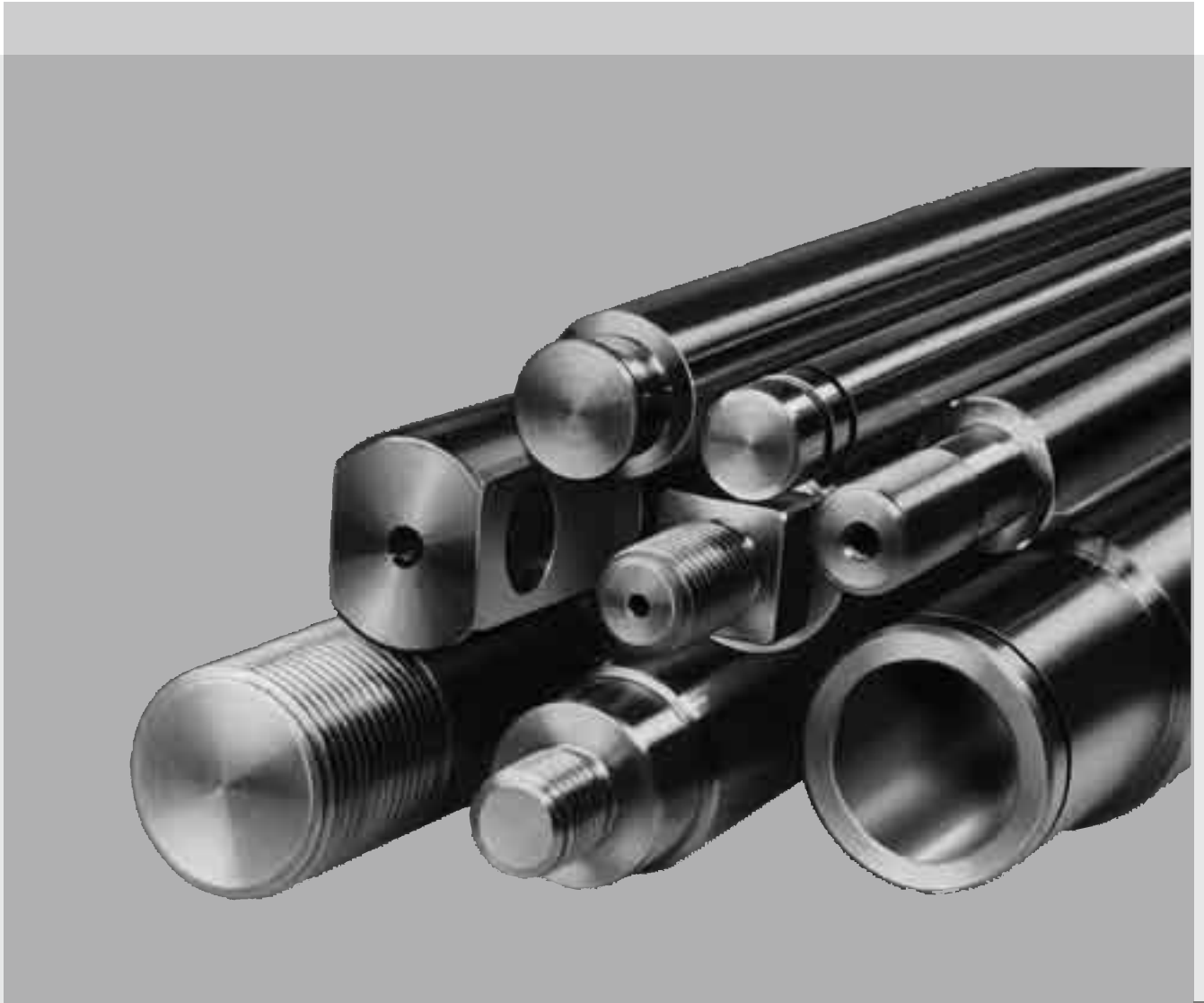


Präzisions-Stahlwellen

Produktübersicht

Die Vorteile

- Induktiv gehärtet und geschliffen
- Als Vollwellen oder Hohlwellen
- In verschiedenen Toleranzen
- Aus Vergütungsstahl, aus nichtrostenden Stählen oder hartverchromt
- Abgelängt nach Kundenwunsch
- Mit Fasen zum Schutz der Kugelbüchsendichtung
- Komplett bearbeitet nach Kundenzeichnung
- Als Führungswelle für Kugelbüchsen
- Als Walzen, Kolben und Achsen



Präzisions-Stahlwellen

Übersicht

Abmessungen

Welle Ø d (mm)	Materialnummer					
	Vollwellen					
	Vergütungsstahl		X46Cr13		X90CrMoV18	
	h6	h7	h6	h7	h6	h7
3	R1000 003 00				R1000 003 20	
4	R1000 004 00	R1000 004 01	R1000 004 30	R1000 004 31		
5	R1000 005 00	R1000 005 01	R1000 005 30	R1000 005 31		
6	R1000 006 00	R1000 006 01	R1000 006 30	R1000 006 31		
8	R1000 008 00	R1000 008 01	R1000 008 30	R1000 008 31		
10	R1000 010 00	R1000 010 01	R1000 010 30	R1000 010 31		
12	R1000 012 00	R1000 012 01	R1000 012 30	R1000 012 31	R1000 012 20	R1000 012 21
14	R1000 014 00	R1000 014 01	R1000 014 30	R1000 014 31		
15	R1000 015 00	R1000 015 01				
16	R1000 016 00	R1000 016 01	R1000 016 30	R1000 016 31	R1000 016 20	R1000 016 21
18	R1000 018 00	R1000 018 01				
20	R1000 020 00	R1000 020 01	R1000 020 30	R1000 020 31	R1000 020 20	R1000 020 21
22	R1000 022 00	R1000 022 01				
24	R1000 024 00	R1000 024 01				
25	R1000 025 00	R1000 025 01	R1000 025 30	R1000 025 31	R1000 025 20	R1000 025 21
30	R1000 030 00	R1000 030 01	R1000 030 30	R1000 030 31	R1000 030 20	R1000 030 21
32	R1000 032 00	R1000 032 01				
35	R1000 035 00	R1000 035 01				
38	R1000 038 00	R1000 038 01				
40	R1000 040 00	R1000 040 01	R1000 040 30	R1000 040 31	R1000 040 20	R1000 040 21
45	R1000 045 00	R1000 045 01				
50	R1000 050 00	R1000 050 01	R1000 050 30	R1000 050 31	R1000 050 20	R1000 050 21
55	R1000 055 00	R1000 055 01				
60	R1000 060 00	R1000 060 01	R1000 060 30	R1000 060 31	R1000 060 20	R1000 060 21
70	R1000 070 00	R1000 070 01				
80	R1000 080 00	R1000 080 01	R1000 080 30	R1000 080 31	R1000 080 20	R1000 080 21
100	R1000 100 00	R1000 100 01				
110	R1000 110 00	R1000 110 01				

Welle Ø d (mm)	Materialnummer				
	Vollwelle hartverchromt		Hohlwelle Vergütungsstahl		hartverchromt
	h6	h7	h6	h7	h7
3					
4					
5					
6					
8			R1001 008 10		
10			R1001 010 10		
12	R1000 012 60	R1000 012 61	R1001 012 10	R1001 012 11	
14					
15					
16	R1000 016 60	R1000 016 61	R1001 016 10		
18					
20	R1000 020 60	R1000 020 61	R1001 020 10	R1001 020 11	
22					
24					
25	R1000 025 60	R1000 025 61	R1001 025 10	R1001 025 11	R1001 025 41
30	R1000 030 60	R1000 030 61	R1001 030 10	R1001 030 11	R1001 030 41
32					
35					
38					
40	R1000 040 60	R1000 040 61	R1001 040 10	R1001 040 11	R1001 040 41
45					
50	R1000 050 60	R1000 050 61	R1001 050 10	R1001 050 11	R1001 050 41
55					
60	R1000 060 60	R1000 060 61	R1001 060 10	R1001 060 11	R1001 060 41
70					
80	R1000 080 60	R1000 080 61	R1001 080 10	R1001 080 11	R1001 080 41
100			R1001 100 10	R1001 100 11	
110					

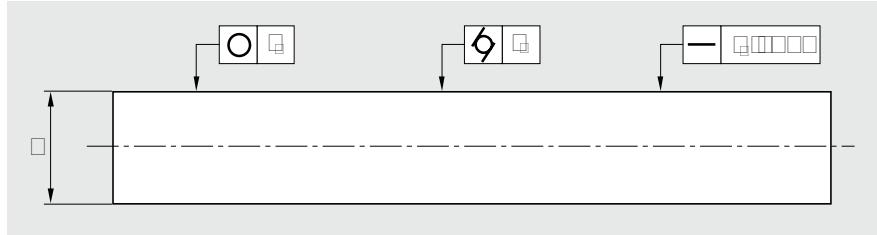


Präzisions-Stahlwellen

Technische Daten

Maßgenauigkeit und Toleranzfelder

Die Durchmesser der Präzisions-Stahlwellen werden in den Toleranzfeldern h6 und h7 ausgeführt. Angaben zur Maßgenauigkeit sind in nebenstehenden Tabellen zusammengefasst. Die Durchmessertoleranz weichgeglühter Wellenabschnitte weicht geringfügig vom angegebenen Toleranzfeld ab.



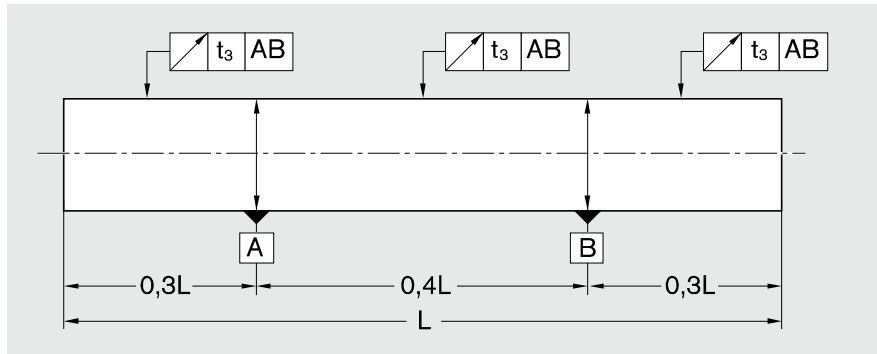
Nennmaßbereiche d	(mm)	über bis	1	3	6	10	18	30	50	80
			3	6	10	18	30	50	80	120
Durchmessertoleranz	(µm)	h6	0	0	0	0	0	0	0	0
			-6	-8	-9	-11	-13	-16	-19	-22
			h7	0	0	0	0	0	0	0
-10	-12	-15		-18	-21	-25	-30	-35		
Rundheitstoleranz t ₁	(µm)	h6	3	4	4	5	6	7	8	10
		h7	4	5	6	8	9	11	13	15
Zylinderformtoleranz t ₂ ¹⁾	(µm)	h6	4	5	6	8	9	11	13	15
		h7	6	8	9	11	13	16	19	22
Geradheitstoleranz t ₃ ²⁾	(µm/m)		150	150	120	100	100	100	100	100
Mittenrauhwert (Ra)	(µm)		0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32

1) Durchmesserdifferenz-Messung

2) Bei Längen unter 1 m ist der kleinstmögliche Wert 40 µm. Die Geradheitsmessung erfolgt nach ISO 13012.

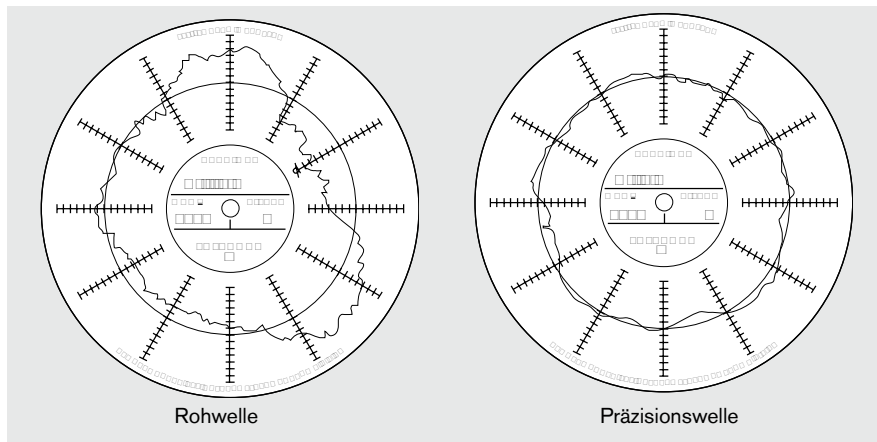
Geradheitsmessung nach ISO 13012

Die Messstellen sind gleichmäßig zwischen den Unterstützungspunkten bzw. den darüber hinausragenden Wellenabschnitten verteilt. Die Geradheitstoleranz ist die Hälfte des Messuranzewertes bei Drehung der Welle um 360°



Rundheitmessung

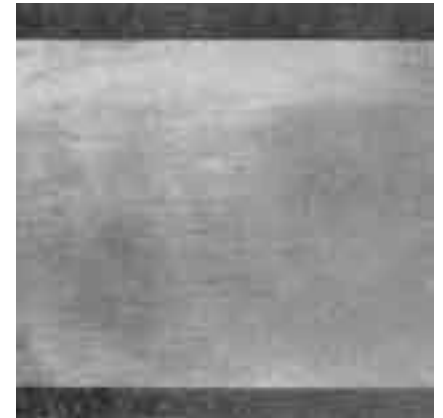
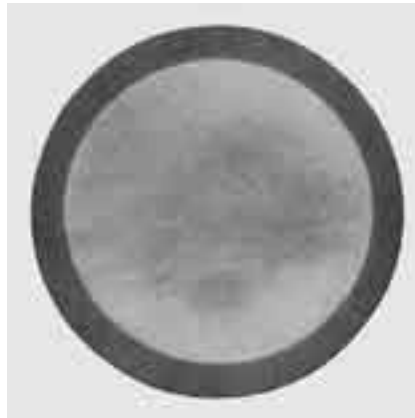
Das Schema zeigt die Rundheit einer Rohwelle im Vergleich zur Präzisions-Stahlwelle.



Wellenhärte

Die Oberfläche der Welle wird induktiv gehärtet. Die Einhärtungstiefe beträgt, abhängig vom Durchmesser der Welle mind. 0,4 bis 3,2 mm. Oberflächenhärte und Einhärtungstiefe sind in Quer- und Längsrichtung sehr gleichmäßig. Diese Tatsache gewährleistet die große Maßkonstanz und lange Lebensdauer der Präzisions-Stahlwellen.

Die nebenstehende Abbildung zeigt den Quer- und Längsschnitt einer gehärteten und geschliffenen Präzisions-Stahlwelle. Durch Ätzen wurde die gehärtete Randzone sichtbar gemacht.



Welle Ø d (mm)	über	1	3	10	18	30	50	80
	bis	3	10	18	30	50	80	120
Einhärtetiefe (mm)	mind.	0,4	0,4	0,6	0,9	1,5	2,2	3,2

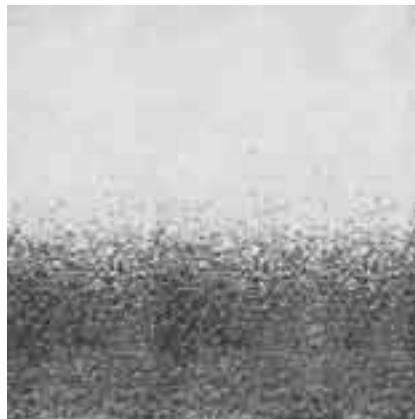
Mindesthärte

Vergütungsstahl → HRC 60

Wellen aus nicht-rostendem Stahl nach ISO 683-17 / EN 10088 → HRC 54

Die Abbildung zeigt eine Gefügeaufnahme der Randzone eines Wellenquerschnittes (V ~ 10fach).

Man erkennt deutlich die harte martensitische Randschicht und den guten Übergang zum zähen Kerngefüge.



induktiv gehärtete Randschicht
Gefüge: Martensit
HRC 60

Übergangsgefüge:
Martensit
Troostit
Perlit

Kerngefüge:
Perlit und Ferrit

Werkstoffe

	Kurzname	Werkstoffnummer
Vergütungsstahl	Cf53	1.1213
	Cf60	1.1228/1.1219
	Ck55	1.1203
	Ck60	1.1221
	Ck67	1.1231
nichtrostender Stahl nach ISO 683-17 / EN 10088	X 46 Cr 13	1.4034
	X 90 CrMoV 18	1.4112

Präzisions-Stahlwellen

Technische Daten

Wellendurchbiegung

Wenn Stahlwellen als Führungen für Kugelhülsen verwendet werden, ist darauf zu achten, dass die infolge der Belastung auftretende Wellendurchbiegung innerhalb bestimmter Grenzen bleibt. Funktion und Lebensdauer könnten sonst beeinträchtigt werden.¹⁾

Um Durchbiegungsberechnungen zu erleichtern, haben wir die am häufigsten auftretenden Belastungsfälle mit den dazugehörigen Durchbiegungsformeln aufgeführt. Die Formeln zur Errechnung der auftretenden Wellenneigung in der Kugelhülse ($\tan \alpha$) können dieser Tabelle ebenfalls entnommen werden.

Fall Nr.	Belastungsfall	Durchbiegungsformel	Neigung der Welle in der Kugelhülse
1		$f_1 = \frac{F \cdot a^3}{6 \cdot E \cdot I} \cdot \left(2 - \frac{3 \cdot a}{L}\right)$ $f_{m1} = \frac{F \cdot a^2}{24 \cdot E \cdot I} \cdot (3 \cdot L - 4a)$	$\tan \alpha_{(x=a)} = \frac{F \cdot a^2 \cdot b}{2 \cdot E \cdot I \cdot L}$
2		$f_2 = \frac{F \cdot L \cdot a^2}{2 \cdot E \cdot I} \cdot \left(1 - \frac{4}{3} \cdot \frac{a}{L}\right)$ $f_{m2} = \frac{F \cdot L^2 \cdot a}{8 \cdot E \cdot I} \cdot \left(1 - \frac{4}{3} \cdot \frac{a^2}{L^2}\right)$	$\tan \alpha_{(x=a)} = \frac{F \cdot a \cdot b}{2 \cdot E \cdot I}$
3		$f_3 = \frac{F \cdot a^3 \cdot b^3}{3 \cdot E \cdot I \cdot L^3}$ $f_{m3} = \frac{2 \cdot F \cdot a^3 \cdot b^2}{3 \cdot E \cdot I \cdot L^2} \cdot \left(\frac{L}{L + 2 \cdot a}\right)^2$	$\tan \alpha_{(x=b)} = \frac{F \cdot a^2 \cdot b^2}{2 \cdot E \cdot I \cdot L^2} \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot b}{L}\right)$
4		$f_4 = \frac{F \cdot a^2 \cdot b^2}{3 \cdot E \cdot I \cdot L}$ $f_{m4} = f_4 \cdot \frac{L + b}{3 \cdot b} \cdot \sqrt{\frac{L + b}{3 \cdot a}}$	$\tan \alpha_{(x=b)} = \frac{F \cdot a}{6 \cdot E \cdot I \cdot L} \cdot (3 \cdot b^2 - L^2 + a^2)$
5		$f_{m5} = \frac{5 \cdot F \cdot L^3}{384 \cdot E \cdot I}$	$\tan \alpha_{(x=0)} = \frac{F \cdot L^2}{24 \cdot E \cdot I}$

1) Bei den Super-Kugelhülsen a, h und H treten bis zu einer Wellenneigung von 30' ($\tan 30' = 0,0087$) keine Tragzahl- oder Lebensdauermin-derungen ein.

- | | | | | | |
|---|---------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| F | = Belastung | (N) | I | = Flächenträgheitsmoment | (mm ⁴) |
| a | = Abstand | (mm) | f _{1... f₄} | = Durchbiegung an | (mm) |
| b | = Abstand | (mm) | | der Stelle der Krafteinleitung | |
| L | = Wellenlänge | (mm) | f _{m1... f_{m5}} | = maximale Durchbiegung | (mm) |
| E | = Elastizitätsmodul | (N/mm ²) | α | = Neigung der Welle in | (°) |
| | | | | der Kugelhülse | |

Die Tabelle enthält die Werte für die maximal zulässige Wellenneigung ($\tan \alpha_{\max}$) bei Verwendung von Standard-Kugelbüchsen.

Bei $\tan \alpha = \tan \alpha_{\max}$ beträgt die zulässige statische Tragzahl ca. $0,4 C_0$.

Welle $\varnothing d$ (mm)	$\tan \alpha_{\max}$
5	$12,3 \cdot 10^{-4}$
8	$10,0 \cdot 10^{-4}$
12	$10,1 \cdot 10^{-4}$
16	$8,5 \cdot 10^{-4}$
20	$8,5 \cdot 10^{-4}$
25	$7,2 \cdot 10^{-4}$
30	$6,4 \cdot 10^{-4}$
40	$7,3 \cdot 10^{-4}$
50	$6,3 \cdot 10^{-4}$
60	$5,7 \cdot 10^{-4}$
80	$5,7 \cdot 10^{-4}$

E · I-Werte und Gewichte für Stahlwellen

Vollwellen		
$\varnothing d$ (mm)	E · I (N · mm ²)	Gewicht (kg/m)
3	$8,35 \cdot 10^5$	0,06
4	$2,64 \cdot 10^6$	0,10
5	$6,44 \cdot 10^6$	0,15
8	$4,22 \cdot 10^7$	0,39
10	$1,03 \cdot 10^8$	0,61
12	$2,14 \cdot 10^8$	0,88
14	$3,96 \cdot 10^8$	1,20
16	$6,76 \cdot 10^8$	1,57
20	$1,65 \cdot 10^9$	2,45
25	$4,03 \cdot 10^9$	3,83
30	$8,35 \cdot 10^9$	5,51
40	$2,64 \cdot 10^{10}$	9,80
50	$6,44 \cdot 10^{10}$	15,32
60	$1,34 \cdot 10^{11}$	22,05
80	$4,22 \cdot 10^{11}$	39,21

Hohlwellen			
Wellendurchmesser		E · I (N · mm ²)	Gewicht (kg/m)
Außen (mm)	Innen (mm)		
8	3	$4,14 \cdot 10^7$	0,34
10	4	$1,00 \cdot 10^8$	0,51
12	3,4	$2,12 \cdot 10^8$	0,81
16	8	$6,33 \cdot 10^8$	1,18
20	14	$1,25 \cdot 10^9$	1,25
25	14	$3,63 \cdot 10^9$	2,63
30	19	$7,01 \cdot 10^9$	3,30
40	26,5	$2,13 \cdot 10^{10}$	5,50
50	29,6	$5,65 \cdot 10^{10}$	9,95
60	36,5	$1,15 \cdot 10^{11}$	13,89
80	57,4	$3,10 \cdot 10^{11}$	19,02

Berechnungswerte:

$$\text{Elastizitätsmodul} = 2,1 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Dichte} = 7,8 \text{ g/cm}^3$$



Präzisions-Stahlwellen

Technische Daten

Walzwerkslängen

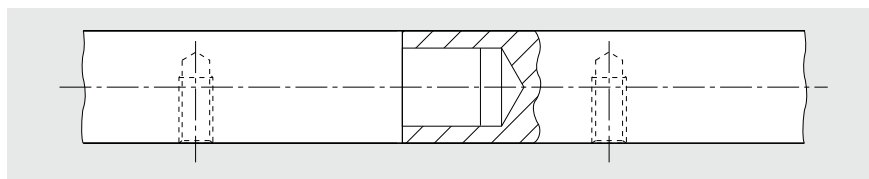
Wellenausführung	Durchmesser (mm)	Walzwerkslänge ¹⁾ (m)
Vollwellen²⁾	3	0,4
	4	3,6
	5 und 6	5,8
	ab 8	6,1
Hohlwellen	8 und 10	1
	16	2
	12 und ab 20	6,1
Vollwellen aus nichtrostendem Stahl	3	0,4
	4 bis 10	3,6
	ab 12	6,1

1) Bei diesen Längen sind die Wellenenden auf ca. 50 mm (ab Wellendurchmesser 12 ca. 100 mm) nicht maßhaltig in Geometrie und Härte.

2) Vollwellen ab Wellendurchmesser 20 mm bis 8 m Länge auf Anfrage.

Zusammengesetzte Wellen Steckverbindung

Werden Stahlwellen benötigt, die über das Maß der Walzwerkslängen hinausgehen, liefern wir diese auch zusammensetzbar. Ein Wellenstück erhält hierbei einen Passzapfen, das andere eine entsprechende Bohrung (siehe Abbildung). Die zusammengesetzte Welle muss durchgehend oder in Teilabständen, jedoch grundsätzlich an der Stoßstelle, unterstützt werden (siehe Abschnitt "Wellenunterstützungen"). Beim Verschrauben mit den Wellenunterstützungen müssen die Wellen axial verspannt sein, damit an der Stoßstelle kein Spalt entsteht.

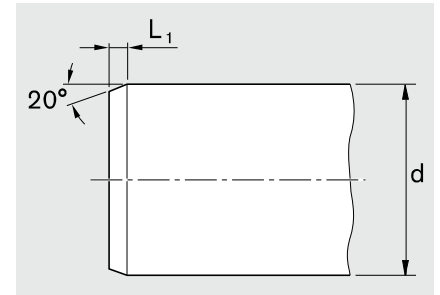


Fasen

Stahlwellen als Rundführungen für Kugelbüchsen müssen an den Enden angefast werden, damit beim Aufschieben der Kugelbüchsen keine Beschädigungen an den Kugelkäfigen bzw. Dichtringen auftreten.

Die Abbildung und die Tabelle zeigen die Abmessungen der Fasen.

Kugelbüchsen mit Dichtringen dürfen nicht über scharfe Wellenkanten (z.B. Einstiche für Sicherungsringe) montiert werden, da hierbei die Dichtlippen beschädigt werden.



Welle Ø d (mm)	3	4	5	8	10	12	14	16	20	25	30	40	50	60	80
Länge der Fasen L ₁ (mm)	1	1	1,5	1,5	1,5	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3

Bearbeitung

Stahlwellen in gehärtetem und geschliffenem Zustand sind in Walzwerkslängen vorrätig. Diese können Ihren Wünschen entsprechend abgelängt und versehen werden mit

- Zapfen,
- Innen- und Außengewinden,
- Ansenkungen,
- Radial- und Axialbohrungen,
- Einstichen und
- anderen Bearbeitungen.

Weichglühen von bearbeiteten Stellen

Bei Bearbeitungen an Wellen kann auf Grund der gehärteten Randschicht Weichglühen notwendig werden (geringfügige Maßveränderung möglich)

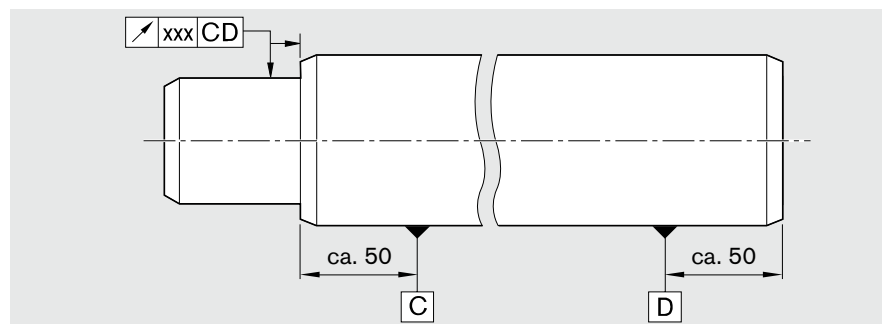
Längentoleranz für abgelängte Wellen

Abmessungen (mm)	Toleranz
Länge bis 400	±0,5
über 400 bis 1000	±0,8
über 1000 bis 2000	±1,2
über 2000 bis 4000	±2,0
über 4000 bis 6000	±3,0
über 6000 bis 8000	±3,5

Gegen Aufpreis können Stahlwellen auch mit kleineren Längentoleranzen gefertigt werden.

Rund- und Planlauf von Zapfen

Bei Kundenforderung wird eine Prüfung nach angegebenem Prinzip durchgeführt. Werte xxx < 0,02 auf Anfrage.



Präzisions-Stahlwellen

Wellenbearbeitung

Vorteile

- Vielfältige Bearbeitungsmöglichkeiten
- Kurze Lieferzeit
- Niedrige Kosten

Bestellung

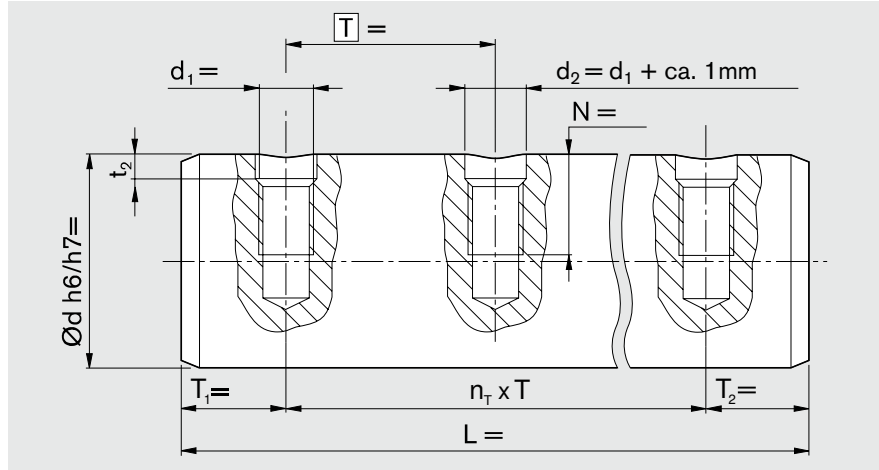
- Anfrage mit Kundenzeichnung
- Maße und Toleranzen eintragen
- Überbemaßung vermeiden
- Bearbeitung ein- oder beidseitig
- Vorlage kopieren

Radialbohrungen mit und ohne Gewinde

Wenn Stahlwellen unterstützt werden müssen, sind Radialbohrungen notwendig. Die Radialbohrungen werden in die bereits gehärteten und geschliffenen Stahlwellen eingebracht.

Bohrungsdurchmesser, -tiefe und -abstand sind abhängig vom Wellendurchmesser.

Richtwerte enthalten die Tabellen im Kapitel "Stahlwellen mit montierten Wellenunterstützungen".

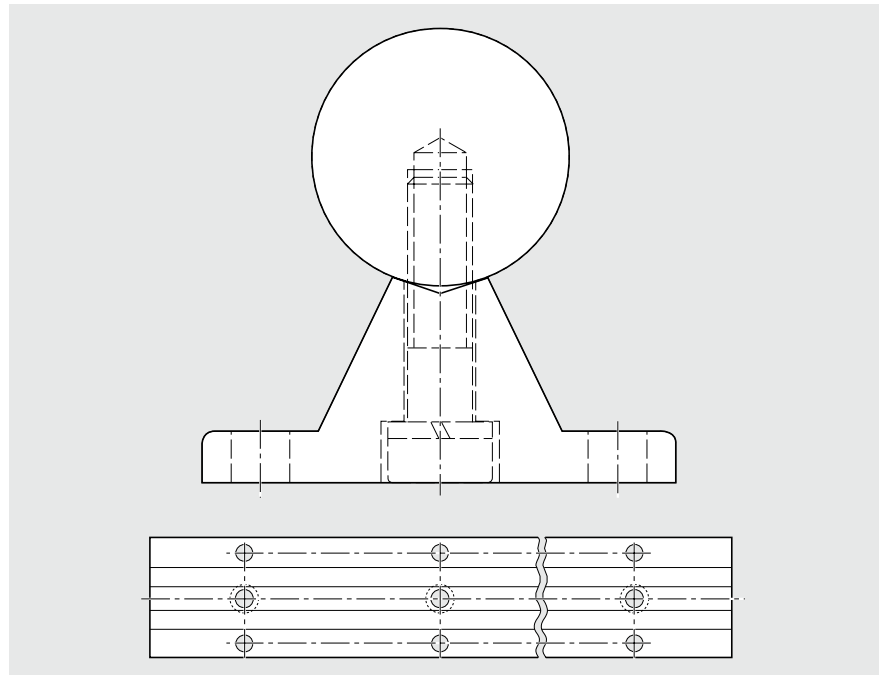


Richtwerte zum Freibohren der gehärteten Randzone

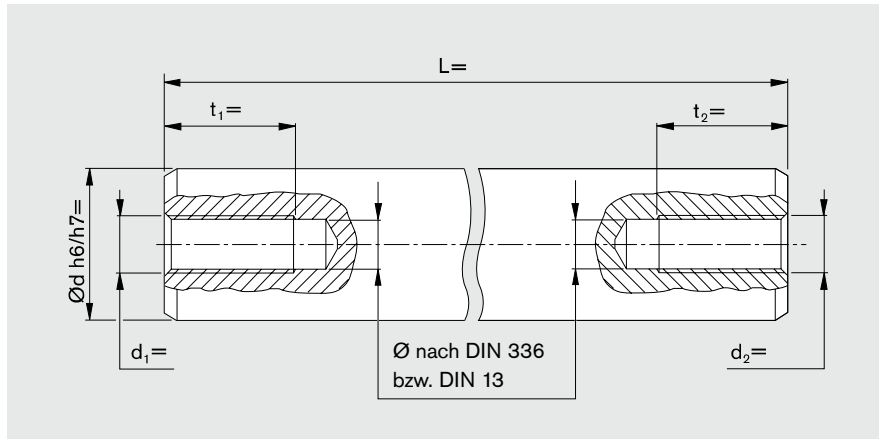
Maße (mm)			Maße (mm)		
$\varnothing d$	d_1	t_2	$\varnothing d$	d_1	t_2
12	M4	2,5	50	M12	4,0
16	M5	2,5	50	M14	4,5
20	M6	3,0	50	M16	5,0
25	M8	3,0	60	M14	5,5
30	M10	3,5	60	M20	6,5
40	M10	4,0	80	M16	5,5
40	M12	4,5	80	M24	6,5

Werte für Wellen aus nichtrostendem Stahl auf Anfrage.

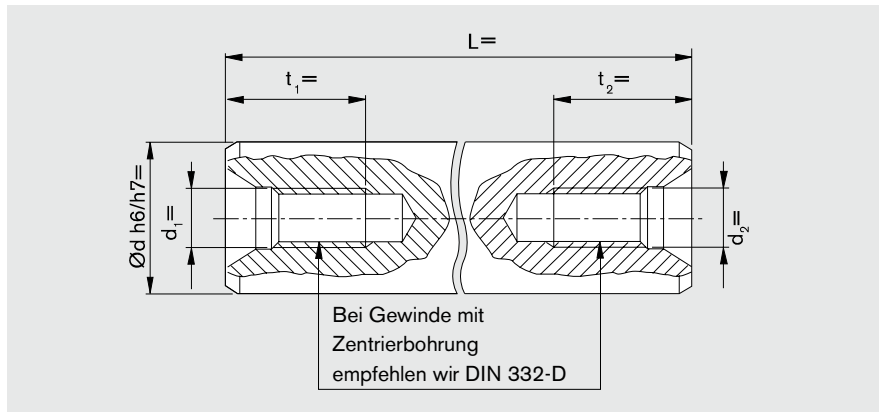
Dazu passende Wellenunterstützungen siehe Kapitel "Stahlwellen mit montierten Wellenunterstützungen".



Innengewinde



Innengewinde und Zentrierbohrung nach DIN 332-D



Maßempfehlung für Innengewinde, Innengewinde mit Zentrierbohrung:

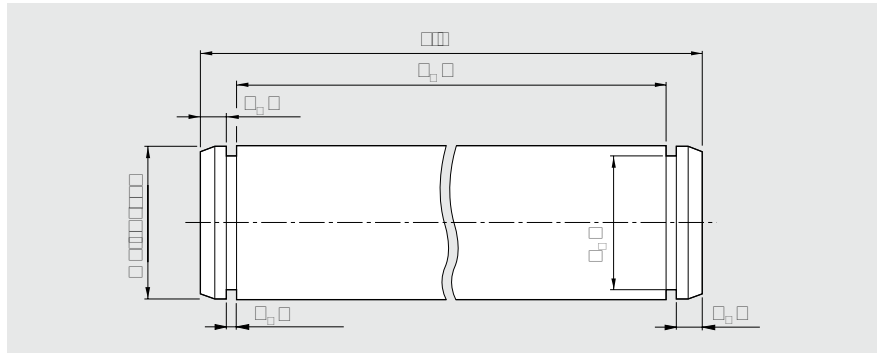
Maße (mm)			
Ø d	Gewinde		Tiefe t_1/t_2
	d_1/d_2		
8	M4		10
10	M4		10
12	M5		12,5
14	M5		12,5
16	M6		16
20	M8		19
25	M10		22
30	M12		28
40	M12		28
50	M16		36
60	M20		42
80	M24		50



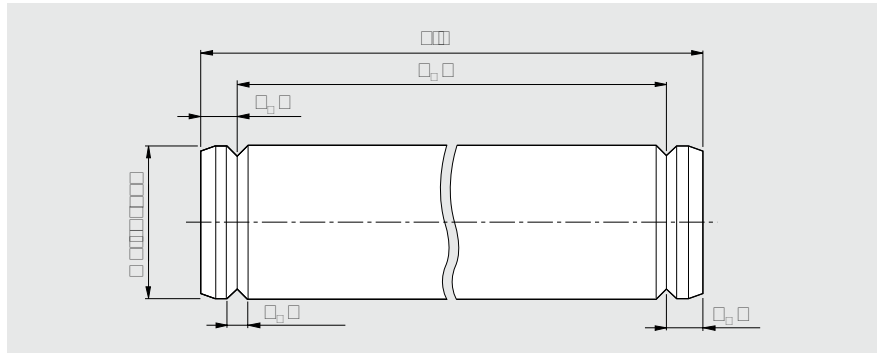
Präzisions-Stahlwellen

Wellenbearbeitung

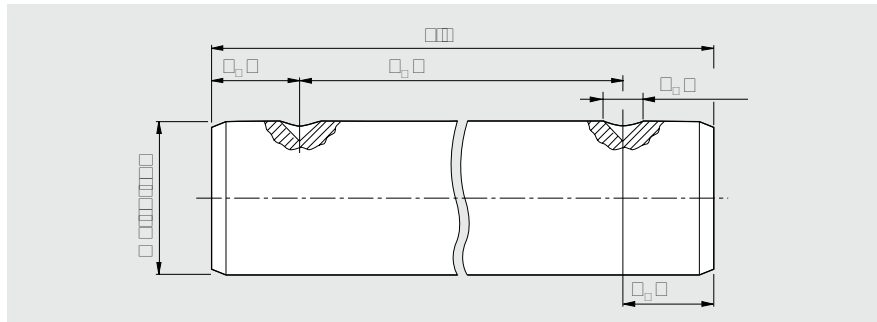
Einstich für Sicherungsring
nach DIN 471



90°-Einstich



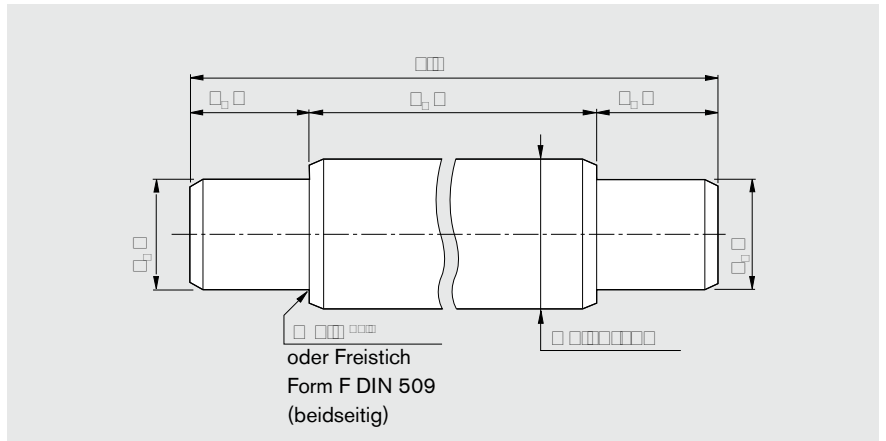
90°-Senkung



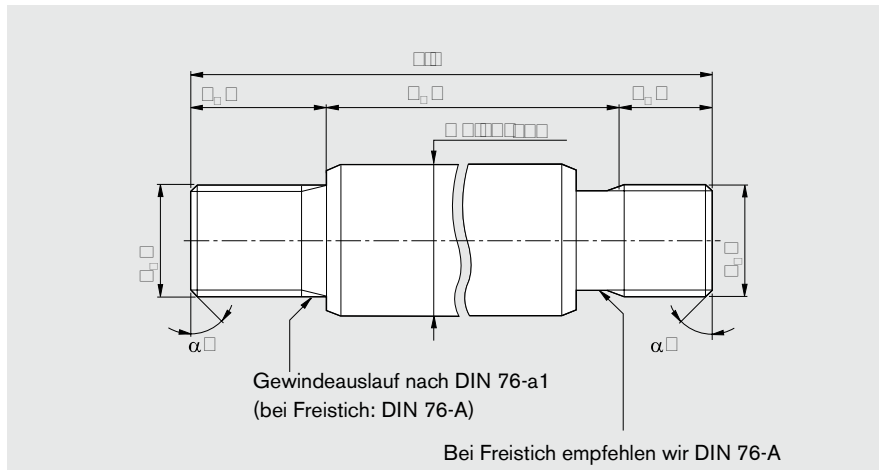
Maßempfehlung

Maße (mm)					Sicherungsring DIN 471-	
Ød	b ₁ +0,1	d ₁	b ₂	b ₃	Maße (mm)	Materialnummer
4	0,5	3,8 -0,04	-	-	4x0,4	R3410 765 00
5	0,7	4,8 -0,04	2	3	5x0,6	R3410 742 00
8	0,9	7,6 -0,06	2	4	8x0,8	R3410 737 00
10	1,1	9,6 -0,11	2	5	10x1	R3410 745 00
12	1,1	11,5 -0,11	2,5	5	12x1	R3410 712 00
14	1,1	13,4 -0,11	2,5	5	14x1	R3410 747 00
16	1,1	15,2 -0,11	3	5	16x1	R3410 713 00
20	1,3	19 -0,13	3	5	20x1,2	R3410 735 00
25	1,3	23,9 -0,21	4	6	25x1,2	R3410 750 00
30	1,6	28,6 -0,21	4	6	30x1,5	R3410 724 00
40	1,85	37,5 -0,25	5	8	40x1,75	R3410 726 00
50	2,15	47,0 -0,25	5	8	50x2	R3410 727 00
60	2,15	57,0 -0,3	6	8	60x2	R3410 764 00
80	2,65	76,5 -0,3	6	10	80x2,5	-

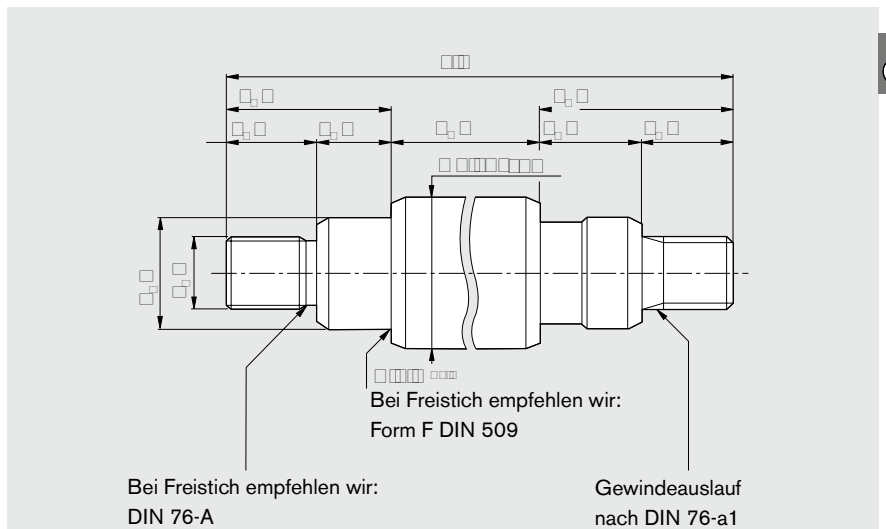
Zapfen



Gewindezapfen



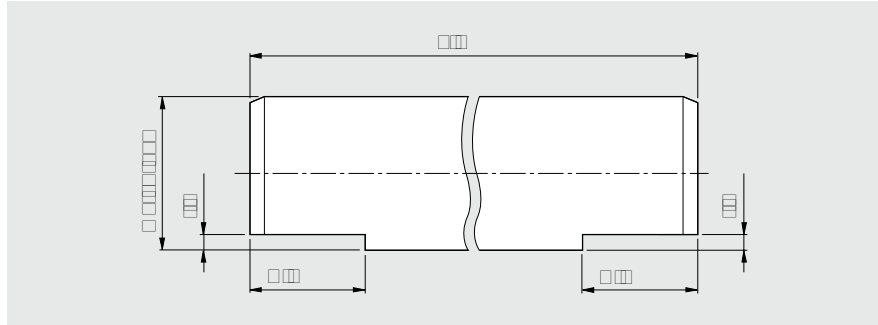
Zapfen und Gewindezapfen



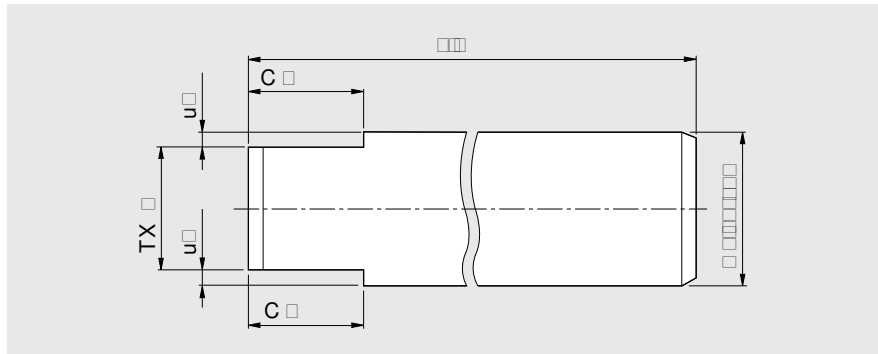
Präzisions-Stahlwellen

Wellenbearbeitung

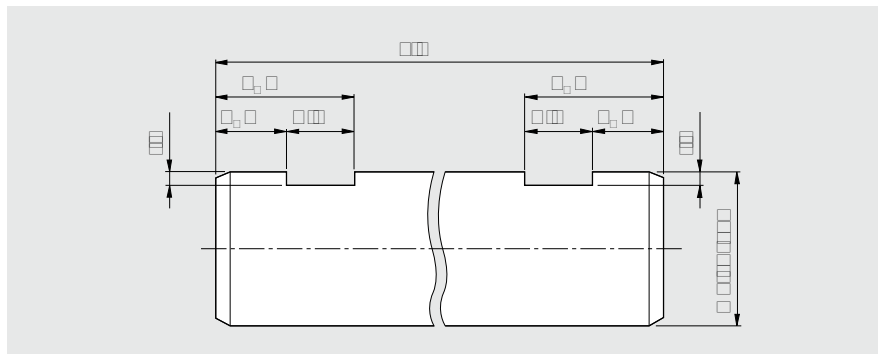
Fläche



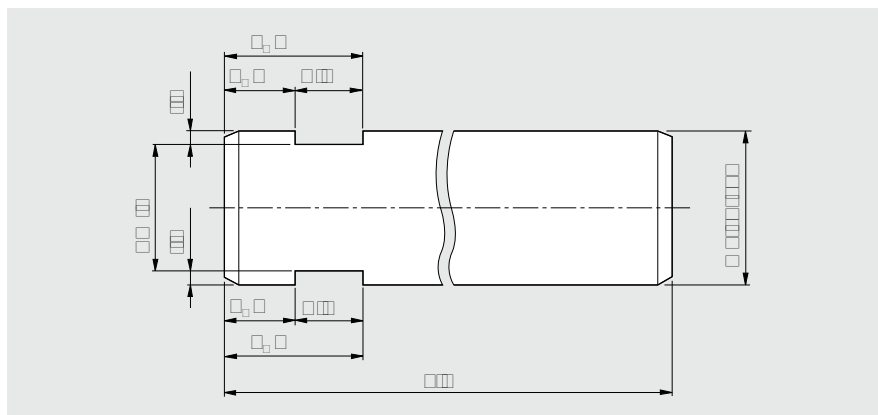
Schlüsselfläche, außen



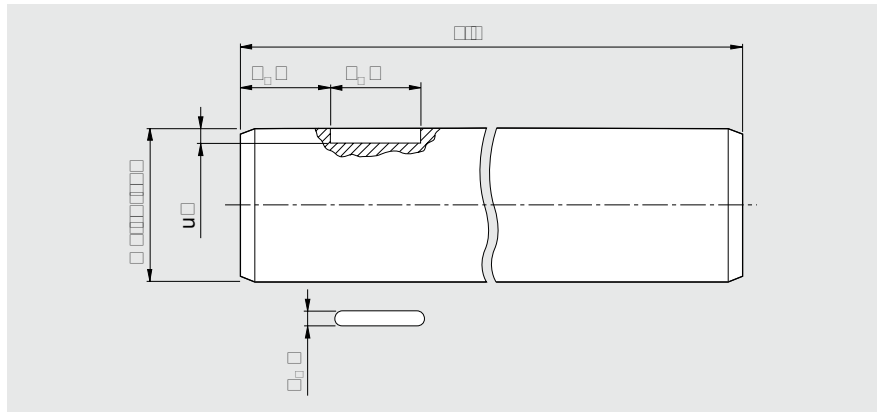
Nut



Schlüsselfläche, innen



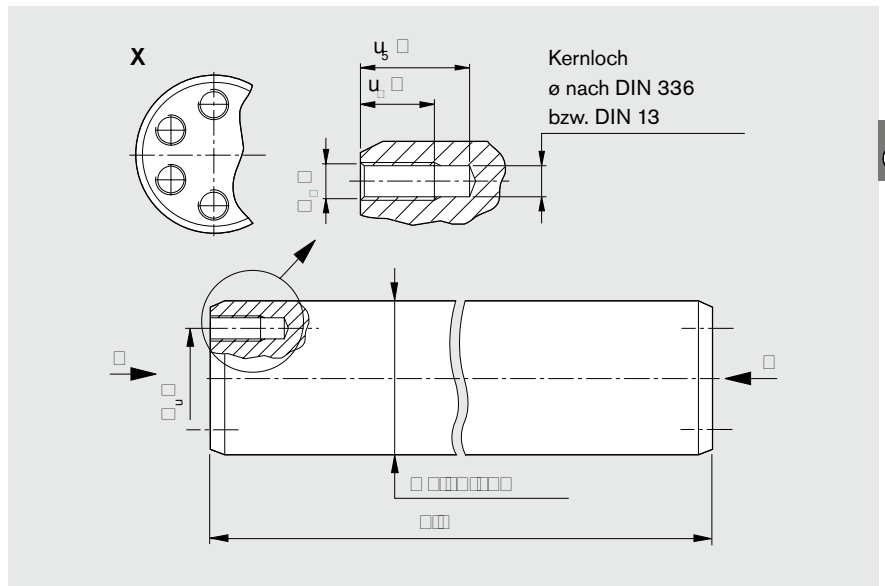
Passfedernut nach DIN 6885-1



Maßempfehlung:

Maße (mm)		
Welle Ød	b ₂ P9	t
8	2	1,2 +0,1
10	3	1,8 +0,1
12	4	2,5 +0,1
14	5	3 +0,1
16	5	3 +0,1
20	6	3,5 +0,1
25	8	4 +0,2
30	8	4 +0,2
40	12	5 +0,2
50	14	5,5 +0,2
60	18	7 +0,2
80	22	9 +0,2

Innengewinde auf Teilkreis



Präzisions-Stahlwellen

Bestellangaben

Vollwellen aus Vergütungsstahl

Die Aufgabe der Welle als Teil einer Linearführung stellt besonders hohe Anforderungen an die verwendeten Werkstoffe.

Wir bieten für jeden Durchmesserbereich den optimalen Wellenwerkstoff.

Die besonders gleichmäßige Oberflächenhärte und Einhärtetiefe der Wellen sorgen zusammen mit dem hervorragenden Reinheitsgrad, dem homogenen Gefüge und der abgestimmten Korngröße für eine außerordentlich hohe Überrollungslebensdauer.

Lieferbare Durchmesser (mm)	Ø d (mm)	Längen (m)
3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 22,	3	0,4
24, 25, 30, 32, 35, 38, 40, 45, 50, 55, 60,	4	3,6
70, 80, 100, 110	5 und 6	5,8
	ab 8	6,1

Vollwellen ab Wellendurchmesser 20 mm bis 8 m Länge auf Anfrage.

Größere Gesamtlängen werden aus Teilstücken zusammengesetzt.

Stoßstellen können problemlos von Kugelhüchsen überrollt werden.

Werkstoffe	Härte
Cf 53, Cf 60, Ck 67	min. 60 HRC

Materialnummer	
Toleranz h6	R1000 xxx 00
Toleranz h7	R1000 xxx 01

xxx = Durchmesser in mm

Bestellbeispiel

Vollwelle Ø 25 h7 aus Vergütungsstahl, Länge 460 mm

Materialnummer:
R1000 025 01, 460 mm

Vollwellen aus nichtrostendem Stahl nach ISO 683-17 / EN 10088

Die richtige Wahl für Anwendungen mit hohen Anforderungen an Korrosionsbeständigkeit und Sauberkeit, z. B. in der Nahrungsmittelindustrie, Halbleiterfertigung und Medizintechnik. X 90 CrMoV 18 unterscheidet sich von X 46 Cr 13 durch zusätzliche Beständigkeit gegen Milchsäure.

Werkstoffe	lieferbare Durchmesser (mm)
X 46 Cr 13	4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80
X 90 CrMoV 18	3, 12, 16, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80

Ø d (mm)	Längen (m)
3	0,4
4 - 10	3,6
12 - 80	6,1

Größere Gesamtlängen werden aus Teilstücken zusammengesetzt.

Stoßstellen können problemlos von Kugelhüchsen überrollt werden.

Werkstoffe	Härte
X 46 Cr 13	min. 54 HRC
X 90 CrMoV 18	min. 55 HRC

Materialnummer X 46 Cr 13	
Toleranz h6	R1000 0xx 30
Toleranz h7	R1000 0xx 31

Materialnummer X 90 CrMoV 18	
Toleranz h6	R1000 0xx 20
Toleranz h7	R1000 0xx 21

xx = Durchmesser in mm

Bestellbeispiel:

Vollwelle Ø 16 h6 aus nichtrostendem Stahl X 46 Cr 13, Länge 350 mm

Materialnummer:
R1000 016 30, 350 mm

Vollwellen, hartverchromt

Optimaler Korrosionsschutz für Wellenoberfläche am Außendurchmesser.

Lieferbare Durchmesser (mm)	
12, 16, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80	

Ø d (mm)	Längen (m)
12	5,5
16	6,5
20 - 80	7

Größere Gesamtlängen werden aus Teilstücken zusammengesetzt. Stoßstellen können problemlos von Kugelbüchsen überrollt werden.

Werkstoffe	Härte
Cf 53, Cf 60, Ck 67	min. 60 HRC (ca. 700 HV)
Chromschicht (Dicke ca. 10 µm)	ca. 1000 HV

Materialnummer	
Toleranz h6	R1000 0xx 60
Toleranz h7	R1000 0xx 61

xx = Durchmesser in mm

Bestellbeispiel:
Vollwelle Ø 30 hartverchromt h7,
Länge 480 mm
Materialnummer:
R1000 030 61, 480 mm

Hohlwellen aus Vergütungsstahl

In Hohlwellen lassen sich elektrische Leitungen verlegen und flüssige oder gasförmige Medien transportieren. Hohlwellen werden auch oft zur Gewichtseinsparung eingesetzt. Das Material ist nahtlos gewalzt. Die Innendurchmesser sind unbearbeitet.

Lieferbare Durchmesser (mm)		
Außen	Innen (ca.)	
8		3
10		4
12		3,4
16		8
20		14
25		14
30		19
40		26,5
50		29,6
60		36,5
80		57,4
100		65

Ø d (mm)	Längen max. (m)
8, 10	1
16	2
12 und 20 - 100	6,1

Werkstoffe	Härte
Ck 60	min. 60 HRC

Materialnummer	
Toleranz h6	R1001 xxx 10
Toleranz h7	R1001 xxx 11

xxx = Außendurchmesser in mm

Bestellbeispiel:
Hohlwelle Ø 80 h7, Länge 3600 mm
Materialnummer:
R1001 080 11, 3600 mm

Hohlwellen, hartverchromt

Die Hohlwellen sind am Außendurchmesser hartverchromt. Länge: max 6,1 m

Lieferbare Durchmesser (mm)		
Außen	Innen (ca.)	
25		14
30		19
40		26,5
50		29,6
60		36,5
80		57,4

Werkstoffe	Härte
Ck 60	min. 60 HRC (ca. 700 HV)
Chromschicht Dicke ca. 10 µm	ca. 1000 HV

Materialnummer	
Toleranz h7	R1001 0xx 41

xx = Außendurchmesser in mm

Bestellbeispiel:
Hohlwelle Ø 40, hartverchromt h7, Länge 2000 mm
Materialnummer:
R1001 040 41, 2000 mm