

Stahlwellen mit montierten Wellenunterstützungen, Wellenunterstützungen

Produktübersicht

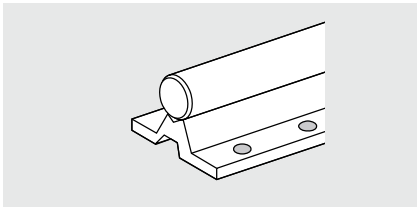
Vorteile

- Zur Verwendung mit offenen Kugelbüchsen
- Für lange Führungen oder hohe Belastungen, die auf Grund der Wellendurchbiegung keine freitragende Welle zulassen
- Unbegrenzte Länge möglich durch Wellen mit Steckverbindung
- Passende Unterstüzungen für unterschiedliche Anforderungen
- Gegenüber Profilschienenführungen zusätzlicher Freiheitsgrad in Umfangsrichtung.
- Für Anwendungen, bei denen andere Linearführungen auf Grund ungenauer Unterkonstruktionen zu Verspannungen neigen würden.

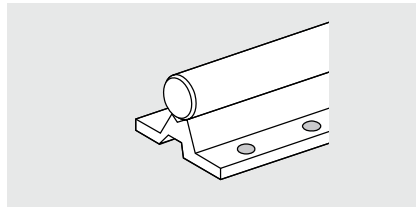
Allgemeines

Die einzelnen Unterstüzungen werden, nur durch Montagefugen getrennt, unter der jeweiligen Welle angeordnet. Nach dem Ausrichten und der Montage der Führungseinheiten auf einem verwindungssteifen, plan bearbeiteten Unterbau stellen sich die in den Maßtabellen angegebenen Toleranzen ein.

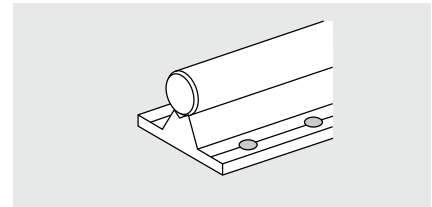
R1010 Präzisions-Stahlwelle mit montierten Wellenunterstützungen aus Aluminium, mit Flansch, sehr kostengünstig



R1025 wie R1010, jedoch Bohrungsabstand für Profilsysteme

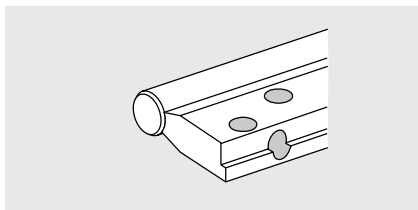


R1014 Präzisions-Stahlwelle mit montierten Wellenunterstützungen aus Aluminium, mit Flansch, sehr genaue Höhentoleranz

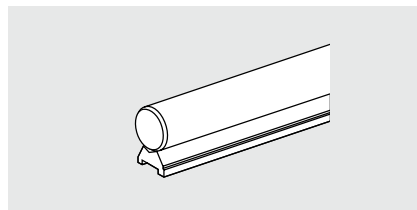




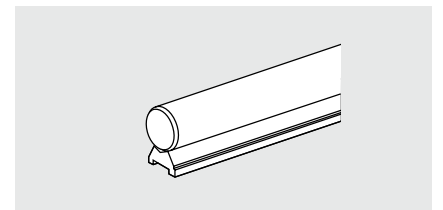
R1015 Präzisions-Stahlwelle mit montierten Wellenunterstützungen aus Aluminium, seitlicher Anbau



R1013 Präzisions-Stahlwelle mit montierten Wellenunterstützung aus Aluminium, ohne Flansch, sehr kostengünstig



R1016 Präzisions-Stahlwelle mit montierten Wellenunterstützung aus Stahl, ohne Flansch, mit Anschlagkante



Stahlwellen mit montierten Wellenunterstützungen

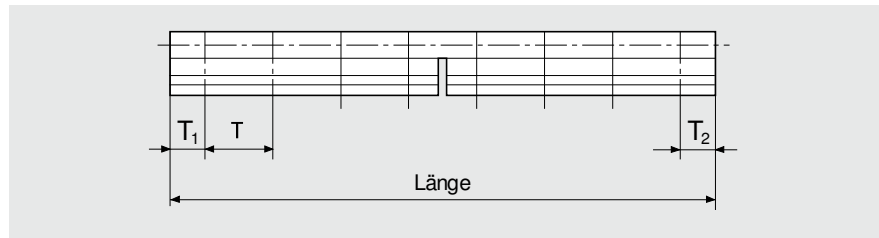
Konstruktion, Bestellangaben, Montage

Anfangs- und Endabstände T_1 und T_2

Entspricht die bestellte Wellenlänge dem ganzen Vielfachen der Bohrungsteilung einer Wellenunterstützung, so entsprechen die Anfangs- und Endabstände der halben Teilungslänge (T_1 und $T_2 = T/2$). Für andere Längen werden die Bohrungen von uns gemittelt ($T_1 = T_2$). Dies geschieht durch Kürzen evtl. überstehender Wellenunterstützungen an beiden Enden. Die beiden Endabstände T_1 und T_2 sollten ein Maß von $0,2 \times T$ nicht unterschreiten.

Sofern keine Kundenzeichnungen vorliegen, geben wir im Angebot und in der Auftragsbestätigung die von uns für die Stahlwelle festgelegten Bohrungsabstände an. Hieraus resultiert die Lage der Befestigungsbohrungen im Maschinenbett.

Wir empfehlen, diese Angaben mit den Konstruktionsunterlagen zu vergleichen.
Bestellangabe: Materialnummer R10../ Länge ... mm / T_1 ... mm / T_2 ... mm



Überlängen und zusammengesetzte Führungseinheiten

Ein Wellenstück mit montierter Wellenunterstützung sollte nicht länger als 6 m sein. Größere Längen werden als zusammengesteckte Einzelstücke gefertigt (siehe Abschnitt "Zusammengesetzte Wellen, Steckverbindung").

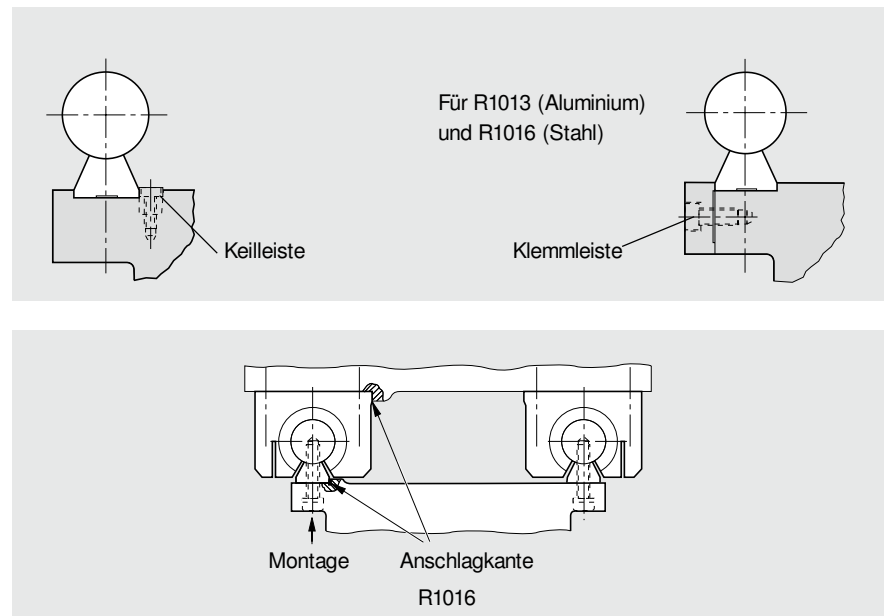
Die Anordnung der Trennstellen von Welle und Wellenunterstützung ist je nach Typ verschieden. Grundsätzlich sollten jedoch die Trennstelle der Welle und die Fuge der Wellenunterstützung versetzt angeordnet sein.

Sonderbohrungsabstände

Montagehinweis für □anschlößlose Wellenunterstützungen

Wellen mit montierten Wellenunterstützungen werden auch mit Sonderbohrungsabständen nach Kundenwunsch geliefert.

Als Montageerleichterung oder bei größerer Seitenbelastung empfehlen wir die Fixierung mit Keilleiste oder Klemmleiste entsprechend untenstehender Abbildung.



Die Wellenunterstützung muss bei der Montage gerade ausgerichtet werden. Hierzu ist die erste Welle mit Wellenunterstützung an die Anschlagkante anzupressen und zu verschrauben; anschließend die zweite Welle, vorzugsweise mit Leiste, ausrichten und verschrauben.

Diese Elemente sind nur zusammen mit Präzisions-Stahlwellen lieferbar.

Die maximale Länge der Wellenunterstützung beträgt 1800 mm; bei größeren Längen werden diese aneinander gefügt. Aufgrund der Anschlagkante lassen sich die Wellenunterstützungen leicht ausrichten, so dass ein Verspannen der Kugelbüchsen vermieden wird.



Stahlwellen mit montierten Wellenunterstützungen für offene Standard- und Super-Kugelbüchsen

mit Flansch

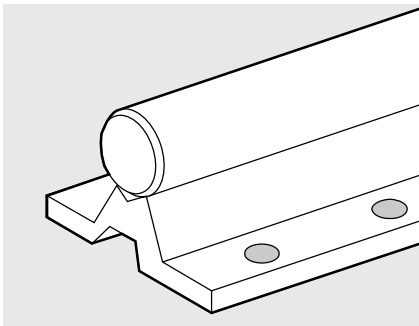
R1010 Stahlwelle montiert mit Wellenunterstützung

Werkstoff

- Wellenunterstützung: Aluminium

Konstruktion

- In Verbindung mit Linear-Sets lassen sich mit diesen Wellenunterstützungen Linearführungen mit sehr niedriger Bauhöhe realisieren.
- Hohe Steifigkeit
Durch eine gezielte Anpassung der Unterstützung an die jeweilige Kugelb chsengr  e ergibt sich für die Wellenaufgabe ein optimaler Druckwinkel, der zusammen mit den großen Befestigungsschrauben eine hohe Steifigkeit garantiert.
- Sehr kostengünstig



Welle Ø d (mm)	Materialnummer		Gewicht (kg/m)
	Bohrungsabstand Typ1	Bohrungsabstand Typ2	
16	R1010 016 ..	R1010 516 ..	2,5
20	R1010 020 ..	R1010 520 ..	3,8
25	R1010 025 ..	R1010 525 ..	5,4
30	R1010 030 ..	R1010 530 ..	7,6
40	R1010 040 ..	R1010 540 ..	12,6

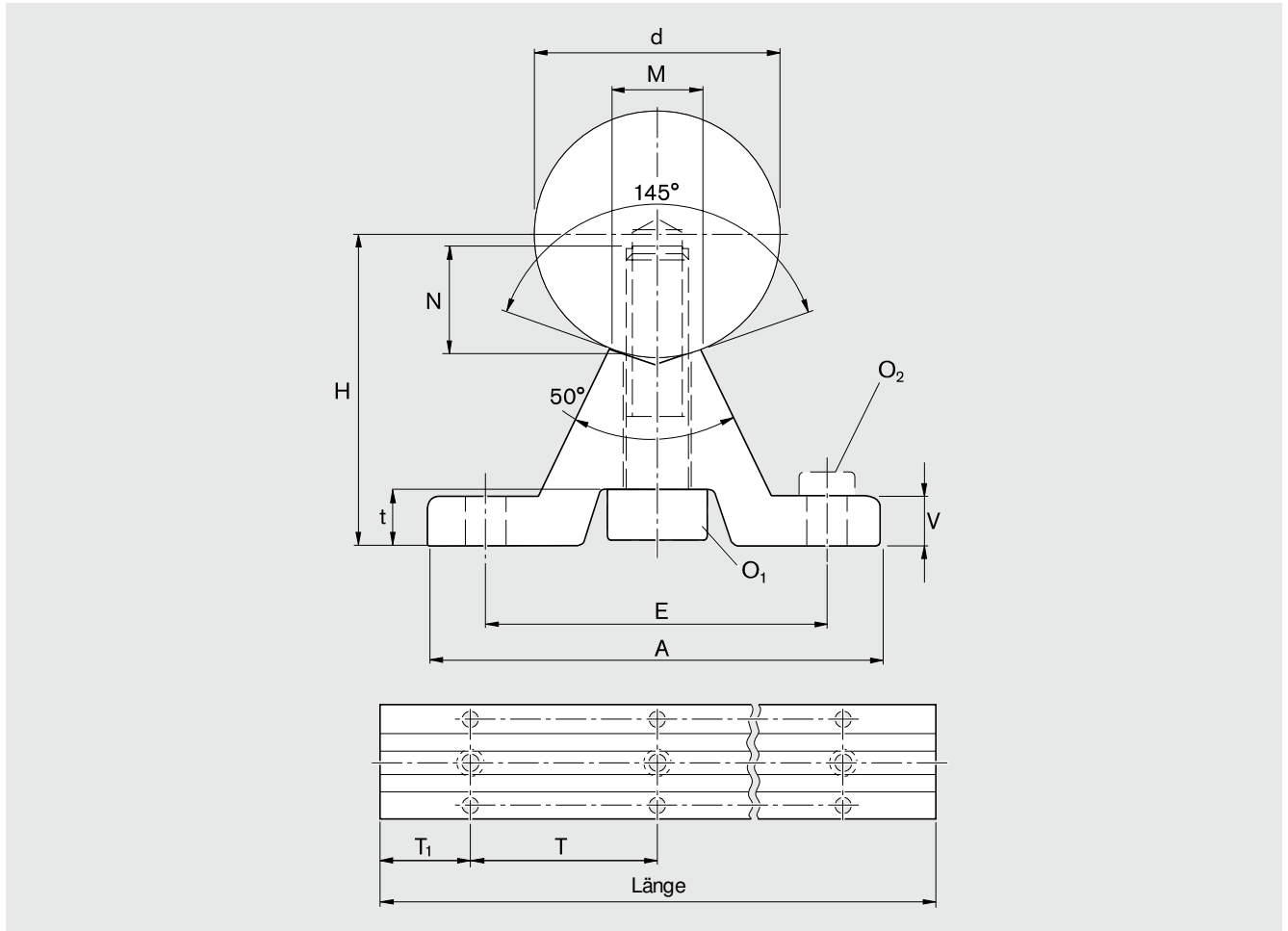
Wellen:

- 00 = Vergütungsstahl h6
- 01 = Vergütungsstahl h7
- 30 = nichtrostender Stahl h6
- 31 = nichtrostender Stahl h7
- 60 = Vergütungsstahl hartverchromt h6
- 61 = Vergütungsstahl hartverchromt h7

Bestellbeispiel:

Wellendurchmesser 30 mm, h7, Vergütungsstahl, Länge 900 mm, montiert mit Wellenunterstützung Typ1:
R1010 030 01 / 900 mm.

Maße



Maße (mm)											
Ø d	H ¹⁾ ±0,1	A	V	M	O ₁ DIN6912-8.8	N	E	t	O ₂ ²⁾ DIN6912-8.8	T ³⁾ Typ1 Typ2	
16	26	45	5	7	M5x20	9	33	6	M5x16	100	150
20	32	52	6	8,3	M6x25	11	37	7	M6x16	100	150
25	36	57	6	10,8	M8x30	15	42	7	M6x16	120	200
30	42	69	7	11	M10x35	17	51	7,5	M8x25	150	200
40	50	73	8	15	M10x40	19	55	7	M8x25	200	300

1) Gemessen mit Prüfwelle, Nennmaß "d" und Länge ca. 50 mm. Auf Anfrage bis 1800 mm Länge mit einer Parallelität von 0,1 mm.

2) Nur gültig für Verschraubung in Stahl- oder Gussgewinde.

3) Typ1: Bei Querbelastungen zur Kugelbüchsenöffnung und annähernder Ausnutzung der Tragzahlen.

Typ2: Für allgemeine Anforderungen.

Stahlwellen mit montierten Wellenunterstützungen für offene Standard- und Super-Kugelbüchsen

für Pro□systeme

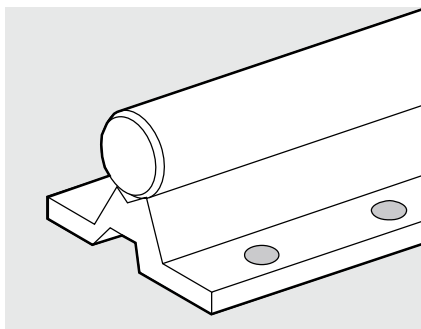
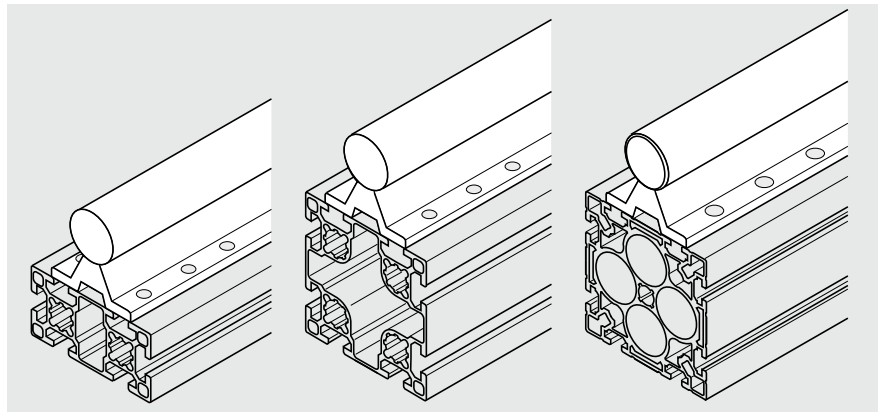
R1025 Stahlwelle montiert mit Wellenunterstützung¹⁾

Werkstoff

– Wellenunterstützung: Aluminium

Konstruktion

- Schneller und einfacher, modularer Aufbau von Kugelbüchsenführungen auf Pro□systeme
- Sehr kostengünstig aufgrund entfeinerter Höhentoleranz



Welle Ø d (mm)	Rastermaß E (mm)	Materialnummer	Gewicht (kg/m)
20	40	R1025 020 ..	3,8
25	40	R1025 025 ..	5,4
30	45	R1025 530 ..	7,5
30	50	R1025 030 ..	7,5

Wellen:

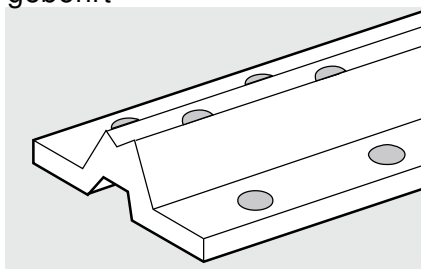
- 00 = Vergütungsstahl h6
- 01 = Vergütungsstahl h7
- 30 = nichtrostender Stahl h6
- 31 = nichtrostender Stahl h7
- 60 = Vergütungsstahl hartverchromt h6
- 61 = Vergütungsstahl hartverchromt h7

1) Bestellbeispiel:

Wellendurchmesser 25 mm, h7, Vergütungsstahl, Länge 900 mm, montiert mit Wellenunterstützung:

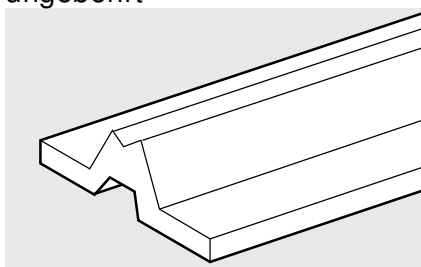
R1025 025 01 / 900 mm.

R1039 Wellenunterstützung gebohrt



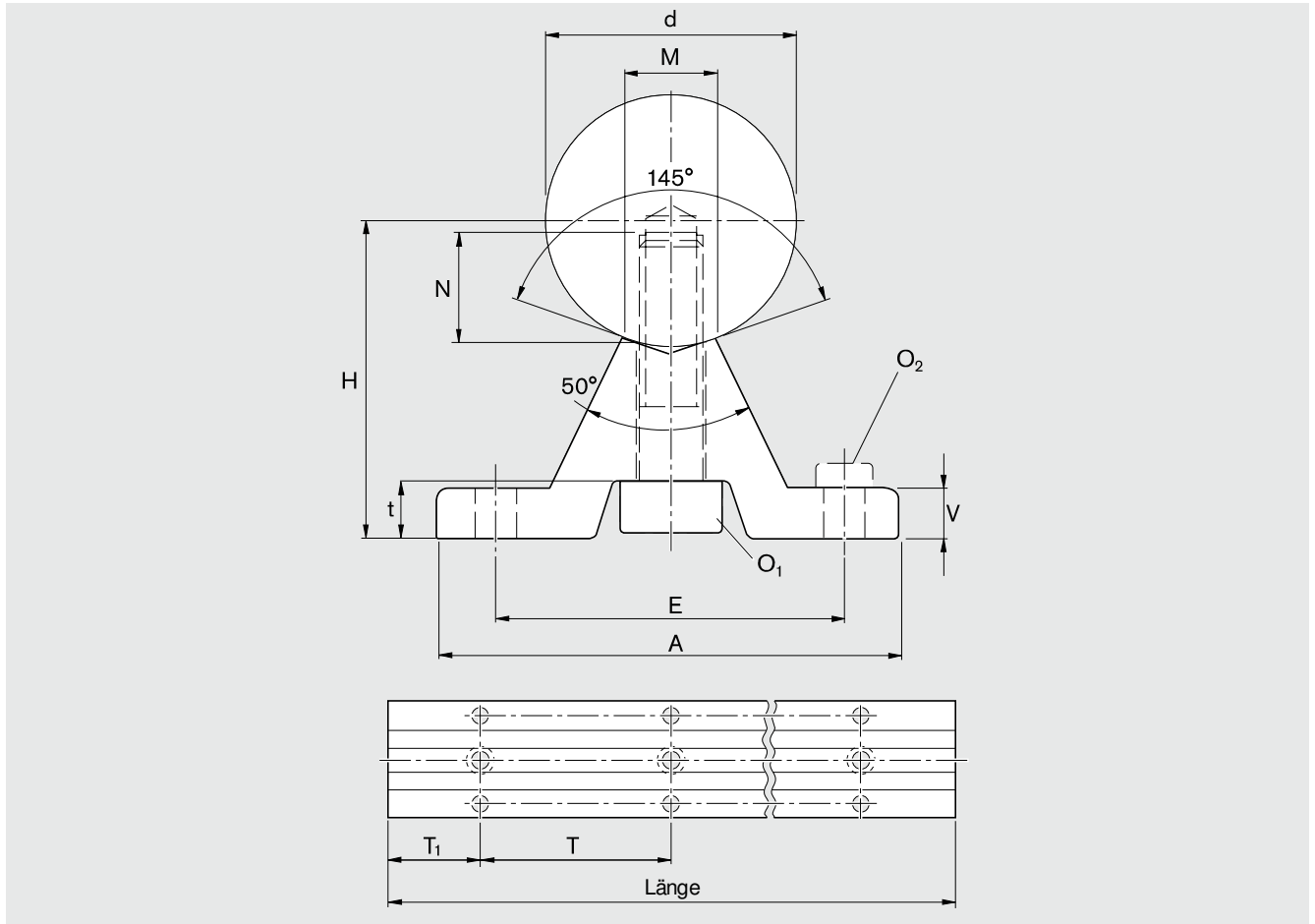
Welle Ø d (mm)	Rastermaß E (mm)	Materialnummer	Gewicht (kg/m)	Länge (mm)
				-0,5
				-1,5
20	40	R1039 820 30	1,3	1800
25	40	R1039 825 30	1,6	1800
30	45	R1039 930 30	2,0	1800
30	50	R1039 830 30	2,0	1800

R1039 Wellenunterstützung ungebohrt



Welle Ø d (mm)	Materialnummer	Gewicht (kg/m)	Länge (mm)
			-0,5
			-1,5
20	R1039 520 30	1,3	1800
25	R1039 525 30	1,6	1800
30	R1039 530 30	2,0	1800

Maße



Maße (mm)											
$\varnothing d$	H^1 $\pm 0,1$	A	V	M	O_1 DIN6912-8.8	N	E	t	O_2 DIN6912-8.8	T	
							Rastermaß				
20	32	52	6	8,3	M6x25	11	40	7	M6	180	
25	36	57	6	10,8	M8x30	15	40	7	M6	180	
30	42	69	7	11	M10x35	17	45	7,5	M8	180	
30	42	69	7	11	M10x35	17	50	7,5	M8	180	

1) Gemessen mit Prüfwelle, Nennmaß "d" und Länge ca. 50 mm. Auf Anfrage bis 1800 mm Länge mit einer Parallelität von 0,1 mm.

Pro□systeme siehe Katalog "Mechanik-Grundelemente".



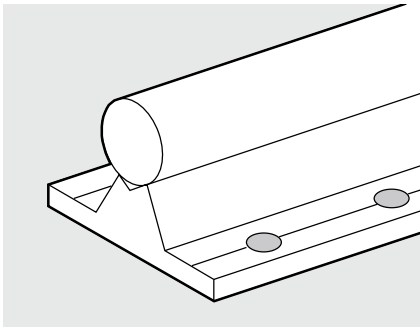
Stahlwellen mit montierten Wellenunterstützungen für offene Standard- und Super-Kugelhüchsen

mit Flansch, sehr genaue Höhentoleranz

R1014 Stahlwelle montiert mit Wellenunterstützung

Werkstoff

- Wellenunterstützung: Aluminium



Konstruktion

- In Verbindung mit Linear-Sets lassen sich mit diesen Wellenunterstützungen Linearführungen mit sehr niedriger Bauhöhe realisieren.
- Hohe Steifigkeit
Durch eine gezielte Anpassung der

Unterstützung an die jeweilige Kugelhüchsengröße ergibt sich für die Wellenauflage ein optimaler Druckwinkel, der zusammen mit den großen Befestigungsschrauben eine hohe Steifigkeit garantiert.

Welle Ø d (mm)	Materialnummer		Gewicht (kg/m)
	Typ1	Typ2	
12	R1014 012 ..	R1014 512 ..	1,75
16	R1014 016 ..	R1014 516 ..	2,65
20	R1014 020 ..	R1014 520 ..	3,95
25	R1014 025 ..	R1014 525 ..	5,6
30	R1014 030 ..	R1014 530 ..	7,9
40	R1014 040 ..	R1014 540 ..	12,8
50	R1014 050 ..	R1014 550 ..	19,4
60	R1014 060 ..	-	27,3
80	R1014 080 ..	-	47,3

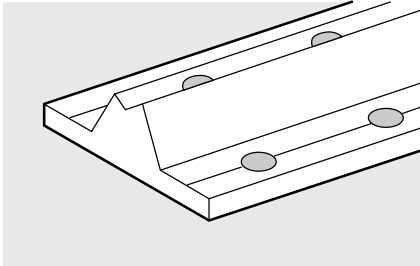
Wellen:

- 00 = Vergütungsstahl h6
- 01 = Vergütungsstahl h7
- 30 = nichtrostender Stahl h6
- 31 = nichtrostender Stahl h7
- 60 = Vergütungsstahl hartverchromt h6
- 61 = Vergütungsstahl hartverchromt h7

Bestellbeispiel:

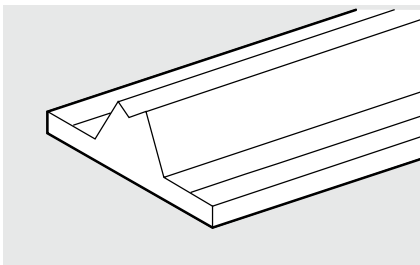
Wellendurchmesser 30 mm, h6, Vergütungsstahl, Länge 1200 mm, montiert mit Wellenunterstützung Typ1 R1050 630 00 wird bestellt als:
R1014 030 00 / 1200 mm.

R1050 Wellenunterstützungen gebohrt, Länge (mm) 600^{-0,5}_{-1,5}



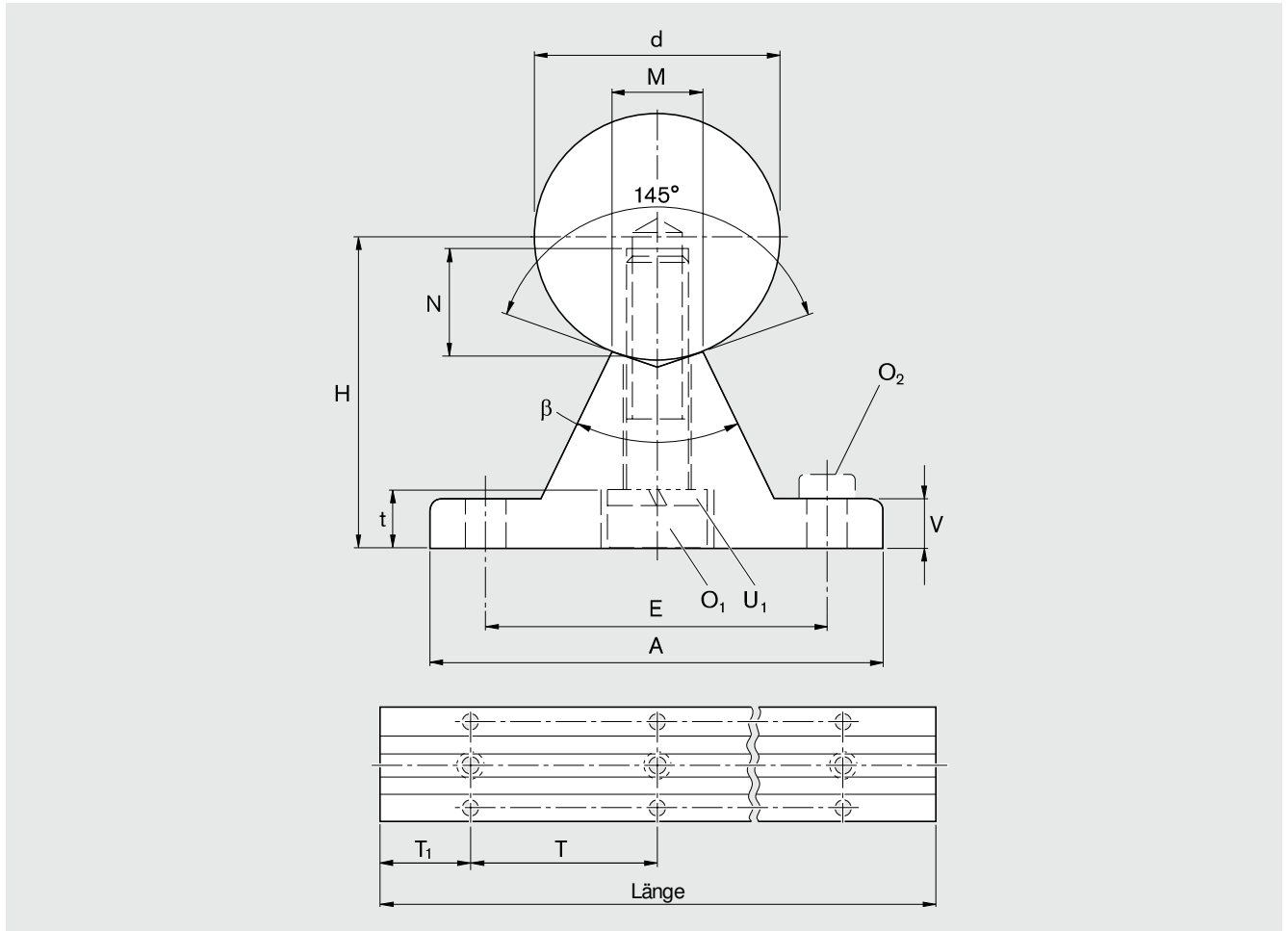
Welle Ø d (mm)	Materialnummer		Gewicht (kg/m)
	Typ 1	Typ 2	
12	R1050 612 00	R1050 712 00	0,52
16	R1050 616 00	R1050 716 00	0,64
20	R1050 620 00	R1050 720 00	0,90
25	R1050 625 00	R1050 725 00	1,08
30	R1050 630 00	R1050 730 00	1,43
40	R1050 640 00	R1050 740 00	1,81
50	R1050 650 00	R1050 750 00	2,45
60	R1050 660 00	-	3,16
80	R1050 680 00	-	4,86

R1050 Wellenunterstützungen ungebohrt, Länge (mm) 600^{-0,5}_{-1,5}



Welle Ø d (mm)	Materialnummer	Gewicht (kg/m)
12	R1050 512 00	0,52
16	R1050 516 00	0,64
20	R1050 520 00	0,90
25	R1050 525 00	1,08
30	R1050 530 00	1,43
40	R1050 540 00	1,81
50	R1050 550 00	2,45
60	R1050 560 00	3,16
80	R1050 580 00	4,86

Maße



Maße (mm)												Winkel		
Ø d	H ¹⁾ ±0,01	A	V	M	O ₁ DIN6912-8.8	N	U ₁ DIN7980 ²⁾	E	t	O ₂ ³⁾ DIN6912-8.8	T ⁴⁾	Typ1	Typ2	β (°)
12	22	40	5	5,8	M4x20	4	8	29	4,5	M4x12	75	120	50	
16	26	45	5	7	M5x20	5	9	33	7,6	M5x16	100	150	50	
20	32	52	6	8,3	M6x25	6	11	37	8,6	M6x16	100	150	50	
25	36	57	6	10,8	M8x30	8	15	42	9	M6x16	120	200	50	
30	42	69	7	11	M10x35	10	17	51	10	M8x25	150	200	50	
40	50	73	8	15	M10x40	10	19	55	9,5	M8x25	200	300	50	
50	60	84	9	19	M12x45	12	21	63	11,5	M10x30	200	300	46	
60	68	94	10	25	M14x50	14	25	72	13	M10x30	300	–	46	
80	86	116	12	34	M16x60	16	28	92	15	M12x35	300	–	46	

1) Gemessen mit Prüfwelle, Nennmaß "d" und Länge ca. 50 mm.

2) DIN 7980 zurückgezogen. Federring jedoch im Handel erhältlich.

3) Nur gültig für Verschraubung in Stahl- oder Gussgewinde.

4) Typ1: Bei Querbelastungen zur Kugelbüchsenöffnung und annähernder Ausnutzung der Tragzahlen sowie bei hohen Anforderungen an die Maßgenauigkeit.

Typ2: Für allgemeine Anforderungen.

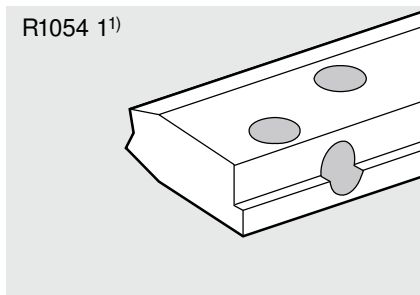
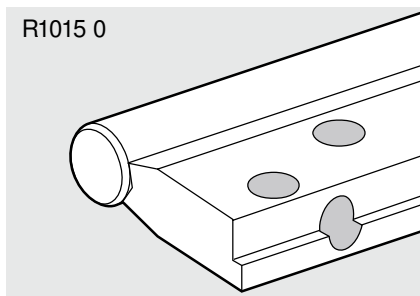
Stahlwellen mit montierten Wellenunterstützungen für offene Standard- und Super-Kugelhüchsen

seitlicher Anbau

R1015 Stahlwelle montiert mit Wellenunterstützung

R1054 Wellenunterstützungen

Typ 1



Werkstoff
– Wellenunterstützung: Aluminium

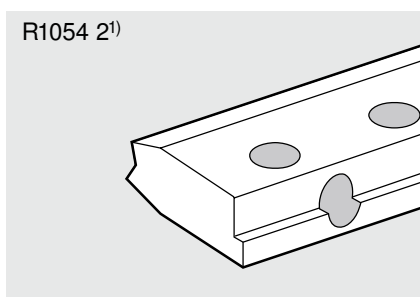
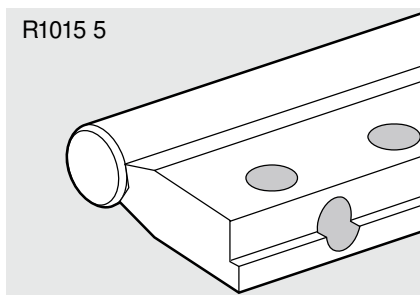
Konstruktion
– Ermöglicht in Verbindung mit Linear-Sets seitlich offen eine hochbelastbare Linearführung
– Anschlagkante erleichtert das Ausrichten (Montage)

Welle Ø d (mm)	Materialnummer	Gewicht (kg)	Materialnummer	Gewicht (kg)
20	R1015 020 ..	4,1	R1054 120 00	1,0
25	R1015 025 ..	6	R1054 125 00	1,3
30	R1015 030 ..	8,7	R1054 130 00	1,9
40	R1015 040 ..	14,3	R1054 140 00	2,7
50	R1015 050 ..	21,5	R1054 150 00	3,7

Wellen:

- 00 = Vergütungsstahl h6
- 01 = Vergütungsstahl h7
- 30 = nichtrostender Stahl h6
- 31 = nichtrostender Stahl h7
- 60 = Vergütungsstahl hartverchromt h6
- 61 = Vergütungsstahl hartverchromt h7

Typ 2



Welle Ø d (mm)	Materialnummer	Gewicht (kg)	Materialnummer	Gewicht (kg)
20	R1015 520 ..	4,3	R1054 220 00	1,1
25	R1015 525 ..	6,3	R1054 225 00	1,5
30	R1015 530 ..	9	R1054 230 00	2,1
40	R1015 540 ..	14,8	R1054 240 00	3,0
50	R1015 550 ..	22,3	R1054 250 00	4,2

Wellen:

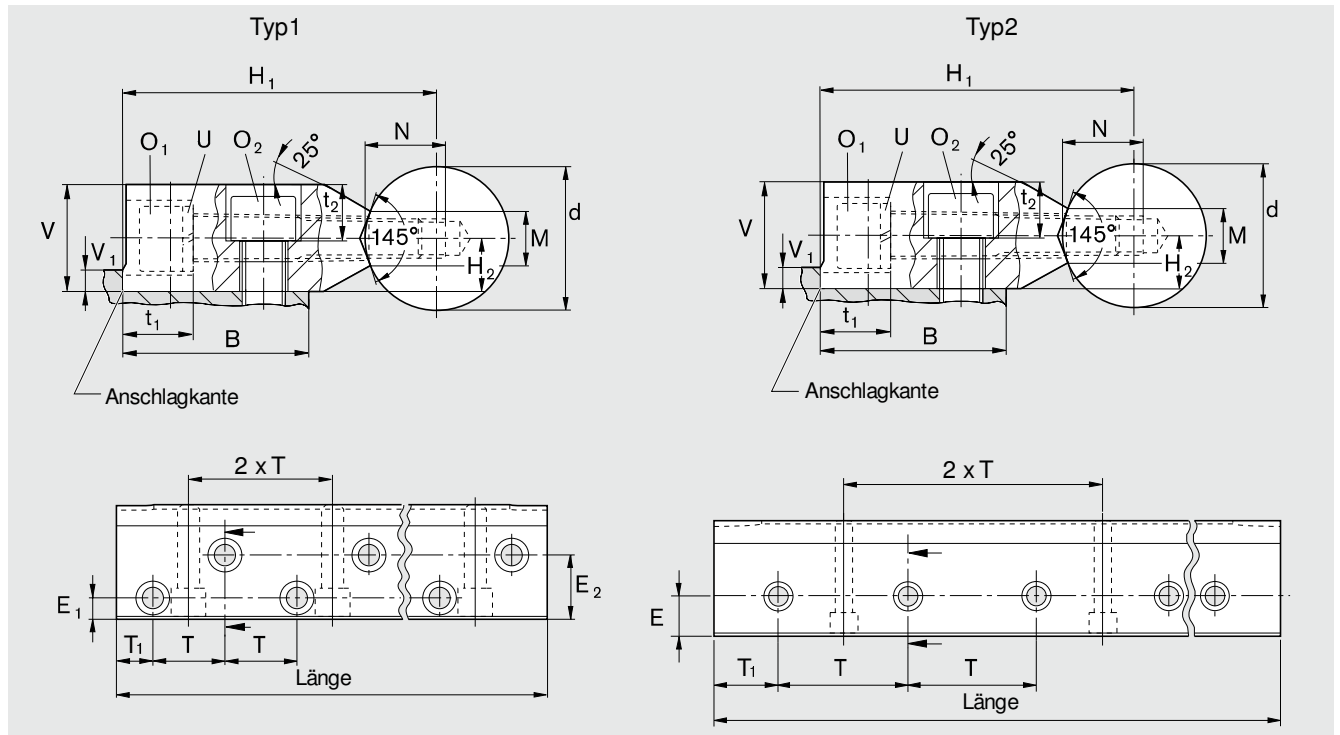
- 00 = Vergütungsstahl h6
- 01 = Vergütungsstahl h7
- 30 = nichtrostender Stahl h6
- 31 = nichtrostender Stahl h7
- 60 = Vergütungsstahl hartverchromt h6
- 61 = Vergütungsstahl hartverchromt h7

Bestellbeispiel:

Wellendurchmesser 30 mm, h6, Vergütungsstahl, Länge 1200 mm, montiert mit Wellenunterstützung Typ1 R1054 130 00 wird bestellt als:
R1015 030 00 / 1200 mm.

1) Länge (mm) 600^{-0,5}_{-1,5}

Maße



Wellenunterstützung Typ1

Maße (mm)																	
$\varnothing d$	H ¹⁾	H ₂ ¹⁾	V	M	E ₁	E ₂	T	t ₁	t ₂	V ₁ ²⁾	B ²⁾	N	O ₁	O ₂ ³⁾	U		
	js6	$\pm 0,012$			$\pm 0,15$	$\pm 0,15$				max.			ISO 4762-8.8	ISO 4762-8.8	DIN7980 ⁴⁾		
20	52	7,5	15	8,3	8	22	37,5	8,5	8,5	4	30	11	M6x45	M6x16	6		
25	62	10	20	10,8	10	26	37,5	15	11	5,5	36	15	M8x50	M8x20	8		
30	72	12,5	25	11	12	30	50	15,3	13,5	7	42	17	M10x60	M10x25	10		
40	88	15	30	15	12	38	50	19	16	8,5	50	21	M12x70	M12x30	12		
50	105	17,5	35	19	15	45	50	24	18,5	9	60	25	M14x80	M14x35	14		

Wellenunterstützung Typ2

Maße (mm)																	
$\varnothing d$	H ¹⁾	H ₂ ¹⁾	V	M	E	T	t ₁	t ₂	V ₁ ²⁾	B ²⁾	N	O ₁	O ₂ ³⁾	U			
	js6	$\pm 0,012$			$\pm 0,15$				max.			ISO 4762-8.8	ISO 4762-8.8	DIN7980 ⁴⁾			
20	52	7,5	15	8,3	15	50	8,5	8,5	4	30	11	M6x45	M6x16	6			
25	62	10	20	10,8	18	60	15	11	5,5	36	15	M8x50	M8x20	8			
30	72	12,5	25	11	21	75	15,3	13,5	7	42	17	M10x60	M10x25	10			
40	88	15	30	15	25	100	17,5	16	8,5	50	19	M10x70	M12x30	10			
50	105	17,5	35	19	30	100	21,5	18,5	9	60	21	M12x80	M14x35	12			

1) Gemessen mit Prüfwelle, Nennmaß "d" und Länge ca. 50 mm.

2) Konstruktionsempfehlung: Gegenseite ohne Anschlagkante (V₁) ausführen, über Wellen parallel ausrichten.

3) Empfehlung gilt nur für die Verschraubung in Stahl- oder Gussgewinde.

4) DIN 7980 zurückgezogen. Federring jedoch im Handel erhältlich.

Stahlwellen mit montierten Wellenunterstützungen für offene Standard- und Super-Kugelhülsen

ohne Flansch

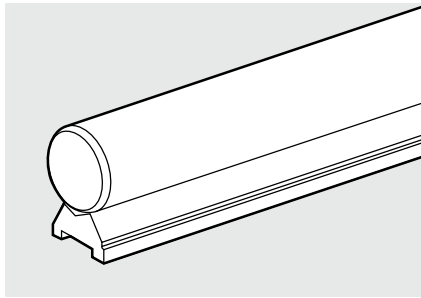
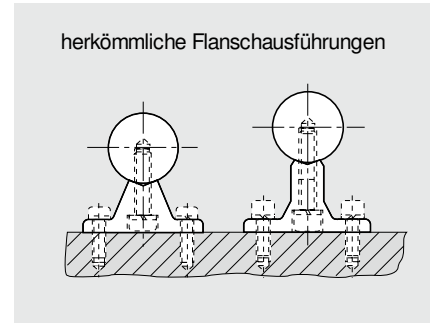
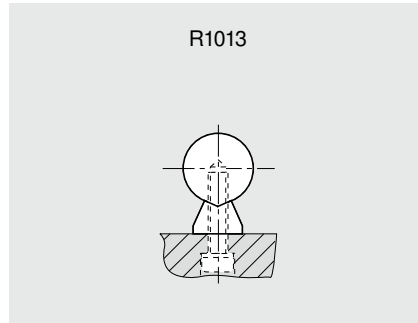
R1013 Stahlwelle montiert mit Wellenunterstützung

Werkstoff

- Wellenunterstützung: Aluminium

Konstruktion

- Diese Wellenunterstützung ermöglicht besonders kompakte Führungen und eignet sich für Konstruktionen, bei denen die Stahlwelle von unten montiert werden kann. Ein Vergleich zu herkömmlichen Flanschausführungen (siehe Abbildung) zeigt die besonders kleine Bauhöhe dieses Elementes.
- Sehr kostengünstig



Welle Ø d (mm)	Materialnummer	Gewicht (kg/m)
12	R1013 012 ..	1,1
16	R1013 016 ..	1,9
20	R1013 020 ..	3,0
25	R1013 025 ..	4,5
30	R1013 030 ..	6,3

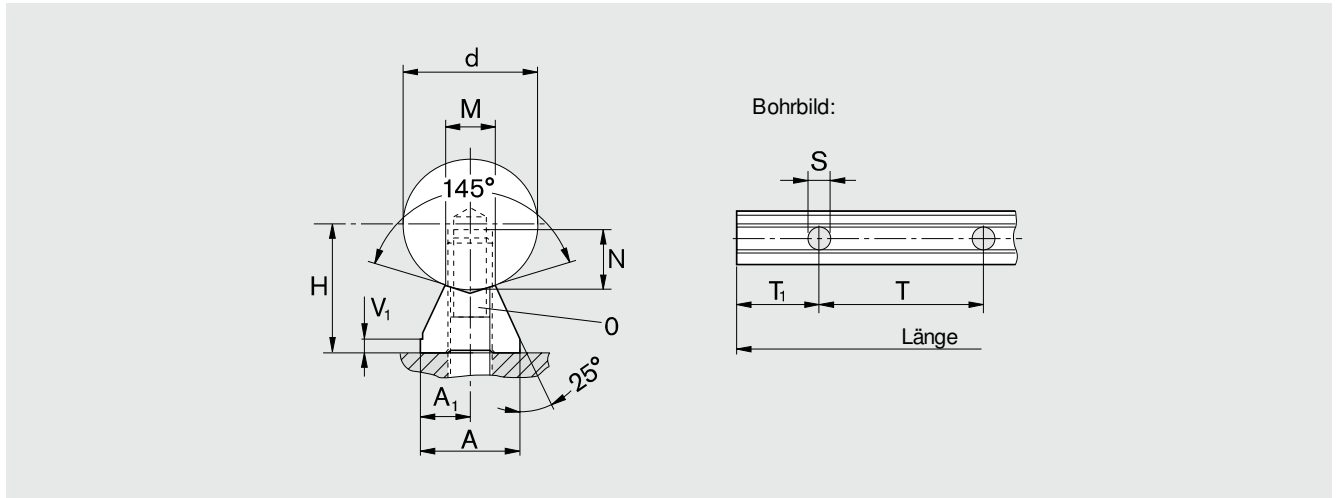
Wellen:

- 00 = Vergütungsstahl h6
- 01 = Vergütungsstahl h7
- 30 = nichtrostender Stahl h6
- 31 = nichtrostender Stahl h7
- 60 = Vergütungsstahl hartverchromt h6
- 61 = Vergütungsstahl hartverchromt h7

Bestellbeispiel:

Wellendurchmesser 25 mm, h7, Vergütungsstahl, Länge 1500 mm, montiert mit Wellenunterstützung:
R1013 025 01 / 1500 mm.

Maße



Maße (mm)										
$\varnothing d$	$H^{1)}$ $\pm 0,05$	A	A ₁	V ₁	T	S	N	M	O	
12	14,5	11	5,5	3	75	4,5	8	5,8	M4 ISO 4762-8.8	
16	18	14	7	3	75	5,5	9	7	M5	
20	22	17	8,5	3	75	6,6	11	8,3	M6	
25	26	21	10,5	3	75	9	15	10,8	M8	
30	30	23	11,5	3	100	11	17	11	M10	

1) Gemessen mit Prüfwelle, Nennmaß "d" und Länge ca. 50 mm. Auf Anfrage bis 1800 mm Länge mit einer Parallelität von 50 µm.



Stahlwellen mit montierten Wellenunterstützungen für offene Standard- und Super-Kugelhülsen

ohne Flansch, mit Anschlagkante

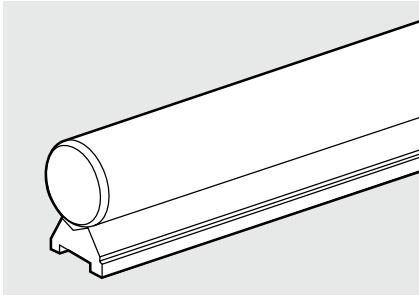
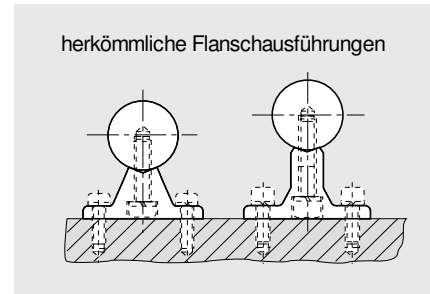
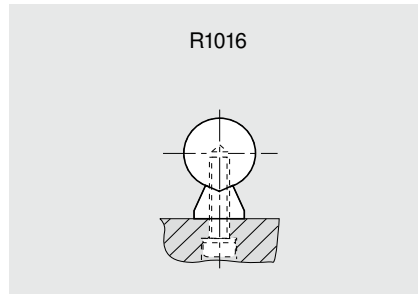
R1016 Stahlwelle montiert mit Wellenunterstützung

Werkstoff

- Wellenunterstützung: Stahl

Konstruktion

- Diese Stahlunterstützung ermöglicht besonders kompakte Führungen und eignet sich für Konstruktionen, bei denen die Stahlwelle von unten montiert werden kann. Ein Vergleich zu herkömmlichen Flanschausführungen (siehe Abbildung) zeigt die besonders kleine Bauhöhe dieses Elementes.
- Anschlagkante erleichtert das Ausrichten



Welle Ø d (mm)	Materialnummer	Gewicht (kg/m)
16	R1016 016 ..	2,5
20	R1016 020 ..	3,8
25	R1016 025 ..	5,6
30	R1016 030 ..	7,6
40	R1016 040 ..	13,4
50	R1016 050 ..	20,2

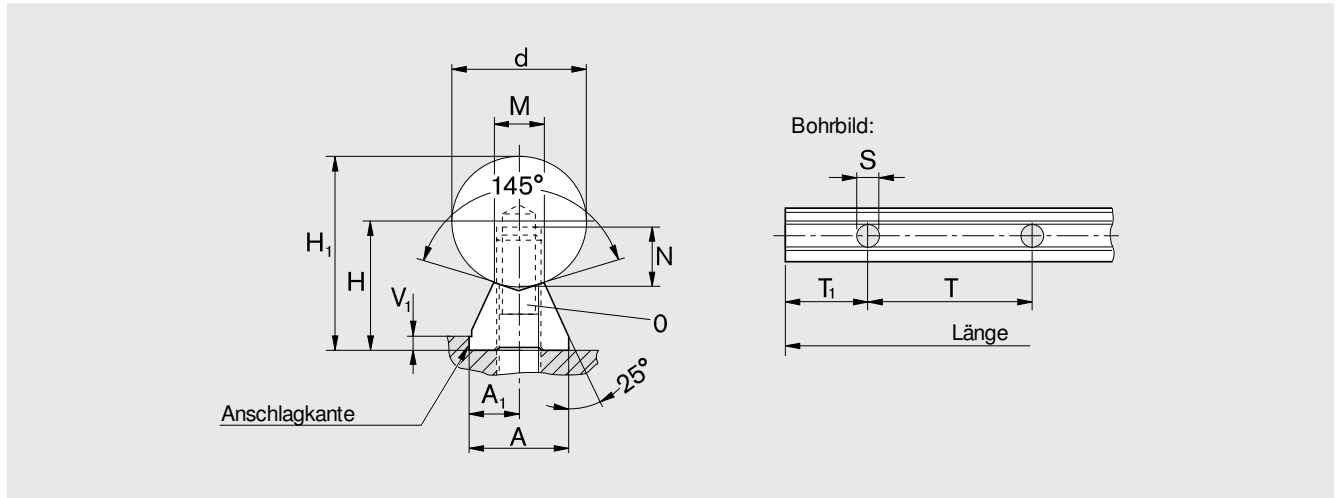
Wellen:

- 00 = Vergütungsstahl h6
- 01 = Vergütungsstahl h7
- 30 = nichtrostender Stahl h6
- 31 = nichtrostender Stahl h7
- 60 = Vergütungsstahl hartverchromt h6
- 61 = Vergütungsstahl hartverchromt h7

Bestellbeispiel:

Wellendurchmesser 30 mm, h7, Vergütungsstahl, Länge 900 mm, montiert mit Wellenunterstützung:
R1016 030 01 / 900 mm.

Maße



Maße (mm)												Toleranzen einer Sortierung (μm)		
$\varnothing d$	H^1	H_1	A $\pm 0,02$	A_1 $\pm 0,02$	V_1	T	S	N	M	O	H^2	Welle h6 $H_1^{3)}$	Welle h7 $H_1^{3)}$	
16	18	26	14	7	3	75	5,5	9	7	M5	20	32	36	
20	22	32	17	8,5	3	75	6,6	11	8,3	M6	20	33	38	
25	26	38,5	21	10,5	3	75	9	15	10,8	M8	20	33	38	
30	30	45	23	11,5	3	100	11	17	11	M10	20	33	38	
40	39	59	30	15	4	100	13,5	21	15	M12	20	35	41	
50	46	71	35	17,5	5	100	15,5	25	19	M14	20	35	41	

1) Toleranz: $\pm 0,02$ mm; wird höhensortiert auf 20 μm geliefert.

2) Gemessen mit Prüfwelle, Nennmaß "d" und Länge ca. 50 mm. Auf Anfrage bis 1800 mm Länge mit einer Parallelität von 10 μm .

3) Einschließlich Wellentoleranz (statistisch ermittelt).

