

Dr. TRETTER



DREHMOMENTKUGELBUCHSEN

PRÄZISE | STEIFF | BELASTBAR



© Copyright by TRETTER AG

Nachdruck, auch auszugsweise, ist nur mit unserer Genehmigung gestattet.

Alle Angaben in diesem Katalog wurden sorgfältig erstellt und überprüft.
Trotzdem können wir für unvollständige oder fehlerhafte Angaben keine Haftung übernehmen. Frühere Ausgaben dieses Kataloges treten ausser Kraft.
Änderungen, welche dem technischen Fortschritt dienen oder auf Normänderungen beruhen behalten wir uns vor.

Gedruckt in Deutschland

Inhalt

Grundlagen

Einführung	4
Genauigkeit und Vorspannung	6
Auswahl der Drehmomentkugelmutter (Nutwelle).....	7
Zulässige Drehzahl der Nutwelle	10
Betriebsbedingungen, Lebensdauer, Schmierung	11
Montage	13

Maßtabellen Drehmomentkugelmutter

Zylindrische Mutter mit Passfedernut Typ SSP	16
Zylindrische Mutter ohne Passfedernut Typ SPM.....	18
Kompakte zylindrische Mutter Typ SSP-AM	20
Flanschmutter Typ SPF	22
Flanschmutter beidseitig abgeflacht Typ SPF.....	24

Rotations-Drehmomentkugelmutter

Einführung, Montage und Anwendung.....	26
Rotationsmutter für niedere Drehzahl Typ SPR.....	30
Rotationsmutter für hohe Drehzahl Typ SPB.....	32
Kompakte Rotationsmutter für hohe Drehzahl Typ SPB-KP	34

Kurzhub-Drehmomentkugelmutter

Einführung	36
Kurzhub-Drehmomentkugelmutter Typ SPLn	38

Gezogene Drehmomentwellen

Gezogene Drehmomentwellen	40
---------------------------------	----

Grundlagen

Einleitung

Drehmomentkugelbuchsen, auch Nutwellenführungen genannt, können Drehmomente übertragen und abstützen – jeweils bei gleichzeitiger Translation. Bei der Übertragung erfüllen diese Elemente die Funktion einer Vielkeilwelle. Weil aber das Wälzelement Kugel zwischen Welle und Buchse in eingeschliffenen Nuten läuft, tritt kein Stick-Slip-Effekt auf, und das Spiel oder die Steifigkeit kann über die Kugelgröße eingestellt werden. Die Translationsbewegung und der Reversierbetrieb erfolgen ruckfrei. Kommt diese Kugelbuchse als Drehmomentabstützung zum Einsatz, übernimmt sie die Aufgabe einer Profilschienenführung oder von zwei parallelen Rundführungen. Deshalb wird sie auch ‚verdrehgesicherte Rundführung‘ genannt. Sie eignet sich besonders vorteilhaft, wenn sie als tragendes Konstruktionselement eingesetzt werden kann, das sich einfach an die Umgebungskonstruktion anbinden und montieren lässt. Daher eignen sich Drehmomentkugelbuchsen in einem weiten Anwendungsbereich, werden aber besonders gerne für Aufgaben der Verpackungstechnik, Handhabung, Robotik oder des Transports eingesetzt.

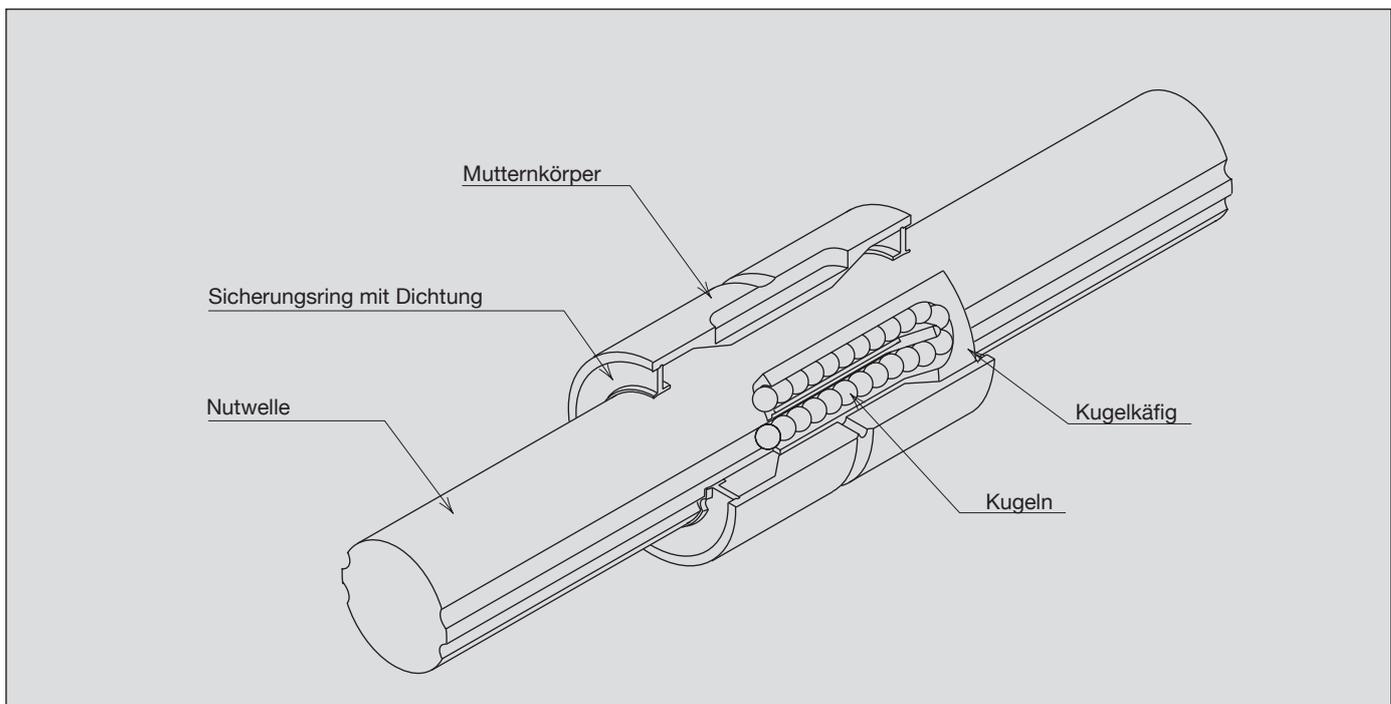
Aufbau

Drehmomentkugelbuchsenführungen bestehen aus Muttern und Wellen. Die Muttern sind zylindrische Muttern oder Flanschmutter und ähnlich aufgebaut wie

Kugelbuchsen, jedoch laufen die Kugeln in definierten Kreisbogenrillen in der Mutter um. Rotations- und Kurzhub-Drehmomentkugelbuchsen werden in den entsprechenden Abschnitten beschrieben. Die Wellen sind rund mit je 4 Kreisbogenlaufrillen, in denen die Kugeln laufen. Diese Wellen gibt es in 2 Genauigkeitsklassen gehärtet und geschliffen in den Größen 4 bis 60 mm, auf Anfrage auch die Durchmesser 80 und 100 mm mit den Muttern SSP und SPF. Korrosionsbeständig sind sie in den Größen 4 bis 25 mm lieferbar. Bei gezogenen Nutwellen sind die Größen 20 bis 50 mm ab Lager erhältlich, eine definierte Vorspannung kann hier aber nicht erreicht werden.

Hohe Tragfähigkeit und lange Lebensdauer

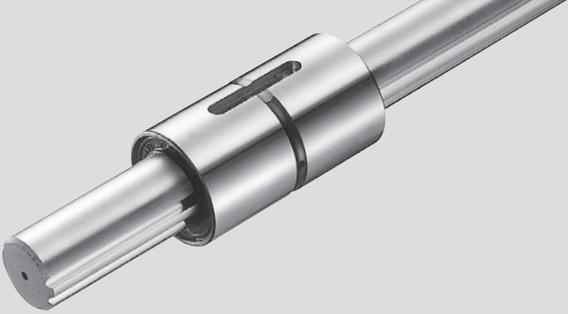
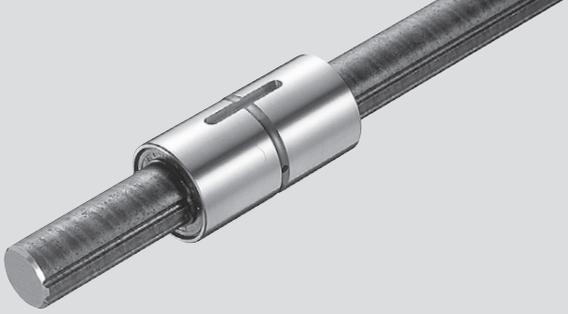
Da die kreisbogenförmigen Nuten in der Mutter und der Welle eine hohe Schmiegun zum Wälzelement Kugel gewährleisten, haben Drehmomentkugelbuchsenführungen analog zu Profilschienenführungen sehr hohe statische und dynamische Tragzahlen, deutlich höher als Kugelbuchsen. Dadurch ergibt sich ein hohes Lastaufnahmevermögen bei gleichzeitig langer Lebensdauer.



Grundlagen

Wellentypen

Je nach den Anforderungen der Anwendung kann entweder eine präzisionsgeschliffene Welle oder eine gezogene Welle gewählt werden.

Art der Welle	Aufbau und Vorteile
Geschliffene Welle	 <ul style="list-style-type: none">• Präzisionsgeschliffene Oberfläche• Hohe Genauigkeit• Die Enden der Nutwelle und die Oberflächen können maschinell bearbeitet werden• Baugröße: 4-100
Gezogene Welle	 <ul style="list-style-type: none">• Zum allgemeinen Industrieinsatz• Kostengünstig• Die Enden der Nutwelle und die Oberflächen können maschinell bearbeitet werden• Baugröße: 20-50• Maximale Länge : 5000mm

Grundlagen

Genauigkeit

Die Genauigkeit der Wellenführung für die beiden Genauigkeitsklassen Hochgenau (ohne Symbol) und Präzision (P), sowie die Genauigkeit der gezogenen Ausführung, teilen wir Ihnen gerne auf Anfrage mit.

Toleranz der Wellenführung und Verdrehung der Laufrillen

Wellentyp	Geschliffene Welle	
Genauigkeitsklasse	Hochgenau	Präzision (P)
Toleranz	13µm/100mm	6µm/100mm

Vorspannung und Spiel in Drehrichtung

Sowohl das Spiel als auch die Vorspannung werden als Spiel in Drehrichtung ausgedrückt. Die Vorspannung wird in drei Klassen eingeteilt: Standard (ohne Symbol), Leicht (T1) und Mittel (T2). Bei gezogenen Wellen kann keine Vorspannung spezifiziert werden.

Einheit in µm

Teilenummer	Standard	Leicht (T1)	Mittel (T2)
SSP04	-2~+1	- 6~-2	-
SSP06			
SSP08			
SSP10	-3~+1	- 8~-3	-13~- 8
SSP13			
SSP16			
SSP20	-4~+2	-12~-4	-20~-12
SSP25			
SSP30			
SSP40	- 6~+3	-18~-6	-30~-18
SSP50			
SSP60			
SSP80			
SSP80L			
SSP100			
SSP100L	-8~+4	-24~-8	-40~-24

SSP20A	-4~+2	-12~-4	-20~-12
SSP25A			
SSP30A			
SSP40A	- 6~+3	-18~-6	-30~-18
SSP50A			
SSP60A			

Vorspannung und Spiel in Drehrichtung

Vorspannung	Vorspannungssymbol	Betriebsbedingungen
Standard	Ohne	Gleichmäßiger Lauf Konstante Lastrichtung
Leicht	T1	Geringe Vibration Überwiegend konstante Lastrichtung
Mittel	T2	Stöße / Schwingungen Reversierbetrieb

Betriebsbedingungen und Vorspannung

Auswahl der Nutwelle

Die Welle mit den eingeschliffenen Nuten ist vergleichbar mit einer Profilschienenführung und besitzt deutlich größere Tragzahlen als eine gleich große Kugelbuchsenführung. Durch die Nuten kann sie auch auf Torsion belastet werden, d.h. sie eignet sich sowohl zur Drehmomentabstützung als auch zur Drehmomentübertragung. Daher ist es notwendig, die Belastbarkeit der Nutwelle zu berücksichtigen.

So bestimmen Sie die Größe der Nutwelle.

Nur Biegemoment

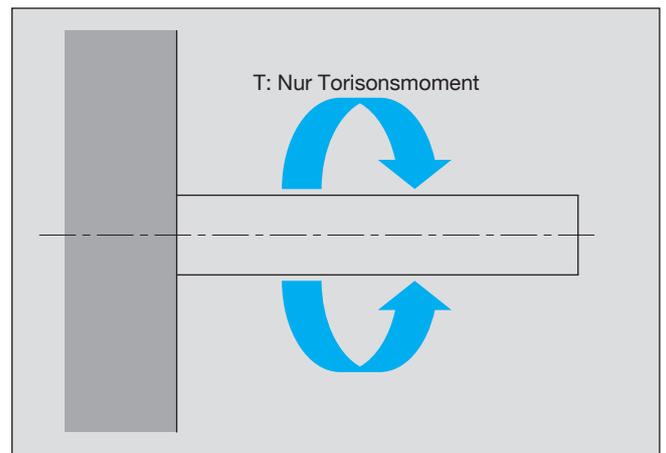
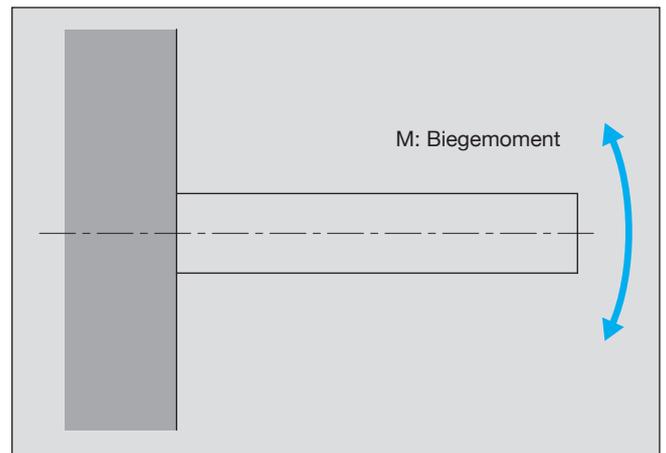
$$\sigma \geq \frac{M}{Z} \dots\dots\dots (1)$$

σ : zulässige Biegebelastung der Nutwelle mit 98N/mm²
 M: Biegemoment auf der Nutwelle in N • mm
 Z: Widerstandsmoment in mm³

Nur Torsionsmoment

$$T_a \geq \frac{T}{Z_P} \dots\dots\dots (2)$$

T_a : zulässige Verdrehbelastung der Nutwelle mit 49N/mm²
 T: Torsionsmoment auf der Nutwelle in N•mm
 Z_P : polares Widerstandsmoment in mm³

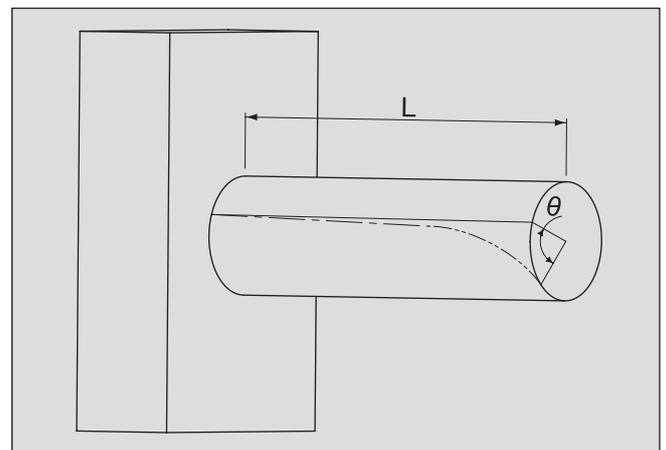


Kombiniertes Biege- und Torsionsmoment

Berechnetes äquivalentes Biegemoment (M_e) unter Berücksichtigung der Gleichung (3). Anschließend setzen Sie M_e in die Gleichung (1) ein, um die Größe der Nutwelle auszuwählen.

$$M_e = \frac{1}{2} \left\{ (M + \sqrt{M^2 + T^2}) \right\} \dots\dots\dots (3)$$

M_e : äquivalentes Biegemoment (N • mm)
 M: Biegemoment auf der Nutwelle
 T: Torsionsmoment auf der Nutwelle



Steifigkeit der Nutwelle

Die Steifigkeit der Nutwelle wird durch den Verdrehwinkel (θ) ausgedrückt, der durch das Torsionsmoment hervorgerufen wird.

Für hochgenaue und gleichmäßige Bewegung soll der Verdrehwinkel maximal 0.25° pro 1.000mm betragen.

$$\theta = \frac{T \cdot L}{G \cdot I_P} \cdot \frac{360}{2\pi} \dots\dots\dots (4)$$

$$\text{Steifigkeit} = 0.25^\circ \geq \frac{1000}{L} \theta \dots\dots\dots (5)$$

θ : Verdrehwinkel in °
 T: Verdrehmoment auf der Nutwelle in N • mm
 L: Länge der Nutwelle in mm
 G: Schubmodul Kohlenstoffstahl (1.3505) 7,9•10⁴ in N/mm²
 Edelstahl (1.4125) 7,69•10⁴ in N/mm²
 I_P : polares Flächenträgheitsmoment in mm⁴
 (siehe Tabelle Seite 8)

Grundlagen

Teilenummer	I Flächenträgheits- moment mm ⁴	Z Widerstandsmoment mm ³	IP polares Flächenträgheitsmo- ment mm ⁴	ZP polares Widerstandsmoment mm ³	C=1/48EI	
					1.3505	1.4125
					1/N · mm ²	
SSP4	1,18×10	5,90	2,41×10	1,20×10	8,57×10 ⁻⁹	8,83×10 ⁻⁹
SSP6	5,91×10	1,97×10	1,21×10 ²	4,04×10	1,71×10 ⁻⁹	1,76×10 ⁻⁹
SSP8	1,90×10 ²	4,76×10	3,88×10 ²	9,69×10	5,32×10 ⁻¹⁰	5,47×10 ⁻¹⁰
SSP10	4,61×10 ²	9,22×10	9,42×10 ²	1,88×10 ²	2,19×10 ⁻¹⁰	2,26×10 ⁻¹⁰
SSP13	1,32×10 ³	2,03×10 ²	2,70×10 ³	4,16×10 ²	7,66×10 ⁻¹¹	7,89×10 ⁻¹¹
SSP16	2,98×10 ³	3,73×10 ²	6,15×10 ³	7,68×10 ²	3,39×10 ⁻¹¹	3,49×10 ⁻¹¹
SSP20	5,03×10 ³	5,53×10 ²	1,04×10 ⁴	1,14×10 ³	2,01×10 ⁻¹¹	2,07×10 ⁻¹¹
SSP25	1,27×10 ⁴	1,10×10 ³	2,63×10 ⁴	2,29×10 ³	7,97×10 ⁻¹²	8,21×10 ⁻¹²
SSP30	2,74×10 ⁴	1,96×10 ³	5,73×10 ⁴	4,10×10 ³	3,69×10 ⁻¹²	–
SSP40	8,71×10 ⁴	4,66×10 ³	1,82×10 ⁵	9,75×10 ³	1,16×10 ⁻¹²	–
SSP50	2,16×10 ⁵	9,19×10 ³	4,53×10 ⁵	1,93×10 ⁴	4,69×10 ⁻¹³	–
SSP60	4,50×10 ⁵	1,59×10 ⁴	9,46×10 ⁵	3,35×10 ⁴	2,25×10 ⁻¹³	–
SSP80	1,93×10 ⁶	4,83×10 ⁴	3,92×10 ⁶	9,81×10 ⁴	5,24×10 ⁻¹⁴	–
SSP80L						
SSP100	4,69×10 ⁶	9,38×10 ⁴	9,55×10 ⁶	1,91×10 ⁵	2,16×10 ⁻¹⁴	–
SSP100L						
SSP20A	7,35×10 ³	7,35×10 ²	1,51×10 ⁴	1,51×10 ³	1,38×10 ⁻¹¹	1,42×10 ⁻¹¹
SSP25A	1,79×10 ⁴	1,43×10 ³	3,68×10 ⁴	2,94×10 ³	5,65×10 ⁻¹²	5,82×10 ⁻¹²
SSP30A	3,63×10 ⁴	2,42×10 ³	7,57×10 ⁴	5,05×10 ³	2,79×10 ⁻¹²	–
SSP40A	1,15×10 ⁵	5,73×10 ³	2,39×10 ⁵	1,20×10 ⁴	8,83×10 ⁻¹³	–
SSP50A	2,81×10 ⁵	1,12×10 ⁴	5,86×10 ⁵	2,34×10 ⁴	3,60×10 ⁻¹³	–
SSP60A	5,91×10 ⁵	1,97×10 ⁴	1,22×10 ⁶	4,08×10 ⁴	1,71×10 ⁻¹³	–

Kennwerte der Nutwellen

Grundlagen

Berechnung der Durchbiegung und des Biegewinkels der Nutwellen

Mit den folgenden Formeln können Sie die Durchbiegung und die Biegewinkel der Nutwellen berechnen. Typische Bedingungen finden Sie in der Tabelle.

Formeln für die Berechnung von Durchbiegung und Biegewinkel

	Auflage	Spezifikation	Formel für die Durchbiegung	Formel für den Biegewinkel
1	Loslager Loslager		$\delta_{\max} = \frac{Pl^3}{48EI} = Pl^3C$	$i1 = 0$ $i2 = \frac{Pl^2}{16EI} = 3Pl^2C$
2	Festlager Festlager		$\delta_{\max} = \frac{Pl^3}{192EI} = \frac{1}{4}Pl^3C$	$i1 = 0$ $i2 = 0$
3	Loslager Loslager		$\delta_{\max} = \frac{5pl^4}{384EI} = \frac{5}{8}pl^4C$	$i2 = \frac{pl^3}{24EI} = 2pl^3C$
4	Festlager Festlager		$\delta_{\max} = \frac{pl^4}{384EI} = \frac{1}{8}pl^4C$	$i2 = 0$
5	Loslager Loslager		$\delta1 = \frac{Pa^3}{6EI} \left(2 + \frac{3b}{a} \right) = 8Pa^3 \left(2 + \frac{3b}{a} \right) C$ $\delta_{\max} = \frac{Pa^3}{24EI} \left(\frac{3l^2}{a^2} - 4 \right) = 2Pa^3 \left(\frac{3l^2}{a^2} - 4 \right) C$	$i1 = \frac{Pab}{2EI} = 24PabC$ $i2 = \frac{Pa(a+b)}{2EI} = 24Pa(a+b)C$
6	Festlager Festlager		$\delta1 = \frac{Pa^3}{6EI} \left(2 - \frac{3a}{l} \right) = 8Pa^3 \left(2 - \frac{3a}{l} \right) C$ $\delta_{\max} = \frac{Pa^3}{24EI} \left(2 + \frac{3b}{a} \right) = 2Pa^3 \left(2 + \frac{3b}{a} \right) C$	$i1 = \frac{Pa^2b}{2EI} = \frac{24Pa^2bC}{l}$ $i2 = 0$
7	Festlager Frei		$\delta_{\max} = \frac{Pl^3}{3EI} = 16pl^3C$	$i1 = \frac{Pl^2}{2EI} = 24Pl^2C$ $i2 = 0$
8	Festlager Frei		$\delta_{\max} = \frac{pl^4}{8EI} = 6pl^4C$	$i1 = \frac{pl^3}{6EI} = 8pl^3C$ $i2 = 0$
9	Loslager Loslager		$\delta_{\max} = \frac{\sqrt{3}Mol^2}{216EI} = \frac{2\sqrt{3}}{9}Mol^2C$	$i1 = \frac{Mol}{12EI} = 4MolC$ $i2 = \frac{Mol}{24EI} = 2MolC$
10	Festlager Festlager		$\delta_{\max} = \frac{Mol^2}{216EI} = \frac{2}{9}Mol^2C$	$i1 = \frac{Mol}{16EI} = 3MolC$ $i2 = 0$

$\delta1$: Durchbiegung am Punkt der Belastung (mm) δ_{\max} : maximale Durchbiegung (mm) $i1$: Biegewinkel am Punkt der Belastung (rad)
 $i2$: Biegewinkel an der Auflage (rad) M_0 : Moment (N·mm) P : Punktlast (N) p : Gleichmäßig verteilte Belastung (N/mm) a, b : Abstand zur Punktlast (mm) l : Abstand (mm) I : Flächenträgheitsmoment (mm⁴) (siehe Tabelle auf Seite 8) E : E-Modul Kohlenstoffstahl (1.3505) $2,06 \times 10^5$ (N/mm²) Edelstahl (1.4125) $2,0 \times 10^5$ (N/mm²) C : $1/48EI$ (1/N·mm²)
www.fretter.ch

Grundlagen

Zulässige Drehzahl der Nutwelle

Wird die zulässige Drehzahl überschritten und die Resonanzfrequenz der Nutwelle erreicht, kann die Nutwelle nicht weiter betrieben werden. Diese wird die kritische Drehzahl genannt und kann durch folgende Gleichungen berechnet werden. Um eine ausreichende Sicherheit zu gewährleisten, sollte die Drehzahl im Betrieb nicht höher sein als 80% der berechneten kritischen Drehzahl.

Mithilfe der folgenden Gleichungen können Sie die Größe der Nutwellen bestimmen. Berechnen Sie zunächst I_d und A mit den Gleichungen (8) und (9) und setzen Sie die Werte dann in die Gleichung (7) ein.

$$N_c = 60 \cdot \frac{\lambda^2}{2\pi \cdot L^2} \cdot \sqrt{\frac{E \cdot I_d \times 10^3}{\gamma \cdot A}} \dots \dots \dots (7)$$

N_c : kritische Drehzahl in min^{-1}

L : Stützabstand in mm

E : E-Modul $(1.3505)2,06 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$

$(1.4125)2,0 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$

γ : Dichte $(1.3505)7,85 \times 10^{-6} \text{ kg/mm}^3$

$(1.4125)7,75 \times 10^{-6} \text{ kg/mm}^3$

I_d : Minimales Flächenträgheitsmoment mm^4

$$I_d = \frac{\pi \cdot d^4}{64} \dots \dots \dots (8)$$

A : Minimaler Querschnitt der Nutwelle mm^2

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \dots \dots \dots (9)$$

d : Kerndurchmesser

(siehe Tabelle unten)

λ : Koeffizient durch die Einbaumethode

(siehe Bild)

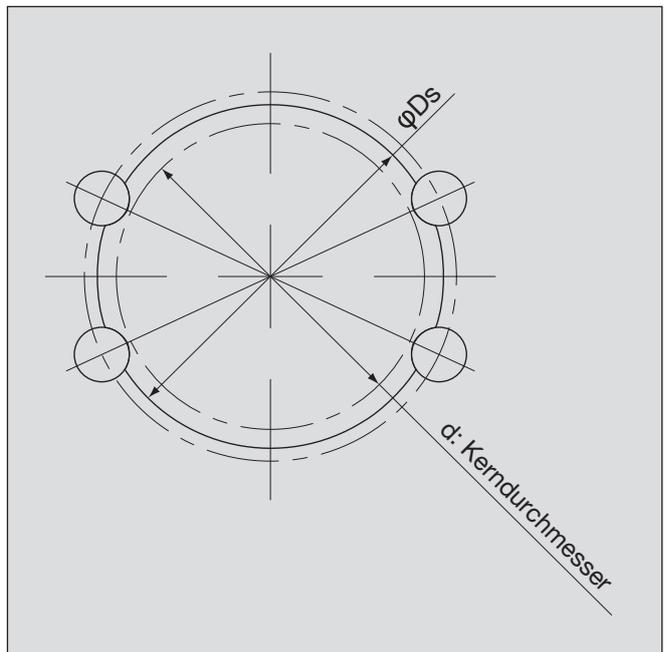
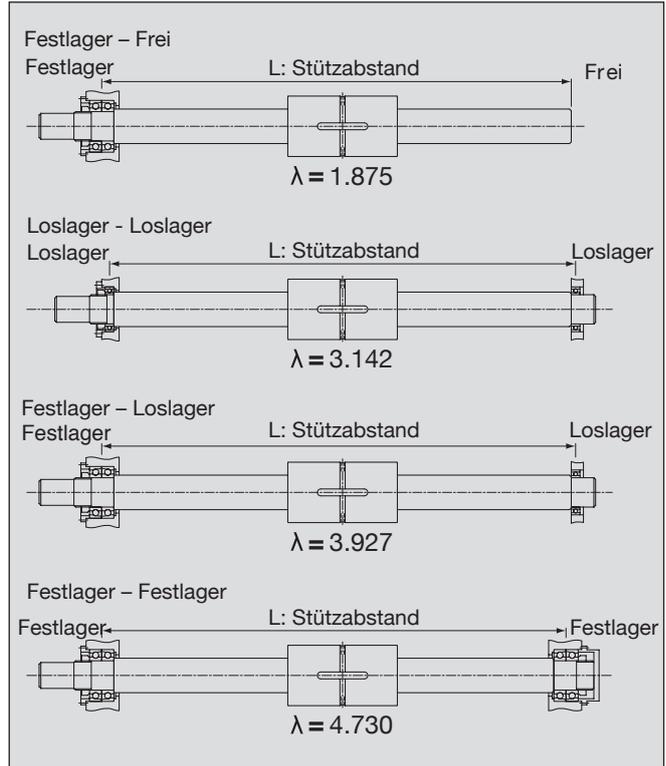
Festlager - Frei $\lambda=1.875$

Loslager - Loslager $\lambda=3.142$

Festlager - Loslager $\lambda=3.927$

Festlager - Festlager $\lambda=4.730$

Einbaumethode



Teilenummer	d: Kerndurchmesser mm	Teilenummer	d: Kerndurchmesser mm
SSP04	3,5	SSP80	73,9
SSP06	5,3	SSP80L	
SSP08	7,2	SSP100	92
SSP10	9	SSP100L	
SSP13	11,7		
SSP16	14,2		
SSP20	16,4	SSP20A	17,9
SSP25	20,6	SSP25A	22,4
SSP30	24,8	SSP30A	26,8
SSP40	33,1	SSP40A	35,5
SSP50	41,4	SSP50A	44,6
SSP60	49,7	SSP60A	54

Grundlagen

Berechnung der Lebensdauer

Da als Wälzkörper in drehgesicherten Wellenführungen Kugeln verwendet werden, lässt sich deren Lebensdauer anhand der nachfolgenden Gleichungen ermitteln.

Für Radialbelastung

$$L = \left(\frac{f_c}{f_w} \cdot \frac{C^3}{P} \right) \cdot 50$$

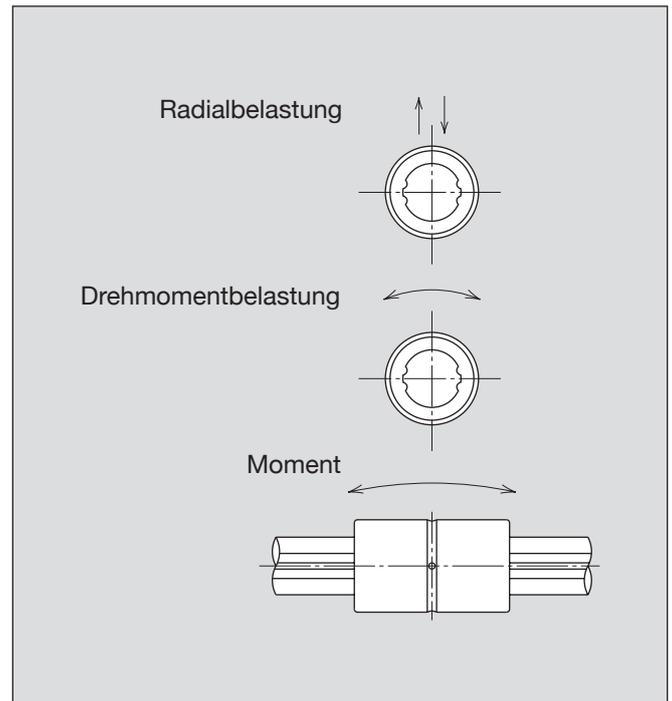
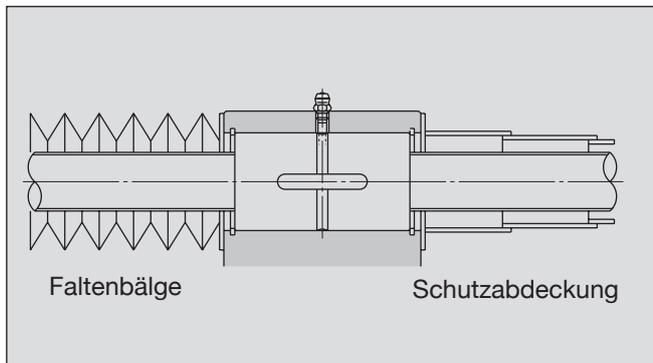
Für Drehbelastung

$$L = \left(\frac{f_c}{f_w} \cdot \frac{C_T^3}{T} \right) \cdot 50$$

L: Lebensdauer (km) f_c : Kontaktkoeffizient f_w : Belastungskoeffizient
C: Dynamische Tragzahl (N) P: Belastung (N)
C_T: Dynamisches Nenndrehmoment (N·m) T: Drehmoment (N·m)
* Die Tragzahlen für die Nutwellen in Handelsqualität betragen etwa 70% der Standard-Nutwellenführungen.

$$L_h = \frac{L \cdot 10^3}{2 \cdot \ell \cdot S \cdot n_{c1} \cdot 60}$$

L_h: Lebensdauer (Stunden) ℓ S: Hubweg (m)
L: Nominelle Lebensdauer (km) n_{c1} : Anzahl der Doppelhübe pro Minute (Zyklen)



Betriebsbedingungen

Die Lebensdauer einer Wellenführung hängt von den Betriebs- und Umgebungsbedingungen ab. Daher sind die Bedingungen sorgfältig zu berücksichtigen.

Staubschutz

Das Eindringen von Fremdkörpern und Staub kann die Laufeigenschaften beeinträchtigen und die Lebensdauer der Wellenführung verkürzen. Unter normalen Betriebsbedingungen bieten die Dichtungen ausreichenden Schutz. In einer aggressiven Umgebung sind sie jedoch nicht immer in der Lage, Fremdkörper am Eindringen zu hindern. Bei der Verwendung in einer solchen Umgebung sollte die Nutwellenführung mit Faltenbälgen und Schutzabdeckungen geschützt werden.

Betriebstemperatur

Die Kugelkäfige der Muttern bestehen aus Kunststoff, daher darf die Betriebstemperatur 80° C nicht überschreiten.

Übermäßig großes Moment

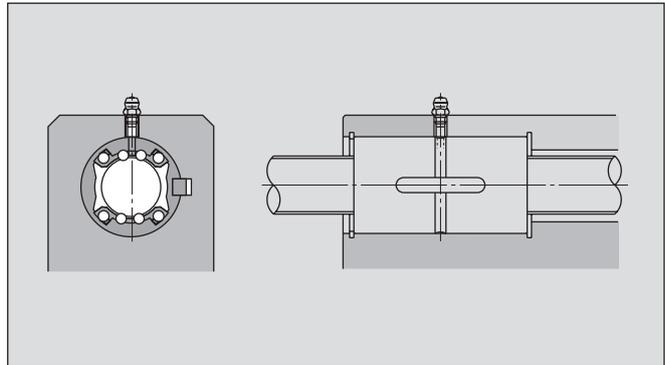
Wellenführungen haben eine hohe zulässige Belastung und können auch hohe Momentbelastungen aufnehmen. Übergroße Belastung wird jedoch ungleichmäßig übertragen, was einen negativen Einfluss auf den gleichmäßigen Lauf hat. Bei Präzisionsanwendungen sollte auf übermäßig große Momentbelastung verzichtet werden. Zur Vermeidung dienen zwei oder mehr Muttern.

Grundlagen

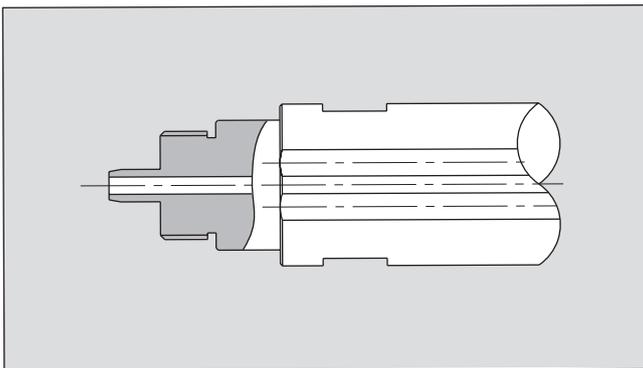
Schmierung

Vor dem Versand werden die Muttern mit Lithiumseifenfett geschmiert. Somit brauchen sie bei der Montage nicht nochmals geschmiert zu werden. Beim Betrieb kann jedoch eine geringe Menge Schmiermittel austreten. Daher ist eine regelmäßige Nachschmierung erforderlich.

Beispiel für eine Schmiervorrichtung



Beispiel einer maschinellen Endenbearbeitung



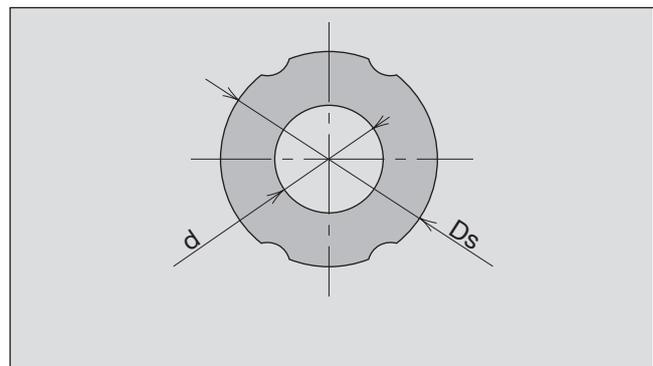
Spezielle Anforderungen

Wir fertigen auf Wunsch auch Wellen, Muttern, Oberflächen usw. nach speziellen Kundenvorgaben, um bestimmte Anforderungen zu erfüllen.

Die empfohlenen Innendurchmesser für Hohlwellen sind der nebenstehenden Tabelle zu entnehmen.

Teilenummer	Wellendurchmesser Ds mm	Innendurchmesser d mm	Widerstandsmoment Z mm ³	Flächenträgheitsmoment I mm ⁴
SSP04	4	1,5	5,7	11
SSP06	6	2	19,4	58
SSP08	8	3	46,5	186
SSP10	10	4	89,6	448
SSP13	13	6	193	1260
SSP16	16	8	348	2780
SSP20A	20	10	686	6860
SSP25A	25	15	1230	15400

Hohlwellen



Grundlagen

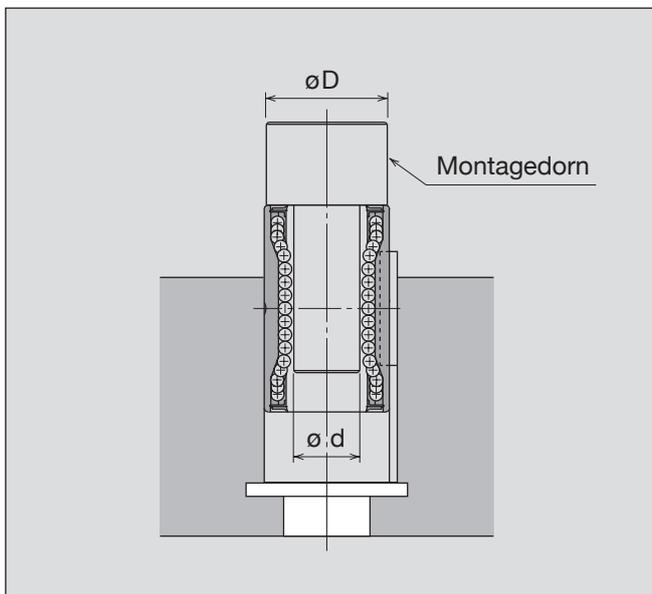
Montage

Die Genauigkeit und die Vorspannung der Nutwellenführung sind gewährleistet, wenn die Mutter und die Welle wie im Bild ausgerichtet sind. Bitte vergewissern Sie sich über die Ausrichtung der NB Markierungen, wenn Sie die Führung wieder zusammensetzen. Wenn Sie die Welle wieder in die Mutter einsetzen, vergewissern Sie sich, dass keine Kugeln herausfallen. Dies wird gewährleistet, indem die Laufrillen der Welle mit den Kugeln und den Dichtungen der Mutter zueinander ausgerichtet werden. Setzen Sie dann die Welle vorsichtig in die Mutter ein. Wenn die Mutter vorgespannt ist, lassen Sie besondere Vorsicht walten.

Passung der Gehäusebohrung

Muttertyp	Spielpassung	Übergangspassung
SSP	H7	J6
SPM		

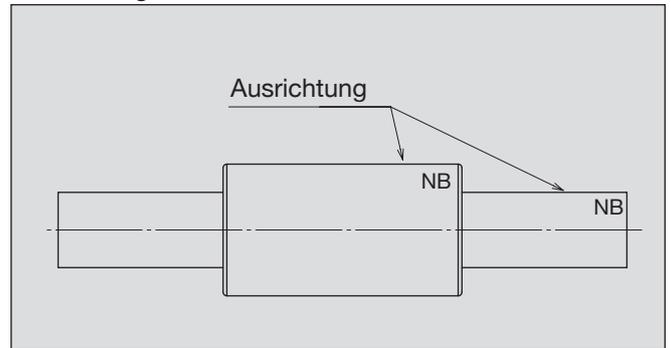
Einsetzen der Mutter in das Gehäuse



Einsetzen der Nutwelle

Beim Einsetzen der Nutwelle in die Mutter ist sicherzustellen, dass die Kugeln nicht herausfallen. Dazu richtet man die Laufrillen der Welle nach den Reihen der Kugeln in der Mutter aus. Danach setzt man die Welle durch die Mutter hindurch ein.

Ausrichtung



Zur weitestgehenden Verringerung des Spiels dient eine Übergangspassung zwischen der Mutter des Typs SSP/SPM und ihrer Gehäusebohrung. Wenn keine hohe Genauigkeit erforderlich ist, wird eine Spielpassung verwendet.

Für Mütter des Typs SPF/SPT reicht bei geringer Belastung eine Bohrung, die ein wenig größer ist als der Außendurchmesser der Mutter.

Einsetzen der Mutter

Beim Einsetzen einer Mutter in das Gehäuse verwendet man zweckmäßigerweise eine Vorrichtung. Dies ist in der Abbildung beispielhaft dargestellt. Beim Einsetzen der Mutter ist Vorsicht geboten, um weder den Sicherungsring noch die Dichtung zu beschädigen.

Empfohlene Vorrichtung

Einheit in mm

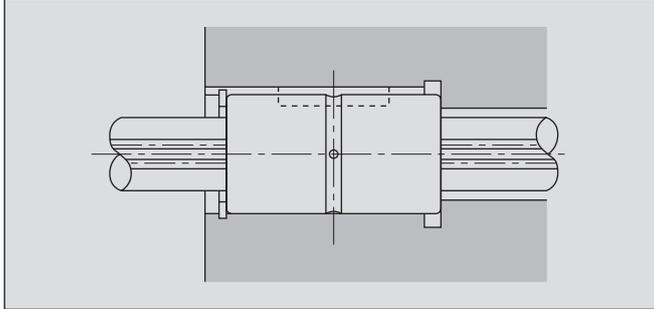
Teilenummer	D	d	Teilenummer	D	d
SSP04	9,5	3,5	SSP20A	34,5	18
SSP06	13,5	5	SSP25A	41,5	22,5
SSP08	15,5	7	SSP30A	46,5	27
SSP10	20,5	8,5	SSP40A	63,5	35,6
SSP13	23,5	12	SSP50A	79	44
SSP16	30,5	14,5	SSP60A	89	53,5
SSP20	31,5	16,5			
SSP25	36,5	20,5			
SSP30	44,5	25			
SSP40	59,5	33			
SSP50	74	41			
SSP60	89	50			
SSP80	119	74			
SSP80L					
SSP100	149	92			
SSP100L					

Grundlagen

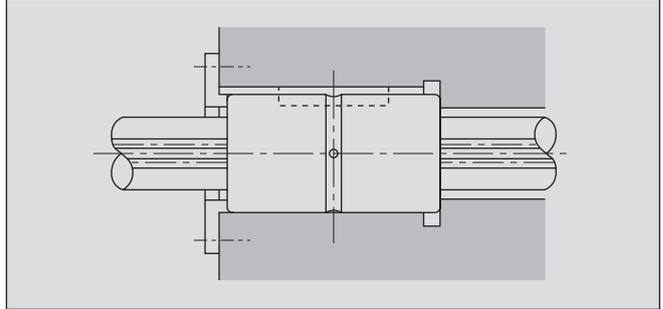
Montage vom Typ SSP

Beispiele zur Montage vom Typ SSP sind den nachfolgenden Abbildungen zu entnehmen.

Verwendung eines Sicherungsrings



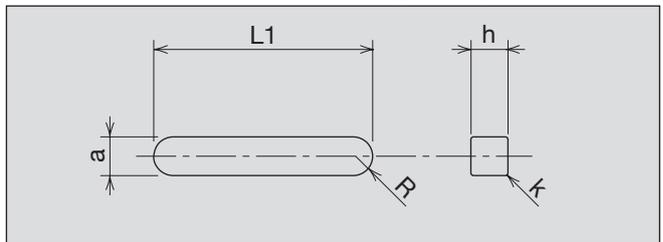
Verwendung einer Druckplatte



Passfeder

Die Nutwellenführung des Typs SSP wird mit einer Passfeder geliefert.

Passfeder für die Nutwellenführung des Typs SSP



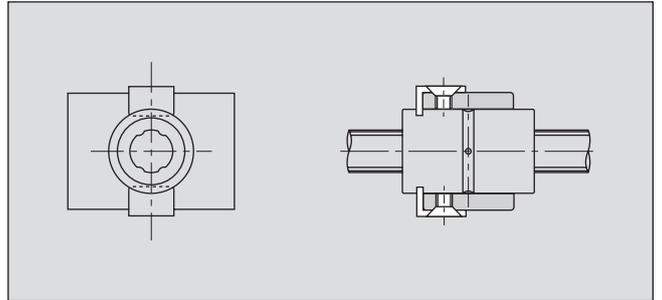
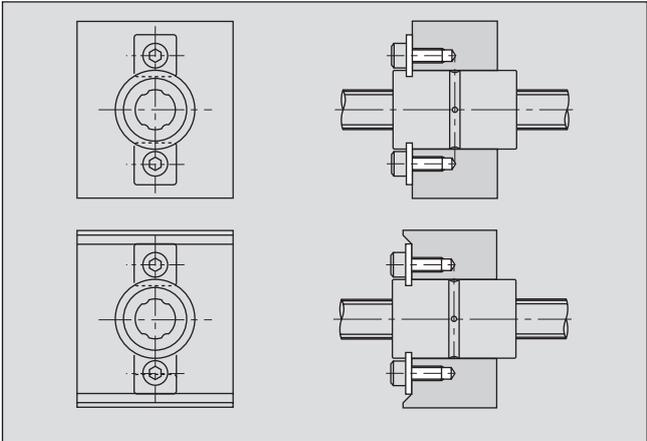
Die wichtigsten Abmessungen der Passfeder (Typ SSP)

Teilenummer	a		h		L1	R	k	
	mm	Toleranz μm	mm	Toleranz μm				
SSP04	2	+16 + 6	2	0 -25	6	1	0,2	
SSP06	2,5		2,5		10,5	1,25		
SSP08	2,5		2,5		10,5	1,25		
SSP10	3		3		13	1,5		
SSP13	3	+24 +12	3	0 -30	15	1,5	0,2	
SSP16	3,5		3,5		17,5	1,75		
SSP20	4		4		26	2		0,2
SSP25	5		5		33	2,5		0,3
SSP30	7	+30	7	0 -36	41	3,5	0,3	
SSP40	10	+15	8		55	5	0,5	
SSP50	15	+36	10		60	7,5	0,5	
SSP60	18	+18	11		68	9	0,5	
SSP80	16	+36	10	-36	76	8	0,5	
SSP80L		+18			110			
SSP100	20	+43	13	-43	110	10	0,8	
SSP100L		+22			160			
SSP20A	4	+24 +12	4	0 -30	29	2	0,5	
SSP25A	4		4		36	2	0,3	
SSP30A	4		4		42	2	0,5	
SSP40A	6		6		52	3	0,5	
SSP50A	8	+30/+15	7	0	58	4	0,5	
SSP60A	12	+36/+18	8	-36	67	6	0,8	

Grundlagen

Montage der Passfeder vom Typ SPM

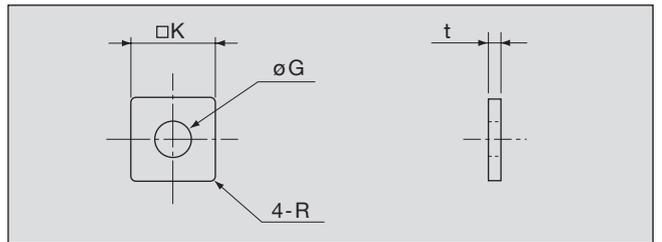
Beispiele zur Montage des Keils vom Typ SPM sind den Abbildungen zu entnehmen.



Spannplatte des Typs FP (Standardteil)

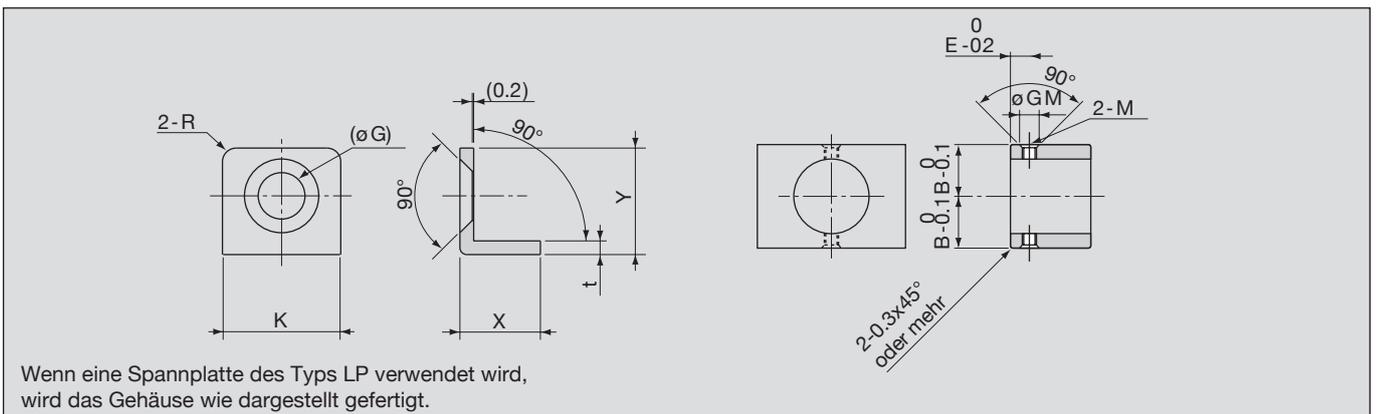
Die in der Abbildung dargestellte Spannplatte wird mit der Nutwellenführung des Typs SPM geliefert.
Material: 1.4301

Teilenummer	K mm	G mm	t mm	R mm	Mutter
FP06	6,8	2,9	1,0	0,5	SPM06
FP08	8,5	3,5	1,2	0,5	SPM08
FP10	8,5	3,5	1,2	0,5	SPM10



Spannplatte des Typs LP (separat zu bestellen)

Eine Spannplatte des Typs LP ist auch für die Nutwellenführung des Typs SPM erhältlich.
Material: 1.4301



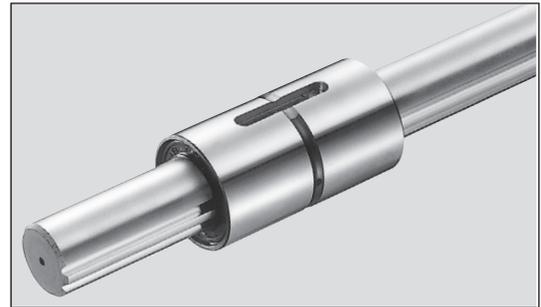
Wenn eine Spannplatte des Typs LP verwendet wird, wird das Gehäuse wie dargestellt gefertigt.

Teilenummer	Die wichtigsten Abmessungen der Spannplatte						Maschinell gefertigte Gehäuseabmessungen				Mutter
	K mm	G mm	t mm	R mm	X mm	Y mm	B mm	E mm	GM mm	M	
LP06	8,6	3,8	1,0	1	5,85	7,8	11,1	3,3	3,5	M2,5	SPM06
LP08	9,15	4,5	1,2	1	6,45	9,2	12,3	4,0	4,2	M3	SPM08
LP10	9,15	4,5	1,2	1	6,45	9,2	14,8	4,0	4,2	M3	SPM10

Zylindrische Mutter mit Passfedernut Typ SSP

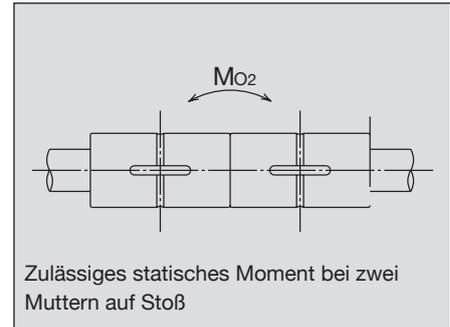
Bestellbezeichnung für Einzelmutter zur Kombination mit gezogenen Wellen

Standard		rostbeständig
SSP4-3XX	oder	SSP4-5XX
SSP4A3XX		SSP4A5XX
Baugröße		bis Baugröße 25



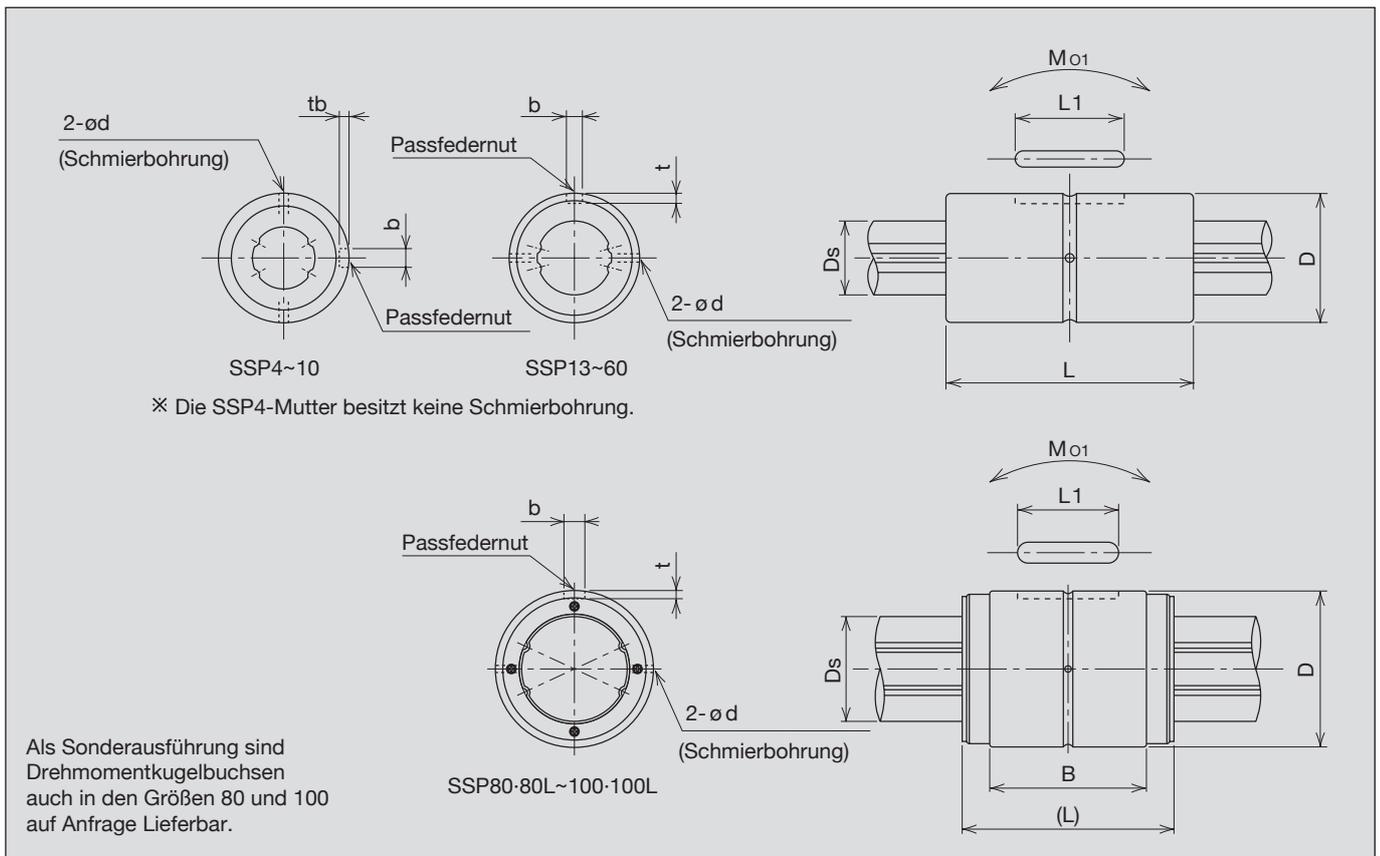
Bestellbezeichnung für Buchsen mit geschliffenen Wellen

Beispiel	SSP	20	L	-	2	T1	-	600	P	/	CU
Spezifikation	SSP: Standard										Kundenspezifisch
	SSPn: Korrosionsbeständig										Genauigkeitsklasse Ohne: Hochgenau P: Präzision
Baugröße											Gesamtlänge der Nutwelle
Mutternlänge	Ohne: Standard										Vorspannungssymbol Ohne: Standard T1: Leicht T2: Mittel
	L: Lang										Anzahl der Muttern auf einer Welle
											Hinweis: Der Kugelkäfig besteht aus Kunststoff.



Teilenummer		Hauptabmessungen											
Standard	Korrosionsbeständig	D	Toleranz	L	Toleranz	B	b	Toleranz	t	L1	d	Ds	Toleranz
		mm	µm	mm	mm	mm	mm	µm	+0.05 0 mm	mm	mm	mm	µm
SSP04	SSPn04	10	0/-9	16			2		1,2	6	-	4	0
SSP06	SSPn06	14	0	25			2,5	+14	1,2	10,5	1	6	-12
SSP08	SSPn08	16	-11	25			2,5	0	1,2	10,5	1,5	8	0
SSP10	SSPn10	21	0	33	0		3		1,5	13	1,5	10	-15
SSP13	SSPn13	24	-13	36	-0,2		3		1,5	15	1,5	13	0
SSP16	SSPn16	31		50			3,5		2	17,5	2	16	-18
SSP20	SSPn20	32	0	60			4	+18	2,5	26	2	18,2	0
SSP25	SSPn25	37	-16	70			5	0	3	33	3	23	-21
SSP30	-	45		80	0		7		4	41	3	28	
SSP40	-	60	0	100	-0,3		10		4,5	55	4	37,4	0
SSP50	-	75	-19	112			15	+22/0	5	60	4	47	-25
SSP60	-	90		127			18		6	68	4	56,5	
SSP80	-	120	0	160		118,2		+27	6	76		80	0
SSP80L	-	120	-22	217		175,2	16	0		110	5		-30
SSP100	-	150	0	185		132,6		+33	7	110		100	0
SSP100L	-	150	-25	248		195,6	20	0		160	5		-35
SSP20A	SSPn20A	35		63	0/-0,2		4	+18	2,5	29	2	20	
SSP25A	SSPn25A	42	0	71			4	0	2,5	36	3	25	0
SSP30A	-	47	-16	80			4	+22	2,5	42	3	30	-21
SSP40A	-	64	0	100	0		6	0	3,5	52	4	40	0
SSP50A	-	80	-19	125	-0,3		8		4	58	4	50	-25
SSP60A	-	90	0/-22	140			12	+27	5	67	4	60	0/-30

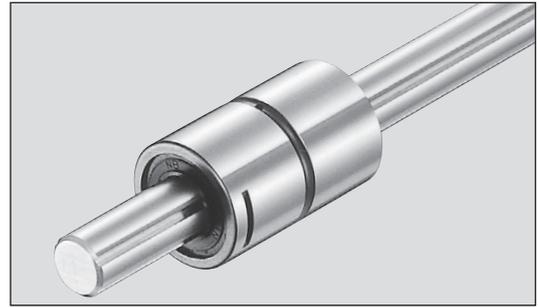
Zylindrische Mutter mit Passfedernut Typ SSP



Torsionsmoment		Tragzahl		Zulässiges statisches Moment		Masse		Maximale Wellenlänge mm	Teilenummer	
Dynamisch C _T N·m	Statisch C _{0T} N·m	Dynamisch C kN	Statisch C ₀ kN	M ₀₁ N·m	M ₀₂ N·m	Mutter kg	Welle kg/m		Standard	Korrosions- beständig
0,74	1,05	0,86	1,22	1,97	10,3	0,0065	0,10	300	SSP04	SSPn04
1,5	2,4	1,22	2,28	5,1	40	0,019	0,21	400	SSP06	SSPn06
2,1	3,7	1,45	2,87	7,4	50	0,023	0,38	500	SSP08	SSPn08
4,4	8,2	2,73	5,07	18,0	116	0,054	0,60	630	SSP10	SSPn10
21	39,2	2,67	4,89	13,7	109	0,07	1,0	1500	SSP13	SSPn13
60	110	6,12	11,2	46	299	0,15	1,5	1500	SSP16	SSPn16
83	133	7,84	11,3	63	500	0,2	2,0	2000	SSP20	SSPn20
162	239	12,3	16,1	104	830	0,22	3,1	2000	SSP25	SSPn25
289	412	18,6	23,2	181	1470	0,35	4,8	2000	SSP30	—
637	882	30,8	37,5	358	2940	0,81	8,6	2000	SSP40	—
1390	3180	46,1	74,2	696	4400	1,5	13,1	2000	SSP50	—
2100	4800	58,0	127	1300	8800	2,5	19	2000	SSP60	—
3860	6230	83,1	134	2000	11100	5,1	39	2000	SSP80	—
5120	9340	110	201	4410	21100	7,6		2000	SSP80L	—
6750	11570	135	199	3360	19300	9,7	61	2000	SSP100	—
8960	17300	179	298	7340	37700	13,9		2000	SSP100L	—
105	194	8,9	16,3	110	560	0,22	2,4	2000	SSP20A	SSPn20A
189	346	12,8	23,4	171	1029	0,33	3,7	2000	SSP25A	SSPn25A
307	439	18,6	23,2	181	1470	0,36	5,38	2000	SSP30A	—
674	934	30,8	37,5	358	2940	0,95	9,55	2000	SSP40A	—
1291	2955	40,3	64,9	690	4084	1,9	15,0	2000	SSP50A	—
1577	2629	47,7	79,5	881	5473	2,3	21,6	2000	SSP60A	—

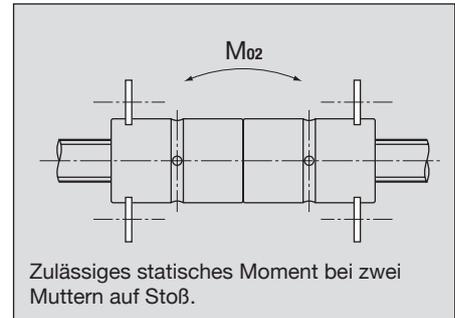
Zylindrische Mutter ohne Passfedernut Typ SPM

– Mutter ohne Passfedernut –



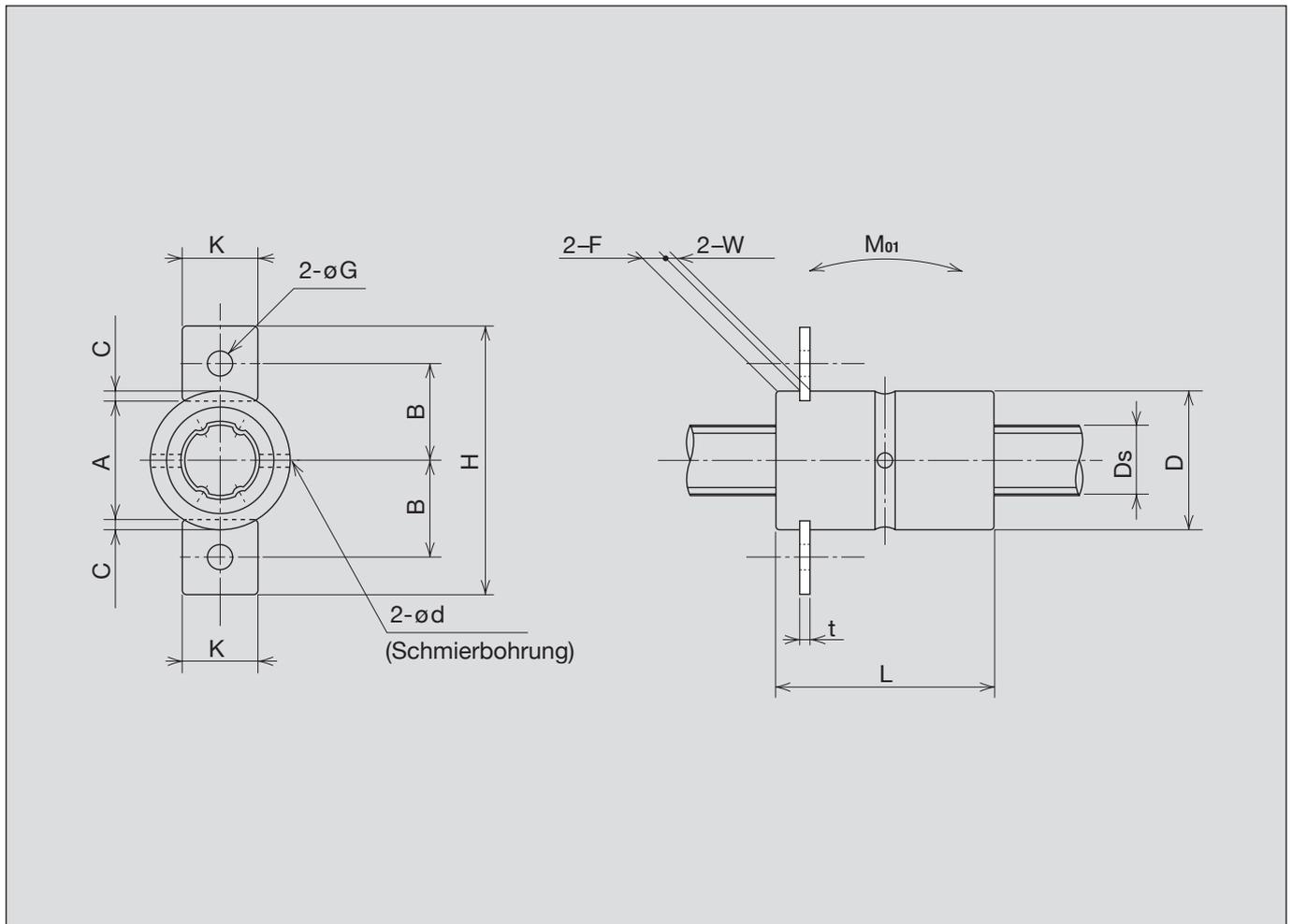
Bestellbezeichnung für Buchsen mit geschliffenen Wellen

Beispiel	SPM	10	-	2	T1	-	200	P	/	CU
Typ SPM										
Baugröße					Kundenspezifisch					
Anzahl der Muttern auf einer Welle					Genauigkeitsklasse Ohne: Hochgenau P: Präzision					
					Gesamtlänge der Nutwelle					
					Vorspannungssymbol Ohne: Standard T1: Leicht					



Teilenummer	Hauptabmessungen												
	D		L		F	W	C	A	d	B	H	K	G
	mm	Toleranz µm	mm	Toleranz mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
SPM06	14	0	25	0 -0,2	2,2	1,1	1,0	12,0	1	9,4	25,6	6,8	2,9
SPM08	16	-11	25		2,7	1,3	1,2	13,6	1,5	11	30,6	8,5	3,5
SPM10	21	0/-13	33		2,7	1,3	1,2	18,6	1,5	13,5	35,6	8,5	3,5

Zylindrische Mutter ohne Passfedernut Typ SPM



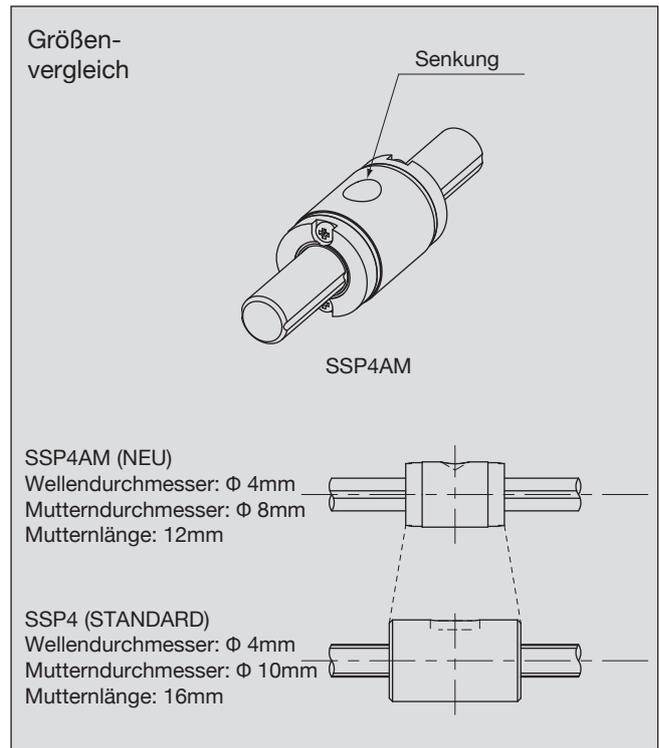
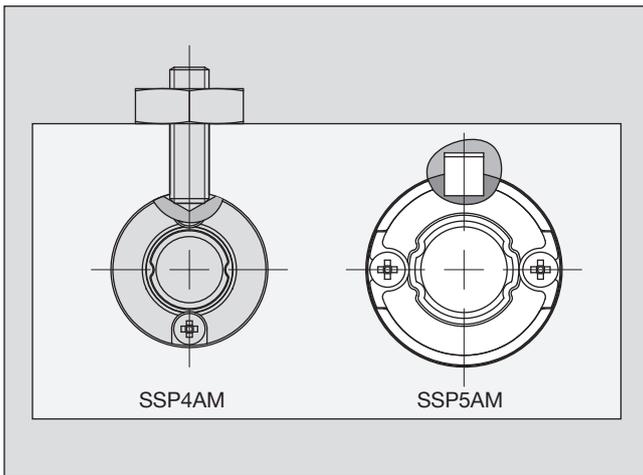
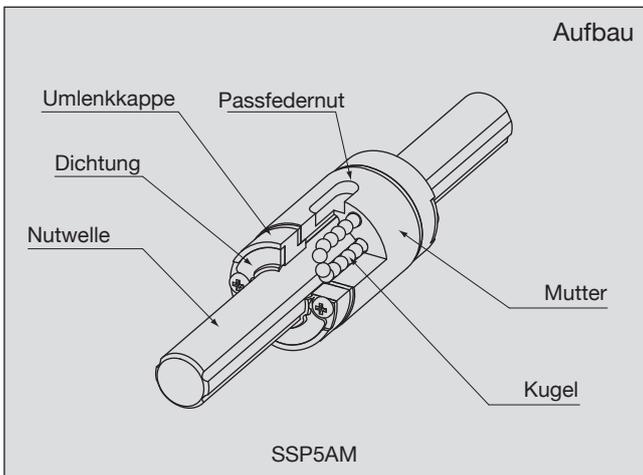
t	DS		Torsionsmoment		Tragzahl		Zulässiges statisches Moment		Masse		Maximale Wellenlänge	Teilenummer
	mm	mm	Dynamisch	Statisch	Dynamisch	Statisch	M_{01}	M_{02}	Mutter	Welle		
mm	mm	Toleranz μm	C_T N·m	C_{0T} N·m	C kN	C_0 kN	N·m	N·m	kg	kg/m	mm	
1,0	6	0/-12	1,5	2,4	1,22	2,28	5,1	40	0,019	0,21	400	SPM06
1,2	8	0	2,1	3,7	1,45	2,87	7,4	50	0,023	0,38	500	SPM08
1,2	10	-15	4,4	8,2	2,73	5,07	18,0	116	0,054	0,60	630	SPM10

Kompakte zylindrische Mutter

Kompakt-Drehmomentkugelbuchsen

Aufbau und Größen

Die neu entwickelte Kompakt-Drehmomentkugelbuchse ist derzeit in den Größen 4 und 5 verfügbar. Neu ist die außenliegende Umlenkcappe und das Außendurchmesser und Länge der Mutter kleiner sind als beim Standardtyp SSP. Bei der Größe 4 wird deshalb die Drehmomentabstützung auch nicht mehr über eine Passfedernut gemacht, sondern durch eine Senkung. Beide Muttern sind auch in korrosionsbeständiger Ausführung erhältlich.



Montage der Mutter

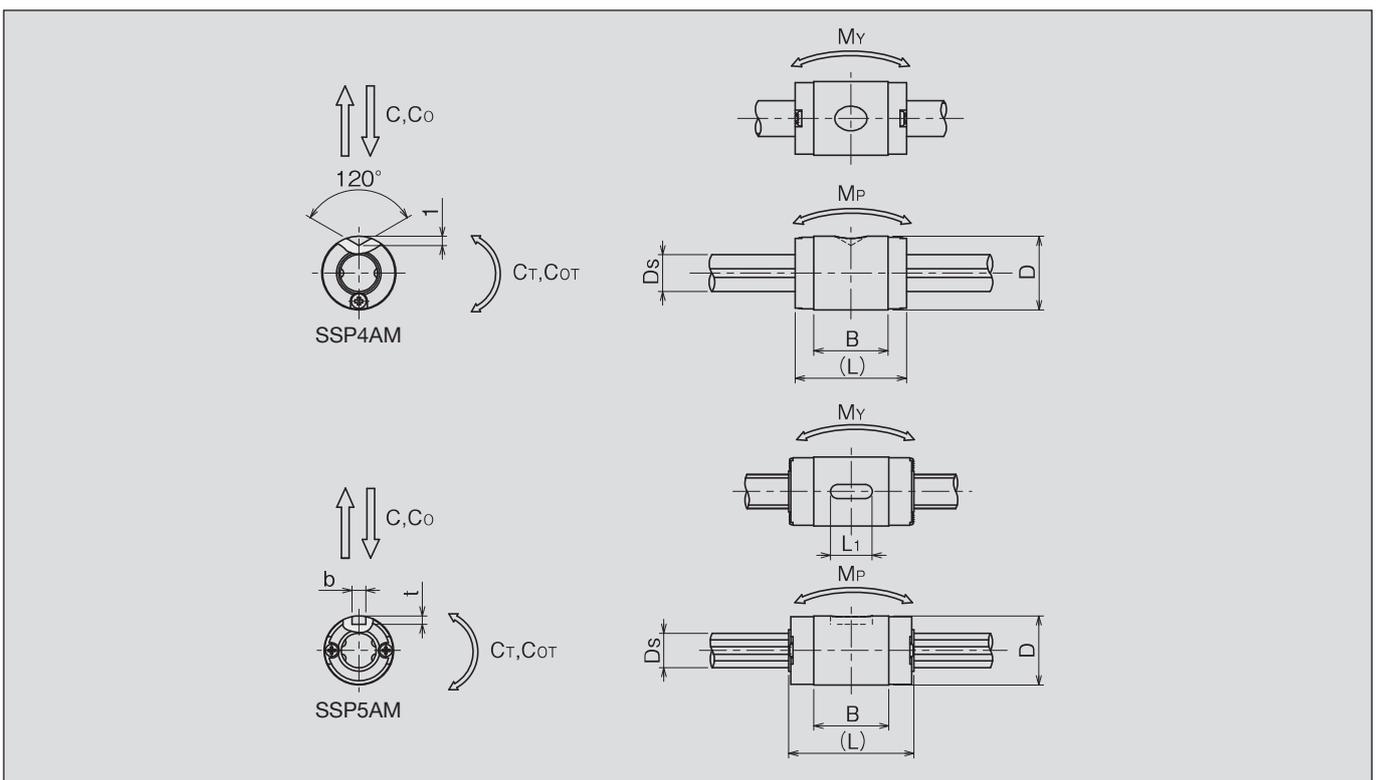
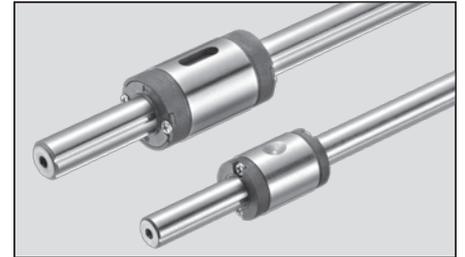
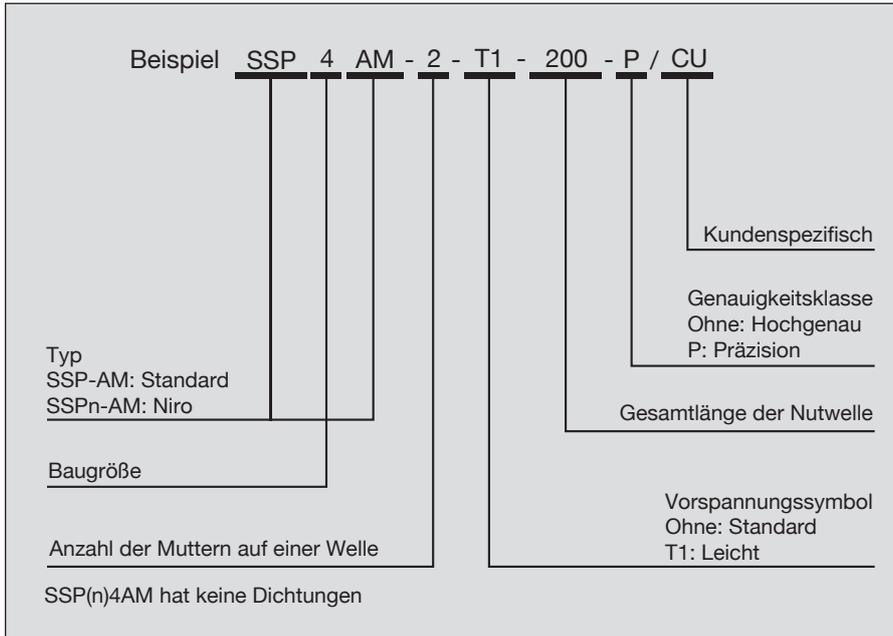
Achten Sie beim Einbringen der Mutter in das Gehäuse, dass die Umlenkcappe und die Dichtung nicht beschädigt werden. Die Muttergröße 4 wird mit einer M2-Schraube fixiert. Beim Zudrehen darauf achten, dass die Welle die ganze Zeit über gleichmäßig leicht läuft.

Die Muttergröße 5 verwendet eine Passfeder (Seite 14).

Bestellnummer		Hauptabmessungen								Ds h7	
Standard	korrosionsbeständig	D	L	B	b	t	L ₁	Ds	h7	Toleranz	
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	μ m	
SSP4AM	SSPn4AM	8	12	8	-	-	-	0	-	4	
SSP5AM	SSPn5AM	10	18	10,8	2	+14/0	1,2	6	5	-12	

Kompakte zylindrische Mutter Typ SSP-AM

Bestellbezeichnung für Buchsen mit geschliffenen Wellen

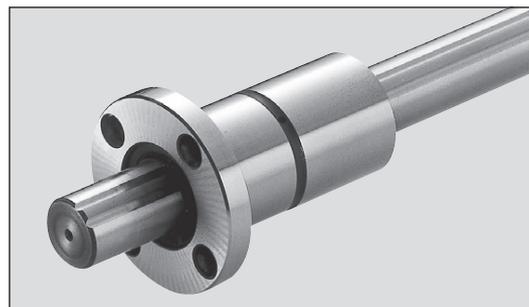


Torsionsmoment		Tragzahl		Zulässiges statisches Moment		Masse		Maximale Wellenlänge mm	Bestellnummer	
Dynamisch	Statisch	Dynamisch	Statisch	Mp	My	Mutter	Welle		Standard	korrosionsbeständig
C _T	C _{0T}	C	C ₀	N · m	N · m	kg	kg / m			
N · m	N · m	N	N							
0,72	1,01	315	439	0,60	1,04	0,0025	0,097	300	SSP4AM	SSPn4AM
2,33	4,05	826	1160	2,10	2,56	0,0051	0,149	400	SSP5AM	SSPn5AM

Flanschmutter Typ SPF

Bestellbezeichnung für Einzelmuttern zur Kombination mit gezogenen Wellen

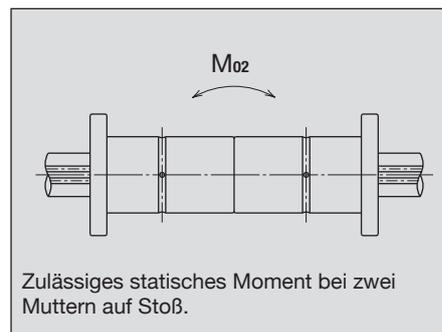
Standard		rostbeständig
SPF4-3XX	oder	SPF4-5XX
SPF4A3XX		SPF4A5XX
Baugröße		bis Baugröße 25



Bestellbezeichnung für Buchsen mit geschliffenen Wellen

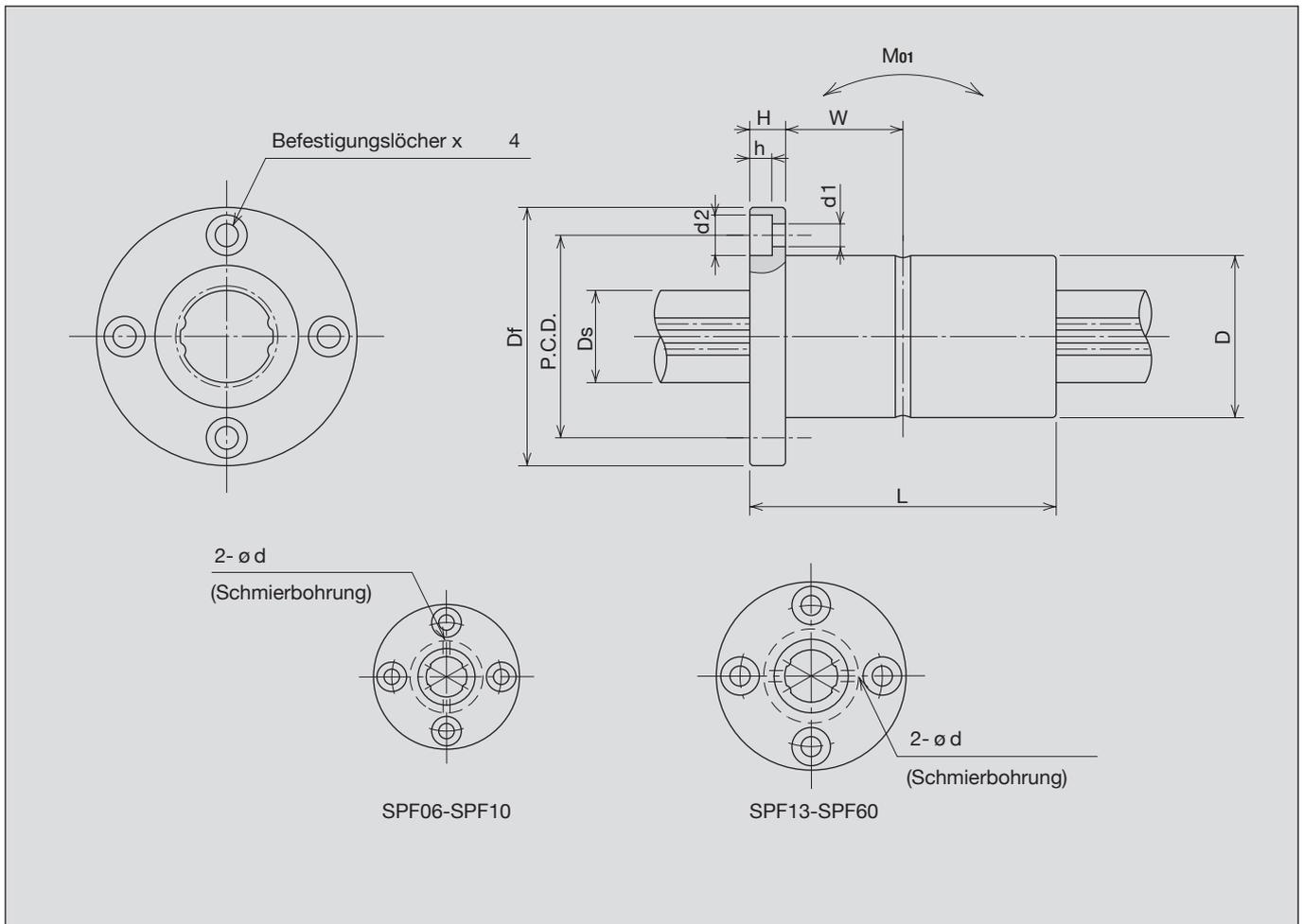
Beispiel	SPF	25 A - 2	T1 -	436	P / CU
Spezifikation SPF: Standard SPFn: Korrosionsbeständig					Kundenspezifisch Genauigkeitsklasse Ohne: Hochgenau P: Präzision
Baugröße					Gesamtlänge der Nutwelle
Anzahl der Muttern auf einer Welle					Vorspannungssymbol Ohne: Standard T1: Leicht T2: Mittel

Hinweis: Der Kugelkäfig besteht aus Kunststoff.



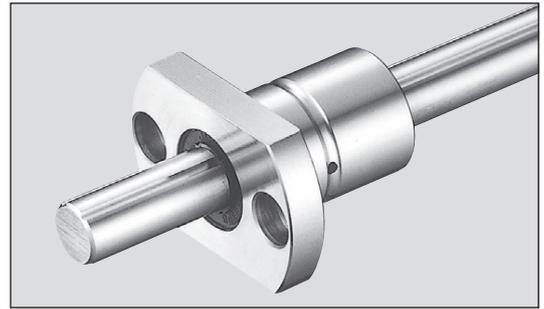
Teilenummer		Hauptabmessungen									
Standard	Korrosionsbeständig	D mm	Toleranz µm	L mm	Toleranz mm	Df mm	H mm	P.C.D. mm	d1xd2xh mm	W mm	d mm
SPF06A	SPFn06A	14	0	25	0 -0,2	30	5	22	3,4x6,5x3,3	7,5	1
SPF08A	SPFn08A	16	-11	25		32	5	24	3,4x6,5x3,3	7,5	1,5
SPF10A	SPFn10A	21	0	33		42	6	32	4,5x8x4,4	10,5	1,5
SPF13	SPFn13	24	-13	36		43	7	33	4,5x8x4,4	11	1,5
SPF16	SPFn16	31	0 -16	50	0 -0,3	50	7	40	4,5x8x4,4	18	2
SPF20	SPFn20	32		60		51	7	40	4,5x8x4,4	23	2
SPF25	SPFn25	37		70		60	9	47	5,5x9,5x5,4	26	3
SPF30	—	45		80		70	10	54	6,6x11x6,5	30	3
SPF40	—	60	0	100	0 -0,3	90	14	72	9x14x8,6	36	4
SPF50	—	75	-19	112		113	16	91	11x17,5x11	40	4
SPF60	—	90	0/-22	127		129	18	107	11x17,5x11	45,5	4
SPF20A	SPFn20A	35	0 -16	63		0/-0,2	58	9	45	5,5x9,5x5,4	22,5
SPF25A	SPFn25A	42		71	0 -0,3	65	9	52	5,5x9,5x5,4	26,5	3
SPF30A	—	47		80		75	10	60	6,6x11x6,5	30	3
SPF40A	—	64	0	100		100	14	82	9x14x8,6	36	4
SPF50A	—	80	-19	125		124	16	102	11x17,5x11	46,5	4
SPF60A	—	90	0/-22	140	129	18	107	11x17,5x11	52	4	

Flanschmutter Typ SPF



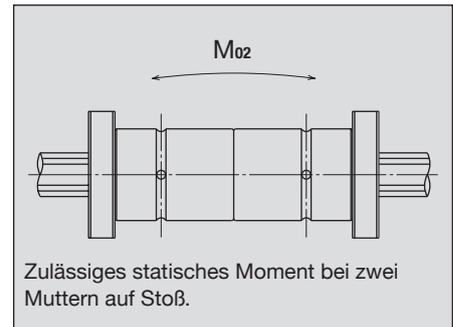
Ds mm	Toleranz µm	Torsionsmoment		Tragzahl		Zulässiges statisches Moment		Masse		Maximale Wellenlänge mm	Teilenummer	
		Dynamisch C _T N·m	Statisch C _{0T} N·m	Dynamisch C kN	Statisch C ₀ kN	M ₀₁ N·m	M ₀₂ N·m	Mutter kg	Welle kg/m		Standard	Korrosionsbeständig
6	0/-12	1,5	2,4	1,22	2,28	5,1	40	0,037	0,21	400	SPF06A	SPFn06A
8	0	2,1	3,7	1,45	2,87	7,4	50	0,042	0,38	500	SPF08A	SPFn08A
10	-15	4,4	8,2	2,73	5,07	18,0	116	0,094	0,6	630	SPF10A	SPFn10A
13	0	21	39,2	2,67	4,89	13,7	109	0,1	1	1500	SPF13	SPFn13
16	-18	60	110	6,12	11,2	46	299	0,2	1,5	1500	SPF16	SPFn16
18,2	0	83	133	7,84	11,3	63	500	0,22	2	2000	SPF20	SPFn20
23	-21	162	239	12,3	16,1	104	830	0,32	3,1	2000	SPF25	SPFn25
28		289	412	18,6	23,2	181	1470	0,51	4,8	2000	SPF30	—
37,4	0	637	882	30,8	37,5	358	2940	1,15	8,6	2000	SPF40	—
47	-25	1390	3180	46,1	74,2	696	4400	2,1	13,1	2000	SPF50	—
56,5	0/-30	2100	4800	58,0	127	1300	8800	3,3	19	2000	SPF60	—
20	0 -21	105	194	8,9	16,3	110	560	0,33	2,4	2000	SPF20A	SPFn20A
25		189	346	12,8	23,4	171	1029	0,45	3,7	2000	SPF25A	SPFn25A
30		307	439	18,6	23,2	181	1470	0,55	5,38	2000	SPF30A	—
40	0	647	934	30,8	37,5	358	2940	1,41	9,55	2000	SPF40A	—
50	-25	1291	2955	40,3	64,9	690	4084	3,2	15,0	2000	SPF50A	—
60	0/-30	1577	2629	47,7	79,5	881	5473	3,2	21,6	2000	SPF60A	—

Flanschmutter beidseitig abgeflacht Typ SPF



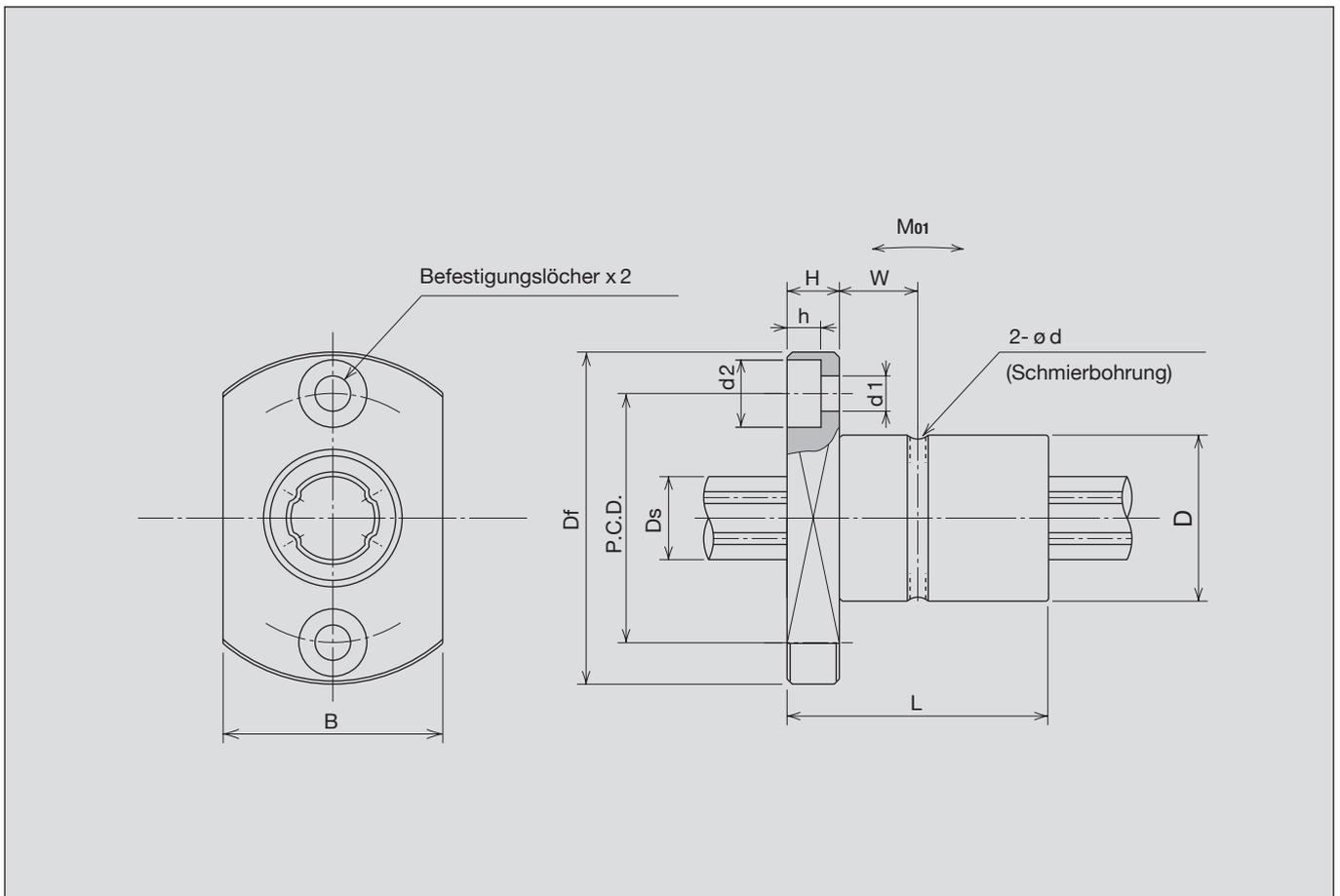
Bestellbezeichnung für Buchsen mit geschliffenen Wellen

Beispiel	<u>SPF</u>	<u>10</u>	<u>-</u>	<u>2</u>	<u>T1</u>	<u>-</u>	<u>436</u>	<u>P</u>	<u>/</u>	<u>CU</u>	
Typ SPF											
Baugröße											
Anzahl der Muttern auf einer Welle											
					Kundenspezifisch						
					Genauigkeitsklasse Ohne: Hochgenau P: Präzision						
					Gesamtlänge der Nutwelle						
					Vorspannungssymbol Ohne: Standard T1: Leicht						



Teilenummer	Hauptabmessungen										
	D		L		Df	B	H	P.C.D.	d1×d 2×h	W	d
	mm	Toleranz µm	mm	Toleranz mm							
SPF06	14	0	25	-0,2	30	18	5	22	3,4×6,5×3,3	7,5	1
SPF08	16	-11	25		32	21	5	24	3,4×6,5×3,3	7,5	1,5
SPF10	21	0/-13	33		42	25	6	32	4,5×8×4,4	10,5	1,5

Flanschmutter beidseitig abgeflacht Typ SPF



DS mm	Toleranz µm	Torsionsmoment		Tragzahl		Zulässiges statisches Moment		Masse		Maximale Wellenlänge mm	Teilenummer
		Dynamisch Cr N·m	Statisch Cor N·m	Dynamisch C kN	Statisch Co kN	M01 N·m	M02 N·m	Mutter kg	Welle kg/m		
6	0/-12	1,5	2,4	1,22	2,28	5,1	40	0,029	0,21	400	SPF06
8	0	2,1	3,7	1,45	2,87	7,4	50	0,035	0,38	500	SPF08
10	-15	4,4	8,2	2,73	5,07	18,0	116	0,075	0,6	630	SPF10

Rotations-Drehmomentkugelbuchsen

Einführung

Die Rotations-Drehmomentkugelbuchsen kann sowohl für Rotations- also auch für Längsbewegungen eingesetzt werden. Sie eignet sich zur Verwendung in SCARA-Robotern, für die vertikale Welle von Montagemaschinen, Werkzeugwechsler sowie Bestückungsautomaten.

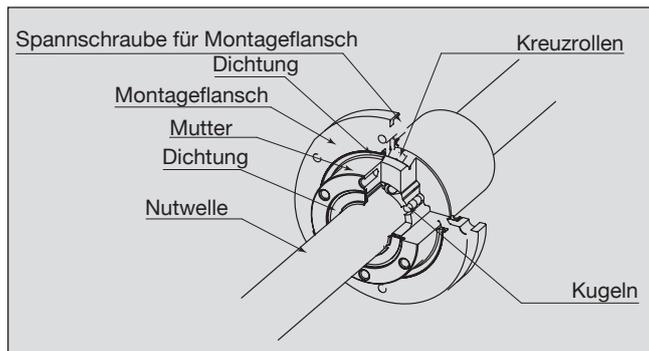
Die Rotations-Drehmomentkugelbuchsen besteht aus einer Nutwelle mit Mutter, die um Kreuzrollen beim Typ SPR oder Kugeln beim Typ SPB rotiert.

Hohe Genauigkeit

Nutwellen übertragen Drehmomente und gewährleisten eine präzise Positionierung in Richtung der Linearbewegung. Durch die zusätzliche Rotationsmutter gewährleisten Nutwellenführungen präzise Positionierungen in linearer und rotativer Richtung.

Halb so viele Bauteile, Einsparung bei den Montagekosten

Die Kombination aus Nutwelle und Rotationsmutter reduziert die Anzahl der Bauteile erheblich im Vergleich zu einem konventionellen System. Diese Kombination reduziert auch den Durchmesser des Gehäuses und gewährleistet ein geringes Gewicht und eine einfache Montage.



SPR-Typ, Kompakt mit hoher Steifigkeit

Die Kreuzrollen befinden sich direkt am Außenzylinder der Nutwellenführung und ermöglichen einen kompakten und leichten Aufbau.

Der Typ SPR besitzt eine hohe Steifigkeit trotz der kompakten Abmaße.

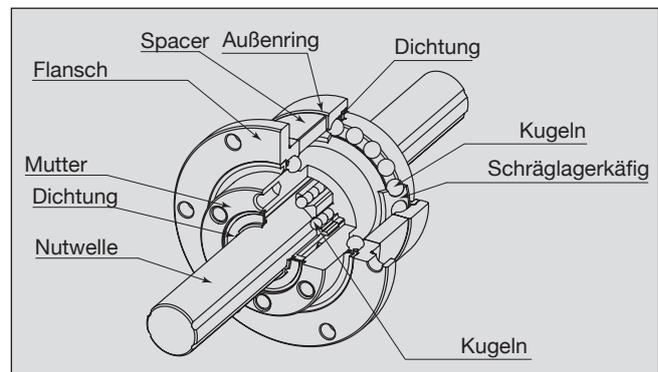
Eine typische Anwendung ist die in einem Werkzeugwechsler.

SPB-Typ, Hohe Steifigkeit und Geschwindigkeit

Der Typ SPB ist eine Kombination aus einer Nutwellenführung und Schrägkugellagern.

Die Rotationsmutter besitzt einen Satz Schrägkugellager in X-Anordnung.

Der Typ SPB trägt radiale und axiale Lasten und Momente in einem ausgewogenen Verhältnis und ist dadurch ideal geeignet für rotative Anwendungen mit hohen Geschwindigkeiten.



Rotations-Drehmomentkugelbuchsen

Montage

Die Befestigungsschrauben im Flansch werden werksseitig angezogen, um eine gleichmäßige Drehbewegung zu gewährleisten. **Sie dürfen keinesfalls gelöst werden.** Stoßbelastungen am Flansch sind zu vermeiden, da dies die Genauigkeit und auch die allgemeine Leistung beeinträchtigen kann.

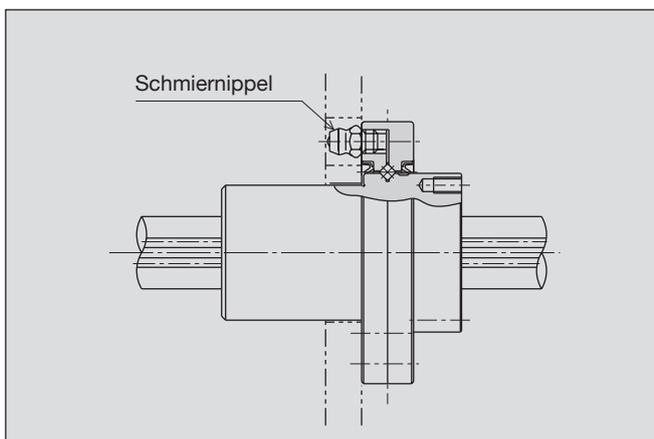
Montage einer Rotations-Drehmomentkugelbuchse

Wenn der Flansch in ein Gehäuse (siehe Abbildung) eingebaut wird, sollte die Gehäusebohrung auf eine Toleranz von H7 und auf eine Mindestdiefe von 60% der Flanschdicke gefertigt werden. Wenn bei der Rotations-Drehmomentkugelbuchse im Betrieb nur eine geringe Belastung auftritt, kann der Flansch ohne Zentrierung verwendet werden.

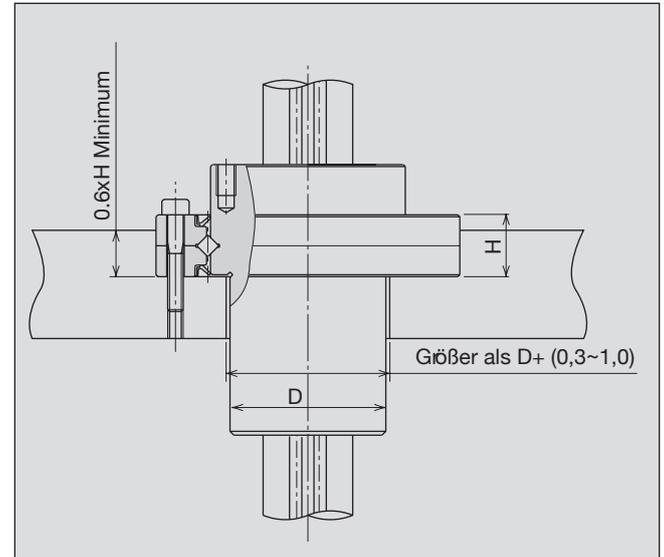
Beim Anziehen der Montageschrauben ist darauf zu achten, dass diese in diagonalen Reihenfolge schrittweise festgezogen werden, wobei bei jedem Schritt das Drehmoment ein wenig erhöht wird. Ein Drehmoment-schlüssel ist empfehlenswert, um alle Schrauben gleichmäßig anzuziehen. Die empfohlenen Drehmomentwerte für Stahlschrauben sind der nebenstehenden Tabelle zu entnehmen.

Einsetzen der Nutwelle

Beim Einsetzen der Rotations-Nutwellenführung in die Mutter ist sicherzustellen, dass die Kugeln nicht herausfallen. Dazu richtet man die Laufrillen der Welle nach den Reihen der Kugeln in der Mutter aus. Danach setzt man die Nutwelle durch die Mutter hindurch ein.



Einbau des Flanschs



Empfohlenes Anzugsdrehmoment

Einheit in N*m

Montage-schrauben	M2	M2.5	M3	M4	M6	M8
Empfohlenes Anzugsdrehmoment	0,4	0,9	1,4	3,2	11,2	27,6

(Für Schrauben der Festigkeitsklasse 12.9)

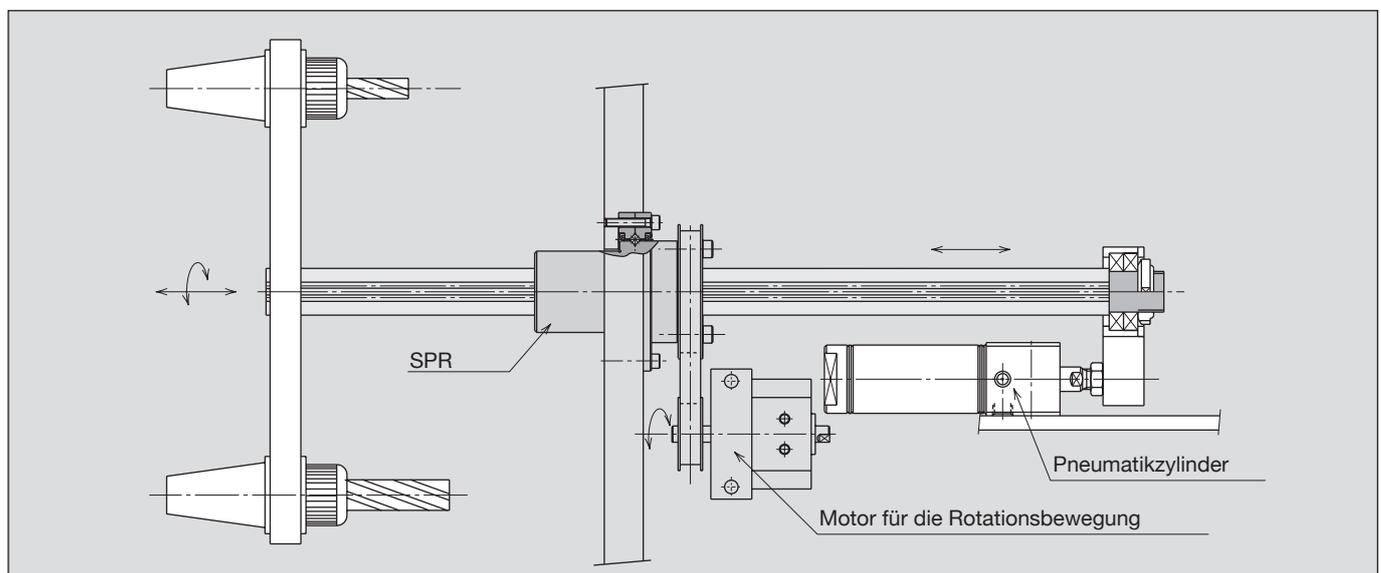
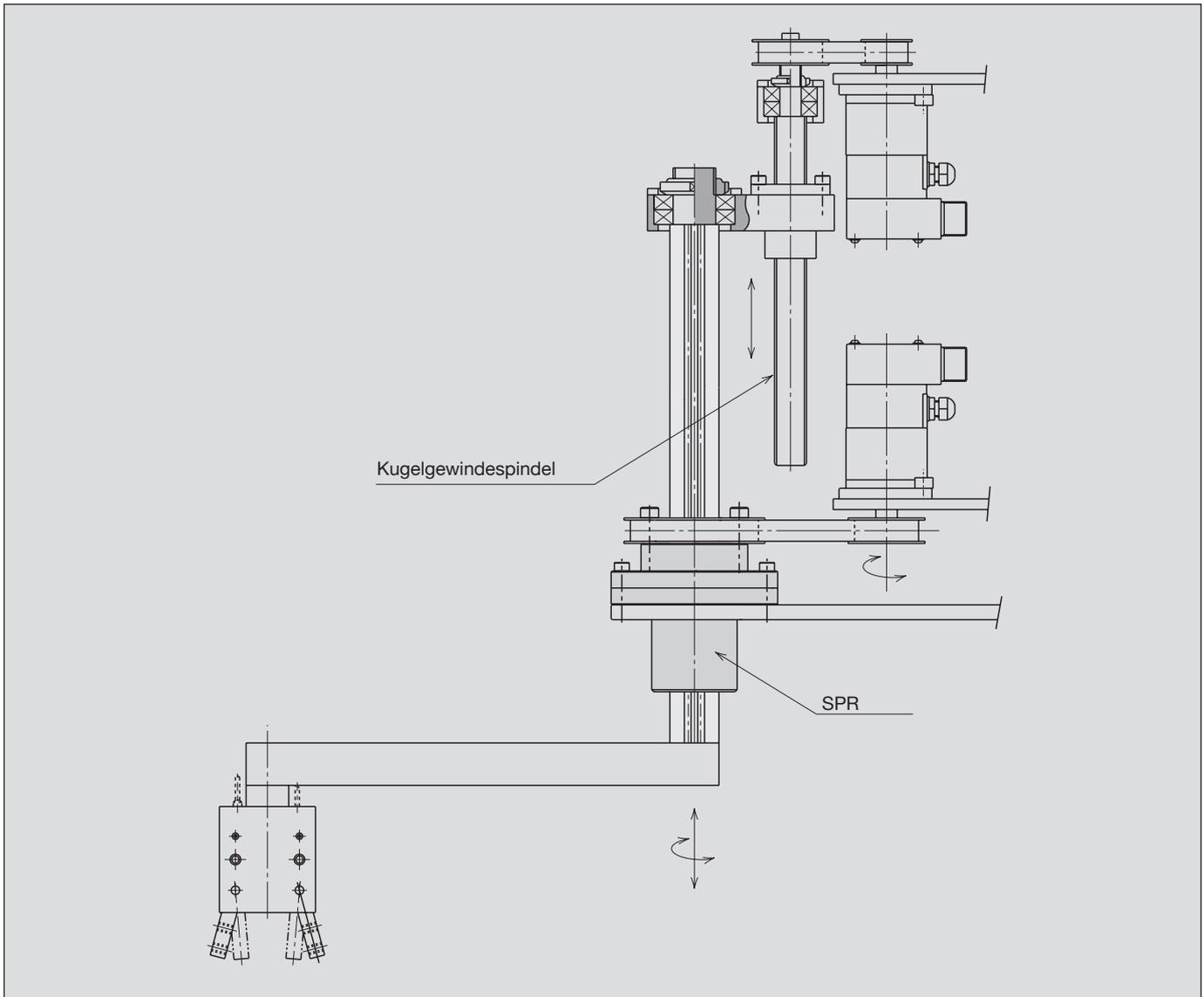
Schmierung

Da die Muttern der Rotations-Drehmomentkugelbuchse sowohl an der Welle als auch am Stützlager mit Dichtungen versehen sind, bleibt das Schmiermittel lange erhalten. Vor dem Versand werden die Muttern mit Lithiumseifenfett befeuchtet. Somit brauchen sie bei der Montage nicht nochmals geschmiert zu werden. Beim Betrieb kann jedoch eine geringe Menge Schmiermittel austreten. Daher ist eine regelmäßige Nachschmierung erforderlich.

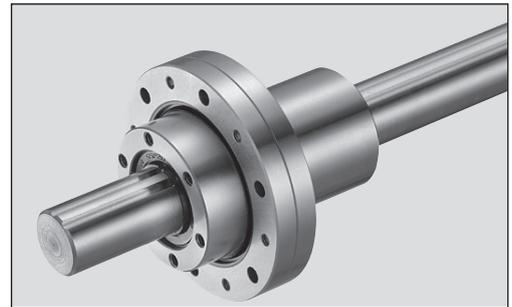
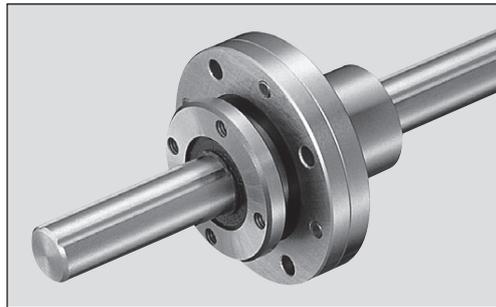
Optional ist das Produkt auch mit Schmiernippel lieferbar. Siehe nebenstehende Abbildung. Bei Hochgeschwindigkeitsanwendungen sollte jedoch zur Schmierung ein Öl verwendet werden.

Rotations-Drehmomentkugelbuchsen

Anwendungen



Rotations-Drehmomentkugelbuchsen Typ SPR

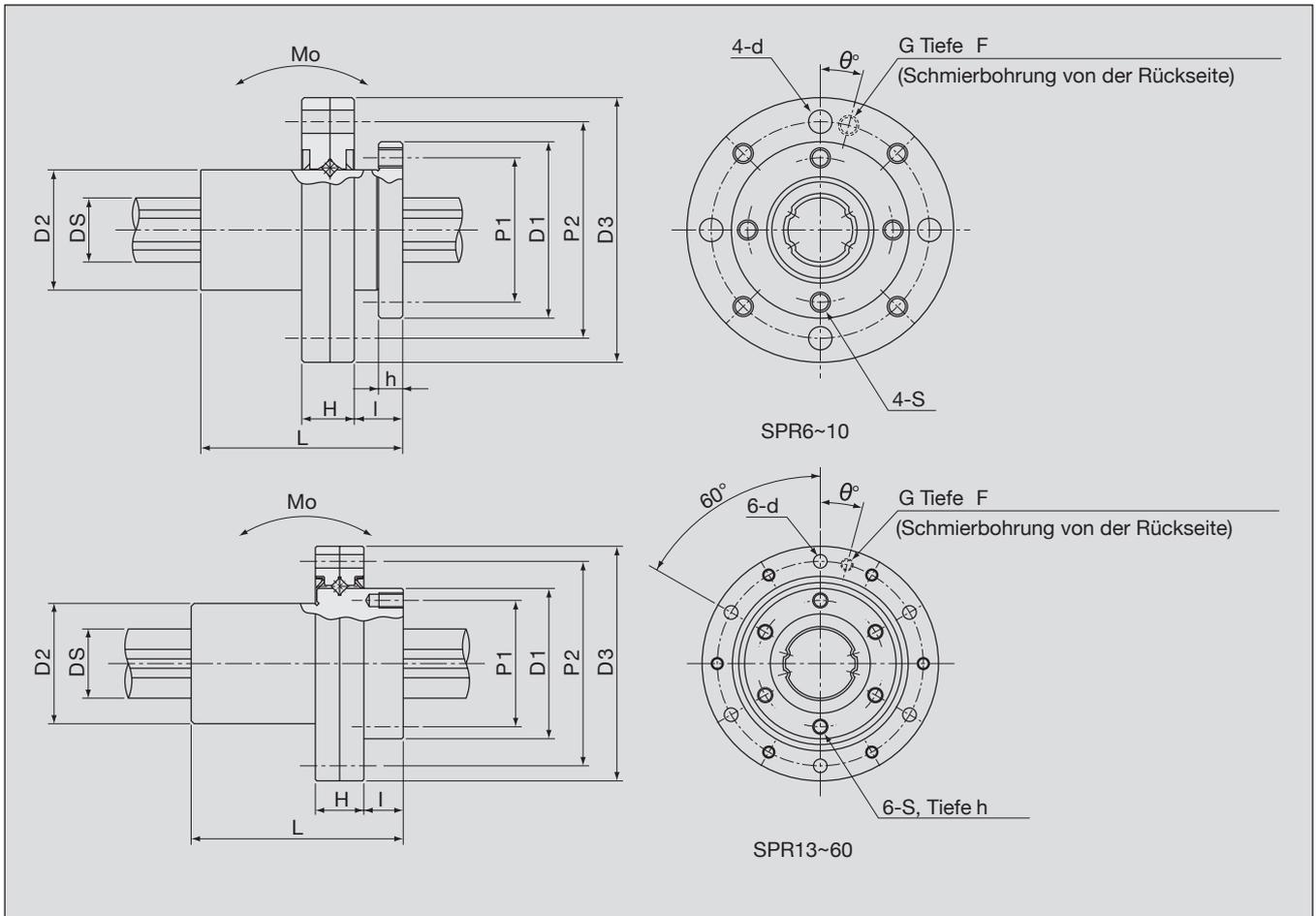


Bestellbezeichnung für Buchsen mit geschliffenen Wellen

Beispiel		SPR		25	-	2	T1	-	436	/	CU	
Typ SPR	Baugröße		Anzahl der Muttern auf einer Welle		Vorspannungssymbol Ohne: Standard T1: Leicht T2: Mittel		Kundenspezifisch					Gesamtlänge der Nutwelle

Teilenummer	Hauptabmessungen							Hauptabmessungen des Stützlagers									
	D1	Toleranz	D2	L	Toleranz	P1 P.C.D.	S	h	I	H	D3	Toleranz	P2 P.C.D.	d	G	F	θ
	mm										µm						
SPR06	20		13	25		16	M2	2,5	5	6,5	30	0/-21	24	2,4	M3	2,6	20°
SPR08	22	0	15	25		18	M2,5	3	6	6,5	33		27	2,9	M3	2,6	20°
SPR10	27	-21	19	33	0	22	M3	4	8	7	40	0	33	3,4	M3	2,8	20°
SPR13	29		24	36	-0,2	24	M3	5	8	9	50	-25	42	3,4	M3	3,6	15°
SPR16	36		31	50		30	M4	6	10	11	60		50	4,5	M3	4,4	15°
SPR20	40	0	34	60		34	M4	7	12	13	66	0	56	4,5	M6×0,75	5,2	15°
SPR25	50	-25	40	70		42	M5	8	13	16	78	-30	68	4,5	M6×0,75	6,4	15°
SPR30	61	0	47	80		52	M6	10	17	17	100	0	86	6,6	M6×0,75	6,8	15°
SPR40	76	-30	62	100	-0,3	64	M6	10	23	20	120	-35	104	9	M6×0,75	8	15°
SPR50	88	0	75	112		77	M8	13	24	22	130	0	114	9	M6×0,75	8,8	15°
SPR60	102	-35	90	127		90	M8	13	25	25	150	-40	132	9	M6×0,75	10	15°
SPR20A	44	0	35	63	0/-0,2	38	M4	7	12	13	72	0	62	4,5	M6×0,75	5,2	15°
SPR25A	55	-25	42	71		47	M5	8	13	16	82	-30	72	4,5	M6×0,75	6,4	15°
SPR30A	61	0	47	80		52	M6	10	17	17	100	0	86	6,6	M6×0,75	6,8	15°
SPR40A	76	-30	64	100	0	66	M6	10	23	20	120	-35	104	9	M6×0,75	8	15°
SPR50A	92	0	80	125	-0,3	80	M8	13	24	22	134	0	118	9	M6×0,75	8,8	15°
SPR60A	107	-35	90	140		95	M8	13	25	25	155	-40	137	9	M6×0,75	10	15°

Rotations-Drehmomentkugelbuchsen Typ SPR

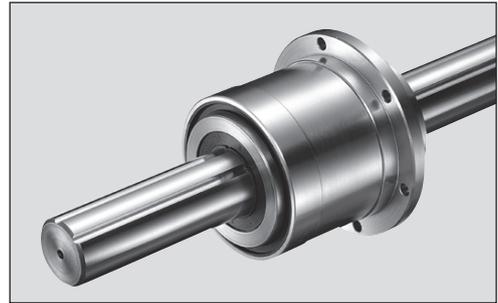


Nutwelle DS	Toleranz	Nutwellenführung				Stützlager		Zulässiges statisches Moment Mo N·m	Masse		※ Maximale Drehzahl min ⁻¹	Maximale Wellen- länge mm	Teilenummer
		Dynamisch C _T N·m	Statisch C _{0T} N·m	Dynamisch C kN	Statisch C ₀ kN	Dynamisch C _R kN	Statisch C _{0R} kN		Mutter kg	Welle kg/m			
mm	µm												
6	0/-12	1,5	2,4	1,22	2,28	0,6	0,5	5,1	0,04	0,21	2940	400	SPR06
8	0	2,1	3,7	1,45	2,87	1,2	1,10	7,4	0,05	0,38	2580	500	SPR08
10	-15	4,4	8,2	2,73	5,07	2,4	2,45	18,0	0,09	0,60	2060	630	SPR10
13	0	21	39,2	2,67	4,89	2,9	3,70	13,7	0,17	1,0	1350	1500	SPR13
16	-18	60	110	6,12	11,2	5,6	6,70	46	0,33	1,5	1080	1500	SPR16
18.2	0	83	133	7,84	11,3	5,90	7,35	63	0,45	2,0	980	2000	SPR20
23	-21	162	239	12,3	16,1	9,11	11,5	104	0,75	3,1	770	2000	SPR25
28		289	412	18,6	23,2	11,8	17,1	181	1,25	4,8	640	2000	SPR30
37.4	0	637	882	30,8	37,5	22,8	32,3	358	2,30	8,6	510	2000	SPR40
47	-25	1390	3180	46,1	74,2	27,2	42,1	696	3,10	13,1	450	2000	SPR50
56.5	0/-30	2100	4800	58,0	127,4	26,5	42,6	1300	4,70	19	400	2000	SPR06
20	0	105	194	8,9	16,3	6,55	8,79	63	0,57	2,4	890	2000	SPR20A
25	-21	189	346	12,8	23,4	9,63	12,7	171	0,81	3,7	700	2000	SPR25A
30		307	439	18,6	23,2	11,8	17,1	181	1,19	5,38	640	2000	SPR30A
40	0	674	934	30,8	37,5	23,0	32,3	358	2,25	9,55	510	2000	SPR40A
50	-25	1291	2955	40,3	64,9	27,8	44,0	690	3,57	15,0	430	2000	SPR50A
60	0/-30	1577	2629	47,7	79,5	29,0	48,8	881	5,03	21,6	370	2000	SPR60A

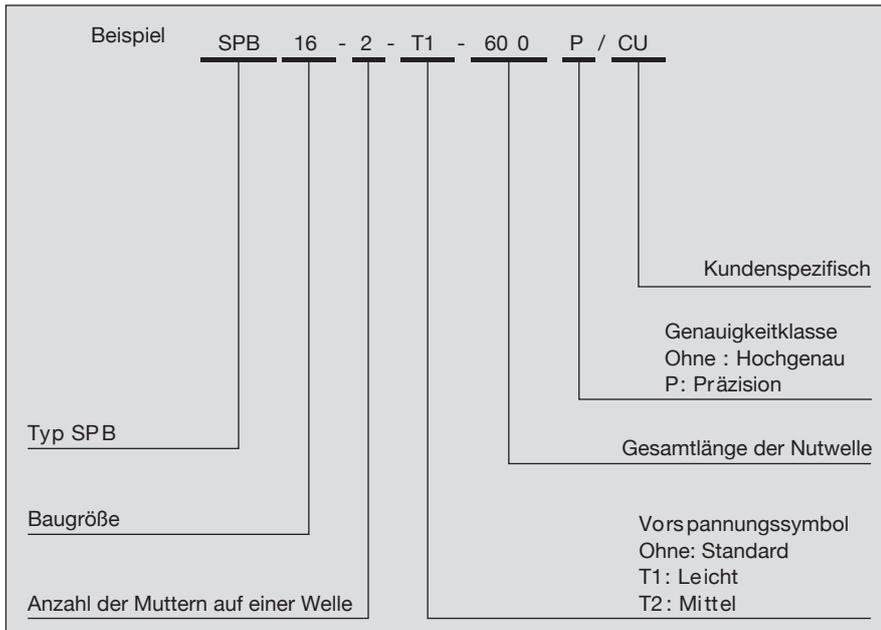
※ Maximale Drehzahl bei Fettschmierung.

Weitere Informationen über höhere Drehzahlen beziehungsweise Ölschmierung erhalten Sie auf Anfrage.

Rotations-Drehmomentkugelbuchsen Typ SPB

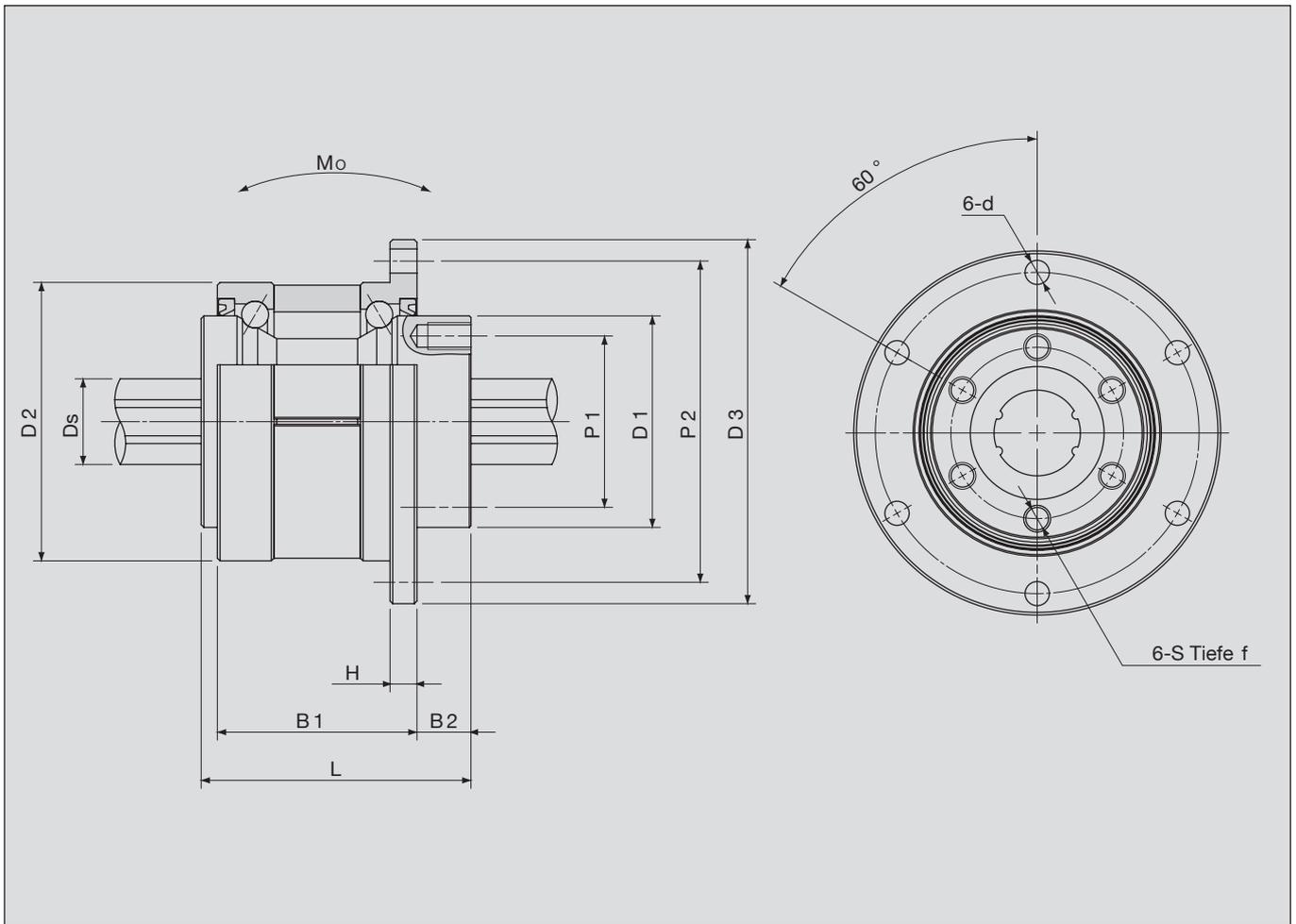


Bestellbezeichnung für Buchsen mit geschliffenen Wellen



Teilenummer	Hauptabmessungen					Hauptabmessungen des Stützlagers							
	D1	L	P1	Sf		D2	D3	H	B1	B2	P2	d	
	h7		P.C.D.		mm	Toleranz					P.C.D.		
	mm	mm	mm		mm	µm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
SPB16	39,5	50	32	M5	8	52	0 -7	68	5	37	10	60	4,5
SPB20	43,5	63	36	M5	8	56		72	6	48	12	64	4,5
SPB25	53	71	45	M6	8	62		78	6	55	13	70	4,5

Rotations-Drehmomentkugelbuchsen Typ SPB

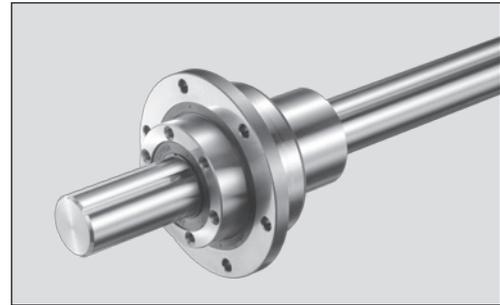


Nutwelle DS	Nutwellenführung				Stützlager		Zulässiges statisches Moment Mo N·m	Masse		⊗ Maximale Drehzahl min ⁻¹	Maximale Wellen- länge mm	Teilenummer	
	Toleranz	Torsionsmoment		Tragzahl		Tragzahl		Mutter	Welle				
mm	μm	Dynamisch Cr N·m	Statisch Cor N·m	Dynamisch C kN	Statisch Co kN	Dynamisch C kN	Statisch Co kN	kg	kg/m				
16	0/-18	60	110	6,12	11,2	13,0	12,8	46	0,45	1,5	4000	1500	SPB16
20	0	105	194	8,9	16,3	17,4	17,2	110	0,69	2,4	3600	2000	SPB20
25	-21	189	346	12,8	23,4	22,1	22,5	171	0,92	3,7	3200	2000	SPB25

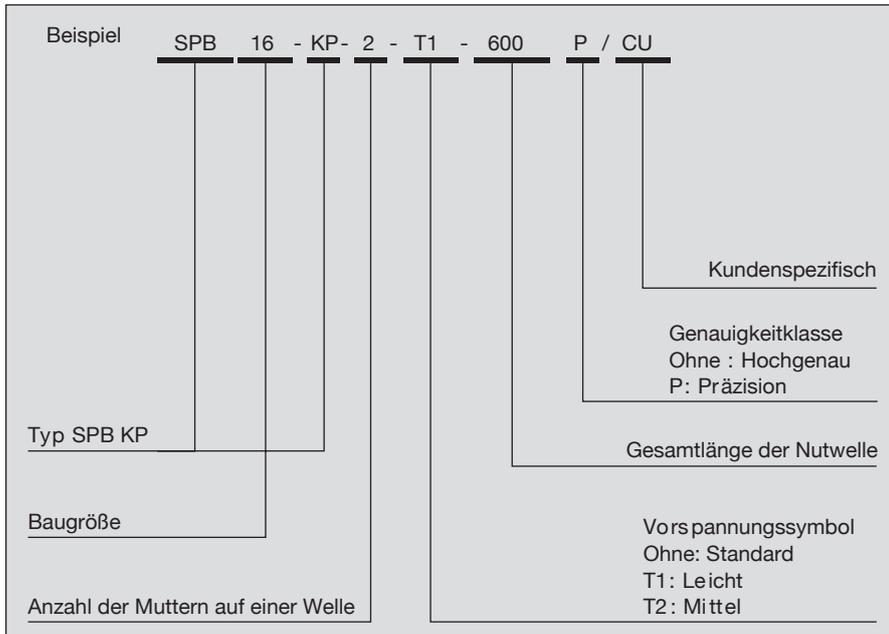
⊗ Maximale Drehzahl bei Fettschmierung.

Weitere Informationen über höhere Drehzahlen beziehungsweise Ölschmierung erhalten Sie auf Anfrage.

Kompakte Rotationsmutter für hohe Drehzahl Typ SPB-KP

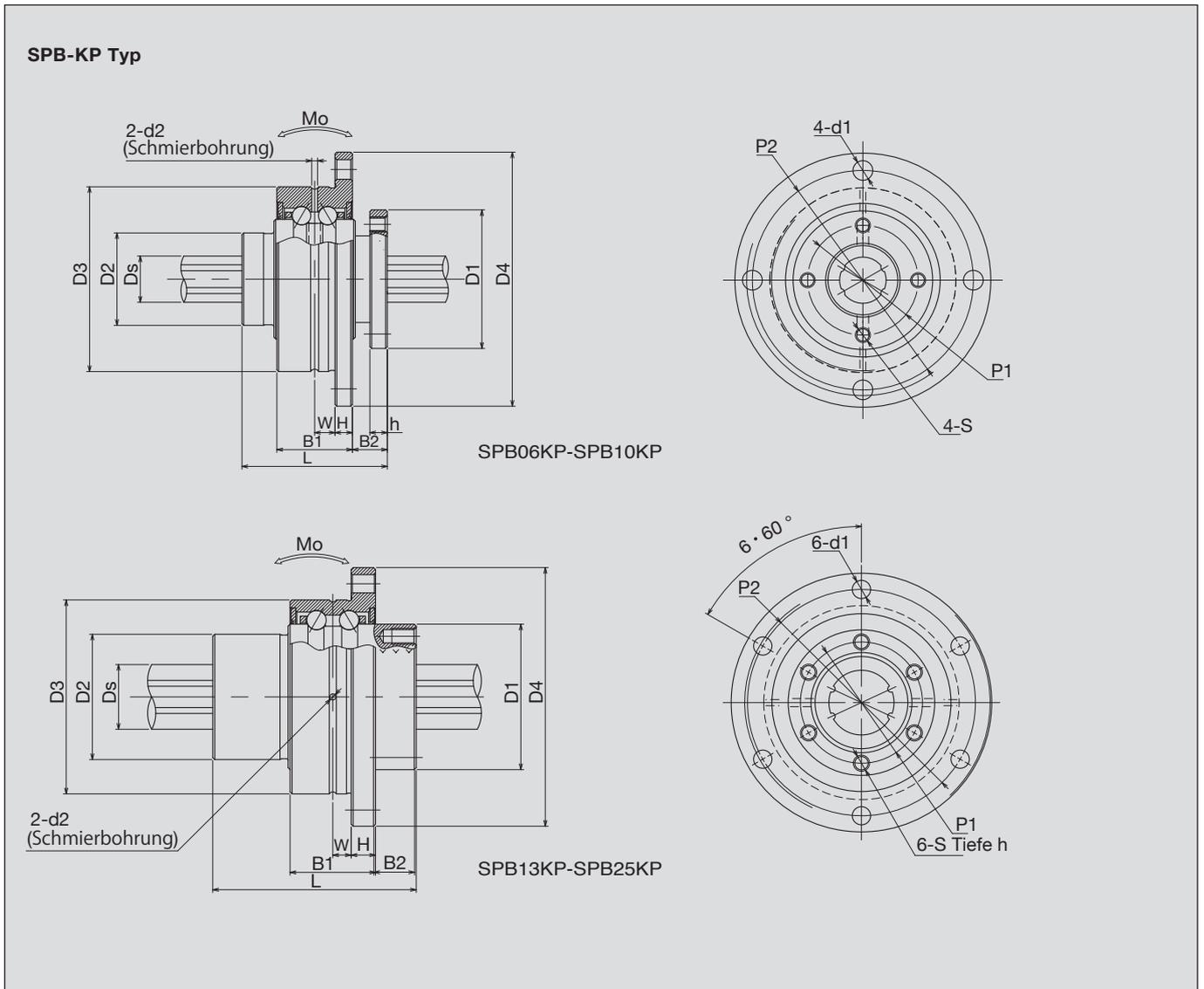


Bestellbezeichnung für Buchsen mit geschliffenen Wellen



Teilenummer	Hauptabmessungen							Hauptabmessungen des Stützlagers									
	D1 mm	Toleranz μm	D2 mm	L mm	P1 P.C.D. mm	S	h mm	D3 mm	Toleranz μm	D4 mm	H mm	B1 mm	B2 mm	P2 P.C.D. mm	d1 mm	W mm	d2 mm
SPB06KP	20	0 -21	14	25	16	M2	3	28	-7 -20	38	3	13	6	33	2,4	3,5	1
SPB08KP	24		16	25	19	M2,6	3	32	-9 -25	44	3	13	6	38	3,4	3,5	1
SPB10KP	28		21	33	23	M3	4	36		48	3	15	9	42	3,4	4,5	1
SPB13KP	30		24	36	25	M3	5	44	56	4	18	9	50	3,4	5	1	
SPB16KP	36	0 -25	31	50	30	M4	6	48	-10 -29	64	6	21	10	56	4,5	4,5	1,5
SPB20KP	43,5		35	63	36	M5	8	56		72	6	21	12	64	4,5	4,5	1,5
SPB25KP	52	0 -30	42	71	44	M5	8	66		86	7	25	13	75	5,5	5,5	1,5

Kompakte Rotationsmutter für hohe Drehzahl Typ SPB-KP



Nutwelle Ds	Torsionsmoment	Tragzahl		Stützlager		Mo	× Maximale Drehzahl min ⁻¹	Masse		Maximale Wellenlänge mm	Teilenummer		
		Dynamisch C _T N·m	Statisch C _{0T} N·m	Dynamisch C kN	Statisch C ₀ kN			Dynamisch C _R kN	Statisch C _{0R} kN			Mutter kg	Welle kg/m
6	$\begin{matrix} 0 \\ -12 \end{matrix}$	1,5	2,4	1,22	2,28	4,35	2,74	5,1	8100	0,07	0,21	400	SPB06KP
8	$\begin{matrix} 0 \\ -15 \end{matrix}$	2,1	3,7	1,45	2,87	4,54	3,13	7,4	7000	0,10	0,38	500	SPB08KP
10		4,4	8,2	2,73	5,07	6,86	4,82	18,0	6200	0,14	0,60	630	SPB10KP
13	$\begin{matrix} 0 \\ -18 \end{matrix}$	21	39,2	2,67	4,89	9,45	7,01	13,7	5000	0,23	1,0	1500	SPB13KP
16		60	110	6,12	11,2	10,2	8,39	46	4200	0,37	1,5	1500	SPB16KP
20	$\begin{matrix} 0 \\ -21 \end{matrix}$	105	194	8,9	16,3	10,9	10,1	110	3600	0,55	2,4	2000	SPB20KP
25		189	346	12,8	23,4	13,7	12,9	171	3100	0,84	3,7	2000	SPB25KP

Kurzhub-Drehmomentkugelbuchsen

Einführung

Die Kurzhub-Drehmomentkugelbuchsen sind als hochpräzises Linearlager mit sehr geringer Reibung konzipiert worden. Sie unterscheiden sich grundlegend von den zuvor besprochenen Drehmomentkugelbuchsen.

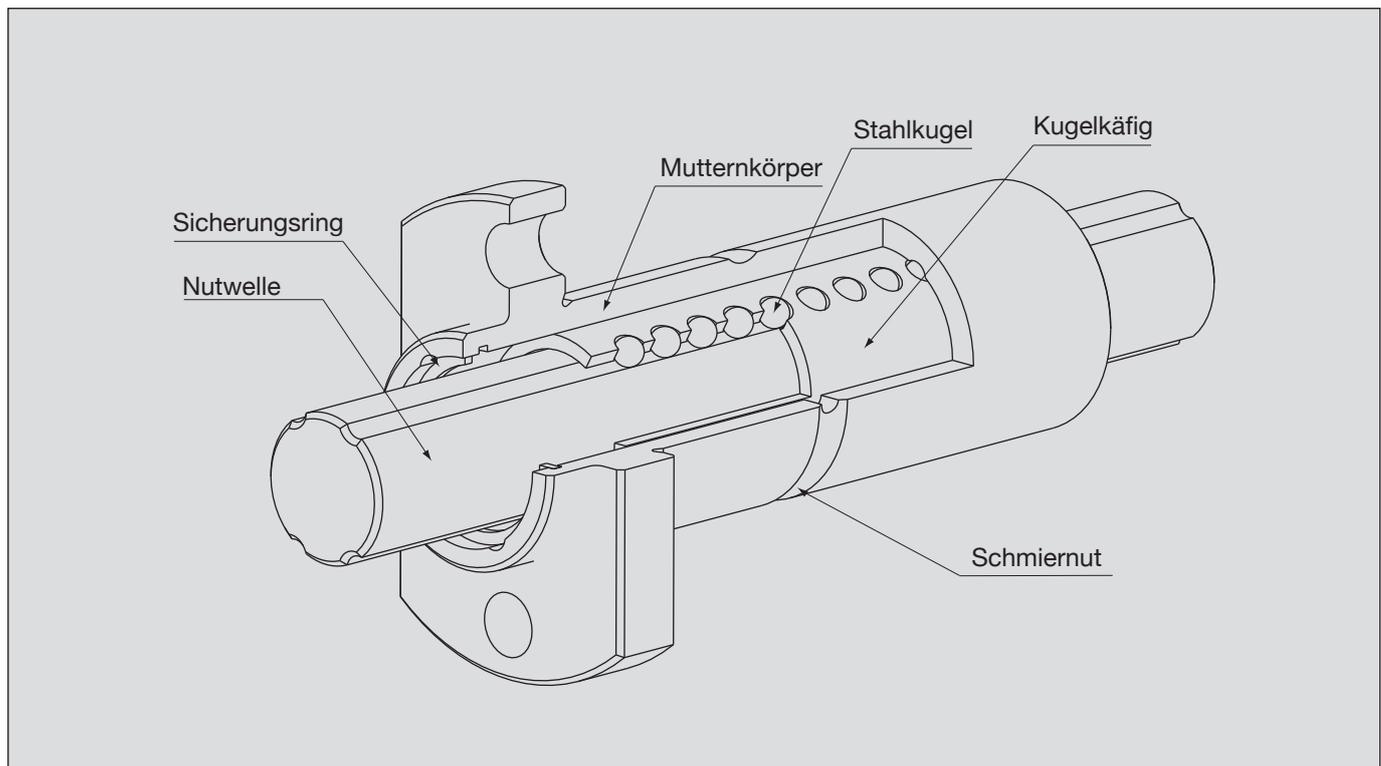
Bei diesen laufen die Kugeln in der Mutter um, wodurch beliebig große Hubwege realisiert werden können. Die Kurzhub-Drehmomentkugelbuchsen haben dagegen einen Käfig mit Aussparungen, in denen die Kugeln liegen, d. h. es findet kein Kugelumlauf statt, dagegen bewegt sich der Käfig in der Mutter bei der Linearbewegung. Durch dieses Prinzip wird der maximal mögliche Hub auf das Doppelte des Verfahrweges des Käfigs in der Mutter begrenzt. Diese Bauweise ohne Kugelumlauf ermöglicht

- ▶ eine um ca. 20% kompaktere Mutter und
- ▶ sehr feinfühlig und gleichmäßige Verfahrbewegungen.

Da gleichmäßige Bewegungen in der Regel auch reibungsarm sein sollen, besitzen die Kurzhub-Drehmomentkugelbuchsen im Standard auch keine Enddichtungen. Bei schmutzigen Umgebungsbedingungen sind daher Faltenbälge und/oder Schutzabdeckungen vorzusehen. Da alle Teile der Kurzhub-Drehmomentkugelbuchsen aus rostbeständigem Stahl bestehen können auch Betriebstemperaturen von -20 °C bis $+140\text{ °C}$ zugelassen werden.

Der Käfig der Kurzhub-Drehmomentkugelbuchsen kann sich bei Betriebsbedingungen wie hohe Geschwindigkeit, vertikaler Einsatz, asymmetrischer Belastung oder Schwingungen verschieben. Dann ist in bestimmten Abständen, die in Abhängigkeit der Betriebsbedingungen zu ermitteln sind, ein Maximalhub zu fahren, damit der Käfig wieder korrekt zentriert wird.

Aufbau des Typs SPLn



Kurzhub-Drehmomentkugelnbuchsen

Vorspannung und Spiel in Drehrichtung

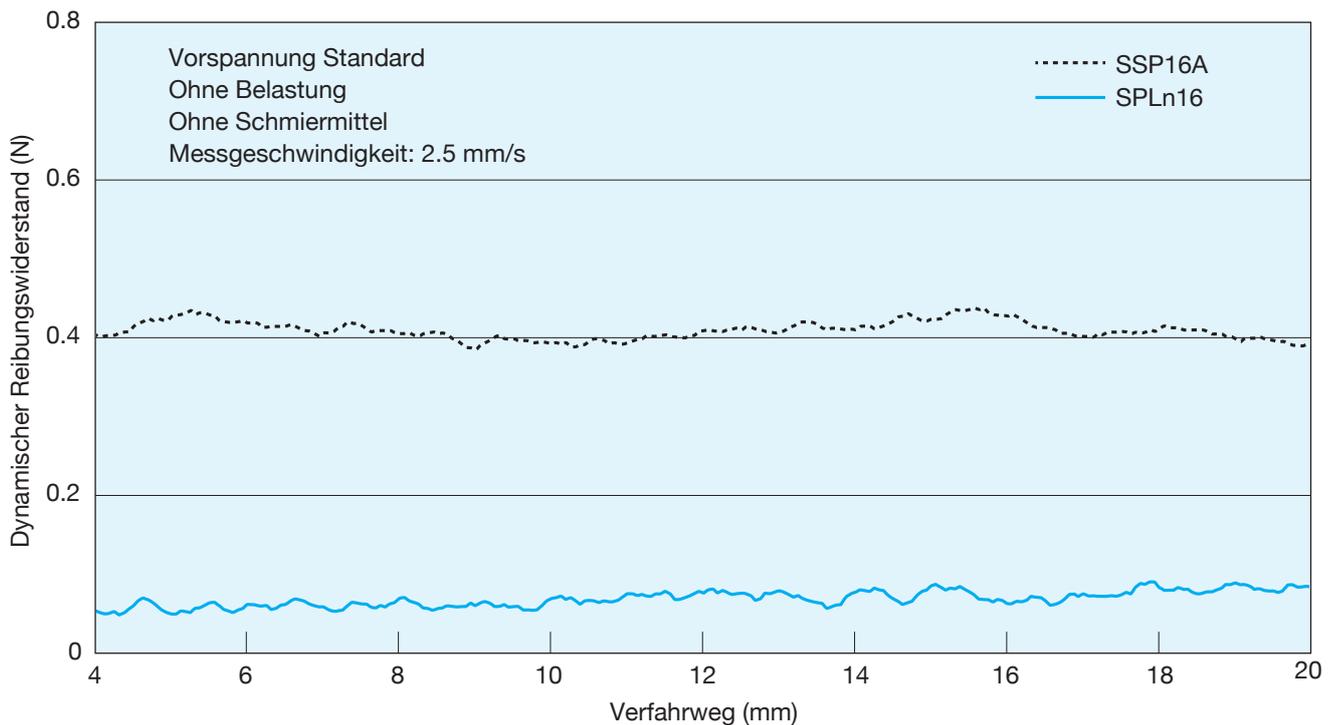
Sowohl das Spiel als auch die Vorspannung werden als Spiel in Drehrichtung ausgedrückt. Beim Typ SPLn ist nur der nachstehende Standardwert erhältlich. Wenn ein abweichendes Spiel von den in der Tabelle gezeigten Werten gewünscht ist, fragen Sie bitte nach.

Vorspannung und Spiel in Drehrichtung Einheit in μm

Teilenummer	Standard
SPLn06	-4~0
SPLn08	-4~0
SPLn10	-4~0
SPLn13	-4~0
SPLn16	-4~0

Der dynamische Reibungswiderstand im Vergleich

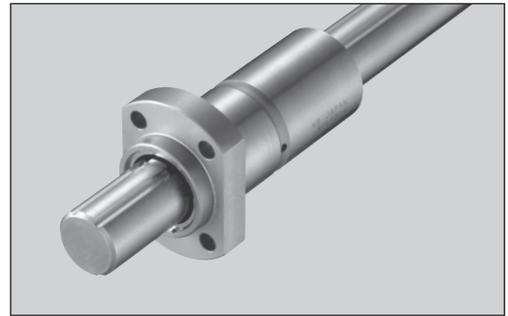
Vergleichsdaten zum dynamischen Reibungswiderstand



Kurzhub-Drehmomentkugelbuchsen Typ SPLn

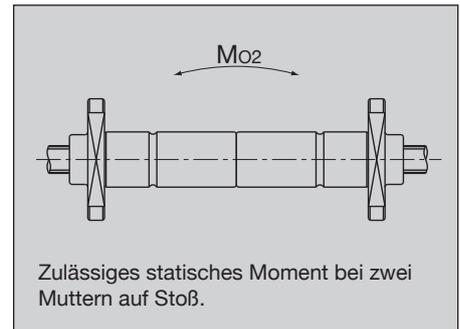
– Doppelseitig abgeflachte Flanschmutter –

Die Kurzhub-Drehmomentbuchsen gibt es nur gepaart mit den geschliffenen Wellen in rostbeständiger Ausführung.



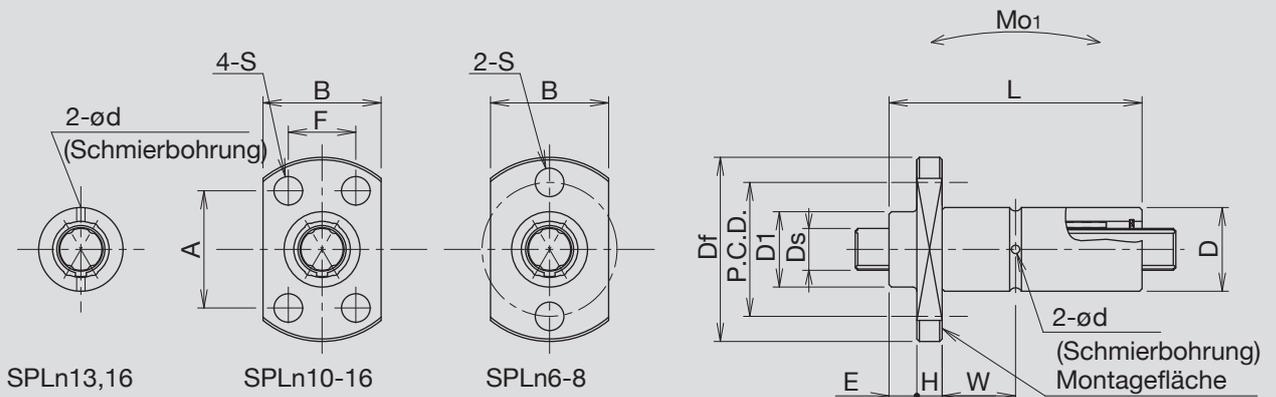
Bestellbezeichnung für Buchsen mit geschliffenen Wellen

Beispiel		SPLn		16 - 2		200 / CU	
Typ SPLn							
Baugröße						Kundenspezifisch	
Anzahl der Muttern auf einer Welle						Gesamtlänge der Nutwelle	



Teilenummer	Maximalhub mm	Hauptabmessungen												
		D mm	D 1 mm	L mm	E mm	Df mm	H mm	B mm	P.C.D. mm	A mm	F mm	S mm		
													Toleranz µm	Toleranz mm
SPLn06	22	11	0	10	40	0	3,3	23	4	14	17	-	-	3,4
SPLn08	20	13	-8	12,5	40	0	3,3	25,5	4	16	19,5	-	-	3,4
SPLn10	28	16	-8	15,5	50	-0,2	3,3	28,5	5	20	-	18	13	3,4
SPLn13	24	20	0	19,5	50	0	4,8	36	5	25	-	22	17	3,4
SPLn16	26	24	-9	23,5	60	0	4,8	40	7	29	-	25	19	4,5

Kurzhub-Drehmomentkugelbuchsen Typ SPLn

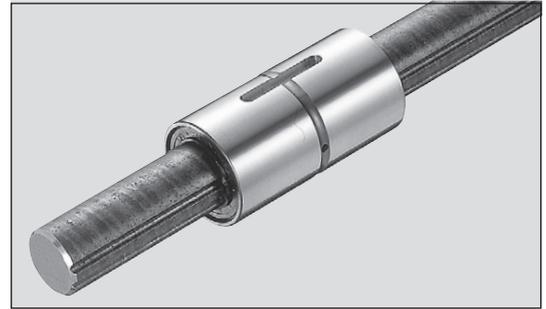


W mm	d mm	DS mm	Toleranz µm	Torsionsmoment		Tragzahl		Zulässiges statisches Moment		Masse		Maximale Wellen- länge mm	Teilenummer
				Dynamisch C _T N·m	Statisch C _{0T} N·m	Dynamisch C kN	Statisch C ₀ kN	Mo1 N·m	Mo2 N·m	Mutter g	Welle kg/m		
12,7	1,2	6	0/-12	2,3	3,8	1,8	3,0	11,2	45	21,5	0,21	400	SPLn06
12,7	1,2	8	0	3,3	5,5	2,02	3,37	13,1	52	27,0	0,38	500	SPLn08
16,7	1,5	10	-15	6,5	10,9	3,21	5,35	25,6	102	47,7	0,6	630	SPLn10
15,2	1,5	13	0	27,6	50,7	4,15	7,6	38,8	155	75,3	1,0	1500	SPLn13
18,2	2,0	16	-18	62,8	115	7,66	14	88,3	353	123,5	1,5	1500	SPLn16

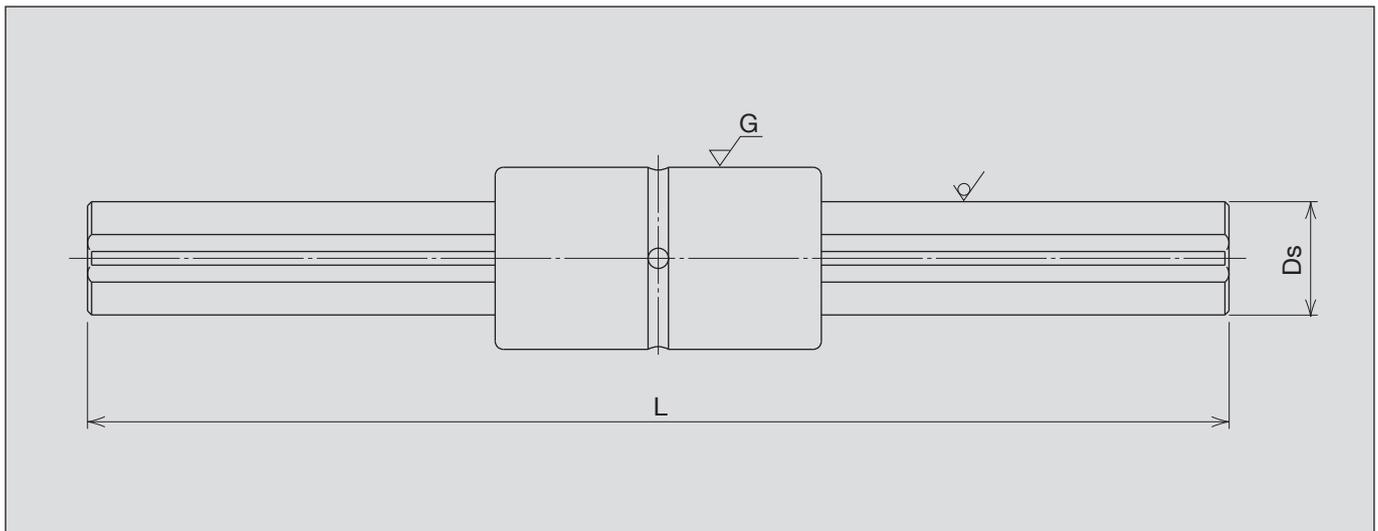
Gezogene Drehmomentwellen

Gezogene Drehmomentwellen (Bestellzeichen SP..C) für Anwendungen, bei denen keine erhöhte Präzision gefordert ist. Sie sind in den Größen 20 bis 50 und nur ohne Vorspannung erhältlich. Die Verdrehabweichung der Laufbahn beträgt 0,1 mm pro 100 mm, die Tragzahlen der Muttern reduzieren sich auf 70 %. Gezogene Drehmomentwellen sind bis zu einer Länge von 4 m ab Lager lieferbar.

Gezogene Drehmomentwellen können mit Bestellzeichen **SP . . C**, beziehungsweise **SP . . Z** bestellt werden. Sie haben eine Toleranz von $\pm 0,08$. Die Maximallänge beträgt für alle Durchmesser 5000 mm.



Aufbau der Bestellzeichen: $SP \overset{\cdot\cdot}{\cdot} C \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot}{\cdot}$
 Länge in mm
 Nenndurchmesser



Teilenummer	Standardtype	
	Durchmesser Ds in mm	Maximallänge L in mm
SP20C...	18,2	5000
SP25C...	23	5000
SP30C...	28	5000
SP40C...	37,4	5000
SP50C...	47	5000

Teilenummer	Neue Type	
	Durchmesser Ds in mm	Maximallänge L in mm
SP20Z...	20	5000
SP25Z...	25	5000
SP30Z...	30	5000
SP40Z...	40	5000
SP50Z...	50	5000

Bitte Gesamtlänge L eintragen

Notizen

A series of horizontal dotted lines for writing notes.



Dr. Tretter AG. Kompetenz hat Tradition.

Als persönlicher Entwicklungspartner bieten wir Ihnen:

- Fundierte technische Beratung und Projektunterstützung mit langjähriger Erfahrung
- Qualitätsprodukte aus Schweizer Produktion zu einem optimalen Preis-Leistungsverhältnis
- Stete Entwicklung innovativer und ausgereifter Produkte durch ein junges dynamisches Team
- Hohe Lagerverfügbarkeit und schnelle Lieferung unseres breiten Produktesortiments inklusive Niro- & Sonderartikel
- Massgeschneiderte und anwendungsorientierte Lösungen und Bearbeitung von Wellen, Spindeln, Profilschienen etc.

Mehr Informationen über uns und unsere Produkte (Kataloge, Flyer, Videos und CAD-Daten) finden Sie unter:

www.tretter.ch

Dr. Tretter AG. A history of expertise.

As a personal development partner, we provide you:

- Sound technical advice and project support based on many years' experience
- Swiss-manufactured quality products at an optimum price/performance ratio
- Constant development of innovative and mature products thanks to a young, dynamic team
- High stock availability and fast delivery of our wide product range, including stainless steel and special items
- Tailored and application-oriented solutions and machining of components such as shafts, spindles and profile rails

You will find more information about us and our products (catalogues, leaflets, videos and CAD data) at:

www.tretter.ch

DR. TRETTER AG

Schaffhauserstrasse 96, CH-8222 Beringen, SCHWEIZ/Switzerland

Telefon/Phone +41 52 670 06 10, Fax +41 52 670 02 49

info@tretter.ch, www.tretter.ch

Kugelbuchsen-
führungen

Bauelemente &
Wellen

Schienerführungen

Gewindetribe

Lineareinheiten

Kugelrollen

