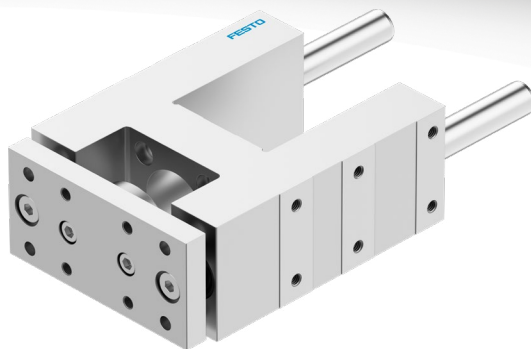
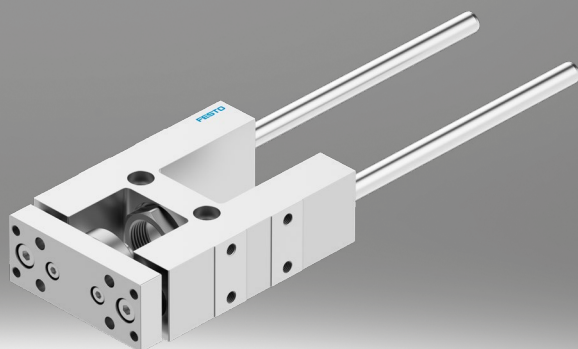


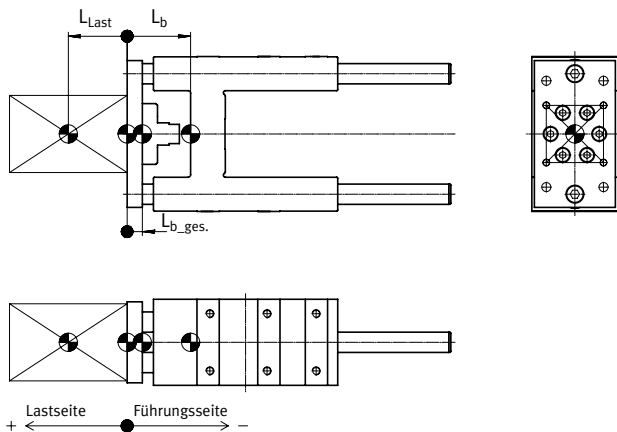
Berechnungsbeispiel für Führungseinheiten FEN/FENG

FESTO



Datenblatt

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: FENG-32-200-KF
- 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

Lösung:

Bewegte Masse:

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

$$m_{0b} = 0,483 \text{ kg}$$

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

$$m_b = 0,483 \text{ kg} + 200 \text{ mm} \times 0,018 \text{ kg/10 mm} = 0,843 \text{ kg}$$

$$m_{b_ges} = 0,843 \text{ kg} + 5 \text{ kg} = 5,843 \text{ kg}$$

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

$$L_{b_ges} = \frac{L_1 \cdot m_1 + L_b \cdot m_b}{m_{b_ges}} \quad (L_b = L_{0b} + H \times L_{Hb})$$

$$L_{0b} = 43 \text{ mm}$$

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

$$L_b = 43 \text{ mm} + 200 \text{ mm} \times 4,5 \text{ mm/10 mm} = 133 \text{ mm}$$

$$L_{b_ges} = \frac{(+15 \text{ mm}) \cdot 5 \text{ kg} + (-133 \text{ mm}) \cdot 0,843 \text{ kg}}{5,843 \text{ kg}} = -6 \text{ mm}$$

L_b = Schwerpunkt bewegte Masse der Führungseinheit

m_b = Bewegte Masse der Führungseinheit

L_1 = Nutzlastschwerpunkt

m_1 = 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

Datenblatt

BerechnungsbeispielBelastungen $F_{y_{dyn}}/F_{z_{dyn}}$ und $M_{x_{dyn}}/M_{y_{dyn}}/M_{z_{dyn}}$

$$F_{y_{dyn}} = m_{b_ges} \times a_y = 5,843 \text{ kg} \times 2 \text{ m/s}^2 = 12 \text{ N}$$

$$F_{z_{dyn}} = m_{b_ges} \times (g + a_z) = 5,843 \text{ kg} \times (9,81 \text{ m/s}^2 + 0 \text{ m/s}^2) = 57 \text{ N}$$

$$\text{Maß } X = 83 \text{ mm}$$

$$M_{y_{dyn}} = F_{z_{dyn}} \times (\text{Maß } X + \text{Hub} + L_{b_ges}) = 57 \text{ N} \times (83 \text{ mm} + 200 \text{ mm} + (-6 \text{ mm})) = 16 \text{ Nm}$$

$$M_{z_{dyn}} = F_{y_{dyn}} \times (\text{Maß } X + \text{Hub} + L_{b_ges}) = 12 \text{ N} \times (83 \text{ mm} + 200 \text{ mm} + (-6 \text{ mm})) = 3 \text{ Nm}$$

Funktionsnachweis bei kombinierter Belastung

$$F_{y_{max}} = 750 \text{ N}$$

$$F_{z_{max}} = 750 \text{ N}$$

$$M_{x_{max}} = 28 \text{ Nm}$$

$$M_{y_{max}} = 34 \text{ Nm}$$

$$M_{z_{max}} = 34 \text{ Nm}$$

$$f_v = \frac{|F_{y1}|}{F_{y2}} + \frac{|F_{z1}|}{F_{z2}} + \frac{|M_{x1}|}{M_{x2}} + \frac{|M_{y1}|}{M_{y2}} + \frac{|M_{z1}|}{M_{z2}} \leq 1$$

$$f_v = \frac{12 \text{ N}}{750 \text{ N}} + \frac{57 \text{ N}}{750 \text{ N}} + \frac{0 \text{ Nm}}{28 \text{ Nm}} + \frac{16 \text{ Nm}}{34 \text{ Nm}} + \frac{3 \text{ Nm}}{34 \text{ Nm}} = 0,7 \leq 1$$

 F_1/M_1 = dynamischer Wert F_2/M_2 = maximaler Wert**Lebensdauererwartung**

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