



LINE TECH Komponenten

Rollenumlauf Führungen, RA-Serie



NSK Linearführungen

Rollenumlaufführung RA-Serie

Rollenumlaufführungen der nächsten Generation – Neueste Analysetechnologie führt zu höchster Tragfähigkeit im Werkzeugmaschinenbereich



Patent angemeldet



Überragender Erfolg durch NSK Kernkompetenzen

RA Rollenumlaufführungen sind ideal für Werkzeugmaschinen von heute und morgen

Unter Ausschöpfung aller Synergien der NSK Kernkompetenzbereiche Rollenlager und Linearführungen präsentieren RA Rollenumlaufführung eine wegweisende Produktlösung für Werkzeugmaschinen. Aus dieser einzigartigen Kombination resultieren extrem hohe Tragfähigkeit, Steifigkeit und Führungspräzision und führen dadurch zu leistungsoptimierten Ergebnissen in der Werkzeugmaschinenindustrie.

RA Serie – die Säule für höchste Anforderungen in der Werkzeugmaschine

Erhöhte Laufleistung

Höchste Tragfähigkeit

NSK erreicht mit der RA Technologie das höchste Leistungsniveau bezüglich der Tragfähigkeit und gewährt damit eine unerreichte Lebensdauer.

Wartungsfreiheit

Die bewährte NSK K1® Schmiertechnologie führt zu wartungsfreiem Einsatz über einen langen Zeitraum.

Hervorragende Dichtigkeit

Hochleistungsdichtungen verhindern effektiv die Verschmutzung des Rollenumlaufbereiches und garantieren ein Höchstmaß an Betriebssicherheit.

Unser Beitrag zu höchster Bearbeitungsqualität

Einzigartige Steifigkeit

Extrem hohe Steifigkeit führt zu höherer Bearbeitungspräzision.

Optimierte Verfahrengenauigkeit

Durch den Rollenumlauf resultierende Vibrationen wurden durch die wegweisende NSK Kinematik substantziell reduziert. Diese Eigenschaft führt zur Verbesserung der Bearbeitungsqualitäten.

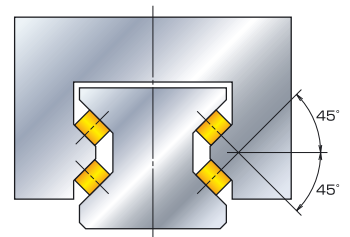
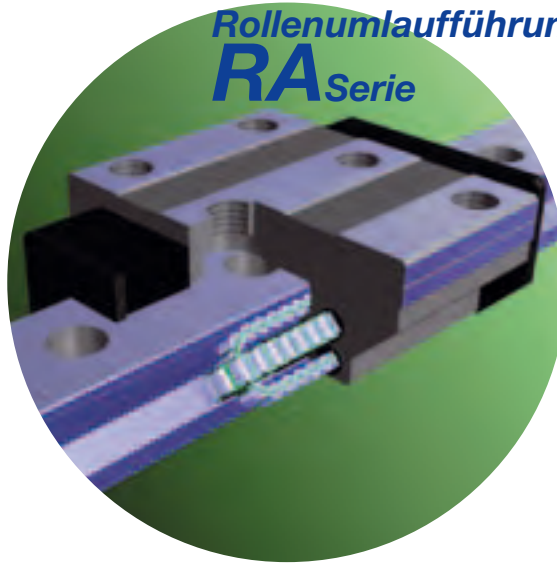
Gleichmäßiger Verlauf der Verschiebekraft

Die neuartige Kombination zwischen Distanz- und Rückhaltetechnologie der Rollenkörper resultiert in der sehr hohen Gleichförmigkeit der Verschiebekraft.



Optimales Design durch Integration
mehrerer NSK Kernkompetenzen

Rollenlaufführungen **RA**Serie

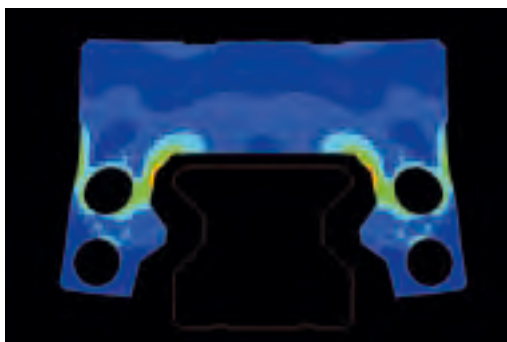


45° Rollenanstellung
gemäß ISO Spezifikation

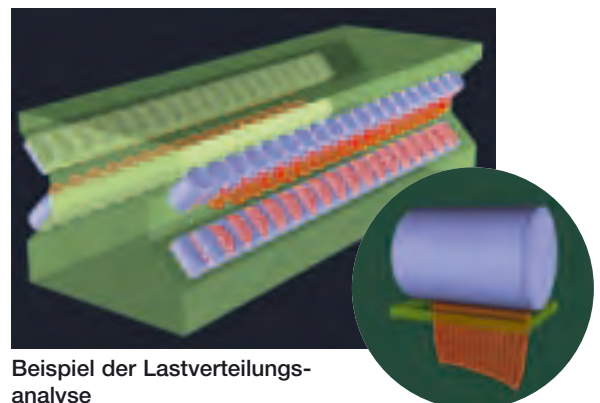


Erhöhte Gleichförmigkeit durch Distanz- und Rückhaltemechanismus

Mit der neuen RA Rollenlaufführung integriert NSK die Ergebnisse aus modernster NSK Simulations- und Tribologietechnologie konsequent und setzt diese erfolgreich um. Aufbauend auf vielschichtigen Detaillösungen haben wir die modernste Rollenlaufführung entwickelt.



Beispiel der Deformationsanalyse



Beispiel der Lastverteilungsanalyse

Säulen zur Leistungssteigerung bei Werkzeugmaschinen

NSK RA Rollenumlaufführungen repräsentieren das höchste Niveau an Tragfähigkeit und Steifigkeit und verbessern, gekoppelt mit verbesserter Verfahrensgenauigkeit und optimierter Gleichförmigkeit der Verschiebekraft die Leistungsfähigkeit von Werkzeugmaschinen.

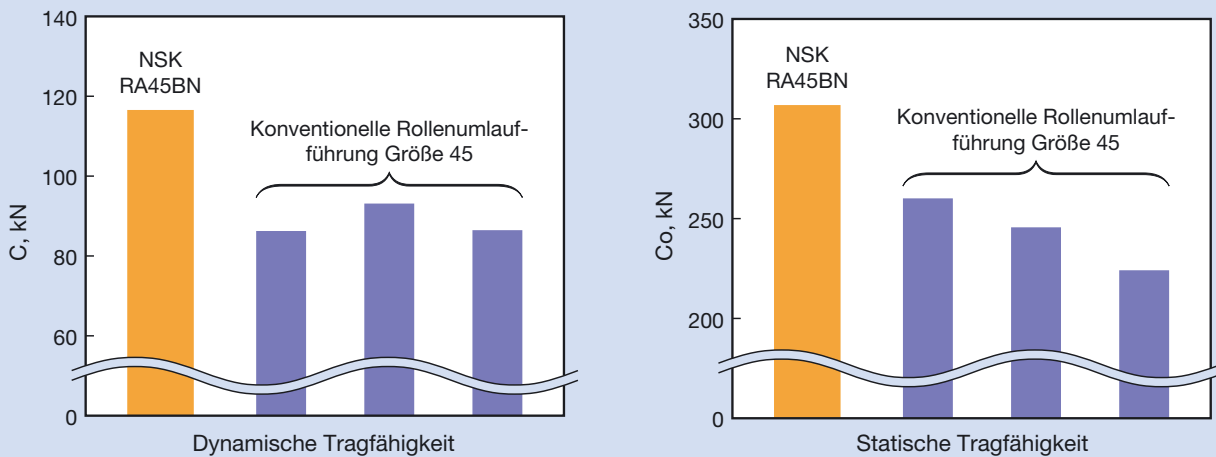
Eigenschaften

Höchste Tragfähigkeit

Basierend auf modernster Analysetechnologie und der Optimierung der Rollengeometrie, haben wir unter Einhaltung der standardisierten Anschlussmaße konventioneller Rollenumlaufführungen, die weltweit höchste Tragfähigkeit* im Rollenumlaufbereich erzielt. Höchste Belastungen können dadurch über verlängerte Laufleistungen effektive und präzise aufgenommen werden.

*Gemäß vergleichender Untersuchungen durch NSK mit Wettbewerbsprodukten der gleichen Größen.

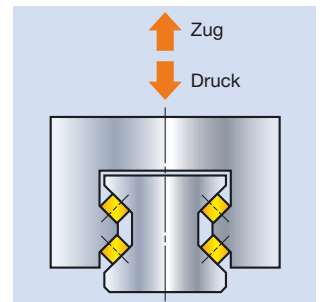
Höchste Tragfähigkeit



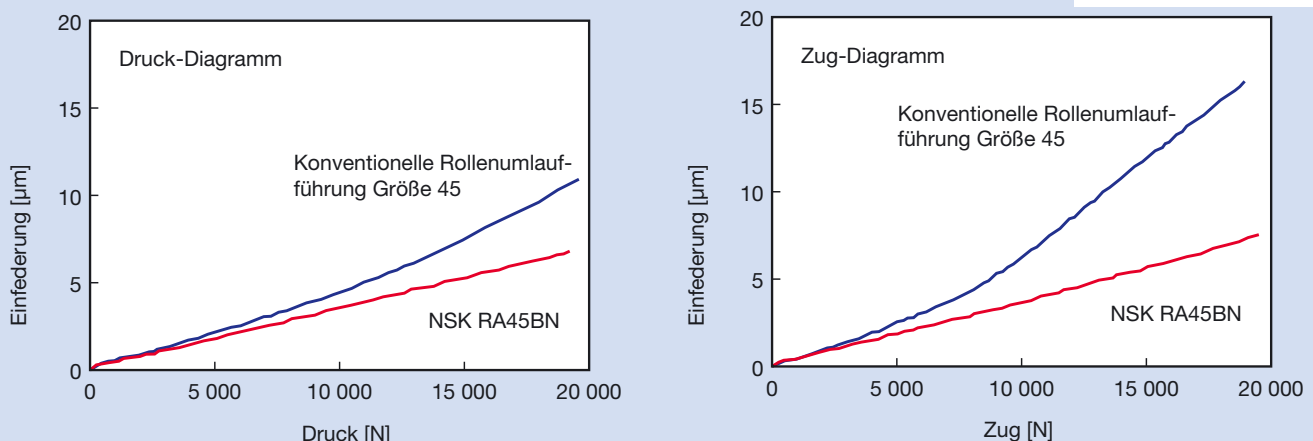
Die aufgeführten Tragfähigkeitswerte entsprechen den ISO Richtlinien

Einzartige Steifigkeit

Resultierend in der höchsten Steifigkeit im Vergleich mit konventionellen Rollenumlaufführungen führt der konsequente Einsatz modernster NSK Analysetechnologie bei der Gestaltung der Rollengeometrie und der Laufflächen zu einem optimalen Produktdesign.



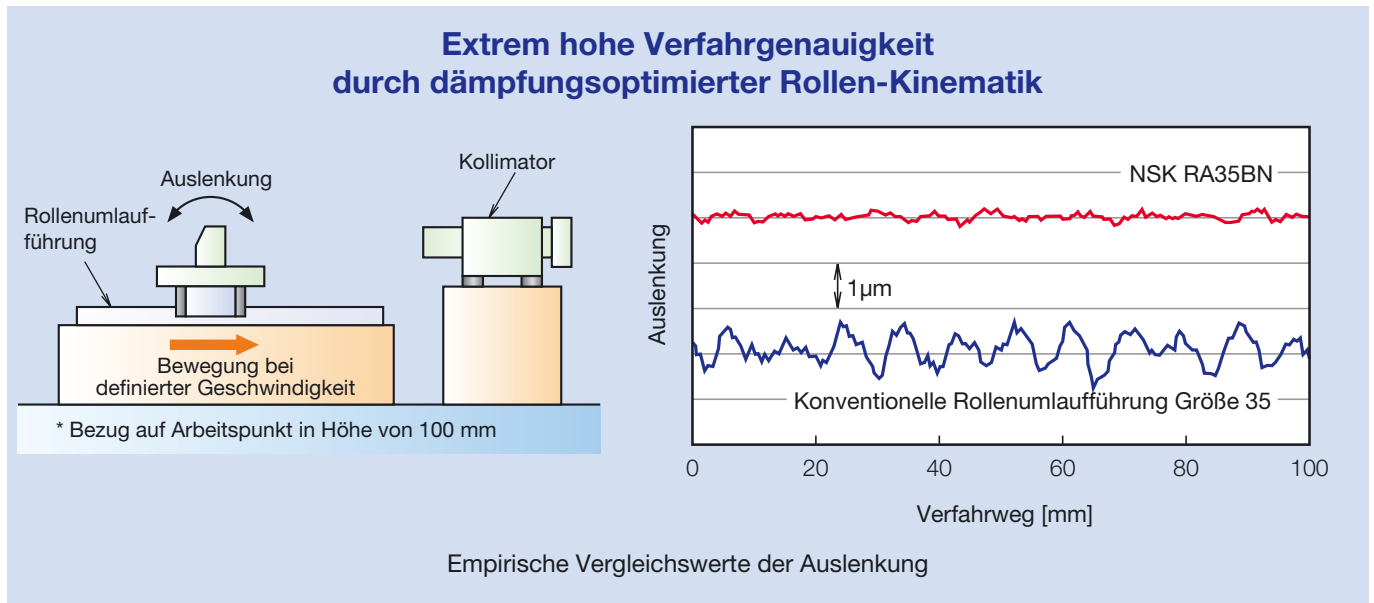
Höchste Steifigkeit durch optimales Design



Empirische Vergleichswerte der Steifigkeit

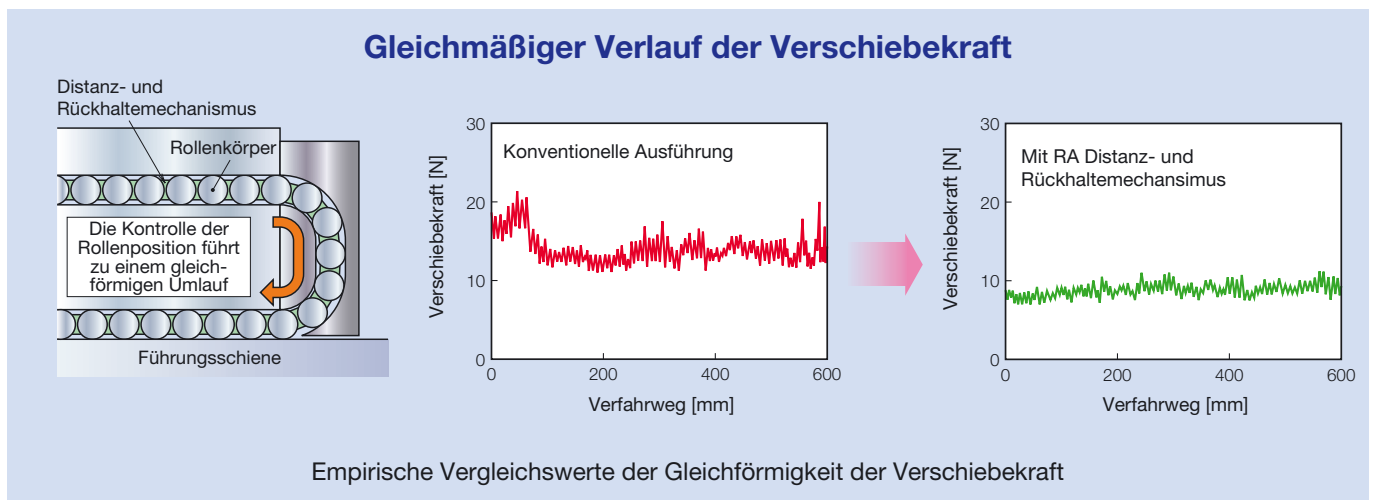
Optimierte Verfahrengenauigkeit

Durch den Rollenlauf resultierende Vibrationen werden durch das wegweisende NSK Design substantiell reduziert. Im Vergleich zu konventionellen Rollenlauführungen gewähren RA Rollenlauführungen eine signifikante Reduzierung dieser Störungen.



Gleichmäßiger Verlauf der Verschiebekraft

Durch die Entwicklung des neuartigen RA Distanz- und Rückhaltemechanismus werden Schiefstellungen der Rollen effektiv vermieden. Der geschlossene Rollenkreislauf führt zu einem definierten Ein- und Austritt der Rollkörper in bzw. aus dem Tragbereich. Diese Technologie wirkt sich äußerst positiv auf die Gleichförmigkeit der Verschiebekraft aus.



Hohe Dichtigkeit und wartungsfreier Betrieb

RA Führungswagen sind standardisiert mit Hochleistungsdichtungen ausgerüstet. Diese gewähren effektiven Schutz vor Verschmutzung des Rollenlaufbereiches und schützen so vor Leistungseinbußen. Zusätzlich bieten optionale Schienenabdeckungen einen problemlosen Einsatz, sogar bei starker Verschmutzung. Die langjährig bewährte NSK K1® Schmier-technologie kann ebenfalls optional integriert werden, welche die Kundenbedürfnisse durch eine langfristige Wartungsfreiheit perfekt abdecken.

Kompatibilität der Anschlussmaße

RA Rollenführungen entsprechen in ihren Anschlussmaßen den marktüblichen Standards. RA Rollenlauführungen können in den meisten Fällen ohne konstruktiven Aufwand alternativ zu vorhandenen konventionellen Rollenlauführungen ausgetauscht werden.

Eine breite Abmessungspalette für alle Anwendungsbereiche



1. Genauigkeits- und Vorspannungsklassen

NSK RA Rollenumlauführungen werden in vier Genauigkeitsklassen angeboten: P3 (für höchste Genauigkeitsanforderungen), P4, P5 und P6. Aufgrund der Eigenschaften von Rollenumlauführungen führt eine unterschiedliche Vorspannung lediglich zu geringen Abweichungen der Steifigkeitswerte. Mit Ziel der Standardisierung sind RA Rollenführungen in einer mittleren Vorspannung Z3 (10% der dynamischen Tragfähigkeit) ausgeführt. Zulässige Parallelitätsabweichungen sind in Tabelle 2 aufgeführt.

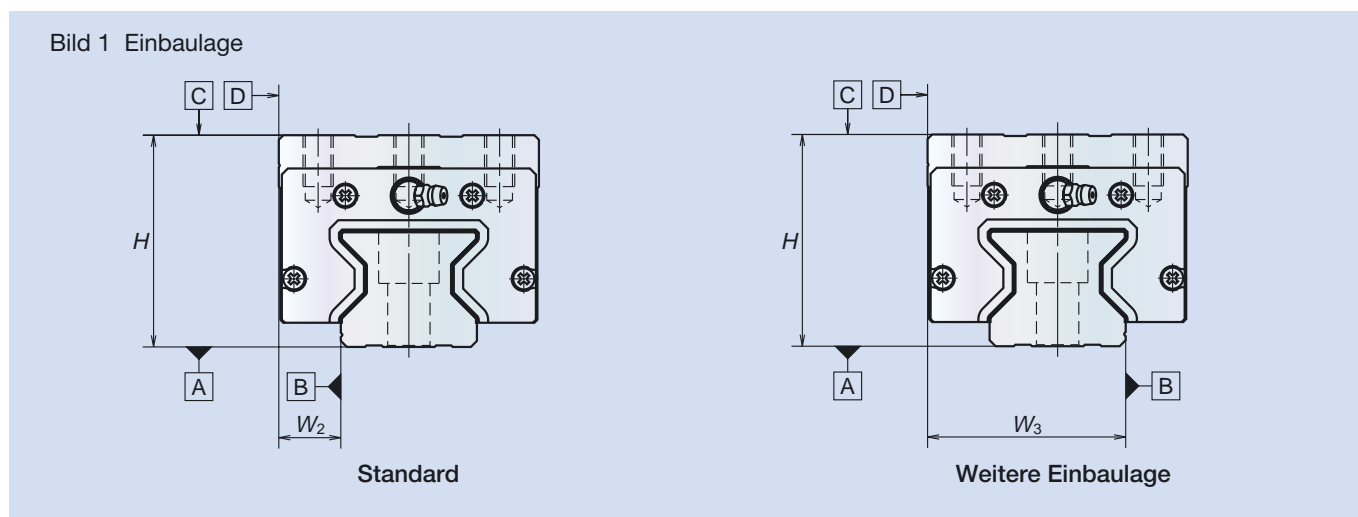


Tabelle 1 Genauigkeitswerte

Präzisionsklasse	Einheit [μm]			
	Präzisionsklasse P3	Präzisionsklasse P4	Präzisionsklasse P5	Präzisionsklasse P6
Einbauhöhe H	± 0.008	± 0.010	± 0.020	± 0.040
Seitlicher Abstand W_2 bzw. W_3	± 0.010	± 0.015	± 0.025	± 0.050
Absoluter Höhenunterschied ΔH	0.003	0.005	0.007	0.015
Absolute Unterschiede W_2 bzw. W_3	0.003	0.007	0.010	0.020
Parallelität C zu A Parallelität D zu B	Siehe Tabelle 2			

Tabelle 2 Zulässige Parallelitätsabweichungen

Schienenlänge [mm]	Einheit [μm]			
	Präzisionsklasse P3	Präzisionsklasse P4	Präzisionsklasse P5	Präzisionsklasse P6
- 50	2	2	2	4.5
50 - 80	2	2	3	5
80 - 125	2	2	3.5	5.5
125 - 200	2	2	4	6
200 - 250	2	2.5	5	7
250 - 315	2	2.5	5	8
315 - 400	2	3	6	9
400 - 500	2	3	6	10
500 - 630	2	3.5	7	12
630 - 800	2	4	8	14
800 - 1 000	2.5	4.5	9	16
1 000 - 1 250	3	5	10	17
1 250 - 1 600	4	6	11	19
1 600 - 2 000	4.5	7	13	21
2 000 - 2 500	5	8	15	22
2 500 - 3 000	6	9.5	17	25

2. Lebensdauerberechnung

Die auf Seite 11 aufgeführten dynamischen Tragzahlen beziehen sich auf eine nominale Laufleistung von 100 km und entsprechen der ISO Berechnungsmethode. Dynamische Tragzahlen der RA Rollenlauführungen entsprechen allen vier ISO Lastrichtungen wodurch der Wert C in vertikalen und horizontalen Lastfällen gleich bleibt.

Ausgehend von den Lastfällen Zug und Druck, sowie horizontal von links und rechts, kann die Lebensdauer L [km] mit folgender Formel berechnet werden. Der Betriebsfaktor f_w ist aus der Tabelle 3 gemäß der auftretenden Belastungen bzw. Vibrationen zu entnehmen. Die Lebensdauerformel für Rollenlauführungen unterscheidet sich von der Berechnung für Kugelumlauführungen.

$$L = 100 \left(\frac{C}{f_w \cdot F} \right)^{\frac{10}{3}} \text{ (km)}$$

Bei gleichzeitiger Einwirkung einer waagerechten und senkrechten Kraft gilt folgender Berechnungsansatz. Hierbei sind die dynamischen Äquivalentkräfte F zu verwenden.

$$F = R + 0.5 S \quad (R \geq S)$$

$$F = S + 0.5 R \quad (R < S)$$

Bild 2 Kombierter Lastfall

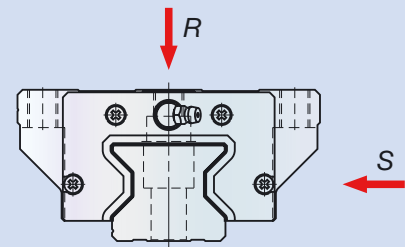


Tabelle 3 Last-Faktor f_w

Belastungsfall	Last-Faktor
Bei gleichmäßiger Belastung	1.0 – 1.5
Bei normaler Belastung	1.5 – 2.0
Bei stoßartiger Belastung oder Vibrationen	2.0 – 3.0

3. Dichtungssystem

Führungswagen der RA Serie sind werkseitig mit Hochleistungsdichtungen an den Stirnseiten und axial an den Unter- und Innenseiten ausgerüstet. Dieses System schützt effektiv vor Verschmutzung des Rollenlaufbereiches. Unter normalen Einsatzbedingungen sind keine Modifikationen des Dichtungssystems notwendig. Bei Anwendungen mit starker Verschmutzung können Schienenabdeckungen als Option angeboten werden. Die Ausrüstung der Führungswagen mit NSK K1® Schmiereinheiten führt langfristig zu einem wartungsfreien Betrieb.

Bild 3 RA Führungswagen mit K1® Schmiereinheiten

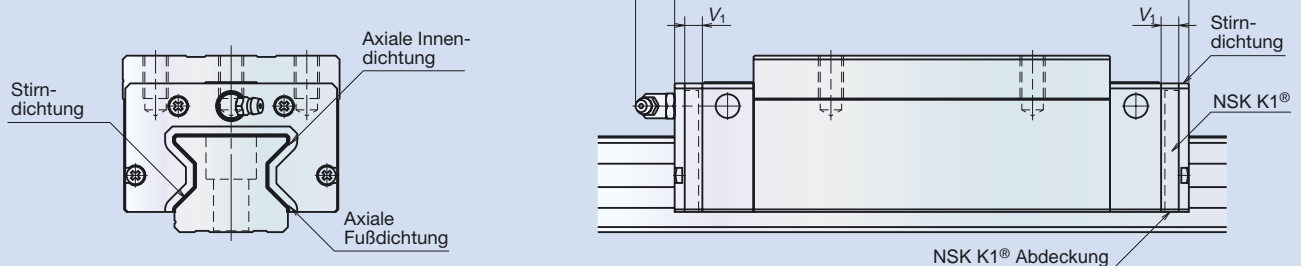


Tabelle 4 Wagenabmessungen bei Verwendung von NSK K1®

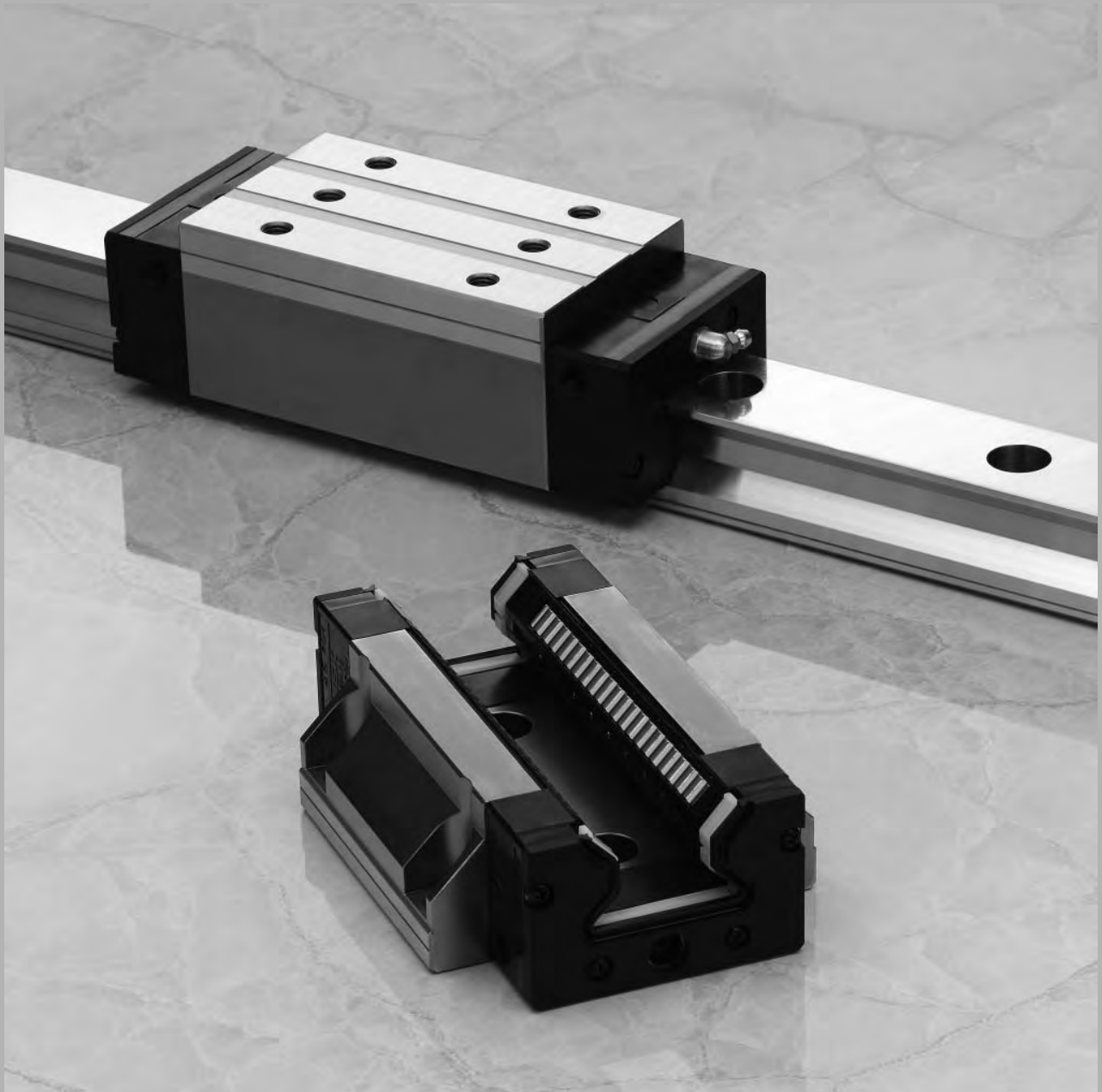
Unit: mm

Wagenbauart		Wagenlänge L ohne NSK K1®	Wagenlänge L mit NSK K1®	Stärke V einer NSK K1® Einheit inkl. Abdeckung	Länge Schmiernippel N
RA35	AN,EM	123.8	136.8	6.5	11
	BN,GM	152	165		
RA45	AN,EM	154	168	7	14
	BN,GM	190	204		
RA55	AN,EM	184	198	7	14
	BN,GM	234	248		

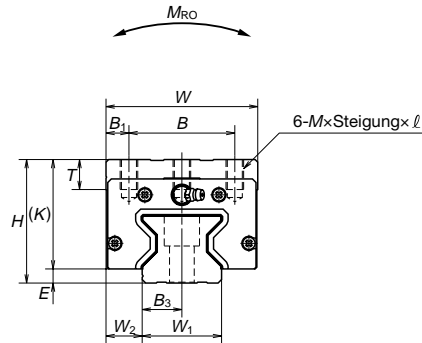
Das Wichtigste in Stichworten:

Unter Ausschöpfung aller Synergien der NSK Kernkompetenzbereiche Rollenlager und Linearführungen präsentieren RA Rollenumlaufführungen eine wegweisende Produktlösung für Werkzeugmaschinen.

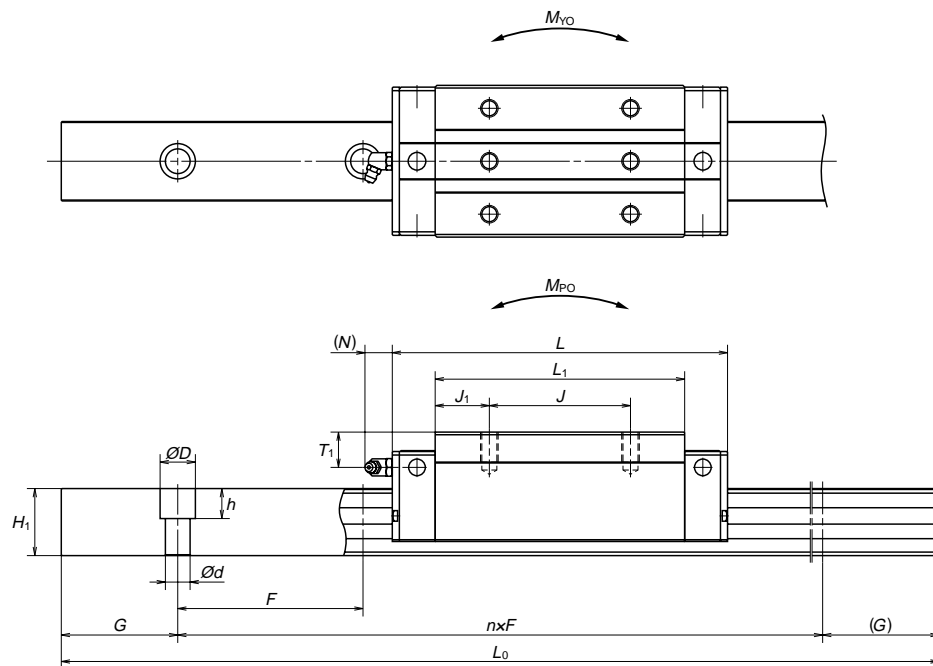
Aus dieser einzigartigen Kombination resultieren extrem hohe Tragfähigkeit, Steifigkeit und Führungspräzision und führen dadurch zu leistungsoptimierten Ergebnissen in der Werkzeugmaschinenindustrie.



Rollenlaufführung mit Standardwagen RA-AL, RA-AN (hohe Belastungen) RA-BL, RA-BN (höchste Belastungen)

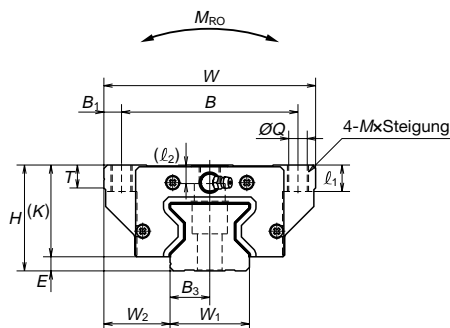


Modell Nr.	Einbaumaße [mm]			Wagenabmessungen [mm]												
	H	E	W ₂	W	L	Bohrbild			B ₁	L ₁	J ₁	K	T	Schmieranschluss [mm]		
						B	J	MxSteigungxℓ						T ₁		
RA15AL	24				70			M4x0.7x5.5		44.8	9.4	20			4	
RA15AN	28	4	9.5	34		26	26	M4x0.7x6	4			24	8	M3x0.5	8	3
RA15BL	24				85.4			M4x0.7x5.5		60.2	17.1	20			4	
RA15BN	28							M4x0.7x6				24			8	
RA20AN	30	5	12	44	86.5	32	36	M5x0.8x6	6	57.5	10.75	25	12	M3x0.5	4	3
RA20BN	30	5	12	44	106.3	32	50		6	77.3	13.65					
RA25AL	36				97.5		35		6.5	65.5	15.25	31			6	
RA25AN	40	5	12.5	48		35	50	M6x1x9	6.5			35	12	M6x0.75	10	11
RA25BL	36				115.5					83.5	16.75	31			6	
RA25BN	40											35			10	
RA30AL	42				110.8		40	M8x1.25x11		74	17	35.5			7	
RA30AN	45	6.5	16	60		40	M8x1.25x11	10				38.5	14	M6x0.75	10	11
RA30BL	42				135.4		60	M8x1.25x11		98.6	19.3	35.5			7	
RA30BN	45							M8x1.25x11				38.5			10	
RA35AL	48				123.8		50		10	83.2	16.6	41.5			8	
RA35AN	55	6.5	18	70		50	M8x1.25x12	10				48.5	15	M6x0.75	15	11
RA35BL	48				152		72			111.4	19.7	41.5			8	
RA35BN	55											48.5			15	
RA45AL	60				154		60	M10x1.5x16		105.4	22.7	52			10	
RA45AN	70	8	20.5	86		60	M10x1.5x17	13				62	17	Rc1/8	20	14
RA45BL	60				190		80	M10x1.5x16		141.4	30.7	52			10	
RA45BN	70							M10x1.5x17				62			20	
RA55AL	70				184		75		13	128	26.5	61			11	
RA55AN	80	9	23.5	100		75	M12x1.75x18	13				71	18	Rc1/8	21	14
RA55BL	70				234		95			178	41.5	61			11	
RA55BN	80											71			21	
RA65AN	90	13	31.5	126	228.4	76	70	M16x2x20	25	155.4	42.7	77	22	Rc1/8	19	14
RA65BN	90	13	31.5	126	302.5	76	120		25	229.5	54.75					

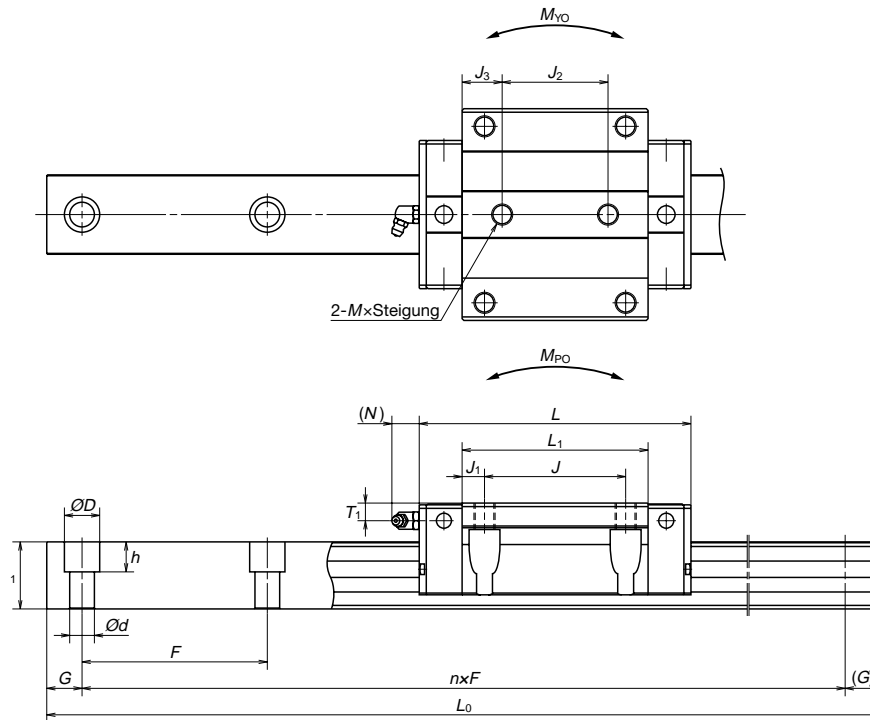


Schienenabmessungen [mm]								Tragzahlen					Gewicht		Modell Nr.	
W ₁	H ₁	F	dx	D	h	B ₃	G (empfohlen)	L _{0max}	dynamisch	statisch	zul. stat. Kippmomente [Nm]			Wagen		Schiene
									C (N)	C ₀ (N)	M _{R0} (N-m)	M _{P0} (N-m)	M _{Y0} (N-m)	(kg)		(kg/m)
15	16.3	60 (30)	4.5	7.5	5.3	7.5	20	2000	10300	27500	260	210	210	0.17	1.6	RA15AL
														0.21		RA15AN
														0.25		RA15BL
														0.30		RA15BN
20	20.8	60 (30)	6	9.5	8.5	10	20	3000	19200	52500	665	505	505	0.38	RA20AN	
									24000	70000	890	900	900	0.50	RA20BN	
23	24	30	7	11	9	11.5	20	3000	29200	72700	970	760	760	0.45	RA25AL	
														0.60	RA25AN	
														0.80	RA25BL	
														0.91	RA25BN	
28	28	40	9	14	12	14	20	3000	38900	93500	1670	1140	1140	0.85	RA30AL	
														1.0	RA30AN	
														1.1	RA30BL	
														1.3	RA30BN	
34	31	40	9	14	12	17	20	3000	53300	129000	2810	1800	1800	1.2	RA35AL	
														1.6	RA35AN	
														1.7	RA35BL	
														2.1	RA35BN	
45	38	52.5	14	20	17	22.5	22.5	3000	92800	229000	6180	4080	4080	2.5	RA45AL	
														3.0	RA45AN	
														3.4	RA45BL	
														4.1	RA45BN	
53	43.5	60	16	23	20	26.5	30	3000	129000	330000	10200	7060	7060	4.1	RA55AL	
														4.9	RA55AN	
														5.7	RA55BL	
														6.7	RA55BN	
63	55	75	18	26	22	31.5	35	3000	210000	504000	19200	12700	12700	9.3	RA65AN	
									288000	756000	28700	28600	28600	12.2	RA65BN	

Rollenlaufführung mit Flanschwagen RA-EM (hohe Belastungen) RA-GM (höchste Belastungen)



Modell Nr.	Einbaumaße [mm]			Wagenabmessungen [mm]																
	H	E	W ₂	W	L	Bohrbild										Schmieranschluss [mm]				
						B	J	J ₂	MxSteigungxℓ	Qxℓ	B ₁	L ₁	J ₁	J ₃	K	T	T ₁	N		
RA15EM RA15GM	24	4	16	47	70 85.4	38	30	26	M5x0.8x8.5(6.5)	4.4x8.5(6.5)	4.5	44.8 60.2	7.4 15.1	9.4 17.1	20	8	M3x0.5	4	3	
RA20EM RA20GM	30	5	21.5	63	86.5 106.3	53	40	35	M6x1x9.5(8)	5.3x9.5(8)	5	57.5 77.3	8.75 18.65	11.25 21.15	25	10	M3x0.5	4	3	
RA25EM RA25GM	36	5	23.5	70	97.5 115.5	57	45	40	M8x1.25x10(11)	6.8x10(11)	6.5	65.5 83.5	10.25 19.25	12.75 21.75	31	11	M6x0.75	6	11	
RA30EM RA30GM	42	6.5	31	90	110.8 135.4	72	52	44	M10x1.5x12(12.5)	8.6x12(12.5)	9	74 98.6	11 23.3	15 27.3	35.5	11	M6x0.75	7	11	
RA35EM RA35GM	48	6.5	33	100	123.8 152	82	62	52	M10x1.5x13(7)	8.6x13(7)	9	83.2 111.4	10.6 24.7	15.6 29.7	41.5	12	M6x0.75	8	11	
RA45EM RA45GM	60	8	37.5	120	154 190	100	80	60	M12x1.75x15(10.5)	10.5x15(10.5)	10	105.4 141.4	12.7 30.7	22.7 40.7	52	13	Rc1/8	10	14	
RA55EM RA55GM	70	9	43.5	140	184 234	116	95	70	M14x2x18(13)	12.5x18(13)	12	128 178	16.5 41.5	29 54	61	15	Rc1/8	11	14	
RA65EM RA65GM	90	13	53.5	170	228.4 302.5	142	110	82	M16x2x24(18.5)	14.6x24(18.5)	14	155.4 229.5	22.7 59.75	36.7 73.75	77	22	Rc1/8	19	14	



Schienenabmessungen [mm]							Tragzahlen					Gewicht		Modell Nr.
W_1	H_1	F	$dx \times D \times h$	B_3	G (empfohlen)	L_{0max}	dynamisch C (N)	statisch C_0 (N)	zul. stat. Kippmomente [mm]			Wagen (kg)	Schiene (kg/m)	
									M_{R0} (N·m)	M_{P0} (N·m)	M_{Y0} (N·m)			
15	16.3	60 (30)	4.5×7.5×5.3	7.5	20	2000	10300	27500	260	210	210	0.21	1.6	RA15EM
							13000	37000	350	375	375	0.28		RA15GM
20	20.8	60 (30)	6×9.5×8.5	10	20	3000	19200	52500	665	505	505	0.45	2.6	RA20EM
							24000	70000	890	900	900	0.65		RA20GM
23	24	30	7×11×9	11.5	20	3000	29200	72700	970	760	760	0.8	3.4	RA25EM
							35400	92900	1240	1240	1240	1.1		RA25GM
28	28	40	9×14×12	14	20	3000	38900	93500	1670	1140	1400	1.3	4.9	RA30EM
							47600	121000	2170	1950	1950	1.7		RA30GM
34	31	40	9×14×12	17	20	3000	53300	129000	2810	1800	1800	1.7	6.8	RA35EM
							67400	175000	3810	3250	3250	2.3		RA35GM
45	38	52.5	14×20×17	22.5	22.5	3000	92800	229000	6180	4080	4080	3.2	10.9	RA45EM
							116000	305000	8240	7150	7150	4.3		RA45GM
53	43.5	60	16×23×20	26.5	30	3000	129000	330000	10200	7060	7060	5.4	14.6	RA55EM
							168000	462000	14300	13600	13600	7.5		RA55GM
63	55	75	18×26×22	31.5	35	3000	210000	504000	19200	12700	12700	12.2	22.0	RA65EM
							288000	756000	28700	28600	28600	16.5		RA65GM