

Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder

FESTO



Festo Kernprogramm
Deckt 80% ihrer Automatisierungsaufgaben ab

Weltweit:

Immer lagerhaltig

Stark:

Festo Qualität zum attraktiven Preis

Einfach:

Erleichterte Beschaffung und Lagerhaltung



In 24 h versandbereit ab Festo Werk
Weltweit in 13 Service Centern auf Lager
Mehr als 2200 Produkte



In höchstens 5 Tagen versandbereit ab Festo Werk
Weltweit in 4 Service Centern für Sie montiert
Bis zu 6 x 10¹² Varianten pro Produktfamilie

Schauen Sie
nach dem
Stern!

Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder

Merkmale

FESTO

Auf einen Blick

Die Führungseinheit EAGF wird zur Verdrehsicherung von Elektrozy-
lindern bei hohen Momenten eingesetzt.
Sie bietet eine hohe Führungsgenauigkeit bei Werkstückhandhabung
und anderen Einsatzgebieten.

Die Schnittstelle ermöglicht eine einfache und schnelle Montage auf
viele Antriebe/Achsen von Festo.

Für Elektrozyylinder ESBF → Seite 4

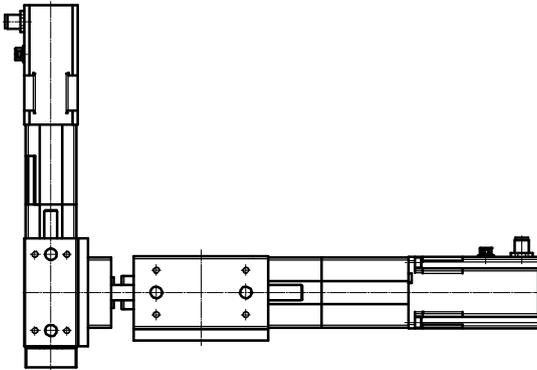


Für Elektrozyylinder EPCO → Seite 14

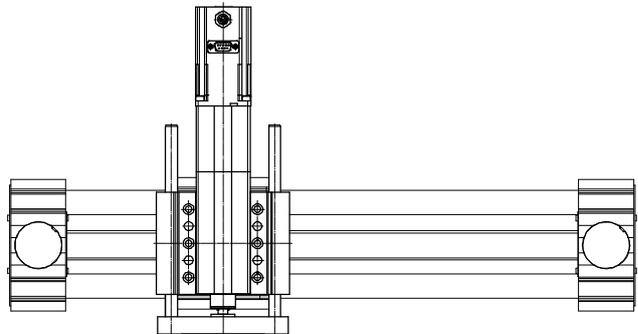


Anwendungsbeispiele

Pick and Place mit 2 Führungseinheiten

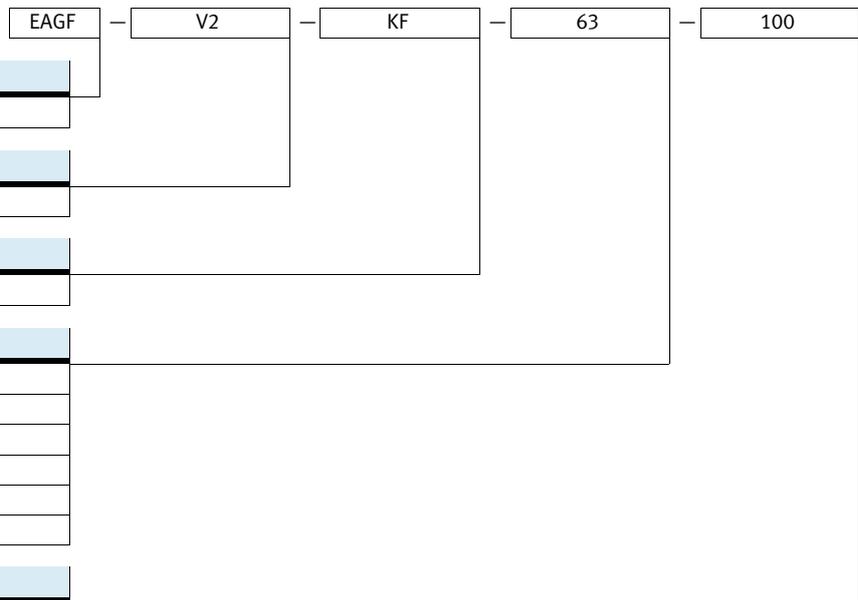


Pick and Place mit Führungseinheit und Linearachse



Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder ESBF

Typenschlüssel



Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder ESBF

Datenblatt

FESTO

⌀ - Durchmesser
32 ... 100 mm

www.festo.com

— | — Hublänge
1 ... 500 mm

Reparaturservice



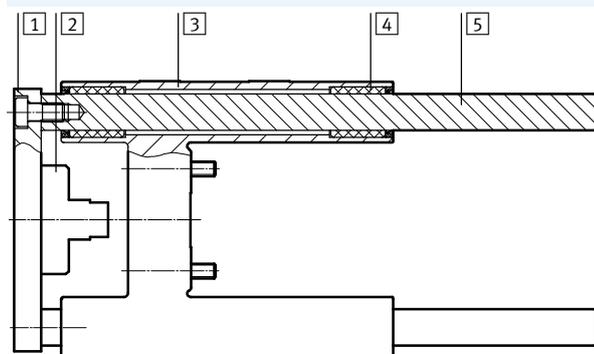
Allgemeine Technische Daten							
Baugröße		32	40	50	63	80	100
Hub	[mm]	1 ... 500					
Konstruktiver Aufbau		Führung					
Führung		Kugelumlaufführung					
Verschiebekraft	[N]	15			40		
Reversierspiel	[µm]	0					
Befestigungsart		mit Innengewinde					
Einbaulage		beliebig					
Umgebungstemperatur	[°C]	-20 ... +80 °C					

Gewichte [g] (Berechnungsbeispiel → Seite 6)							
Baugröße		32	40	50	63	80	100
Grundgewicht bei 0 mm Hub		1685	2517	4059	5525	10517	13263
Gewichtszuschlag pro 10 mm Hub		18	32	49	49	76	76
Bewegte Masse bei 0 mm Hub		724	1283	2015	2560	5166	6148
Massenzuschlag pro 10 mm Hub		18	32	49	49	76	76

Schwerpunkt der bewegten Masse [mm] (Berechnungsbeispiel → Seite 6)							
Baugröße		32	40	50	63	80	100
bei 0 mm Hub		30	38	46	48	54	47
Zuschlag pro 10 mm Hub		4,1	4,2	4,3	4,1	3,8	3,6

Werkstoffe

Funktionsschnitt



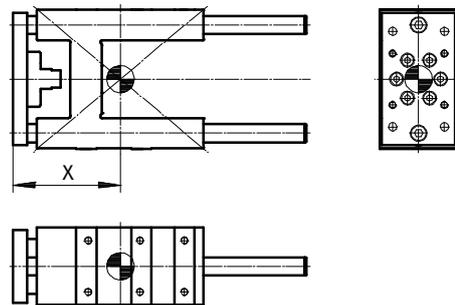
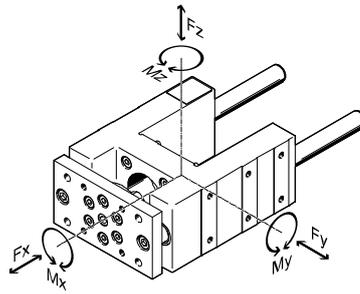
Führungseinheit	
1	Jochplatte Stahl
2	Ausgleichselement Stahl
3	Gehäuse Aluminium-Knetlegierung, eloxiert
4	Lager Stahl
5	Führungsstange Stahl
–	Werkstoff-Hinweis RoHS konform Kupfer- und PTFE-frei

Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder ESBF

Datenblatt

Belastungskennwerte

Die angegebenen Kräfte und Momente beziehen sich auf das Führungszentrum.



Wirken gleichzeitig mehrere der unten genannten Kräfte und Momente auf die Führungseinheit ein, muss neben den aufgeführten Maximalbelastungen folgende Gleichung erfüllt werden:

Berechnung des Belastungs-Vergleichsfaktors:

$$f_v = \frac{|F_y|}{F_{y,max}} + \frac{|F_z|}{F_{z,max}} + \frac{|M_x|}{M_{x,max}} + \frac{|M_y|}{M_{y,max}} + \frac{|M_z|}{M_{z,max}} \leq 1$$

Abstand X (Berechnungsbeispiel → Seite 6)

Baugröße		32	40	50	63	80	100
Maß X	[mm]	83	85	99	117	142	145

Max. zulässige Kräfte und Momente

Baugröße		32	40	50	63	80	100
statisch							
F _{y,max.} /F _{z,max.}	[N]	1020	1260	1600	1600	3120	3120
M _{x,max.}	[Nm]	38	55	83	95	231	268
M _{y,max.} /M _{z,max.}	[Nm]	46	65	89	115	259	267
dynamisch (bei einer Lebensdauer von 5000 km)							
F _{y,max.} /F _{z,max.}	[N]	750	1000	1260	1260	2300	2300
M _{x,max.}	[Nm]	28	44	65	75	170	198
M _{y,max.} /M _{z,max.}	[Nm]	34	52	70	90	191	197

Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder ESBF

Datenblatt



Berechnung der Lebensdauer

Die Lebensdauer der Führung ist abhängig von der Belastung. Um eine annähernde Aussage über die Lebensdauer der Führung zu geben, wird als Kenngröße der Belastungs-Vergleichsfaktor f_v im Bezug auf den Lebensdauer-Quotienten q im nachstehenden Diagramm dargestellt.

Diese Darstellung gibt nur den theoretischen Wert wieder. Bei Belastungs-Vergleichsfaktor f_v größer 1,5 ist unbedingt eine Rücksprache mit ihrem lokalen Ansprechpartner bei Festo notwendig.

Belastungs-Vergleichsfaktor f_v in Abhängigkeit von dem Lebensdauer-Quotienten q

Beispiel:

Der Einfluss auf die Lebensdauer, abweichend zur angegebenen Referenz-Lebensdauer, lässt sich über den Lebensdauer-Quotienten q ermitteln:

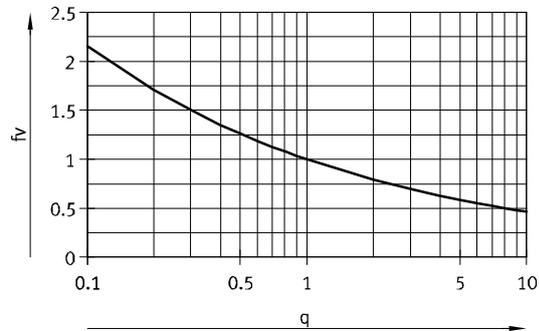
Gegeben:

Referenz-Lebensdauer = 5000 km

Wunsch-Lebensdauer = 3000 km

$$q = \frac{3000 \text{ km}}{5000 \text{ km}} = 0,6$$

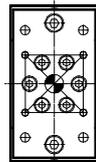
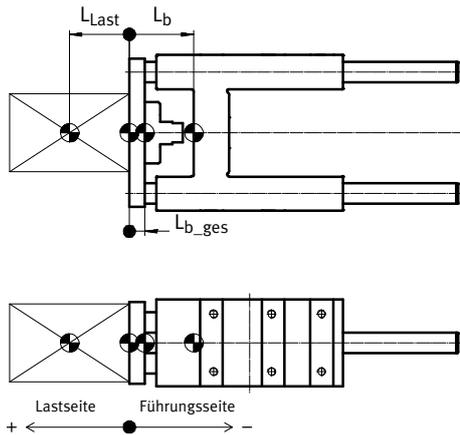
Aus dem Diagramm ergibt sich ein Belastungs-Vergleichsfaktor f_v von 1,2. Dies bedeutet, die zulässige Summenbelastung kann zu 120% ausgeschöpft werden.



Hinweis
Auslegungssoftware
PositioningDrives
www.festo.com

$f_v > 1,5$ sind nur theoretische Vergleichswerte.

Berechnungsbeispiel



- L_b = Schwerpunkt bewegte Masse der Führungseinheit
- L_{Last} = Nutzlastschwerpunkt
- L_{b_ges} = Schwerpunkt der gesamten bewegten Masse

Längenmaße sind mit Vorzeichen einzusetzen, entsprechend der Abbildung:

- $L_{b_ges} > 0$ = Schwerpunkt der bewegten Masse liegt auf der Nutzlastseite
- $L_{b_ges} < 0$ = Schwerpunkt der bewegten Masse liegt auf der Führungsseite

Gegeben:

- Führungseinheit: EAGF-V2-KF-32-200
- Hublänge: $H = 200 \text{ mm}$
- Nutzlastschwerpunkt: $L_{Last} = 15 \text{ mm}$
- Nutzlast: $m_{Last} = 5 \text{ kg}$
- Beschleunigungen: $a_x = a_y = 2 \text{ m/s}^2$, $a_z = 0 \text{ m/s}^2$

Gesucht:

- Belastungen $F_{y_{dyn}}/F_{z_{dyn}}$ und $M_{x_{dyn}}/M_{y_{dyn}}/M_{z_{dyn}}$
- Funktionsnachweis bei kombinierter Belastung
- Lebensdauererwartung

Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder ESBF

Datenblatt

Berechnungsbeispiel

Lösung:

Bewegte Masse:

$$m_{b_ges} = m_b + m_{Last} \quad (m_b = m_{0b} + H \times m_{Hb})$$

Aus Tabelle → Seite 4

$$m_{0b} = 0,724 \text{ kg}$$

$$m_{Hb} = 0,018 \text{ kg}/10 \text{ mm}$$

$$m_b = 0,724 \text{ kg} + 200 \text{ mm} \times 0,018 \text{ kg}/10 \text{ mm} = 1,084 \text{ kg}$$

$$m_{b_ges} = 1,084 \text{ kg} + 5 \text{ kg} = 6,084 \text{ kg}$$

m_b = Bewegte Masse der Führungseinheit

m_{0b} = Bewegte Masse bei 0 mm Hub

m_{Hb} = Massenzuschlag pro 10 mm Hub

H = Hublänge

Schwerpunkt der bewegten Masse

$$L_{b_ges} = \frac{L_{Last} \times m_{Last} + L_b \times m_b}{m_{b_ges}} \quad (L_b = L_{0b} + H \times L_{Hb})$$

Aus Tabelle → Seite 4

$$L_{0b} = 30 \text{ mm}$$

$$L_{Hb} = 4,1 \text{ mm}/10 \text{ mm}$$

$$L_b = 30 \text{ mm} + 200 \text{ mm} \times 4,1 \text{ mm}/10 \text{ mm} = 112 \text{ mm}$$

$$L_{b_ges} = \frac{(+ 15 \text{ mm}) \times 5 \text{ kg} + (- 112 \text{ mm}) \times 1,084 \text{ kg}}{6,084 \text{ kg}} = - 8 \text{ mm}$$

L_b = Schwerpunkt bewegte Masse der Führungseinheit

m_b = Bewegte Masse der Führungseinheit

L_{Last} = Nutzlastschwerpunkt

m_{Last} = Nutzlast

L_{0b} = Schwerpunkt bewegte Masse bei 0 mm Hub

L_{Hb} = Zuschlag Schwerpunkt bewegte Masse pro 10 mm Hub

Längenmaße sind mit Vorzeichen einzusetzen, entsprechend der Abbildung:

$L_{b_ges} > 0$ = Schwerpunkt der bewegten Masse liegt auf der Nutzlastseite

$L_{b_ges} < 0$ = Schwerpunkt der bewegten Masse liegt auf der Führungsseite

Belastungen $F_{y,dyn}/F_{z,dyn}$ und $M_{x,dyn}/M_{y,dyn}/M_{z,dyn}$

$$F_{y,dyn} = m_{b_ges} \times a_y = 6,084 \text{ kg} \times 2 \text{ m/s}^2 = 12 \text{ N}$$

$$F_{z,dyn} = m_{b_ges} \times (g + a_z) = 6,084 \text{ kg} \times (9,81 \text{ m/s}^2 + 0 \text{ m/s}^2) = 60 \text{ N}$$

Aus Tabelle → Seite 5

$$\text{Maß X} = 83 \text{ mm}$$

$$M_{y,dyn} = F_{z,dyn} \times (\text{Maß X} + \text{Hub} + L_{b_ges}) = 60 \text{ N} \times (83 \text{ mm} + 200 \text{ mm} + (-8 \text{ mm})) = 16 \text{ Nm}$$

$$M_{z,dyn} = F_{y,dyn} \times (\text{Maß X} + \text{Hub} + L_{b_ges}) = 12 \text{ N} \times (83 \text{ mm} + 200 \text{ mm} + (-8 \text{ mm})) = 3 \text{ Nm}$$

Funktionsnachweis bei kombinierter Belastung

Max. Werte aus Tabelle → Seite 5

$$F_{y,max} = 750 \text{ N} \quad M_{x,max} = 28 \text{ Nm}$$

$$F_{z,max} = 750 \text{ N} \quad M_{y,max} = 34 \text{ Nm}$$

$$M_{z,max} = 34 \text{ Nm}$$

$$f_v = \frac{|F_y|}{F_{y,max}} + \frac{|F_z|}{F_{z,max}} + \frac{|M_x|}{M_{x,max}} + \frac{|M_y|}{M_{y,max}} + \frac{|M_z|}{M_{z,max}} \leq 1$$

$$f_v = \frac{12 \text{ N}}{750 \text{ N}} + \frac{60 \text{ N}}{750 \text{ N}} + \frac{0 \text{ Nm}}{28 \text{ Nm}} + \frac{16 \text{ Nm}}{34 \text{ Nm}} + \frac{3 \text{ Nm}}{34 \text{ Nm}} = 0,7 \leq 1$$

Lebensdauererwartung

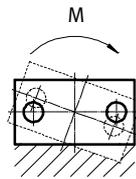
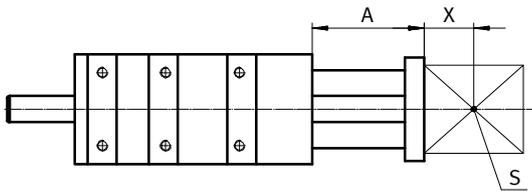
$$L_{calc} = \frac{L_{ref}}{f_v^3} = \frac{5000 \text{ km}}{0,7^3} = 14000 \text{ km}$$

Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder ESBF

Datenblatt

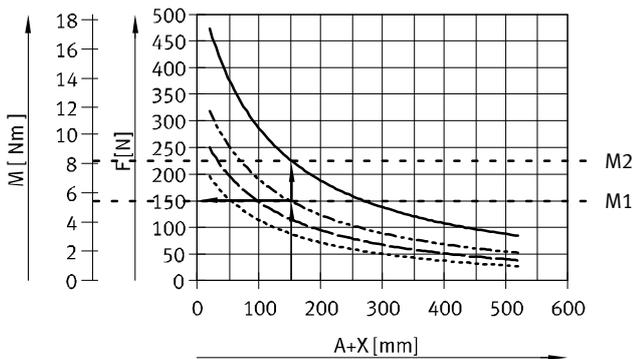
FESTO

Max. Nutzlast F und Drehmoment M in Abhängigkeit von Auskrägung A



- A = Auskrägung
- X = Abstand für Nutzlastschwerpunkt
- S = Nutzlastschwerpunkt
- M = Drehmoment

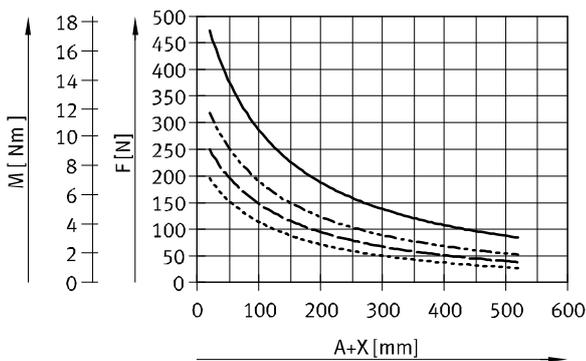
Erklärung zur Lesbarkeit der Diagramme bei kombinierter Belastung



- Auskrägung festlegen (150 mm)
- Querkraft eintragen (150 N)
- Abstand zur Kurve eintragen
- Zulässiges Drehmoment entspricht der Differenz aus M2 und M1

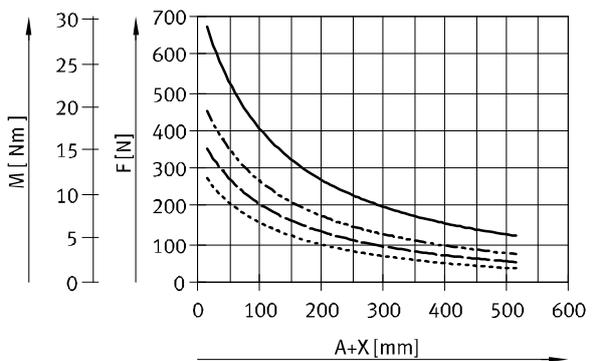
- Laufleistung von 500 km
- - - Laufleistung von 2500 km
- · - Laufleistung von 5000 km
- · · Laufleistung von 10000 km

Baugröße 32



- Laufleistung von 500 km
- - - Laufleistung von 2500 km
- · - Laufleistung von 5000 km
- · · Laufleistung von 10000 km

Baugröße 40

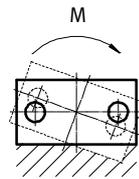
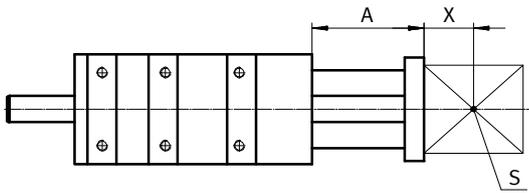


Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder ESBF

Datenblatt

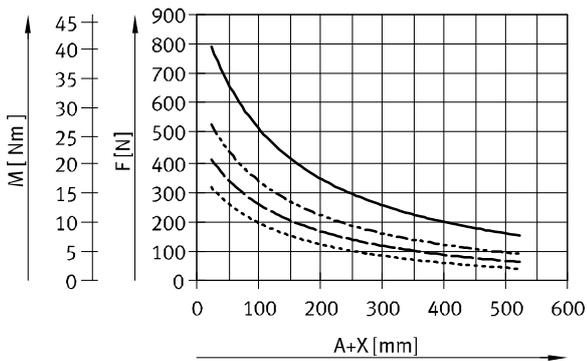
FESTO

Max. Nutzlast F und Drehmoment M in Abhängigkeit von Auskragung A

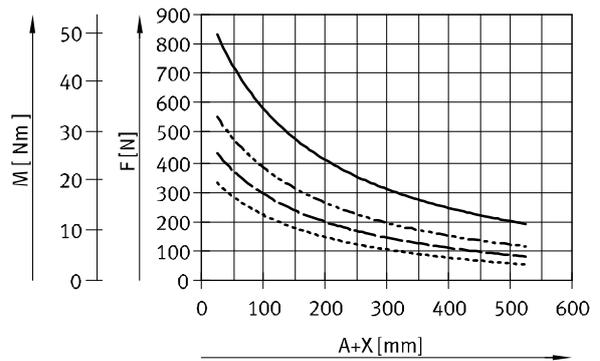


A = Auskragung
 X = Abstand für Nutzlastschwerpunkt
 S = Nutzlastschwerpunkt
 M = Drehmoment

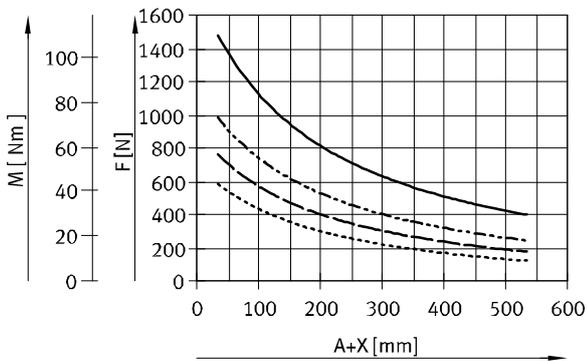
Baugröße 50



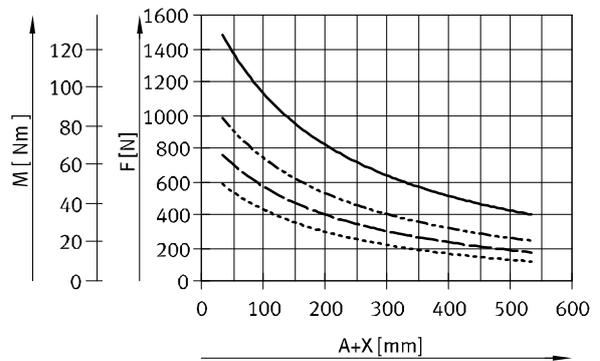
Baugröße 63



Baugröße 80



Baugröße 100



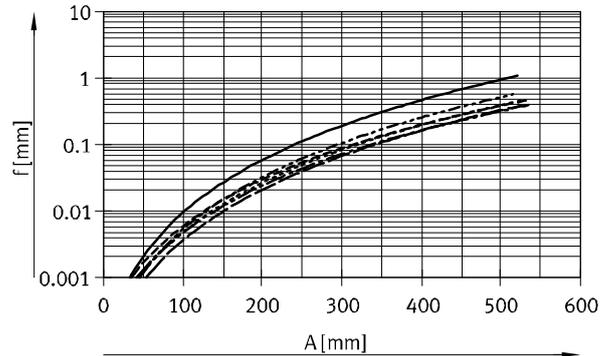
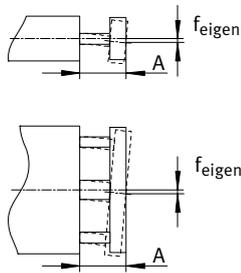
- Laufleistung von 500 km
- - - - - Laufleistung von 2500 km
- Laufleistung von 5000 km
- - - - - Laufleistung von 10000 km

Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder ESBF

Datenblatt

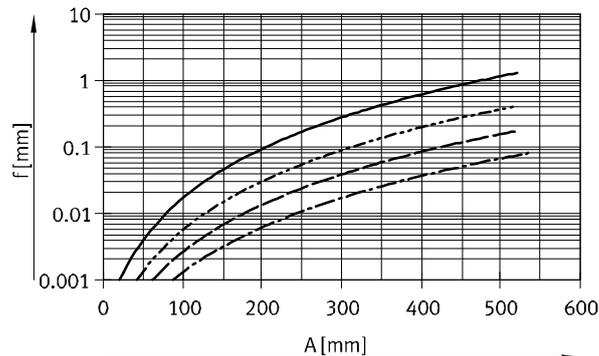
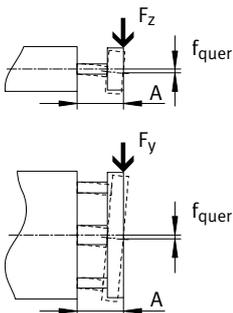
FESTO

Auslenkung f_{eigen} (durch Eigengewicht) in Abhängigkeit von Auskragung A



— EAGF-V2-KF-32
 - - - EAGF-V2-KF-40
 - · - EAGF-V2-KF-50
 · · · EAGF-V2-KF-63
 - - - EAGF-V2-KF-80
 - - - EAGF-V2-KF-100

Auslenkung f_{norm} (durch Querkraft) in Abhängigkeit von Auskragung A



— EAGF-V2-KF-32
 - - - EAGF-V2-KF-40
 - · - EAGF-V2-KF-50/
 EAGF-V2-KF-63
 · · · EAGF-V2-KF-80/
 EAGF-V2-KF-100

Die maximal zulässige Querkraft darf nicht überschritten werden.

$$f_{\text{quer}} = \frac{F_{\text{quer}}}{F_{\text{norm}}} \times f_{\text{norm}}$$

$$F_{\text{norm}} = 10 \text{ N}$$

A = Auskragung der Führungsstange

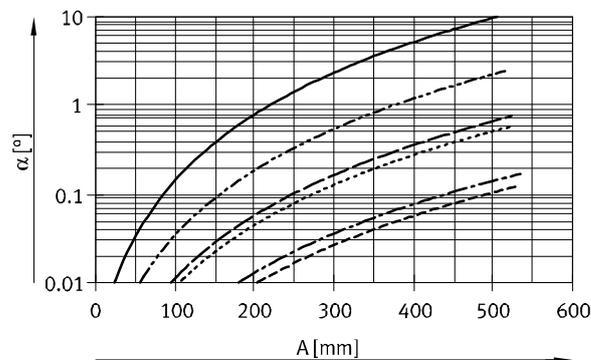
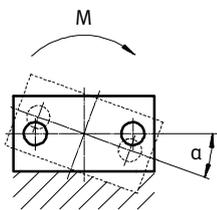
f_{quer} = Auslenkung durch Querkraft

F_{quer} = Querkraft

F_{norm} = Normierte Querkraft

f_{norm} = Auslenkung durch normierte Querkraft (Wert aus Diagramm)

Neigung α (durch Drehmoment) in Abhängigkeit von Auskragung A



— EAGF-V2-KF-32
 - - - EAGF-V2-KF-40
 - · - EAGF-V2-KF-50
 · · · EAGF-V2-KF-63
 - - - EAGF-V2-KF-80
 - - - EAGF-V2-KF-100

$$\alpha = \frac{M}{M_{\text{norm}}} \times \alpha_{\text{norm}}$$

$$M_{\text{norm}} = 2 \text{ Nm}$$

(gültig für $\alpha \leq 10^\circ$)

A = Auskragung der Führungsstange

α = Neigung durch Drehmoment

M = Drehmoment

M_{norm} = Normiertes Drehmoment

α_{norm} = Auslenkung durch normierte Querkraft

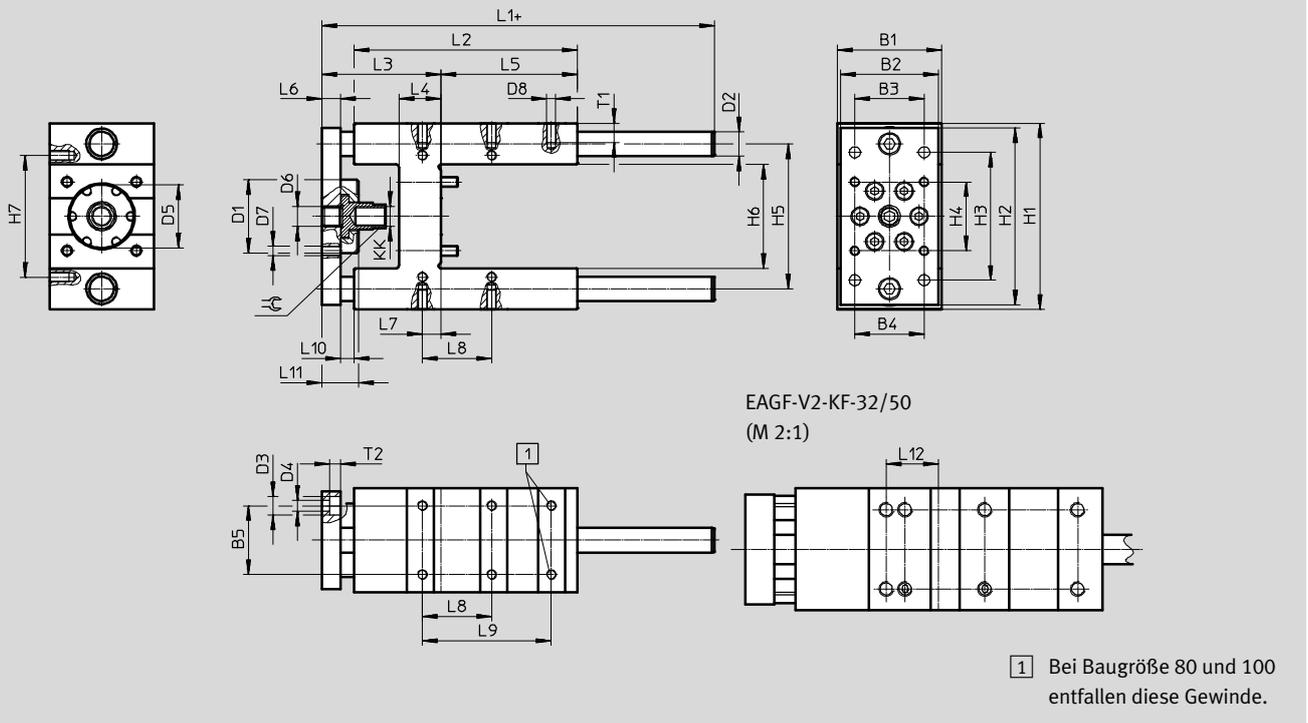
Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder ESBF

Datenblatt

FESTO

Abmessungen

Download CAD-Daten → www.festo.com



Baugröße	B1	B2	B3	B4	B5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
	-0,3		±0,2	±0,2	±0,2	∅	∅ h6	∅	∅	∅ H8		
32	50	45	32,5	32,5	32,5	44	12	11	6,6	34	M6	M6
40	58	54	38	38	38	48	16	11	6,6	39	M8	M6
50	70	63	46,5	46,5	46,5	60	20	15	9	45	M8	M8
63	85	80	56,5	56,5	56,5	60	20	15	9	52	M16	M8
80	105	100	72	72	72	78	25	18	11	60	M18	M10
100	130	120	89	89	89	78	25	18	11	70	M18	M10

Baugröße	D8	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	KK	L1	L2
		-0,5		±0,2	±0,2	±0,2		±0,2		±1	
32	M6	97	90	78	32,5	74	50,5±0,3	61	M10x1,25	154,8	125
40	M6	115	110	84	38	87	58,5±0,3	69	M12x1,25	172,8	140
50	M8	137	130	100	46,5	104	70,5±0,3	85	M16x1,5	187,8	150
63	M8	152	145	105	56,5	119	85,5±0,3	100	M16x1,5	219,8	182
80	M10	189	180	130	72	148	106+1/-0,6	130	M20x1,5	257,8	215
100	M10	213	200	150	89	172	131+1/-0,6	150	M20x1,5	262,8	220

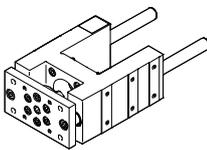
Baugröße	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	T1	T2	≈C1
						±0,2	±0,2						
32	69,5 ⁺⁵	24	76	12	4,3	32,5	78	-	24	12	14	6,5	15
40	74,5 ⁺⁵	28	81	15	11	38	84	-	27	-	14	6,5	15
50	94,5 ⁺⁵	34	79	15	18,8	46,5	100	-	30	37	16	9	19
63	96,6	34	111	15	15,3	56,5	105	11	30	-	16	9	19
80	121,6	40	128	20	21	72	-	15	39	-	20	11	27
100	126,6	40	128	20	24,5	89	-	15	39	-	20	11	27

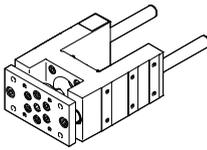
Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder ESBF

FESTO

Datenblatt

★ Kernprogramm

Bestellangaben				
Führungseinheit	Baugröße	Hub [mm]	Teile-Nr.	Typ
	32	100	★ 2782679	EAGF-V2-KF-32-100
		200	★ 2782818	EAGF-V2-KF-32-200
		320	★ 2782885	EAGF-V2-KF-32-320
		400	★ 2782923	EAGF-V2-KF-32-400
	40	100	★ 2782939	EAGF-V2-KF-40-100
		200	★ 2782976	EAGF-V2-KF-40-200
		320	★ 2783047	EAGF-V2-KF-40-320
		400	★ 2783080	EAGF-V2-KF-40-400
	50	100	★ 2783639	EAGF-V2-KF-50-100
		200	★ 2784152	EAGF-V2-KF-50-200
		320	★ 2784164	EAGF-V2-KF-50-320
		400	★ 2784184	EAGF-V2-KF-50-400
	63	100	★ 1725842	EAGF-V2-KF-63-100
		200	★ 1725843	EAGF-V2-KF-63-200
		320	★ 1725844	EAGF-V2-KF-63-320
		400	★ 1725845	EAGF-V2-KF-63-400

Bestellangaben					
Führungseinheit	Baugröße	Hub [mm]	Teile-Nr.	Typ	
	32	1 ... 500	3038083	EAGF-V2-KF-32-	
	40	1 ... 500	3038089	EAGF-V2-KF-40-	
	50	1 ... 500	3038094	EAGF-V2-KF-50-	
	63	1 ... 500	2608521	EAGF-V2-KF-63-	
	80	100		1725846	EAGF-V2-KF-80-100
		200		1725847	EAGF-V2-KF-80-200
		320		1725848	EAGF-V2-KF-80-320
		400		1725849	EAGF-V2-KF-80-400
		1 ... 500		2608528	EAGF-V2-KF-80-
	100	100		1725850	EAGF-V2-KF-100-100
		200		1725851	EAGF-V2-KF-100-200
		320		1725852	EAGF-V2-KF-100-320
		400		1725853	EAGF-V2-KF-100-400
		1 ... 500		2608532	EAGF-V2-KF-100-

Festo Kernprogramm

★ In 24 h versandbereit ab Festo Werk

☆ In höchstens 5 Tagen versandbereit ab Festo Werk

Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder EPCO

Typenschlüssel



EAGF – P1 – KF – 16 – 100

Typ	
EAGF	Führungseinheit

Zuordnung	
P1	für Elektrozyylinder EPCO

Führung	
KF	Kugelumlaufführung

Baugröße	
16	16 mm
25	25 mm
40	40 mm

Hub [mm]	
50	50 mm
75	75 mm
100	100 mm
125	125 mm
150	150 mm
175	175 mm
200	200 mm
250	250 mm
300	300 mm
350	350 mm
400	400 mm

Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder EPCO

FESTO

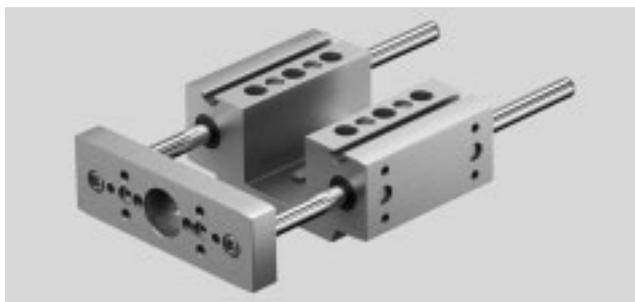
Datenblatt

⊘ Durchmesser
16, 25, 40 mm

www.festo.com

— Hublänge
50 ... 400 mm

Reparaturservice



Allgemeine Technische Daten				
Baugröße		16	25	40
Hub	[mm]	50, 75, 100, 125, 150, 175, 200	50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300	50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300, 350, 400
Konstruktiver Aufbau		Führung		
Führung		Kugelumlauführung		
Verschiebekraft	[N]	3,2	4	6
Reversierspiel	[µm]	0		
Zul. Geschwindigkeit	[m/s]	1		
Zul. Beschleunigung	[m/s ²]	25		
Befestigungsart		mit Innengewinde		
Einbaulage		beliebig		

Betriebs- und Umweltbedingungen				
Baugröße		16	25	40
Umgebungstemperatur	[°C]	0 ... +50		
Lagertemperatur	[°C]	-20 ... +60		
Relative Luftfeuchtigkeit		0 ... 95 (nicht kondensierend)		
Schutzart		IP40		
Korrosionsbeständigkeit KBK ¹⁾		1		

1) Korrosionsbeständigkeitsklasse KBK 1 nach Festo Norm FN 940070
Niedrige Korrosionsbeanspruchung. Trockene Innenraumanwendung bzw. Transport- und Lagerschutz. Gilt auch für Teile hinter Abdeckungen, im nicht sichtbaren Innenbereich, oder Teile die im Anwendungsfall abgedeckt sind (z. B. Antriebszapfen).

Gewichte [g] (Berechnung → Seite 16)				
Baugröße		16	25	40
Grundgewicht bei 0 mm Hub		600	1080	1910
Gewichtszuschlag pro 10 mm Hub		8	12	18
Bewegte Masse bei 0 mm Hub		160	300	560
Massenzuschlag pro 10 mm Hub		8	12	18

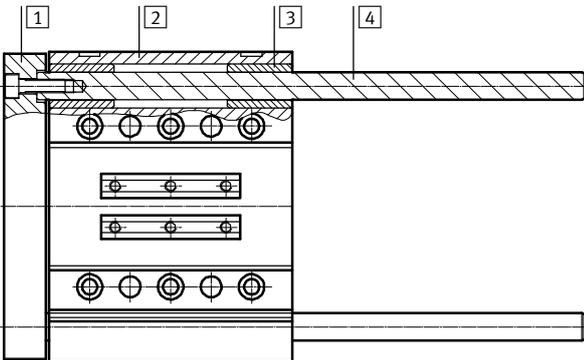
Schwerpunkt der bewegten Masse [mm] (Berechnung → Seite 16)				
Baugröße		16	25	40
bei 0 mm Hub		29	30	36
Zuschlag pro 10 mm Hub		4,5	4,5	4,5

Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder EPCO

Datenblatt

Werkstoffe

Funktionsschnitt

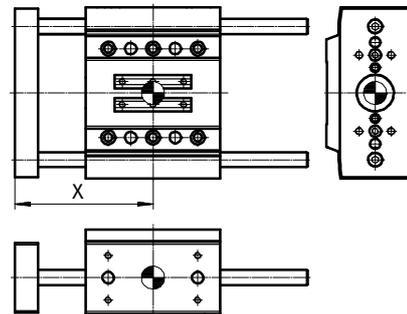
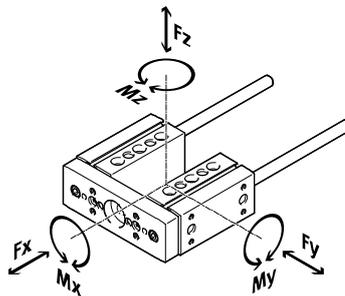


Führungseinheit

1	Jochplatte	Aluminium-Knetlegierung, eloxiert
2	Gehäuse	Aluminium-Knetlegierung, eloxiert
3	Lager	Stahl
4	Führungsstange	Vergütungsstahl, hartverchromt
-	Werkstoff-Hinweis	RoHS konform Kupfer- und PTFE-frei

Belastungskennwerte

Die angegebenen Kräfte und Momente beziehen sich auf das Führungszentrum.



Wirken gleichzeitig mehrere der unten genannten Kräfte und Momente auf die Führungseinheit ein, muss neben den aufgeführten Maximalbelastungen folgende Gleichung erfüllt werden:

Berechnung des Belastungs-Vergleichsfaktors:

$$f_v = \frac{|F_{y1}|}{F_{y,max}} + \frac{|F_{z1}|}{F_{z,max}} + \frac{|M_{x1}|}{M_{x,max}} + \frac{|M_{y1}|}{M_{y,max}} + \frac{|M_{z1}|}{M_{z,max}} \leq 1$$

Abstand X (Berechnung → Seite 16)

Baugröße	16	25	40
Maß X [mm]	51	59	72

Max. zulässige Kräfte und Momente

Baugröße	16	25	40
statisch			
F _{y,max.} /F _{z,max.} [N]	355	415	510
M _{x,max.} [Nm]	13	19	27
M _{y,max.} /M _{z,max.} [Nm]	9	12	20
dynamisch (bei einer Lebensdauer von 5000 km)			
F _{y,max.} /F _{z,max.} [N]	160	320	380
M _{x,max.} [Nm]	6	15	20
M _{y,max.} /M _{z,max.} [Nm]	4	10	15

Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder EPCO

Datenblatt

FESTO

Berechnung der Lebensdauer

Die Lebensdauer der Führung ist abhängig von der Belastung. Um eine annähernde Aussage über die Lebensdauer der Führung zu geben, wird als Kenngröße der Belastungs-Vergleichsfaktor f_v im Bezug auf den Lebensdauer-Quotienten q im nachstehenden Diagramm dargestellt.

Diese Darstellung gibt nur den theoretischen Wert wieder. Bei Belastungs-Vergleichsfaktor f_v größer 1,5 ist unbedingt eine Rücksprache mit ihrem lokalen Ansprechpartner bei Festo notwendig.

Belastungs-Vergleichsfaktor f_v in Abhängigkeit von dem Lebensdauer-Quotienten q

Beispiel:

Der Einfluss auf die Lebensdauer, abweichend zur angegebenen Referenz-Lebensdauer, lässt sich über den Lebensdauer-Quotienten q ermitteln:

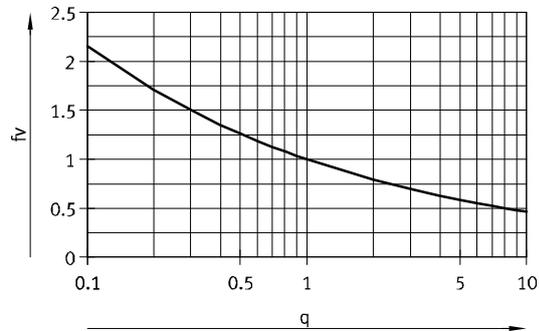
Gegeben:

Referenz-Lebensdauer = 5000 km

Wunsch-Lebensdauer = 3000 km

$$q = \frac{3000 \text{ km}}{5000 \text{ km}} = 0,6$$

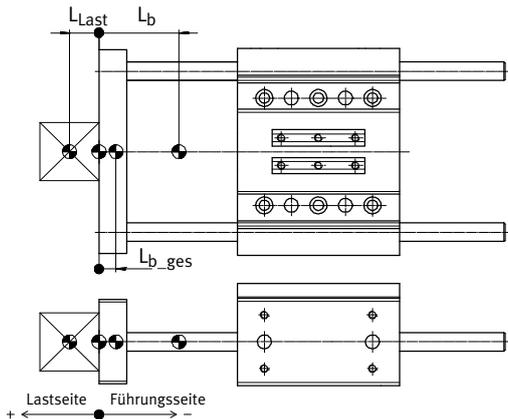
Aus dem Diagramm ergibt sich ein Belastungs-Vergleichsfaktor f_v von 1,2. Dies bedeutet, die zulässige Summenbelastung kann zu 120% ausgeschöpft werden.



- Hinweis
Auslegungssoftware
PositioningDrives
www.festo.com

$f_v > 1,5$ sind nur theoretische Vergleichswerte.

Berechnungsbeispiel



L_b = Schwerpunkt bewegte Masse der Führungseinheit
 L_{Last} = Nutzlastschwerpunkt
 L_{b_ges} = Schwerpunkt der gesamten bewegten Masse

Längenmaße sind mit Vorzeichen einzusetzen, entsprechend der Abbildung:

$L_{b_ges} > 0$ = Schwerpunkt der bewegten Masse liegt auf der Nutzlastseite

$L_{b_ges} < 0$ = Schwerpunkt der bewegten Masse liegt auf der Führungsseite

Gegeben:

- Führungseinheit: EAGF-P1-KF-25-200
- Hublänge: $H = 200 \text{ mm}$
- Nutzlastschwerpunkt: $L_{Last} = 15 \text{ mm}$
- Nutzlast: $m_{Last} = 2 \text{ kg}$
- Beschleunigungen: $a_x = a_y = 2 \text{ m/s}^2$, $a_z = 0 \text{ m/s}^2$

Gesucht:

- Belastungen $F_{y_{dyn}}/F_{z_{dyn}}$ und $M_{x_{dyn}}/M_{y_{dyn}}/M_{z_{dyn}}$
- Funktionsnachweis bei kombinierter Belastung
- Lebensdauererwartung

Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder EPCO

Datenblatt

Berechnungsbeispiel

Lösung:

Bewegte Masse:

$$m_{b_ges} = m_b + m_{Last} \quad (m_b = m_{0b} + H \times m_{Hb})$$

Aus Tabelle → Seite 14

$$m_{0b} = 0,3 \text{ kg}$$

$$m_{Hb} = 0,012 \text{ kg/10 mm}$$

$$m_b = 0,3 \text{ kg} + 200 \text{ mm} \times 0,012 \text{ kg/10 mm} = 0,54 \text{ kg}$$

$$m_{b_ges} = 0,54 \text{ kg} + 2 \text{ kg} = 2,54 \text{ kg}$$

m_b = Bewegte Masse der Führungseinheit

m_{0b} = Bewegte Masse bei 0 mm Hub

m_{Hb} = Massenzuschlag pro 10 mm Hub

H = Hublänge

Schwerpunkt der bewegten Masse

$$L_{b_ges} = \frac{L_{Last} \times m_{Last} + L_b \times m_b}{m_{b_ges}} \quad (L_b = L_{0b} + H \times L_{Hb})$$

Aus Tabelle → Seite 14

$$L_{0b} = 30 \text{ mm}$$

$$L_{Hb} = 4,5 \text{ mm/10 mm}$$

$$L_b = 30 \text{ mm} + 200 \text{ mm} \times 4,5 \text{ mm/10 mm} = 120 \text{ mm}$$

$$L_{b_ges} = \frac{(+ 15 \text{ mm}) \times 2 \text{ kg} + (- 120 \text{ mm}) \times 0,54 \text{ kg}}{2,54 \text{ kg}} = - 14 \text{ mm}$$

L_b = Schwerpunkt bewegte Masse der Führungseinheit

m_b = Bewegte Masse der Führungseinheit

L_{Last} = Nutzlastschwerpunkt

m_{Last} = Nutzlast

L_{0b} = Schwerpunkt bewegte Masse bei 0 mm Hub

L_{Hb} = Zuschlag Schwerpunkt bewegte Masse pro 10 mm Hub

Längenmaße sind mit Vorzeichen einzusetzen, entsprechend der Abbildung:

$L_{b_ges} > 0$ = Schwerpunkt der bewegten Masse liegt auf der Nutzlastseite

$L_{b_ges} < 0$ = Schwerpunkt der bewegten Masse liegt auf der Führungsseite

Belastungen $F_{y,dyn}/F_{z,dyn}$ und $M_{x,dyn}/M_{y,dyn}/M_{z,dyn}$

$$F_{y,dyn} = m_{b_ges} \times a_y = 2,54 \text{ kg} \times 2 \text{ m/s}^2 = 5 \text{ N}$$

$$F_{z,dyn} = m_{b_ges} \times (g + a_z) = 2,54 \text{ kg} \times (9,81 \text{ m/s}^2 + 0 \text{ m/s}^2) = 25 \text{ N}$$

Aus Tabelle → Seite 15

$$\text{Maß X} = 59 \text{ mm}$$

$$M_{y,dyn} = F_{z,dyn} \times (\text{Maß X} + \text{Hub} + L_{b_ges}) = 25 \text{ N} \times (59 \text{ mm} + 200 \text{ mm} + (-14 \text{ mm})) = 6,1 \text{ Nm}$$

$$M_{z,dyn} = F_{y,dyn} \times (\text{Maß X} + \text{Hub} + L_{b_ges}) = 5 \text{ N} \times (59 \text{ mm} + 200 \text{ mm} + (-14 \text{ mm})) = 1,2 \text{ Nm}$$

Funktionsnachweis bei kombinierter Belastung

Max. Werte aus Tabelle → Seite 15

$$F_{y,max} = 320 \text{ N} \quad M_{x,max} = 15 \text{ Nm}$$

$$F_{z,max} = 320 \text{ N} \quad M_{y,max} = 10 \text{ Nm}$$

$$M_{z,max} = 10 \text{ Nm}$$

$$f_v = \frac{|F_y|}{F_{y,max}} + \frac{|F_z|}{F_{z,max}} + \frac{|M_x|}{M_{x,max}} + \frac{|M_y|}{M_{y,max}} + \frac{|M_z|}{M_{z,max}} \leq 1$$

$$f_v = \frac{5 \text{ N}}{320 \text{ N}} + \frac{25 \text{ N}}{320 \text{ N}} + \frac{0 \text{ Nm}}{15 \text{ Nm}} + \frac{6,1 \text{ Nm}}{10 \text{ Nm}} + \frac{1,2 \text{ Nm}}{10 \text{ Nm}} = 0,8 \leq 1$$

Lebensdauererwartung

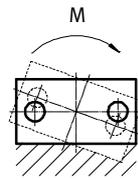
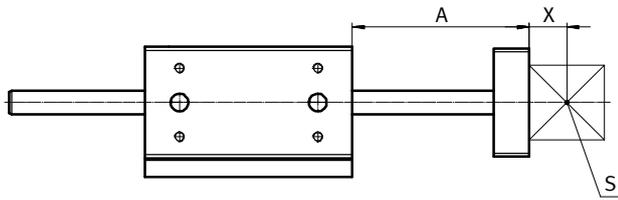
$$L_{calc} = \frac{L_{ref}}{f_v^3} = \frac{5000 \text{ km}}{0,8^3} = 9000 \text{ km}$$

Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder EPCO

Datenblatt

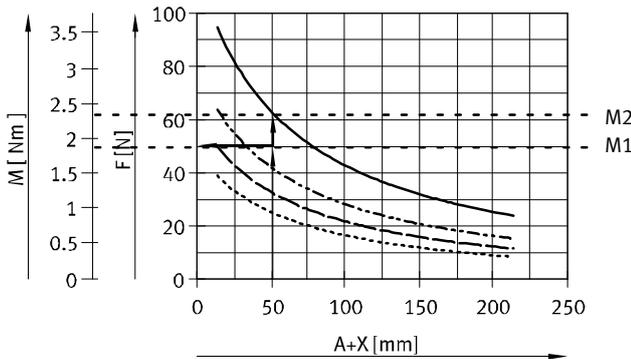
FESTO

Max. Nutzlast F und Drehmoment M in Abhängigkeit von Auskrägung A



- A = Auskrägung
- X = Abstand für Nutzlastschwerpunkt
- S = Nutzlastschwerpunkt
- M = Drehmoment

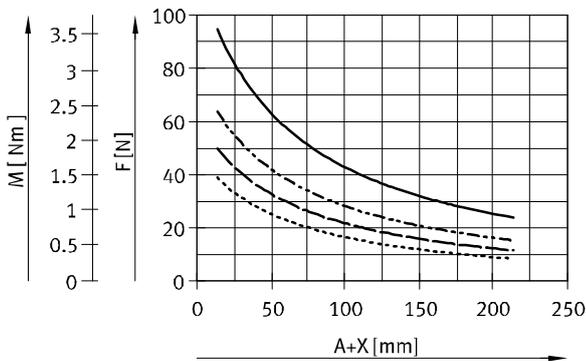
Erklärung zur Lesbarkeit der Diagramme bei kombinierter Belastung



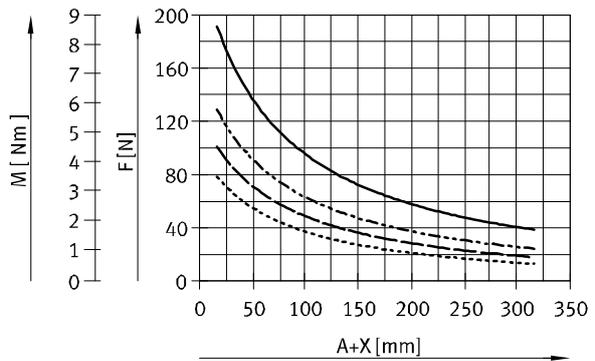
- Auskrägung festlegen (50 mm)
- Querkraft eintragen (50 N)
- Abstand zur Kurve eintragen
- Zulässiges Drehmoment entspricht der Differenz aus M2 und M1

- Laufleistung von 500 km
- - - Laufleistung von 2500 km
- · - Laufleistung von 5000 km
- · · Laufleistung von 10000 km

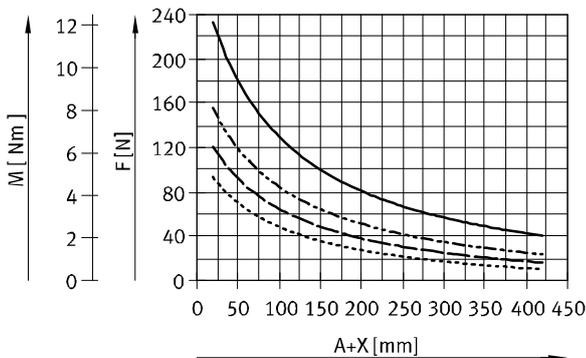
Baugröße 16



Baugröße 25



Baugröße 40

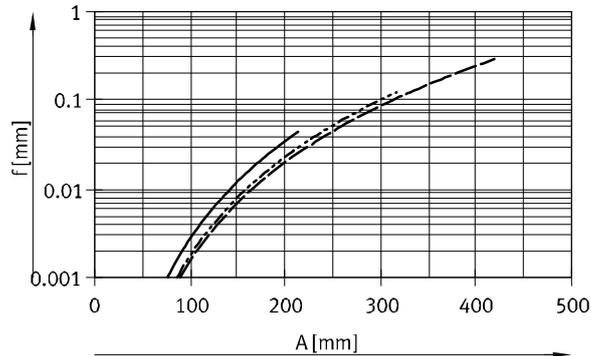
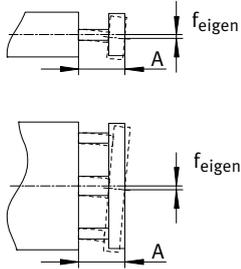


- Laufleistung von 500 km
- - - Laufleistung von 2500 km
- · - Laufleistung von 5000 km
- · · Laufleistung von 10000 km

Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder EPCO

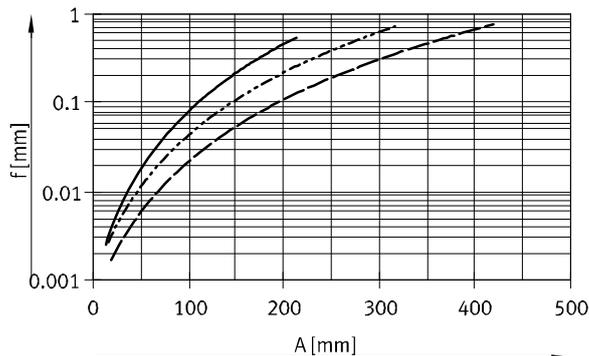
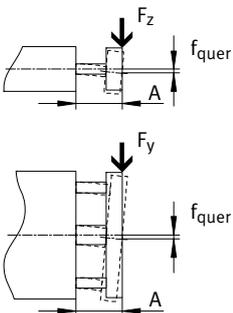
Datenblatt

Auslenkung f_{eigen} (durch Eigengewicht) in Abhängigkeit von Auskrägung A



— EAGF-P1-KF-16
 - - - EAGF-P1-KF-25
 - · - EAGF-P1-KF-40

Auslenkung f_{norm} (durch Querkraft) in Abhängigkeit von Auskrägung A



— EAGF-P1-KF-16
 - - - EAGF-P1-KF-25
 - · - EAGF-P1-KF-40

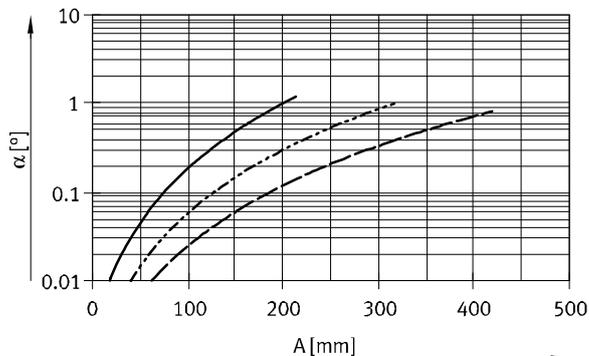
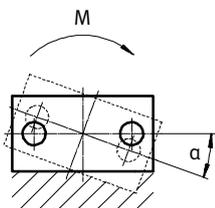
Die maximal zulässige Querkraft darf nicht überschritten werden.

$$f_{quer} = \frac{F_{quer}}{F_{norm}} \times f_{norm}$$

$$F_{norm} = 10 \text{ N}$$

A = Auskrägung der Führungsstange
 f_{quer} = Auslenkung durch Querkraft
 F_{quer} = Querkraft
 F_{norm} = Normierte Querkraft
 f_{norm} = Auslenkung durch normierte Querkraft (Wert aus Diagramm)

Neigung α (durch Drehmoment) in Abhängigkeit von Auskrägung A



— EAGF-P1-KF-16
 - - - EAGF-P1-KF-25
 - · - EAGF-P1-KF-40

$$\alpha = \frac{M}{M_{norm}} \times \alpha_{norm}$$

$$M_{norm} = 2 \text{ Nm}$$

(gültig für $\alpha \leq 10^\circ$)

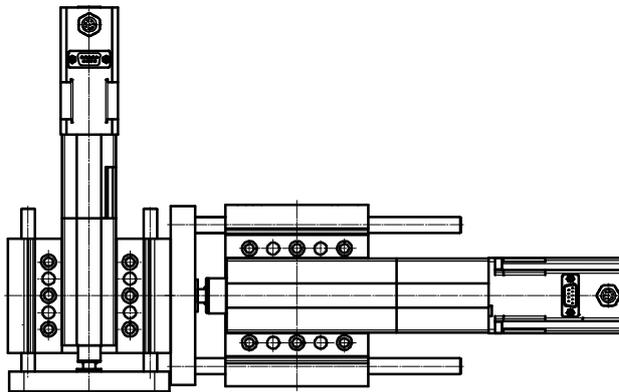
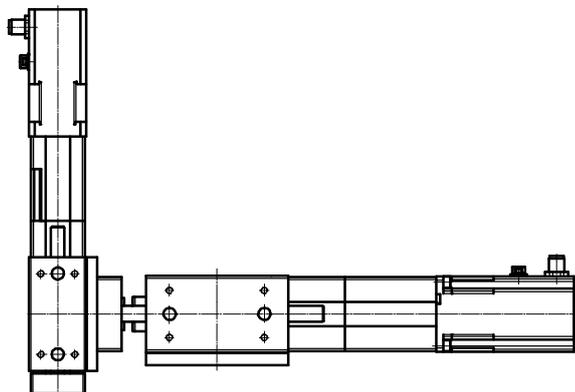
A = Auskrägung der Führungsstange
 α = Neigung durch Drehmoment
 M = Drehmoment
 M_{norm} = Normiertes Drehmoment
 α_{norm} = Auslenkung durch normierte Querkraft

Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder EPCO

Datenblatt

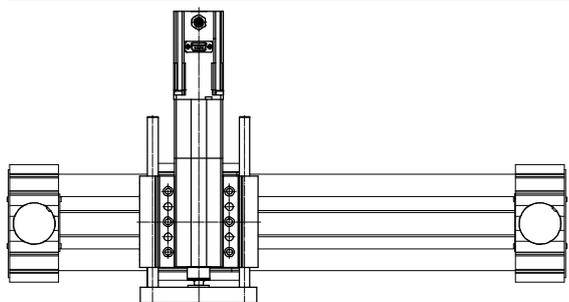
Kombinationsmöglichkeiten mit andere Antrieben/Achsen über Direktbefestigung

Führungseinheit EAGF mit Elektrozyylinder EPCO und Führungseinheit EAGF



Baugröße	Grundachse	
	EAGF-P1-KF-25	EAGF-P1-KF-40
Aufbauachse		
EAGF-P1-KF-16	■	-
EAGF-P1-KF-25	-	■

Zahnriemenachse ELGR mit Elektrozyylinder EPCO und Führungseinheit EAGF



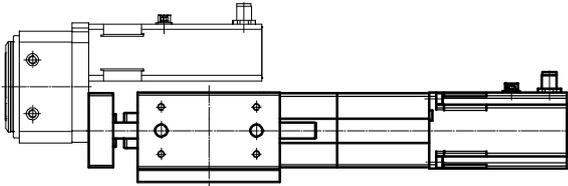
Baugröße	Grundachse		
	ELGR-TB-35	ELGR-TB-45	ELGR-TB-55
Aufbauachse			
EAGF-P1-KF-16	■	-	-
EAGF-P1-KF-25	-	■	-
EAGF-P1-KF-40	-	-	■

Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder EPCO

Datenblatt

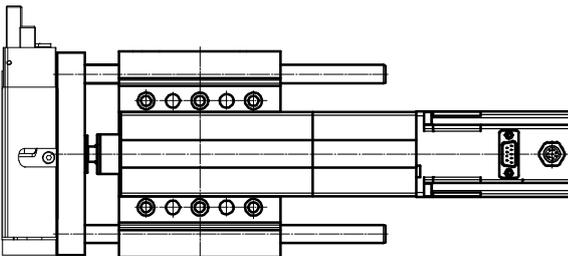
Kombinationsmöglichkeiten mit andere Antrieben/Achsen über Direktbefestigung

Drehantrieb ERMO mit Elektrozyylinder EPCO und Führungseinheit EAGF



Baugröße	Grundachse		
	EAGF-P1-KF-16	EAGF-P1-KF-25	EAGF-P1-KF-40
Aufbauachse			
ERMO-12	■	-	-
ERMO-16	-	■	-
ERMO-25	-	-	■

Mini-Schlitten DGSL mit Elektrozyylinder EPCO und Führungseinheit EAGF



Baugröße	Grundachse		
	EAGF-P1-KF-16	EAGF-P1-KF-25	EAGF-P1-KF-40
Aufbauachse			
DGSL-8-40 ¹⁾	■	-	-
DGSL-10-30 ¹⁾	-	■	-
DGSL-12-40 ¹⁾	-	-	■

1) Minimaler Hub

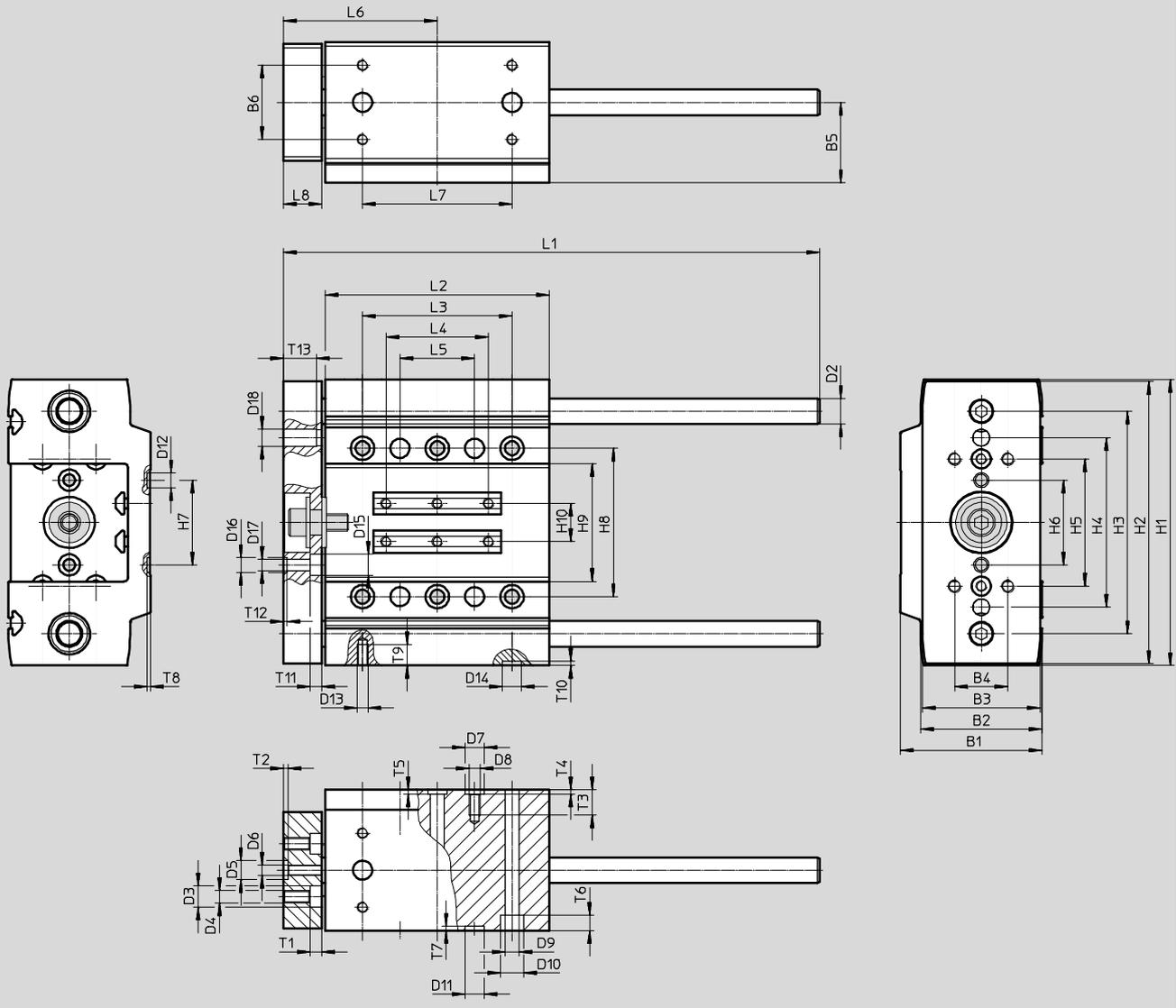
Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder EPCO

Datenblatt

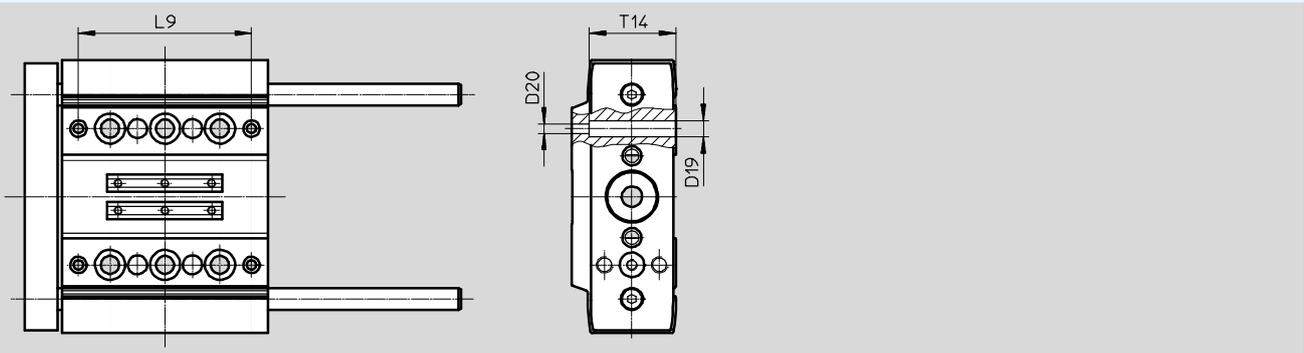
FESTO

Abmessungen

Download CAD-Daten → www.festo.com



Baugröße 16



Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder EPCO

Datenblatt

Baugröße	B1	B2	B3	B4 ±0,05	B5	B6 ±0,05	D2 ∅ h7	D3 ∅	D4 ∅	D5 ∅ H8	D6	D7 ∅ H8
16	38	32	30	20	22	20	8	–	M6	9	M4	9
25	50	42	40	20	29	25	10	10	M6	9	M4	9
40	66,5	57	55	25	38	35	12	10	M6	9	M5	9

Baugröße	D8	D9 ∅	D10 ∅	D11 ∅ H8	D12 ∅ H8	D13	D14 ∅ H8	D15 ∅	D16 ∅ H8	D17 ∅	D18 ∅ H7	D19 ∅
16	M5	6,6	11	7	7	M5	9	8	7	5 ^{H7}	–	6
25	M5	6,6	11	9	7	M5	9	10	7	5,5	5	–
40	M5	6,6	11	9	7	M5	9	10	7	5,5	8	–

Baugröße	D20 ∅	H1	H2	H3	H4 ±0,05	H5 ±0,05	H6 ±0,05	H7 ±0,05	H8 ±0,05	H9	H10
16	3,4	100	98	75	–	50	30	30	50	30,7	10
25	–	120	118	90	70	50	33	40	60	40,7	14
40	–	135	133	105	80	60	40	40	70	55,7	18

Baugröße	L1	L2	L3 ±0,05	L4	L5 ±0,05	L6	L7 ±0,05	L8	L9 ±0,1	T1	T2 +0,1
16	109 + Hub	75	40	34	20	51	50	12	63	–	2,1
25	124 + Hub	85	50	40	25	59	60	15	–	5,5	2,1
40	151 + Hub	105	70	48	35	72	70	18	–	5,5	2,1

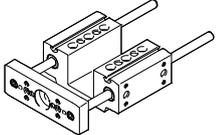
Baugröße	T3	T4 +0,1	T5 +0,1	T6	T7 +0,1	T8 +0,1	T9	T10 +0,1	T11	T12 +0,1	T13 ±1	T14
16	15,5	2,1	2,1	6,5	1,6	1,6	8,5 _{-0,5}	2,1	4,4	1,6	–	31,5
25	14	2,1	2,1	6,4	2,1	1,6	min.10	2,1	5,7	1,6	12,5	–
40	12	2,1	2,1	7,3	2,1	1,6	min.10	2,1	5,5	1,6	15,5	–

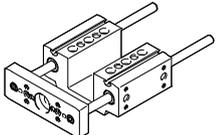
Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder EPCO

Datenblatt

FESTO

★ Kernprogramm

Bestellangaben				
Führungseinheit	Baugröße	Hub [mm]	Teile-Nr.	Typ
	16	50	★ 3192932	EAGF-P1-KF-16-50
		100	★ 3192934	EAGF-P1-KF-16-100
		150	★ 3192936	EAGF-P1-KF-16-150
		200	★ 3192938	EAGF-P1-KF-16-200
	25	50	★ 3192943	EAGF-P1-KF-25-50
		100	★ 3192945	EAGF-P1-KF-25-100
		150	★ 3192947	EAGF-P1-KF-25-150
		200	★ 3192949	EAGF-P1-KF-25-200
		300	★ 3192951	EAGF-P1-KF-25-300
	40	50	★ 3192955	EAGF-P1-KF-40-50
		100	★ 3192957	EAGF-P1-KF-40-100
		150	★ 3192959	EAGF-P1-KF-40-150
		200	★ 3192961	EAGF-P1-KF-40-200
		300	★ 3192963	EAGF-P1-KF-40-300

Bestellangaben				
Führungseinheit	Baugröße	Hub [mm]	Teile-Nr.	Typ
		75, 125, 175	3192939	EAGF-P1-KF-16-
	25	75, 125, 175, 250	3192952	EAGF-P1-KF-25-
	40	75, 125, 175, 250 350, 400	3192966	EAGF-P1-KF-40-

Zubehör

Bestellangaben					
	für Baugröße	Beschreibung	Teile-Nr.	Typ	PE ¹⁾
Zentrierhülse					
	16, 25, 40	zur Zentrierung des Antriebs oder von Anbauteilen	186717	ZBH-7	10
			150927	ZBH-9	
Verbindungshülse					
	16	zur Zentrierung des Antriebs oder von Anbauteilen	548805	ZBV-9-7	10

1) Packungsinhalt in Stück

Festo Kernprogramm

★ In 24 h versandbereit ab Festo Werk

☆ In höchstens 5 Tagen versandbereit ab Festo Werk