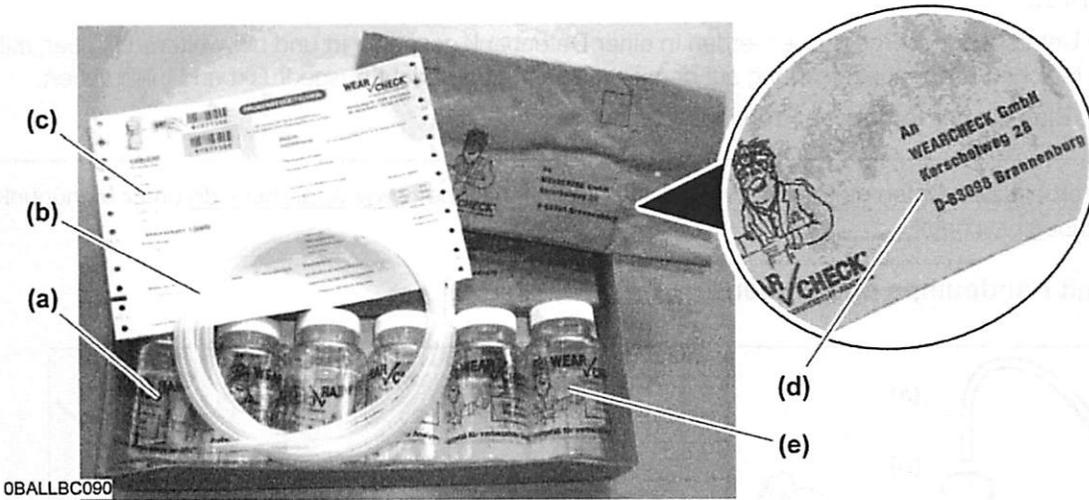
Weitere Informationen siehe:

- [www.wearcheck.com](http://www.wearcheck.com)
- [www.wearcheck.de](http://www.wearcheck.de)

Hydraulik- / Getriebeöl analysieren

110EC-B 6 FR.tronic®

Analyseset



OBALLBC090

Abb. 1: Beispiel: Inhalt Analyseset, 6fach

- (a) Probebegleitschein
- (b) Versandbeutel
- (c) Entnahmeschlauch
- (d) Versandtasche
- (e) Probengefäß

Probenbegleitschein ausfüllen

**PROBENBEGLEITSCHHEIN**

WC 999999 WEAR/CHECK

**(a)** Bitte abtrennen und an Maklerung fügen.

Bitte diesen Barcode auf das Probengefäß kleben!

**(b)** Grund der Analyse:  
 Routinkontrolle  
 Schaden  
 Umlaufkontrolle\*  
 Sonstiger Grund/Problem

\* Bei Umlaufkontrolle oder Wechsel der Ölart: Vorher eingesetztes Öl:

Probe aus:  
 Hydraulik  
 Differential  
 Automatikgetriebe  
 Benzinmotor  
 Dieselmotor  
 Schraubkompressor  
 Kältemaschine  
 Schmierfett  
 Industriegetriebe  
 Andere

Fahrgestelle  
 Schaltgetriebe  
 Dieselmotor  
 Deponiegeschwür  
 Kollisionskompressor  
 Vakuumpumpe  
 Kraftstoff

links  
 rechts  
 vorn  
 hinten  
 oben  
 unten

Probenbezeichnung (Diesel/ Feld unbedingt ausfüllen)  
 z.B. R13 Kran Kran, Inventar-Nr., Serien-Nr., Name (max. 20 Zeichen)

Fahrzeug / Maschinentyp  
 Fahrzeug- / Maschinenhersteller  
 Ölhersteller, Ölbezeichnung  
 Viskosität  SAE  ISO VG

Ölmenge im System  
 Nachfüllmenge seit letztem Ölwechsel

Datum Probenentnahme Tag Monat Jahr  
 Datum letzter Ölwechsel Tag Monat Jahr

Laufzeit seit letztem Ölwechsel  km  Stunden  
 Gesamte Laufzeit  km  Stunden

Öl geschmakt  hoch recht  vor Problemzone  nach Problemzone

**(c)** Kundennummer  
 Firma  
 Titel, Vorname, Name  
 Funktion, Abteilung  
 Straße, Postfach  
 Land, PLZ/Clt  
 Telefon, Durchwahl  
 Fax  
 Internet  
 E-Mail

Versand des Laborberichts per:  
 Mail  Post  
 Probe betrifft:  abgabe Firma  tätige Firma

WEAR/CHECK  
 WEAR/CHECK GmbH  
 Kerschelweg 28 • 83085 Brannenburg  
 ☎ +49(0)82454047-0 • ✉ +49(0)82454047-47  
 ✉ info@wearcheck.de • www.wearcheck.de

OBALLBC091

Abb. 2: Beispiel: Probenbegleitschein

- (a) WC-Nummer mit Barcode
- (b) Maschinen- / Probedaten
- (c) Adressdaten

**Hinweis**

Die Untersuchungsergebnisse werden in einer Datenbank gespeichert und bei weiteren Proben mit der gleichen Probenbezeichnung auf dem jeweiligen Laborbericht ausgedruckt und interpretiert.

- ▶ Eine einmal vergebene Probenbezeichnung nicht ändern.

- ▶ Alle erforderlichen Daten eintragen (Weitere Informationen siehe: [www.wearcheck.de](http://www.wearcheck.de) unter Menüpunkt „Probenbegleitschein“).

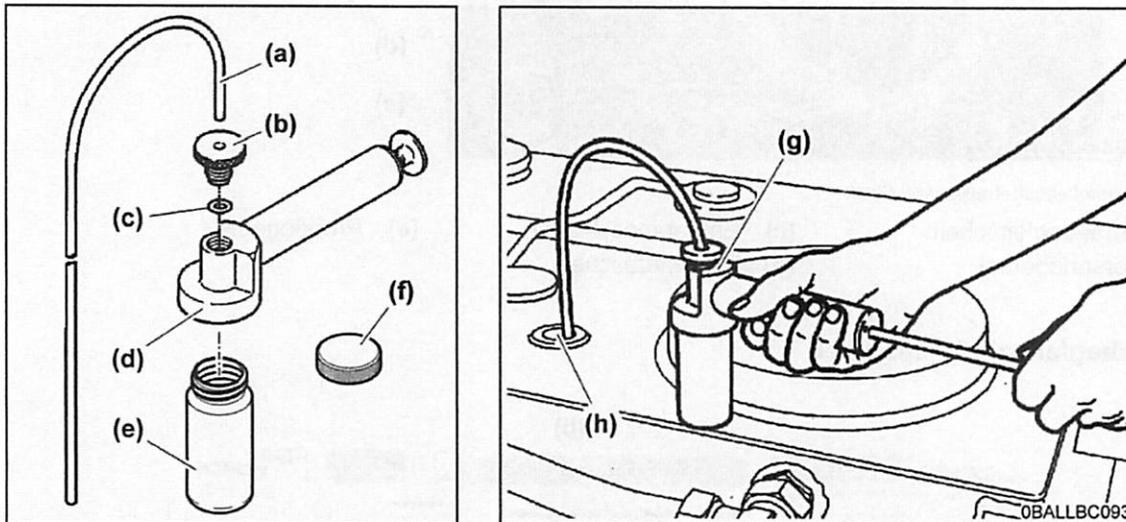
**Ölprobe mit Handpumpe entnehmen**

Abb. 3: Ölprobe mit Handpumpe entnehmen

- |                    |                         |                      |
|--------------------|-------------------------|----------------------|
| (a) Schlauch       | (d) Handpumpe           | (g) Handpumpe kpl.   |
| (b) Rändelschraube | (e) Probengefäß         | (h) Öleinfüllöffnung |
| (c) Dichtung       | (f) Deckel, Probengefäß | (i)                  |

**Hinweis**

Mit der Handpumpe können alle Öle bis zu einer Viskosität von ISO 680 oder SAE 60 bzw. SAE 140, aber auch alle übrigen Flüssigkeiten problemlos und sauber direkt in das Probengefäß gepumpt werden.

Stellen sicher, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Das Öl ist betriebswarm.
- Die Ölprobe wird einige Minuten nach dem Stillstand entnommen (empfohlene Richtlinien für Service- oder Probenentnahme-Intervall beachten).
- Die Ölprobe wird immer an gleicher Stelle, immer nach gleicher Methode genommen.
- Die Ölprobe wird nach Möglichkeit nie aus dem Filter, sondern vor dem Filter genommen.
- Die Ölprobe wird nicht genommen kurz nach einem Ölwechsel oder nachdem größere Mengen Öl nachgefüllt wurden.
- Die Ölprobe wird nur in ein sauberes und trockenes Probengefäß gefüllt; am besten sofort in das "Original" aus dem Analyseset.
- ▶ Sauberkeit der Handpumpe (d) prüfen, gegebenenfalls mit sauberem Tuch gründlich reinigen.

**Hydraulik- / Getriebeöl analysieren****110EC-B 6 FR.tronic®**

- ▶ Neuen Schlauch (a) auf die benötigte Länge im Winkel von 45° abschneiden.  
- oder -  
Gut gereinigten und durchgespülten Schlauch (a), der vorher für die gleiche Ölsorte benutzt wurde, erneut verwenden.
- ▶ Rändelschraube (b) an der Handpumpe (d) so weit lösen, dass der Schlauch (a) eingeschoben werden kann.
- ▶ Schlauch (a) einschieben (Das Schlauchende soll ca. 1 cm in den Behälter hineinragen) und Rändelschraube (b) anziehen.
- ▶ Deckel (f) an Probengefäß (e) abschrauben und Probengefäß (e) an Handpumpe (d) anschrauben.

**Hinweis**

- ▶ Umgebung der Probenentnahmestelle sorgfältig säubern.
- ▶ Verunreinigung des Schlauches vermeiden.

- ▶ Schlauchende (45° abgeschrägt) durch die Öleinfüllöffnung (h) bzw. Hydraulik- / Getriebetankbelüftung nur soweit in das Öl einführen, das der Tank- oder Ölwanneboden nicht berührt wird.

**Hinweis**

- ▶ Handpumpe (d) beim Pumpen immer so halten, dass das Probengefäß (e) senkrecht steht.

- ▶ Durch Pumpen das Probengefäß (e) bis ca. 1 cm unter den Rand befüllen.
  - ▶ Probengefäß (e) abschrauben und mit Deckel (f) fest verschließen.
  - ▶ Probenbegleitschein vollständig ausfüllen ( Weitere Informationen siehe: Kap. Probenbegleitschein ausfüllen). Klebeschild mit roter WC...-Nummer und Barcode vom Probenbegleitschein abziehen und auf das Probengefäß kleben.
- ⇒ Damit wird deutlich, welches Probengefäß zu welchem Probenbegleitschein gehört.

**Hinweis**

Die Versandtasche ist mit gemahlenem Altpapier gefüttert, das im Falle einer Leckage die Ölprobe aufsaugen kann.

- ▶ Nur die beiliegende "Wearcheck"-Versandtasche verwenden.
- ▶ Probengefäß und Original des Probenbegleitscheines (Kopie oder abgetrennter Probenbeleg bleibt beim Einsender) in die "Wearcheck"-Versandtasche stecken und nur mit der Beutelklammer (Gebühreneinsparung) verschließen.
  - ▶ Probe als Warensendung frankiert versenden.

Laborbericht auswerten

**WEAR CHECK**  
SCHMIERSTOFF-ANALYSEN  
Kerschelweg 28 · 83098 Brannenburg  
Tel. 0 80 34-9 04 70 · Fax 0 80 34-90 47 47  
E-Mail: info@wearcheck.de  
Internet: www.wearcheck.de

**Normal** **Hinweis** **Achtung**  
✓ ? !

Der Anteil von Staub (Silizium) und die Werte für Eisen sind geringfügig höher als übliche Ausfallwerte, aber nicht kritisch. Es ist keine außergewöhnliche Oxidation und kein temperatur- oder alterungsbedingter Abbau der Öl-Additive feststellbar. Ich rate Ihnen: Senden Sie uns die nächste Probe nach weiteren 2.000 h bzw. nach 6 Monaten. Während dieser Zeit ist bei ähnlichen Betriebsbedingungen kein Ölwechsel erforderlich. Weil das Öl kaum oxidiert ist, TAN und Viskosität nahezu unverändert sind erscheint eine Ölwechsel-Intervall von mehr als 10.000 h realistisch. PS: Die Probe #156 war das Frischöl.  
Dipl.-Ing. Peter Weismann

Laborwerte: aktuelle Probe		Laborwerte: frühere Untersuchungen			
WC-Nummer	159	158	157	156	
Untersuchungsdatum	17.01.2003	18.06.2002	18.09.2001	18.11.2000	
Probenahmedatum	14.01.2003	16.06.2002	16.09.2001	16.11.2000	
Bh/km insgesamt	29769	27220	24600	-	
Bh/km seit dem Ölwechsel	5169	2620	240	-	

VERSCHEISS						
Eisen	Fe	mg/kg	108	87	23	1
Chrom	Cr	mg/kg	9	8	1	0
Zinn	Sn	mg/kg	4	2	2	0
Aluminium	Al	mg/kg	4	2	1	0
Nickel	Ni	mg/kg	2	0	0	0
Kupfer	Cu	mg/kg	12	11	4	0
Blei	Pb	mg/kg	1	0	0	0
Molybdän	Mo	mg/kg	6	8	6	0
PO-Index	-	-	74	69	27	ok

VERUNREINIGUNG						
Silizium, Staub	Si	mg/kg	44	38	3	1
Kalium	K	mg/kg	2	0	0	0
Natrium	Na	mg/kg	14	13	2	0
Wasser	-	ppm	<0.1%	<0.1%	<0.1%	<0.1%

ÖLZUSTAND						
Viskosität 40°C	-	mm <sup>2</sup> /s	218.36	219.32	214.21	221.09
Viskosität 100°C	-	mm <sup>2</sup> /s	18.91	18.84	18.72	19.12
Viskositätsindex	-	-	98	96	97	97
Oxidation	-	Al/cm	10	9	4	1
Aussehen	-	-	-	-	typisch	typisch

ADDITIVE						
Kalzium	Ca	mg/kg	8	9	7	2
Magnesium	Mg	mg/kg	1	1	1	0
Bor	B	mg/kg	1	2	2	2
Zink	Zn	mg/kg	129	131	126	135
Phosphor	P	mg/kg	947	941	949	930
Barium	Ba	mg/kg	0	0	0	0

ZUSATZTESTE						
TAN	-	mgKOH/g	1.82	1.71	1.48	1.34

OBALLBC092

Abb. 4: Beispiel: Laborbericht

- (a) Symbol-Kennung: Werte innerhalb der zulässigen Toleranzen
- (b) Symbol-Kennung: Werte gegenüber (a) leicht erhöht. Hinweise im Textfeld beachten.
- (c) Symbol-Kennung: Wert ist außerhalb des Toleranzbereiches. Hinweise im Textfeld dringend beachten.
- (d) Textfeld mit Hinweisen
- (e) Laborwerte von früheren Untersuchungen
- (f) Laborwerte zu Verschleiß, Verunreinigungen, Ölzustand, Additiven, Zusatztesten
- (g) Grunddaten der Probe
- (h) Maschinendaten
- (i) Adressfeld
- (j) Probenbezeichnung

Durch die Symbol-Kennung (a, b, c) kann von dem Ergebnis abgeleitet werden, ob das Öl gewechselt werden muss oder noch weiter benützt werden kann.

Im Textfeld (d) werden die ermittelten Zahlenwerte kommentiert. Bei der Beurteilung wird nicht nur der Zustand der Ölprobe berücksichtigt, sondern auch der jeweilige Maschinentyp. Aus dem Kommentar lässt sich ablesen, ob der Zustand der Hydraulik- / Getriebeanlage in Ordnung ist oder der Weiterbetrieb einen Schaden verursachen kann.