

Dies gilt auch für  
Liebherr 26 K / 28 K

# **Turmdrehkran Form 32 K**

**Tower crane  
Grue à tour**

**Ausgabe 11.1998**

**Ersatzteilliste**

**Spare parts list/Liste de pièces de rechange**

# **LIEBHERR**

Nummer 92 = Unterlegscheibe durch Liebherr gestrichen.

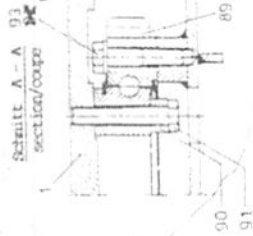
*Schrauben M16 x 70*

*Verwenden!*

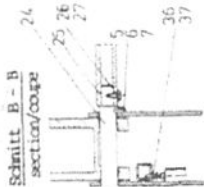
*16.9*

Drehbühne  
Swing platform / Plate-forme tournante

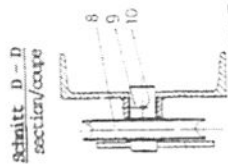
Schnitt A-A  
section/coupe



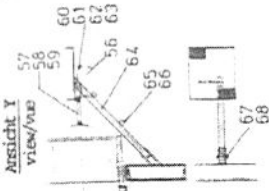
Schnitt B-B  
section/coupe



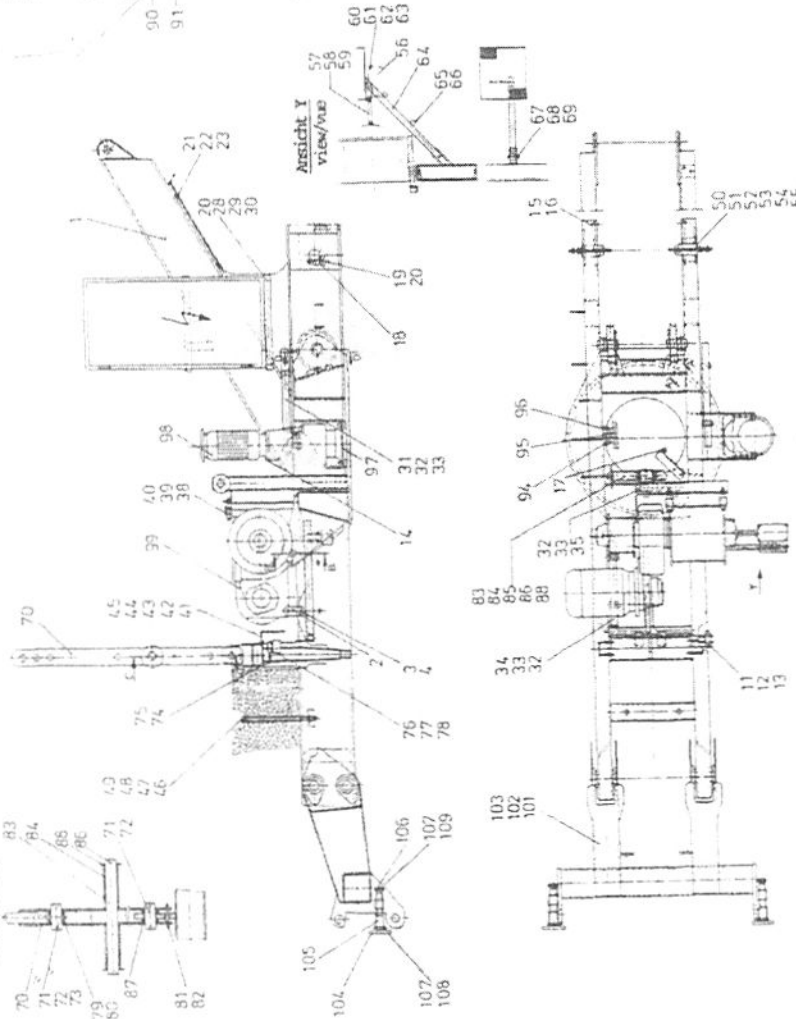
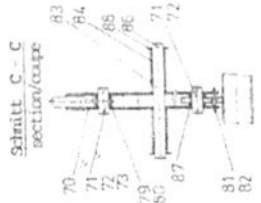
Schnitt D-D  
section/coupe



Ansicht Y  
View/view



Schnitt C-C  
section/coupe



A 094.000 - 411.000

Teil-Nr. part-no. pièce de	Bestell-Nr. order no. no. de comm.	Teilbenennung designation désignation	Anz. qty. nbre	Zeichnungs-Nr. drawing no. plan no.
74	9422 470 01	Einstellschraube adjusting screw / vis de réglage	2	A 022.000 - 411.622
75	4117 022 01	Mutter M 10x1 DIN 936-6 nut / écrou	2	
76	4001 044 01	Schraube M 5x50 DIN 94-5.8 screw / vis	4	
77	4115 096 01	Mutter M 5 DIN 934-6 nut / écrou	4	
78	4239 010 01	Sicherungsscheibe VS 5 lock washer / rondelle d'arrêt	4	
79	9484 431 01	Distanzring distance ring / rondelle entretoise	1	A 094.000 - 411.621
80	9484 432 01	Distanzring distance ring / rondelle entretoise	2	A 094.000 - 411.622
81	9710 583 01	Bolzen Form 200 pin / axe	2	BOL LN 16 - 40.06
82	4331 011 01	Federstecker 4 mm spring clip / goupille à ressort	2	
83	9974 317 01	Bolzen Form 200 pin / axe	2	BOL LN 16 - 11.49
84	9484 433 01	Rohr tube / tuyau	4	A 094.000 - 411.626
85	4211 033 01	Scheibe 50 DIN 1440-St washer / rondelle	2	
86	4330 103 01	Spilint 10x80 DIN 94 cotter pin / goupille fendue	4	
87	9484 434 01	Distanzring distance ring / rondelle entretoise	2	A 094.000 - 411.629
88	9484 174 01	Scheibe washer / rondelle	4	A 094.000 - 411.630
89	9828 530 01	Kugeldrehkranz ball slewing ring / couronne d'orientation	1	KUD 29 VA 008 - 000
90	9467 161 11	Hülse sleeve / douille	42	A 079.000 - 411.711
91	4062 506 01	Schraube M 16x90 DIN 931-10.9 bolt / boulon	42	
92		<u>entfällt</u> = Unterlegscheibe		
93	4062 520 01	Schraube M 16x70 DIN 931-10.9 bolt / boulon	42	
94	4710 001 01	Verschraubung threaded union / vissage	8	
95	1610 203 01	Rohr 6x1 DIN 2391C 5 m lg. tube / tuyau	1	
96	7743 040 01	Kegelschmiernippel AM 10x1 conical lubricating head / nipple graissage à cône	4	
97	9035 557 11	Blech plate / tôle	2	A 079.001 - 411.725
*98	9456 155 11	Drehwerk slewing gear / mécanisme d'orientation	1	DrW 120AX502 - 000.000



★ 35 Jahre Ihr Partner ★



Drehkranzservice  
Austausch • Reparatur • Neuware  
Maschinenbau

## **Einbau- und Wartungsanweisung für Drehverbindungen**

**Version 1.1 PTFE**

## Inhaltsverzeichnis

### 1. Lagerung, Handling, Transport

### 2. Einbau

#### 2.1. Vorbereitungen

- 2.1.1. Reinigung der Drehverbindung und Anschlusskonstruktion
- 2.1.2. Ermittlung der zul. Abweichung
- 2.1.3. Absmieren der Drehverbindung
- 2.1.4. Wahl der Befestigungsschrauben
- 2.1.5. Wahl der Anzugsmomente
- 2.1.6. Anziehen der Schrauben mit hydraulischer Spannvorrichtung

#### 2.2. Einbau der Drehverbindung

- 2.2.1. Positionierung der Drehverbindung
- 2.2.2. Verschrauben der Drehverbindung
- 2.2.3. Ermitteln des vorhandenen Kippspiels
- 2.2.4. Einstellung des Verdrehflankenspiels
- 2.2.5. Funktionstest

### 3. Wartung, Schmierung und Sicherheitsprüfungen

- 3.1. Überprüfung der Befestigungsschrauben
- 3.2. Überprüfung des Kippspiels
- 3.3. Nachschmieren
- 3.4. Nachschmierintervalle
- 3.5. Schmierstoffe
- 3.6. Lagerausbau

## Vorwort

Diese Anweisung vermittelt Ihnen alle Informationen, die Sie benötigen um eine Drehverbindung der Fa. Hirner korrekt einbauen und warten zu können.

Die Anweisung ist mit einer Versionsnummer versehen. Anweisungen mit veralteten Versionsnummern verlieren Ihre Gültigkeit.

Die neueste Version ist auf unserer Homepage veröffentlicht und kann dort herunter geladen werden.

Die Adresse unsere Homepage lautet:

[www.drehkranz.de](http://www.drehkranz.de)

Vergewissern Sie sich bitte, dass Sie immer mit der neuesten Revision arbeiten!

Diese Anweisung ist Ihrem Produkt bzw. dem Endprodukt oder in dessen Einbau- und Wartungsanweisung aufzunehmen.

Alle aufgeführten Arbeitsschritte sind von ausreichend qualifiziertem Personal vorzunehmen.

Drehkranzservice  
Josef Schwarz  
Schmiedgasse 39  
86943 Thaining

Die Firma Josef Schwarz haftet nicht bei:

- 1. Nichteinhaltung der Einbau- und Wartungsanweisung
- 2. Unterlassener sowie fehlerhafter Weitergabe des Inhalts an Dritte

**Hinweis:** In dieser Anweisung sind besondere Hinweise und Reihenfolgen vorgegeben, die unbedingt einzuhalten sind.

## 1. Lagerung, Handling und Transportvorschriften

Transport nur in horizontaler Lage. Stöße sind zu vermeiden.

Das Handling von Drehverbindungen muss mit Arbeitshandschuhen erfolgen. Die Drehverbindungen verfügen in der Regel über Gewindebohrungen, in denen Ringschrauben eingedreht werden können. Dies ermöglicht ein sicheres Handling an einer Hebevorrichtung. Bitte beachten Sie hierzu die einschlägigen gesetzlichen Vorschriften.

Die Drehverbindungen sind an 3 gleichmäßig am Umfang verteilten Punkten mit dem Hebezeug zu transportieren. Der innerbetriebliche Transport und Einbau sollte nur in horizontaler Lage erfolgen, Spannkreuze müssen bis zum Einbau in der Drehverbindung verbleiben.

Lagerung in horizontaler Lage, bei Stapeln mit einer stabilen Zwischenlage, in geschlossenen Räumen. Der verwendete Konservierungsschutz hält ca. 3 Monate, bei geschlossener Verpackung, vor. Eine längere Einlagerungszeit erfordert eine Sonderkonservierung.

## 2. Einbau

### 2.1 Vorbereitungen

#### 2.1.1 Reinigen der Drehverbindung und der Anschlusskonstruktion

1. Fremdmaterial von der Auflagefläche entfernen (einschl. Farbreste, Schweißperlen, Gratbildung)
2. Auflageflächen der Drehverbindung von Korrosionsschutz befreien.

Beachten Sie hierbei, dass

- Keine Reinigungsmittel in die Drehverbindung eindringen
- die einschlägigen Vorschriften eingehalten werden (z.B. Herstellvorschriften, Arbeitsschutz, Umweltschutz usw.
- keine Reinigungsmittel verwendet werden, die den Dichtungswerkstoff angreifen

Gebräuchliche Reinigungsmittel sind:  
Kaltlösungsmittel (z.B. Waschbenzin, Dieselöl, Kaltryl KEV)

#### 2.1.2 Ermittlung der zulässigen Planabweichung $\bar{\Delta}_p$ und Winkelabweichung $\bar{\Delta}_w$ sowie der zulässigen Verformung $\bar{\Delta}_v$ der Anschraublfläche der Anschlusskonstruktion

**Tabelle 1:** zu: Plan- einschl. Winkelabweichung für Drehverbindungen der Standardausführung.

Bei vorgespannten Kugeldrehverbindungen sind die Werte für Rollen – drehverbindungen zu verwenden

Laufkreisdurchmesser [mm]		250	500	750	1000	1250
Plan- einschl. Winkelabweichung	Kugel	0.08	0.10	0.13	0.15	0.18
je Auflagefläche [mm]	Rolle	0.06	0.08	0.09	0.10	0.11
Laufkreisdurchmesser [mm]		1500	1750	2000	2500	3000
Plan- einschl. Winkelabweichung	Kugel	0.20	0.23	0.25	0.30	0.35
je Auflagefläche [mm]	Rolle	0.13	0.14	0.15	0.17	0.20
Laufkreisdurchmesser [mm]		3500	4000	4500	5000	5500
Plan- einschl. Winkelabweichung	Kugel	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60
je Auflagefläche [mm]	Rolle	0.23	0.25	0.28	0.30	0.33

**Tabelle 2:**

zul. Verformung der Anschlusskonstruktion, unter max. Belastung, für Drehverbindungen Standardausführung

Laufkreisdurchmesser [mm]		250	500	750	1000	1250
Flan-einschl. Winkelabweichung Kugel		0.21	0.27	0.35	0.40	0.48
je Auflagefläche [mm]	Rolle	0.16	0.21	0.24	0.27	0.29
Laufkreisdurchmesser [mm]		1500	1750	2000	2500	3000
Flan-einschl. Winkelabweichung Kugel		0.50	0.61	0.67	0.80	0.93
je Auflagefläche [mm]	Rolle	0.35	0.37	0.40	0.45	0.48
Laufkreisdurchmesser [mm]		3500	4000	4500	5000	5500
Flan-einschl. Winkelabweichung Kugel		1.06	1.20	1.33	1.46	1.59
je Auflagefläche [mm]	Rolle	0.60	0.66	0.73	0.79	0.86

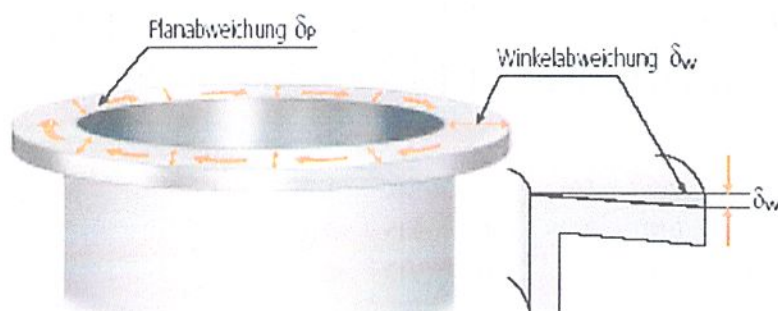
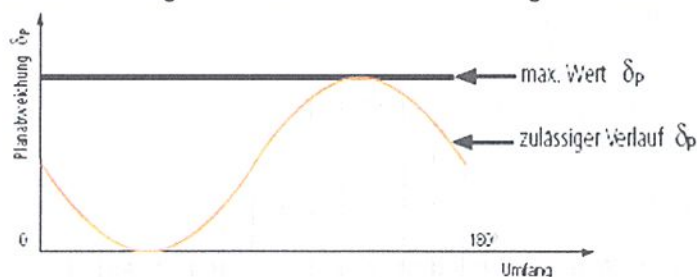
Bei Drehverbindungen, die zwischen den angegebenen Größen liegen, ist der jeweils kleinere Wert anzunehmen.

Bei Drehverbindungen größer als der größte Durchmesser ist der Wert für den größten angegebenen Durchmesser zu verwenden

Die zulässige Winkelabweichung  $\delta_w$  (Verkipfung) bezieht sich auf die tatsächliche Flanschbreite und darf nur die Hälfte der Werte aus Tabelle 1 betragen.

Der maximale Restwert für die Planabweichung  $\delta_p$  (Welligkeit), darf in Umfangsrichtung nur 1x am halben Umfang erreicht werden. Der Verlauf muss ähnlich einer Sinus-Kurve aussehen, die langsam ansteigt oder fällt.

**Skizze:** zulässige Plan- und Winkelabweichung der Anschlusskonstruktion



### 2.1.3 Abschmieren der Drehverbindung

Drehverbindungen werden in befettetem Zustand ausgeliefert. Es muss jedoch ein nochmaliges Abschmieren vor der Inbetriebnahme stattfinden. Schmierfette, die in der Auftragszeichnung angegeben sind, sind unbedingt zu verwenden. Andernfalls können geeignete Fette für den Normalfall der Tabelle 9 entnommen werden.

- Fett nacheinander in alle Schmiernippel unter gleichzeitigem Durchdrehen der Drehverbindung drücken, bis sich ein durchgehender Fettkragen unter mindestens einer Dichtung bildet

### 2.1.4 Wahl der Befestigungsschrauben

Die vorgegebenen Größen, Anzahl und Festigkeitsklassen sind einzuhalten.

- Das Klemmlängenverhältnis (Klemmlänge zu Durchmesser der Schraube) ist von mindestens  $\geq 5$  bis maximal  $\leq 10$  einzuhalten
- Schrauben mit durchgehendem Gewinde sind nicht zulässig.
- Funktion und Lebensdauer, sowie die Haltbarkeit der Schraubenverbindung werden bei Nichteinhaltung beeinflusst
- Bei Überschreitung der zulässigen Grenzflächenpressung sind Unterlegscheiben entsprechender Größe und Festigkeit einzusetzen
- Generelle Verwendung von neuen Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben

**Tabelle 3:** zul. Grenzflächenpressung für verschiedene Werkstoffe

Werkstoffe	Max. Flächenpressung in N/mm <sup>2</sup>
St50 / C45N / 46Cr2N / 42CrMo4N	420
46Cr4V / 42CrMo4V	700

### 2.1.5 Wahl der Befestigungsschrauben

Die Befestigungsschrauben sind im Normalfall durch korrekte Vorspannung ausreichend gesichert.

- zusätzliche Schraubensicherung kann jedoch erforderlich sein bei Schockbelastung oder Vibrationen z.B. durch Loctite oder Nord-Lock Schraubensicherungsscheiben
- die Verwendung von Federringen, -scheiben etc. ist nicht zulässig
- bei Verwendung von Unterlegscheiben auf ausreichende Festigkeit achten

**Tabelle 4:** Anzugsmomente unter Schraubenspannkraften für metrische Regelgewinde nach DIN13

Befestigungs- schraube Abmessung	Spannquer- schnitt $A_s$ mm <sup>2</sup>	Kernquer- schnitt $A_d$ mm <sup>2</sup>	Anziehdrehmoment $M_A$ in Nm Festigkeitsklasse			Montagevorspannkraft $F_M$ in kN Festigkeitsklasse		
			8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M4	8.78	7.75	2.25	3.31	3.87	4.05	5.95	6.96
M5	14.2	12.7	4.61	6.77	7.92	6.63	9.74	11.4
M6	20.1	17.9	7.80	11.5	13.4	9.36	13.7	16.1
M8	36.6	32.8	19.1	28.0	32.8	17.2	25.2	29.5
M10	58.0	52.3	38.0	55.8	65.3	27.3	40.2	47.0
M12	84.3	76.2	66.5	97.7	114	39.9	58.5	68.5
M14	115	105	107	156	183	54.7	80.4	94.1
M16	157	144	168	246	288	75.3	111	129
M18	192	175	229	336	394	91.6	134	157
M20	245	225	327	481	562	118	173	202
M22	303	282	450	661	773	147	216	253
M24	353	324	565	830	972	169	249	291
M27	459	427	837	1230	1439	223	328	384
M30	561	519	1131	1661	1944	271	398	466

1)  $M_A$  nach VDI-Richtlinie 2230 (Februar 2003) für  $\mu_K = 0,08$  und  $\mu_G = 0,12$

2)  $F_M$  nach VDI-Richtlinie 2230 (Februar 2003) für  $\mu_G = 0,12$

## 2.1.6 Anziehen der Schrauben mit einer hydraulischen Spannvorrichtung

Für Befestigungsschrauben ab M30 empfehlen wir die Verwendung einer hydraulischen Spannvorrichtung

**Tabelle 5:** Schraubenspannkräfte bei Verwendung einer hydraulischen Spannvorrichtung für metrische Regelgewinde nach DIN13

Befestigungs- schraube Abmessung	Spannquer- schnitt $A_s$ mm <sup>2</sup>	Kernquer- schnitt $A_{d3}$ mm <sup>2</sup>	Montagevorspannkraft $F_M$ in kN Festigkeitsklasse		
			8.8	10.9	12.9
M24	353	324	198	282	324
M27	459	427	258	367	422
M30	561	519	314	448	515
M33	694	647	389	554	637
M36	817	759	458	653	750
M39	976	913	547	780	896
M42	1121	1045	629	896	1029
M45	1306	1224	733	1043	1199
M48	1473	1377	826	1177	1352
M52	1758	1652	986	1405	1614
M56	2030	1905	1139	1622	1864
M60	2362	2227	1325	1887	2168
M64	2676	2520	1501	2138	2457
M68	3055	2888	1714	2441	2804

1)  $F_M$  für hydraulische Spannvorrichtung vorgespannt auf 85% der Streckgrenze

## 2.2. Einbau der Drehverbindung

### 2.2.1 Positionierung der Drehverbindung

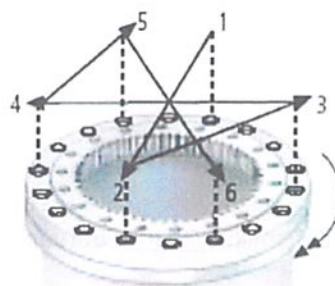
1. Hauptbelastungszone ermitteln.
2. Bei allen Drehverbindungen, ist der Härteschlupf des mit Punktlast beaufschlagten Lagerringes um 90° versetzt zur maximalen Belastungszone anzuordnen. Der Härteschlupf ist durch den Füllstopfen bzw. durch ein eingeschlagenes „S“ markiert
3. Mit einer Fühlerlehre überprüfen, ob die Auflagefläche der Drehverbindung vollständig von der Anschlusskonstruktion unterstützt wird.

### 2.2.2 Positionierung der Drehverbindung

Das Befestigen der Drehverbindung muss im unbelasteten Zustand erfolgen. Zuerst wird der unverzahnte Lagerring, anschließend der verzahnte Lagerring befestigt.

Hierbei muss nachfolgende Prozedur unbedingt eingehalten werden um unzulässige Abweichungen zwischen den Schraubenspannkräften zu vermeiden.

1. Schraubenge leicht einölen, um einen gleichmäßigen Reibwiderstand zu gewährleisten (nicht bei Schraubensicherung mit Klebstoff)
2. Schrauben, evtl. mit Unterlegscheiben, in einem „über Kreuz Muster“ in 3 Schritten, 30%, 80%, 100% der Anziehmomente bzw. der hydraulisch eingebrachten Vorspannkraft, vorspannen.
3. Dabei den unverschraubten Ring mehrfach drehen. Prozedur für den noch unverschraubten Lagerring wiederholen.



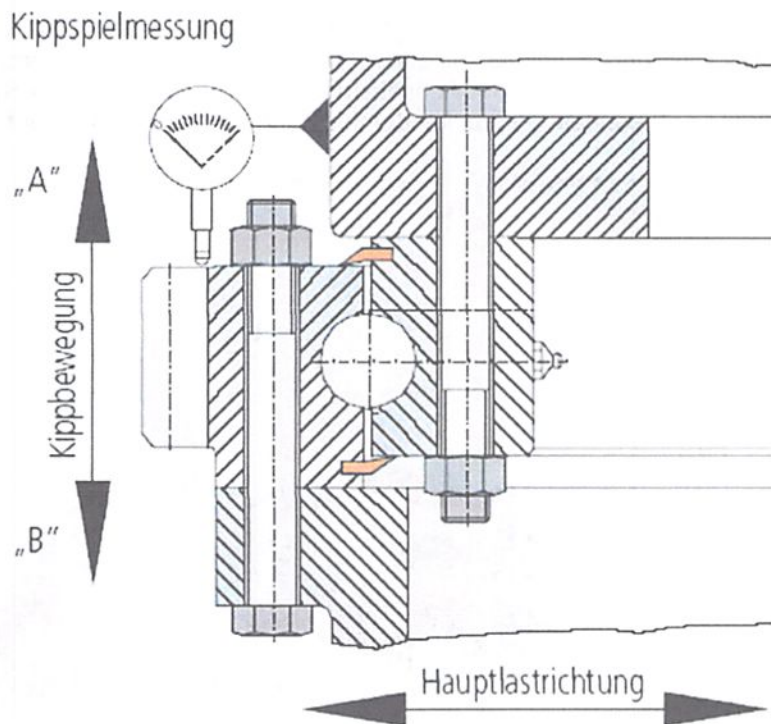
Bei Verwendung einer hydraulischen Spannvorrichtung dürfen die Spannkraft für die Schraubenvorspannung 90% der Streckgrenze nicht überschreiten. Die in der Tabelle 5 angegebenen Werte entsprechen 85% der Streckgrenze.

### 2.2.3 Ermitteln des vorhandenen Kippspieles

Das Kippspiel erhöht sich mit zunehmendem Verschleiß im Laufbahnsystem. Zur Bestimmung der Kippspielerhöhung ist es nötig, eine Basismessung im eingebauten Zustand und vor der ersten Inbetriebnahme durchzuführen.

- Messpunkt in Hauptlastrichtung dauerhaft kennzeichnen.
- Alle Messwerte protokollieren

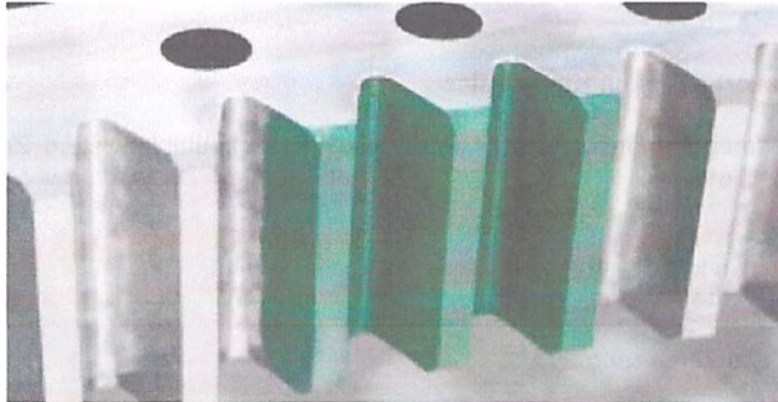
*Vorgehensweise siehe Zeichnung*



1. Den Messpunkt, möglichst in Hauptlastrichtung, an allen Lagerringen markieren.
  2. Messuhr anbringen – siehe Skizze.
  3. Definiertes Kippmoment, mind. 50% der max. Betriebsbelastung, in Richtung „A“ aufbringen.
  4. Messuhr auf Null einstellen.
  5. Definiertes Kippmoment, mind. 50% der max. Betriebsbelastung, in Richtung „B“ aufbringen.
  6. Der angezeigte Messwert entspricht dem vorhandenen Kippspiel und dient als Basiswert zum Vergleich für spätere Überprüfungen.
- Alle folgenden Überprüfungen sind am selben Messpunkt, mit gleichen Lasten, bei gleicher Position der Lagerringe zueinander und in der gleichen Reihenfolge, durchzuführen.
  - Alle Messwerte sind zu protokollieren.
  - Bei reiner Axial- bzw. Radialbelastung hat die Kippspielüberprüfung durch Aufbringen einer zusätzlichen Kippbelastung zu erfolgen.

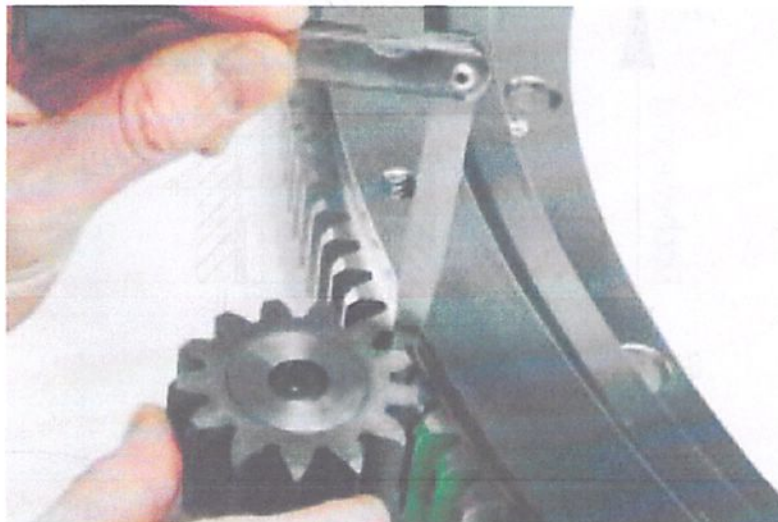
## 2.2.4 Einstellung des Verdrehflankenspiels

Bei verzahnten Drehverbindungen muss bei der Montage das Verdrehflankenspiels eingestellt werden. Die engste Stelle der Verzahnung ist dazu mit grüner Farbe gekennzeichnet



Der Sollwert beträgt:  $\delta_f = 0,03 \text{ bis } 0,04 \text{ x m}$

Zur Kontrolle ist das Verdrehflankenspiel mit einer Fühlerlehre zu ermitteln. Werden Abweichungen zu den vorgegebenen Werten festgestellt, ist der Achsabstand durch Verschieben des Ritzels zu korrigieren. Abschließend ist die Drehverbindung komplett durch zu drehen, dabei eist darauf zu achten, dass keine Engstellen vorhanden sind.



**Tabelle 6: zulässige Flankenspiele**

Modul m in mm	4	5	6	8	10
zul. Zahnflanken- spiel $\delta_f$ in mm	0.12 - 0.16	0.15 - 0.20	0.18 - 0.24	0.24 - 0.32	0.30 - 0.40
Modul m in mm	12	14	16	18	20
zul. Zahnflanken- spiel $\delta_f$ in mm	0.36 - 0.48	0.42 - 0.56	0.48 - 0.64	0.54 - 0.72	0.60 - 0.80
Modul m in mm	22	24	25	28	30
zul. Zahnflanken- spiel $\delta_f$ in mm	0.66 - 0.88	0.72 - 0.96	0.75 - 1.00	0.84 - 1.12	0.90 - 1.20

## 2.2.5 Funktionstest

Die Drehverbindung muss sich bei ordnungsgemäß angezogenen Befestigungsschrauben gleichmäßig drehen. Abweichungen in der Anschlusskonstruktion sowie der Einfluss äußerer Belastung können den Drehwiderstand stark beeinflussen.

1. Die montierte Drehverbindung einige Male durchdrehen.
2. Überprüfen, ob die Drehverbindung gleichmäßig und ruckfrei läuft.
3. Weitere Testläufe unter Volllast durchführen.

Nach dem Funktionstest sollten die Anziehdrehmomente der Befestigungsschrauben nochmals kontrolliert werden.

### 3. Wartung, Schmierung und Sicherheitsprüfungen

#### 3.1 Überprüfung der Befestigungsschrauben

Um Setzerscheinungen auszugleichen ist es erforderlich, die Schrauben mit dem vorgeschriebenen Anziehdrehmoment nachzuziehen. Dies soll ohne äußere Zusatzbeanspruchung auf die Schraubverbindung und spätestens nach den ersten 100 Betriebsstunden erfolgen.

Alle weiteren 700 Betriebsstunden bzw. mindestens alle 6 Monate ist die Kontrolle zu wiederholen.

Der Überprüfungszeitraum ist bei besonderen Betriebsbedingungen zu reduzieren. Bei gelockerten Schrauben ggf. Muttern und Unterlegscheiben, sind alle Schrauben ggf. Muttern und Unterlegscheiben, durch Neue zu ersetzen.

#### 3.2 Überprüfung des Kippspiels

Verschleiß im Laufbahnsystem führt zur Erhöhung des Kippspiels.

Daher ist es notwendig nach 700 Betriebsstunden, spätestens jedoch nach 6 Monaten, das Kippspiel zu überprüfen.

#### Überprüfung der Kippspielerhöhung $\delta_K$ direkt an der Drehverbindung

Vorgehensweise zur Überprüfung des Kippspiels bzw. –erhöhung (siehe S. 7)

Hierbei wird der nach dem Einbau der Drehverbindung ermittelte Wert ( $m_1$ ) als Basiswert herangezogen und muss vom Wert der Überprüfungs-messung ( $m_x$ ) abgezogen werden. Der angegebene Wert für das Ausbauspiel bzw. Kippspielerhöhung darf nicht überschritten werden.

$$\delta_K = m_x - m_1 \leq \delta_K \text{ zul.}$$

$$\delta_K \text{ zul.} = \text{nach Tabelle 7}$$

#### Überprüfung der Kippspielerhöhung $\delta_K$ nicht direkt an der Drehverbindung

Die Kippspielerhöhung ist bei jeder Messung (nach der Einbaumessung) proportional umzurechnen und mit  $\delta_K \text{ zul.}$  zu vergleichen.

#### Für beide Überprüfungen gilt:

- die Inspektionsintervalle sind auf 200 Betriebsstunden zu verringern, wenn die ermittelte Kippspielerhöhung ca. 75% der max. zulässigen Kippspielerhöhung beträgt.
- nach weiterem Anstieg sind die Inspektionsintervalle nochmals zu verringern (auf 50 – 100 Betriebsstunden)
- ist die maximal zulässige Kippspielerhöhung erreicht, muss die Drehverbindung ausgetauscht werden.

In der nachfolgenden Tabelle sind Grenzwerte für  $\delta_K \text{ zul.}$  angegeben, bei denen die Drehverbindung in jedem Fall auszutauschen ist.

**Tabelle 7:** Ausbauspiel

Walzkörperdurchmesser [mm]	12	16	20	25	32	40
Kugel Ausbauspiel $\delta_K$ [mm]	1.02	1.16	1.30	1.48	1.72	2.00
Rolle Ausbauspiel $\delta_K$ [mm]	0.18	0.25	0.32	0.40	0.52	0.65
Walzkörperdurchmesser [mm]	45	50	60	70	80	100
Kugel Ausbauspiel $\delta_K$ [mm]	2.18	2.35	2.70	3.05	3.40	4.10
Rolle Ausbauspiel $\delta_K$ [mm]	0.74	0.82	0.99	1.16	1.33	1.67

### 3.3 Nachschmieren der Drehverbindung

Schmierfett die in der Auftragszeichnung angegeben sind, sind unbedingt zu verwenden. Austauschschmierstoffe, die untereinander mischbar sind, entnehmen Sie bitte Tabelle 9 und 10.

Gesetzliche sowie Herstellervorschriften im Umgang mit den verwendeten Schmiermitteln sind unbedingt einzuhalten.

#### 3.3.1 Laufbahnsystem

1. Fett nacheinander in die gereinigten Schmiernippel unter gleichzeitigem Durchdrehen der Drehverbindung drücken bis sich ein durchgehender frischer Fettkragen unter mindestens einer Dichtung bzw. am Lagerspiel bildet.
2. Sicherstellen, dass altes Fett ungehindert austreten kann.
3. Wenn möglich Drehverbindung drehen.

#### 3.3.2 Verzahnung

1. Fett mit einem sauberen Pinsel auf die Verzahnung der Drehverbindung auftragen. Anstelle eines Pinsels kann das Fett auch aufgesprüht werden, oder mit einer geeigneten Schmiervorrichtung (z.B. Schmierritzel) aufgebracht werden.
2. Überschüssiges und verbrauchtes Fett entfernen. Bei offenen Getrieben haben sich für die Verzahnung Haftschrmierrmittel besonders gut bewährt.

### 3.4 Nachschmierintervalle

Die Nachschmierintervalle hängen im wesentlichen von den vorhandenen Arbeits- und Umweltbedingungen sowie der Ausführung der Drehverbindung ab. Exakte Nachschmierintervalle können nur durch Tests unter Einsatzbedingungen ermittelt werden. Falls keine vergleichbaren Ergebnisse vorliegen, kann Tabelle 8 als Anhaltswert herangezogen werden.



Lagerring während des Nachfettens zueinander drehen.  
Unfallverhütungsvorschriften dabei beachten.

**Tabelle 8:** Schmierintervalle

Arbeitsbedingungen	Schmierintervalle
Trockene und saubere Werkhalle (Drehtische / Roboter usw.)	ca. alle 300 Betriebsstunden, mindestens jedoch alle 6 Monate
Schwierige Bedingungen in offenem Gelände (Krane / Bagger usw.)	alle 100 bis 200 Betriebsstunden, mindestens jedoch alle 4 Monate
Aggressive klimatische Bedingungen See- / Wüsten- / Arktisklima / Sehr verschmutzte Umgebung / $\geq 70$ Betriebsstunden pro Woche	alle 50 Betriebsstunden, mindestens jedoch alle 2 Monate
Extreme Bedingungen (Tunnelvortriebsmaschinen / Stahlwerke / Windkraftanlagen)	Kontinuierliche Schmierung (durch Zentralschmierung oder Schmierbüchsen)

Die angegebenen Werte sind für folgende Bedingungen gültig:

- Betriebstemperatur an der Drehverbindung im Bereich von  $-25^{\circ}\text{C}$  bis  $70^{\circ}\text{C}$
- Umfangsgeschwindigkeit im zulässigen Bereich
- Niedrige bis mittlere Belastung

Die Tabelle kann nie Erfahrungswerte ersetzen; der häufigste Grund für den Ausfall von Drehverbindungen ist mangelnde Schmierung.

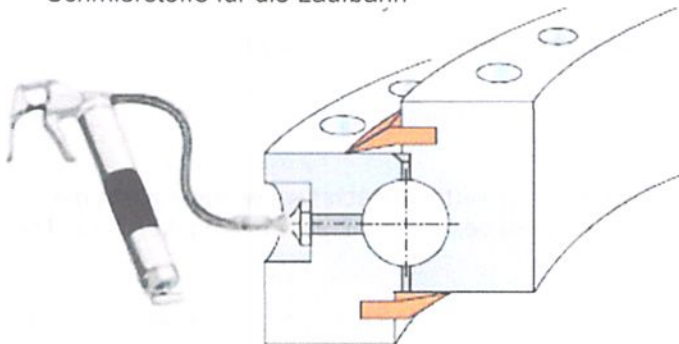
### Drehverbindungen sind generell nachzuschmieren

- Nach jeder Reinigung, z.B. Abspritzen mit Wasser, Waschanlage usw. vor und nach längeren Stillstandzeiten, z.B. bei Kränen und Baumaschinen während der Wintermonate

**Ein Reinigen der Drehverbindung mit Dampfstrahler oder Hochdruckreiniger ist nicht zulässig!**

### 3.5 Schmierstoffe

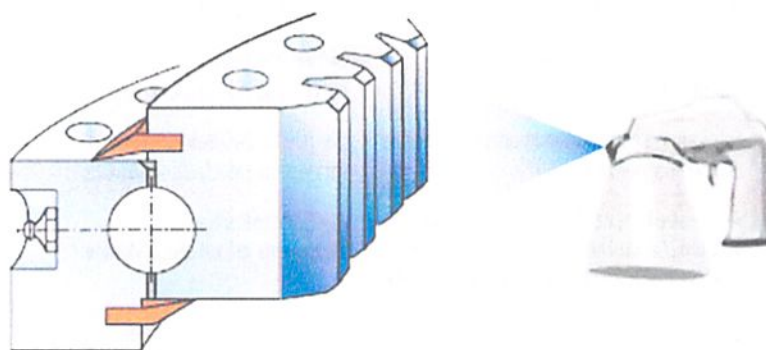
Schmierstoffe für die Laufbahn



Schmierstoffe für die Laufbahn

**!!!! Nur PTFE Drehkranzfett verwenden !!!!**

## Schmierstoffe für die Verzahnung



**Tabelle 10:** Schmierstoffe für die Verzahnung

Hersteller	Produktname	Gebrauchstemperaturbereich
Aral	Aralub LFZ 1	-30°C bis + 130°C
Bechem	Berulit GA 400	-20°C bis + 120°C
BP	Energol WRL	-20°C bis + 120°C
Elf	Cardrexa DC 1	-20°C bis + 125°C
Klöber	Graffoson CA 901	-20°C bis + 180°C
Rhenus	Norplex AKG 0	-20°C bis + 200°C
Shell	Aeroshell Grease 14	-54°C bis + 93°C
Manke	Vcler Compound 2000E	-30°C bis + 120°C

## 3.6 Überprüfung der Dichtungen

Im Zuge der Wartungsarbeiten sollte auch die Dichtungen überprüft werden. Beschädigte Dichtungen müssen ausgetauscht werden. Zur Beschaffung von Ersatzdichtungen wenden Sie sich an die Fa. Hirner. Die Ersatzdichtungen können mit einfachen Werkzeugen auf die erforderliche Länge abgelängt und eingebaut werden.

## 3.7 Lagerausbau

Wenn bei der Überprüfung des Kippspiels nach 3.2 die Grenzwerte überschritten werden, muss die Drehverbindung ausgebaut werden. Dabei ist sinngemäß wie beim Einbau, aber in umgekehrter Folge vorzugehen.

Drehverbindungen sind nach den Werkstoffen der Einzelkomponenten zu entsorgen und werden vom Hersteller nicht zurückgenommen. Bei der Entsorgung sind die entsprechenden Umweltvorschriften strikt zu beachten.

# Behandlung von Transportschäden

- 1.** Sprechen Sie mit uns, bevor Sie defekte Teile an uns zurücksenden – zuerst Schadensaufnahme durchführen lassen
- 2.** Bei Reklamationen von defekten oder fehlenden Teilen immer eine Kopie mit Vermerk des Schadens an uns senden
- 3.** Beachten Sie unbedingt die **unten aufgeführten Meldefristen!**

## VERPACKUNG BESCHÄDIGT

### Transport per UPS

In Gegenwart des anliefernden Fahrers auspacken und von diesem den Schaden auf dem Frachtbrief oder Packschein bescheinigen lassen.

**Meldefrist: 6 Tage**

### Transport per Post – DHL

Bestätigung durch den Postfahrer bescheinigen lassen.

**Meldefrist: 24 Stunden**

### Transport per DPD

Beschädigung durch den Anlieferer bescheinigen lassen.

**Meldefrist: 6 Tage**

### Transport per Spedition

In Gegenwart des anliefernden LKW-Fahrers auspacken und von diesem den Schaden auf dem Frachtbrief bescheinigen lassen. Detaillierte Schadensbeschreibung nötig.

**Meldefrist: 7 Tage**

### Transport per Bahn

In Gegenwart des bahnamtlichen Rollfuhrunternehmers auspacken, Schaden von diesem bescheinigen lassen und sofort eine Tatbestandsaufnahme bei der Güterabfertigung beantragen.

**Meldefrist: 1 Woche**

## VERPACKUNG NICHT BESCHÄDIGT, ABER DER INHALT

### Transport per UPS

Sofort die UPS-Schadenstelle verständigen. Benachrichtigung und eine Tatbestandsaufnahme beantragen.

**Meldefrist: 6 Tage**

### Transport per Post – DHL

Sofort das zuständige Postamt/Postfiliale verständigen. Besichtigen lassen und eine Niederschrift beantragen

**Meldefrist: 24 Stunden**

### Transport per DPD

Sofort das zuständige Depot informieren und den Schaden melden. Prüfen Sie, ob das Paket von DPD **umgepackt** wurde. Im Schadensfall bitte mit angeben.

**Meldefrist: 6 Tage**

### Transport per Spedition

Sofort den anliefernden Fuhrunternehmer verständigen und eine Besichtigung beantragen. Bescheinigung des Schadens nach der Besichtigung auf dem Frachtbrief vornehmen lassen. Detaillierte Schadensbeschreibung notwendig.

**Meldefrist: 7 Tage**

### Transport per Bahn

Sofort die zuständige Güterabfertigung verständigen. Besichtigung und Tatbestandsaufnahme beantragen.

**Meldefrist: 7 Tage**

### Wie Sie sich bei Fehlmengen richtig verhalten:

1. Menge prüfen – Fahrer muss warten bis Sie gezählt haben.
2. Fehlende Packstücke vom Anlieferer auf Frachtpapieren vermerken lassen. (Achtung: Bei „reiner Quittung“ keine Ansprüche an Transportversicherung – Ersatzlieferung von uns nur gegen Berechnung möglich).  
**Kostenlose Ersatzlieferungen können nur bei ordnungsgemäßem Schadensvermerk durchgeführt werden!**



Josef Schwarz | Drehkranzservice | Schmiedgasse 39 | 86943 Thaining |  
Telefon: (08 19 4) 590 | Fax: (08 19 4) 84 80 | Mobil: 0172-6503106  
[www.drehkranz.de](http://www.drehkranz.de) | [info@drehkranz.de](mailto:info@drehkranz.de)