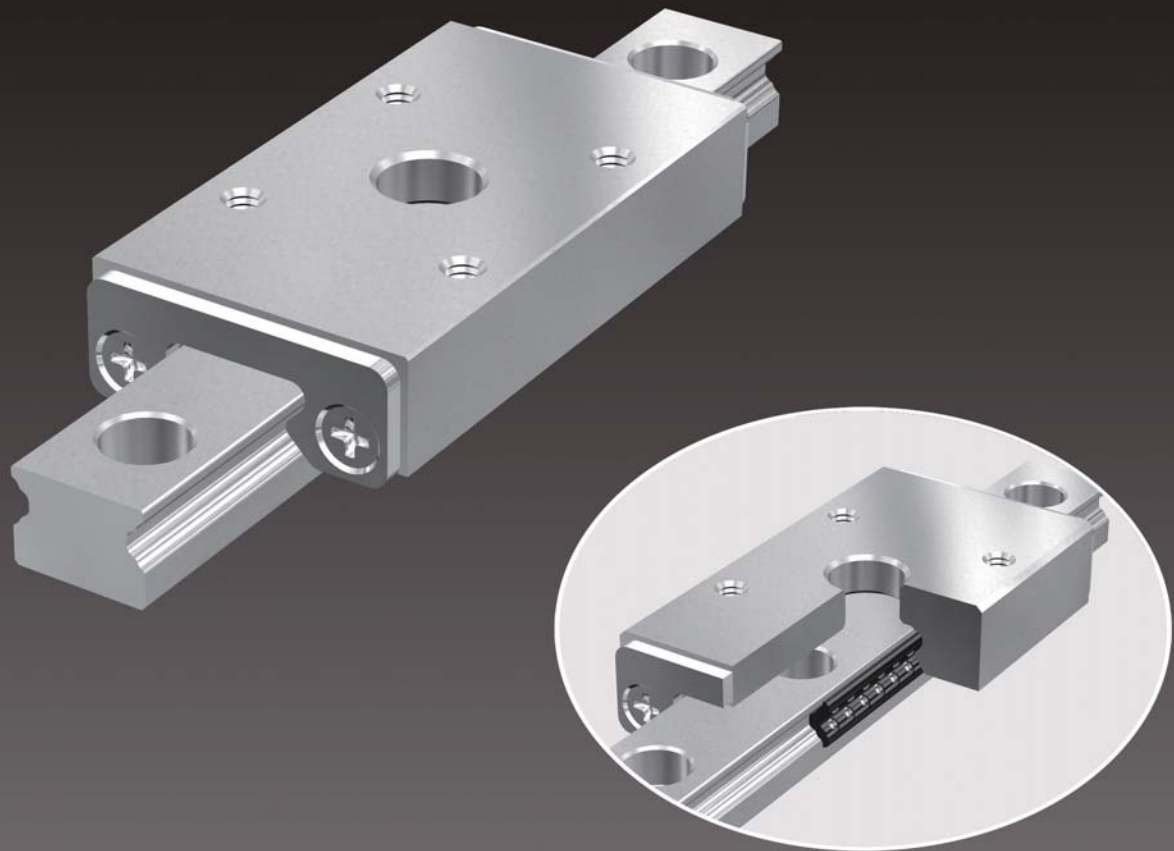


Miniaturführung für begrenzte Hübe

- Mit Caged Technology
- Kompatibel zum Typ RSR-N

EPF



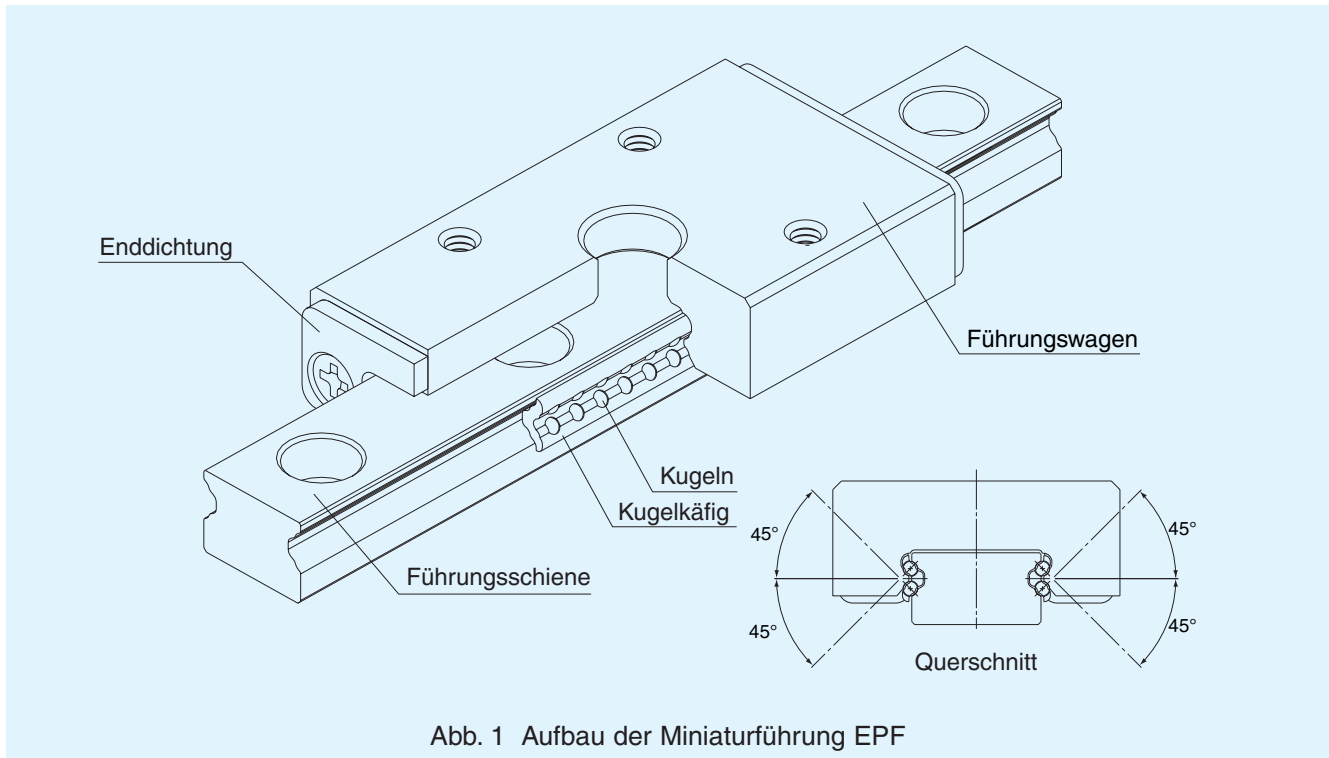


Abb. 1 Aufbau der Miniaturführung EPF

Bei der Miniaturführung EPF laufen vier Kugelreihen über die präzisionsgeschliffenen Kreisbogenlaufrillen von Führungswagen und Führungsschiene. Ein Kunststoffkäfig mit sphärischer Kugelaufnahme hält dabei die Kugeln konstant auf Abstand und verringert damit die Laufgeräusche und die Emission von Fremdpartikel. Gleichzeitig wird die Lebensdauer erhöht, und die Schmierintervalle werden über die Schmierfettdeposits im Käfig deutlich verlängert.

Optimale Laufeigenschaften

Aufgrund der begrenzten Hublänge ist ein Kugelumlauflauf nicht erforderlich, so dass auch unter Vorspannung sehr gute Laufeigenschaften realisiert werden. Zusammen mit dem niedrigen Verschiebewiderstand eignet sich daher diese Miniaturführung für hohe Ansprüche an die Laufkultur.

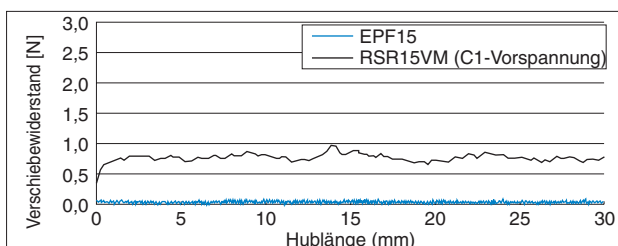
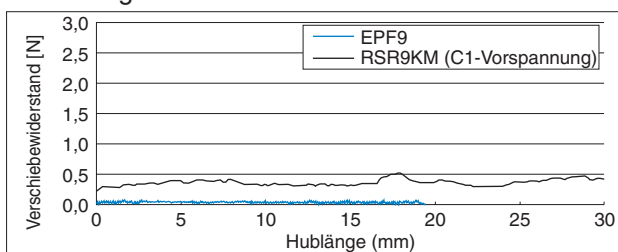
Miniaturisierte Abmessungen

Die Montageabmessungen der Miniaturführung EPF sind kompatibel zur Miniaturführung RSR-N.

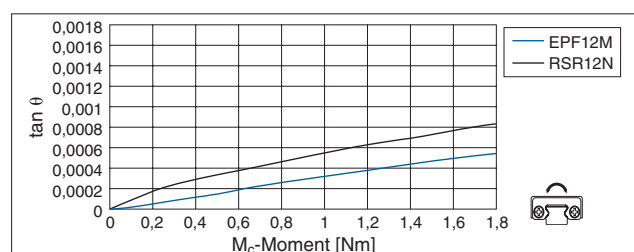
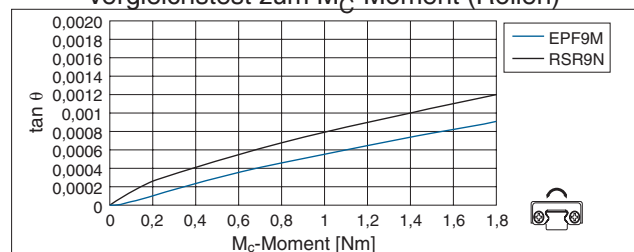
Hohe Steifigkeit

Der Typ EPF besitzt vier Kreisbogenlaufrillen in O-Anordnung und ist daher sehr steif gegen M_C -Momente (Rollmoment quer zur Schiene). Sie eignet sich daher optimal für Einschienensysteme unter Einwirkung von M_C -Momenten.

Vergleichstest zum Verschiebewiderstand



Vergleichstest zum M_C -Moment (Rollen)



Gleiche Belastungsaufnahme in allen Hauptrichtungen

Aufgrund der Anordnung der Kugelreihen in einem Kontaktwinkel von jeweils 45° besitzt die Linearführung EPF gleiche Tragzahlen in radialer, gegenradialer und tangentialer Richtung. Auf diese Weise kann die EPF in verschiedenen Einbaulagen für die unterschiedlichsten Anwendungen eingesetzt werden.

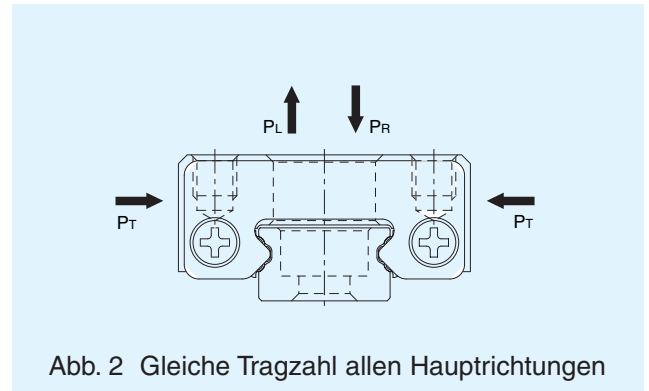


Abb. 2 Gleiche Tragzahl allen Hauptrichtungen

Äquivalente Belastung

Bei gleichzeitiger Belastung des Führungswagens aus unterschiedlichen Richtungen wird die äquivalente Belastung mit folgender Formel ermittelt:

$$P_E = |P_R - P_L| + P_T$$

P_E : äquivalente Belastung [N]
 P_R : radiale Belastung [N]
 P_L : gegenradiale Belastung [N]
 P_T : tangentiale Belastung [N]

Mit der folgenden Formel wird die äquivalente Belastung ermittelt, wenn ein Moment auf die Miniaturführung EPF wirkt:

$$P = K \times M$$

P : äquivalente Belastung pro Wagen [N]
 K : Äquivalenzfaktor (siehe Tab. 1)
 M : Moment [N]

Tab. 1 Äquivalenzfaktoren

Baugröße	K_A	K_B	K_C
EPF7M	$3,55 \times 10^{-1}$	$3,55 \times 10^{-1}$	$2,86 \times 10^{-1}$
EPF9M	$3,10 \times 10^{-1}$	$3,10 \times 10^{-1}$	$2,22 \times 10^{-1}$
EPF12M	$2,68 \times 10^{-1}$	$2,68 \times 10^{-1}$	$1,67 \times 10^{-1}$
EPF15M	$2,00 \times 10^{-1}$	$2,00 \times 10^{-1}$	$1,34 \times 10^{-1}$

Vorspannungsklassen

Das Radialspiel beeinflusst direkt die Laufgenauigkeit, die Einfederung unter Belastung und die Steifigkeit der Miniaturführung EPF. Daher ist das Radialspiel auf die Anwendung abzustimmen.

Bei Schwingungen und Stößen, die allgemein bei oszillierenden Bewegungen auftreten, ist eine Miniaturführung mit negativem Radialspiel (Vorspannung) einzusetzen, um eine lange Lebensdauer und hohe Genauigkeit zu erzielen.

Der Typ EPF wird standardmäßig mit einer Vorspannung $\leq 0 \mu\text{m}$ ausgeliefert.

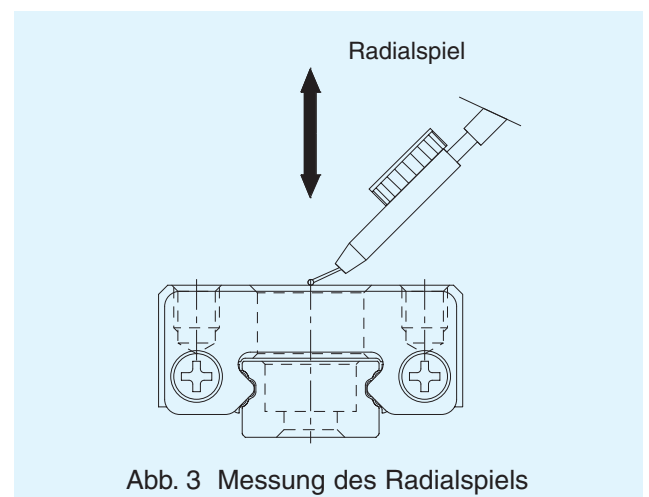


Abb. 3 Messung des Radialspiels

Genauigkeitsklassen

Die Genauigkeitsklassen der Miniaturführung EPF werden nach der Laufparallelität, den Maßtoleranzen von Höhe und Breite sowie den Differenzen von Höhe und Breite zwischen den Wagenpaaren bei mehreren eingesetzten Führungswagen auf einer Schiene bzw. auf mehreren in einer Ebene parallel verlaufenden Schienen definiert.

Laufparallelität

Die Laufparallelität bezeichnet den Parallelitätsfehler zwischen den beiden Bezugsflächen von Führungsschiene und Führungswagen. Bei der Messung wird die Führungsschiene festgeschraubt, dann wird der Führungswagen über der gesamten Schienenlänge verfahren.

Abweichung Höhe M zwischen Paaren

Die Abweichung der Höhe M zwischen Paaren ist die Differenz zwischen dem kleinsten und größten Wert der Höhe M, die an jedem der in einer Ebene montierten Führungswagen gemessen worden sind.

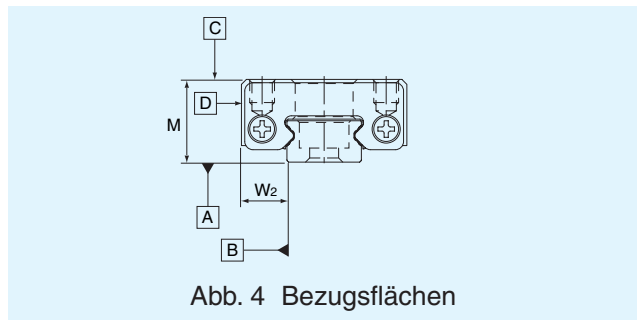


Abb. 4 Bezugsflächen

Tab. 2 Genauigkeitsklassen

Baugröße	Genauigkeitsklasse Kennzeichen	Einheit: mm		
		Normal	Hochgenau	Präzisionsklasse
EPF 7M EPF 9M EPF12M EPF15M	Maßtoleranz für Höhe M	± 0,040	± 0,020	± 0,010
	Abweichung Höhe M zwischen Paaren ¹⁾	0,030	0,015	0,007
	Maßtoleranz für Breite W ₂	± 0,040	± 0,025	± 0,015
	Laufparallelität der Fläche C zur Fläche A ²⁾	0,008	0,004	0,001
	Laufparallelität der Fläche D zur Fläche B ²⁾	0,008	0,004	0,001

¹⁾ Der Genauigkeitswert bezieht sich auf den Mittelpunkt des Führungswagens bzw. auf den Durchschnittswert der Mittelpunkte.

²⁾ Bei einer Hublänge über 40 mm kontaktieren Sie bitte THK.

Montagehinweise

Für die Montageflächen von Führungswagen und Führungsschiene werden die in Tabelle 3 angegebenen Schulterhöhen empfohlen. Die Ausrundungen an den Montageflächen sollten so gefertigt sein, daß Berührungen mit den angefasten Flächen des Führungswagens bzw. der Führungsschiene vermieden werden. Die Ausrundungen sollten gemäß der in Tabelle 3 angegebenen Maximalradien erfolgen.

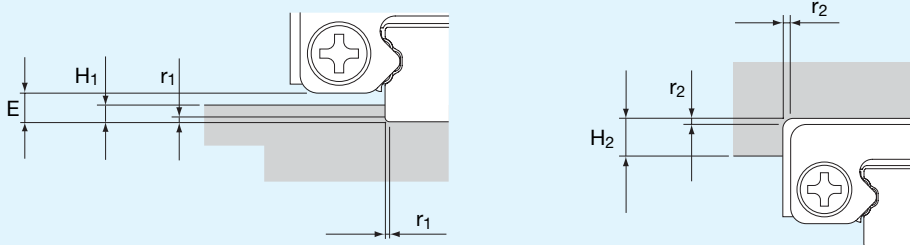


Abb. 5 Schulterhöhe und Ausrundungen

Tab. 3 Schulterhöhen und Ausrundungen

Baugröße	Ausrundungsradius Schiene r ₁ (max)	Ausrundungsradius Wagen r ₂ (max)	Einheit: mm		
			Schulterhöhe Schiene H ₁	Schulterhöhe Wagen H ₂	E
EPF 7M	0,2	0,4	1	3	1,5
EPF 9M	0,2	0,6	1	5	1,5
EPF12M	0,5	0,6	1,5	6	2
EPF15M	0,5	0,8	2,5	6,8	3

Ebenheit der Montagefläche

Die Genauigkeit der Anschlussflächen für Wagen und Schiene muss entsprechend der in der unteren Tabelle angegebenen Werte erfolgen, da sonst die Leistungsfähigkeit des Linearführungssystems beeinträchtigt werden kann. Empfehlenswert ist, die Werte zu 70 % einzuhalten.

Tab. 4 Ebenheit der Montagefläche Einheit: mm

Baugröße	Ebenheit ¹⁾	
	Montagefläche Schiene	Montagefläche Wagen
EPF7,9M	0,015/200	0,015/200
EPF12M	0,025/200	0,025/200
EPF15M	0,035/200	0,035/200

¹⁾ Für eine hohe Steifigkeit wird die Montage auf Gusseisen oder Stahl empfohlen. Die Tragzahlen in der Maßtabelle gelten nicht für eine Montage auf Aluminium oder einem anderen weniger geeigneten Material. Fragen Sie in einem solchen Fall THK.

Standard-Schienenlängen

Die Standard-Schienenlängen für die Miniaturführung EPF sind in der unteren Tabelle angegeben. Bei Bestellung einer Sonderlänge ist das Maß G zu berücksichtigen. Wird dieses Maß überschritten, neigt das Schienenende nach der Montage zur Instabilität, mit der Folge, dass die Endgenauigkeit beeinträchtigt werden kann.

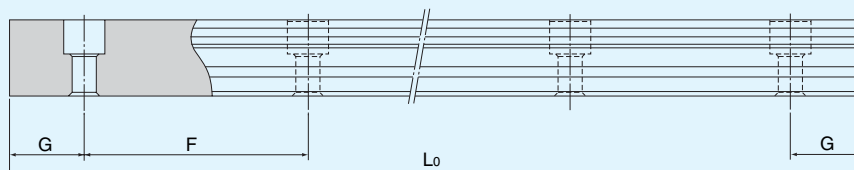
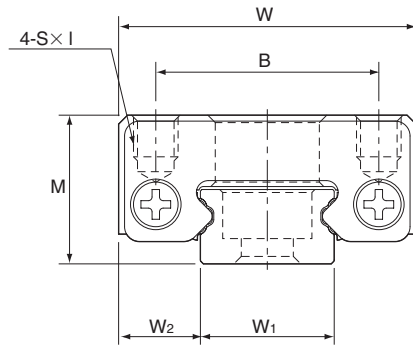


Abb. 6 Standard-Schienenlängen

Tab. 5 Schienen-Standardlängen der Miniaturführung EPF Einheit: mm

Baugröße	EPF7M	EPF9M	EPF12M	EPF 15M
Standardlänge L_0 ¹⁾	55	75	95	110
F	15	20	25	40
G	5	7,5	10	15

¹⁾ Bei anderen gewünschten Längen kontaktieren Sie bitte THK.

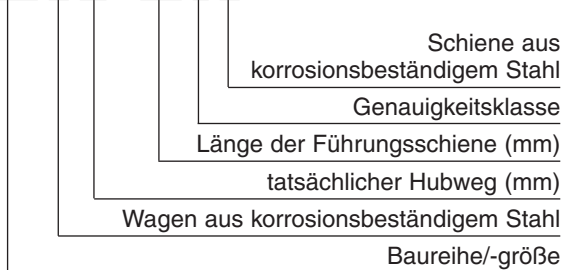


Baugröße	Außenabmessungen			Abmessungen Führungswagen ¹⁾				Abmessungen Führungsschiene					
	Höhe M	Breite W	Länge L _B	B	C	S × I	L _{B1}	W ₁	W ₂	M ₁	G	F	d ₁ × d ₂ × h
EPF 7M	8	17	31,6	12	13	M2 × 2,3	29,6	7	5	5	5	15	2,4 × 4,2 × 2,6
EPF 9M	10	20	37,8	15	16	M3 × 2,8	35,8	9	5,5	5	7,5	20	3,5 × 6 × 3,3
EPF12M	13	27	43,7	20	20	M3 × 3,2	41,7	12	7,5	6,75	10	25	3,5 × 6 × 3,8
EPF15M	16	32	56,5	25	25	M3 × 3,5	54,5	15	8,5	9	15	40	3,5 × 6 × 4

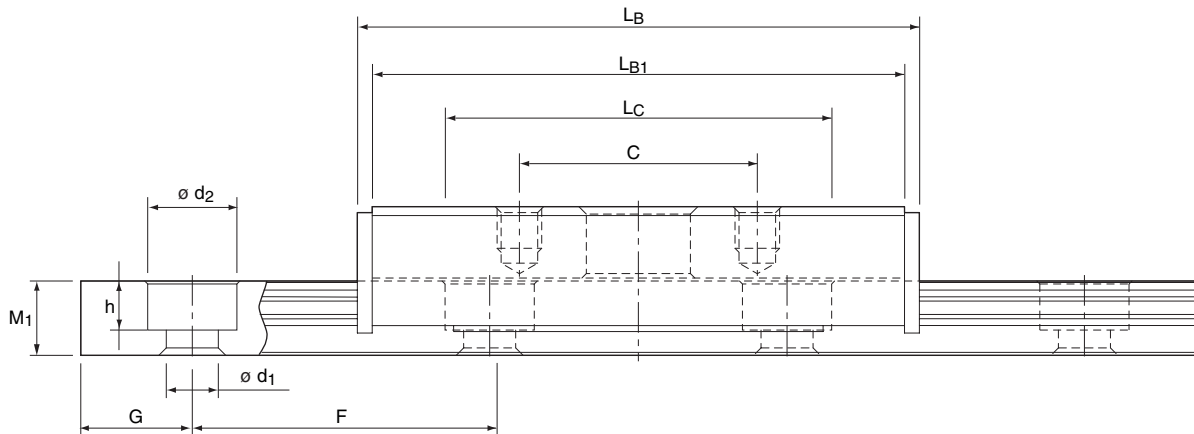
¹⁾ Der Führungswagen ist standardmäßig mit dem Schmierfett AFJ gefüllt.

Aufbau der Bestellbezeichnung

EPF7 M 16 + 55L P M



Anm.: Diese Bestellbezeichnung steht für ein Set bestehend aus einer Führungsschiene mit einem Führungswagen.



Einheit: mm

Käfig	tatsächlicher Hubweg	Tragzahl		zulässiges statisches Moment			Gewicht	
		C [kN]	C ₀ [kN]	M _{0A}	M _{0B}	M _{0C}	Schiene [kg/m]	Wagen [kg]
L _C	S _T							
21,35	16	0,90	1,60	5,08	5,08	5,26	0,230	0,019
24,85	21	1,00	1,87	6,81	6,81	7,89	0,290	0,036
27,95	27	2,26	3,71	15,5	15,5	20,8	0,550	0,074
37,5	34	3,71	5,88	33,0	33,0	41,3	0,940	0,136

Tab. 6 Anzugsdrehmomente für Innensechskantschrauben Einheit: Nm

Baugröße	Schraubengröße	Anzugsdrehmomente		
		Stahl	Gußeisen	Aluminium
EPF 7M	M2	0,588	0,392	0,294
EPF 9M	M3	1,96	1,27	0,98
EPF12M				
EPF15M				

Tab. 7 Käfigrückstellkraft Einheit: N

Baugröße	max. Käfigrückstellkraft
EPF 7M	20
EPF 9M	20
EPF12M	30
EPF15M	30

Anm.: Der Kugelkäfig im Führungswagen gewährleistet einen extrem sicheren Betrieb, aber bei Schwingungen und Vibrationen sowie bei Momentbelastungen und bei Stößen, kann sich der Käfig verschieben.

Bei folgenden Anwendungen sollten Sie THK kontaktieren:

- Vertikalmontage
- Hohe Momentbelastungen
- Montage von Stopperrn für den Führungswagen
- Hohe Beschleunigungen und Verzögerungen

Bei einer Verschiebung des Käfigs muss dieser wieder in die ursprüngliche Position zurückgeführt werden. Danach ist die Käfigrückstellkraft entsprechend der in Tab. 7 angegebenen Werte zu überprüfen. Bitte beachten Sie dabei, dass die anliegende Verschiebekraft größer als die Käfigrückstellkraft ist.

Vorsichtsmaßnahmen

• **Handhabung**

Eine Demontage des Führungswagens sollte vermieden werden, da sonst Schmutz und andere Fremdpartikel in das Führungssystem gelangen können. Beim Tragen oder bei schräger Lagerung ist zu beachten, dass der Führungswagen von der Führungsschiene rollen kann. Dies sollte unbedingt aus Gründen des Unfallschutzes, und um die Funktionsweise der Miniaturführung nicht zu beeinträchtigen, vermieden werden.

Stöße, Schläge oder andere Einwirkungen können die Miniaturführung beschädigen oder die Funktionsfähigkeit beeinträchtigen.

• **Schmierung**

Vor der Inbetriebnahme ist das Korrosionsschutzöl zu entfernen und der Wagen zu befeuchten.

Die Miniaturführung EPF ist standardmäßig mit dem THK-Schmierfett AFJ befeuchtet. Während des Betriebes ist möglichst immer der gleiche Schmierstoff zu verwenden.

Schmierstoffe müssen den Umgebungsbedingungen angepasst werden. Bei besonderen Umgebungsbedingungen wie extreme Temperaturen, kontinuierliche Vibrationen, Einsatz in Reinräumen oder im Vakuum können daher keine normalen Schmierstoffe verwendet werden. Bei Fragen hierzu wenden Sie sich bitte an THK.

Bei einer Ölschmierung oder bei Nachschmierintervallen, die von den Anwendungsbedingungen abweichen, ist vorher THK zu kontaktieren.

• **Vorsichtsmaßnahmen**

Fremdpartikel wie Staub oder Späne in der Miniaturführung EPF können die Funktion beeinträchtigen. Daher ist dieses durch geeignete Maßnahmen unbedingt zu vermeiden. Bei Betriebstemperaturen über 80 °C oder bei Einwirkung von Kühlschmierstoffen kontaktieren Sie vorher bitte THK.

• **Lagerung**

Die Miniaturführung EPF wird in einer geeigneten Verpackung ausgeliefert. Bitte lagern Sie die Führung horizontal, und vermeiden Sie extreme Temperaturschwankungen.

www.thk.com

Änderungen der technischen Daten bleiben vorbehalten

07/2008 Printed in Germany

Verkauf und technische Beratung

THK Group - Headquarters

THK Co., Ltd.
3-11-6 Nishi-Gotanda, Shinagawa-ku
J-Tokyo 141-8503
Tel. +81 (03) 54 34 -03 51
Fax +81 (03) 54 34 -03 53
thk@thk.co.jp

THK Europe

THK GmbH
Hubert-Wollenberg-Str. 13-15
D-40878 Ratingen
Tel. +49 (21 02) 7425-0
Fax +49 (21 02) 7425-299
info.ehq@thk.de

THK China

THK China Co., Ltd.
No. 41 Dalian Economic &
Technical Development Zone
Liaoning Province, China
Tel. +86 (411) 8733-7111
Fax +86 (411) 8733-7000

THK U.S.

THK America, Inc.
200 East. Commerce Drive
Schaumburg, IL. 60173
Tel. +1 (847) 310-1111
Fax +1 (847) 310-1271
chicago@thk.com

THK Southeast Asia & Oceania

THK LM SYSTEM Pte. Ltd.
No. 7 Temasek Blvd. #17-05
Suntec City Tower 1
Singapore 038987
Tel. +65-6884-5550
Fax +65-6884-5550

Sales and Support in Europe

Stuttgart (Germany)
Düsseldorf (Germany)
München (Germany)
Frankfurt (Germany)
Milton Keynes (U.K.)
Milano (Italy)
Bologna (Italy)
Linz (Austria)
Lyon (France)
Stockholm (Sweden)
Barcelona (Spain)
Istanbul (Turkey)
Prague (Czech)

Tel. +49 (0) 71 50 91 99-0
Tel. +49 (0) 21 02 74 25-0
Tel. +49 (0) 89 37 06 16-0
Tel. +49 (0) 21 02 74 25 65-0
Tel. +44 (0) 19 08 30 30 50
Tel. +39 0 39 28 42 079
Tel. +49 0 51 64 12 211
Tel. +43 (0) 72 29 51 400-0
Tel. +33 (0) 4 37 49 14 00
Tel. +46 (0) 8 44 57 630
Tel. +34 (0) 93 65 25 740
Tel. +90 (0) 216 569 71 23
Tel. +420 (0) 24 10 25-100

E-mail: info.str@thk.eu
E-mail: info.dus@thk.eu
E-mail: info.muc@thk.eu
E-mail: info.fra@thk.eu
E-mail: info.mks@thk.eu
E-mail: info.mil@thk.eu
E-mail: info.blq@thk.eu
E-mail: info.lnz@thk.eu
E-mail: info.lys@thk.eu
E-mail: info.sto@thk.eu
E-mail: info.bcn@thk.eu
E-mail: info.ist@thk.eu
E-mail: info.prg@thk.eu