

# Gebrüder Kempf GmbH

Moorstraße 4  
D-36129 Gersfeld  
Telefon +49/6654/9611-0  
Telefax +49/6654/9611-44  
info@kempf-gelenkwellen.de



Freigabe erteilt durch Bezirksregierung Niederems 16/A 126-6

## Einleitung

Die Gebrüder Kempf GmbH fertigt seit 1963 Gelenkwellen für den Serienbedarf europäischer Nutzfahrzeughersteller und für Sonderzwecke in der industriellen Anwendung.

Der vorliegende Katalog enthält eine Zusammenfassung unseres derzeitigen Fertigungsprogramms. Der Vielfalt der Variationsmöglichkeiten bei Sonderausführungen wurde hier nicht Rechnung getragen.

Die technischen Betrachtungen sollen dem Konstrukteur die Auslegungen von Gelenkwellenantrieben erleichtern. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor.

Unser technischer Kundendienst steht Ihnen selbstverständlich jederzeit kostenlos und unverbindlich zur Verfügung. Unsere langjährige Erfahrung und der Einsatz neuester computerunterstützter Berechnungsmethoden ermöglichen eine exakte Lösung Ihres Gelenkwellen-Problems. Bitte bedienen Sie sich dieser Möglichkeiten.

## Introduction

Since 1963 Gebrüder Kempf GmbH are manufacturing universal joints and propeller shafts for the production requirements of the European truck manufacturers and also for special purposes in industrial applications.

This latest catalogue demonstrates our current manufacturing program. It was not possible to include the vast variety of special designs and possibilities within the context of this catalogue.

The technical information are provided to assist the design engineer in the selection and layout of universal joints and driveshafts. In the interest of technical progress and development we reserve the right to make alterations and changes without notice.

For further information please contact, without obligation, our technical service department who are always at your disposal. Our many years of experience and latest computer aided calculation methods guarantee a perfect solution of your propshaft problem.

# Gebrüder Kempf GmbH

Moorstraße 4  
D-36129 Gersfeld  
Telefon +49/6654/9611-0  
Telefax +49/6654/9611-44  
info@kempf-gelenkwellen.de



<b>Gründung</b>	22.05.1963	<b>Founded</b>
<b>Rechtsform</b>	Gesellschaft mit beschränkter Haftung Limited Company	<b>Legal Form</b>
<b>Bankverbindungen</b>	Commerzbank AG BLZ 500 800 00 400000600 IBAN: DE26 5008 0000 0400 0006 00 Swift-Code: DRES DE FF	<b>Bank Account</b>
<b>Geschäftsführer</b>	Dipl. Ing. Wilhelm Kempf	<b>Managing Directors</b>
<b>Alle Rechte vorbehalten</b>		<b>All rights reserved</b>

# Gebrüder Kempf GmbH

Moorstraße 4  
D-36129 Gersfeld  
Telefon +49/6654/9611-0  
Telefax +49/6654/9611-44  
info@kempf-gelenkwellen.de



## Inhaltsverzeichnis

## Index

	Seite		Page
Einleitung	1	Introduction	1
Firmendaten	2	Details of the company	2
Theoretische Grundlagen	4	Theoretical Foundations	4
Auslegung von Gelenkwellen	7	Layout of Propshafts	7
Drehmoment	7	Torque	7
Baureihenbestimmung	8	Definition of Series	7
Drehmoment-Kenngrößen der Gelenkwellen	8	Torque-Characteristics of Propshafts	8
Drehmomentvergleich	10	Torque Comparison	10
Stoss- und Schwingungsbelastung	10	Shock- and Vibration Load	10
Beugungswinkel und Drehzahl	11	Angle and Speed	11
Kritische Drehzahl	12	Critical Speed	12
Längenbestimmung	14	Definition of Length	14
Massen, Massenträgheitsmomente und Verdrehsteifigkeiten	15	Masses, Mass Moments of Inertia and Torsional Stiffness	15
Produktpalette – Lieferstandard	16	Product Range – Delivery Standards	16
Transport	17	Transportation	17
Lagerung	17	Storage	17
Einbau	17	Installation	17
Wartung	18	Maintenance	18
Sicherheitshinweise	19	Security Advices	19
Registerkatalog		Catalogue	

**Theoretische Grundlagen**

Das Kreuzgelenk– auch als Cardan- oder Hookes– Gelenk bekannt – ist eine sehr alte Konstruktion, deren erste Anfänge in technischen Skizzen und Berichten aus dem Mittelalter zu finden sind. Aber erst Anfang des 19. Jahrhunderts gelang die analytische Lösung des Bewegungsablaufs am Kreuzgelenk.

Gleichförmiges Drehen eines Gelenkes unter einem Beugungswinkel bewirkt auf der Abtriebsseite eine ungleichförmige Drehbewegung.

**Theoretical Foundations**

The universal joint – well known also as Cardan- or Hooke-joint – is a very old design, of which the first ideas we learned in technical sketches and reports from the Middle Ages. But first in the beginning of the 19th century the analytical solution of the sequence of movements became possible.

The uniform rotation of a deflected joint results in a non – uniform rotation of the output side of this joint.

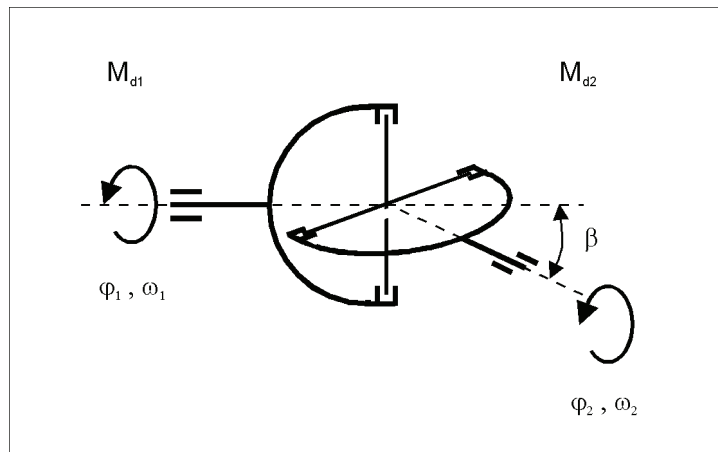


Bild / Picture 1: Einfaches Kreuzgelenk / Single joint

Der entstehende Differenzwinkel  $\Delta\varphi$  , der auch Kardanfehler genannt wird, lässt sich durch folgende Gleichungen ermitteln:

The originated difference angle  $\Delta\varphi$  , also called cardan or gimbal error is calculated by the following equations:

[1]

$$\tan\varphi_2 = \tan\varphi_1 * \frac{1}{\cos\beta}$$

[2]

$$\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = \arctan\left(\frac{\tan\varphi_1}{\cos\beta}\right) - \varphi_1$$

- $\varphi_1$  = Antriebswinkel / Input angle
- $\varphi_2$  = Abtriebswinkel / Output angle
- $\beta$  = Beugungswinkel / Deflection angle



Aus Gleichung [1] ergibt sich durch Ableitung für die Winkelgeschwindigkeit:

As result of the above equation [1] the result for the angular velocity by derivation:

[3] 
$$\frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{\cos \beta}{1 - \cos^2 \varphi_1 * \sin^2 \beta}$$

Da die vom Gelenk übertragene Leistung konstant ist, ergibt sich:

For the power, transmitted by the joint, is constant, the result will be:

[4] 
$$M_{d1} * \omega_1 = M_{d2} * \omega_2 = \text{const.}$$

[5] 
$$\frac{M_{d1}}{M_{d2}} = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{\cos \beta}{1 - \cos^2 \varphi_1 * \sin^2 \beta}$$

$M_{d1}$  = Antriebsmoment / Torque input

Für  $\varphi_1=0^\circ$  und  $\varphi_1=180^\circ$  ergibt sich:

For  $\varphi_1=0^\circ$  and  $\varphi_1=180^\circ$  there is:

[6]; [7]

$$\omega_{2\max} = \omega_1 * \frac{1}{\cos \beta}$$

$$M_{d2\min} = M_{d1} * \cos \beta$$

Für  $\varphi_1=90^\circ$  und  $\varphi_1=270^\circ$  ergibt sich:

For  $\varphi_1=90^\circ$  and  $\varphi_1=270^\circ$  there is:

[8]; [9]

$$\omega_{2\min} = \omega_1 * \cos \beta$$

$$M_{d2\max} = M_{d1} * \frac{1}{\cos \beta}$$

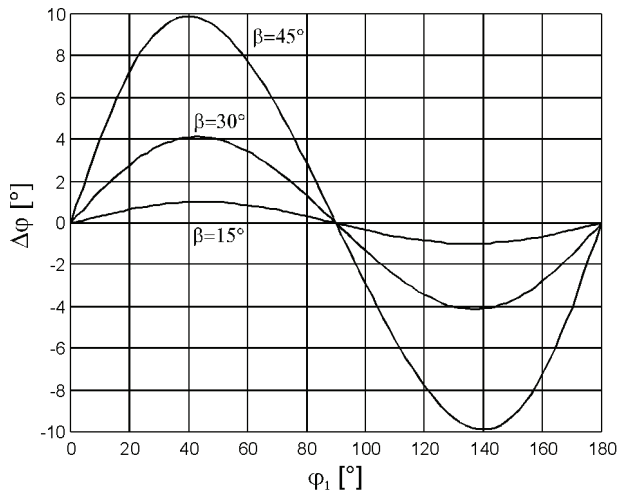


Bild / Picture 2: Differenzwinkel  $\Delta\varphi$  / Difference angle  $\Delta\varphi$

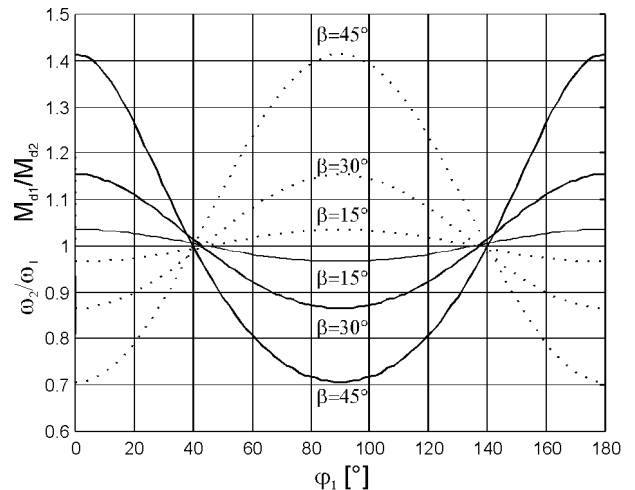


Bild / Picture 3: Winkelgeschwindigkeit und Drehmoment / Angular velocity and torque



Die ungleichförmige Drehbewegung eines einzelnen Gelenkes kann aufgehoben werden, wenn zwei einzelne Gelenke zu einer Gelenkwelle verbunden werden.

The variable velocity of a single joint can only be compensated if two single joints will be connected to a propeller shaft.

Besitzen Antriebs- und Abtriebswelle dieser Gelenkwelle eine gemeinsame Ebene (Z-Anordnung, W-Anordnung), so wird die Ungleichförmigkeit aufgehoben, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Have the input and output shafts of this propshaft a common plain (Z-arrangement, W-arrangement) the variable velocity will become a constant velocity if the following conditions are fulfilled:

- Gleicher Beugungswinkel  $\beta$  für beide Gelenke
- Die inneren Mitnehmer der Gelenkwelle liegen in einer Ebene

- Identical angle  $\beta$  for both joints
- Inner yokes of the two joints within the propshaft are in one plain

Ist eine Gelenkwelle in horizontaler und vertikaler Richtung abgelenkt, so errechnet sich der resultierende Beugungswinkel wie folgt:

Is a propshaft bended in horizontal and vertical direction, the resulting angle can be calculated as follows:

[10]

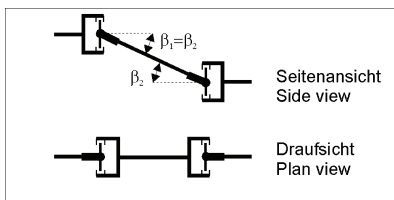
$$\beta_{res} = \arctan \sqrt{\tan^2 \beta_v + \tan^2 \beta_h}$$

Besitzen jedoch Antriebs- und Abtriebswelle der Gelenkwelle keine gemeinsame Ebene, so wird die Ungleichförmigkeit nur aufgehoben, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

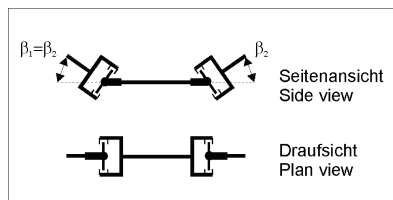
Is there however now common plain between input and output shaft, the variable velocity will only become a constant velocity if the following conditions are fulfilled:

- Gleicher Beugungswinkel  $\beta_{res}$  für beide Gelenke
- Die inneren Mitnehmer der Gelenkwelle sind um den Versatzwinkel  $\gamma$  verdreht angeordnet, der für den jeweiligen Anwendungsfall individuell zu ermitteln ist

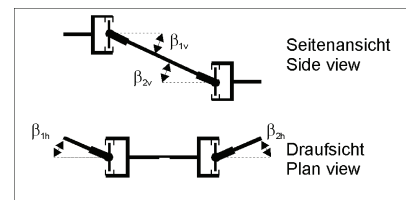
- Identical angles  $\beta_{res}$  for both joints
- The inner yokes of the propshaft are installed twisted with an offset angle  $\gamma$ , which is calculated especial for the actual application



Bild/Picture 4: Z-Anordnung/Z-Arrangement



Bild/Picture 5: W-Anordnung/W-Arrangement



Bild/Picture 6: Keine gemeinsame Ebene / No common plain





## Auslegung von Gelenkwellen

Bei der Auslegung von Gelenkwellen spielt die für den jeweiligen Anwendungsfall geforderte Lebensdauer eine wesentliche Rolle.

Auf die Lebensdauer einer Gelenkwelle haben folgende Faktoren Einfluss:

- Drehmoment
- Stoss- und Schwingungsbelastung
- Beugungswinkel
- Drehzahl

Unser technischer Kundendienst erarbeitet für Sie und Ihre Anwendungsfälle vollständige Problemlösungen und führt Berechnungen der Lebensdauer nach ISO – Norm durch.

Ebenfalls können für Sonderfälle und Klassifizierungen Berechnungen bis zu Finite Element Analysen durchgeführt werden, die den jeweiligen Vorschriften der Klassifizierung – Gesellschaften entsprechen.

## Drehmoment

Grundlage der Auslegung von Gelenkwellen ist das Auswahldrehmoment  $M_{d1}$ , welches die Gelenkwelle im Betrieb dauerhaft übertragen soll.

$M_{d1}$  ergibt sich normalerweise als zeitlicher Mittelwert des Lastkollektives. Liegt kein Lastkollektiv vor, so berechnet man  $M_{d1}$  nach folgenden Formeln:

[11]

$$M_d = \frac{9550 * P}{n}$$

[12]

$$M_{d1} = M_d * 0.7$$

$M_d$ [Nm]	=	Drehmoment Antriebsaggregat / Torque input
$P$ [KW]	=	Leistung Antriebsaggregat / Capacity input
$N$ [ $\text{min}^{-1}$ ]	=	Drehzahl Antriebsaggregat / Speed input
$M_{d1}$ [Nm]	=	Auswahldrehmoment / Torque rate selection

## Layout of Propshafts

The maximum importance for each layout of propshafts is the desired life.

The life of an universal joint or propshaft will be controlled by the following factors:

- Torque
- Shock and vibration load
- Angle
- Speed

For our customers and their applications, our service department is able to put into effect complete calculations of life according to ISO specifications.

Also for special applications and certifications, up to Finite Element Analysis, calculations are possible according to the special regulations of such certification authorities.

## Torque

Basis for the definition of series is the torque rate  $M_{d1}$  the propshaft will be loaded in the application.

Normally  $M_{d1}$  is a kind of average of the duty cycle. Is there no duty cycle available, you will get  $M_{d1}$  by the following formular:



**Drehmoment – Kenngrößen der Gelenkwellen**

Die nachfolgende Tabelle zeigt das zugehörige

Katalogdrehmoment  $M_K$   
 Funktionsgrenzmoment  $M_{FG}$   
 Dauerwechsellmoment  $M_{DW}$   
 Dauerschwellmoment  $M_{DSch}$

**Torque – Characteristics of Propshafts**

The following tables show the corresponding

Catalogue torque  $M_K$   
 Static torque capacity  $M_{FG}$   
 Torsional fatigue moment  $M_{DW}$   
 Pulsating fatigue moment  $M_{DSch}$

Tabelle / Table 1: Baureihen – Drehmomente / Series - torques

Baureihe Serie	060	065	066	073	075	096	098	100
$M_K$ [Nm]	2500	3500	5000	8500	12000	17000	22000	24000
$M_{FG}$ [Nm]	3200	4500	6500	11000	15500	23000	29000	32000
$M_{DW}$	1100	1600	2300	3900	5500	7700	10000	11000
$M_{DSch}$	1500	2200	3200	5500	7700	11000	14000	15500

Baureihe Serie	102	104	106	109	115	120	124	135
$M_K$ [Nm]	28000	32000	40000	45000	50000	80000	80000	110000
$M_{FG}$ [Nm]	36000	42000	52000	55000	65000	104000	104000	143000
$M_{DW}$	12500	15000	18000	20000	23000	36000	36000	50000
$M_{DSch}$	17500	21000	25000	28000	32000	50000	50000	70000

Baureihe Serie	140	145						
$M_K$ [Nm]	110000	175000						
$M_{FG}$ [Nm]	143000	225000						
$M_{DW}$	50000	80000						
$M_{DSch}$	70000	110000						

Das Katalogdrehmoment  $M_K$  resultiert aus der Belastungskapazität der Zapfenkreuzlagerung und sollte nur bei Drehmomentspitzen mit geringer Einschaltdauer erreicht werden, wie z.B. beim Kraftfahrzeug im 1. Gang üblich.

The catalogue torque  $M_K$  is the resulting load capacity of the journal bearings and should only be taken into consideration covering peak loads with only a small operating factor as i.e. in the 1st ratio of a vehicle.

Das Funktionsgrenzdrehmoment  $M_{FG}$  stellt die maximalste Belastbarkeit für die Gelenkwelle dar. Diese Belastung darf nur bei sehr geringer Einschaltdauer erreicht werden, wie z.B. zum Abdecken eines Adhäsionsmomentes.

The static torque capacity  $M_{FG}$  is the absolute maximum load possible for the propshaft. This load should be allowed only for a very small operating factor as i.e. to cover an adhesion torque.

Beim Dauerwechsellmoment  $M_{DW}$  ist die Gelenkwelle bei wechselnder Belastung dauerhaft.

Up to the torsional fatigue moment the drive shaft is suitable under alternating load.

Beim Dauerschwellmoment  $M_{DSch}$  ist die Gelenkwelle bei schwellender Belastung dauerhaft.

Up to the pulsating fatigue moment the drive shaft is suitable under pulsating load.





**Drehmomentvergleich**

Damit die angegebenen Grenzwerte  $M_K$  bzw.  $M_{FG}$  der ermittelten Baureihe nicht überschritten werden, sollte für den Anwendungsfall ein Drehmomentvergleich unter Einbeziehung der Stoss- und Schwingungsbelastung erfolgen.

Der Drehmomentvergleich muss folgende Gleichungen erfüllen:

[13]

$$M_K > M_{dl} * (k_1 + k_2)$$

[14]

$$M_{FG} > 1.3 * M_{dl} * (k_1 + k_2)$$

- $M_K$  [Nm] = Katalogdrehmoment / Catalogue torque
- $M_{FG}$  [ Nm] = Funktionsgrenzdrehmoment / Static torque capacity
- $M_{dl}$  [ Nm] = Auswahldrehmoment / Selected torque
- $k_1$  = Stossfaktor Antriebsseite / Shockfactor drive side
- $k_2$  = Stossfaktor Abtriebsseite / Shockfactor driven side

Werden die Werte von  $M_K$  und  $M_{FG}$  überschritten, ist im Regelfall die nächsthöhere Baureihe auszuwählen.

**Stoss- und Schwingungsbelastung**

Für die kalkulatorische Abdeckung der Stoss- und Schwingungsbelastung gibt es Faktoren, die auf langjähriger Erfahrung basieren und sich in der Vergangenheit vielfach bestätigt und bewährt haben.

Beispiele: Stossfaktor  $k_1$  (Antriebsseite)

Turbinen	1.0
Elektroantriebe	1.0
Otto-Motoren	1.5
Diesel-Motoren	2.0

Beispiele: Stossfaktor  $k_2$  (Abtriebseite):

Generatoren	1.0 – 2.0
Kolbenpumpen	1.5
Walzwerksmaschinen	2.0 – 4.0
Kompressoren	2.0 – 4.0

**Torque comparison**

To prevent exceeding of the above limits  $M_K$  and  $M_{FG}$  of the individual sizes, a precise torque comparison of the application should take place including all shock and vibration load.

A comparison of torque has to serve the following equations:

In case the results are bigger than  $M_K$  or.  $M_{FG}$  ten a bigger series should be selected.

**Shock- and Vibration Load**

For the theoretical cover of the shock and vibration load there are factors based, approved and confirmed in many years of experience in the past.

Example: Shockfactor  $k_1$  (Drive side)

Turbines	1.0
Electric drives	1.0
Gasoline engines	1.5
Diesel engines	2.0

Example: Shockfactor  $k_2$  (Driven side)

Generators	1.0 – 2.0
Piston Pumps	1.5
Rolling mill equipment	2.0 – 4.0
Compressors	2.0 – 4.0



### **Beugungswinkel und Drehzahl**

Bereits in unseren theoretischen Grundlagen haben wir festgestellt, dass die Drehbewegung nach dem ersten Gelenk ungleichförmig ist. Als Folge dieser Ungleichförmigkeit dreht sich der Mittelteil einer Gelenkwelle zwischen Gelenk wandelt die ungleichförmige in eine gleichförmige Drehbewegung um.

Da, infolge dieser speziellen Gegebenheit, das Mittelteil der unter einem Beugungswinkel laufenden Gelenkwelle Beschleunigungs- und Verzögerungskräfte aufnehmen muss, ist zwischen Beugungswinkel und Drehzahl eine gewisse Relation einzuhalten.

### **Kritische Drehzahl**

Weiterhin ist zu beachten, dass die Gelenkwelle nur im für die jeweilige Betriebslänge zulässigen Betriebsdrehzahlbereich betrieben werden darf. Bei Überschreiten der maximalen Betriebsdrehzahl können aufgrund der Durchbiegung des Mittelteils der Gelenkwelle Schwingungsamplituden auftreten, die zu einer gefährvollen Zerstörung der Gelenkwelle führen können.

Die kritische Drehzahl und die maximal zulässige Betriebszahl errechnen sich nach folgenden Formeln:

$$[15] \quad n_{\text{krit}} = 1,22 * 10^7 * \frac{\sqrt{D^2 + d^2}}{L^2}$$

$$[16] \quad n_{\text{max}} = n_{\text{krit}} * 0,7$$

- $n_{\text{krit}} [\text{min}^{-1}]$  = Kritische Drehzahl / Critical speed
- $n_{\text{max}} [\text{min}^{-1}]$  = Max. zulässige Betriebsdrehzahl / Speed limit
- $D [\text{cm}]$  = Rohraußendurchmesser / Outside diameter of tubing
- $d [\text{cm}]$  = Rohrrinnendurchmesser / Inside diameter of tubing
- $L [\text{cm}]$  = Länge zwischen Gelenkmittelpunkten / Length between joint centers

### **Angle and Speed**

In our theoretical principles we found that the rotation after the first joint is no more constant. As a result of this variable velocity the middle part of a propshaft rotates with variable speed and only the second joint transforms the variable velocity into a constant velocity.

Due to the special fact that the middle part of a propshaft running under an angle has to transmit either acceleration as well as deceleration forces, there are to keep certain relationships between angle and speed.

### **Critical Speed**

Furtheron take care that the propshaft is used only in a speed range which is within the permissible max. speed allowances according to the length of the propshaft. In case of an overspeeding there may occur, due to bending of the middle part of the propshaft, oscillating amplitudes which can cause a most dangerous destruction of the propshaft.

The critical speed and the speed limit will be calculated with the following formulas:

**Längenbestimmung**

Die Baulänge einer Gelenkwelle wird bestimmt durch den Abstand der Anschlussflansche.

Gelenkwellen ohne Längenausgleich, Doppelflanschgelenke und H-Doppelgelenke haben immer eine feststehende Baulänge L bzw. L<sub>F</sub>, die auch der Betriebslänge entspricht.

Für Gelenkwellen mit Längenausgleich ist im Regelfall die Betriebslänge nach folgender Formel festzulegen:

**Definition of length**

The length of a propshaft is given by the distance of the companion flanges.

Propshafts without slip, double flange joints and couplings with „H“ – yoke have always a firm length L or L<sub>F</sub> according to the service length.

For propshafts with slip the service length will be fixed by the following formula:

[17]

$$L_B = L_Z + \frac{L_V}{3}$$

- L<sub>B</sub> = Betriebslänge / Service length
- L<sub>Z</sub> = Zusammengeschobene Länge / Compressed length
- L<sub>V</sub> = Verschiebbare Länge / Slip

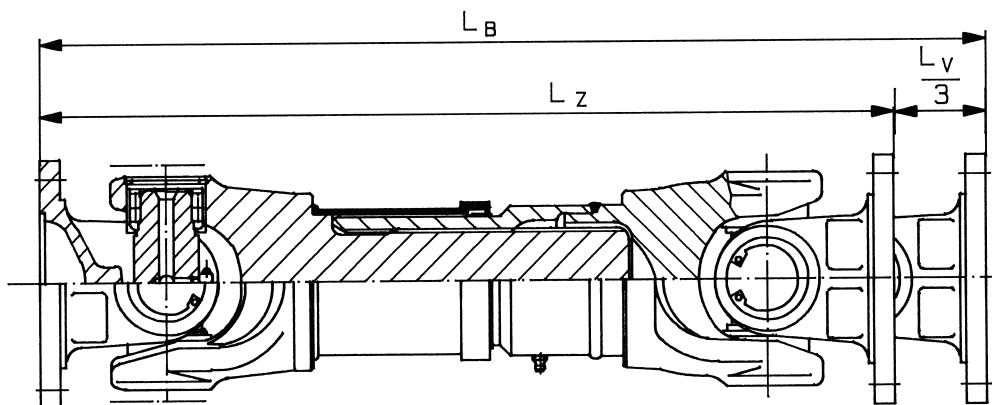


Bild / Picture 11: Längenangaben / Declarations of length



**Massen, Massenträgheitsmomente und Verdrehsteifigkeiten**

Die nachfolgende Tabelle enthält Näherungswerte für Massen, Massenträgheitsmomente und Verdrehsteifigkeiten für Gelenkwellen mit Längenausgleich:

**Masses, Mass Moment of Inertia and Torsional Stiffness**

The following table are showing approximate values of masses, mass moments of inertia and torsional stiffness for standard propshafts with slip:

Tabelle / Table 2: Massen, Massenträgheitsmomente, Verdrehsteifigkeiten / Mass, mass moments of inertia, torsional stiffness

Baureihe Series	Rohr Tubing	Masse Mass		Massenträgheitsmoment Mass Moment of Inertia		Verdrehsteifigkeit Torsion Stiffness	
		$M_W$	$m_R$	$J_W$	$J_R$	$C_W$	$C_R$
	R x s [mm]	[Kg]	[Kg]	[Kgm <sup>2</sup> ]	[Kgm <sup>2</sup> ]	[Nm/rad]	[Nm/rad]
060	70 x 3	12,0	5,0	0,014	0,006	$0,60 \times 10^5$	$0,56 \times 10^5$
065	70 x 3	13,3	5,0	0,017	0,006	$0,68 \times 10^5$	$0,56 \times 10^5$
066	90 x 3	17,0	6,4	0,022	0,012	$0,92 \times 10^5$	$1,23 \times 10^5$
073	92 x 5	32,6	10,7	0,075	0,020	$1,79 \times 10^5$	$2,06 \times 10^5$
075	100 x 5	40,8	11,7	0,098	0,027	$2,51 \times 10^5$	$2,68 \times 10^5$
096	110 x 6	58,0	15,4	0,132	0,042	$3,35 \times 10^5$	$4,23 \times 10^5$
098	140 x 5	68,5	16,7	0,210	0,076	$3,95 \times 10^5$	$7,69 \times 10^5$
100	140 x 5	80,0	16,7	0,252	0,076	$4,06 \times 10^5$	$7,69 \times 10^5$
102	144 x 7	93,2	23,7	0,346	0,111	$4,90 \times 10^5$	$12,26 \times 10^5$
104	144 x 7	112,5	23,7	0,372	0,111	$5,80 \times 10^5$	$11,26 \times 10^5$
106	160 x 10	124,2	37,0	0,655	0,205	$8,70 \times 10^5$	$21,15 \times 10^5$
109	160 x 10	127,9	37,0	0,673	0,205	$8,76 \times 10^5$	$21,15 \times 10^5$
115	165 x 12,5	179,0	47,0	1,100	0,275	$8,90 \times 10^5$	$27,85 \times 10^5$
120	–	171,0	–	1,419	–	$9,12 \times 10^5$	–
124	177 x 17,5	237,9	67,1	1,680	0,443	$9,45 \times 10^5$	$44,85 \times 10^5$
135	177 x 17,5	303,0	67,1	3,605	0,443	$10,75 \times 10^5$	$44,85 \times 10^5$
140	200 x 20	395,7	87,8	3,698	0,719	$10,98 \times 10^5$	$74,20 \times 10^5$
145	220 x 15	527,0	75,2	5,840	0,794	$11,36 \times 10^5$	$81,63 \times 10^5$

- R [mm] = Rohraußendurchmesser / Outside diameter of tubing
- s [mm] = Rohrwandstärke / Wallthickness of tubing
- $m_W$  [Kg] = Masse der Gelenkwelle ohne Rohr / Mass of shaft without tubing
- $m_R$  [Kg] = Masse für 1000 mm Rohr / Mass of 1000 mm of tubing
- $J_W$  [Kgm<sup>2</sup>] = Massenträgheitsmoment für Gelenkwelle ohne Rohr / Mass moment of inertia without tubing
- $J_R$  [Kgm<sup>2</sup>] = Massenträgheitsmoment für 1000 mm Rohr / Mass moment of inertia for 1000 mm of tubing
- $C_W$  [Nm/rad] = Verdrehsteifigkeit der Gelenkwelle ohne Rohr / Torsional stiffness of shaft without tubing
- $C_R$  [Nm/rad] = Verdrehsteifigkeit für 1000 mm Rohr / Torsional stiffness for 1000 mm of tubing



### Produktpalette – Lieferstandard

Unser Standardprogramm an Gelenkwellen, Baugruppen und Einzelteilen finden Sie im anschließenden Katalogteil. Bezüglich weiterer Informationen über Gelenkwellenvariationen, Sonderausführungen und den Einsatz unserer Produkte unter besonderen Betriebsbedingungen können Sie sich gerne an unseren Kundendienst wenden. Flanschverschraubungen und Gegenflansche liefern wir Ihnen gerne auf Anfrage.

Unsere gesamte Produktpalette entspricht dem neusten Stand der Technik. Fertigung und Montage unterliegen der ständigen Kontrolle unserer Qualitätssicherung.

Bei allen Gelenkwellen mit Längenausgleich sind die Keilnabenprofile kunststoffbeschichtet.

Unsere Produkte sind generell in wartungsarmer und auf Wunsch auch in wartungsfreier Ausführung lieferbar. Bei Lieferung sind sowohl die Gelenke als auch die Längenausgleiche komplett abgeschmiert.

Die Gelenkwellen werden nach Kundenwunsch bzw. nach Erfordernissen des Einsatzes ausgewuchtet. Werden keine Vereinbarungen getroffen, werden Gelenkwellen für den Fahrzeugeinsatz mit Q 16 und Gelenkwellen im Industrieinsatz mit Q 25 gewuchtet (VDI 2060).

Grundsätzlich werden unsere Gelenkwellen mit einem Grundieranstrich versehen. Der Anstrich ist so gewählt, dass eine weitere Lackierung möglich ist. Auf Kundenwunsch liefern wir auch in fertig lackierter Ausführung.

Alle blanken Teile sind durch einen Rostschutzüberzug gegen Korrosion geschützt. Dieser Schutzfilm sollte bei Einlagerung über einen längeren Zeitraum erneuert werden und ist vor Einbau mit einem geeigneten Lösungsmittel zu entfernen.

### Product Range – Delivery Standards

Our standard program of propshafts, joints and components you can see in the following pages of this catalogue. For further information of variations, special applications and use of our products under special conditions of service please contact our service department. Flange bolts and companion flanges we like to machine according to your demand.

Our total product range is according latest technology standards. All production is under constant inspection of our quality authorities.

In all propshafts with a slip the splines are plastic coated.

In principle our products are prepared for longterm maintenance however on special desire we are able to supply a „greased for life“ version. When despatched from our product lines all joints and the slip are completely filled.

All propshafts will be balanced either according to the requirements of the operation as well as to the desires of the customers. If there is no special obligation propshafts for vehicle installation will be balanced according to Q 16 and propshafts for industrial purposes to Q 25 (ISO 1940).

In principle our propshafts are painted with a primer paint. The primer can be overpainted by all standard paint. If desired we are painting our propshafts already with the final paint of our customers.

All machined surfaces will be protected against corrosion by an anti-rust oil. This protective coating should be renewed in case of a longtime storage however under all circumstances removed before using with any solvent.



## Transport

Der Transport der Gelenkwellen sollte in waagerechter Lage erfolgen. Bei eventuell notwendigem senkrechten Transport muss das Schiebegelenk gegen Auseinanderfallen zusätzlich gesichert werden.

Auf die Gelenkwelle sollten weder Schläge oder Stöße einwirken, noch sollten irgendwelche anderen Güter auf diese geladen werden. Es könnte dies die Auswuchtgüte negativ beeinträchtigen.

## Lagerung

Die Lagerung der Gelenkwelle sollte waagrecht in geeigneten Gestellen erfolgen. Der Lagerraum sollte geschlossen und trocken sein. Flanschflächen und andere blanke Teile müssen bei längerer Lagerung von Zeit zu Zeit mit Korrosionsschutz behandelt werden.

## Einbau

Der Einbau von Gelenkwellen sollte nur durch fachkundiges Personal vorgenommen werden.

Vor dem Einbau sind die Flanschmitnehmer der Gelenkwelle und die Anschlussflansche sorgfältig zu reinigen. Der vorhandene Rostschutz sollte mit einem geeigneten Lösungsmittel entfernt werden.

Auch die Gegenflansche sind entsprechend zu reinigen und einer Kontrolle des Rundlaufs und der Planlaufgenauigkeit zu unterziehen.

Für die Flanschverschraubung sind Qualitätsschrauben der Güte 10.9 zu verwenden. Verschraubungen sollten grundsätzlich mit einem Drehmomentschlüssel unter Beachtung des jeweiligen Anzugsmomentes über Kreuz angezogen werden.

Bei Gelenkwellen mit Längenausgleich sind die gegenüberliegenden Markierungspfeile auf Keilwellenmitnehmer und Keilnabenhülse zu beachten.

Da unsere Gelenkwellen komplett abgeschmiert ausgeliefert werden, entfällt im Regelfall eine Abschmierung beim Einbau. Nur nach längerer Lagerung der Längenausgleich der wartungsarmen Version beim Einbau überprüft werden.

## Transportation

The transportation of propshaft should be done only in horizontal position. If eventually a vertical transportation becomes necessary, the slip joint must be additionally secured against disassembling.

During transportation propshafts should be protected against either shocks as well as the loading of other goods for this could influence the balancing quality.

## Storage

Any storage should be done horizontal in suitable racks. The room should be closed and dry. Flanges and other machined surfaces should get an anti-rust protective from time to time.

## Installation

The installation of propshafts should be done by trained people only.

Before the installation the flanges of the propshaft and the companion flanges should be carefully cleaned. The anticorrosive agent please wash off with any solvent.

Also the companion flanges please clean accordingly and inspect them for total and face run – out.

The fittings for the flanges should be of grade 10.9 quality. Tighten fittings generally crosswise with a torque wrench only using the current torque specifications.

Take care that the arrow stamps on the slip components are in one line for the propshaft with a slip.

For our propshafts are completely lubricated when despatched, normally you can drop any regreasing action at the installation. Only after a longterm storage the slip of the longterm version should be inspected.





**Wartung**

Wartungsfreie Gelenkwellen sind lebensdauer- geschmiert und können nicht nachgeschmiert werden. Zwischenlager sind standardmäßig ebenfalls wartungsfrei.

Für wartungsarme Gelenkwellen sind im Regelfall die folgenden Nachschmierfristen einzuhalten, soweit nicht für den Einzelfall besondere Vorschriften gelten:

**Maintenance**

Maintenance-free propshafts are greased for life and no re-greasing is possible. Midship bearings are also maintenance-free as standard.

For standard propshafts with longterm lubrication please watch the following re-greasing periods otherwise in a single case not different recommended.

Tabelle / Table 3: Nachschmierfristen / Re-greasing periods

Einsatzort Kind of application	Baureihe Series	Gelenke Joints	Längenausgleich Slip
Nutzfahrzeug im Straßeneinsatz Vehicle on road	060 – 104 060 – 104	50000 Km oder eine Jahr 50000 Km or one year	wartungsfrei maintenance free
Nutzfahrzeug im Baustelleneinsatz Vehicle of road	060 – 104 060 – 104	12500 Km oder 250 h 12500 Km or 250 h	wartungsfrei maintenance free
Industrielle Anwendung Industrial application	060 – 098 060 – 098	12 Monate 12 month	12 Monate 12 month
Industrielle Anwendung Industrial application	100 – 145 100 – 145	6 Monate 6 month	6 Monate 6 month

Zum Abschmieren muss eine lithium-verseiftes Fett der Penetration 2 verwendet werden. Wir verwenden in der Erstausrüstung Renolit LX PEP 2 und empfehlen für die Nachschmierung folgende Fette:

For re-lubrication please use a lithium grease penetration 2. We are using in the original equipment Renolit LX PEP2 and we are recommending for the maintenance the following lubricants:

Tabelle / Table 4: Fett-Typen / Grease-types

Lieferant Supplier	Fett-Typ Grease-type
Fuchs	Renolit MP
Fuchs	Renolit LX PEP2

## Gebrüder Kempf GmbH

Moorstraße 4  
D-36129 Gersfeld  
Telefon +49/6654/9611-0  
Telefax +49/6654/9611-44  
info@kempf-gelenkwellen.de

---



### Sicherheitshinweise

Für den Umgang mit Gelenkwellen sind die jeweiligen deutschen sowie die **EU-Sicherheitsrichtlinie** (DIN EN ISO12100) zu beachten.

Einbau, Montage und Wartung von Gelenkwellen dürfen nur von fachkundigem Personal durchgeführt werden.

Vorsicht! Beim Abkippen der Flanschmitnehmer besteht an den Gelenken Verletzungsgefahr.

Die Gelenkwelle als rotierendes Bauteil ist vom Anwender bzw. Betreiber derart abzusichern, dass eine Gefährdung von Menschen ausgeschlossen ist.

Die für die jeweilige Gelenkwelle geltenden Betriebsdaten (Drehmomente, Beugungswinkel, Drehzahlen usw.) dürfen nicht überschritten werden.

Bei Wartungsarbeiten sind die Flanschverschraubungen auf festen Sitz zu prüfen.

### Security Advices

For the use of propshafts are valid the German and **EU-security regulations** (DIN EN ISO12100).

Installation, assembling and maintenance of propshafts should be done by an experienced staff.

Attention! When bending joints and tipping flanges there is a danger of injury.

The propshaft as rotating element has to be secured by user and owner so that any danger for other people is excluded.

The original datas of each propshaft as torque, angle and speed may not be exceeded.

At all maintenance work please control bolts to be tight.

## **Gebrüder Kempf GmbH**

Moorstraße 4  
D-36129 Gersfeld  
Telefon +49/6654/9611-0  
Telefax +49/6654/9611-44  
[info@kempf-gelenkwellen.de](mailto:info@kempf-gelenkwellen.de)

---



**Platz für Notizen:**