

Betriebsanleitung

Lamellen-Sicherheitskupplungen Lamellen-Anlaufkupplungen

nach
KWN 26000 und 26001



Erstellt von:	Dipl.-Ing. . V. Hausdorf	24.01.2005	gez. V. Hausdorf
Geprüft durch:	Dr.-Ing. Ch. Spensberger	24.01.2005	gez. Dr.-Ing. Ch. Spensberger
	Name	Datum	Unterschrift

KWD Kupplungswerk Dresden GmbH

Löbtauer Straße 45 - D - 01159 Dresden
Postfach 270144 - D - 01172 Dresden
Tel.: + 49(0)351 - 4999-0 Fax: + 49(0)351 - 4999-233
kwd@kupplungswerk-dresden.de
<http://www.kupplungswerk-dresden.de>

Inhaltsverzeichnis

HERSTELLERERKLÄRUNG	4
TEIL 1 LAMELLEN-SICHERHEITSKUPPLUNGEN KWN36000	6
1. AUFBAU	6
2. FUNKTION.....	7
3.EINBAU	7
4. EIN- UND NACHSTELLUNG.....	10
4.1. ALLGEMEIN	10
4.2. NENNGRÖßEN 2,5 BIS 63.....	12
4.3. NENNGRÖßEN 100 BIS 2500.....	13
5. SCHMIERUNG.....	15
5.1. ALLGEMEINES	15
5.2. ANORDNUNG IM GETRIEBEKASTEN.....	15
5.3. FREILIEGENDE ANORDNUNG	16
6. ARBEITSSCHUTZ.....	16
7. WARTUNG	17
8. ERSATZTEILE.....	18
9. TRANSPORT UND LAGERUNG.....	18

TEIL 2 LAMELLEN-ANLAUFKUPPLUNGEN KWN36001	19
1. AUFBAU	19
2. FUNKTION	19
3. EINBAU	20
4. EIN- UND NACHSTELLUNG	21
5. SCHMIERUNG	24
6. GESUNDHEITS- UND ARBEITSSCHUTZ	25
7. WARTUNG	25
8. ERSATZTEILE	26
9. TRANSPORT UND LAGERUNG	26

Herstellererklärung



Produkt: Lamellen-Sicherheits- und Anlaufkupplungen
nach KWN 26000 bzw. KWN 26001

Im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG Anhang IIB

erklären wir:

KWD
Kupplungswerk Dresden GmbH
Löbtauer Straße 45 - D - 01159 Dresden
Postfach 270144 - D - 01172 Dresden

hiermit, dass die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen

Lamellen- Sicherheits- und Anlaufkupplungen
nach KWN 26000 bzw. KWN 26001

Zum Einbau in eine Maschine bestimmt sind und dass ihre Inbetriebnahme solange untersagt ist, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die diese Komponenten eingebaut werden den Bestimmungen der EG-Richtlinie(Originalfassung 89/392/EWG einschließlich aller weiteren Änderungen) entspricht.

Mit dieser Herstellererklärung werden alle – soweit für unsere Produkte zutreffenden – harmonisierten Normen berücksichtigt, die von der EG – Kommission im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft veröffentlicht werden.

Datum/Herstellerunterschrift

24.01.2005 gez. C. Spensberger

Sicherheits- und Hinweiszeichen



Gefahr !

Verletzungsgefahr für Personen



Achtung !

Hinweise beachten

Teil 1 Lamellen-Sicherheitskupplungen KWN36000

1. Aufbau

Nenngrößen 2,5 bis 63

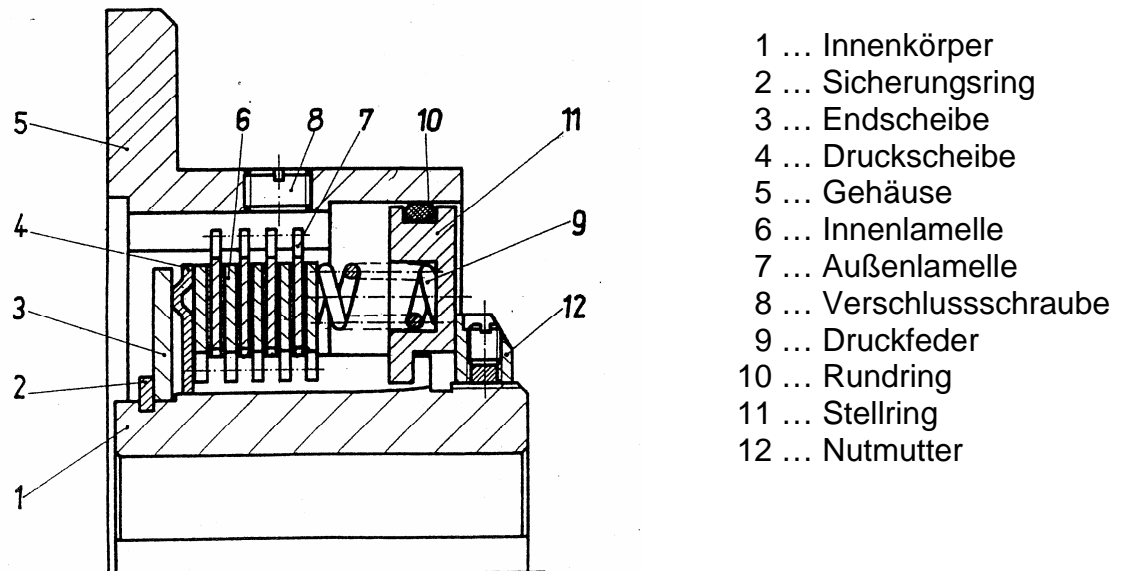


Bild 1

Nenngrößen 100 bis 400

Nenngrößen 630 bis 2500

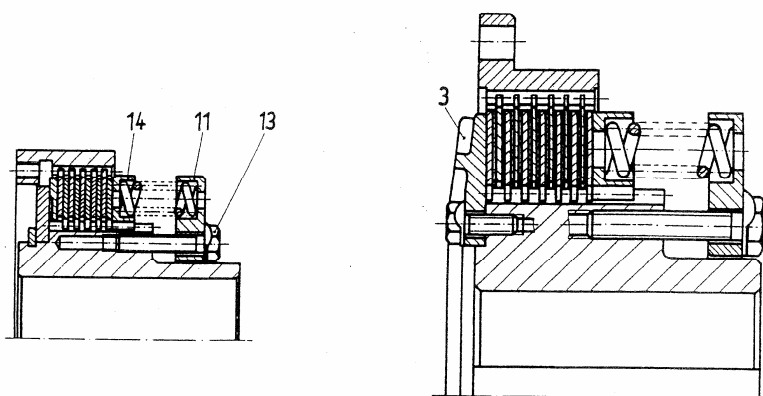


Bild 2

Bild 3

2. Funktion

Der mit der Welle durch Passfeder verbundene Innenkörper (1) trägt in einer Anzahl Nuten (Nenngrößen 2,5 bis 63) oder Zähnen (ab Nenngröße 100) die mit entsprechenden Nocken oder Zähnen versehenen Innenlamellen (6). In gleicher Weise sind die Außenlamellen (7) mit dem Gehäuse (5) verbunden. Diese abwechselnd hintereinander angeordneten Lamellen bilden das Lamellenpaket, welches durch die Druck- und Endscheibe (4; 3) einerseits und den Druckring (14) andererseits (ab Nenngröße 100) begrenzt wird.

Die Lamellen sind so angeordnet, dass der Druckscheibe (4) und den Druckfedern (9) bzw. dem Druckring (14) jeweils eine Innenlamelle (6) folgt. Die an der Endscheibe (3) anliegende Ringwulst der Druckscheibe (4) bewirkt eine gleichmäßige Lastverteilung auf das Lamellenpaket, indem mittels der Druckfedern (9) ein ständiger Kraftfluss realisiert wird.

Die Drehmomentübertragung zwischen Innenkörper (1) und Gehäuse (5) erfolgt über das Lamellenpaket. Entsprechend des Haftreibwertes (bei Nass- und Trockenlauf unterschiedlich) stellt sich ein übertragbares Haftreibungsdrehmoment ein, dessen Wert von der Einstellung, Lamellenanzahl und den Betriebsparametern wie Temperatur, Drehzahl, Schmierung abhängig ist.

Bei Überschreiten des übertragbaren Haftreibungsdrehmomentes setzt der Gleitvorgang ein und das Moment fällt entsprechend des Gleitreibwertes auf das Gleitreibungsdrehmoment ab.

Dieses Gleitreibungsdrehmoment wird bei weiterer Relativbewegung übertragen.

Mit Hilfe der Nutmutter (12) und des Stellringes (11) (Bild 1) bzw. der Sechskantschrauben (13) (Bild 2; 3) kann das Drehmoment der Kupplung ein- oder nachgestellt werden (siehe Abschn. 4).

3. Einbau



Lamellen-Sicherheitskupplungen offener Bauform (S2D; S5D; S2E; S5E; S2X; S5X) sind in jeder Lage einsetzbar; geschlossene Bauformen (S2F; S5G; S5Z) dürfen wegen beschränkter Öldichtheit nur horizontal eingebaut werden. Um dabei die maximal mögliche Schmierung zu erreichen, wird empfohlen, das Gehäuse auf der Sekundärseite anzuordnen. Dadurch fällt die Drehzahl beim Gleitvorgang am Gehäuse ab und das Öl kann aus der fliehkraftbedingten Umfangsverteilung über das Lamellenpaket zusammenfließen.

Bei Kupplungen für Nasslauf wird die offene Ausführung (S5D; S5E) für innenliegenden Einbau, d.h., Einbau im Getriebegehäuse und die geschlossene Ausführung (S5F; S5G) für freiliegenden Einbau, d.h., außerhalb des Getriebekastens (siehe Abschnitt 5.2/5.3) verwendet.

Da Kupplungen in geschlossener Bauform auf Grund der begrenzten Öldichtheit einen höheren Wartungsaufwand erfordern, sind für Neu- und Weiterentwicklungen entsprechend KWN 26000 offene Bauformen anzuwenden.

Kupplungen für Trockenlauf sind für freiliegenden Einbau, d.h., außerhalb des Getriebekastens vorgesehen und werden ausschließlich mit offenem Gehäuse geliefert.



An die Reibflächen darf kein Öl gelangen. Zwecks hoher Kühlwirkung ist auf eine ausreichende Luftzirkulation in dem die Kupplung umgebenden Raum zu achten (entsprechende Gestaltung des erforderlichen Kupplungsschutzes).

Als Maßtoleranz für den Wellensitz der Kupplung wird für

- Durchmesser 10 bis 50 mm k6
- Durchmesser > 50 mm m6



Die Kupplung ist zügig aufzupressen. Ein Aufschlagen ist nicht statthaft.

Um ein Fressen der Kupplung zu vermeiden, wird insbesondere bei der Verwendung der Maßtoleranz m6 die Behandlung des Wellensitzes oder der Kupplungsbohrung mit Molybdän-Disulfid-Schmierstoff empfohlen.

Innenkörper und Gehäuse müssen bei abgesetzten Wellen durch Anlage gegen den Wellenbund, bei durchgehenden Wellen z.B. mit Gewindestift nach DIN 417 oder Sicherungsring nach DIN 471 gegen axiale Verschiebung gesichert werden. Die Sicherung muss so vorgenommen werden, dass zwischen Innenkörper und Gehäuse bzw. Anschlussnabe ein Zwischenraum von Maß e_1 (Bild 4) entsteht.

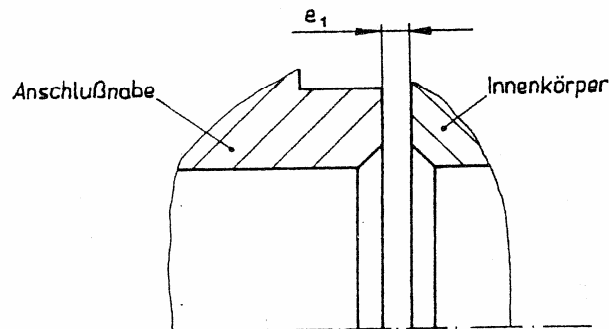


Bild 4

Nenngröße	a1
2,5 bis 63	1
100 bis 400	2
630 bis 2500	20

Tabelle 1

Die Wellen und Wellenenden müssen beim Einbau der Kupplung auf zulässige Lageabweichungen überprüft werden. Folgende Werte dürfen nicht überschritten werden:

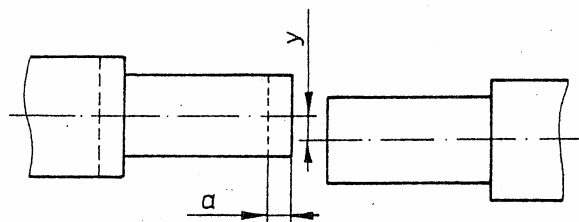


Bild 5

Nenngröße	a	Y	
		offene Ausführung	geschlossene Ausführung
2,5 bis 63	0,1	0,15	0,08
100 bis 1600	0,3	0,3	0,15
2500			-

Tabelle 2

4. Ein- und Nachstellung

4.1. Allgemein

Das von der Kupplung übertragbare Gleitreibungsmoment wird u.a. durch die maximal zulässige Flächenpressung im Lamellenpaket begrenzt. Bis zu diesem Wert lässt sich die Größe des Momentes mit der Federbelastung variieren.



Das Einstellbereich des Gleitreibungsdrehmomentes liegt zwischen 40 und 100 % des Nenndrehmomentes. Bei Unterschreitung des Grenzwertes muss mit instabilem Verhalten der Kupplung, d.h., erheblichen Drehmomentschwankungen, gerechnet werden. Außerdem besteht die Gefahr von Druckfederverlagerungen.

Verschleißbedingt tritt während des Betriebes ein Drehmomentabfall auf. Dies erfordert außer dem Einstellen auch ein Nachstellen der Kupplung. Während der Einlaufzeit ist der Drehmomentabfall stärker ausgeprägt.

Ein Nachstellen der Kupplung ist erforderlich, wenn der Abfall des Drehmomentes 20 % des Sollwertes beträgt. Um die Nachstellfristen möglichst groß zu halten, wird die Federkraft dem entsprechenden Moment durch Variieren der Druckfederanzahl angepasst. Damit wird eine möglichst flache resultierende Federkennlinie in der Kupplung geschaffen.

Die für jede Kupplungsgröße mögliche Variation der Federanzahl x_{vorh} ist aus Tabelle 3 ersichtlich. Der jeweils größte Wert entspricht der maximal möglichen Federanzahl $x_{\text{vorh max}}$.

Die erforderliche Federanzahl x_{erf} errechnet sich aus:

$$x_{\text{erf}} = x_{\text{vorh max}} \cdot \frac{M_t \text{ eingestellt}}{M_t}$$

M_t = Nenndrehmoment nach Erzeugnisstandard

In die Kupplung sind die x_{erf} entsprechende bzw. nächst größere Anzahl Federn x_{vorh} (nach Tabelle 3) einzubauen. Auf eine symmetrische Anordnung der Federn ist zu achten.

Nenngröße	Naßlauf						Trockenlauf												Naßlauf				Trockenlauf	
	Federanzahl X _{vorh}																		offen		geschlossen		Trockenlauf	
	6	9	10	12	15	18	20	3	4	5	6	8	9	10	12	15	18	a ₀ ¹⁾	a ₁₀₀ ²⁾	a ₀	a ₁₀₀	a ₀	a ₁₀₀	
2,5		■		■	■			■		■	■							6,8	3,9	6,3	3,4	3,3	1,9	
4		■		■	■			■		■								13,6	9,3	13,6	9,3	9,1	6,8	
6,3		■		■	■	■		■	■		■							13,6	8,8	11,6	6,8	9,1	6,9	
10		■		■	■			■		■								13,2	8,5	11,2	6,5	7,5	5,4	
16	■	■		■				■	■		■							16,2	10,9	13,7	8,4	9,4	7,7	
25	■	■		■				■		■								22,2	16,1	18,7	12,6	13,6	11,7	
40		■		■	■	■							■		■	■	■	17,2	11,5	16,7	11,0	15,1	8,4	
63		■		■	■	■		■	■		■							19,1	12,2	20,1	13,2	9,4	6,1	
100		■		■	■	■		■	■		■							27,9	17,7	24,9	14,7	17,1	11,6	
160		■		■	■			■		■	■							34,3	23,7	33,3	22,7	21,1	16,2	
250		■		■	■	■		■	■		■							39,2	27,1	35,7	23,6	24,5	17,5	
400	■	■		■	■			■		■								38,4	26,8	38,4	26,8	20,0	14,1	
630	■	■		■	■			■		■								59,1	42,8	49,6	33,3	19,6	13,7	
1000		■		■	■	■		■	■		■							71,0	53,6	59,0	41,6	25,0	18,6	
1600			■		■		■											41,9	27,9	31,9	17,9	21,0	15,5	
2500									■					■				-	-	-	-	26,0	18,6	

Tabelle 3

Durch fertigungsbedingte Streuungen der Feder und Kupplungsabmessungen und des Reibwertes kann das gewünschte Drehmoment mit ausreichender Genauigkeit nur auf experimentellem Wege eingestellt werden (beim Hersteller ist dies bis $M_t = 2500 \text{ Nm}$ möglich).

Überschläglich lässt sich jedoch das gewünschte Drehmoment M_t eingestellt mit Hilfe des Maßes a (Bild 6a; b) einstellen, wobei u.U. das Kupplungsgehäuse zurückgezogen werden muss.

$$a = a_0 - \frac{M_t \text{ eingestellt} \cdot x_{\text{vorh max}} \cdot (a_0 - a_{100})}{M_t \cdot x_{\text{vorh}}}$$

Beim Nachstellen der Kupplung ergibt sich das Maß für den erforderlichen Nachstellweg aus der Differenz $a_0 - a_{100}$ (entspricht dem maximalen Federweg).

1 a_0 – entspricht unbelasteter Federlänge
2 a_{100} – entspricht Federlänge bei Maximalbelastung

4.2. Nenngrößen 2,5 bis 63

Nenngrößen 2,5 bis 63

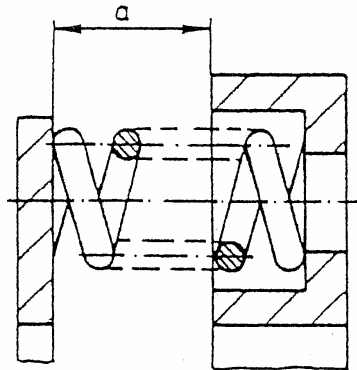


Bild 6a

Die Ein- und Nachstellung der Kupplung erfolgt über die Nutmutter, die mittels Hakenschlüssel nach DIN 1810 bewegt wird.

Dabei bedeuten:

Rechtsdrehung = Erhöhung des Drehmomentes
Linksdrehung = Verringerung des Drehmomentes

Die Nutmutter wird durch einen Gewindestift über ein Druckstück gesichert. Vor dem Verdrehen ist die Mutter zu entsichern, indem der Gewindestift um ca. 1 Umdrehung herausgedreht wird (siehe Bild 7).



Nach dem Verstellen ist der Gewindestift wieder festzuziehen. Gegen unbeabsichtigtes, selbständiges Herausdrehen des Gewindestiftes ist der 1. Gewindegang in der Nutmutter verstemmt.

Die Abmessungen der Nutmutter sind Tabelle 4 zu entnehmen.

Nenngröße	2,5	4	6,3	10	16	25	40	63
Nutmutter DIN 1804	B M30x1,5	B M42x1,5	A M52x1,5	A M55x1,5	A M62x1,5	A M68x1,5	A M80x2,0	A M90x2,0

Tabelle 4

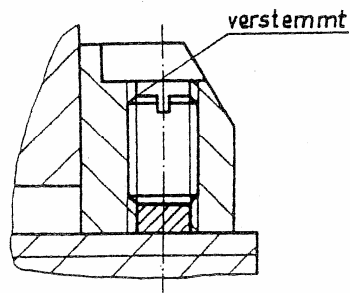


Bild 7

4.3. Nenngrößen 100 bis 2500

Nenngrößen 100 bis 2500

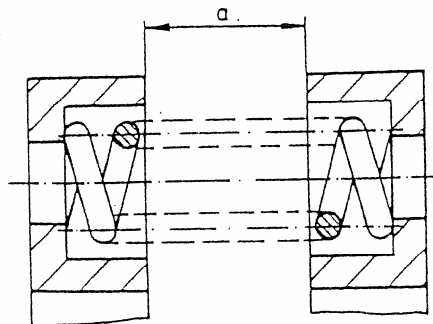
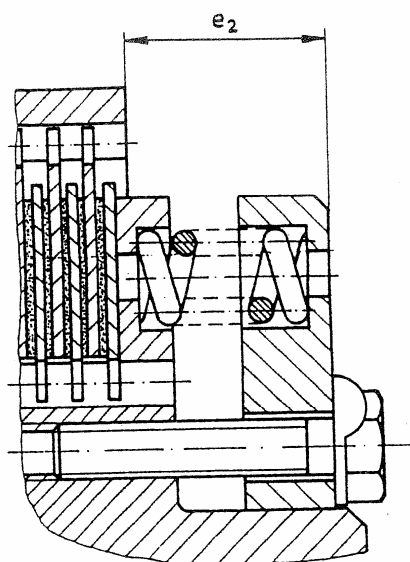
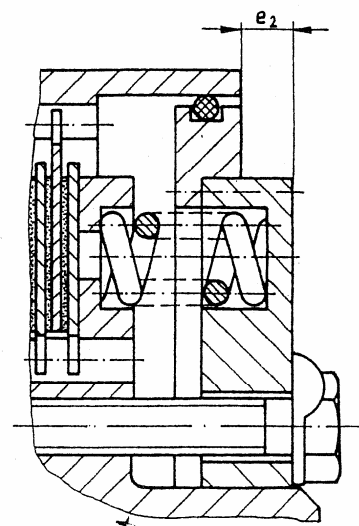


Bild 6b



offene Ausführung
Bild 8a



geschlossene Ausführung
Bild 8b

Bei diesen Kupplungen ist das gewünschte Gleitreibungsdrehmoment wie folgt ein- oder nachzustellen:

Durch Anziehen oder Lösen aller Sechskantschrauben nach DIN933 (Abmessungen nach Tabelle 5) verschiebt sich der Stellring axial. Die Federspannung wird dadurch vergrößert (Drehmomenterhöhung) oder verringert (Drehmomentverringern)

Nenngröße	Sechskantschraube
100;160	M10
250	M12
400; 630	M16
1000 bis 2500	M20

Tabelle 5



Das Bewegen der Sechskantschrauben hat gleichmäßig und in kleinen Schritten zu erfolgen, um ein Schrägstellen des Stellringes zu vermeiden. Nach erfolgter Nachstellung ist eine Kontrolle des Abstandes e_2 (Bild Ba; b) an 3 um $\sim 120^\circ$ versetzten Stellen durchzuführen. Die Abweichung der Messwerte zueinander darf die in Tabelle 6 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Nenngröße	Zul. Abweichung
100 bis 400	0,4
630; 1000	0,8
1600 bis 2500	1,2

Tabelle 6

Bei der abschließenden Sicherung der Schrauben ist zu prüfen, inwieweit das Sicherungsblech bereits einer Zerstörung unterliegt (evtl. Ersatz durch neues Sicherungsblech).

5. Schmierung

5.1. Allgemeines



Bei Lamellen-Sicherheitskupplungen mit Reibpaarung Stahl/Sinterbronzebelag ist eine Schmierung unerlässlich, da sonst Verschleiß und Erwärmung ansteigen.

Für eine optimale Schmierung und Kühlung sind die Belaglamellen genutet, um das Öl durch das Lamellenpaket fließen zu lassen.

Zu Verwenden ist ein Schmieröl mit Nennviskosität von 46 mm²/a bei 40° C.



Schmieröl GH 200 nach DIN 55100 nicht verwenden, da es mit Bronze unverträgliche Zusätze enthält. Der Flammpunkt des Öles muss = 200 ° C betragen.

Bei Lamellen-Sicherheitskupplungen mit Reibpaarung Stahl/Faserpressbelag ist der Schmierstoff unbedingt von den Lamellen fernzuhalten.

5.2. Anordnung im Getriebekasten

Die Schmierung erfolgt in Form von Tauch-, Umlauf-, Spritz- oder Ölnebelschmierung innerhalb des Getriebekastens.



Wird eine Tauchschmierung vorgesehen, so dürfen die Kupplungen bis maximal zu 1/8 des Gehäuse-Außendurchmessers im Öl laufen.

Am vorteilhaftesten geschieht die Schmierung durch den im Getriebekasten auftretenden Ölnebel oder durch Tropföl. Hierfür sind Gehäuse in offener Ausführung (05; E5; nach KWN 26000) zu verwenden.

Die Getriebekästen sind mit einer Entlüftung zu versehen. Die Entlüftung ist so anzuordnen, dass das Spritzöl nicht in die Entlüftungsbohrung gelangen kann. Die Größe der Entlüftungsbohrung sollte 10 bis 25 mm, je nach Größe des Getriebekastens und der Anzahl der eingebauten Zahnräder und Kupplungen, betragen.

5.3. Freiliegende Anordnung

Bei freiliegender Anordnung wird die Kupplung in der Regel außerhalb des Getriebekastens eingebaut. Außenschmierung ist nicht vorhanden.

Die bei freiliegender Anordnung verwendeten Gehäuse in geschlossener Ausführung (F5; G5 nach KWN 26000 werden auf der Stellringseite mittels Rundring (10) (Bild 1 bis 3) abgedichtet. Flanschseitig muss der Finalproduzent für einen öldichten Abschluss sorgen.

Das Einfüllen des Schmiermittels (Menge nach KWN 26000) erfolgt durch das am Gehäuseumfang befindliche Gewindeloch der Verschlusschraube (8).

Die Kupplungen sind bei dreischichtigem Betrieb und Auslastung der zulässigen Gleithäufigkeiten und -zeiten nach KWN 26000 bezüglich des Ölstandes täglich zu kontrollieren. Eine einfache Kontrolle des Ölstandes ist möglich, indem die Kupplung so gedreht wird, dass die Verschlusschraube (8) des Gehäuses die in Bild 9 angegebene Stellung einnimmt. In dieser Stellung muss der Ölspiegel bis zur Einfüllöffnung reichen. Gegebenfalls ist Schmieröl nachzufüllen.

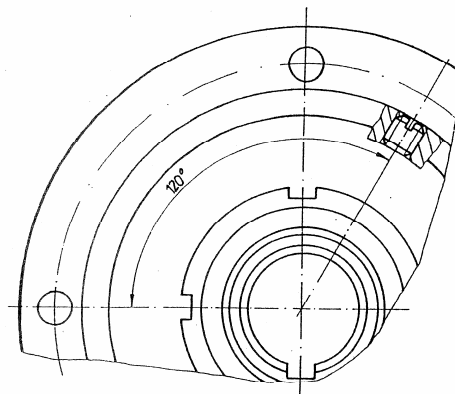


Bild 9

Nach einer Betriebsdauer von 2 bis 3 Monaten sind die Kupplungen aufgrund der Alterung des Öles und Rückständen von Ölkohle mit einem fettlösenden Mittel (Petroleum) auszuspülen und zu säubern.

6. Arbeitsschutz



Lamellen-Sicherheitskupplungen, welche nicht in Getriebekästen eingebaut werden, sind mit einem Berührungsschutz zu versehen.

7. Wartung

(siehe auch Abschnitt 5.)

Funktionsbedingt unterliegen die Lamellen (6; 7) besonders hohem Verschleiß. Das Auswechseln der Lamellen ist erforderlich, wenn die Innenlamellen bzw. der Sinterbronzereibbelag um mehr als 50 % und der Faserpress-Reibbelag um mehr als 75 % der Ausgangsdicke verschlissen sind oder die Lamellen durch Überlastung zerstört sind. Die minimal zulässige Gesamtdicke s_{\min} der Lamellen ist aus Tabelle 7 ersichtlich.



Die in Tabelle 7 angegebene Größe h_{\min} ist die Lamellenpakethöhe, bei deren Unterschreiten mit einem erstmaligen Lamellenaustausch zu rechnen ist.

Neben dem Austausch des kompletten Lamellenpaketes ist es gestattet, nur Innen- oder Belaglamellen auszuwechseln. In diesem Fall sind die Werte für h_{\min} nicht anwendbar.

Ab Nenngröße 100 ist bei Lamellenwechsel auf Beibehaltung der Lagezuordnung von Druck- und Stellring zum Innenkörper zu achten, um eine achsparallele Lage der Druckfedern zu gewährleisten.

Nenngröße			2,5	4	6,3	10	16	25	40	63	100	160	250	400	630
s min	Außen- lamelle	Naßlauf	1,4	1,5	2,0	2,1			2,2	2,6			3,4	4,1	4,7
		Trocken- lauf	1,5		2,1			2,2	2,1	2,9	3,0			4,1	4,4
	Innen- lamelle	Naßlauf	0,8		0,9	1,0			0,8				1,0		2,0
		Trocken- lauf	0,5	0,6	0,7	0,8			1,1	1,2	1,0	1,3		1,5	2,0
h min	Naßlauf		14,5	12,5	15,0	16,0	18,5	18,5	22,5	24,5	24,0	28,0	36,0	42,0	49,0
	Trocken- lauf		13,5	14,5	18,5	19,5	21,5	22,0	25,5	31,0	32,0	41,0	41,0	52,0	62,0

Nenngröße			1000	1600	2500
s min	Außen- lamelle	Naßlauf	5,7		-
		Trocken- lauf	5,6		8,5
	Innen- lamelle	Naßlauf		2,5	-
		Trocken- lauf			2,5
h min	Naßlauf		55,0	68,0	-
	Trocken- lauf		71,0	71,0	93,0

Tabelle 7

8. Ersatzteile

Als Ersatzteile für Lamellen-Sicherheitskupplungen sind festgelegt. Innen- und Außenlamellen (6; 7) sowie die Druckfedern (9).

Die Bezeichnung und Anzahl der Ersatzteile sind dem Werkstandard KWN 26000 zu entnehmen.

9. Transport und Lagerung

Die Kupplungen sind beim Transport vor Stößen, Schlägen und gegen Berührungsschäden zu sichern.

Zum Transport bzw. zum Heben der Kupplungen bei Montage sind gummibewehrte Schlaufen oder Hanfseitel, die über das Lamellenpaket gelegt werden, zu verwenden. Zuvor ist das Gehäuse von der Kupplung zu ziehen und gesondert zu transportieren. Die Verwendung von Stahlseilen zum Transport ist nicht zulässig.

Werden Kupplungen länger als 6 Monate gelagert, ist soweit erforderlich nachzukonservieren.

Die geschieht, indem Kupplungen mit einer Masse < 25 kg mit neuem Leucorrosin-Papier verpackt werden.

Dabei ist zu beachten, dass

- die beschichtete (weiße) Seite der zu verpackenden Kupplung zugekehrt ist
- das Papier die Kupplung vollständig umschließt und nicht einreißt
- die Kupplung vor dem Verpacken Raumtemperatur besitzt.

Kupplungen mit einer Masse > 25kg sind durch erneutes Einfetten mit Patinex A vor Korrosion zu schützen.

Teil 2 Lamellen-Anlaufkupplungen KWN36001

1. Aufbau

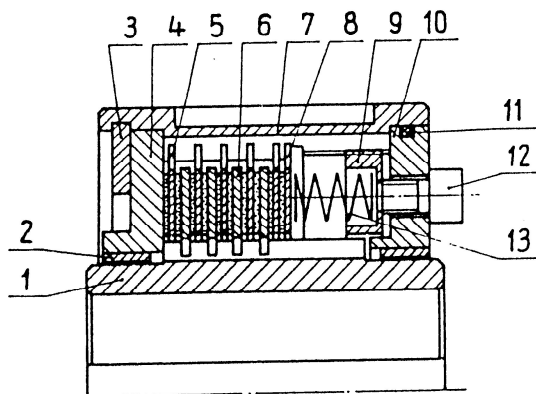


Bild 1

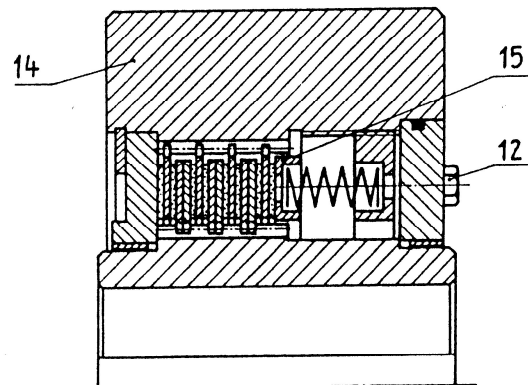


Bild 2

- 1 Innenkörper
- 2 Lagerbuchse
- 3 Sicherungsring
- 4 Endscheibe
- 5 Außenlamelle
- 6 Innenlamelle
- 7 Außenkörper A

- 8 Drucklamelle (bis Nenngroße 25)
- 9 Gewindestellring
- 10 Seitendeckel
- 11 Rundring
- 12 Schraube
- 13 Druckfeder
- 14 Außenkörper B
- 15 Druckring (ab Nenngroße 40)

2. Funktion

Der mit der Welle durch Passfeder verbundene Innenkörper (1) trägt in einer Anzahl Nuten (Nenngößen 2,5 bis 63) oder Zähnen (ab Nenngroße 100), die mit entsprechenden Nocken oder Zähnen versehenen Innenlamellen (6). In gleicher Weise sind die Außenlamellen (5) mit dem Außenkörper (7; 14) verbunden. Diese abwechselnd hintereinander angeordneten Lamellen bilden das Lamellenpaket, welches durch Endscheibe (4) einerseits und andererseits durch die Drucklamelle (8) bzw. den Druckring (15) (ab Nenngroße 40) begrenzt wird.

Die Lamellen sind so angeordnet, dass der Endscheibe (4) und dem Druckring (15) jeweils eine Außenlamelle (5) bzw. den Druckfedern (13) (bis Nenngroße 25) eine Drucklamelle (8) folgt.

Die Drehmomentübertragung zwischen Innenkörper (1) und Außenkörper (2) erfolgt über das Lamellenpaket.

Entsprechend des Haftreibungswertes stellt sich ein übertragbares Haftreibungsdrehmoment ein, dessen Wert von der eingestellten Federspannung und den Betriebsparametern wie Temperatur, Drehzahl, Schmierung abhängig ist.

Bei Überschreiten des übertragbaren Haftreibungsdrehmomentes setzt der Gleitvorgang ein und das Moment fällt entsprechend des Gleitreibungswertes auf das Gleitreibungsdrehmoment ab. Dieses Gleitreibungsdrehmoment wird bei weiterer Relativbewegung übertragen.



Über die Verstelleinheit Seitendeckel (10), Gewindestellring (9) und Schraube (12) kann das Drehmoment der Kupplung ein- oder nachgestellt werden (siehe Pkt. 4).

Die Lagerbuchsen (2) übertragen die in radialer Richtung wirkenden Kräfte von Außenkörper (7; 14) auf den Innenkörper (1) bei gleichzeitiger möglicher Relativbewegung zwischen beiden.

3. Einbau

Lamellen-Anlaufkupplungen sind durch die Lagerbuchsen (2), Seitendeckel (10) und Endscheibe (4) in sich zentriert. Bei Kupplungen der Bauform A 5 A werden Riemenscheiben, Zahnräder und dgl. unmittelbar mit dem Außenkörper (7) verbunden, während der Außenkörper B (14) direkt als Zahnrad oder Keilriemenscheibe gefertigt werden kann.



Lamellen-Anlaufkupplungen dürfen nur horizontal eingebaut werden und sind gegen axiale Verschiebung zu sichern. Belastung ist nur in radialer Richtung zulässig (Werte siehe Erzeugnisstandard KWN 26001).

Als Maßtoleranz für den Wellensitz der Kupplung wird für

Durchmesser 10 bis 50 mm k6
Durchmesser > 50 mm m6

empfohlen.



Um ein Fressen der Kupplung zu vermeiden, wird insbesondere bei der Verwendung der Maßtoleranz $m6$ die Behandlung des Wellensitzes oder der Kupplungsbohrung mit Schmierpaste SIP 929 F oder Molybdän-Disulfid-Schmierstoff empfohlen.

Zur zusätzlichen Sicherung ist die Komplettierung der Lamellen-Anlaufkupplung nach KWN 26001 mit dem Schlupfwächter SG 20 möglich. Dieser dient der selbständigen Erfassung des Schlupfbeginns in der Kupplung und führt automatisch zur wahlweisen Abschaltung des Antriebes oder der Schlupfanzeige.

Der Schlupfwächter sowie dazugehörige technische Informationen sind vom Kupplungshersteller zu beziehen.

4. Ein- und Nachstellung

Das von der Kupplung übertragbare Gleitreibungsdrehmoment wird u.a. durch die maximal zulässige Flächenpressung im Lamellenpaket begrenzt. Bis zu diesem Wert lässt sich die Größe des Momentes mit der Federbelastung variieren.



Der Einstellbereich des Gleitreibungsdrehmomentes liegt zwischen 40 und 100 % des Nenn Drehmomentes. Bei Unterschreitung des Grenzwertes muss mit instabilem Verhalten der Kupplung, d.h. mit erheblichen Drehmomentschwankungen, gerechnet werden. Außerdem besteht die Gefahr von Druckfeder verlagerungen.

Verschleißbedingt tritt während des Betriebes ein Drehmomentabfall auf. Dies erfordert außer dem Einstellen auch ein Nachstellen der Kupplung. Während der Einlaufzeit ist der Drehmomentenabfall stärker ausgeprägt.

Ein Nachstellen der Kupplung ist erforderlich, wenn der Abfall des Drehmomentes 20 % des Sollwertes beträgt. Um die Nachstellfristen möglichst groß zu halten, wird die Federkraft dem entsprechenden Moment durch Variieren der Druckfederanzahl angepasst. Damit wird eine möglichst flache resultierende Federkennlinie in der Kupplung geschaffen.

Die für jede Kupplungsgröße mögliche Variation der Federanzahl x_{vor} ist aus Tabelle 1 ersichtlich. Der jeweils größte Werte entspricht der maximal möglichen Federanzahl $x_{vorh\ max}$. Die erforderliche Federanzahl x_{erf} errechnet sich aus

$$x_{erf} = x_{vorh\ max} \cdot \frac{M_t\ eingestell}{M_t} \quad M_t = \text{Nenn Drehmoment nach Erzeugnisstandard}$$

In die Kupplung sind die x_{erf} entsprechende bzw. nächstgrößere Anzahl Federn x_{vorh} (nach Tabelle 1) einzubauen. Auf eine symmetrische Anordnung der Federn ist zu achten.

Tabelle 1

Nenngröße		2,5	4	6,3	10	16	25	40	63	100	160
Federanzahl x_{vorh}	6					■	■				
	9	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	12	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	15	■	■	■	■		■	■	■	■	■
	18			■			■	■	■	■	
Nachstellwinkel $\Delta \varphi^\circ \approx$		70	100	120	110	130	120	90	120	180	130

Durch fertigungsbedingte Streuungen der Feder- und Kupplungsabmessungen und des Reibwertes kann das gewünschte Drehmoment mit ausreichender Genauigkeit nur auf experimentellem Wege eingestellt werden. Zum Ein- oder nachstellen wir die Verspannung zwischen Seitendeckel (10) und Gewindestellring (9) durch Lösen der Schrauben (12) um ≈ 2 Umdrehungen (nicht herausdrehen) aufgehoben.

Durch Rechts- oder Linksdrehung des Seitendeckels und damit auch des Gewindestellringes verschiebt sich dieser axial. Die Federspannung wird dadurch vergrößert oder verringert und damit das Drehmoment verändert.



Es bedeuten

Rechtsdrehung = Erhöhung des Drehmomentes

Linksdrehung = Verringerung des Drehmomentes

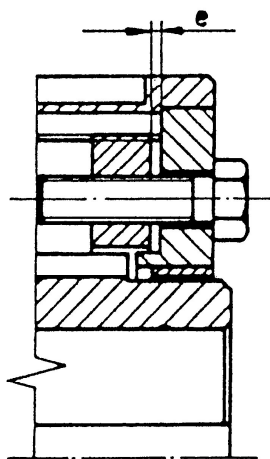
Bei Linksdrehung des Seitendeckels ist darauf zu achten, dass ein Mindestabstand von $e = 0,5\ \text{mm}$ (Bild 3) bestehen bleibt, andernfalls ist eine einwandfreie Sicherung nicht

gegeben. Nach erfolgter Einstellung sind alle Schrauben wieder gleichmäßig anzuziehen. Dadurch wird der Gewindesteuring mit dem Seitendeckel festgespannt und in seiner Lage gesichert.

Zur überschlägigen Bestimmung der Drehmomentenänderung bei der Nachstellung dient der in Tabelle 1 angegebene Nachstellwinkel $\Delta \varphi^\circ$. Bei Drehung der Verstelleinheit um diesen Winkel ändert sich das eingestellte Drehmoment um ca. 10 % des Nenndrehmomentes bei maximal vorhandener Federzahl. Bei Federteilbestückung ist der Drehmomentsprung entsprechend niedriger.

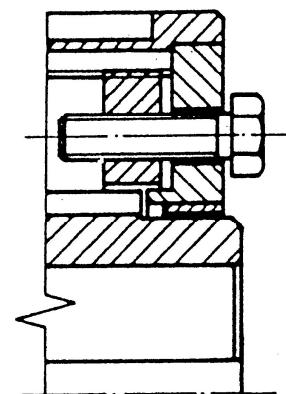
Tabelle 2

Nenngröße	2,5	4	6,3	10	16	25	40	63	100	160
Schraubgröße	M 5x18	M 6x20	M 6x30	M 6x25	M 8 x 30			M 8x45	M 10x45	M 10x55
e	DIN 912		DIN 933	DIN 912	DIN 933			DIN 933	DIN 912	DIN 933



gesichert

Bild 3



entsichert

5. Schmierung



Bei Lamellen-Anlaufkupplungen mit Reibpaarung Stahl/Sinterbronzebelag ist eine Schmierung unerlässlich, da sonst Verschleiß und Erwärmung ansteigen. Für eine optimale Schmierung und Kühlung sind die Belaglamellen genutet, um das Öl durch das Lamellenpaket fließen zu lassen.

Zu verwenden ist ein Schmieröl mit Nennviskosität von (33 ± 4) mm²/s bei 50° C.



SCHMIERÖL GH 200 nach DIN 55100 NICHT VERWENDEN, da es mit Bronze unverträgliche Zusätze enthält. Der Flammpunkt des Öles muss 200° C betragen.

Das Einfüllen des Schmiermittels erfolgt von der Stirnseite der Kupplung durch das Durchgangsloch einer Schraube (122). Nach erfolgter Schmierung ist die Schraube wieder einzuschrauben und fest anzuziehen.

Auf Grund der thermischen Beanspruchung empfiehlt sich, bei Lamellen-Anlaufkupplungen, die einer ständigen Belastung mit Maximalparametern ausgesetzt sind, eine wöchentliche Ölstandskontrolle. Diese Kupplungen sind nach einer Betriebsdauer von 2 bis 3 Monaten auf Grund der Alterung des Öles und Rückständen von Ölkohle einem Ölwechsel zu unterziehen. Die Kupplungen sind dabei mit einem fettlösendem Mittel, (Petroleum) auszuspülen und zu säubern.

Bei teilbelasteten Kupplungen können diese Wartungsfristen entsprechend den Einsatzbedingungen und Betriebserfahrungen verlängert werden.

Eine einfache Kontrolle des Ölstandes ist möglich, indem die Kupplung so gedreht wird, dass eine Schraube (12) des Seitendeckels (10) die in Bild 4 angegebene Stellung einnimmt. In dieser Stellung muss der Ölspiegel bis zur Einfüllöffnung reichen. Gegebenenfalls ist Schmieröl nachzufüllen.

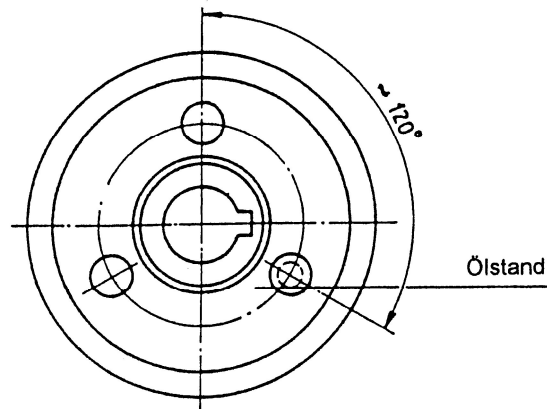


Bild 4

6. Gesundheits- und Arbeitsschutz



Lamellen-Anlaufkupplungen, welche nicht in Getriebekästen eingebaut werden, sind mit einem Berührungsschutz zu versehen.

7. Wartung

(siehe auch Pkt. 5)

Funktionsbedingt unterliegen die Lamellen (5, 6) besonders hohem Verschleiß. Das Auswechseln der Lamellen ist erforderlich, wenn die Innenlamellen bzw. der Sinterbronze-Reibbelag um mehr als 50 % verschlissen oder die Lamellen durch Überlastung zerstört sind.

Die minimal zulässige Gesamtdicke s_{\min} der Lamellen ist aus Tabelle 3 ersichtlich. Die in Tabelle 3 angegebene Größe h_{\min} ist die Lamellenpakethöhe, bei deren Unterschreiten mit einem erstmaligem Lamellenaustausch zu rechnen ist.

Neben dem Austausch des kompletten Lamellenpaketes ist es gestattet, nur Innen- oder Belaglamellen auszuwechseln. In diesem Fall sind die Werte für h_{\min} nicht anwendbar.

Tabelle 3

Nenngröße		2,5	4	6,3	10	16	25	40	63	100	160
S _{min}	Außenlamelle	1,4	1,5	2		2,1		2,2	2,6		
	Innenlamelle	0,8		0,9	1			0,8			
h _{min}		15	13	17		20,7		27	29		34,5

8. Ersatzteile

Als Ersatzteile für Lamellen-Anlaufkupplungen sind festgelegt:

- ◆ Innen- und Außenlamellen (5; 6)
- ◆ Druckfedern (13)
- ◆ Rundring (11) und
- ◆ Lagerbuchsen (2)

Die Bezeichnung und Anzahl der Ersatzteile sind dem Werkstandard KWN 76001 zu entnehmen. Zu beachten ist, dass bei den Baugrößen 40, 63, 100, 160 jeweils zwei Innenlamellen nebeneinander angeordnet sind.

9. Transport und Lagerung



Die Kupplungen sind beim Transport vor Stößen, Schlägen und gegen Berührungsschäden zu sichern.,

Zum Transport bzw. zum Heben der Kupplungen bei Montage sind gummibewehrte Schlaufen oder Hanfseile, die über den Außenkörper gelegt werden, zu verwenden. Die Verwendung von Stahlseilen zum Transport ist nicht statthaft.



Werden Kupplungen länger als 6 Monate gelagert, ist soweit erforderlich, nachzukonservieren. Dies geschieht, indem Kupplungen mit einer Masse < 25 kg mit neuem Öl-Papier verpackt werden. Dabei ist zu beachten, dass

- die beschichtete Seite der zu verpackenden Kupplungen zugekehrt ist,
- das Papier die Kupplung vollständig umschließt und nicht einreißt,
- die Kupplung vor dem Verpacken Raumtemperatur besitzt.

Kupplungen mit einer Masse > 25 kg sind durch erneutes Einfetten vor Korrosion zu schützen.