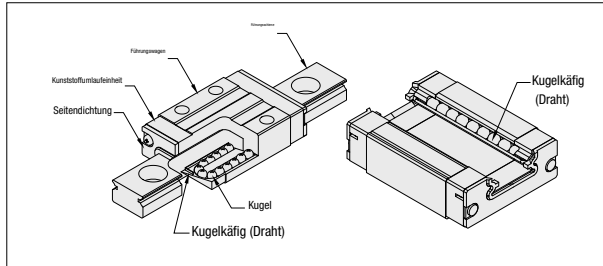


Aufbau und Maßgenauigkeit von Linearführungen

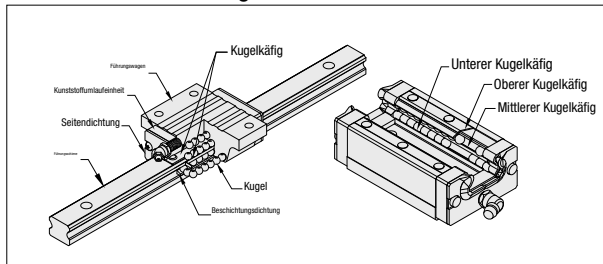
Vorspannung und zulässige Traglast von Linearführungen

Profilschieneführung - Aufbau und Eigenschaften

Miniaturausführung



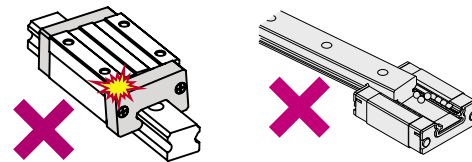
Ausführung für mittlere/hohe Lasten



- In Profilschieneführungen kommen Stahlkugeln zum Einsatz, die sich auf präzise gefertigten Laufwegen bewegen und über Umlaufeinheiten aus Kunststoff zurückgeführt werden.
- Über Enddichtungen wird ein Eindringen von Fremdkörpern in die Führungswagen verhindert.
- Die Miniatur-Ausführungen bestehen aus einer zweireihigen Kugelumlaufeinheit mit Vierpunkt-Kontakt im Laufbahnkanal.
- Die Ausführungen für mittlere/hohe Lasten verfügen über vier Stahlkugeln in Zweipunkt-Kontakt.
- Die Tragzahlen sind in allen vier Richtungen identisch (radial, umgekehrt radial und seitlich). In jeder Richtung einsetzbar.
- Sicherheitshinweise

Setzen Sie die Kunststoffumlaufeinheit keinen Schlägen aus. Schläge beeinträchtigen die Kugeldrehung und können zu Gleitproblemen führen.

Die Kugeln in den Profilschieneführungen von MISUMI fallen beim Abziehen von der Schiene nicht heraus, da die Führungswagen mit Kugelförmigen versehen sind. Die Kugeln können allerdings herausfallen, wenn die Führungswagen zu schnell abgezogen werden oder die Schiene schiefe in die Führungswagen geschoben wird. Gehen Sie deshalb beim Ein- und Ausbau der Führungswagen aufmerksam vor.



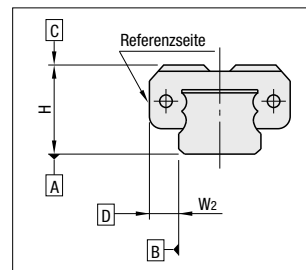
Präzision

Maßgenauigkeit

Ausführung	Präzisionsstandards	Vorhandene Artikel			
		Präzisionskategorie	Hochwertig	Standard-wert	Kosteneffizientes Produkt
Miniaturausführung	Höhe H Toleranz	±10	±20	±20	±40
	Höhe H variiert paarweise	7	15	40	30
	Breite W ₂ Toleranz	±15	±25	±25	±40
	Paarweise Abweichung von W ₂	10	20	40	30
Mittlere/schwere Lasten	Präzisionsstandards	Hochwertig	Austauschbar	Standard-wert	Standard-wert
	Höhe H Toleranz	±40	±20	±100	±120
	Höhe H variiert paarweise	15	15	20	40
	Breite W ₂ Toleranz	±20	±30	±100	±100
	Paarweise Abweichung von W ₂	24, 28	15	25	20
33, 42		15	25	30	40
30, 36, 40, 42		-	25	-	40

[Höhe H variiert paarweise]
Differenz zwischen den min./max. Werten von Maß H (Höhe) für mehrere Führungswagen auf einer Schiene.

[Paarweise Abweichung von W₂]
Differenz zwischen den min./max. Werten von Maß W (Breite) für mehrere Führungswagen auf einer Schiene.



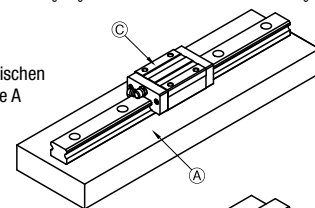
Laufparallelität

Einheit: µm

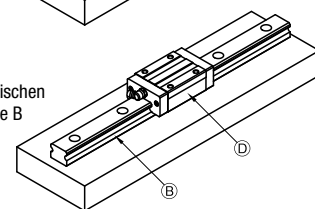
Schienenlänge über	oder weniger	Miniaturausführung				Mittlere/schwere Lasten			
		Vorhandene Artikel	Kosteneffizientes Produkt	Vorhandene Artikel	Kosteneffizientes Produkt				
50	80	2	3	13	13	7	6	7	10
50	125	3	7	15	15	7	6.5	7	10
125	200	3	7	15	15	7	7	7	10
200	250	3.5	9	17	17	7	8	7	10
250	315	4	11	18	18	8	9	12	10
315	400	5	11	18	18	8	11	12	12
400	500	5	12	19	19	9	12	14	13
500	630	6	13.5	21	21	11	14	18	15
630	800	6	14	21.5	21.5	13	16	21	17
800	1000	-	-	-	-	14.5	18	23	19
1000	1250	-	-	-	-	16	20	25	22
1250	1600	-	-	-	-	-	23	27	23
1600	2000	-	-	-	-	-	26	28.5	24

[Laufparallelität]
Wird bei fest verschraubter Schiene gegen eine standardmäßige Bezugsfläche gemessen. Gemessen werden die relative Abweichung der Fläche C oben am Führungswagen gegen die Fläche A unten an der Schiene und die relative Abweichung der Referenzfläche D des Führungswagens gegen die Referenzfläche B der Schiene, während der Führungswagen von einem Ende der Schiene zum anderen geschoben wird.

Laufparallelität zwischen Ebene C und Ebene A



Laufparallelität zwischen Ebene D und Ebene B



Wahl des Radialspiels (Vorspannung)

Ausführung	Vorspannung	Größe (Wert für Höhe H)	Radiales Spiel (µm)
Miniaturausführung	Vorhandene Artikel	6~20	-3~0
	Kosteneffizientes Produkt		0~+15
Mittlere/schwere Lasten	Vorhandene Artikel	Normales Spiel	24
			28
			33
			24, 28
	Kosteneffizientes Produkt	Normales Spiel	30, 36, 40, 42
			*42
			24
			28, 30
		33, 36, 40	
		45	

Markierte Größe gilt für superhohe und extrem hohe Lasten.

- Spiel und Vorspannung der Profilschieneführung von MISUMI werden über winzige Anpassungen der Kugelgröße gesteuert.
- Größere Festigkeit und eine geringere Verformbarkeit werden durch die Vorspannung erreicht (negatives Spiel).
- Im Allgemeinen hat die Auswahl einer gewissen Vorspannung gute Auswirkungen auf die Präzision und die Lebensdauer von Profilschieneführungen.
- Von MISUMI hergestellte Führungswagen und Schienen garantieren ihren eigenen Radialabstand (Vorspannung) und Toleranzen als Sätze aus Führungswagen und Schienen. Stellen Sie sicher, Führungswagen und Schienen in Sätzen zu verwenden.

Reibungskraft (Erforderliche Schubkraft)

Die Reibungskraft der Linearführung (erforderliche Schubkraft) variiert je nach Last, Geschwindigkeit und Schmiermitteleigenschaften. Insbesondere bei wirkender Momentlast steigt die Reibungskraft der Ausführung mit Vorspannung. Obwohl der Verschleißwiderstand je nach Toleranz für den Formschluss der Dichtungslippe und Schmierung variiert, ist dieser nicht proportional zur Last, sondern bleibt konstant. Die Reibungskraft wird über die folgende Formel ermittelt.

$$F = \mu \cdot W + f$$

- F : Reibung (N)
- μ : Dynamischer Reibungskoeffizient
- W : Nutzlast
- f : Dichtungsbeständigkeit (2N ~ 5N)

Tabelle-1. Dynamischer Reibbeiwert

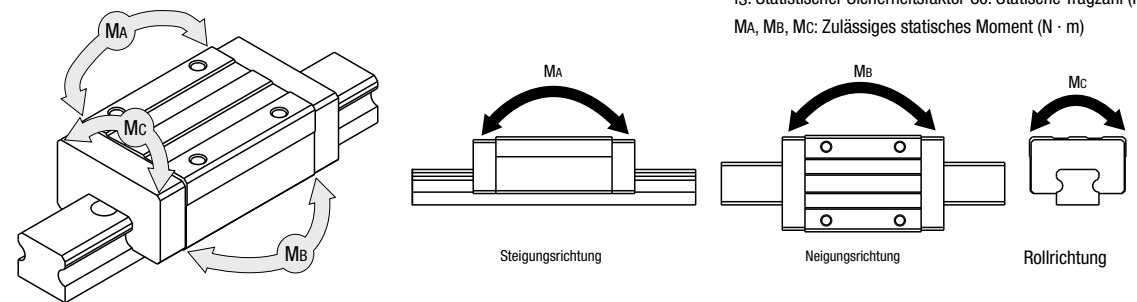
Ausführung	Dynamischer Reibkoeffizient (μ)
Miniatur-Linearführungen	0.004~0.006
Linearführungen für mittlere Traglast	0.002~0.003

Zulässige Last

- **Dynamische Tragzahl (C)**
Die dynamische Tragzahl ist wie folgt definiert: Eine Gruppe von Profilschieneführungen wird unter gleichen Bedingungen im Betrieb einer Last in konstanter Richtung ausgesetzt, wobei 90% der Prüflinge 50x10⁶m erreichen, ohne dass es zu Schäden aufgrund von Wälzlagereermüdung kommt.
- **Statische Tragzahl (Co)**
Die statische Tragzahl ist wie folgt definiert: Eine Gruppe von nicht bewegten Profilschieneführungen wird einer Last ausgesetzt, wobei die Summe der Kunststoffverformungen an den Wälzlagerelementen und an der Lauffläche gleich dem 0.0001-fachen des Durchmessers der Wälzlagerelemente (Kugeln) entspricht.
- **Zulässiges statisches Moment (MA, Mb, Mc)**
Unter dem zulässigen statischen Moment versteht man die kritische statisch aufgebrachte Momentlast, die durch einen permanenten Verformungswert ähnlich der statischen Tragzahl (Co) definiert ist.

$$\begin{aligned} \text{Zulässige Last (N)} &\leq C_0/f_s \\ \text{Zulässiges Moment (N} \cdot \text{m)} &\leq (M_A, M_B, M_C)/f_s \end{aligned}$$

f_s: Statistischer Sicherheitsfaktor C₀: Statische Tragzahl (N)
M_A, M_B, M_C: Zulässiges statisches Moment (N · m)



Statischer Sicherheitsfaktor (fs)

Die statische Tragzahl (Co) im nicht bewegten Zustand oder bei geringer Geschwindigkeit wird (je nach Betriebsbedingungen) durch den statischen Sicherheitsfaktor fs in **Tabelle - 2** geteilt.

Tabelle-2. Statischer Sicherheitsfaktor (Unterer Grenzwert fs)

Einsatzbedingungen	Unterer Grenzwert von fs
Unter normalen Betriebsbedingungen	1~2
Wenn leichter Lauf erforderlich ist	2~4
Wenn Vibrationen und Stöße vorhanden sind	3~5