

9 Wartung und Inspektion

Dieses Kapitel richtet sich an Wartungspersonal, das vom Betreiber des Krans bestimmt wurde. Sie erhalten im Wartungs- und Inspektionsplan einen Überblick über alle erforderlichen Wartungs- und Inspektionsarbeiten.

Anhand der Intervallangaben, können Sie Ihre Wartungs- und Inspektionstermine genau planen.

9.1 Sicherheitshinweise zur Wartung

9.1.1 Sicherheit durch regelmäßige Wartung

Stellen Sie sicher, dass alle aufgeführten Wartungs- und Inspektionstätigkeiten durchgeführt werden. Unterlassene Wartung und Inspektion kann die Sicherheit des Krans erheblich beeinträchtigen. Für Schäden, die aufgrund unterlassener Wartung bzw. Inspektion zustandekommen, haftet der Betreiber.

9.1.2 Wer darf die Wartung und Inspektion durchführen?

Das Wartungspersonal muss vom Betreiber bestimmt werden. Die Wartung des Krans erfordert Sachkenntnis in der Krantechnik. Für Schäden, die durch unsachgemäße Wartung entstehen, haftet der Betreiber.

9.1.3 Sicherheitsmaßnahmen

- Kran abschalten und gegen irrtümliches oder unbefugtes Wiedereinschalten sichern.
- Wenn die Gefahr des Herabfallens von Gegenständen besteht: Gefahrenbereich absperren oder durch Warnposten sichern.

9.1.4 Welche persönliche Schutzausrüstung muss getragen werden?

- Tragen Sie:
- Schutzhelm
 - Schutzhandschuhe
 - Sicherheitsschuhe
 - Sicherheitsgurt bei Arbeiten über Körperhöhe.

9.1.5 Welche Vorschriften müssen zusätzlich beachtet werden?

- Örtliche Unfallverhütungsvorschriften beachten.

9.1.6 Welche Gefahren gehen vom Kran aus?

- Quetschgefahr im gesamten Bereich des Kranes.
- Gefahr durch elektrische Energie.
- Gefahr durch hydraulische Energie.

9.2 Wartungs- und Inspektionsplan

Dies sind die Wartungsrichtlinien

Wartungsintervalle										Durchzuführende Tätigkeiten	
vor jeder Montage	täglich	wöchentlich	monatlich	vierteljährlich	halbjährlich	jährlich	2000 h / 2 Jahre *	10000 h / 2 Jahre *	andere Intervalle	durch Wartungspersonal ■ einmalige Tätigkeit ● Wiederholungsintervall durch autorisiertes Fachpersonal □ einmalige Tätigkeit ○ Wiederholungsintervall * der frühere Zeitpunkt ist maßgebend	siehe Seite
Zustandsbezogene Instandhaltung von Antrieben											
						●				Zustandsbezogene Instandhaltung bei Antrieben durchführen.	442
Hubwerk (2-Stufen FU, Baureihe WZ)											
	●									Funktion der Hubwerkbremse prüfen.	443
										Ölstand prüfen.	443
								●		Schmiertätigkeiten am Hubwerk	444
							●			Getriebeöl analysieren oder wechseln.	444
									● bei Bedarf	Reinigungsarbeiten	446
Drehwerk (DRW 180 AZ 410 / 411 / 412 / 413 / 416)											
	●									Funktion der Drehwerkbremse prüfen.	447
		●								Ölstand prüfen.	447
								●		Schmiertätigkeiten am Drehwerk	448
							●			Getriebeöl analysieren oder wechseln.	448
									● bei Bedarf	Reinigungsarbeiten	450
Katzfahrwerk (KAW 160, 180, 200 MZ)											
	●									Funktion der Katzfahrwerkbremse prüfen.	451
		●								Ölstand prüfen.	451
								●		Schmiertätigkeiten am Katzfahrwerk	452
							●			Getriebeöl analysieren oder wechseln.	452
									● bei Bedarf	Reinigungsarbeiten	454
Kranfahrwerk											
	●									Funktion der Kranfahrwerk-Bremse prüfen	455
		●								Zahnkränze schmieren	456
			●							Radkränze schmieren	456
			●							Achslager schmieren	457
			●							Schwingenlagerung schmieren	458
								●		Schmiertätigkeiten im Kranfahrwerk-Motor	458
							●			Getriebeöl analysieren und wechseln	458
								●		Öl der Kranfahrwerk-Anlaufkupplung analysieren und wechseln	459

Wartungsintervalle										Durchzuführende Tätigkeiten	
vor jeder Montage	täglich	wöchentlich	monatlich	vierteljährlich	halbjährlich	jährlich	2000 h / 2 Jahre *	10000 h / 2 Jahre *	andere Intervalle	durch Wartungspersonal <input checked="" type="checkbox"/> einmalige Tätigkeit <input checked="" type="checkbox"/> Wiederholungsintervall durch autorisiertes Fachpersonal <input type="checkbox"/> einmalige Tätigkeit <input type="checkbox"/> Wiederholungsintervall * der frühere Zeitpunkt ist maßgebend	siehe Seite
									• bei Bedarf	Reinigungsarbeiten	461
Abstützspindel											
•					•					Schmiertätigkeiten an den Abstützspindeln	462
Inspektionstätigkeiten am Kugeldrehkranz											
•										Zahnflankenspiel prüfen	463
•						•				HV-Schraubverbindungen. zusätzlicher Intervall: 3 Wochen nach Erstmontage	464
Schmiertätigkeiten an der Kugellaufbahn											
•			•							Schmiertätigkeiten an der Kugellaufbahn	465
Schmiertätigkeiten an der Verzahnung											
•		•								Schmiertätigkeiten an der Verzahnung	466
Lagerspiel Drehverbindung messen											
							•			Lagerspiel Drehverbindung messen.	467
Elektrische Einrichtungen prüfen											
		•								Schaltschrank prüfen	471
		•								Endschalter prüfen	472
		•								Elektrische Leitungen prüfen	472
					•					Schleifringkörper in der Drehbühne prüfen	472
Oberflasche, Unterflasche und Lasthaken											
•						•				Oberflasche, Unterflasche und Lasthaken prüfen	473
•						•				Hakenmaulsicherung prüfen	474
•						•				Verbindung Traverse zum Lasthaken prüfen	475
•						•				Lasthaken prüfen	476
Stahlbau											
•						•			• bei Bedarf	Prüfung durch Sachkundigen/ -verständigen durchführen	480
•		•								Auf offensichtliche Mängel prüfen	480
•					•					Sichtprüfung der Schweißnähte und Bolzenverbindungen (Lochspiel) durchführen	481
•					•					Auf Korrosion prüfen	481
									• bei Bedarf	Reinigen	481
HV-Schraubverbindungen											
				•						Sichtprüfung an HV-Schraubverbindungen durchführen	482
•						•				HV-Schraubverbindungen umfassend prüfen	482
Selle, Seilrollen und Seilendbefestigung											

Wartungsintervalle										Durchzuführende Tätigkeiten	
vor jeder Montage	täglich	wöchentlich	monatlich	vierteljährlich	halbjährlich	jährlich	2000 h / 2 Jahre *	10000 h / 2 Jahre *	andere Intervalle	<p>durch Wartungspersonal</p> <p>■ einmalige Tätigkeit</p> <p>● Wiederholungsintervall</p> <p>durch autorisiertes Fachpersonal</p> <p>□ einmalige Tätigkeit</p> <p>○ Wiederholungsintervall</p> <p>* der frühere Zeitpunkt ist maßgebend</p>	siehe Seite
									● 200 h	Schmiertätigkeiten an den Seilen	485
	●									Seilprüfungen an der Hubseiltrommel	485
	●									Spulverhalten des Hubseils an Hubseiltrommel kontrollieren	485
●									● bei Bedarf	Kontrollen an den Seilen. Wartungsintervalle so wählen, dass Schäden rechtzeitig erkannt werden.	488
●									● bei Bedarf	Kontrollen an den Seilrollen. Wartungsintervalle so wählen, dass Schäden rechtzeitig erkannt werden.	492
●									● bei Bedarf	Prüfungen an den Seilendbefestigungen. Wartungsintervalle so wählen, dass Schäden rechtzeitig erkannt werden.	494
●						●				Drallfänger prüfen	496
●						●				Seilklemmverbindungen an den Seiltrommeln prüfen	498
●									● bei Bedarf	Sonstige Seilendverbindungen prüfen. Wartungsintervalle so wählen, dass Schäden rechtzeitig erkannt werden.	499
Konservierung der Maschine											
									● bei Bedarf	Maschine waschen / konservieren	501
									● bei Bedarf	Konservierung der Maschine aufrechterhalten. Die erforderlichen Abstände der Aufrechterhaltung sind abhängig von den Klimabedingungen des Einsatzgebiets.	503

9.3 Zustandsbezogene Instandhaltung von Antrieben

Eine Ermittlung des verbrauchten Anteils der theoretischen Nutzungsdauer ist nicht erforderlich, wenn bei Antrieben, die regelmäßig geprüft werden, durch eine zustandsbezogene Instandhaltung Schäden, die zu einem Lastabsturz führen können, rechtzeitig erkannt und beseitigt werden. Die jährliche Prüfung muss durch einen Sachkundigen (befähigte Person) erfolgen. Alle 4 Jahre muss die Prüfung durch einen Sachverständigen erfolgen.

Wenn bei der Prüfung ein oder mehrere der folgenden Merkmale auftreten, 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. Mehrschichtbetrieb, Dauerbetrieb mit Maximallast). 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.

9.4 Hubwerk (2-Stufen FU, Baureihe WZ)

9.4.1 Funktion der Hubwerkbremse prüfen

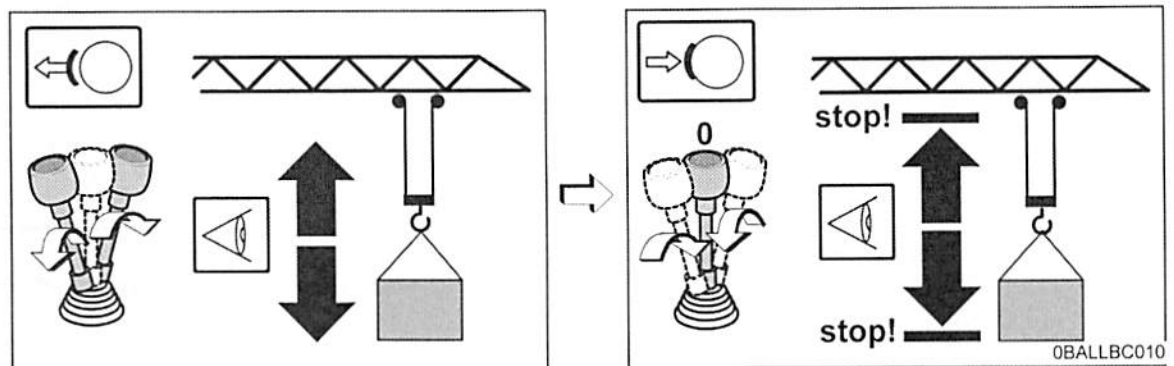


Fig. 397: Funktionsprüfung Hubwerkbremse

- ▶ Meisterschalter „Hubwerk“ nach vorne oder zurück bewegen.
 - ▷ Hubwerkbremse öffnet.
 - ▷ Lasthaken sinkt oder hebt sich.
- ▶ Meisterschalter wieder in Nullstellung bringen.
 - ▷ Hubwerkbremse schließt.
 - ▷ Lasthaken hält an.

Problembeseitigung

Warnlampe „Hubwerkbremse prüfen“ am Steuerpult leuchtet? Hupe ertönt beim Senken? Bremswirkung lässt nach?

Luftspalt ist zu groß oder Belag vom Bremsrotor ist verschlissen.

- ▶ Luftspalt und Bremsrotor durch **Fachpersonal** prüfen.

9.4.2 Ölstand prüfen

Bei Getrieben schwankt der Ölstand innerhalb des Ölschauglases bauartbedingt. Wenn im Ölschauglas der Ölstand erkennbar ist, ist das Getriebe korrekt befüllt.

Sicherstellen, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- ☐ Kran ist abgeschaltet (Hauptschalter auf Position „Aus“ 0).
- ☐ Kran ist gegen Wiedereinschalten gesichert.



Tab. 137: Darstellung korrekter Ölstände

- Prüfen, ob im Ölschauglas der Ölstand erkennbar ist.

Problembeseitigung

Im Ölschauglas ist kein Getriebeöl zu sehen? Das Ölschauglas ist vollständig mit Getriebeöl gefüllt?

- Ölstand korrigieren.

- Getriebeöl nachfüllen oder ablassen, bis ein Ölstand (siehe: Tab. 137, Seite 444) im Ölschauglas erkennbar ist.
- Trommel der Seilwinde um 45° weiterdrehen. Getriebeöl setzen lassen. Ölstand erneut prüfen.
- Vorgang so lange wiederholen, bis ein korrekter Ölstand erreicht ist.

9.4.3 Schmiertätigkeiten am Hubwerk

Lager mit Dichtscheiben sind auf Lebensdauer geschmiert und wartungsfrei.

- Wälzlager ohne Dichtscheibe mit Benzin reinigen. Mit neuem Fett füllen.
- Lager vollständig mit Fett füllen und den freien Raum im Gehäuse zu 30 % bis 50 % mit Fett füllen.

9.4.4 Getriebeöl analysieren oder wechseln

Liebherr bietet Analyse-Sets an. (Weitere Informationen siehe: 9.19 Hydraulik-/Getriebeöl analysieren, Seite 508)



WARNUNG

Verbrennungsgefahr durch heißes Getriebe und heißes Getriebeöl!

- Vor Beginn der Arbeiten Getriebe abkühlen lassen. Getriebe muss jedoch noch warm sein, da kaltes Getriebeöl eine korrekte Entleerung erschwert.
- Persönliche Schutzausrüstung (Schutzhandschuhe, Schutzbrille) tragen.
- Ölstandskontroll-Schraube und Ablassschraube vorsichtig öffnen.



Hinweis

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

Die Ölwechselintervalle können sich bei folgenden Bedingungen verkürzen:

- Hohe Luftfeuchtigkeit
- Aggressive Umgebung (Lösungsmittel, Staub)
- Hohe Temperaturschwankungen

ACHTUNG

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

- ▶ Nur vorgeschriebene Ölsorte verwenden. (Weitere Informationen siehe: 9.20 Schmier- und Betriebsstoffe, Seite 514)
- ▶ Schmierstoffe nicht mischen.

Sicherstellen, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- ☐ Kran ist abgeschaltet (Hauptschalter auf Position „Aus“ 0).
- ☐ Kran ist gegen Wiedereinschalten gesichert.

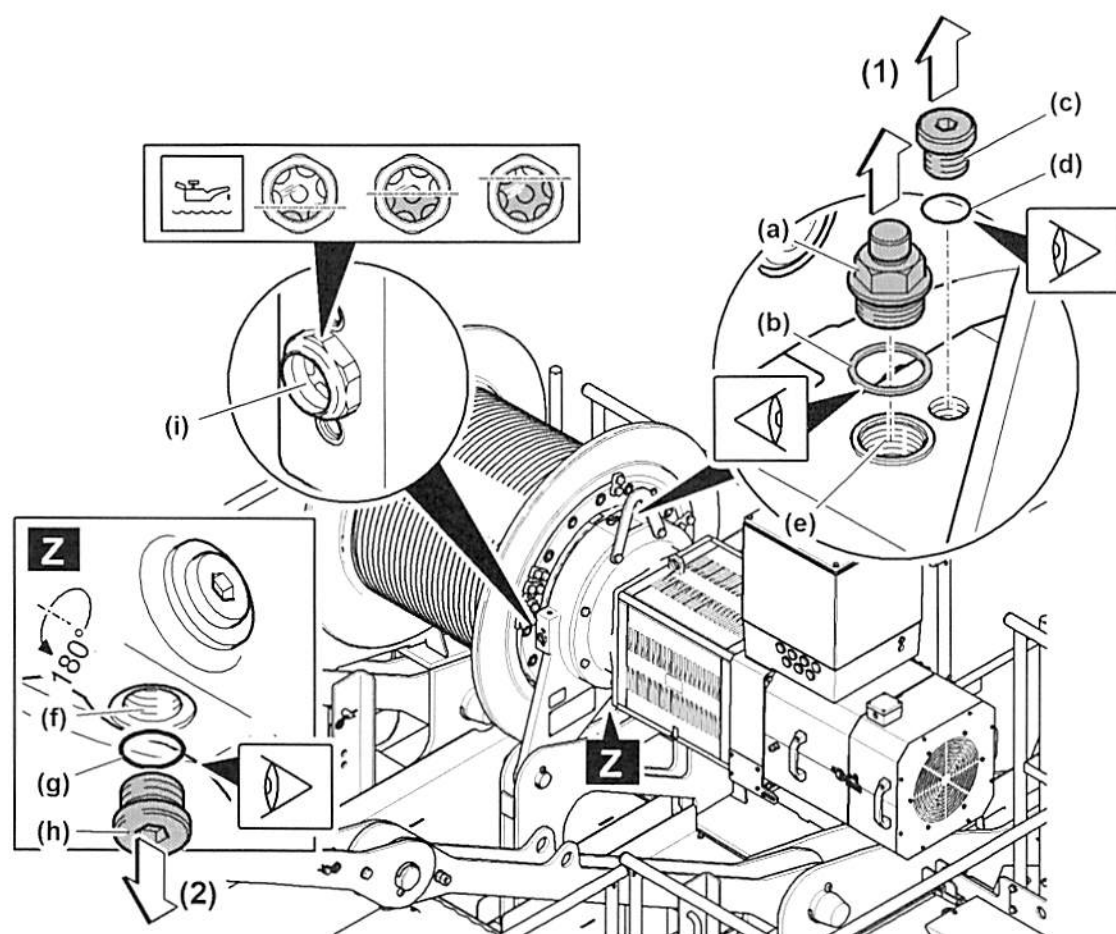


Fig. 401: Ölwechsel am Hubwerksgetriebe

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| (a) Entlüftungsventil | (f) Ablassöffnung |
| (b) Dichtring | (g) Dichtring |
| (c) Verschlusschraube | (h) Ablassschraube |
| (d) Dichtring | (i) Ölschauglas |
| (e) Einfüllöffnung | |

- ▶ Geeignetes Auffanggefäß unter Ablassöffnung **(f)** stellen.
- ▶ Verschlusschraube **(c)** und Entlüftungsventil **(a)** herausschrauben. **(1)**
- ▶ Ablassschraube **(h)** herausschrauben. Getriebeöl ablassen. **(2)**

- ▶ Getriebe mit gleicher Ölsorte spülen.
- ▶ Verschleiß am Dichtring **(g)** der Ablassschraube **(h)** prüfen. Dichtring gegebenenfalls wechseln.
- ▶ Ablassschraube **(h)** wieder eindrehen.
- ▶ Neues Getriebeöl über Einfüllöffnung **(e)** einfüllen. Ölstand an Ölschauglas **(i)** prüfen. (Weitere Informationen siehe: 9.4.2 Ölstand prüfen, Seite 443)
- ▶ Verschleiß am Dichtring **(b)** des Entlüftungsventils **(a)** prüfen. Dichtring gegebenenfalls wechseln.
- ▶ Verschleiß am Dichtring **(d)** der Verschlusschraube **(c)** prüfen. Dichtring gegebenenfalls wechseln.
- ▶ Verschlusschraube **(c)** und Entlüftungsventil **(a)** wieder eindrehen.

9.4.5 Reinigungsarbeiten

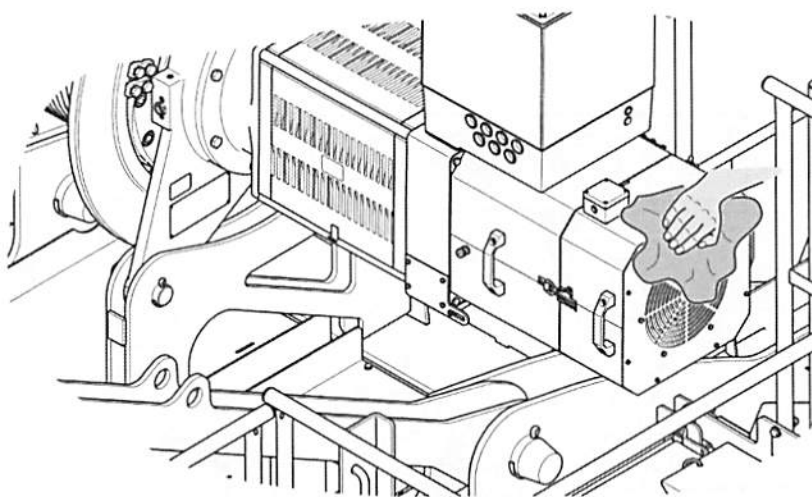


Fig. 402: Lüftungsgitter reinigen

- ▶ Lüftungsgitter am Motor von außen reinigen.

00W1W1WZ002

LBC/01/2019-07-31/de

9.5 Drehwerk (DRW 180 AZ 410 / 411 / 412 / 413 / 416)

Hinweise zur zustandsbezogenen Instandhaltung beachten. (Weitere Informationen siehe: 9.2 Zustandsbezogene Instandhaltung von Antrieben, Seite 439) (Weitere Informationen siehe: 9.3 Zustandsbezogene Instandhaltung von Antrieben, Seite 442)

9.5.1 Funktion der Drehwerkbremse prüfen



Hinweis

- ▶ Bremswirkung der Drehwerkbremse bei Windstärke 3 (4,44 m/s, 16 km/h) bis Windstärke 8 (18,89 m/s, 68 km/h) prüfen.

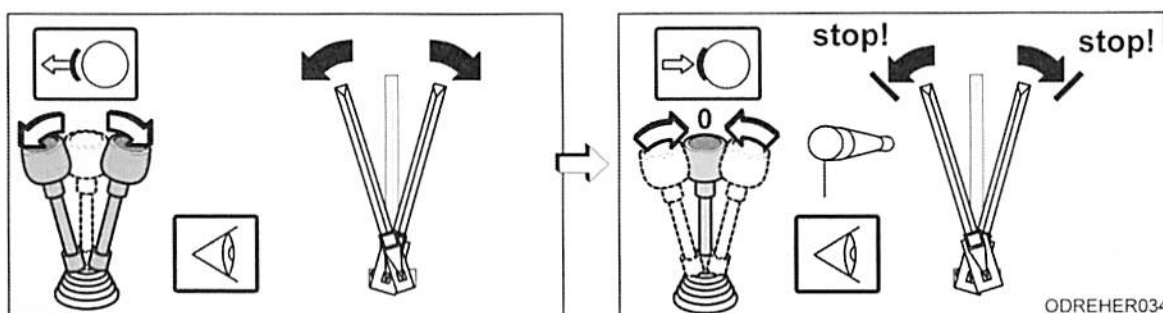


Fig. 403: Funktionsprüfung Drehwerkbremse

- ▶ Meisterschalter „Drehwerk/Katzfahrwerk“ nach rechts oder links bewegen.
 - ▷ Drehwerkbremse öffnet. Drehbühne dreht sich nach rechts oder links.
- ▶ Meisterschalter wieder in Nullstellung bringen.
 - ▷ Nach 5 bis 7 Sekunden stoppt die Drehbewegung der Drehbühne. Nach 10 Sekunden schließt die Drehwerkbremse.
 - ▷ Die Drehwerkbremse hält die Drehbühne und den Ausleger in Position.

Problembeseitigung

Bremswirkung lässt nach?

Luftspalt ist zu groß oder Belag vom Bremsrotor ist verschlissen.

- ▶ Luftspalt und Bremsrotor durch **Fachpersonal** prüfen. (Weitere Informationen siehe: 10 Instandsetzung, Seite 519)

9.5.2 Ölstand prüfen

Bei Getrieben schwankt der Ölstand innerhalb des Ölschauglases bauartbedingt. Wenn im Ölschauglas der Ölstand erkennbar ist, ist das Getriebe korrekt befüllt.

Sicherstellen, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- ☐ Kran ist abgeschaltet (Hauptschalter auf Position „Aus“ 0).
- ☐ Kran ist gegen Wiedereinschalten gesichert.



Tab. 138: Darstellung korrekter Ölstände

- Prüfen, ob im Ölschauglas der Ölstand erkennbar ist.

Problembeseitigung

Im Ölschauglas ist kein Getriebeöl zu sehen? Das Ölschauglas ist vollständig mit Getriebeöl gefüllt?

- Ölstand korrigieren.

- Getriebeöl nachfüllen oder ablassen, bis ein Ölstand (siehe: Tab. 138, Seite 448) im Ölschauglas erkennbar ist.

9.5.3 Schmiertätigkeiten am Drehwerk

Lager mit Dichtscheiben sind auf Lebensdauer geschmiert und wartungsfrei.

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

9.5.4 Getriebeöl analysieren oder wechseln

Liebherr bietet Analyse-Sets an. (Weitere Informationen siehe: 9.19 Hydraulik-/Getriebeöl analysieren, Seite 508)

**WARNUNG**

Verbrennungsgefahr durch heißes Getriebe und heißes Getriebeöl!

- Vor Beginn der Arbeiten Getriebe abkühlen lassen. Getriebe muss jedoch noch warm sein, da kaltes Getriebeöl eine korrekte Entleerung erschwert.
- Persönliche Schutzausrüstung (Schutzhandschuhe, Schutzbrille) tragen.
- Ölstandskontroll-Schraube und Ablassschraube vorsichtig öffnen.

**Hinweis**

- Getriebeöl nur in betriebswarmem Zustand wechseln.
- Eventuell vor Außerbetriebnahme die Drehbühne drehen.
- Getriebeöl unmittelbar nach der Außerbetriebnahme wechseln.

Die Ölwechselintervalle können sich bei folgenden Bedingungen verkürzen:

- Hohe Luftfeuchtigkeit
- Aggressive Umgebung (Lösungsmittel, Staub)

- Hohe Temperaturschwankungen

ACHTUNG

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

- Nur vorgeschriebene Ölsorte verwenden. (Weitere Informationen siehe: 9.20 Schmier- und Betriebsstoffe, Seite 514)
- Schmierstoffe nicht mischen.

**Hinweis**

Die Ölablassschraube ist bei montiertem Kran schwer zugänglich!

- Ölwechselintervalle so legen, dass der Ölwechsel am Boden ausgeführt werden kann (zum Beispiel vor der Montage oder nach der Demontage).

Sicherstellen, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- ☐ Kran ist abgeschaltet (Hauptschalter auf Position „Aus“ 0).
- ☐ Kran ist gegen Wiedereinschalten gesichert.

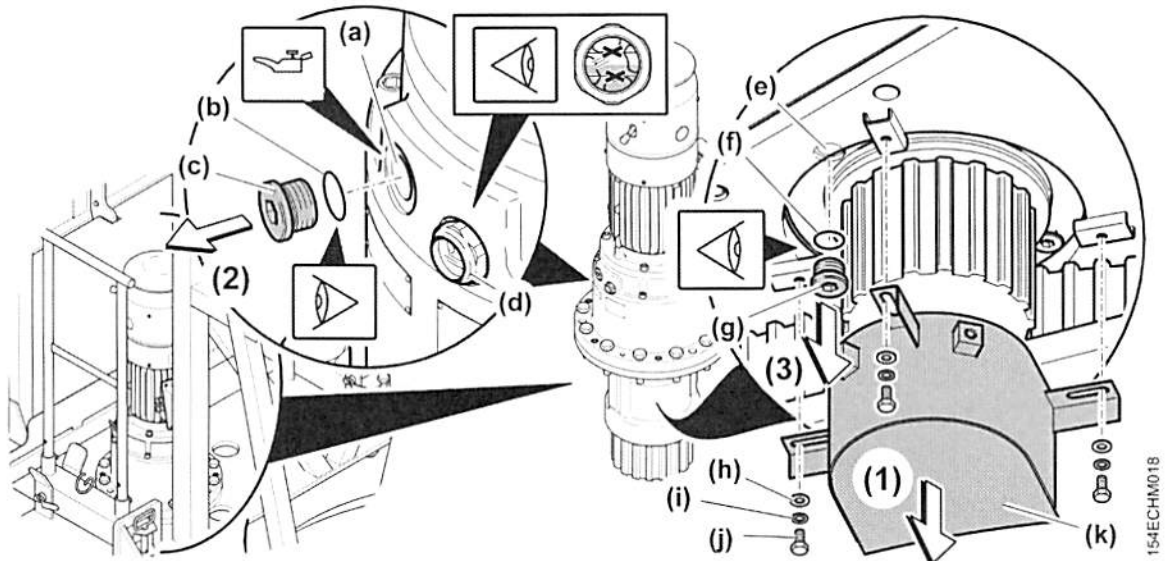


Fig. 407: Ölwechsel am Drehwerksgetriebe

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| (a) Einfüllöffnung | (g) Ablass-Schraube |
| (b) Dichtring | (h) Scheibe |
| (c) Öleinfüllschraube | (i) Sicherungsscheibe |
| (d) Ölschauglas | (j) Schraube |
| (e) Ölablassöffnung | (k) Schutzblech |
| (f) Dichtring | |

- Drei Schrauben (j) entfernen. Drei Sicherungsscheiben (i) und drei Scheiben (h) mit Schutzblech (k) abnehmen. (1)
- Geeignetes Auffanggefäß unter Ölablassöffnung (e) stellen.
- Öleinfüllschraube (c) entfernen. (2)
- Ablass-Schraube (g) entfernen. Getriebeöl ablassen. (3)
- Getriebe mit gleicher Ölsorte spülen.
- Verschleiß am Dichtring (f) der Ablass-Schraube (g) prüfen. Dichtring gegebenenfalls wechseln.
- Ablass-Schraube (g) wieder eindrehen.

- ▶ Neues Getriebeöl über Einfüllöffnung **(a)** einfüllen. Ölstand an Ölschauglas **(d)** prüfen. (Weitere Informationen siehe: 9.5.2 Ölstand prüfen, Seite 447)
- ▶ Verschleiß am Dichtring **(b)** der Öleinfüllschraube **(c)** prüfen. Dichtring gegebenenfalls wechseln.
- ▶ Öleinfüllschraube **(c)** wieder eindrehen.
- ▶ Schutzblech **(k)** aufsetzen. Mit drei Schrauben **(j)**, drei Sicherungsscheiben **(i)** und drei Scheiben **(h)** befestigen.

9.5.5 Reinigungsarbeiten



Fig. 408: Lüftungsgitter reinigen

- ▶ Lüftungsgitter am Motor von außen reinigen.

154ECHM097

LBC/01/2019-07-31/de

9.6 Katzfahrwerk (KAW 160, 180, 200 MZ)

Hinweise zur zustandsbezogenen Instandhaltung beachten. (Weitere Informationen siehe: 9.2 Zustandsbezogene Instandhaltung von Antrieben, Seite 439) (Weitere Informationen siehe: 9.3 Zustandsbezogene Instandhaltung von Antrieben, Seite 442)

9.6.1 Funktion der Katzfahrwerkbremse prüfen

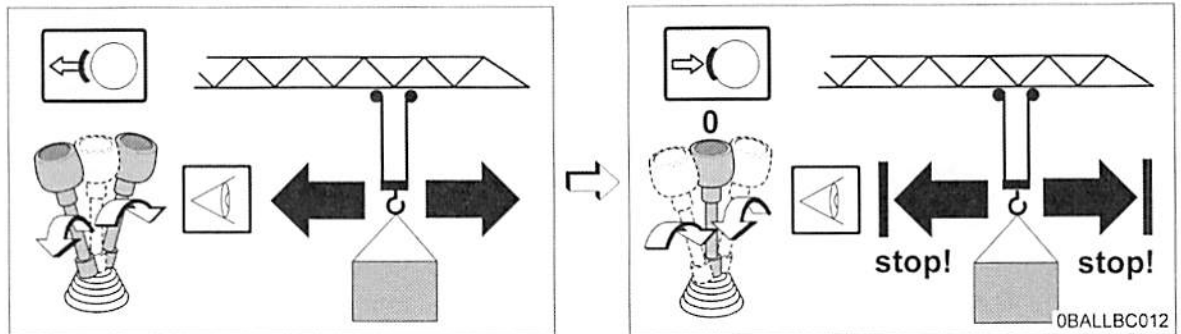


Fig. 409: Funktionsprüfung Katzfahrwerkbremse

- ▶ Meisterschalter „Drehwerk / Katzfahrwerk“ vor oder zurück bewegen.
 - ▷ Katzfahrwerkbremse öffnet.
 - ▷ Laufkatze fährt vor oder zurück.
- ▶ Meisterschalter wieder in Nullstellung bringen.
 - ▷ Katzfahrwerkbremse schließt.
 - ▷ Laufkatze hält an.

Problembeseitigung

Bremswirkung lässt nach?

Luftspalt ist zu groß. Bremsbelag ist verschlissen.

- ▶ Luftspalt und Bremsrotor durch **Fachpersonal** prüfen. (Weitere Informationen siehe: 10 Instandsetzung, Seite 519)

9.6.2 Ölstand prüfen

Bei Getrieben schwankt der Ölstand innerhalb des Ölschauglases bauartbedingt. Wenn im Ölschauglas der Ölstand erkennbar ist, ist das Getriebe korrekt befüllt.

Sicherstellen, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- ☐ Kran ist abgeschaltet (Hauptschalter auf Position „Aus“ 0).
- ☐ Kran ist gegen Wiedereinschalten gesichert.



Tab. 139: Darstellung korrekter Ölstände

- Prüfen, ob im Ölschauglas der Ölstand erkennbar ist.

Problembeseitigung

Im Ölschauglas ist kein Getriebeöl zu sehen? Das Ölschauglas ist vollständig mit Getriebeöl gefüllt?

- Ölstand korrigieren.

- Getriebeöl nachfüllen oder ablassen, bis ein Ölstand (siehe: Tab. 139, Seite 452) im Ölschauglas erkennbar ist.
- Trommel der Seilwinde um 45° weiterdrehen. Getriebeöl setzen lassen. Ölstand erneut prüfen.
- Vorgang so lange wiederholen, bis ein korrekter Ölstand erreicht ist.

9.6.3 Schmiertätigkeiten am Katzfahrwerk

Lager mit Dichtscheiben sind auf Lebensdauer geschmiert und wartungsfrei.

- Wälzlager ohne Dichtscheibe mit Benzin reinigen. Mit neuem Fett füllen.
- Lager vollständig mit Fett füllen und den freien Raum im Gehäuse zu 30 % bis 50 % mit Fett füllen.

9.6.4 Getriebeöl analysieren oder wechseln

Liebherr bietet Analyse-Sets an. (Weitere Informationen siehe: 9.19 Hydraulik-/Getriebeöl analysieren, Seite 508)

**WARNUNG**

Verbrennungsgefahr durch heißes Getriebe und heißes Getriebeöl!

- Vor Beginn der Arbeiten Getriebe abkühlen lassen. Getriebe muss jedoch noch warm sein, da kaltes Getriebeöl eine korrekte Entleerung erschwert.
- Persönliche Schutzausrüstung (Schutzhandschuhe, Schutzbrille) tragen.
- Ölstandskontroll-Schraube und Ablassschraube vorsichtig öffnen.

**Hinweis**

- Getriebeöl nur in betriebswarmem Zustand wechseln.
- Eventuell vor Außerbetriebnahme mit dem Katzfahrwerk fahren.
- Getriebeöl unmittelbar nach der Außerbetriebnahme wechseln.

Die Ölwechselintervalle können sich bei folgenden Bedingungen verkürzen:

- Hohe Luftfeuchtigkeit
- Aggressive Umgebung (Lösungsmittel, Staub)
- Hohe Temperaturschwankungen

ACHTUNG

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

- Nur vorgeschriebene Ölsorte verwenden. (Weitere Informationen siehe: 9.20 Schmier- und Betriebsstoffe, Seite 514)
- Schmierstoffe nicht mischen.

Sicherstellen, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- ☐ Kran ist abgeschaltet (Hauptschalter auf Position „Aus“ 0).
- ☐ Kran ist gegen Wiedereinschalten gesichert.

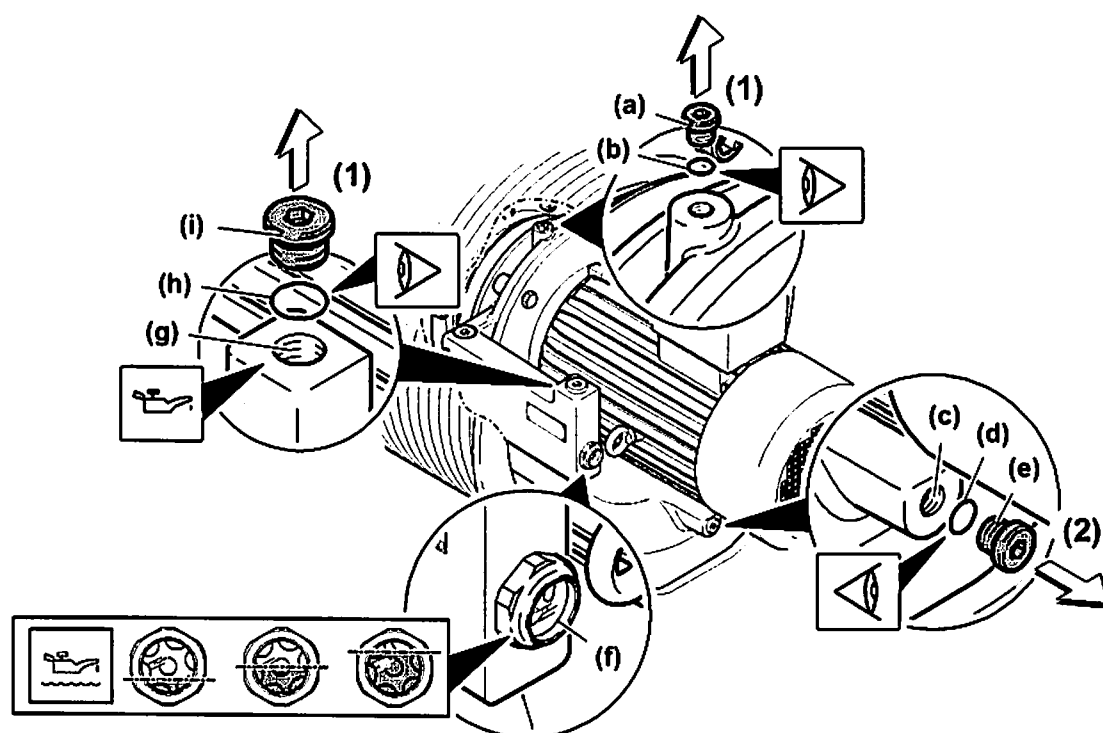


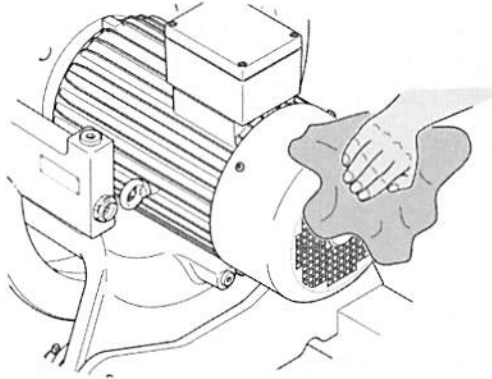
Fig. 413: Ölwechsel am Katzfahrwerkgetriebe

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| (a) Entlüftungsschraube | (f) Ölschauglas |
| (b) Dichtring | (g) Einfüllöffnung |
| (c) Ablassöffnung | (h) Dichtring |
| (d) Dichtring | (i) Öleinfüllschraube |
| (e) Ablass-Schraube | |

- Geeignetes Auffanggefäß unter Ablassöffnung (c) stellen.
- Öleinfüllschraube (i) und Entlüftungsschraube (a) heraus-schrauben. (1)
- Ablass-Schraube (e) entfernen. Getriebeöl ablassen. (2)
- Getriebe mit gleicher Ölsorte spülen.
- Verschleiß am Dichtring (d) der Ablass-Schraube (e) prüfen. Dichtring gegebenenfalls wechseln.
- Ablass-Schraube (e) wieder eindrehen.

- ▶ Neues Getriebeöl über Einfüllöffnung **(g)** einfüllen. Ölstand am Ölschauglas **(f)** prüfen. (Weitere Informationen siehe: 9.6.2 Ölstand prüfen, Seite 451)
- ▶ Verschleiß am Dichtring **(b)** der Entlüftungsschraube **(a)** prüfen. Dichtring gegebenenfalls wechseln.
- ▶ Verschleiß am Dichtring **(h)** der Öleinfüllschraube **(i)** prüfen. Dichtring gegebenenfalls wechseln.
- ▶ Öleinfüllschraube **(i)** und Entlüftungsschraube **(a)** wieder eindrehen.

9.6.5 Reinigungsarbeiten



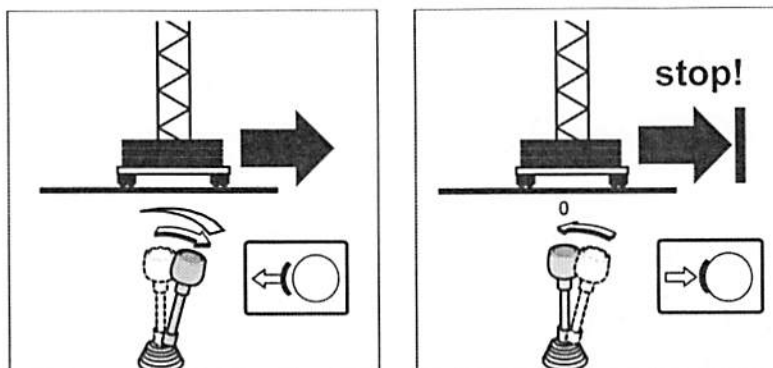
00KAWMZ004

Fig. 414: Lüftungsgitter reinigen

- ▶ Lüftungsgitter am Motor von außen reinigen.

9.7 Kranfahrwerk

9.7.1 Funktion der Kranfahrwerk-Bremse prüfen



120hcfw004

Fig. 415: Funktionsprüfung Kranfahrwerk-Bremse

- ▶ Meisterschalter „Hubwerk“ nach rechts oder links bewegen.
 - ▷ Kranfahrwerk-Bremse öffnet.
 - ▷ Kran fährt vor oder zurück
- ▶ Meisterschalter wieder in Nullstellung bringen.
 - ▷ Kranfahrwerk-Bremse schließt.
 - ▷ Kran hält an.

Problembeseitigung

Bremswirkung lässt nach?

Luftspalt ist zu groß oder Bremsbelag ist verschlissen.

- ▶ Luftspalt und Bremsrotor durch **Fachpersonal** prüfen. (Weitere Informationen siehe: 10 Instandsetzung, Seite 519)

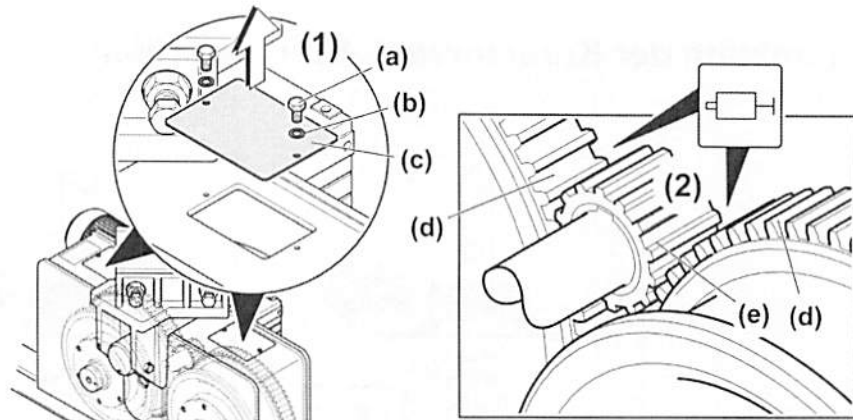
9.7.2 Inspektionstätigkeiten am Kranfahrwerk

- ▶ Ölstand prüfen. (Weitere Informationen siehe: 9.2 Zustandsbezogene Instandhaltung von Antrieben, Seite 439) (Weitere Informationen siehe: 9.3 Zustandsbezogene Instandhaltung von Antrieben, Seite 442)
- ▶ Verzahnungsspiel prüfen. (Weitere Informationen siehe: 9.2 Zustandsbezogene Instandhaltung von Antrieben, Seite 439) (Weitere Informationen siehe: 9.3 Zustandsbezogene Instandhaltung von Antrieben, Seite 442)

9.7.3 Schmiertätigkeiten am Radkasten

Stellen Sie sicher, dass der Kran abgeschaltet ist (Hauptschalter „Aus“) und gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert ist (Hauptschalter ist in „Aus“-Stellung abgeschlossen).

Zahnkränze schmieren



120HCFW008

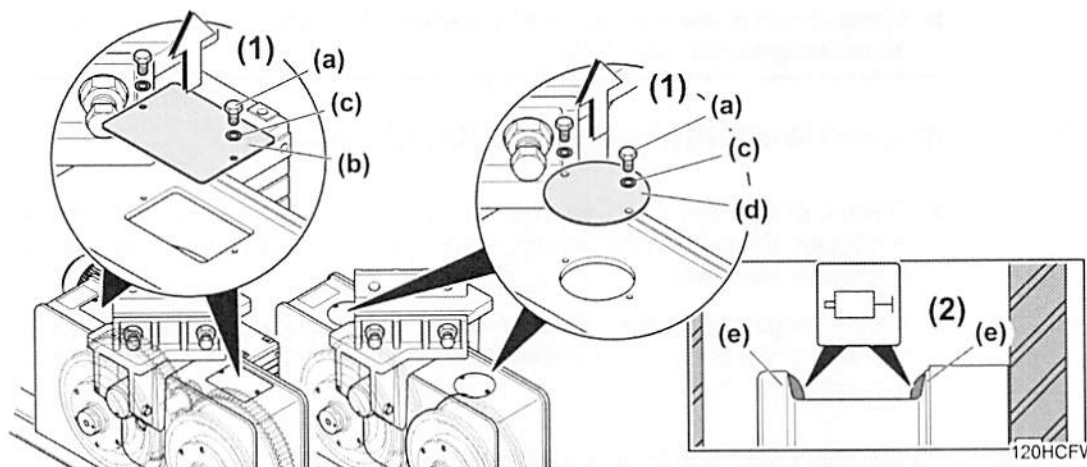
Fig. 416: Zahnkränze schmieren

- (a) Schraube
- (b) Scheibe
- (c) Wartungsdeckel

- (d) Zahnkranz, Laufrolle
- (e) Zahnkranz, Antriebsritzel

- An allen **angetriebenen Radkästen** je vier Schrauben (a) mit vier Scheiben (b) entfernen und zwei Wartungsdeckel (c) abnehmen. (1)
- An allen **angetriebenen Radkästen** Zahnkränze an den Laufrollen (d) und Antriebsritzel (e) schmieren. (2)
- Alle Wartungsdeckel (c) aufsetzen und mit je zwei Schrauben (a) und zwei Scheiben (b) befestigen.

Radkränze schmieren



120HCFW011

Fig. 417: Radkränze schmieren

- (a) Schraube
- (b) Wartungsdeckel, angetriebener Radkasten
- (c) Scheibe

- (d) Wartungsdeckel, nicht angetriebener Radkasten
- (e) Radkranz, Laufrolle

- An **allen vier Radkästen** je vier Schrauben (a) mit vier Scheiben (c) entfernen und zwei Wartungsdeckel (b) und Wartungsdeckel (d) abnehmen. (1)
- An **allen vier Radkästen** die Radkränze (e) an den Laufrollen schmieren. (2)

- An **Schienen** die Anlaufflächen an den Schienenköpfen schmieren.
- Alle Wartungsdeckel (b) und Wartungsdeckel (d) aufsetzen und mit je zwei Schrauben (a) und zwei Scheiben (c) befestigen.

Achslager schmieren

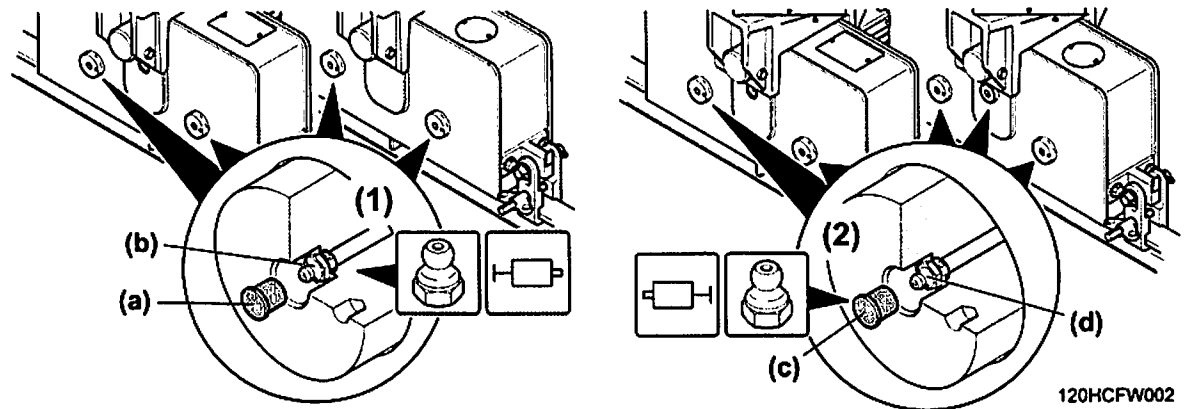


Fig. 418: Schmiernippel am Radkasten

- (a) Schutzkappe
- (b) Schmiernippel

- (c) Schutzkappe
- (d) Schmiernippel

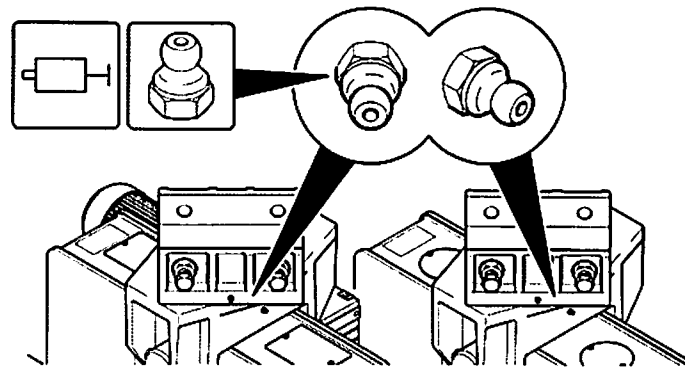
Ausführung nicht kurvenfahrbar

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

Ausführung kurvenfahrbar

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

Schwingenlagerung schmieren (Ausführung kurvenfahrbar)



120HCFW010

Fig. 419: Schmiernippel an der Schwingenlagerung

- An allen vier Radkästen die Fettpresse auf acht Schmiernippel (e) an Schwingenlagerung setzen und Schwingenlagerung schmieren. (3)

9.7.4 Schmiertätigkeiten im Kranfahrwerk-Motor

Lager mit Dichtscheiben sind auf Lebensdauer geschmiert und wartungsfrei.

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

9.7.5 Getriebeöl analysieren und wechseln

Liebherr bietet Analyse-Sets an. (Weitere Informationen siehe: 9.19 Hydraulik-/Getriebeöl analysieren, Seite 508)



Hinweis

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

Die Ölwechselintervalle können sich bei folgenden Bedingungen verkürzen:

- Hohe Luftfeuchtigkeit
- Aggressive Umgebung (Lösungsmittel, Staub)
- Hohe Temperaturschwankungen

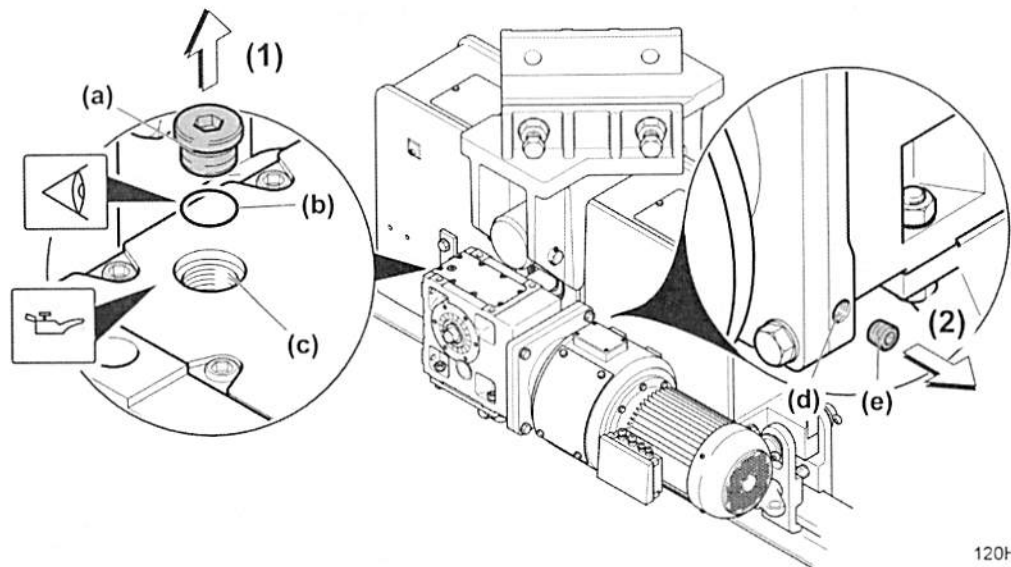
ACHTUNG

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

- Nur vorgeschriebene Ölart verwenden. (Weitere Informationen siehe: 9.20 Schmier- und Betriebsstoffe, Seite 514)
- Schmierstoffe nicht mischen.

Stellen Sie sicher, dass der Kran abgeschaltet ist (Hauptschalter „Aus“) und gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert ist (Hauptschalter ist in „Aus“-Stellung abgeschlossen).

LBC01/2019-07-31/de



120HCFW001

Fig. 420: Ölwechsel am Kranfahrwerk-Getriebe

- (a) Öleinfüllschraube
(b) Dichtring
(c) Einfüllöffnung

- (d) Ablassöffnung
(e) Ablass-Schraube (DIN 906)

- ▶ Geeignetes Auffanggefäß unter Ablassöffnung (d) stellen.
- ▶ Öleinfüllschraube (a) entfernen. (1)
- ▶ Ablass-Schraube (e) entfernen und Öl ablassen. (2)
- ▶ Getriebe mit gleicher Ölsorte spülen.
- ▶ Ablass-Schraube (e) wieder eindrehen.
- ▶ Neues Öl über Einfüllöffnung (c) einfüllen. (Weitere Informationen siehe: 9.20 Schmier- und Betriebsstoffe, Seite 514)
- ▶ Verschleiß am Dichtring (b) der Öleinfüllschraube (a) prüfen. Dichtring gegebenenfalls wechseln.
- ▶ Öleinfüllschraube (a) wieder eindrehen.

9.7.6 Öl der Kranfahrwerk-Anlaufkupplung analysieren und wechseln

Liebherr bietet Analyse-Sets an. (Weitere Informationen siehe: 9.19 Hydraulik-/Getriebeöl analysieren, Seite 508)



Hinweis

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



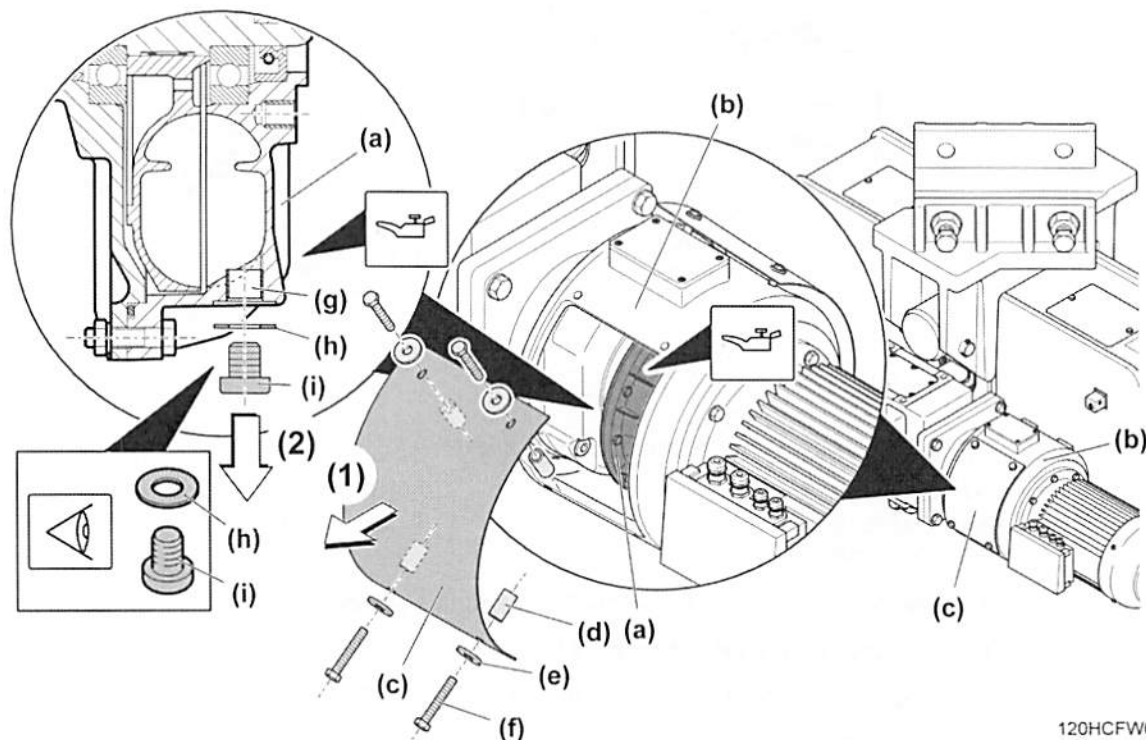
Hinweis

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

- ▶ Bei Erneuerung nur Original Lenze-Schmelz-Sicherungsschrauben verwenden.

Die Ölwechsel-Intervalle können sich bei folgenden Bedingungen verkürzen:

- Hohe Luftfeuchtigkeit
- Aggressive Umgebung (Lösungsmittel, Staub)
- Hohe Temperaturschwankungen



120HCFW005

Fig. 421: Ölwechsel an der Anlaufkupplung

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

Stellen Sie sicher, dass der Kran abgeschaltet ist (Hauptschalter „Aus“) und gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert ist (Hauptschalter ist in „Aus“-Stellung abgeschlossen).

- Geeignetes Auffanggefäß unter Ablauföffnung im Gehäuse (b) stellen.



Hinweis

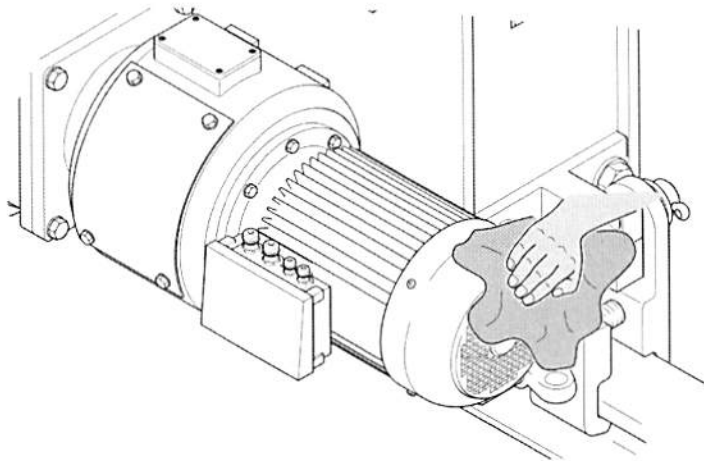
Abstandhalter (d) fallen nach Lösen der Schrauben leicht in das Gehäuse (b)!

- Abstandhalter (d) festhalten.
- Vier Schrauben (f) entfernen 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.
- Verschleiß am USIT-Dichtring (h) prüfen. Dichtring gegebenenfalls wechseln.
- Anlaufkupplung (a) drehen, bis Ölablass-/Öleinfüllöffnung (g) nach oben zeigt.
- Neues Öl einfüllen. (Weitere Informationen siehe: 9.20 Schmier- und Betriebsstoffe, Seite 514)

LBC01/2019-07-31/de

- ▶ Schmelzsicherung-Schraube (i) mit USIT-Dichtring (h) eindrehen.
- ▶ Abdeckblech (c) aufsetzen und mit vier Schrauben (f), vier Scheiben (e) und vier Abstandhaltern (d) befestigen.

9.7.7 Reinigungsarbeiten



120HCFW009

Fig. 422: Lüftungsgitter reinigen.

- ▶ Lüftungsgitter am Motorgehäuse von außen reinigen.

9.8 Abstützspindel

9.8.1 Inspektionstätigkeiten an den Abstützspindeln

- ▶ Spindel **vor der Montage** auf Gängigkeit (Beweglichkeit in der Pfanne, Gängigkeit des Trapezgewindes) prüfen.
- ▶ Trapezgewinde an der Spindel **vor der Montage** auf Korrosion prüfen, Abstützspindel gegebenenfalls ersetzen.
- ▶ Korrekte Montage der Schraubverbindungen prüfen.

Wenn die Abstützspindeln offen liegen:

- ▶ Korrekten Sitz der Abdeckung prüfen

9.8.2 Schmiertätigkeiten an den Abstützspindeln

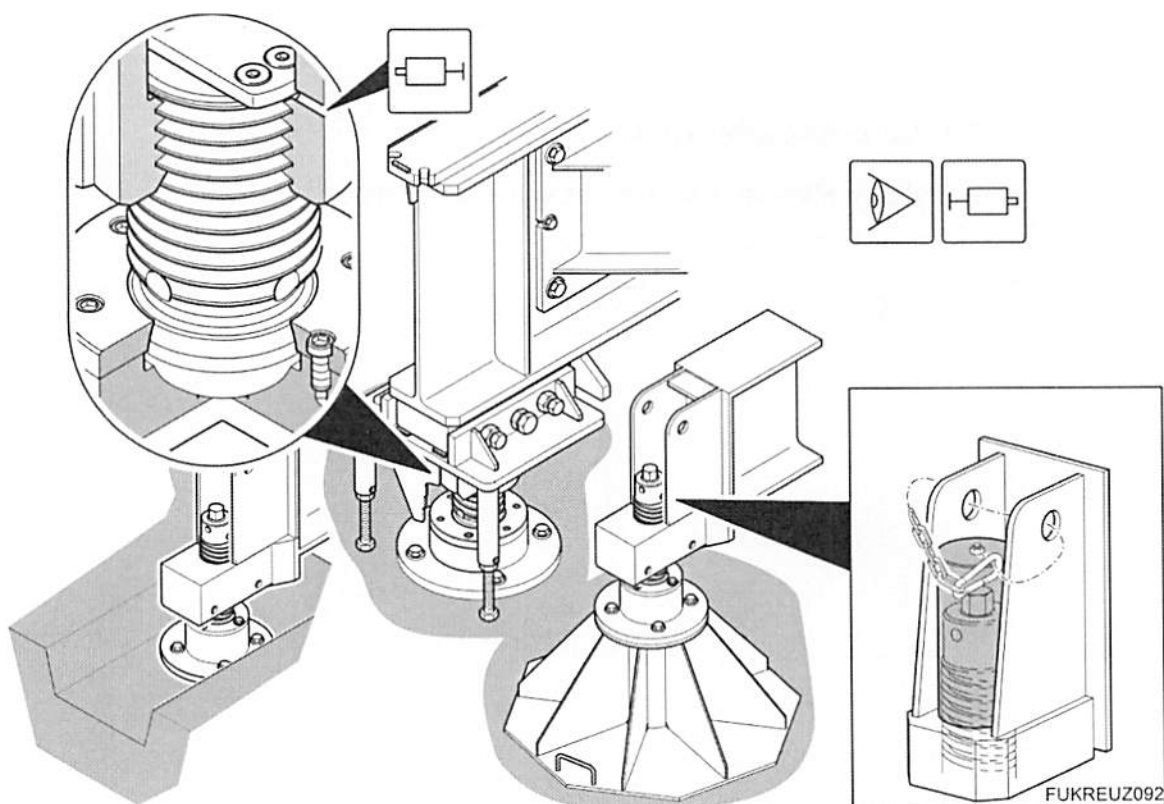


Fig. 423: verschiedene Ausführungen von Abstützspindeln

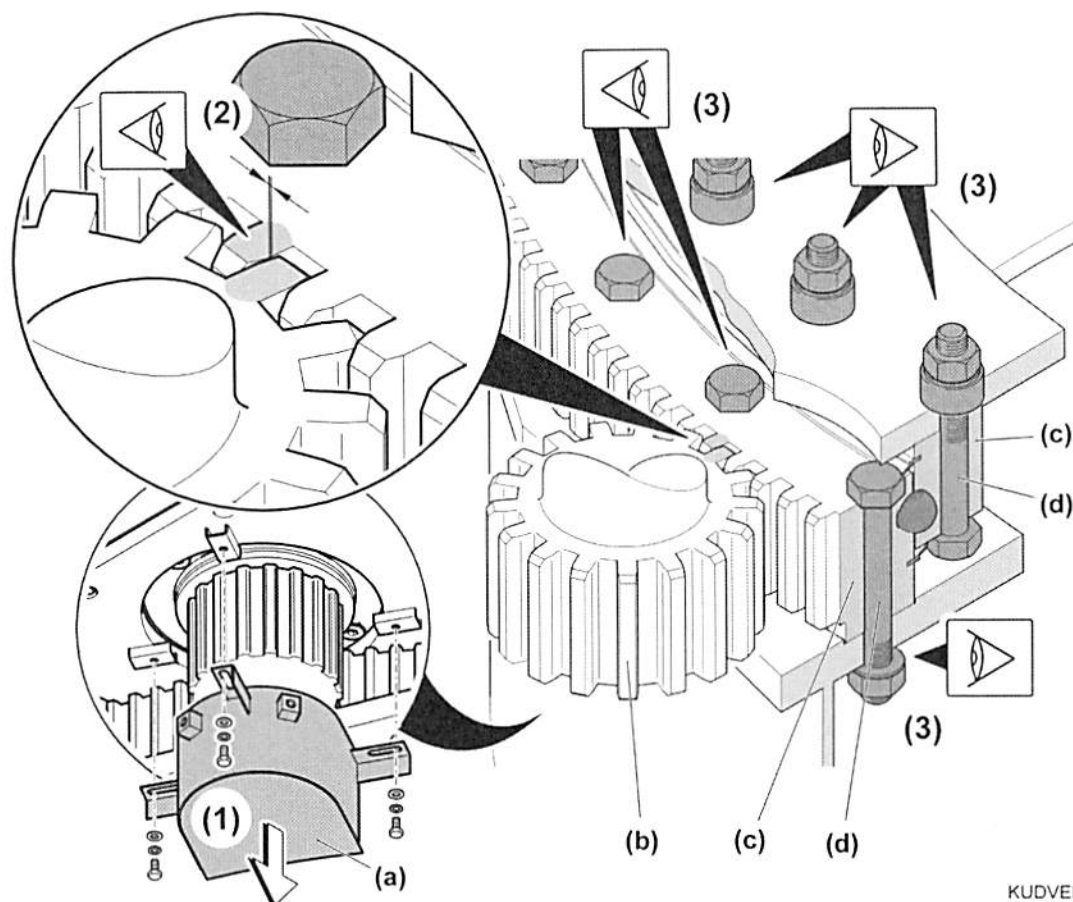
Wenn die Abstützspindeln offen liegen:

- ▶ Abdeckung abnehmen.
- ▶ Trapezgewinde fetten.

Wenn die Abstützspindeln offen liegen:

- ▶ Abdeckung wieder aufsetzen.

9.9 Inspektionstätigkeiten am Kugeldrehkranz



KUDVERB003

Fig. 424: Zahnflankenspiel und HV-Schraubverbindung

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| (a) Abdeckblech, Ritzel | (c) Kugeldrehkranz |
| (b) Ritzel, Drehwerk | (d) HV-Schraubverbindung |



Hinweis

Das Ritzel am Drehwerk ist bei montiertem Kran schwer zugänglich!

- ▶ Prüfung (und eine eventuell notwendige Einstellung) zeitlich so legen, dass diese am Boden ausgeführt werden kann (z.B. vor der Montage).

9.9.1 Zahnflankenspiel

Zulässiges Zahnflankenspiel: 0,3 mm bis 0,4 mm.

- ▶ Abdeckblech (a) demontieren. (1)
- ▶ Zahnflankenspiel mit Fühlerlehre an den mit „+“ (Kreuz) gekennzeichneten Zähnen prüfen. (2)
- ▶ Abdeckblech (a) montieren.

Problembeseitigung

Zahnflankenspiel zu groß oder zu klein?

- ▶ Zahnflankenspiel neu durch **Fachpersonal** einstellen.

9.9.2 HV-Schraubverbindungen

- ▶ HV-Schraubverbindungen (d) am ganzen Kugeldrehkranz (c) prüfen. (3)



Hinweis

- ▶ HV-Schraubverbindung beachten. (Weitere Informationen siehe: 6.2.1 Schraubverbindungen: Montage und Anziehdrehmomente, Seite 117)
-
- ▶ Drehverbindungsmaterial beachten. (Weitere Informationen siehe: 6.2 Grundlegende Hinweise zur Montage, Seite 117)

9.10 Schmiertätigkeiten an der Kugellaufbahn

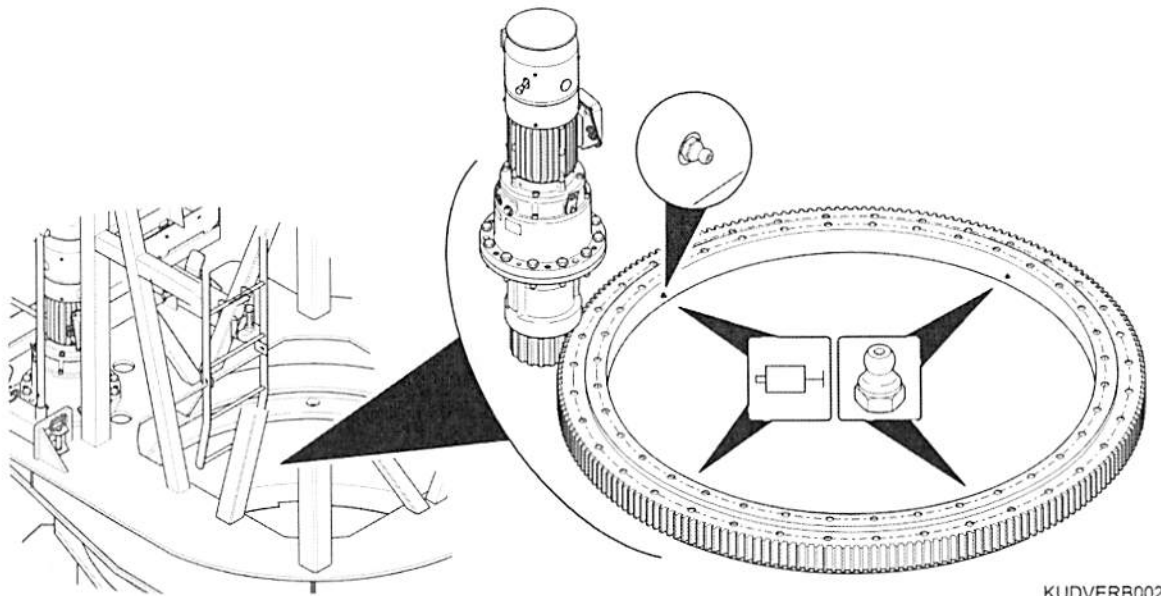


Fig. 425: Schmierstellen an der Kugellaufbahn



Hinweis

Beim Einsatz einer Zentralschmieranlage (Option) entfallen die manuellen Schmiertätigkeiten. Weitere Informationen siehe: Bedienungsanleitung „Zentralschmieranlage“ im Anhang.

- ▶ Dosiermenge regelmäßig prüfen.
 - ▶ Benötigte Jahresfettmenge ermitteln. (Weitere Informationen siehe: 9.20 Schmier- und Betriebsstoffe, Seite 514)
 - ▶ Von der Jahresfettmenge 200 cm³ 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.
- Komplette Fettmenge unter folgenden Bedingungen wechseln:
- Vor und nach längeren Betriebspausen.
 - Besonders vor und nach der Winterpause.
- ▶ Schmierfett wechseln: Kran langsam drehen und solange schmieren, bis unter den Dichtlippen Fett herausgedrückt wird.

9.11 Schmiertätigkeiten an der Verzahnung



WARNUNG

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 sicherstellen, dass keine losen Gegenstände eingezogen werden.



WARNUNG

Absturzgefahr beim Schmieren der Zahnkränze!

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



Hinweis

Beim Einsatz einer Zentralschmieranlage (Option) entfallen die manuellen Schmiertätigkeiten. Die Zahnflanken müssen stets einen ausreichenden Schmierfilm aufweisen. Weitere Informationen siehe: Bedienungsanleitung „Zentralschmieranlage“ im Anhang.

- ▶ Dosiermenge regelmäßig prüfen.
- ▶ Zu viel aufgetragenes Schmierfett wieder entfernen.

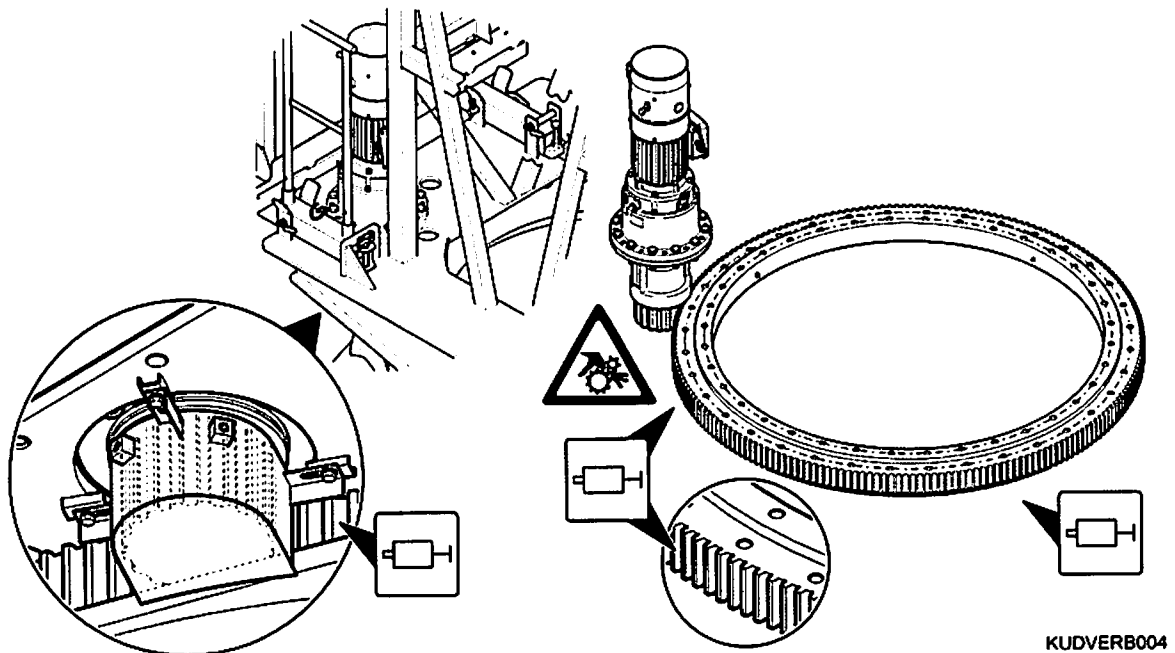


Fig. 426: Verzahnung schmieren

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

LBC012019-07-31/de

9.12 Lagerspiel Drehverbindung messen

In den Grenzwerttabellen (Weitere Informationen siehe: 9.12.1 Grenzwerttabellen, Seite 467) werden die Grenzwerte des maximal zulässigen Lagerspiels angegeben und in den Grafiken (siehe: Fig. 427, Seite 468) bis (siehe: Fig. 429, Seite 469) werden die möglichen Messpunkte gezeigt.

Wenn bei der Messung der Grenzwert des Lagerspiels erreicht wird, muss die Drehverbindung ausgetauscht werden.

Wenn alle nachfolgenden Bedingungen erfüllt sind, kann der Austausch zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen:

- Die Drehverbindung ist noch ausreichend leichtgängig. Der Kran weist noch einen genügend großen Auslaufwinkel nach Freigabe der Antriebe auf.

Bei diesem Versuch folgende Punkte beachten:

- In der Phase des Auslaufens fällt die Drehwerksbremse nicht ein.
- Der Antrieb beeinflusst die Bewegung nicht.
- Der Kran dreht außer Betrieb spätestens ab einer Windgeschwindigkeit von ca. 50 km/h in Windrichtung. Bei dieser Windgeschwindigkeit darf eine maximale Abweichung von ungefähr $\pm 45^\circ$ von der mittleren Windrichtung auftreten. Bei zunehmender Windgeschwindigkeit muss diese Abweichung deutlich abnehmen. Dabei wird eine gleichmäßige, turbulenzarme Anströmung vorausgesetzt.
- Der Grenzwert des zulässigen Lagerspiels überschreitet bis zur Demontage des Krans nicht mehr als 15 %.
- An den Drehwerksritzeln sowie an der Verzahnung der Drehverbindung sind keine außergewöhnlichen Verschleißspuren zu erkennen. Ein ordnungsgemäßer Zahneingriff ist vorhanden.
- Es ist noch zu keiner Kollision (Schleifspuren) zwischen den Verbindungsmitteln der Drehverbindung und der Anschlusskonstruktion gekommen.
- Der allgemeine Wartungszustand ist in Ordnung. Das Schmierfett der Laufbahn wurde gemäß Betriebsanleitung erneuert.
- Die vorstehenden Bedingungen werden in kürzeren Zeitabständen, längstens alle 4 Wochen, geprüft.

9.12.1 Grenzwerttabellen

Der Typ der Drehverbindung wird am Typenschild abgelesen.

Drehverbindung	Grenzwert Lagerspiel
KUD 29 VA...	2,00 mm
KUD 01228-035 VA...	2,65 mm
KUD 35 VA...	2,20 mm
KUD 01432-040 VA...	2,65 mm
KUD 02045-040 VA...	3,30 mm
KUD 55 VA...	2,50 mm
KUD 100 VA...	2,60 mm
KUD 138 VA...	2,70 mm
KUD 190 VA...	2,90 mm
KUD 200 VA...	3,80 mm

Drehverbindung	Grenzwert Lagerspiel
KUD 450 VA...	4,30 mm

Tab. 140: Grenzwerttabelle KUD XXX VA... einreihig

Drehverbindung	Grenzwert Lagerspiel
ROD 550 DA...	2,50 mm
ROD 690 DA...	2,50 mm
ROD 1800 DA...	2,50 mm

Tab. 141: Grenzwerttabelle ROD XXX DA...

9.12.2 Lagerspiel messen

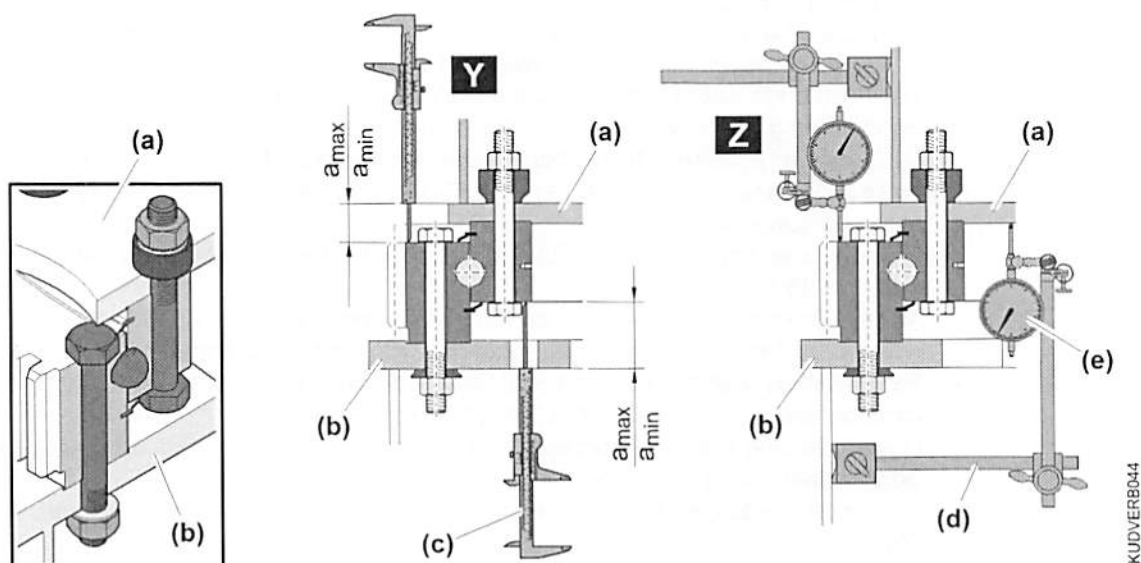


Fig. 427: Messmethode Lagerspielmessung KUD XXX VA... einreihig

- | | |
|------------------|-----------------|
| (a) Drehbühne | (d) Messständer |
| (b) KUD-Auflage | (e) Messuhr |
| (c) Messschieber | |

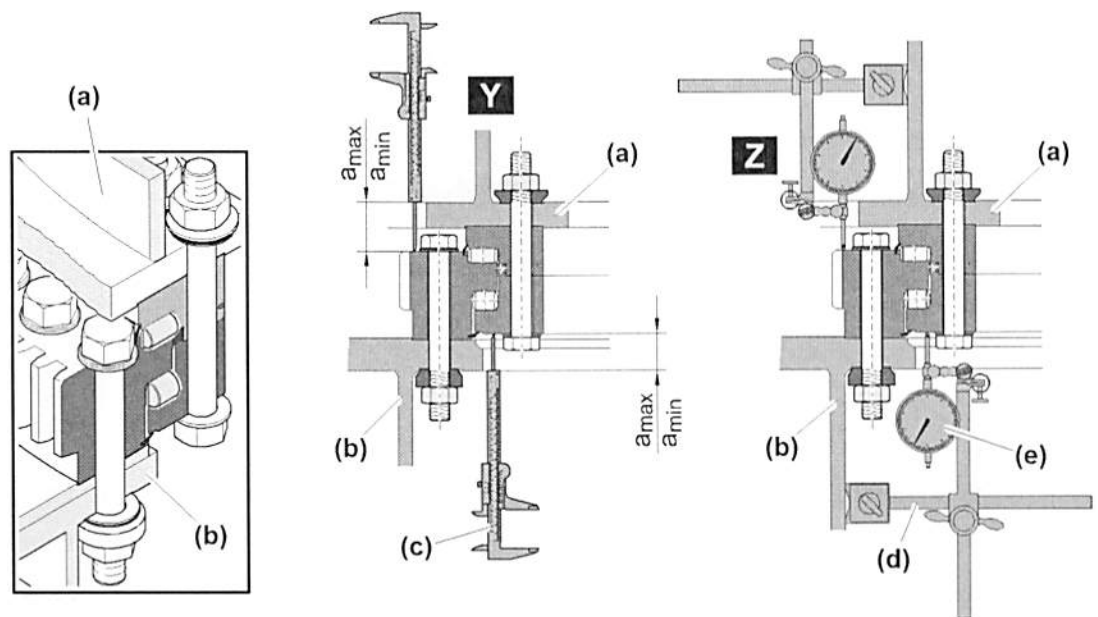


Fig. 428: Messmethode Lagerspielmessung ROD XXX DA...

- (a) Drehbühne
(b) KUD-Auflage
(c) Messschieber
(d) Messständer
(e) Messuhr

Mögliche Messmethoden und Messpunkte:

- Lagerspielmessung mit Messschieber (**Detail Y**)
- Lagerspielmessung mit Messuhr (**Detail Z**)

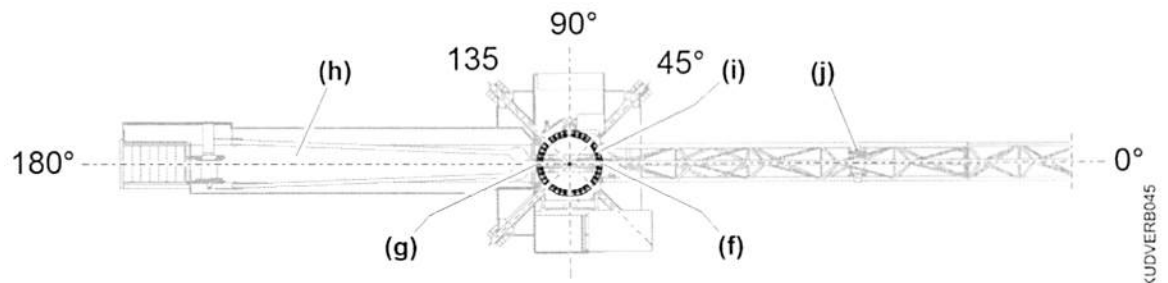


Fig. 429: Lagerspiel messen

- | | |
|-------------------|--------------------------------------|
| (f) Messstelle 1 | (i) Kugel- oder Rollendrehverbindung |
| (g) Messstelle 2 | (j) Ausleger in Auslegerstellung 0° |
| (h) Gegenausleger | |

Lagerspiel messen mit Messuhr

- ▶ 0° Auslegerstellung festlegen und kennzeichnen.
- ▶ Kran ohne Last in minimale Ausladung bringen.
- ▶ Messuhr an der Messstelle 1 und 2 auf **0** stellen.
- ▶ Kran mit voller Last in maximale Ausladung bringen.
- ▶ Lagerspiel ermitteln: Messwert an der Messuhr ablesen.
- ▶ Lagerspiel nach einer Drehung des Krans bei 45°, 90° und 135° wiederholt messen.

Problembeseitigung

Lagerspiel zu groß?

- Drehverbindung austauschen.

Messung mit dem Messschieber

- 0° Auslegerstellung festlegen und kennzeichnen.
- Kran ohne Last in minimale Ausladung bringen.
- Messstrecke „a“ an Messstelle 1 und 2 messen.
- Kran mit voller Last in maximale Ausladung bringen.
- Messstrecke „a“ an Messstelle 1 und 2 messen.
- Lagerspiel ermitteln: Messwerte „a_{max}“ minus „a_{min}“ an Messstelle 1 und 2.
- Lagerspiel nach einer Drehung des Krans bei 45°, 90° und 135° wiederholt messen.

Problembeseitigung

Lagerspiel zu groß?

- Drehverbindung austauschen.

9.12.3 Lagerspiel dokumentieren

Messwerte können in untenstehender Tabelle dokumentiert werden.

Messstellen	Messwert							
0° Messstelle 1								
0° Messstelle 2								
45° Messstelle 1								
45° Messstelle 2								
90° Messstelle 1								
90° Messstelle 2								
135° Messstelle 1								
135° Messstelle 2								
Datum								

Tab. 142: Messwerte Lagerspiel messen (als Beispiel)

9.13 Elektrische Einrichtungen prüfen

9.13.1 Schaltschrank/Schaltheis prüfen

**GEFAHR**

Gefährliche elektrische Spannung!

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

- ▶ Vor Arbeiten am Schaltschrank/Schaltheis Netzverbindung trennen: Trennschalter am Schleifringkörper auf 0 „Netz getrennt“ stellen.

Schütze prüfen

Schaltstücke müssen rau bleiben.

Wenn der Silberbelag nahezu abgebrannt ist und die Schaltstückträger sichtbar sind:

- ▶ Schaltstücke erneuern.

Schwarzfärbung der Kontakte ist keine Beschädigung. Deshalb Kontakte niemals feilen.

Nach Kurzschluss kann ein erhöhter Kontaktbrand, eventuell ein Verschweißen der Schützkontakte eingetreten sein.

Wenn ein Kurzschluss aufgetreten ist:

- ▶ Schützkontakte prüfen.

Anschlussschrauben prüfen

ACHTUNG

Herausgefallene Klemmschrauben können gefährliche elektrische Störungen verursachen!

- ▶ Anschlussschrauben an Klemmleisten und Schaltgeräten fest anziehen.

Widerstände wechseln

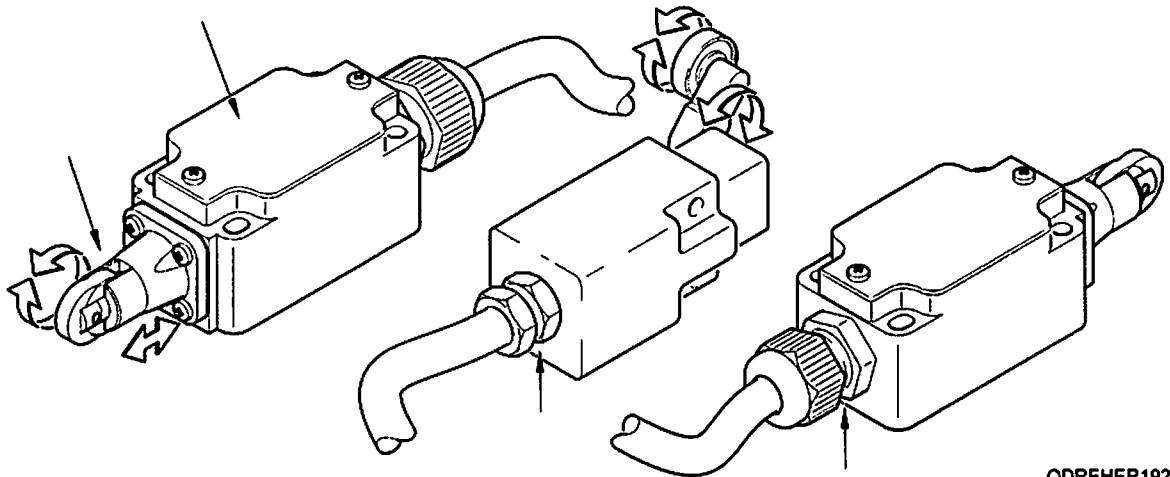
ACHTUNG

Lose Schraubverbindungen führen zu Verzunderung und Unterbrechung!

Dadurch können die Motoren beschädigt werden.

- ▶ Festen Sitz der Schraubverbindungen sicherstellen.

9.13.2 Endschalter prüfen



ODREHER192

Fig. 430: Endschalter kontrollieren

Funktion prüfen

Rolle und Taster müssen leichtgängig und sauber sein.

- ▶ Funktion der Endschalter prüfen.
- ▶ Deckel und Dichtung auf korrekten Sitz und Befestigung prüfen.

9.13.3 Elektrische Leitungen prüfen

Kabelverschraubungen müssen fest verschraubt und gekontert sein.

- ▶ korrekte Montage der Kabelverschraubungen prüfen.
- Kabel dürfen nicht abgeknickt und nicht beschädigt sein.
- ▶ Kabel prüfen.

9.13.4 Schleifringkörper prüfen



GEFAHR

Gefährliche elektrische Spannung!

Der Kontakt zu spannungsführenden Teilen am Schleifringkörper kann zu tödlichen Stromschlägen führen.

- ▶ Vor Arbeiten am Schleifringkörper Netzverbindung trennen: Trennschalter am Schleifringkörper auf 0 „Netz getrennt“ stellen.

- ▶ Länge der Kohlebürsten prüfen und gegebenenfalls austauschen.
- ▶ Abrieb der Kohlebürsten vom gesamten Schleifringkörper und seinen Anschlussstellen entfernen.
- ▶ Lager am Schleifringkörper auf keinen Fall auswaschen.

LBC001/2019-07-31/de

9.14 Oberflasche, Unterflasche und Lasthaken



WARNUNG

Absturzgefahr des Lasthakens durch schadhafte Teile!

Wenn Hakenmuttern, Lasthaken (Lasthakengewinde, Hakenhöhe, Hakenmaulweite) oder Sicherungsstücke verschlissen oder korrodiert sind, kann der Haken brechen und herunterfallen. Personen können dadurch verletzt werden.

- ▶ Verschlossene oder korrodierte Hakenmuttern, Lasthaken-Gewinde oder Sicherungsstücke austauschen.
- ▶ Hakenmutter und Lasthaken immer nur komplett als Einheit austauschen.

9.14.1 Oberflasche, Unterflasche und Lasthaken prüfen



Hinweis

Die Prüfungen müssen von Fachpersonal durchgeführt werden!

- ▶ Prüfungsart, Ergebnis und die Behebung bei festgestellten Mängeln im Prüfbuch des Krans dokumentieren.

Stellen Sie sicher, dass der Kran abgeschaltet ist (Hauptschalter „Aus“) und gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert ist (Hauptschalter ist in Stellung „Aus“ abgeschlossen).

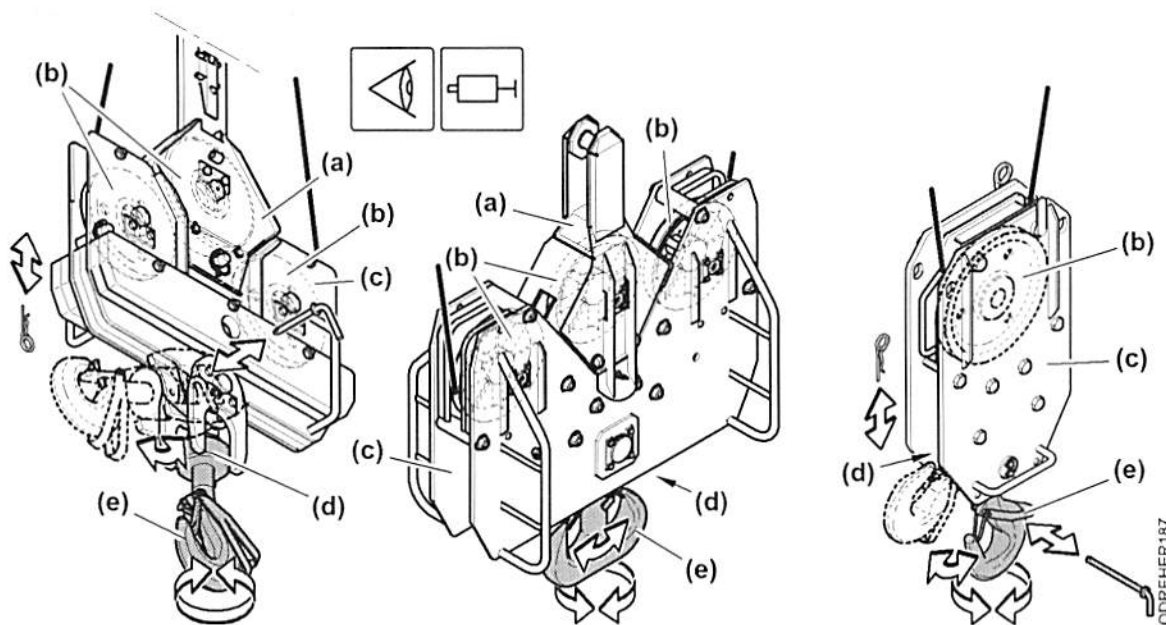


Fig. 431: Oberflasche, Unterflasche und Lasthaken prüfen

- | | |
|------------------|---------------|
| (a) Oberflasche | (d) Traverse |
| (b) Seilrolle | (e) Lasthaken |
| (c) Unterflasche | |

- ▶ Korrekte Montage aller Befestigungsteile (Bolzen, Splinte, Verschraubungen) prüfen.
- ▶ Seilrollen (b) prüfen (Weitere Informationen siehe: 9.17.4 Seilrollen prüfen, Seite 492).
- ▶ Alle beweglichen Teile (Lager) fetten.

- Drehbarkeit des Lasthakens (**e**) prüfen.
- Funktion und Leichtgängigkeit der Hakenmaulsicherung prüfen. (Weitere Informationen siehe: 9.14.2 Hakenmaulsicherung prüfen, Seite 474)

Problembeseitigung

Lasthaken lässt sich nicht oder nur schwerfällig drehen?

- Verbindung Traverse zu Lasthaken prüfen. (Weitere Informationen siehe: 9.14.3 Verbindung Traverse zum Lasthaken prüfen, Seite 475)
- Korrekte Montage und Drehbarkeit der Verbindung von Unterflasche (**c**) zu Traverse (**d**) (Bolzen, Splinte, Verschraubungen) prüfen.
- Verbindung Traverse (**d**) zu Lasthaken (**e**) prüfen. (Weitere Informationen siehe: 9.14.3 Verbindung Traverse zum Lasthaken prüfen, Seite 475)
- Lasthaken (**e**) prüfen. (Weitere Informationen siehe: 9.14.4 Lasthaken prüfen, Seite 476)

9.14.2 Hakenmaulsicherung prüfen



Hinweis

Die Prüfungen müssen von Fachpersonal durchgeführt werden!

- Prüfungsart, Ergebnis und die Behebung bei festgestellten Mängeln im Prüfbuch des Krans dokumentieren.

Stellen Sie sicher, dass der Kran abgeschaltet ist (Hauptschalter „Aus“) und gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert ist (Hauptschalter ist in Stellung „Aus“ abgeschlossen).

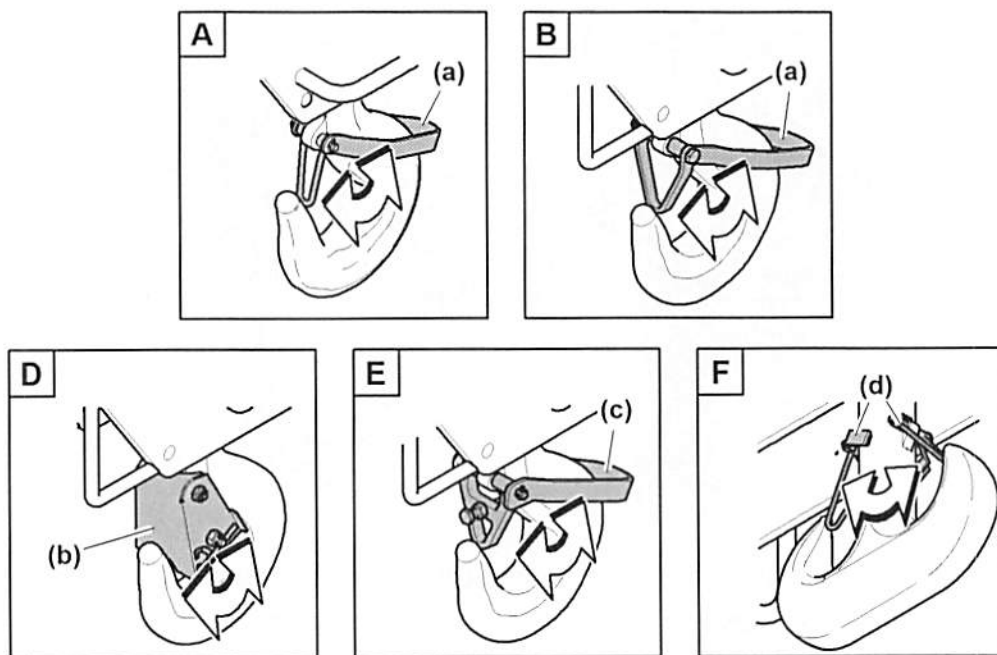


Fig. 432: Hakenmaulsicherung (Varianten)

(a) Hakenmaulsicherung ohne Öffnungssicherung

(c) Hakenmaulsicherung mit Schraubsicherung

Fortsetzung der Bildlegende siehe nächste Seite

- (b) Hakenmaulsicherung mit Kastensicherung (d) Hakenmaulsicherung für Doppelhaken
 ► Funktion und Leichtgängigkeit der Hakenmaulsicherung prüfen.

9.14.3 Verbindung Traverse zum Lasthaken prüfen

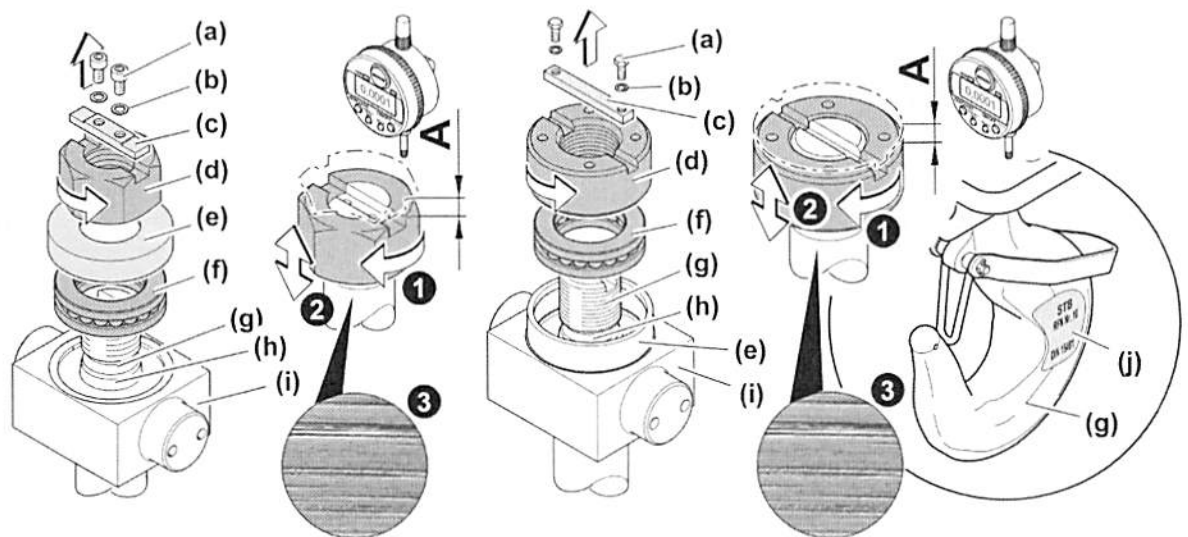


Hinweis

Die Prüfungen müssen von Fachpersonal durchgeführt werden!

- Prüfungsart, Ergebnis und die Behebung bei festgestellten Mängeln im Prüfbuch des Krans dokumentieren.

Stellen Sie sicher, dass der Kran abgeschaltet ist (Hauptschalter „Aus“) und gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert ist (Hauptschalter ist in Stellung „Aus“ abgeschlossen).



ODREHER188

Fig. 433: Verbindung Traverse zu Lasthaken prüfen

- | | |
|-----------------------|---|
| (a) Schraube | (f) Kugellager |
| (b) Sicherungsscheibe | (g) Lasthaken |
| (c) Passfeder | (h) Schaft |
| (d) Hakenmutter | (i) Traverse |
| (e) Abdeckring | (j) Bezeichnungsfeld, Lasthaken-Kennzeichnung |

- Lasthaken-Kennzeichnung (j) prüfen. (Weitere Informationen siehe: 9.14.4 Lasthaken prüfen, Seite 476)
- Axialspiel (A) der Hakenmutter (d) prüfen: Lasthaken (g) ausbauen und Hakenmutter (d) wieder aufschrauben.
- Hakenmutter (d) nach oben und unten bewegen. Dabei den Bewegungsweg mit Messuhr messen.

Der Bewegungsweg ist das Axialspiel (A) der Hakenmutter (d) (zulässiges Axialspiel (siehe: Tab. 143, Seite 476)

Axialspiel [mm]				
Lasthaken	Lasthaken-Nr.	zulässiges Axialspiel (A)		Gewinde
Lah 010 ...	RSN 08	metrische Gewinde	0,13 mm	M 24
Lah 020 ...	RSN 1.6		0,14 mm	M 30
Lah 030 ...	RSN 2.5		0,15 mm	M 36
Lah 050 ...	RSN 4		0,16 mm	M 42
Lah 063 ...	RSN 5		0,16 mm	M 45
Lah 080 ...	RSN 6	Rundgewinde	0,10 mm	Rd 50x6 ^{A)}
Lah 100 ...	RSN 8		0,10 mm	Rd 56x6 ^{A)}
Lah 125 ...	RSN 10		0,10 mm	Rd 64x8 ^{A)}
Lah 160 ...	RSN 12		0,10 mm	Rd 72x8 ^{A)}
Lah 200 ...	RSN 16		0,20 mm	Rd 80x10 ^{A)}
Lah 250 ...	RSN 20		0,20 mm	Rd 90x10 ^{A)}
Lah 320 ...	RSN 25		0,20 mm	Rd 100x12 ^{A)}
Lah 400 ...	RSN 32		0,20 mm	Rd 110x12 ^{A)}
Lah 500 ...	RSN 40		0,20 mm	Rd 125x14 ^{A)}
Lah 630 ...	RSN 50		0,30 mm	Rd 140x16 ^{A)}
Lah 800 ...	RSN 63		0,30 mm	Rd 160x18 ^{A)}

Tab. 143: Lasthaken Ausführungen

A) Rundgewinde

- Gewindgänge von Hakenmutter (**d**) und Lasthaken (**g**) sowie den Schaft (**h**) auf Korrosion prüfen. Korrodierte Teile gegebenenfalls austauschen.

Maximal zulässige Querschnittsreduzierung (Schaft) durch Materialabtragung: Nenndurchmesser - 1,5 mm.

Max. zulässige Oberflächenrauheit (Schaft): $R_a = 50 \mu\text{m}$.

- Schaft (**h**) prüfen. Gegebenenfalls Riefen und Kerben entfernen.
- Lasthaken wieder einbauen und alle beweglichen Teile fetten.

9.14.4 Lasthaken prüfen



Hinweis

Die Prüfungen müssen von Fachpersonal durchgeführt werden!

- Prüfungsart, Ergebnis und die Behebung bei festgestellten Mängeln im Prüfbuch des Krans dokumentieren.

Wenn der eingebaute Lasthaken nicht geprüft werden kann:

- Lasthaken ausbauen.

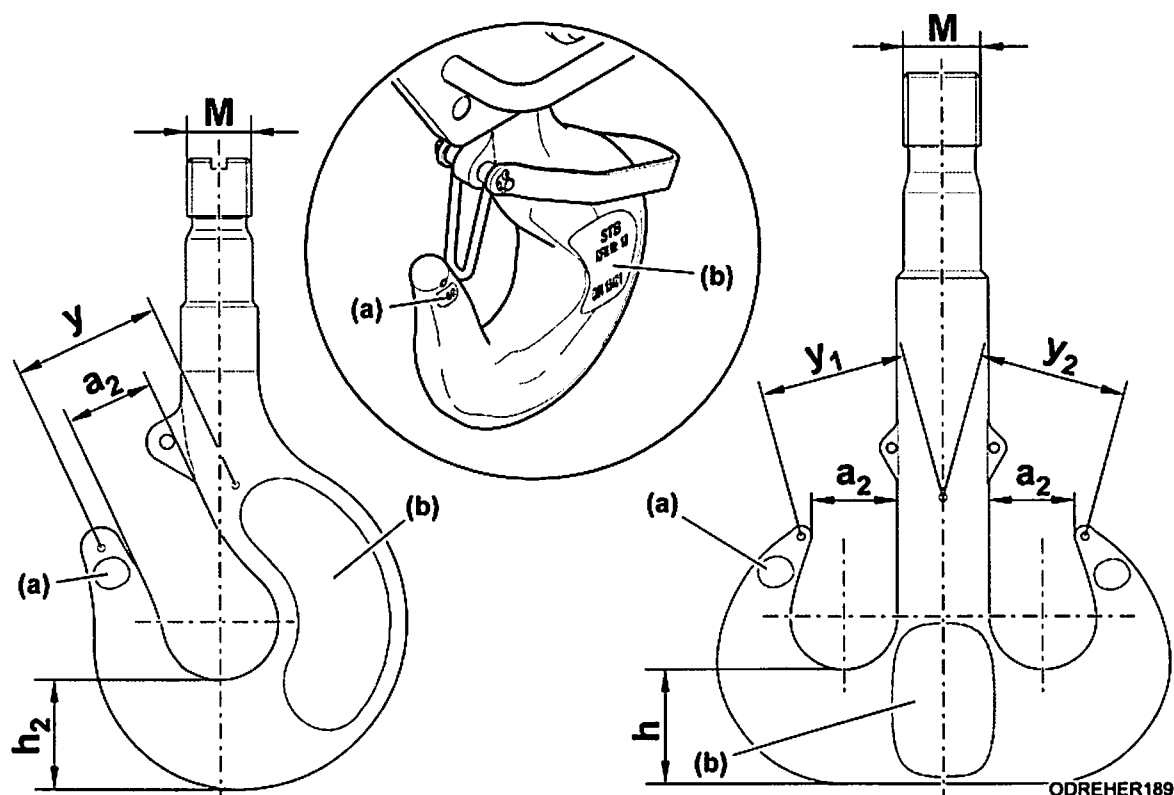


Fig. 434: Lasthaken prüfen

(a) Bezeichnungsfeld, Maß „y, y1, y2“

(b) Bezeichnungsfeld, Lasthaken-Kennzeichnung

Stellen Sie sicher, dass der Kran abgeschaltet ist (Hauptschalter „Aus“) und gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert ist (Hauptschalter ist in Stellung „Aus“ abgeschlossen).

Lasthaken-Kennzeichnung prüfen

Lasthaken können nach der Kennzeichnung „Lah ...“ auf dem Typenschild oder durch die Kennzeichnung „RSN ...“ oder „RFN ...“ auf dem Haken selbst unterschieden werden! Weitere Informationen zu Lasthaken siehe: DIN 15 401 (Einfachhaken) oder DIN 15 402 (Doppelhaken). Weitere Informationen zur Lasthaken-Kennzeichnung siehe: DIN 15 404. Weitere Informationen zur Lasthaken-Kontrolle siehe: DIN 15 405.

Im Kennzeichnungsfeld (b) der Lasthaken-Kennzeichnung sind Herstellerzeichen, Lasthaken-Nummer, Werkstoff- und Chargen-Nummer, sowie die DIN 15 401 (Einfachhaken) oder DIN 15 402 (Doppelhaken) eingetragen.

► Lasthaken-Kennzeichnung (b) prüfen

Lasthaken auf Verformung prüfen

Lasthaken nach DIN 15 401 und DIN 15 402 bis Lasthaken-Nr. 5:

► Hakenmaulweite Maß „a2“ messen.

Lasthaken nach DIN 15 401 und DIN 15 402 ab Lasthaken-Nr. 6:

Das zulässige Größtmaß „y“ (bei Doppel-Lasthaken „y1 / y2“) ist am Lasthaken im Bezeichnungsfeld (a) eingeschlagen.

Zulässiges Größtmaß „a2“ (siehe: Tab. 144, Seite 478) und zulässiges Größtmaß „y1 / y2“ siehe: Lasthaken Bezeichnungsfeld (a).

- ▶ Hakenmaulweite Maß „y“ (bei Doppel-Lasthaken „y1 / y2“) messen.

Problembeseitigung

Gemessene Hakenmaulweite „a2“ oder „y“ (bei Doppel-Lasthaken „y1 / y2“) ist um mehr als 10 % größer als das zulässige Größtmaß?

- ▶ Lasthaken ersetzen.

Lasthaken auf Oberflächenrisse prüfen

- ▶ Oberfläche in einen Zustand versetzen, der das einwandfreie Erkennen von Rissen ermöglicht.
- ▶ Oberfläche mit einem hierfür geeigneten Verfahren prüfen.

Problembeseitigung

Auf der Oberfläche des Lasthakens wurden Risse festgestellt?

- ▶ Risse durch Schleifen beseitigen, bis die Oberflächen wieder kerbfrei sind. Dabei die zulässigen Toleranzen nicht überschreiten.
- ▶ Am Lasthaken nicht schweißen. **Schweißungen an Lasthaken sind verboten!**

Lasthaken auf Abnutzung prüfen

Lasthaken	Lasthaken-Nr.	a ₂ (Einfach-Lasthaken)	a ₂ (Doppel-Lasthaken)	y, y ₁ , y ₂ (Einfach- & Doppel-Lasthaken)	h ₂ (Einfach-Lasthaken)	h (Doppel-Lasthaken)	Gewinde
Lah 010 ...	RSN 08	38 mm	30 mm	–	37 mm	33 mm	M 24
Lah 020 ...	RSN 1.6	45 mm	36 mm	–	48 mm	43 mm	M 30
Lah 030 ...	RSN 2.5	50 mm	40 mm	–	58 mm	50 mm	M 36
Lah 050 ...	RSN 4	56 mm	45 mm	–	67 mm	60 mm	M 42
Lah 063 ...	RSN 5	63 mm	50 mm	–	75 mm	67 mm	M 45

Lasthaken	Lasthaken-Nr.	a ₂ (Einfach-Lasthaken)	a ₂ (Doppel-Lasthaken)	y, y ₁ , y ₂ (Einfach- & Doppel-Lasthaken)	h ₂ (Einfach-Lasthaken)	h (Doppel-Lasthaken)	Gewinde
Lah 080 ...	RSN 6	71 mm	56 mm	Größtmaße „y, (bei Doppel-Lasthaken y ₁ , y ₂)“ sind am Lasthaken eingeschlagen	85 mm	75 mm	Rd 50x6 ^{A)}
Lah 100 ...	RSN 8	80 mm	63 mm		95 mm	85 mm	Rd 56x6 ^{A)}
Lah 125 ...	RSN 10	90 mm	71 mm		106 mm	95 mm	Rd 64x8 ^{A)}
Lah 160 ...	RSN 12	100 mm	80 mm		118 mm	106 mm	Rd 72x8 ^{A)}
Lah 200 ...	RSN 16	112 mm	90 mm		132 mm	118 mm	Rd 80x10 ^{A)}
Lah 250 ...	RSN 20	125 mm	100 mm		150 mm	132 mm	Rd 90x10 ^{A)}
Lah 320 ...	RSN 25	140 mm	112 mm		170 mm	150 mm	Rd 100x12 ^{A)}
Lah 400 ...	RSN 32	160 mm	125 mm		190 mm	170 mm	Rd 110x12 ^{A)}
Lah 500 ...	RSN 40	180 mm	140 mm		212 mm	190 mm	Rd 125x14 ^{A)}
Lah 630 ...	RSN 50	200 mm	160 mm		236 mm	212 mm	Rd 140x16 ^{A)}
Lah 800 ...	RSN 63	224 mm	180 mm		265 mm	236 mm	Rd 160x18 ^{A)}

Tab. 144: Lasthaken zulässige Abmaße

A) Rundgewinde

Zulässiges Kleinstmaß (siehe: Tab. 144, Seite 478)

► Hakenhöhe „h₂“ (bei Doppel-Lasthaken „h“) messen.**Problembeseitigung**Gemessene Hakenhöhe „h₂“ (bei Doppel-Lasthaken „h“) ist um mehr als 5 % kleiner als das zulässige Kleinstmaß?► Lasthaken ersetzen. **Schweißungen an Lasthaken sind verboten!**

9.15 Stahlbau



WARNUNG

Unfallgefahr durch schadhafte Stahlbauteile!

Beschädigungen, Verschleiß, Korrosion oder sonstige Veränderungen des Stahlbaus können Unfälle verursachen. Durch einzelne schadhafte Stahlbauteile kann die Integrität der Gesamtkonstruktion gefährdet werden.

- ▶ Nationale Bestimmungen bezüglich Intervall, Umfang und Durchführung wiederkehrender Prüfungen beachten.

Wenn keine nationalen Bestimmungen vorhanden oder die wiederkehrenden Prüfungen in den nationalen Bestimmungen nicht vollständig geregelt sind:

- ▶ Vorgaben der FEM 1.007 anwenden.

Wenn ausreichende Beurteilung festgestellter Mängel sowie Behebung der Mängel nicht möglich ist:

- ▶ Liebherr-Kundendienst kontaktieren.
- ▶ Prüfbuch zum Nachweis durchgeführter Prüfungen sowie festgestellter und behobener Mängel führen.

Wenn ein Mangel festgestellt wird:

- ▶ Kranbetrieb einstellen bis Mangel behoben ist bzw. bis sicherer Weiterbetrieb durch Sachkundigen bestätigt ist.

9.15.1 Prüfung durch Sachkundigen/ -verständigen durchführen

An folgenden Zeitpunkten ist eine Prüfung durch Sachkundigen/ -verständigen notwendig:

- jährlich mindestens einmal
- nach Bedarf, entsprechend den Einsatzbedingungen und den betrieblichen Verhältnissen
- nach jeder Aufstellung bzw. nach jeder Umrüstung
- ▶ Kran zu bestimmten Zeitpunkten durch Sachkundigen prüfen lassen.
- ▶ Kran abhängig von nationalen Bestimmungen zu bestimmten Zeitpunkten durch ermächtigte unabhängige Überwachungsorgane prüfen lassen.
- ▶ Prüfungen in Kranprüfbuch festhalten.

9.15.2 Auf offensichtliche Mängel prüfen

- ▶ Stahlbau auf offensichtliche Mängel prüfen, z.B. Verformungen, Risse, Reibstellen (z.B. durch Seile), Beschädigungen an Eckstielen/Diagonalen.
- ▶ Stahlbau auf starke Verschmutzungen und Ablagerungen prüfen. Gegebenenfalls reinigen.
- ▶ Vollständigkeit und Zustand des Verbindungsmaterials prüfen, z.B. Schrauben, Scheiben, Muttern, Bolzen, Splinte, Abdeckkappen.
- ▶ Vollständigkeit, Zustand und Funktion der Podeste, Leiter, Geländer, Handläufe, Durchstiege und Laufstege prüfen.

9.15.3 Sichtprüfung der Schweißnähte und Bolzenverbindungen durchführen

- ▶ Sichtprüfung: Schweißnähte auf Risse prüfen.
- ▶ Sichtprüfung: Schraub- und Bolzenverbindungen auf Lochspiel prüfen.

9.15.4 Auf Korrosion prüfen

- ▶ Oberfläche auf Risse und korrosive Stellen prüfen.
- ▶ Verbindungsmaterial auf Korrosion prüfen. Gegebenenfalls erneuern.
- ▶ Korrosionsschutz der Stahlbauteile prüfen. Gegebenenfalls erneuern.

9.15.5 Stahlbau reinigen

Das notwendige Reinigungsintervall ist abhängig von den Einsatzbedingungen des Krans.

Die Reinigungsintervalle können sich bei folgenden Bedingungen verkürzen:

- örtliche Nähe zu Meerwasser (salzhaltige Luft)
- aggressive Umgebung, z.B. bei Industrieanlagen (Lösungsmittel, Staub)
- ▶ Stahlbauteile mit Wasser reinigen. Gegebenenfalls geeignetes, nicht aggressives Reinigungsmittel verwenden. Kein salzhaltiges oder verschmutztes Wasser verwenden.

Wenn ein Hochdruckreiniger eingesetzt wird:

- ▶ Wasserstrahl **nicht** auf Gelenke, Kabel und elektrische Ausrüstung richten (z.B. Sensoren, Schaltschränke, Steckverbindungen, usw.). Abhängig von Ausführung und Arbeitsdruck des Hochdruckreinigers Abstand zwischen Düse und Stahlbauteil einhalten, um Beschädigung des Lacks zu vermeiden. Vorgaben des Herstellers beachten.
- ▶ Nach erfolgter Reinigung Stahlbauteile gegebenenfalls schmieren (z.B. Gewinde).

9.16 HV-Schraubverbindungen



WARNUNG

Unfallgefahr durch schadhafte HV-Schraubverbindungen!

HV-Schraubverbindungen sind sicherheitsrelevante Bauteile, die besondere Aufmerksamkeit bei Montage und Wartung erfordern. Durch einzelne schadhafte HV-Schraubverbindungen kann die gesamte Verbindungsebene (unmittelbar miteinander verbundene Bauteile, z.B. Turmstöße, Drehverbindungen) beschädigt werden.

- Hinweise zur Montage beachten. (Weitere Informationen siehe: 6.2.1 Schraubverbindungen: Montage und Anziehdrehmomente, Seite 117)

Wenn in einer Verbindungsebene gerissene oder lockere Schraubverbindungselemente oder Schraubverbindungselemente mit Anrissen festgestellt werden:

- Sämtliche Elemente der Verbindungsebene ersetzen.

Bei der Prüfung der HV-Schraubverbindungen muss die Windgeschwindigkeit unterhalb von 14,1 m/s liegen.

9.16.1 Sichtprüfung durchführen

- Sichtprüfung: Prüfen ob unzulässige Veränderungen an HV-Schraubverbindungen eingetreten sind.

9.16.2 HV-Schraubverbindungen umfassend prüfen

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

Wiederkehrende Kontrollen müssen bei jeder Aufstellung des Kranes sowie jährlich mindestens einmal erfolgen.

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.

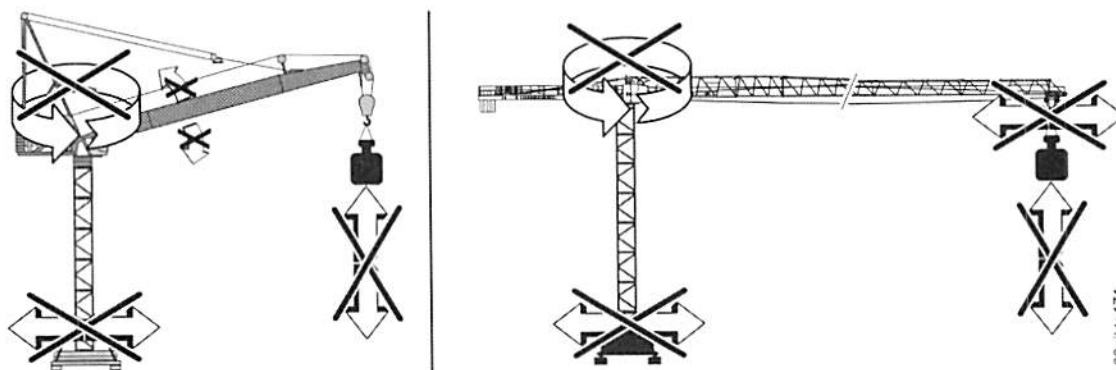


Fig. 435: Keine Kranbewegungen durchführen

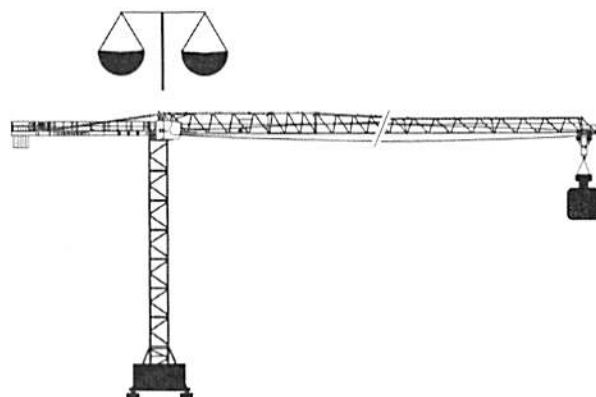
Während den Kontrollen keine Kranbewegungen durchführen.

Prüfung vorbereiten

Dieser Abschnitt gilt für die Prüfung von HV-Schraubverbindungen an Turm und Drehverbindung.

Prüfung vorbereiten bei Turmdrehkran mit Laufkatze

Vor der Durchführung der Kontrollen muss der Kran ausgeglichen werden.

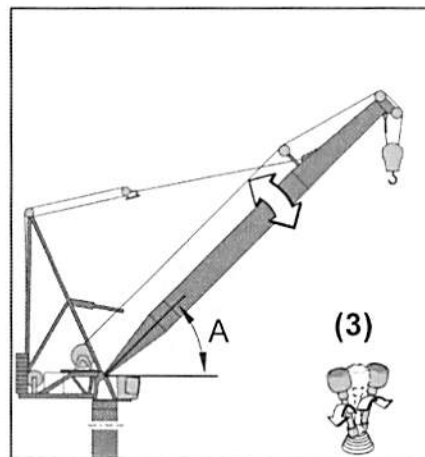
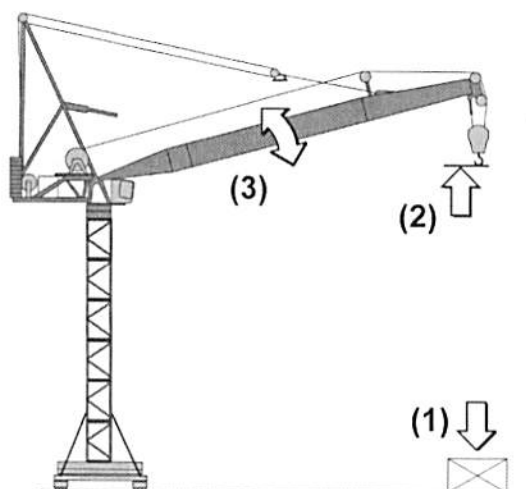


00HVBRO024

Fig. 436: Kran ausgleichen

- Kran ausgleichen: Beispielsweise mit halber zulässiger Last in maximale Ausladung fahren.

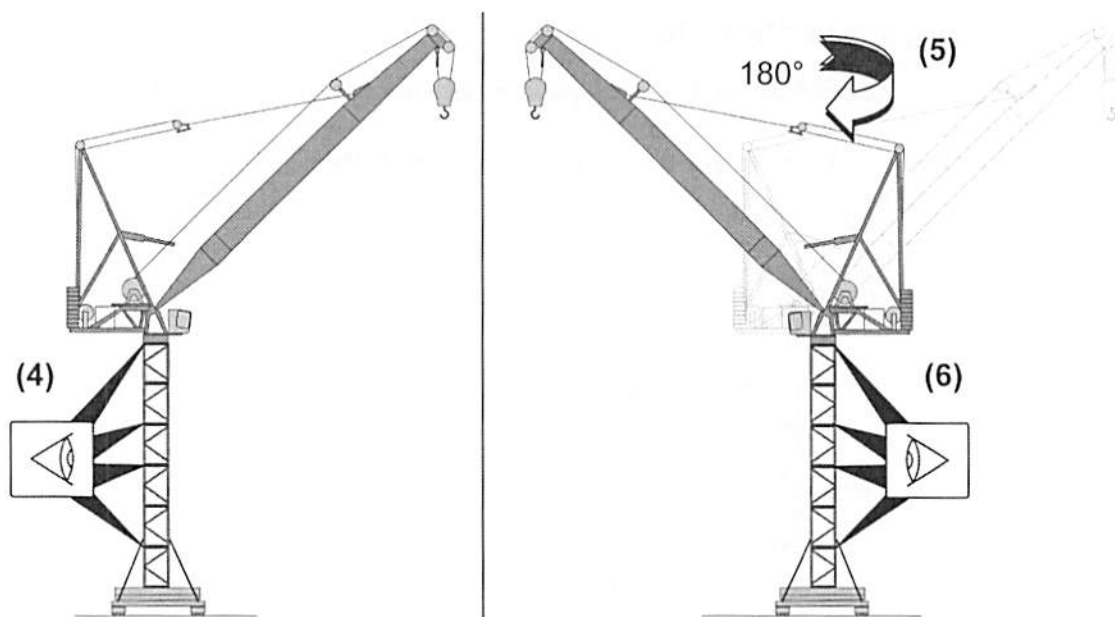
Prüfung vorbereiten bei Turmdrehkran mit Wippausleger



00HVBRO025

Fig. 437: Wartung vorbereiten

- Last absetzen. (1)
- Lasthaken bis auf maximale Hubhöhe fahren. (2)
- Ausleger in Stellung $45^\circ \pm 5^\circ$ (Maß A) fahren. (3)



00HVBR0026

Fig. 438: HV-Schraubverbindungen prüfen

- ▶ HV-Schraubverbindungen auf Seite der Getriebebühne prüfen. (4)
- ▶ Kranoberteil um 180° drehen. (5)
- ▶ Restliche HV-Schraubverbindungen auf Seite der Getriebebühne prüfen. (6)

Prüfung durchführen

Die Kontrolle muss mittels Drehmomentschlüssel erfolgen.

- ▶ Mutter oder Schraube mit Anziehdrehmoment entsprechend den Vorgaben nachziehen.
(Weitere Informationen siehe: 6.2.1 Schraubverbindungen: Montage und Anziehdrehmomente, Seite 117)
- ▷ Wenn sich Mutter oder Schraube nicht weiter anziehen lässt, ist die Verbindung in Ordnung.

Wenn sich Mutter oder Schraube nachziehen lässt:

- ▶ HV-Schraubverbindung lösen, reinigen, mit der jeweils vorgeschriebenen Schraubenpaste schmieren und mit dem vorgegebenen Anziehdrehmoment montieren.

LBC/01/2019-07-31/de

9.17 Seile, Seilrollen und Seilendbefestigung



WARNUNG

Fahren mit Hubwerk oder Katzfahrwerk ohne Sichtkontakt zwischen Kranfahrer und Wartungspersonal kann zu Unfällen führen!

Wenn am Hubwerk oder Katzfahrwerk (z.B. bei den Seilprüfungen) gearbeitet wird:

- ▶ Immer Sichtkontakt zwischen Kranfahrer und Wartungspersonal halten sowie über Handzeichen oder Handsprechfunkgeräte verständigen.

9.17.1 Schmiertätigkeiten an den Seilen

Regelmäßige Schmierung erhöht die Lebensdauer der Seile. Unter besonderen Bedingungen (z.B. Extremklima, Seewasser) muss häufiger nachgeschmiert werden.

Bei Mehrlagenwicklung (Lebustrommel) müssen grafitthaltige Schmiermittel verwendet werden.

Stellen Sie sicher, dass **vor dem Nachschmieren** folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- ☐ Die Seile sind gereinigt.
- ☐ Schmiermittelreste sind vollständig entfernt.
- ☐ Das Nachschmiermittel ist verträglich mit dem Schmiermittel, das am Seil vorhanden ist.

9.17.2 Seilprüfungen an der Hubseiltrommel



Hinweis

Die Prüfungen müssen von Fachpersonal durchgeführt werden!

- ▶ Prüfungsart, Ergebnis und die Behebung bei festgestellten Mängeln im Prüfbuch des Krans dokumentieren.

Spulverhalten des Hubseils an Hubseiltrommel prüfen

Spulfehler („Einschneiden“ in untere Seillagen oder Schlaufenbildung in unteren Seillagen) und damit verbundene Seilbeschädigungen vermeiden: Spulverhalten täglich prüfen. Ebenso muss das Hubseil vorsorglich regelmäßig ab- und wieder aufgespult werden.

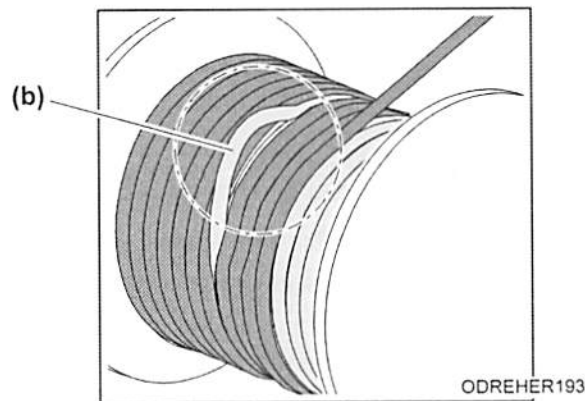
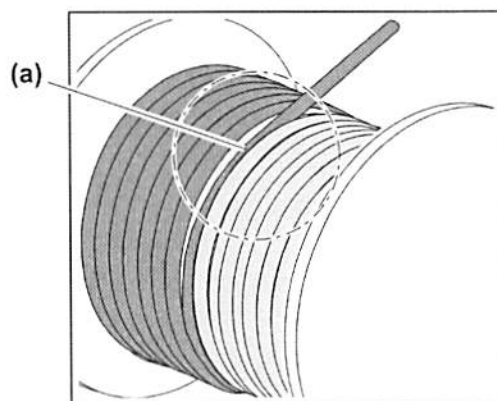
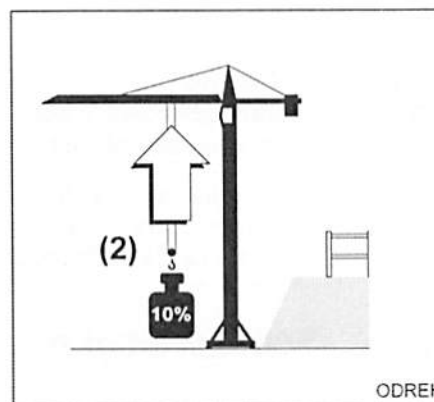
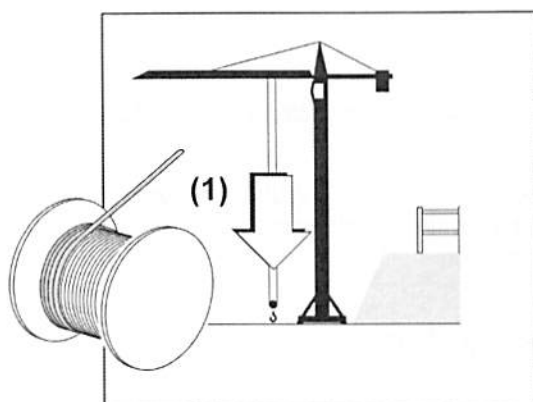


Fig. 439: mögliche Spulfehler

(a) „Einschneiden“ in untere Seillagen

(b) Schlaufenbildung in unteren Seillagen

Hubseil vorgespannt aufspulen

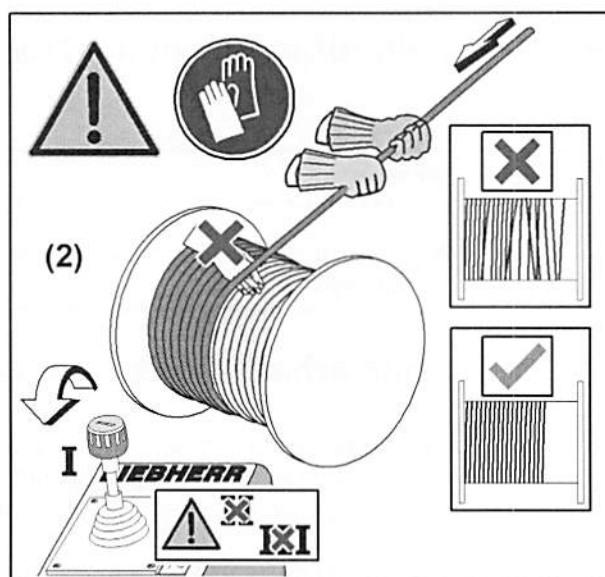
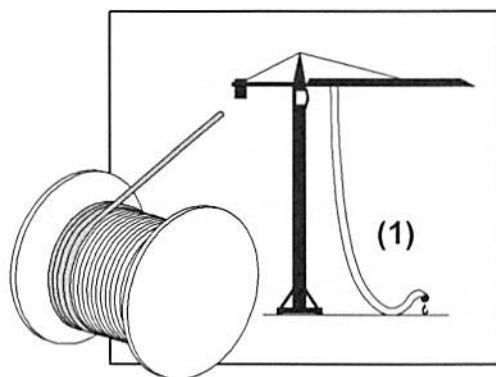


ODREHER194

Fig. 440: Hubseil vorgespannt aufspulen

- ▶ Hubseil bis auf drei Sicherheitswindungen abspulen.
- ▶ Hubseil mit 10 % der maximalen Last aufspulen.

Hubseil ohne Vorspannung aufspulen



ODREHER195

Fig. 441: Hubseil ohne Vorspannung aufspulen



WARNUNG

Quetschgefahr beim Führen des Hubseils!

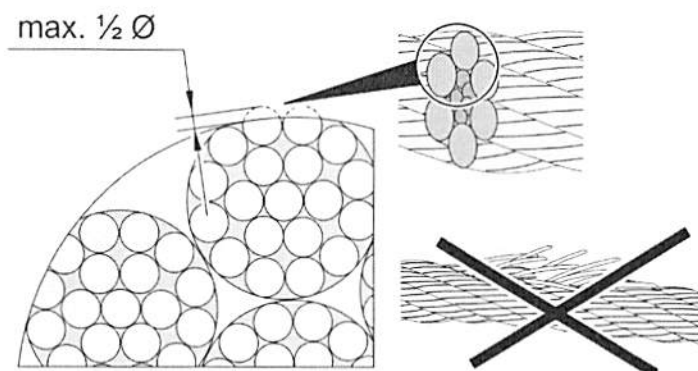
- ▶ Sicherheitshandschuhe tragen.
- ▶ Nicht zwischen Hubseil und Hubseiltrommel greifen.
- ▶ Hubseil bis auf drei Sicherheitswindungen abspulen.
- ▶ Hubseil in **Stufe 1** aufspulen und führen.

LBC/01/2019-07-31/de

Hubseil an der Hubseiltrommel auf Abplattungen prüfen

Stellen Sie sicher, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- ☐ Das Hubseil weist noch keine Drahtbrüche auf.
- ☐ Die Drähte in den Aussenlitzen sind maximal auf halbe Drahtstärke abgeplattet.



ODREHER399

Fig. 442: Hubseil an der Hubseiltrommel auf Abplattungen prüfen

Seil nachsetzen

Im Kreuzungsbereich **A** der aufgewickelten Seillagen wird das Hubseil stärker beansprucht. In der Regel kann das Seil dann zweimal nachgesetzt werden. (siehe: Fig. 443, Seite 487)

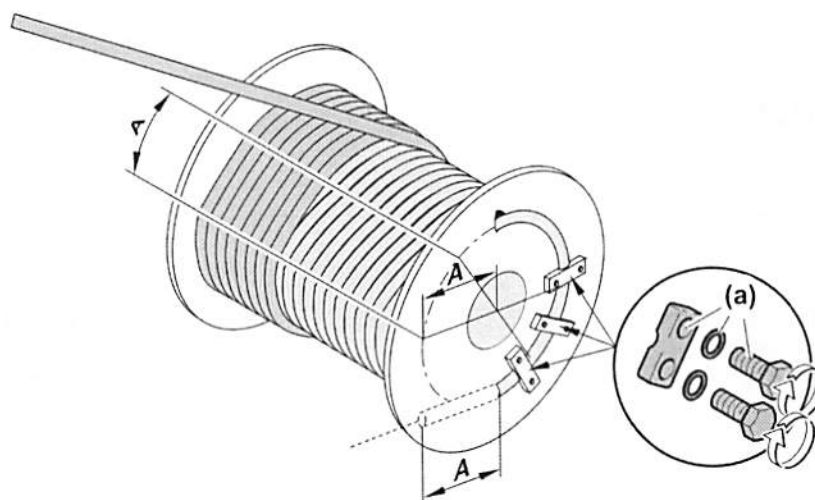
Variante 1

- Außenlitzen am Hubseil auf Abplattungen oder Drahtbrüche prüfen.
- Hubseil auf Drahtbrüche prüfen.

Problembeseitigung

Außenlitzen sind zu stark abgeplattet? Das Hubseil weist Drahtbrüche auf?

- Seil ablegen.



ODREHER400

Fig. 443: Seil nachsetzen

(a) Seilklemmverbindungen

Wenn das Seil keine zu starken Abplattungen oder Drahtbrüche aufweist:

- Seil um den halben Hubseiltrommel-Durchmesser kürzen und nachsetzen.

- Sicherstellen, dass alle Seilklemmverbindungen **(a)** wieder fest angezogen sind.

Variante 2

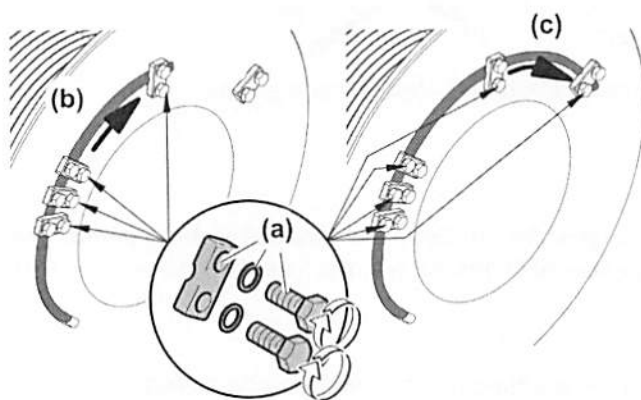
Bei neueren Hubseiltrommeln sind zusätzliche Hubseilklemmen am Trommelflansch angebracht. Dadurch entfällt beim Versetzen des Seils aus dem Kreuzungsbereich **(A)** das Kürzen des Hubseils.

- Außenlitzen am Hubseil auf Abplattungen oder Drahtbrüche prüfen.
- Hubseil auf Drahtbrüche prüfen.

Problembeseitigung

Außenlitzen sind zu stark abgeplattet? Das Hubseil weist Drahtbrüche auf?

- Seil ablegen.



ODREHER401

Fig. 444: Seil nachsetzen

- (a)** Seilklemmverbindungen
- (b)** Hubseil das erste Mal versetzt
- (c)** Hubseil das zweite Mal versetzt

Wenn das Seil keine zu starken Abplattungen oder Drahtbrüche aufweist:

- Seil um 1 (Hubseil das erste Mal versetzt **(b)**) oder 2 (Hubseil das zweite Mal versetzt **(c)**) Seilklemmverbindungen nachsetzen.
- Sicherstellen, dass alle Seilklemmverbindungen **(a)** wieder fest angezogen sind.

9.17.3 Kontrollen an den Seilen



Hinweis

Die Prüfungen müssen von Fachpersonal durchgeführt werden!

- Prüfungsart, Ergebnis und die Behebung bei festgestellten Mängeln im Prüfbuch des Krans dokumentieren.

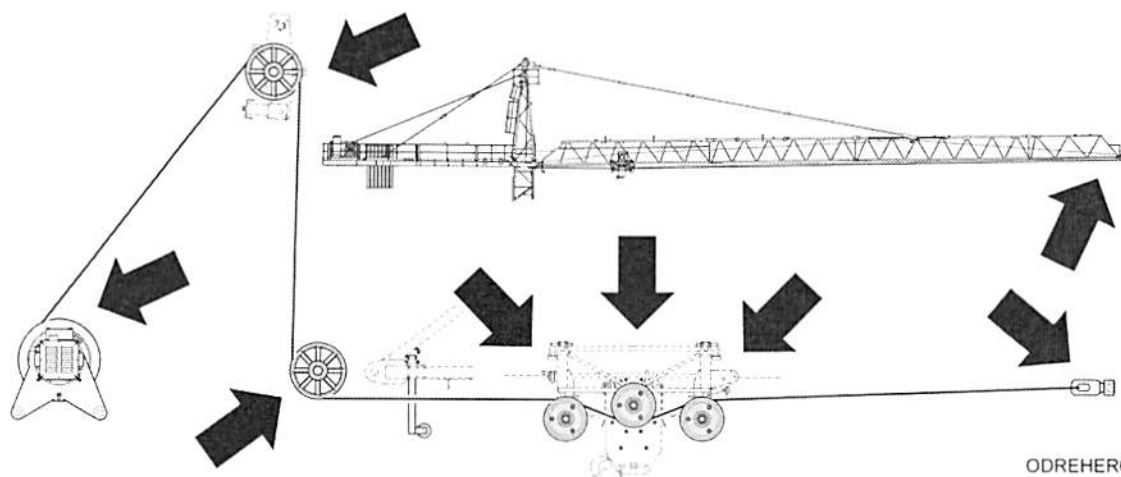
Kürzere Prüfintervalle sind notwendig:

- in den ersten Wochen nach Einschieren eines neuen Seils.
- nach außergewöhnlichen Belastungen.
- bei vermuteten, nicht sichtbaren Schäden.

Eine Kontrolle ist ebenfalls erforderlich:

- vor der Inbetriebnahme nach längerer Stillstandszeit.
- nach jedem Unfall oder Schadensfall, der in Zusammenhang mit den Seilen aufgetreten ist.

Seile auf Ablegereife prüfen



ODREHER021

Fig. 445: Besonders anfällige Seilpartien (am Beispiel 154 EC-HM)

Bei der Kontrolle der Seile besonders auf die Seilpartien achten, die über Seilrollen und Seiltrommeln laufen und die sich im Bereich von Seilendbefestigungen befinden.

- ▶ Beginnende Veränderungen im Seilverhalten aufmerksam verfolgen.

Wenn Zweifel an der weiteren Betriebssicherheit eines Kranseils bestehen:





- ▶ Seil ablegen.







Hinweis

- ▶ Nur Seile verwenden, die den Angaben in der Liebherr-**Seilliste** entsprechen. (Weitere Informationen siehe: 2 Technische Beschreibung, Seite 33)

Kranseil ablegen bei

 0BALLBC038	Korkenzieherartige Verformung um mehr als des Seildurchmessers
 0BALLBC039	Korbbildung
 0BALLBC040	Haarnadelförmiges Austreten von Drähten oder Drahtgruppen aus dem Seil (Schlaufenbildung)
 0BALLBC041	Lockerungen des Seilgefüges (z.B. durch Korrosion und Abrieb)

Kranseil ablegen bei	
	Verringerung des Seildurchmessers gegenüber dem Seil-Nennndurchmesser um 10 % bei gleichzeitigem Auftreten von Korrosion und/oder Abrieb
	Verringerung des Seildurchmessers gegenüber dem Seil-Nennndurchmesser um 15 % ohne gleichzeitiges Auftreten von Korrosion und/oder Abrieb
 0BALLBC042	Einschnürung (z.B. infolge einer zerstörten Seillage)
 0BALLBC043	Durch mechanische Einwirkung entstandene Quetschungen oder Knicke
 0BALLBC045	Klanken oder andere bleibende Verformungen
 0BALLBC044	
	Bruch einer Litze
	Auftreten von Drahtseilbruch-Nestern
	Erreichen der maximalen Drahtbruchzahl (siehe: Tab. 146, Seite 490)

Tab. 145: Kriterien für die Ablagereife von Kranseilen

Konstruktion	Gleichschlag	Kreuzschlag	Anzahl der tragenden Drähte in den Außenlitzen	Anzahl der sichtbaren Drahtbrüche bei Ablegereife auf eine Länge von	
				6 x Seil-Ø	30 x Seil-Ø
Drehungsfreie Hubseile					
PC Starlift		X	112	5	10
PC Powerlift		X	126	6	11
PC Eurolift	X		126	3	6
PD D 915 C	X		105	2	5
PD D 1315 C	X		105	2	5
PD D 915 CZ	X		105	2	5
PD D 1315 CZ	X		105	2	5
PD D 1318 CZ	X		126	3	6

LBC/01/2019-07-31/de

Konstruktion	Gleichschlag	Kreuzschlag	Anzahl der tragenden Drähte in den Außenlitzen	Anzahl der sichtbaren Drahtbrüche bei Ablegereife auf eine Länge von	
				6 x Seil-Ø	30 x Seil-Ø
PD D 1918 Z		X	126	6	11
PD D 2118 C	X		126	3	6
PD D 3615 C	X		105	2	5
PD D 1918 Z/So		X	126	6	11
P 906	X		112	3	5
PV 403	X		75	2	3
Perfekt TK 12		X	105	5	10
Nichtdrehungsfreie Seile (Band-/ Rückzieh-/ Einzieh-/ Montage-/ Verstell-/ Halteseile)					
PC Alphalift		X	152	6	13
PC Durolift		X	152	6	13
PC Stratolift		X	152	6	13
PC Turbolift		X	208	9	18
PC Turboplast		X	208	9	18
PD S 417		X	152	6	13
PD S 505		X	152	6	13
PD S 506		X	152	6	13
PD S 625		X	114	5	10
PD SKZ 8		X	208	9	18
PD P 825		X	152	6	13
PD PZ 371 > Ø 14 mm		X	208	9	18
PC 8 FK		X	152	6	13
PC 8 FKV		X	208	9	18
PC FKX		X	190	8	16
P 331		X	171	7	14
P 335		X	171	7	14
P 336		X	190	8	16
P 550		X	288	12	24
PN 42		X	42	2	4
PN 114		X	114	5	10
PN 115/7		X	114	5	10
PN 116/7		X	114	5	10
PN 216/7		X	216	9	18
PN 222		X	222	10	19
PV 288/7		X	288	12	24
DIN 3066 FE		X	222	10	19

Konstruktion	Gleichschlag	Kreuzschlag	Anzahl der tragenden Drähte in den Außenlitzen	Anzahl der sichtbaren Drahtbrüche bei Ablegereife auf eine Länge von	
				6 x Seil-Ø	30 x Seil-Ø
Perfekt 612 W		X	114	5	10
Perfekt BS 812 F		X	152	6	13

Tab. 146: Ablegereife von Drahtseilen aufgrund von Drahtbrüchen

- Seil auf oben genannte Verformungen und Drahtbrüche prüfen.

Wenn ein Seilschaden vorliegt:

- Seil ablegen.

Wenn Zweifel an der Betriebssicherheit eines Kranseils bestehen:

- Seil ablegen.

oder

Fachpersonal zur weiteren Beurteilung hinzuziehen.

Beschädigungen und Schleifspuren an Konstruktionsteilen können Hinweise liefern.

Wenn besonderen Seilschäden vorhanden sind:

- Ursache für die Beschädigung des Seils feststellen und vor dem Einscheren eines neuen Seils beseitigen.

9.17.4 Seilrollen prüfen



Hinweis

Die Prüfungen müssen von Fachpersonal durchgeführt werden!

- Prüfungsart, Ergebnis und die Behebung bei festgestellten Mängeln im Prüfbuch des Krans dokumentieren.

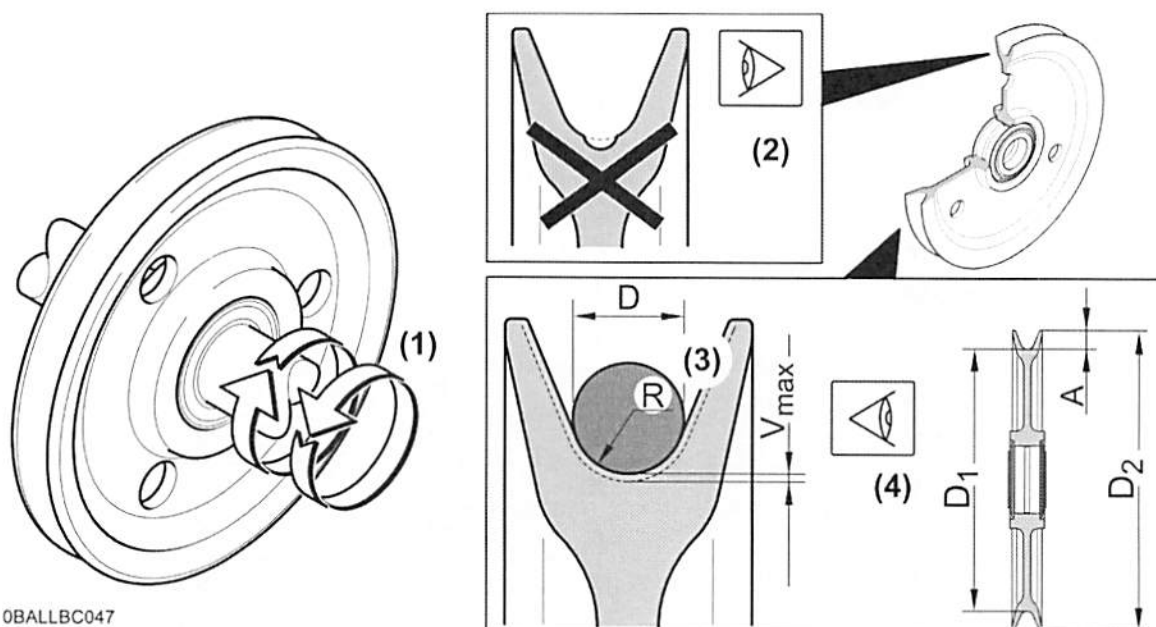


Fig. 454: Seilrolle prüfen

Maß	Bedeutung
A	Rillentiefe
D	Seil-Nenndurchmesser
D ₁	Rillengrunddurchmesser
D ₂	Gesamtdurchmesser Seilrolle
R	Rillenradius
V _{max}	Maximal zulässiger Verschleiß

Tab. 147: Maße und ihre Bedeutung

Der Wert D₁ kann aus der Ersatzteilliste entnommen werden. In der Bezeichnung der Seilrolle geben die ersten beiden Stellen nach dem Punkt den Rillengrunddurchmesser D₁ in cm an. Bei einer Seilrolle z. B. mit der Bezeichnung Ser 10.38 beträgt der Rillengrunddurchmesser D₁ = 38 cm. Bei einer Seilrolle mit der Bezeichnung Ser 8.28 beträgt der Rillengrunddurchmesser D₁ = 28 cm.

Stellen Sie sicher, dass der Kran abgeschaltet ist (Hauptschalter „Aus“) und gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert ist (Hauptschalter ist in „Aus“-Stellung abgeschlossen).

Lagerung Seilrollen prüfen

Die Seilrolle muss sich leicht drehen lassen.

- Seilrolle drehen. (1)

Problembeseitigung

Seilrolle lässt sich nicht leicht drehen?

- Lager der Seilrolle oder komplette Seilrolle wechseln.

Verschleiß an Seilrollen prüfen

- Prüfen, ob die Seilrolle ein eingedrücktes Seilprofil im Rillengrund aufweist. (2)

Problembeseitigung

Seilrolle weist ein eingedrücktes Seilprofil im Rillengrund auf?

- Seilrolle wechseln.
- Rillenradius R errechnen und mit Radienlehre prüfen. (3)

Der Rillenradius beträgt mindestens $R = 0,53 \times D$ (Beispiel: Bei Seil-Nenndurchmesser $D = 20$ mm beträgt der Rillenradius $R = 10,6$ mm.)

- Verschleißkontrolle durchführen (erste mögliche Vorgehensweise). (4)
oder

Verschleißkontrolle durchführen (zweite mögliche Vorgehensweise).

Verschleißkontrolle (erste mögliche Vorgehensweise)

- Rillengrunddurchmesser D₁ aus der Ersatzteilliste entnehmen.
- Maximal zulässigen Verschleiß V_{max} errechnen: $V_{max} = 0,15 \times D$.
- Kleinster zulässiger Rillengrunddurchmesser D_{1min} errechnen: $D_{1min} = D_1 - 2V_{max}$.

- Aktuelle Wert des Rillengrunddurchmessers D_{ist} messen.

Wenn $D_{ist} < D_{1min}$:

- Seilrolle wechseln.



Hinweis

Beispiel: Seil- Nenndurchmesser $D = 20$ mm, Rillengrunddurchmesser $D_1 = 38$ mm!

- Maximal zulässigen Verschleiß V_{max} errechnen: $V_{max} = 0,15 \times D = 0,15 \times 20 \text{ mm} = 3 \text{ mm}$.
- Kleinster zulässiger Rillengrunddurchmesser D_{1min} errechnen: $D_{1min} = D_1 - 2V_{max} = 380 \text{ mm} - 2 \times 3 \text{ mm} = 374 \text{ mm}$.

Der kleinste zulässige Rillengrunddurchmesser beträgt in diesem Beispiel $D_{1min} = 374$ mm. Wenn der gemessene Ist-Wert des Rillengrunddurchmessers kleiner ist als der kleinste zulässige Rillendurchmesser D_{1min} muss die Seilrolle gewechselt werden.

Verschleißkontrolle (zweite mögliche Vorgehensweise)

- Rillengrunddurchmesser D_1 aus der Ersatzteilliste entnehmen.
- Gesamtdurchmesser D_2 der Seilrolle messen.
- Ursprünglicher Wert der Rillentiefe A (Lieferzustand) errechnen: $A = (D_2 - D_1) : 2$.
- Maximal zulässigen Verschleiß V_{max} errechnen: $V_{max} = 0,15 \times D$.
- Maximal zulässige Rillentiefe A_{max} errechnen: $A_{max} = A + V_{max}$.
- Aktuelle Wert der Rillentiefe A_{ist} messen.

Wenn $A_{ist} > A_{max}$:

- Seilrolle wechseln.

9.17.5 Seilendbefestigungen prüfen



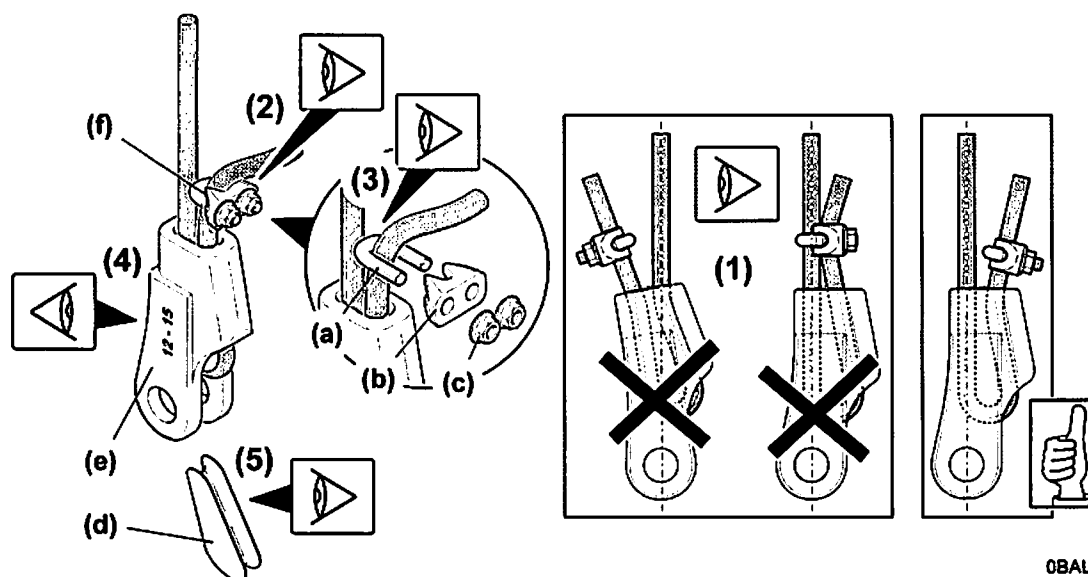
Hinweis

Die Prüfungen müssen von Fachpersonal durchgeführt werden!

- Prüfungsart, Ergebnis und die Behebung bei festgestellten Mängeln im Prüfbuch des Krans dokumentieren.

Stellen Sie sicher, dass der Kran abgeschaltet ist (Hauptschalter „Aus“) und gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert ist (Hauptschalter ist in „Aus“-Stellung abgeschlossen).

Keilschloss (Ausführung 1) prüfen



0BALLBC060

Fig. 455: Keilschloss (Ausführung 1)

- | | |
|----------------------------|-----------------------|
| (a) Klemmbügel, Seilklemme | (d) Keil |
| (b) Klemmbücke, Seilklemme | (e) Keilschlosskörper |
| (c) Bundmutter, Seilklemme | (f) Seilklemme |

- ▶ Korrekte Montage der Keilschlösser prüfen. (1)
- ▶ Sicherem Sitz der Seilklemmen (f) prüfen. (2)
- ▶ Klemmbügel (a) auf Kerben und Ritzen prüfen. (3)
- ▶ Keilschlosskörper (e) auf Kerben und Ritzen prüfen. (4)

Problembeseitigung

An Klemmbügel und Keilschlosskörper wurden Kerben und Ritzen festgestellt?

- ▶ Kerben und Ritzen durch Schleifen beseitigen, bis die Oberflächen wieder glatt sind. Dabei die zulässigen Toleranzen = Original-Abmessungen - maximal 10 % nicht überschreiten.
- ▶ Nicht an den Keilschlössern schweißen. **Schweißungen an Keilschlössern sind verboten!**

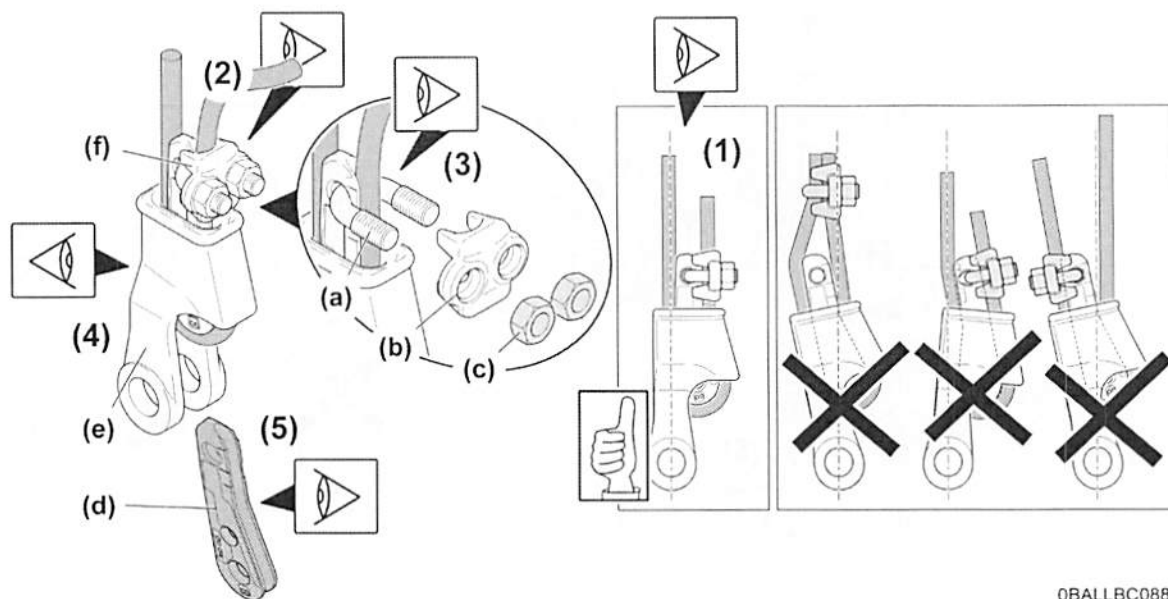
- ▶ Keil (d) auf Kerben und Ritzen prüfen. (5)

Problembeseitigung

Am Keil wurden Kerben und Ritzen festgestellt?

- ▶ Keil wechseln.

Keilschloss (Ausführung 2) prüfen



0BALLBC088

Fig. 456: Keilschloss (Ausführung 2)

- | | |
|----------------------------|-----------------------|
| (a) Klemmbügel, Seilklemme | (d) Keil |
| (b) Klemmbacke, Seilklemme | (e) Keilschlosskörper |
| (c) Bundmutter, Seilklemme | (f) Seilklemme |

- Korrekte Montage der Keilschlösser prüfen. (1)
- Sicheren Sitz der Seilklemmen (f) prüfen. (2)
- Klemmbügel (a) auf Kerben und Ritzen prüfen. (3)
- Keilschlosskörper (e) auf Kerben und Ritzen prüfen. (4)

Problembeseitigung

An Klemmbügel und Keilschlosskörper wurden Kerben und Ritzen festgestellt?

- Kerben und Ritzen durch Schleifen beseitigen, bis die Oberflächen wieder glatt sind. Dabei die zulässigen Toleranzen = Original-Abmessungen - maximal 10 % nicht überschreiten.
- Nicht an den Keilschlössern schweißen. **Schweißungen an Keilschlössern sind verboten!**

- Keil (d) auf Kerben und Ritzen prüfen. (5)

Problembeseitigung

Am Keil wurden Kerben und Ritzen festgestellt?

- Keil wechseln.

Drallfänger prüfen

Bei Verwendung eines **drehungsfreien** Hubseils muss der Drallfänger frei drehbar sein.

Bei Verwendung eines **nicht** drehungsfreien Hubseils muss der Drallfänger festgesetzt sein.

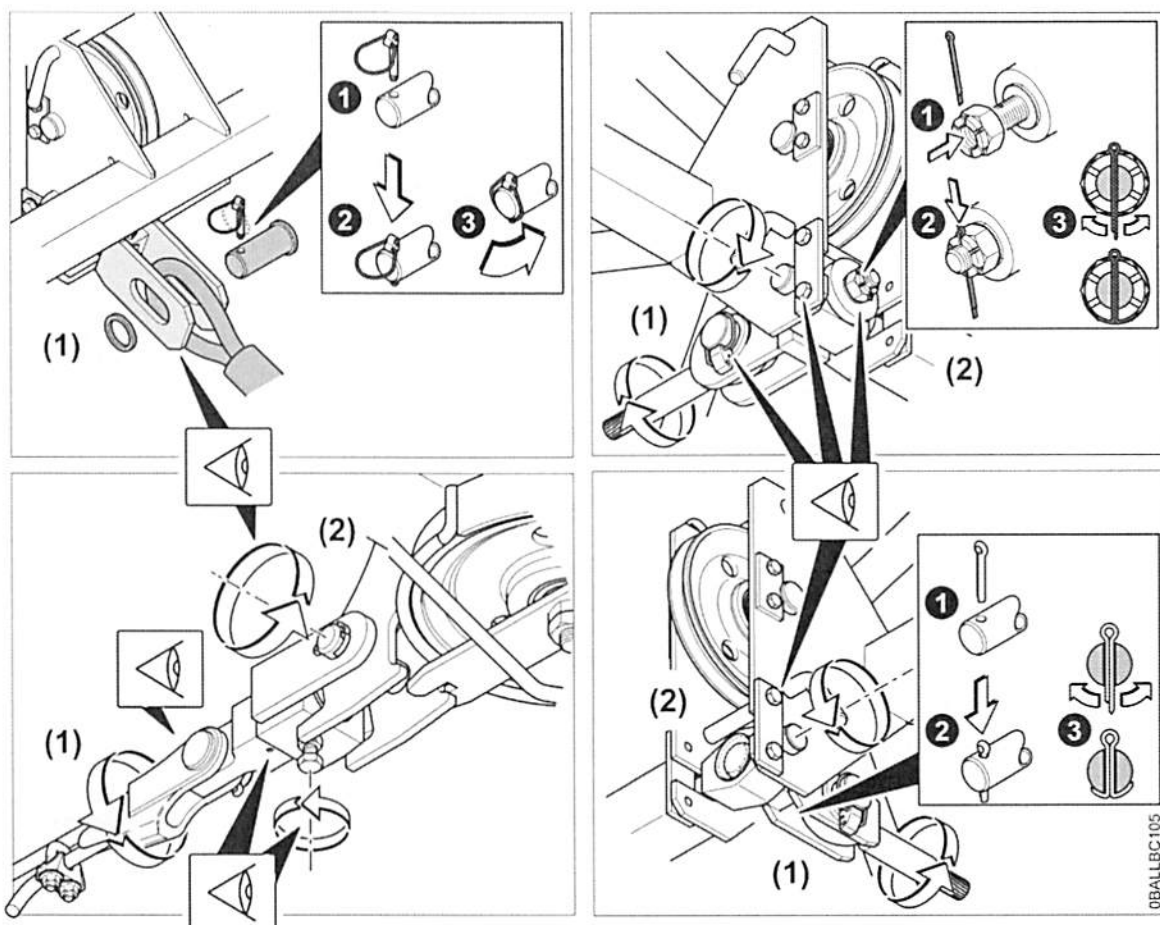
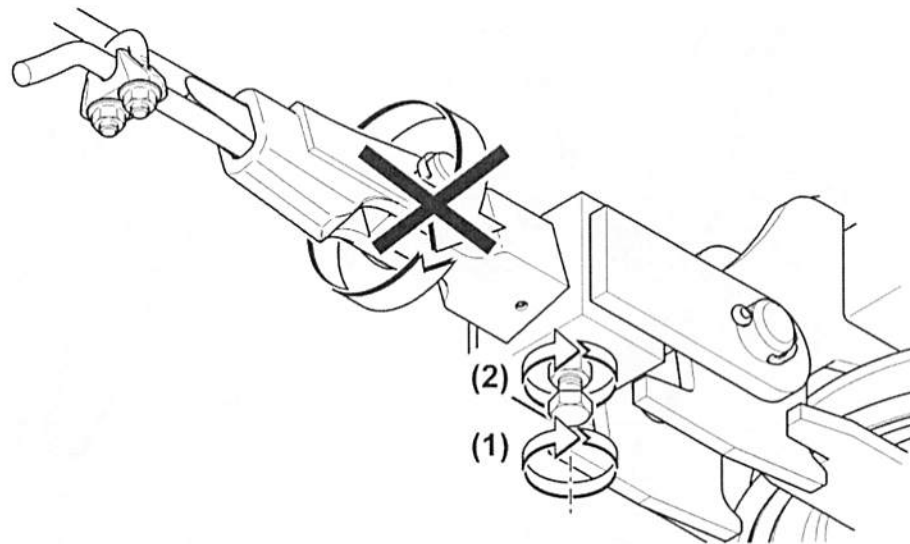


Fig. 457: Drallfänger (verschiedene Ausführungen als Beispiel dargestellt) prüfen

- ▶ Korrekte Montage der Keilschlösser prüfen (Ausführung 1 (siehe: Fig. 455, Seite 495) und Ausführung 2 (siehe: Fig. 456, Seite 496)).
- ▶ Korrekte Montage der Verbindung von Seil zu Drallfänger (Bolzen, Splint, Klappstecker) prüfen. (1)
- ▶ Alle beweglichen Teile (Lager) fetten.
- ▶ Korrekte Montage und Drehbarkeit der Verbindung Drallfänger zu Ausleger-Kopfstück (Bolzen, Splint, Achshalter, Verschraubung) prüfen. (2)
- ▶ Sämtliche Gewinde auf Korrosion und Verschleißerscheinungen prüfen.

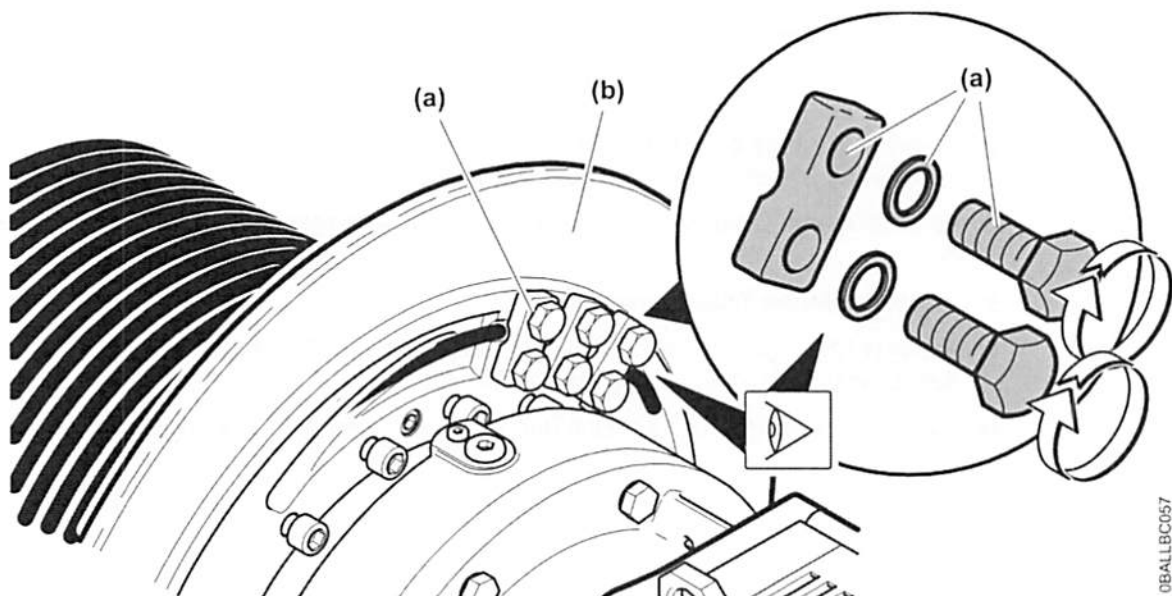


0BALLBC079

Fig. 458: Drallfänger festsetzen bei nicht drehungsfreiem Hubseil

- ▶ Drallfänger festsetzen (bei nicht drehungsfreiem Hubseil): Schraube eindrehen, bis Drallfänger nicht mehr drehbar ist. (1)
- ▶ Schraube mit Mutter kontern. (2)

Seilklemmverbindungen an den Seiltrommeln prüfen



0BALLBC057

Fig. 459: Seilklemmverbindungen an Seiltrommeln (Hubwerk als Beispiel dargestellt) prüfen

- (a) Seilklemmverbindung (b) Seiltrommel

- ▶ Sicherem Sitz der Befestigung der Seilklemmverbindungen an Seiltrommeln prüfen.

LBC/01/2019-07-31/de

Sonstige Seilendverbindungen prüfen

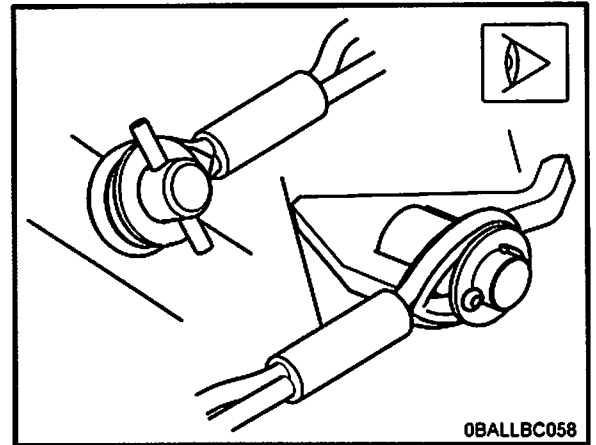
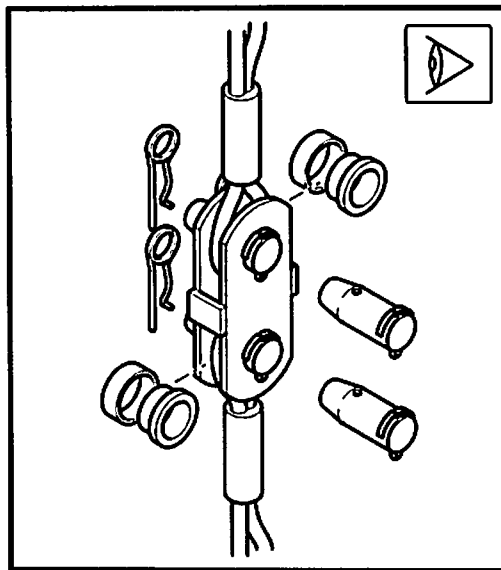


Fig. 460: Seilendverbindungen (verschiedene Ausführungen als Beispiel dargestellt) prüfen

- ▶ Ordnungsgemäße Montage und sicheren Sitz der Befestigungen und Sicherungen aller Verbindungsteile (z.B. Bolzen, Achshalter, Splinte, Federstecker und Distanzscheiben) prüfen.

Seile reinigen

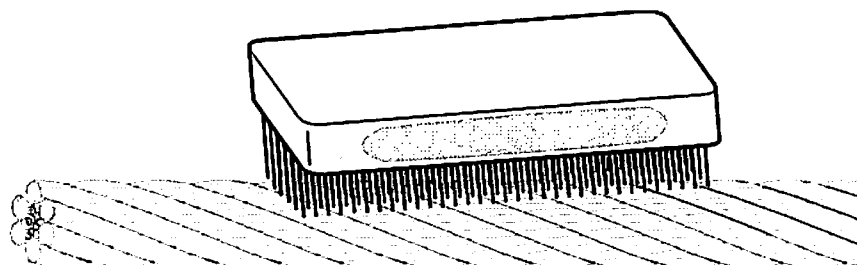


Fig. 461: Seile reinigen

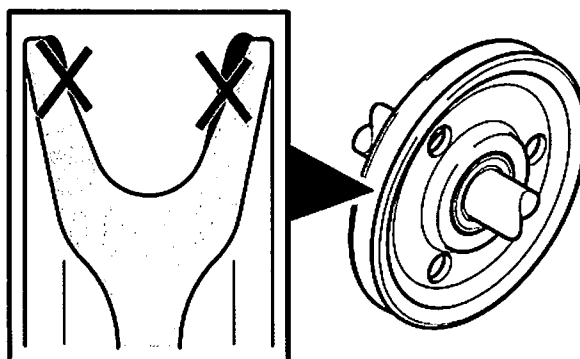


Hinweis

Schmiermittelreste verhindern das Eindringen des neuen Schmiermittels!

- ▶ Schmiermittelreste vollständig vom Seil entfernen.
- ▶ Seile, wenn nötig, mit Bürste reinigen.

Seilrollen reinigen



08ALLBC049

Fig. 462: Seilrollen reinigen

- Schmiermittelreste von den Seilrollen entfernen.

9.18 Konservierung der Maschine

9.18.1 Sicherheitshinweise

**WARNUNG**

Brandgefahr durch unsachgemäßen Umgang mit Korrosionsschutzmitteln!

Falsche Lagerung von und unsachgemäßer Umgang mit Korrosionsschutzmitteln kann zu Bränden führen.

- ▶ Bei Nichtgebrauch Korrosionsschutzmittel an trockenem und kühlen Ort (Lagertemperatur ca. 15 °C bis 20 °C) lagern.
- ▶ Behälter fern von offenem Licht, Feuer, Funken und anderen Zündquellen halten.
- ▶ Im Brandfall CO₂-Löschgeräte, Schaum oder Löschpulver verwenden. Niemals Wasser als Löschmittel verwenden!
- ▶ Im Brandfall entsprechende Schutzkleidung und Atemschutzgeräte zur Feuerbekämpfung tragen.

**WARNUNG**

Erstickungsgefahr durch Korrosionsschutzmittel!

Unsachgemäße Anwendung von Korrosionsschutzmitteln und mangelhafte persönliche Schutzausrüstung können zu Verletzungen der Atemwege und zu Erstickung führen.

- ▶ Atemschutzmaske tragen.

**VORSICHT**

Verätzungsgefahr bei Kontakt mit Reinigungs- und Korrosionsschutzmittel!

Der Kontakt von Reinigungs- und Korrosionsschutzmittel mit Haut, Augen oder Schleimhäuten kann zu Verätzungen oder Hautreizungen führen.

- ▶ Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.

„Erste Hilfe“ bei Kontakt mit DINITROL:

- Hautkontakt: Mit ausreichend klarem Wasser und Seife spülen.
- Augenkontakt: Korrosionsschutzmittel sofort mit ausreichend klarem Wasser einige Minuten aus den Augen ausspülen. Sofort einen Arzt aufsuchen.
- Verschlucken: Wird Korrosionsschutzmittel verschluckt, ausreichend Milch oder Wasser trinken. Kein Erbrechen herbeiführen! Sofort einen Arzt aufsuchen.
- Einatmen: Wird Korrosionsschutzmittel in höherer Konzentration eingeatmet, führen sie die betroffene Person sofort an die frische Luft. Sofort einen Arzt aufsuchen.

9.18.2 Maschine waschen / konservieren

Um eine gleichbleibende Oberflächenqualität sicherzustellen, empfiehlt Liebherr eine regelmäßige Reinigung der äußeren Maschinenteile, insbesondere nach der Arbeit mit hochkorrosiven Materialien.

ACHTUNG

Beschädigung der Maschine!

Unsachgemäßes Konservieren der Maschine kann zu Beschädigungen führen.

- ▶ Sicherstellen, dass ausschließlich autorisiertes Servicepersonal die Maschine konserviert.
- ▶ Sicherstellen, dass Inspektions- und Nachbehandlungsintervalle nicht überschritten werden.

ACHTUNG

Beschädigung der Maschine!

Die Verwendung ungeeigneter Reinigungsmittel kann zu einer Beschädigung der Oberfläche der Maschine führen.

- ▶ Keine aggressiven Reinigungsmittel verwenden.
- ▶ Keine scheuernden Reinigungsmittel verwenden.
- ▶ Keine Phosphat-Reiniger verwenden.
- ▶ Keine Lösungsmittel oder lösungsmittelhaltige Reinigungsmittel verwenden.
- ▶ Ausschließlich Reinigungsmittel verwenden, das einen pH-Wert ≤ 12 hat.
- ▶ Sicherstellen, dass das Verhältnis Reinigungsmittel zu Wasser 3 % nicht überschreitet.
- ▶ Mit klarem Wasser (kein Salzwasser) spülen.

Stellen Sie sicher, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- ☐ Maschine ist ausgeschaltet und vor unbefugter Inbetriebnahme gesichert.
- ☐ Maschine ist abgekühlt.

Folgende Komponenten nicht dem Wasserstrahl aussetzen:

- Elektrische Leitungen und Steckverbindungen
- Innenraum Kabine
- Sensoren und Endschalter
- Schaltschranköffnungen

**VORSICHT**

Verbrennungsgefahr durch heißen Dampf und Druckluft!

- ▶ Schutzausrüstung tragen.
- ▶ Die Maschine mit maximal 150 bar und einem Abstand von mindestens 40 cm waschen. Wassertemperatur von 80 °C nicht überschreiten.
- ▶ Maschine mit Hochdruckreiniger waschen.

**Hinweis**

Umweltverschmutzung!

- ▶ Ölverschmutzte Hilfs- und Reinigungsmittel entsprechend den nationalen und internationalen Vorschriften und Richtlinien entsorgen.
- ▶ Reinigungswasser ausschließlich durch Ölabscheider der Kanalisation zuführen.

9.18.3 Konservierung der Maschine aufrechterhalten

Klimazonen

Die erforderlichen Abstände der Aufrechterhaltung sind abhängig von den Klimabedingungen des Einsatzgebiets.

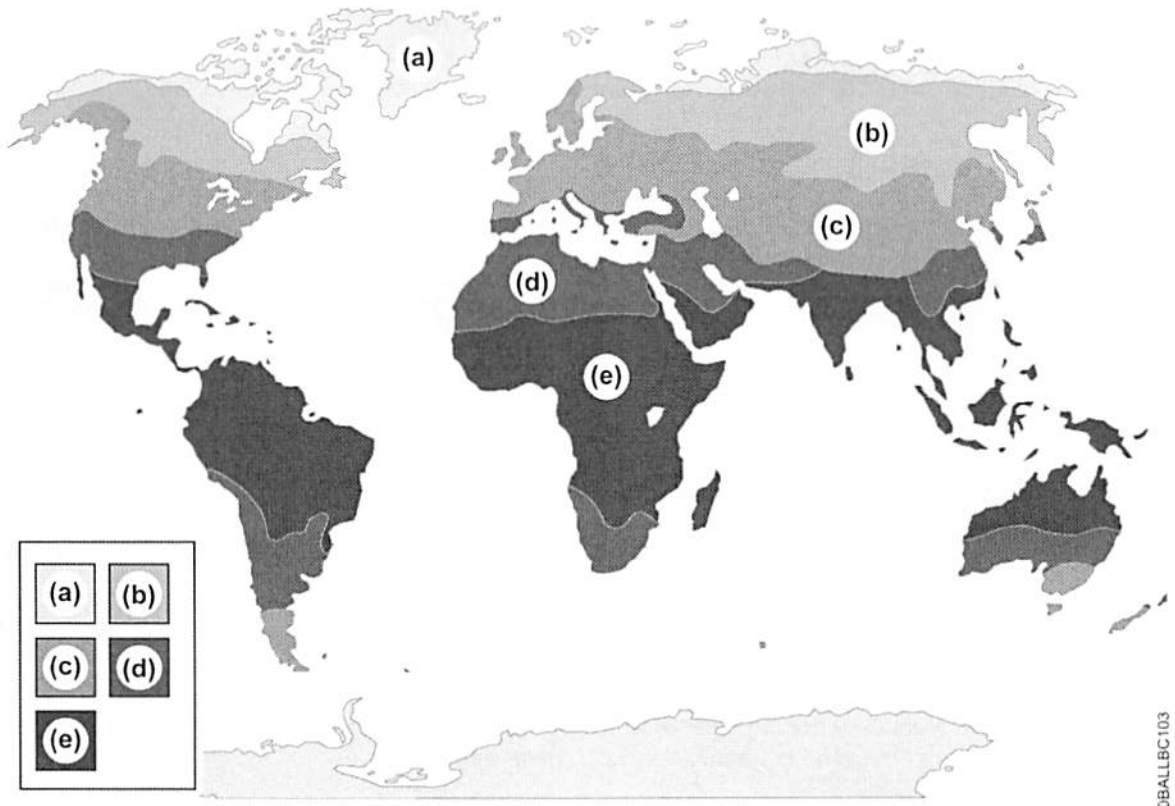


Fig. 463: Klimazonen

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| (a) Eis- und Polarklima | (d) Subtropisches Klima |
| (b) Kaltfeuchtes Klima | (e) Tropisches Klima |
| (c) Warmgemäßigtes Klima | |

Zusätzliche Unterteilung innerhalb der Klimazonen

Die Klimazonen werden nochmals unterteilt.

Unterteilung 1

- Geringe Schwankungen innerhalb der Klimazone
- Konstante Temperatur
- Konstante, geringe Luftfeuchtigkeit
- Kaum stärkere Windgeschwindigkeiten

Unterteilung 2

- Mäßige Schwankungen innerhalb der Klimazone
- Mäßige Temperaturunterschiede
- Mäßige Luftfeuchtigkeit
- Mäßige Schwankungen der Luftfeuchtigkeit
- Gelegentlich stärkere Windgeschwindigkeiten

Unterteilung 3

- Starke Schwankungen innerhalb der Klimazone
- Starke Temperaturunterschiede
- Starke Schwankungen der Luftfeuchtigkeit
- Häufig hohe konstante Luftfeuchtigkeit
- Extreme Windgeschwindigkeiten
- Stark kontaminierter Wind (Salzhaltige, aggressive Medien-Chemikalien, Sand)
- Extreme UV-Belastung

Unabhängig von der realen Umgebung gilt für folgende Maschineneinsätze automatisch die **Unterteilung 3** innerhalb der entsprechenden Klimazone:

- Schüttgutumschlag mit aggressiven Chemikalien
- Offshore-Krane (Bohrinselkrane, Schiffskrane, Maschinen auf Ponton)

Inspektionsintervalle

Die Inspektionsintervalle des Korrosionsschutzes sind in nachfolgender Tabelle angeführt.

Inspektionsintervalle des Korrosionsschutzes in Monaten					
Klimazone	Eis- Polarklima	Kaltfeuchtes Klima	Warmgemäßigtes Klima	Subtropisches Klima	Tropisches Klima
Intervall	6	9	12	9	6

Tab. 148: Inspektionsintervalle des Korrosionsschutzes

- Bei der Inspektion festgestellte Mängel beheben und mechanische Beschädigungen umgehend reparieren.

Nachbehandlungsintervalle

Die Nachbehandlungsintervalle des Korrosionsschutzes in Monaten ohne sichtbare Schäden des Schutzfilms sind in nachfolgender Tabelle angeführt.

Inspektionsintervalle des Korrosionsschutzes in Monaten															
Klimazone	Eis- Polarklima			Kaltfeuchtes Klima			Warmgemäßigtes Klima			Subtropisches Klima			Tropisches Klima		
Unterteilung	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Intervall	—	4	2	9	6	3	18	12	6	6	4	2	—	4	2

Tab. 149: Nachbehandlungsintervalle des Korrosionsschutzes

**WARNUNG**

Erstickungsgefahr durch Korrosionsschutzmittel!

Unsachgemäße Anwendung von Korrosionsschutzmitteln und mangelhafte persönliche Schutzausrüstung können zu Verletzungen der Atemwege und zu Erstickung führen.

- Atemschutzmaske tragen.

- Alle bearbeiteten, galvanisierten, nicht lackierten Teile innerhalb der Maschine (z. B. Flansche, Bolzen, Schrauben, Fugen, Verrohrungen, Kontaktflächen, Lager) mit Korrosionsschutzmittel DINITROL 4010 einsprühen.
- Stahlbau mit Korrosionsschutzmittel DINITROL 3650 einsprühen. Nach einer Trocknungszeit von 24 Stunden den Stahlbau mit Korrosionsschutzmittel DINITROL 4010 einsprühen.

- ▶ Elektrische Komponenten innerhalb der Schaltschränke und Klemmkästen sowie Steckverbindungen, Endschalter, Klemmkasten mit Korrosionsschutzmittel LPS 1 einsprühen.
- ▶ Anschlüsse, Verschraubungen, Armaturen der Hydraulik mit Denso-Tape einwickeln.

Maschine für Außen-Lagerung bis 7 Monate konservieren

Die Maschine wird im Freien gelagert und ist den Umwelteinflüssen direkt ausgesetzt.

ACHTUNG

Beschädigung der Maschine!

Unzulässige Inbetriebnahme der konservierten Maschine bei Konservierung für Lagerung bis oder über 7 Monate!

- ▶ Sicherstellen, dass Maschine mit zulässigen Schmiermitteln behandelt ist.
 - ▶ Sicherstellen, dass alle Ölstände zulässig sind.
-

Stahlbau

- ▶ Stahlbau auf Risse und Beschädigungen prüfen.
- ▶ Beschädigungen ausbessern.
- ▶ Stahlbau mit DINITROL 3650 vorkonservieren.
- ▶ Stahlbau mit DINITROL 4010 nachkonservieren.
- ▶ Schmierstellen schmieren.

Bolzenverbindungen

- ▶ Bolzenverbindungen fetten.

Seilrollen

- ▶ Seilrollen abdecken.

Lasthaken und Unterflasche

- ▶ Lasthaken und Unterflasche schmieren.

Kugeldrehkranz

- ▶ Zahnflanken mit Graphitspray behandeln.
- ▶ Kugeldrehkranz schmieren bis Fett aus den Dichtlippen quillt. Dieser Arbeitsschritt kann auch mit der optionalen Zentralschmierung erfolgen.

Seile

- ▶ Seile auf 1. Lage abwickeln.
- ▶ Seile mit Seilfett konservieren.
- ▶ Seile ordnungsgemäß aufwickeln.

Antriebe

- ▶ Antriebe schmieren.
- ▶ Antriebe mit Öl voll füllen.

Elektrik

- ▶ Alle Kontakte der Steckverbindungen mit Vaseline behandeln.

Hydraulikzylinder

- ▶ Hydraulikzylinder einfahren.

Wenn Hydraulikzylinder nicht eingefahren werden können:

- ▶ Hydraulikzylinder mit Denso-Tape einwickeln.

Hydrauliköltank

- ▶ Hydrauliköltank mit Öl füllen.

**Hinweis**

- ▶ Bei Stilllegung, Weiterverkauf oder Lagerung der Maschine über 7 Monate Liebherr-Kundendienst kontaktieren.

9.18.4 Konservierungsmittel (Korrosionsschutz)

Folgende Konservierungsmittel werden als Korrosionsschutz empfohlen:

Produktname	Identnummern	Anwendung	Entfernung
DINITROL 3650 DINITROL 3650 ist eine weiche, wachshaltige Schutzbeschichtung mit hervorragenden Kriecheigenschaften.	10016220 (20 l)	DINITROL 3650 für das Konservieren von Blechaufdopplungen verwenden. DINITROL 3650 durch Tauchen, Pinseln oder Spritzen auftragen. Nach einer Trockenzeit von 24 Stunden die konservierten stellen mit DINITROL 4010 versiegeln.	Den Schutzfilm von DINITROL 3650 mit Testbenzin und ähnlichen Lösungsmittelhaltigen Reinigungsmitteln entfernen.
DINITROL 4010 DINITROL 4010 ist eine harte, wachshaltige Schutzbeschichtung.	10016221 (20 l)	DINITROL 4010 durch Pinsel oder das Airless- oder Airmix-Spritzen auftragen.	DINITROL 4010 lässt sich innerhalb von 2 Wochen nach der Anwendung mit Testbenzin entfernen. Nach einer Durchtrocknungszeit von 2 Wochen widersteht DINITROL 4010 einer Hochdruckwäsche mit alkalischen Zusätzen.

Produktname	Identnummern	Anwendung	Entfernung
LPS 1 LPS 1 ist ein fettfreies Schmiermittel, das tief eindringt, schnell trocknet und schmutz- und staubabweisend ist. Da LPS 1 Feuchtigkeit verdrängt, ist es ideal geeignet für das Trocknen elektrischer und elektronischer Baugruppen.	861009914 (Spraydose)	LPS 1 für Elektrik, Elektronik und Schaltschränke verwenden. Der fettfreie Schutzfilm schützt die elektrischen und elektronischen Komponenten und verursacht keinen Kurzschluss.	Der Schutzfilm trocknet aus und braucht keine Entfernung.
	861010014 (25 l)		
Denso-Tape Denso-Tape ist eine 1 mm starke Petrolatum-Binde. Das Trägervlies besteht aus verrottungsbeständiger Chemiefaser für Isolierungen und Abdichtungen.	603231914 (Rolle 50 mm x 10 m)	Denso-Tape für freiliegende Kolbenstangen, Armaturen, Verschraubungen von Hydraulikkomponenten, etc. verwenden.	Denso-Tape abwickeln und Rückstände mit Kalt- oder Lösemittelreiniger entfernen.
	693058914 (Rolle 100 mm x 10 m)		

Tab. 150: Empfohlene Konservierungsmittel

**Hinweis**

- Mit Identnummern die verschiedenen Konservierungsmittel direkt bei Liebherr bestellen.

9.19 Hydraulik-/Getriebeöl analysieren

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- und 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- und Getriebeöl alle 2000 Betriebsstunden, spätestens nach 2 Jahren gewechselt werden. Die Notwendigkeit des Ölwechsels ist in erster Linie vom Zustand des Öles abhängig (Viskosität, Verunreinigungsgrad). 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- und Getriebeölwechsels, nach der „**Wear-Check-Schmierstoffanalyse**“ bietet folgende Vorteile:

- Ölwechselintervalle werden eventuell erheblich verlängert und gemäß 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- und 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- und Getriebeöl-Wechselintervallen empfiehlt Liebherr die Wechselintervalle nach „**Wear-Check-Schmierstoffanalyse**“ durchzuführen.

Dazu bietet Liebherr seinen Kunden folgende Analysesets an:

- Einzelanalyseset (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: 9.19.3 Ölprobe mit Handpumpe entnehmen, Seite 510)

Wenn der Liebherr-Kunde in Besitz dieser Analysesets ist, kann er selbstständig bei Erreichen der Kontrollintervalle (bei entsprechender Aggregat-Beschreibung (Weitere Informationen siehe: 9.2 Wartungs- und Inspektionsplan, Seite 439)) und nach Angabe des letzten Laborberichtes die Ölprobe entnehmen und an Wear-Check versenden.

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: 9.19.4 Laborbericht auswerten, Seite 512) in Form von über 20 Einzelergebnissen mitgeteilt.

Weitere Informationen siehe:

- www.oelcheck.de
- www.wearcheck.com

9.19.1 Analyseset

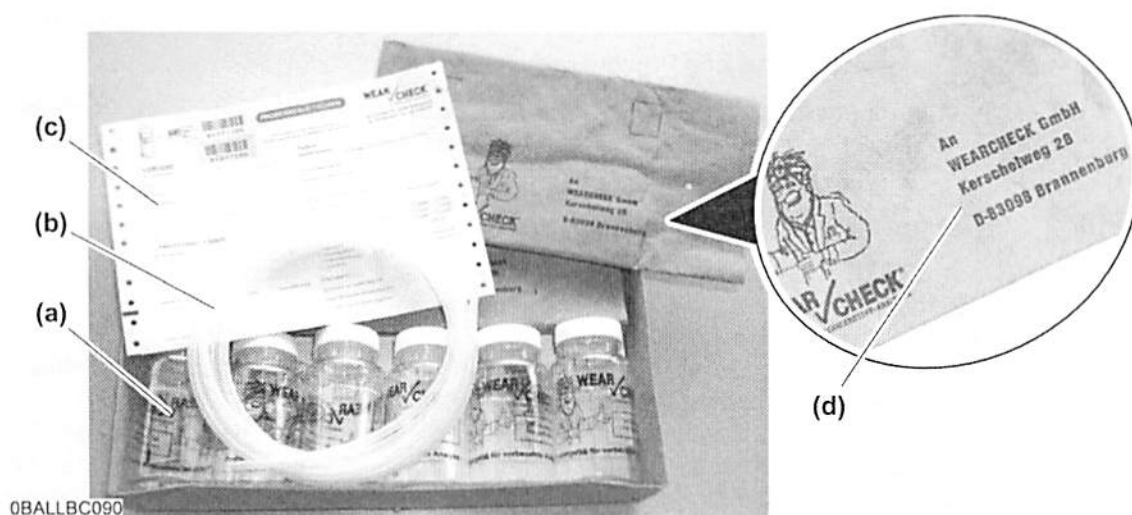


Fig. 464: Beispiel: Inhalt Analyseset, 6-fach

- (a) Probengefaß (c) Probebegleitschein
(b) Entnahmeschlauch (d) Versandtasche

9.19.2 Probenbegleitschein ausfüllen

[illegible]

Fig. 465: Beispiel: Probenbegleitschein

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

**Hinweis**

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

- ▶ Eine einmal vergabene Probenbezeichnung nicht ändern.
- ▶ Alle erforderlichen Daten eintragen. Weitere Informationen siehe: www.oelcheck.de unter Menüpunkt „Probenbegleitschein“.

9.19.3 Ölprobe mit Handpumpe entnehmen

Stellen Sie 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.

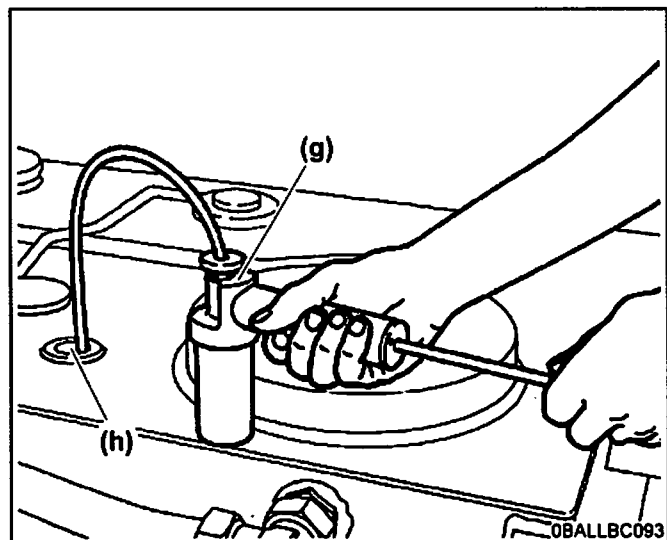
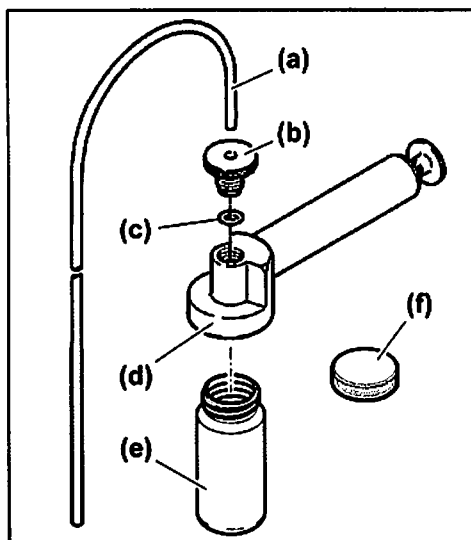


Fig. 466: Ölprobe mit Handpumpe entnehmen

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

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.

**Hinweis**

- ▶ Umgebung der Probenentnahmestelle sorgfältig säubern.
- ▶ Verunreinigung des Schlauches vermeiden.
- ▶ Schlauchende (45° abgeschrägt) durch die Öleinfüllöffnung (h) oder Hydraulik- und Getriebe-tankbelüftung nur soweit in das Öl einführen, dass der Tank- oder Ölwanneboden nicht berührt wird.

- ▶ Sauberkeit der Handpumpe (d) prüfen. Handpumpe gegebenenfalls mit sauberem Tuch gründlich reinigen.
- ▶ Neuen Schlauch (a) auf die benötigte Länge im Winkel von 45° abschneiden.
oder
Gut gereinigten und durchgespülten Schlauch (a), der vorher für die gleiche Ölart 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 muss 1 cm in den Behälter hineinragen) und Rändelschraube (b) anziehen.
- ▶ Deckel (f) an Probengefäß (e) abschrauben und Probengefäß (e) an Handpumpe (d) anschrauben.

**Hinweis**

- ▶ Handpumpe (d) beim Pumpen immer so halten, dass das Probengefäß (e) senkrecht steht.
- ▶ Durch Pumpen das Probengefäß (e) bis 1 cm unter den Rand füllen.
- ▶ Probengefäß (e) abschrauben und mit Deckel (f) fest verschließen.
- ▶ Probenbegleitschein vollständig ausfüllen (Weitere Informationen siehe: 9.19.2 Probenbegleitschein ausfüllen, Seite 509) .
- ▶ Klebeschild mit roter WC...-Nummer und Barcode vom Probenbegleitschein abziehen und auf das Probengefäß kleben.

**Hinweis**

Die Versandtasche ist mit gemahlenem Altpapier gefüllt. Bei einer Leckage wird die Ölprobe aufgesaugt!

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

9.19.4 Laborbericht auswerten

LABORBERICHT

Probenbezeichnung: **PLANIERRAUPE**

Komponente: **Fahrgetriebe, rechts**

Nummer der aktuellen Probe: **WC 1700176**

DELCHERCK GmbH · Postfach 1116 · 83094 Brannenburg

Beispielbericht
Analyseumfang: Set 1

Maschinentyp: **LR 612**
Hersteller: **Liebherr**
Probe aus: **Fahrgetriebe**
Ölbezeichnung: **SAE 85W-140 API GL-5**
Ölmenge im System: **9**

Seite 1 von 1

Diagnose der aktuellen Laborwerte
Eisen deutlich angestiegen. Es ist ein leicht erhöhter Anteil von magnetisierbaren Eisenpartikeln (meist >5µ) anhand des angestiegenen PQ-Index festzustellen. Der Wassergehalt und die Staubkonzentration sind geringfügig erhöht. Die Werte sind leicht erhöht, aber nicht kritisch. Ihren Angaben zufolge wurde das Öl bereits gewechselt. Dieser Wechsel ist auch anzuraten, um einen weiteren Anstieg der Verschleißwerte zu vermeiden.
Dipl.-Ing. Rüdiger Kretz

ANALYSENERGEBNISSE

Aktuelle Probe		Frühere Untersuchungen:		
LABORNUMMER	WC 1700176	WC 1700177	WC 1700178	
GESAMTBEWERTUNG	?	✓	✓	
Untersuchungsdatum	10.04.2007	24.11.2006	18.06.2006	
Datum Probenentnahme	01.04.2007	19.11.2006	15.06.2006	
Letzter Ölwechsel	-	-	-	
Nachfüllmenge seit Wechsel	1488	1062	520	
Laufzeit seit Wechsel	1488	1062	520	
Laufzeit gesamt	Ja	Nein	Nein	
Öl gewechselt	Ja	Nein	Nein	
VERSCHEISS				
Eisen	Fe mg/kg	412	212	147
Chrom	Cr mg/kg	2	2	3
Zinn	Sn mg/kg	0	1	0
Aluminium	Al mg/kg	0	1	1
Nickel	Ni mg/kg	1	1	1
Kupfer	Cu mg/kg	1	1	1
Blei	Pb mg/kg	0	2	1
PQ-Index		298	192	151
VERUNREINIGUNG				
Salz, Staub	Si mg/kg	67	22	14
Kalium	K mg/kg	7	0	0
Natrium	Na mg/kg	0	5	3
Wasser	%	0.12	< 0.10	< 0.10
ÖLZUSTAND				
Viskosität bei 40°C	mm²/s	338.06	332.51	329.33
Viskosität bei 100°C	mm²/s	25.50	25.20	24.90
Viskositätsindex		98	98	97
Oxidation	Atom	9	5	3
ADDITIVE				
Kalzium	Ca mg/kg	55	39	34
Magnesium	Mg mg/kg	0	0	3
Bor	B mg/kg	3	4	2
Zink	Zn mg/kg	31	19	12
Phosphor	P mg/kg	961	994	920
Barium	Ba mg/kg	5	7	7
Molybdän	Mo mg/kg	0	1	1
Schwefel	S Gew.-%	3.31	3.38	3.36

Probe und Deckel

Infrarot-Spektrum

Hinweis

0BALLBC092

Fig. 467: Beispiel: Laborbericht

- (a) **Symbol-Kennung:** Die Analysenwerte der Probe sind in Ordnung. Der Weiterbetrieb ist ohne Einschränkung möglich.
- (b) **Symbol-Kennung:** Die Analysenwerte ermöglichen keine eindeutige Aussage. **Bitte beachten Sie den Hinweis des Ingenieurs im Diagnosefeld.**
- (c) **Symbol-Kennung:** Die Analysenwerte sind nicht in Ordnung. **Bitte befolgen Sie den Rat des Sachverständigen im Diagnosefeld.** Meist ist ein Ölwechsel, eine Filterung oder Maschineninspektion erforderlich.
- (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), die Symbol-Kennung (b) oder die Symbol-Kennung (c) kann von dem Ergebnis abgeleitet werden, ob das Öl gewechselt werden muss oder noch weiter benutzt 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- und Getriebeanlage in Ordnung ist oder der Weiterbetrieb einen Schaden verursachen kann.

9.20 Schmier- und Betriebsstoffe

9.20.1 Schmierstofftabelle für Liebherr-Krane

Allgemeine Hinweise



Hinweis

Ölwechsel- und Schmierintervalle sind abhängig von den jeweiligen Getriebetypen!

- Beachten, dass für bestimmte Getriebe Spezialschmierstoffe verwendet werden müssen.



Hinweis

Wenn das abgelassene Öl sehr stark verschmutzt ist:

- Getriebe vor der Neubefüllung spülen.
- Ölverdünnung vermeiden: Zum Spülen die gleiche Ölsorte verwenden.
- Angaben in der Betriebsanleitung befolgen. (Weitere Informationen siehe: 9 Wartung und Inspektion, Seite 437)

Schmierstoffanforderungen

Schmierstellen	Außentemperatur	Typ (ISO VG / SAE)	Spezifikation	Liebherr-Schmierstoffe Artikelcode
Stirnradgetriebe (elektrisch-magnetisch schaltbar)	bis -25 °C	ISO VG 32-68	HVLPD DIN 51524-3	Liebherr Hydraulic HVI Artikelcode 10356791
	bis -25 °C	ISO VG 32-68 A) C) D)	HVLPD HC DIN 51524-3 / DIN 51502 „biologische Abbaubarkeit ≥ 60% CEC- L-103-12 (21 Tage, sog. Primärabbau ^{E)})“	Liebherr Hydraulic Plus Artikelcode 10356303
	bis -40 °C	ISO VG 15-46 A) C) D)	HVLPD HC DIN 51524 ^{F)} / DIN 51502 ^{F)} „biologische Abbaubarkeit ≥ 60% CEC- L-103-12 (21 Tage, sog. Primärabbau ^{E)})“	Liebherr Hydraulic Plus Arctic Artikelcode 10356825
Hydraulische Bremsen	bis -40 °C	ISO VG 15-46 A) C) D)	HVLPD HC DIN 51524 ^{F)} / DIN 51502 ^{F)} „biologische Abbaubarkeit ≥ 60% CEC- L-103-12 (21 Tage, sog. Primärabbau ^{E)})“	Liebherr Hydraulic Plus Arctic Artikelcode 10356825

LBC/01/2019-07-31/de

Schmierstellen	Außentemperatur	Typ (ISO VG / SAE)	Spezifikation	Liebherr-Schmierstoffe Artikelcode
Ölhydraulische Einrichtungen, Flüssigkeits-Kupplungen (als Übertragungselement an Getrieben)	bis -25 °C	ATF	Dexron II D	Liebherr Hydraulic Gear ATF Artikelcode 10356828
	bis -20 °C	ISO VG 32-68	HVLPD DIN 51524-3	Liebherr Hydraulic HVI Artikelcode 1035 6791
	bis -25 °C	ISO VG 32-68 A) C) D)	HVLPD HC DIN 51524-3 / DIN 51502 „biologische Abbaubarkeit ≥ 60% CEC-L-103-12 (21 Tage, sog. Primärabbau ^{E)})“	Liebherr Hydraulic Plus Artikelcode 10356303
	bis -40 °C	ISO VG 15-46 A) C) D)	HVLPD HC DIN 51524 ^{F)} / DIN 51502 ^{F)} „biologische Abbaubarkeit ≥ 60% CEC-L-103-12 (21 Tage, sog. Primärabbau ^{E)})“	Liebherr Hydraulic Plus Arctic Artikelcode 10356825
	bis -25 °C	ISO VG 32-46	HVLP ^{G)} DIN 51524-3	Liebherr Hydraulic 37 Artikelcode 10664856
Stirnradgetriebe (mechanisch schaltbar und nicht schaltbar)	bis -25 °C	ISO VG 100 / SAE20W-40	DIN 51517-3 CLP / API GL 4	Liebherr Gear Plus 20W-40 Artikelcode 10356831
	bis -40 °C	ISO VG 100 / SAE75W-90	DIN 51517-3 CLP-HC / API GL 5	Liebherr Syntogear Plus 75W-90 Artikelcode 10356826
	bis -40 °C	ISO VG 220 ^{A)}	DIN 51517-3 / CLP-HC	Liebherr Syntogear Plus 220 Artikelcode 11626279
	bis -40 °C	ISO VG 220 ^{B)}	DIN 51517-3 / CLP-PG	Liebherr Gear PG 220 Artikelcode 11626278
	bis -40 °C	ISO VG 100 ^{B)}	DIN 51517-3 / CLP PG	Liebherr Gear PG 100 Artikelcode 10180660
Stirnradgetriebe (mechanisch schaltbar mit Montagebremse)	bis -30 °C	SAE 90	ZF TE-ML 05C	Liebherr Gear Basic 90 LS Artikelcode 10356829
Schneckengetriebe	bis -40 °C	ISO VG 320 ^{A)}	DIN 51517-3 / CLP-HC	Liebherr Syntogear Plus 320 Artikelcode 11626280
	bis -40 °C	ISO VG 320 ^{B)}	DIN 51517-3 / CLP-PG	—

Schmierstellen	Außentemperatur	Typ (ISO VG / SAE)	Spezifikation	Liebherr-Schmierstoffe Artikelcode
Wälzlager, Gleitlager Drehkranz (Kugellaufbahn, Zentralschmierung)	bis -25 °C	NLGI 2 Lithium-Fett	DIN 51502 / KPF 2 N-25	Liebherr Universalfett 9900 Artikelcode 10358949
	bis -60 °C	NLGI 1	DIN 51502 / KPFHC 1 N-60	Liebherr Universal-fett Arctic Artikelcode 10358948
Offene Zahnräder	bis -25 °C	Schmier- und Konservierungsmittel	DIN 51502 / MPF 00 G-40	Liebherr Sprühpaste Artikelcode 10358950
			DIN 51502 / KPF 2 N-25	Liebherr Universalfett 9900 Artikelcode 10358949
	bis -60 °C		DIN 51502 / KPFHC 1 N-60	Liebherr Universal-fett Arctic Artikelcode 10358948
Seile	bis -40 °C	Haftschmierstoff	—	Liebherr WR-Lube SC Artikelcode 10173371
HV-Schraubverbindungen (Weitere Informationen siehe: 6.2.1 Schraubverbindungen: Montage und Anziehdrehmomente, Seite 117)	bis -40 °C	—	—	Liebherr Spezial-Schraubenpaste Artikelcode 10171336
				Liebherr Bolt Paste ZFHV 1 Artikelcode 10181579
Konusbolzenverbindungen	bis -25 °C	Schmier- und Konservierungsmittel	DIN 51502 / KPF 2 N-25	Liebherr Universalfett 9900 Artikelcode 10358949
	bis -60 °C		DIN 51502 / KPFHC 1 N-60	Liebherr Universal-fett Arctic Artikelcode 10358948
Stark beanspruchte Bolzenverbindungen	bis -25 °C	Schmier- und Konservierungsmittel	—	Liebherr Pin Paste Artikelcode 10179906
MK-Krane (Standard)	bis -40 °C	NLGI 2	DIN 51502 / KP 2 K-30	Liebherr Teleskopfett 9613 Plus Artikelcode 10358947

Tab. 151: Schmierstoffanforderungen

- A) HC / Synthetischer Kohlenwasserstoff (PAO) auch bei Tieftemperaturen
 B) PG / Polyglycol (weder mit Mineralöl noch mit Syntheseölen mischbar)
 C) HEPR / Synthetischer Kohlenwasserstoff / synthetischer Ester
 D) HEES / Synthetischer Ester (Rücksprache mit Liebherr Service)
 E) Die Prüfmethode betrachtet direkt das Verschwinden des Öles bis zur Abbaustufe der Wasserlöslichkeit
 F) Die Viskosität beträgt, abweichend von der ISO VG Klasse, 25 mm²/s bei 40 °C
 G) Filtrierbarkeit nach Liebherr Norm 11080475. Die Viskosität beträgt, abweichend von der ISO VG Klasse, 37 mm²/s bei 40°C

Weitere Informationen sowie Bestellungen bei Ihrem Liebherr-Servicepartner.

Kontakt:

Liebherr-Lubricant-Hotline; + 49 (0) 7354/80-6060

E-Mail: lubricants@liebherr.com

9.20.2 Schmierstoffe und Füllmengen

Schmierstofftabelle beachten. (Weitere Informationen siehe: 9.20.1 Schmierstofftabelle für Liebherr-Krane, Seite 514)

Bezeichnung	Medium	Spezifikation	Klassifikation	Menge
Hubwerksgetriebe WIW 280 WZ 402	Schmieröl	CLP HC 220	ISO VG 220	5,5 l
Drehwerksgetriebe DRW 180 AZ 411	Schmieröl	CLP 100	ISO VG 100	11,0 l
Katzfahrwerk-Getriebe KAW 180 MZ 006	Schmieröl	CLP HC 220	ISO VG 220	1,1 l
Kugellaufbahn Drehkranz	Liebherr Universalfett 9900	KPF 2 K-30	NLGI 2	1900 cm ³ pro Jahr
Verzahnung Drehkranz	Liebherr Universalfett 9900	KPF 2 K-30	NLGI 2	2× 475 cm ³ pro Jahr

Tab. 152: Schmierstoffe und Füllmengen

