

Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder



Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder

Merkmale

FESTO

Auf einen Blick

Die Führungseinheit EAGF wird zur Verdrehsicherung von Elektrozyindern 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

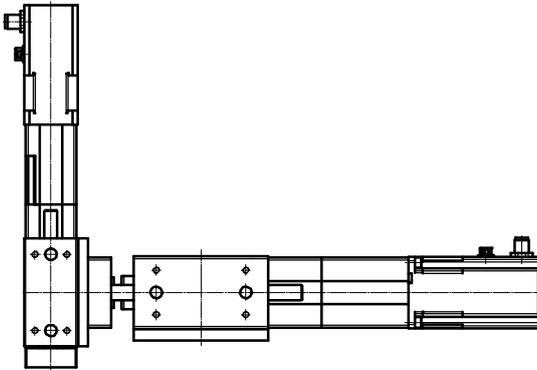


Für Elektrozyylinder EPCO → Seite 14

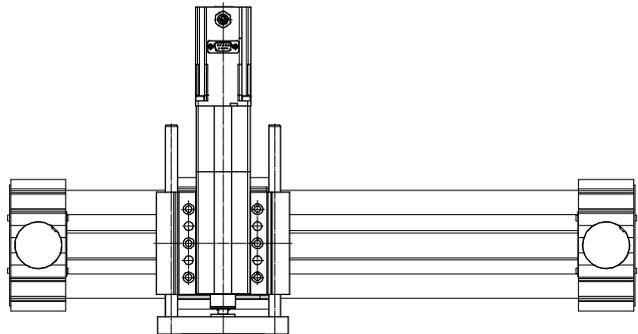


Anwendungsbeispiele

Pick and Place mit 2 Führungseinheiten

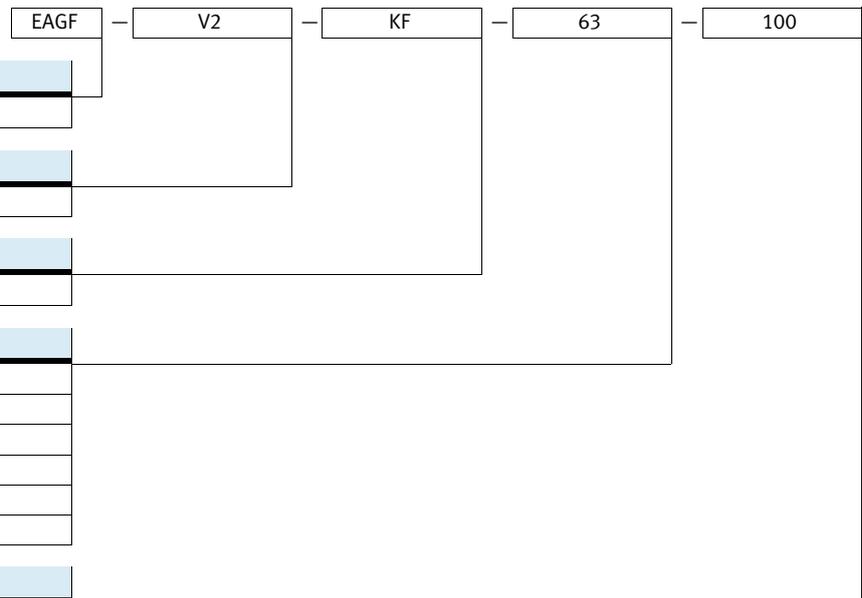


Pick and Place mit Führungseinheit und Linearachse



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



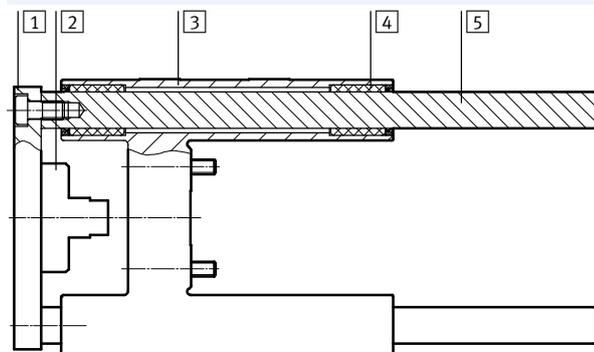
| Allgemeine Technische Daten | | | | | | | |
|-----------------------------|------|--------------------|----|----|----|----|-----|
| Baugröße | | 32 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 |
| Hub | [mm] | 1 ... 500 | | | | | |
| Konstruktiver Aufbau | | Führung | | | | | |
| Führung | | Kugelumlaufführung | | | | | |
| 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



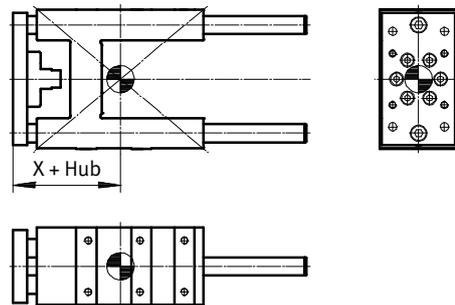
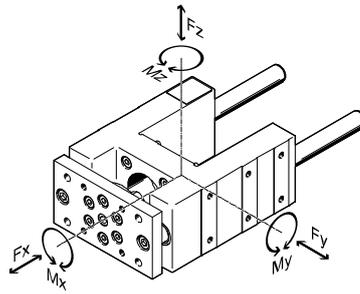
| Führungseinheit | |
|-----------------|--|
| 1 | Jochplatte Stahl |
| 2 | Ausgleichselement Stahl |
| 3 | Gehäuse Alu-Knetlegierung, eloxiert |
| 4 | Lager Stahl |
| 5 | Führungsstange Stahl |
| – | Werkstoff-Hinweis RoHS konform Kupfer- und PTFE-frei |

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:

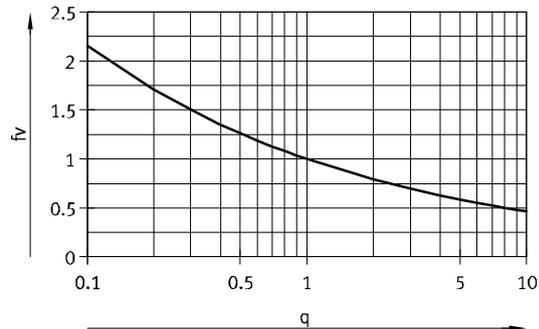
Gegeben:

Referenz-Lebensdauer = 5000 km

Wunsch-Lebensdauer = 3000 km

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

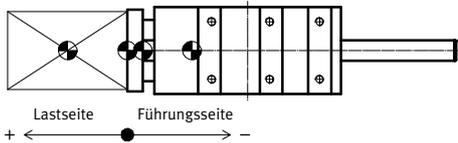
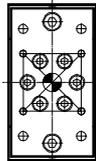
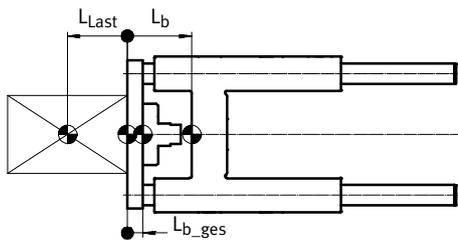
Aus dem Diagramm ergibt sich ein Belastungs-Vergleichsfaktor f_v von 1,2. Dies bedeutet, die zulässige Summenbelastung kann zu 120% ausgeschöpft werden.



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: $H = 200$ mm
- Nutzlastschwerpunkt: $L_{Last} = 15$ mm
- Nutzlast: $m_{Last} = 5$ 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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$F_{y_dyn} = 750 \text{ N} \quad M_{x_dyn} = 28 \text{ Nm}$$

$$F_{z_dyn} = 750 \text{ N} \quad M_{y_dyn} = 34 \text{ Nm}$$

$$M_{z_dyn} = 34 \text{ Nm}$$

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

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

Lebensdauererwartung

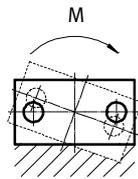
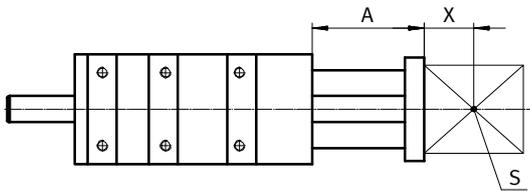
$$L_{calc} = \frac{L_{ref}}{f_v^3} = \frac{5000 \text{ km}}{0,7^3} = 14000 \text{ km}$$

Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder ESBF

Datenblatt

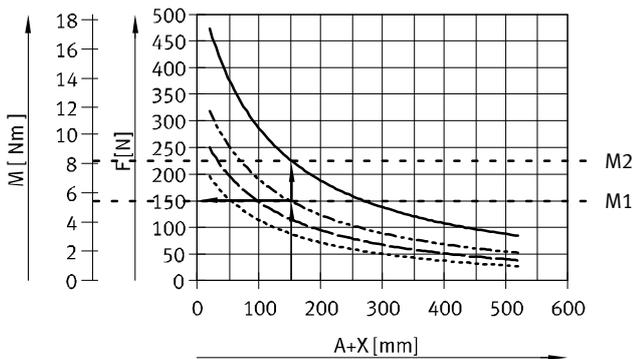
FESTO

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



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

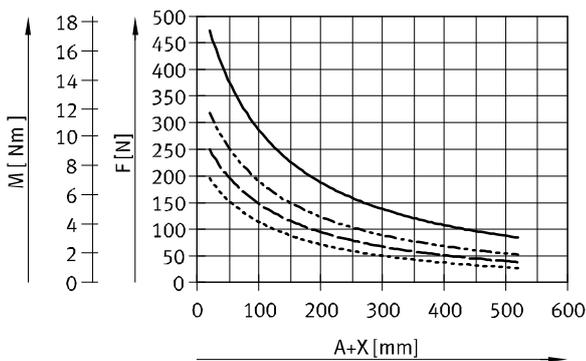
Erklärung zur Lesbarkeit der Diagramme bei kombinierter Belastung



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

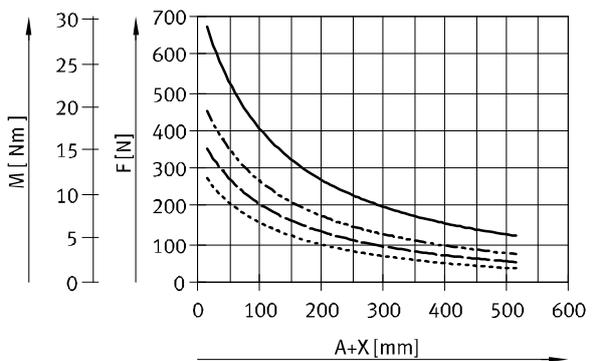
- Laufleistung von 500 km
- - - - - Laufleistung von 2500 km
- Laufleistung von 5000 km
- · · · · Laufleistung von 10000 km

Baugröße 32



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

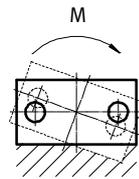
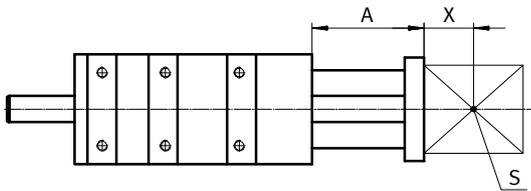
Baugröße 40



Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder ESBF

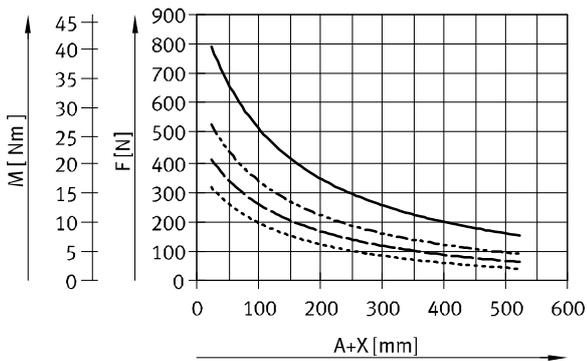
Datenblatt

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

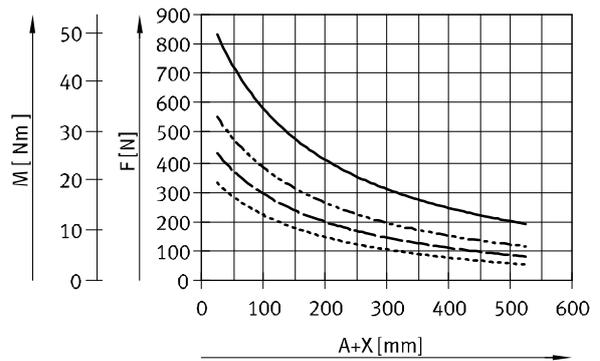


A = Auskragung
 X = Abstand für Nutzlastschwerpunkt
 S = Nutzlastschwerpunkt
 M = Drehmoment

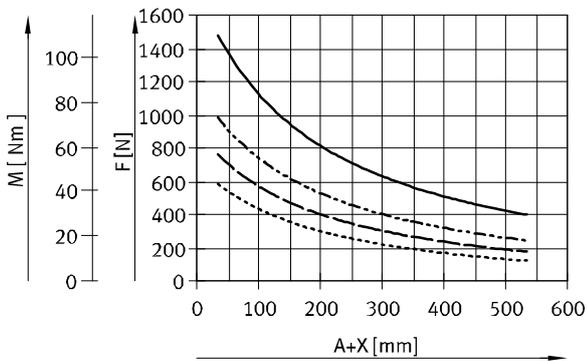
Baugröße 50



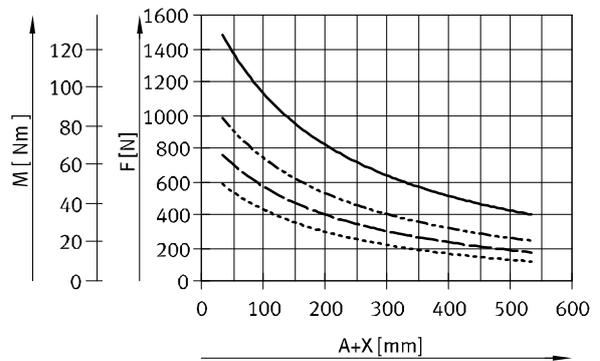
Baugröße 63



Baugröße 80



Baugröße 100



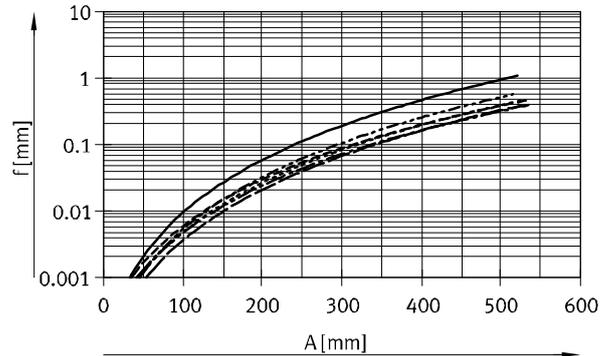
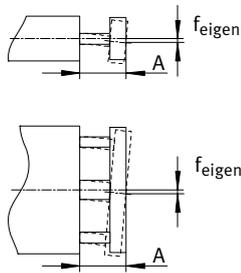
- Laufleistung von 500 km
- - - - - Laufleistung von 2500 km
- Laufleistung von 5000 km
- - - - - Laufleistung von 10000 km

Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder ESBF

Datenblatt

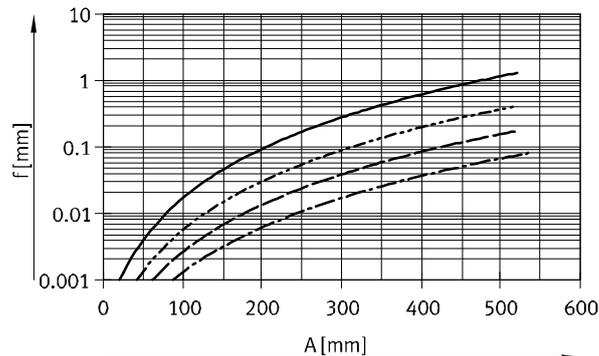
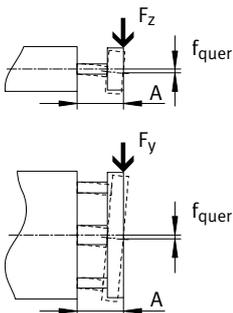
FESTO

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

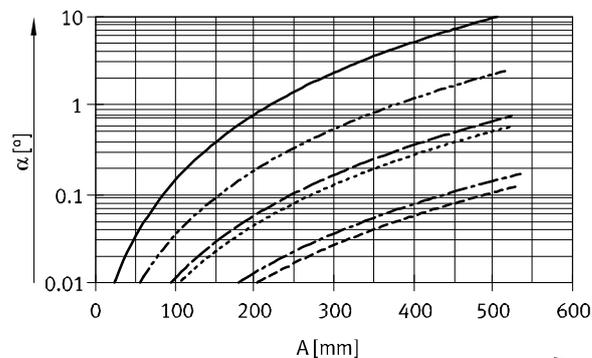
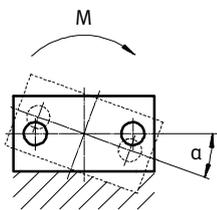
f_{quer} = Auslenkung durch Querkraft

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

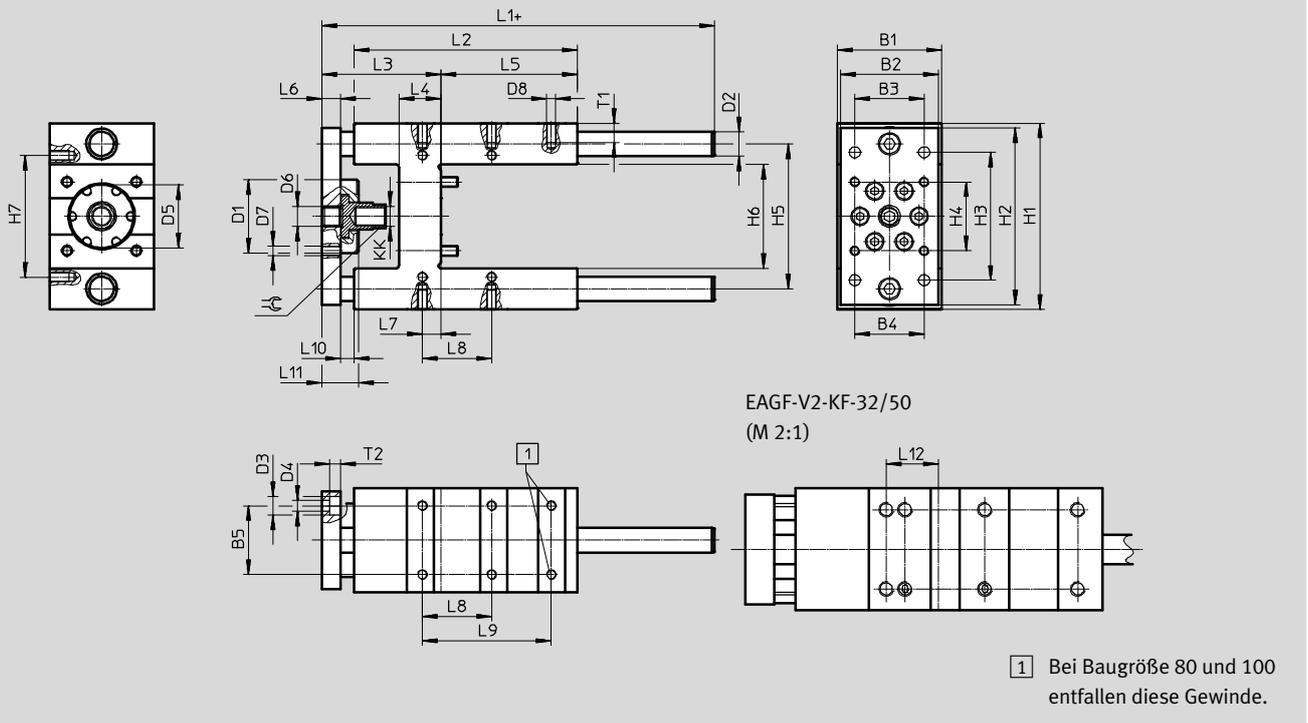
Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder ESBF

Datenblatt

FESTO

Abmessungen

Download CAD-Daten → www.festo.com



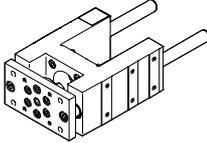
| Baugröße | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 |
|----------|------|-----|------|------|------|----|---------|----|-----|---------|-----|-----|
| | -0,3 | | ±0,2 | ±0,2 | ±0,2 | ∅ | ∅ h6 | ∅ | ∅ | ∅ H8 | | |
| 32 | 50 | 45 | 32,5 | 32,5 | 32,5 | 44 | 12 | 11 | 6,6 | 34 | M6 | M6 |
| 40 | 58 | 54 | 38 | 38 | 38 | 48 | 16 | 11 | 6,6 | 39 | M8 | M8 |
| 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 | 153 | 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 | 12 | 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

Datenblatt

| 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 |
| | | 1 ... 500 | 3038083 | EAGF-V2-KF-32- |
| | 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 |
| | | 1 ... 500 | 3038089 | EAGF-V2-KF-40- |
| | 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 |
| | | 1 ... 500 | 3038094 | EAGF-V2-KF-50- |
| | 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 |
| | | 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- | |

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

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 | | Kugelumlaufführung | | |
| 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 |

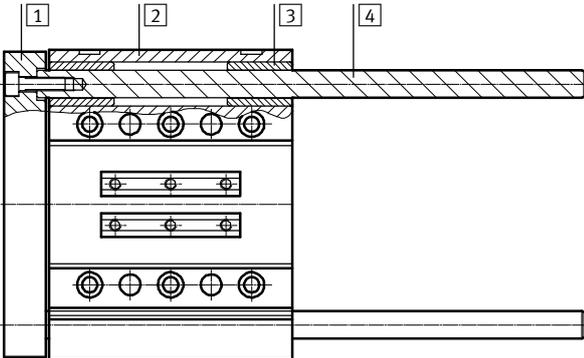
| Schwerpunkt der bewegten Masse [mm] (Berechnung → Seite 16) | | | | |
|---|--|-----|-----|-----|
| Baugröße | | 16 | 25 | 40 |
| bei 0 mm Hub | | 29 | 30 | 36 |
| Zuschlag pro 10 mm Hub | | 4,5 | 4,5 | 4,5 |

Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder EPCO

Datenblatt

Werkstoffe

Funktionsschnitt

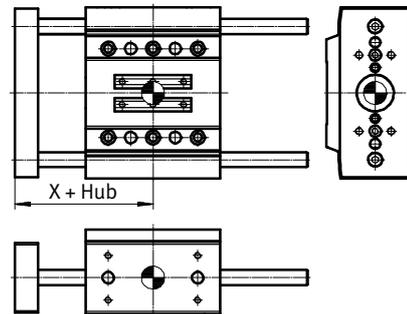
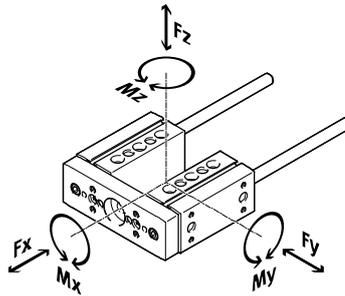


Führungseinheit

| | | |
|---|-------------------|---------------------------------------|
| 1 | Jochplatte | Alu-Knetlegierung, eloxiert |
| 2 | Gehäuse | Alu-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

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:

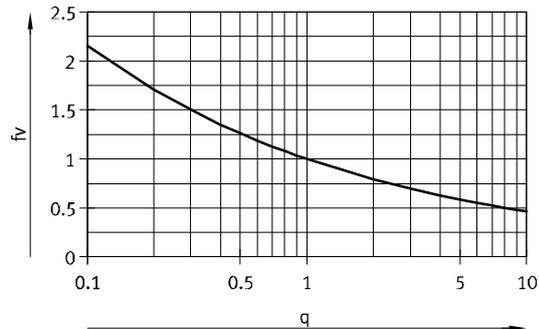
Gegeben:

Referenz-Lebensdauer = 5000 km

Wunsch-Lebensdauer = 3000 km

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

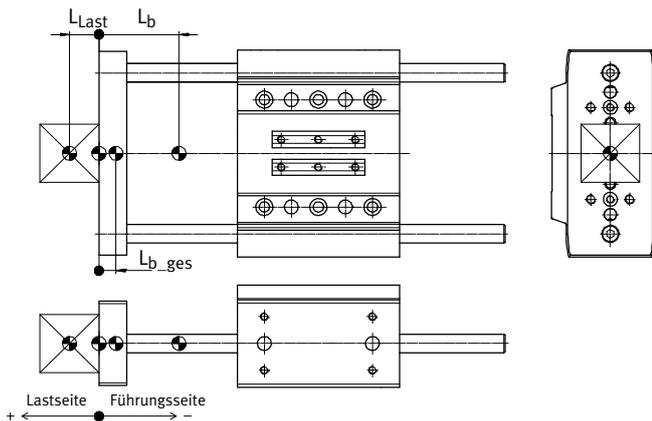
Aus dem Diagramm ergibt sich ein Belastungs-Vergleichsfaktor f_v von 1,2. Dies bedeutet, die zulässige Summenbelastung kann zu 120% ausgeschöpft werden.



 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: $H = 200$ mm
- Nutzlastschwerpunkt: $L_{Last} = 15$ mm
- Nutzlast: $m_{Last} = 2$ 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:

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

Aus Tabelle → Seite 14

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

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

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

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

 m_b = Bewegte Masse der Führungseinheit

 m_{Ob} = Bewegte Masse bei 0 mm Hub

 m_{Hb} = Massenzuschlag pro 10 mm Hub

 H = Hublänge

Schwerpunkt der bewegten Masse

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

Aus Tabelle → Seite 14

$$L_{Ob} = 30 \text{ mm}$$

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

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

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

 L_b = Schwerpunkt bewegte Masse der Führungseinheit

 m_b = Bewegte Masse der Führungseinheit

 L_{Last} = Nutzlastschwerpunkt

 m_{Last} = Nutzlast

 L_{Ob} = 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

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

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

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

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

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

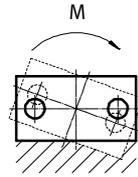
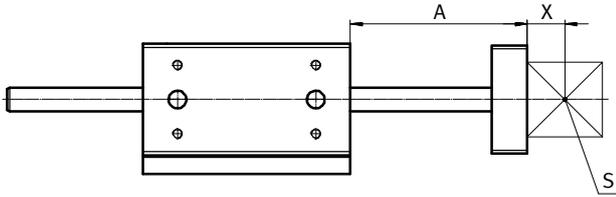
Lebensdauererwartung

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

Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder EPCO

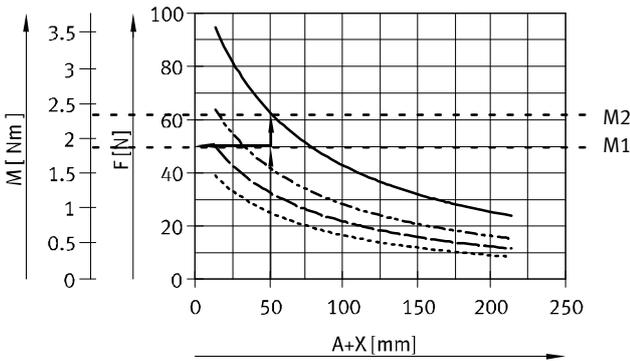
Datenblatt

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



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

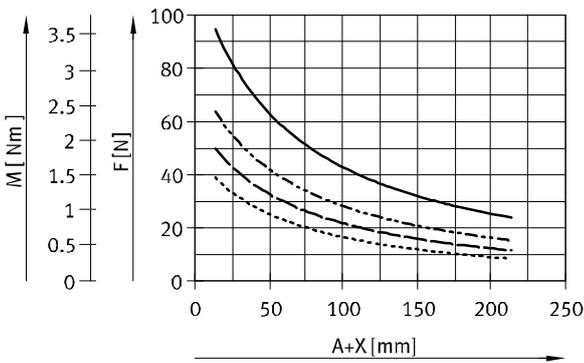
Erklärung zur Lesbarkeit der Diagramme bei kombinierter Belastung



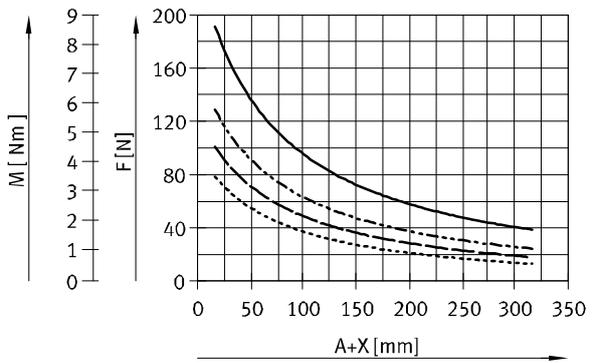
- Auskragung festlegen (50 mm)
- Querkraft eintragen (50 N)
- Abstand zur Kurve eintragen
- Zulässiges Drehmoment entspricht der Differenz aus M2 und M1

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

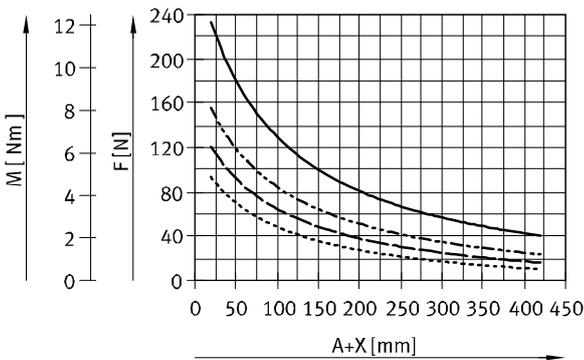
Baugröße 16



Baugröße 25



Baugröße 40

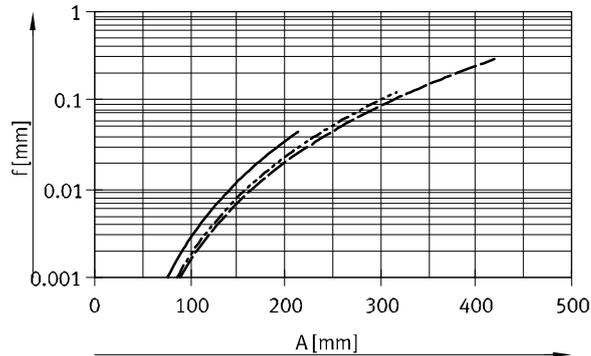
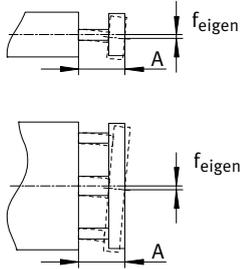


- Laufleistung von 500 km
- - - - - Laufleistung von 2500 km
- · - · - Laufleistung von 5000 km
- · · · · Laufleistung von 10000 km

Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder EPCO

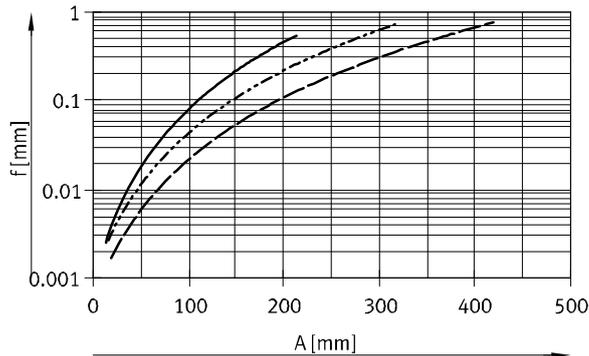
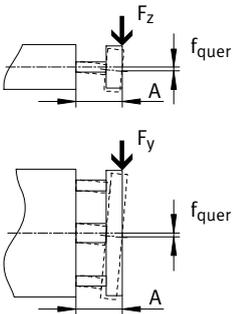
Datenblatt

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



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

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



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

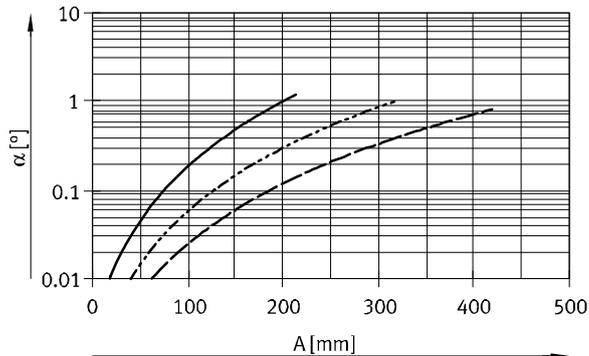
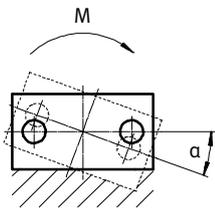
Die maximal zulässige Querkraft darf nicht überschritten werden.

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

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

A = 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-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 $\alpha \leq 10^\circ$)

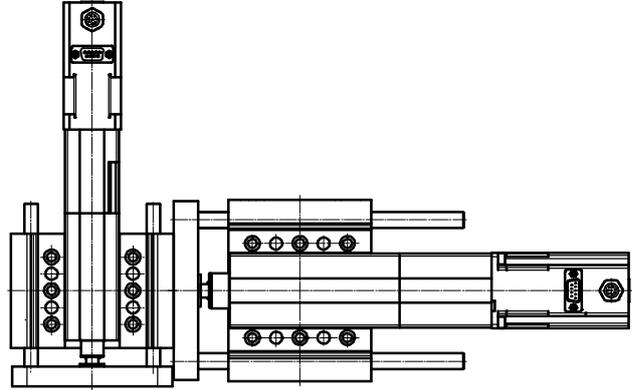
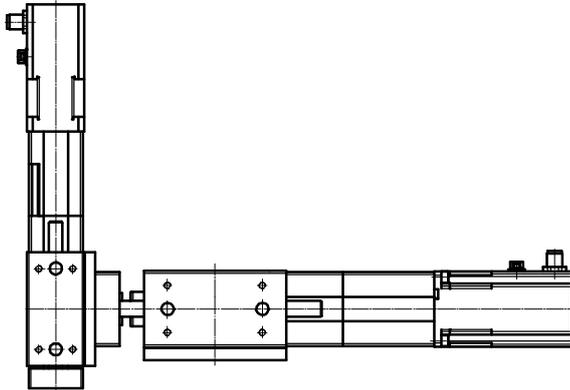
A = Auskragung der Führungsstange
 α = Neigung durch Drehmoment
 M = Drehmoment
 M_{norm} = Normiertes Drehmoment
 α_{norm} = Auslenkung durch normierte Querkraft

Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder EPCO

Datenblatt

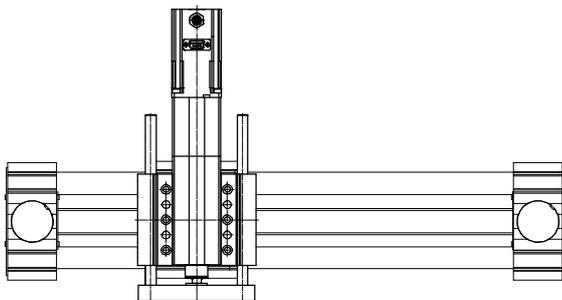
Kombinationsmöglichkeiten mit andere Antrieben/Achsen über Direktbefestigung

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



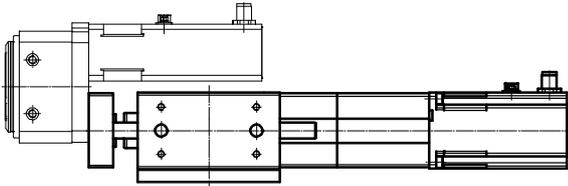
| Baugröße | Grundachse | | |
|---------------|------------|------------|------------|
| | ELGR-TB-35 | ELGR-TB-45 | ELGR-TB-55 |
| Aufbauachse | | | |
| EAGF-P1-KF-16 | ■ | - | - |
| EAGF-P1-KF-25 | - | ■ | - |
| EAGF-P1-KF-40 | - | - | ■ |

Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder EPCO

Datenblatt

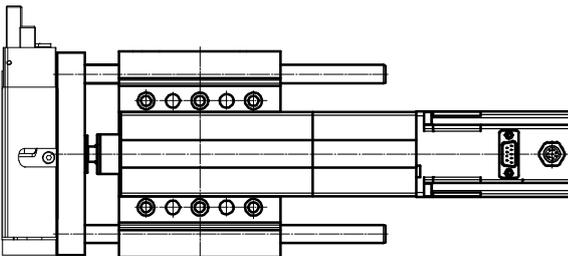
Kombinationsmöglichkeiten mit andere Antrieben/Achsen über Direktbefestigung

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⁾ | - | - | ■ |

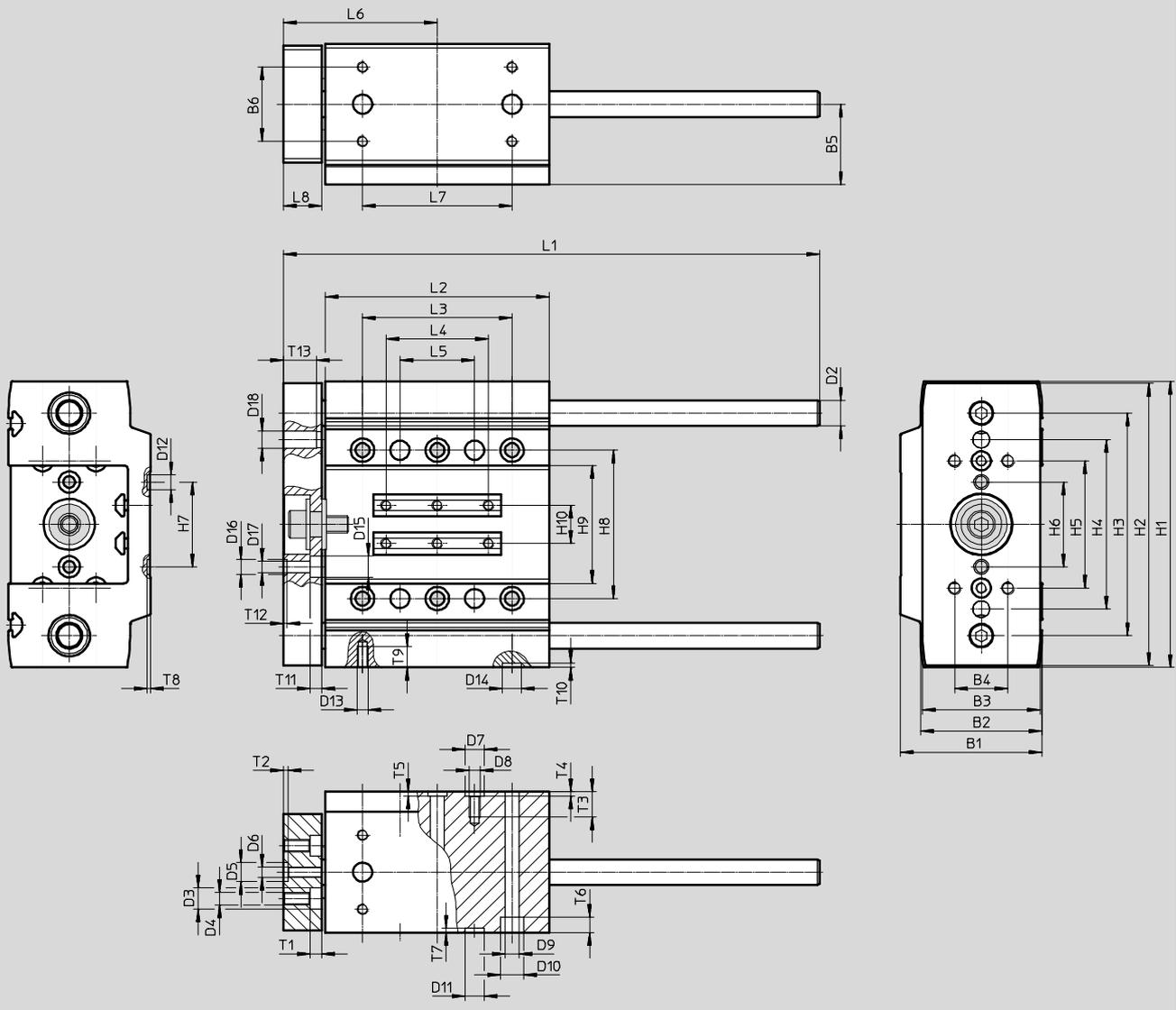
1) Minimaler Hub

Führungseinheiten EAGF, für Elektrozyylinder EPCO

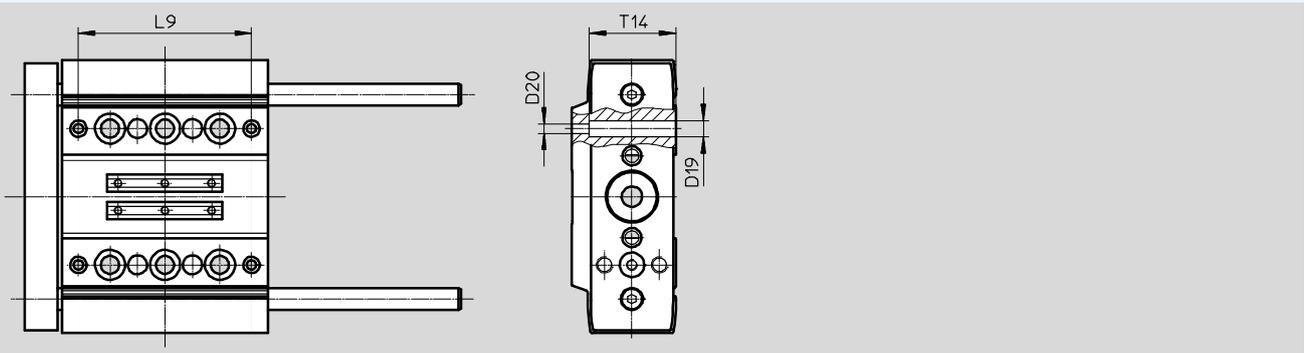
Datenblatt

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 | – |

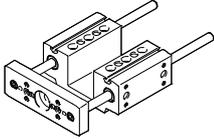
| Baugröße | D20 ∅ | H1 | H2 | H3 | H4 ±0,05 | H5 ±0,05 | H6 ±0,05 | H7 ±0,05 | H8 ±0,05 | H9 | H10 |
|----------|----------|-----|-----|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------|-----|
| 16 | 3,4 | 100 | 98 | 75 | – | 50 | 30 | 30 | 50 | 30,7 | 10 |
| 25 | – | 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 | T1 | T2 |
|----------|-----------|-----|-------------|----|-------------|----|-------------|----|----|-----|-----|
| 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

| 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 |
| | | 75, 125, 175 | 3192939 | EAGF-P1-KF-16- |
| | 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 |
| | | 75, 125, 175, 250 | 3192952 | EAGF-P1-KF-25- |
| | 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 |
| | | 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