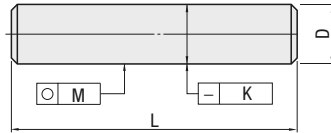


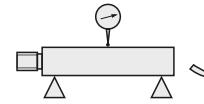
Wellen - Präzisionsstandards

Präzisionsstandards

Rundheit, Geradheit, Genauigkeit Maß L



Verfahren zur Messung der Geradheit



Wellenenden werden auf V-Blöcken abgestützt und um 360 Grad gedreht, um die Geradheit mit einer Messuhr zu messen. 1/2 der gemessenen Abweichung gilt als Geradheit.

Außen-Ø g6, h5 Wellen (gehärtet)

Abschnitt D Rundheit		Einheit: mm
Über	oder weniger	Rundheit M
2	13	0.004
13	20	0.005
20	40	0.006
40	50	0.007

Toleranzen für Maß L, Y		Einheit: mm
Über	oder weniger	Toleranz
2	6	±0.1
6	30	±0.2
30	120	±0.3
120	400	±0.5
400	1000	±0.8
1000	1500	±1.2

Geradheit			Einheit: mm
D	L	Geradheit K	
3,4	N.v.	(L/100)x0.05 oder weniger	
5	N.v.	(L/100)x0.03 oder weniger	
6-50	max. 100	Max. 0.01	
	Über 100	(L/100)x0.01 oder weniger	

Außen-Ø f8 Wellen (nicht gehärtet)

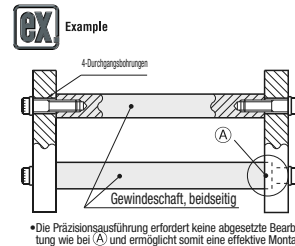
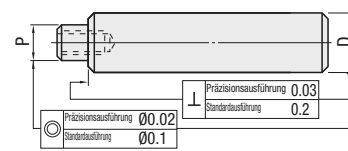
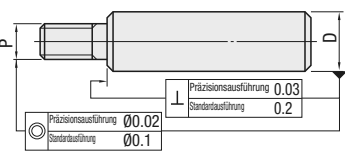
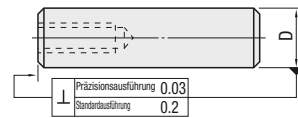
Abschnitt D Rundheit		Einheit: mm
Über	oder weniger	Rundheit M
5	10	0.011
10	18	0.014
18	30	0.017
30	50	0.020

Toleranzen für Maß L, Y		Einheit: mm
Über	oder weniger	Toleranz
3	6	±0.1
6	30	±0.2
30	120	±0.3
120	400	±0.5
400	1000	±0.8
1000	1500	±1.2

Geradheit		Einheit: mm
Zustand	Geradheit K	
L	0.025 oder weniger	
L>100	(L/100)x0.025 oder weniger	

Konzentrität, Rechtwinkligkeit

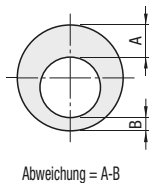
Merkmale von Präzisionswellen: Rechtwinkligkeit ist $\perp 0.03$, Konzentrität (mit Gewinde oder abgesetzt) ist $\odot 00.02$



*Die Präzisionsausführung erfordert keine abgesetzte Bearbeitung wie bei (A) und ermöglicht somit eine effektive Montage.

Informationen über Hohlwellen-Wandstärkenabweichungen

Außen-Ø (D)	EN 1.3505 Äquiv. Wandstärken-Abweichungswert	EN 1.4125 Äquiv. Wandstärken-Abweichungswert
6	max. 0.3	-
8		max. 1.5
10		
12	max. 0.4	
13		max. 4.0
16		
20		
25	max. 0.6	
30		
35	max. 1.0	
40		
50	max. 1.5	



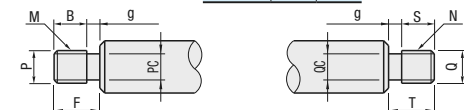
⚠ Da die inneren Oberflächen der Hohlwelle nicht beschichtet werden, kann Korrosion entstehen.

Maße für Gewindeausparungen (PC, QC) (Referenzwerte)

Außen-Ø Toleranz g6, h5 Wellen (gehärtet), Außen-Ø Toleranz f8 Wellen (beschichtet)

Bei Auswahl der Wellen mit Gewinde-Ausparungen oder Hinzufügen von Gewindeausparungsoptionen (PC, QC), müssen die Maße PC und QC der folgenden Tabelle entsprechen. Wenn B(S) ausgewählt wird, beträgt die Ausparungsbreite (g) F-B (T-S). Bei einer Kombination mit Feingewindeoptionen (PMC, PMS, QMC, QMS, MMC, MMS, NMC und NMS) sind die Maße von PC und QC der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Für Regelgewinde			In Kombination mit Feingewindeoptionen		
P(-M) Q(=N)	PC QC	F-B (T-S)	PMC, MMC QMC, NMC	PC QC	F-B (T-S)
6	4.4	2	6	4.8	
8	6.0	3	8	6.4	
10	7.7		10	8.4	
12	9.4	4	12	10.4	2.0
16	13.0		15	13.4	
20	16.4		17	15.4	
24	19.6	5	20	18.4	
30	25.0		25	22.7	3.0
			30	27.7	



Wellenmaterial, Härte, Oberflächenbehandlung

Werkstoff	Außen-Ø Toleranz	Härte	Oberflächenbehandlung
EN 1.3505 Äquiv. EN 1.4125 Äquiv.	g6, h5	Induktionsgehärtet EN 1.3505 Äquiv. 58HRC~	-
EN 1.3505 Äquiv. EN 1.4125 Äquiv.			hartverchromt Schichtstärke HV750 ~ Schichtdicke: min. 5µ
EN 1.3505 Äquiv. EN 1.4125 Äquiv.	g6	EN 1.4125 Äquiv. 56HRC~	LTBC-Beschichtung Beschichtungsdicke: 1 ~ 2µ
EN 1.1191 Äquiv. EN 1.4301 Äquiv.			f8

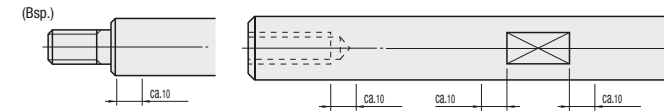
Effektive gehärtete Schichtdicke der Wellen (gehärtet) mit Außen-Ø Toleranz g6, h5

Außen-Ø (D)	Effektive Einhärtetiefe	
	EN 1.3505 Äquiv.	EN 1.4125 Äquiv.
3		
4	mind. 0.5	mind. 0.5
5		
6-10		
12, 13	mind. 0.7	mind. 0.5
15-20		
25-50		

Hinweise zu Härtung und Oberflächenbehandlung

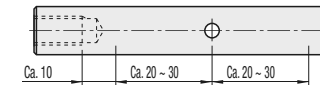
Verminderte Härte im Bereich der bearbeiteten Flächen

Bearbeitung erfolgt nach durchgehender Härtung der Grundwerkstoffe. In dem folgenden Beispiel kann das durch Bearbeitung verursachte Glühen +10mm auf beiden Seiten des bearbeiteten Bereich eine verminderte Härte zur Folge haben.



Das durch die Bearbeitung verursachte Glühen kann die Härte der folgenden Bereiche beeinträchtigen:

- Alle Wellen mit Gewinde
 - Alle abgesetzten Wellen
 - Gewindebohrungen: wenn $M \geq D/2$, RC-Gewinde, zwei Gewindebohrungen an den Enden, hartverchromte EN 1.4125 Äquiv. Artikel
 - Sicherungsringnuten, Keilnuten, Kegel, Sechskantbohrungen, Schlüsselflächen, Vorbohrungen mit Innengewinde, Nute für Befestigungsschrauben
 - Keilnut, Planflächen, 90 Grad Planflächen, V-Nuten
 - Ausführung mit konfigurierbaren Wellenenden (G, H Form), Hohlwellen (seitliche Bohrung auf einer Seite)
- (Hinweis) Ohne "Ausführung mit garantierter Härte der Gesamtlänge"

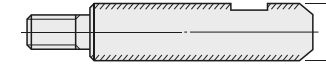


•Bei Wellen mit Querbohrung kann ein Glühen zur Verringerung der Härte im Bereich von 20mm bis 30mm um den bearbeiteten Bereich bei EN 1.3505 Äquiv. und EN 1.4125 Äquiv. führen.

Oberflächenbehandlung Beschichtung

Die Bearbeitung erfolgt nach Oberflächenbehandlung der Grundwerkstoffe. Im folgenden Beispiel wird nur der Bereich D hartverchromt/LTBC-beschichtet. Die Hartverchromung oder LTBC-Beschichtung blättert an Schnittenden sowie in abgesetzten, geänderten oder mit Konusgewinde versehenen Bereichen ab.

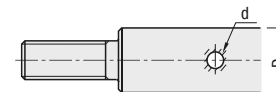
- ⚠ Für Eigenschaften der LTBC-Beschichtung, siehe S. 128.
- ⚠ Da die inneren Oberflächen der Hohlwelle nicht beschichtet werden, kann Korrosion entstehen.



Sonstige beschichtete Formen:

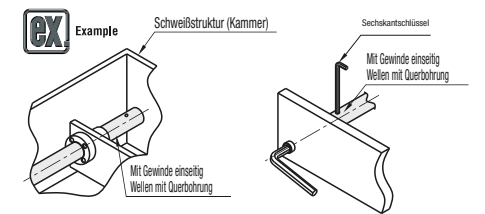
- Mit Gewinde, Gewindebohrung und abgesetzt
 - Sicherungsringnuten, Keilnuten, Kegel, Sechskantbohrungen, Schlüsselflächen, Nuten für Befestigungsschrauben
 - Keilnut, Planflächen, 90 Grad Planflächen, V-Nuten
- ⚠ Bei vollständig beschichteten Wellen ist die gesamte Welle mit Ausnahme der Zentrierbohrungen und Gewindebohrungen beschichtet.

Einzelheiten zu Maßen der Querbohrung



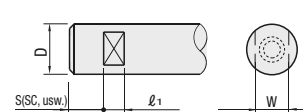
D	d
8	
10	3
12	
13	
15	4
16	

D	d
18	6
20	
25	7
30	



•Wellen mit Querbohrung sind für engen Arbeitsraum geeignet.

Wellen: Detaillierte Maße der Schlüsselflächen



D	W	ℓ ₁	D	W	ℓ ₁
6	5		18	16	
8	7	8	20	17	10
10	8		25	22	
12	10		30	27	15
13	11	10	35	30	
15	13		40	36	
16	14		50	41	20

- ⚠ S(SC, usw.) = 1mm-Schritte
- ⚠ S (SC, usw.) + ℓ₁ < L
- ⚠ S(SC, usw.) = 0 oder S(SC, usw.) ≥ 1
- ⚠ Kann nicht auf der gleichen Ebene ausgerichtet bearbeitet werden.
- ⚠ Ausrichtung gegenüber anderen Merkmalen nach dem Zufallsprinzip.

⚠ Nicht verfügbar für D = 3, 4, 5