

Exzenterantrieb

Der Exzenter wird über eine Welle, die mit einem Getriebe und Motor verbunden ist, angetrieben. Die Kraft wird über Tellerstößel und Stange übertragen, an deren oberen Ende eine Kette befestigt ist. Die Reibung ist zu vernachlässigen.

Daten:

- $l_1 = 300 \text{ mm}$
- $l_2 = 600 \text{ mm}$
- $l_3 = 800 \text{ mm}$
- $l_4 = 600 \text{ mm}$
- $\alpha = 30^\circ$
- $F_z = 17 \text{ kN}$

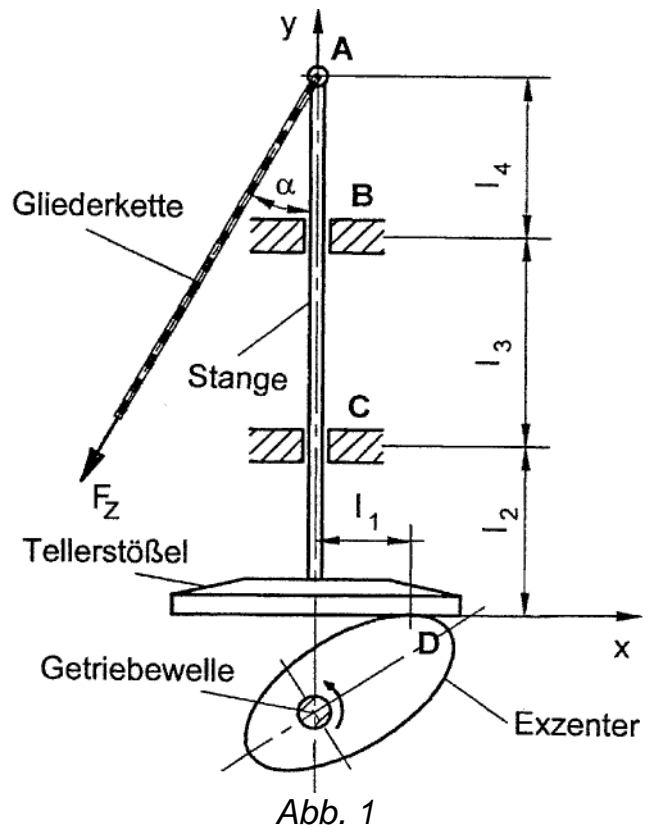


Abb. 1

Teilaufgaben:

Punkte

- | | | |
|---|---|-----|
| 1 | Bestimmen Sie für die gezeigte Stellung zeichnerisch die Kraft F_D , die vom Exzenter auf den Stößel ausgeübt wird, sowie die Lagerkräfte F_B und F_C . | 6,0 |
| 2 | Ermitteln Sie für die Kette den erforderlichen Gliederdurchmesser d bei 4-facher Sicherheit gegen bleibende Verformung.
Kettenwerkstoff: S235 (St 37) | 3,0 |

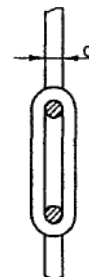


Abb. 2

- | | | |
|---|---|-----|
| 3 | Die Kette wird im Punkt A mit einem Bolzen an der Stange befestigt. | 3,0 |
|---|---|-----|

Bolzenwerkstoff: C45E (Ck45)

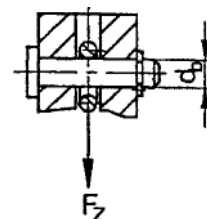


Abb. 3

Welche Sicherheit v gegen Abscherung ist bei einem Bolzendurchmesser von $d_B = 20 \text{ mm}$ vorhanden?

- 4 Stange mit Tellerstößel 4,0
- 4.1 Bestimmen Sie die Stelle und Größe des maximalen Biegemoments M_{bmax} (Berechnung mit: $F_Z = 17 \text{ kN}$; $F_B = 20,4 \text{ kN}$; $F_C = -11,9 \text{ kN}$; $F_D = 14,7 \text{ kN}$) 4,0
- 4.2 Für die Stange aus C45E (Ck45) wird ein Rohr mit einem Außendurchmesser von $D = 80 \text{ mm}$ verwendet. Ermitteln Sie bei 3-facher Sicherheit gegen Verformung durch das max. Biegemoment $M_{bmax} = 5,1 \text{ kNm}$ die erforderliche Wandstärke s . 4,0

- 5 Berechnen Sie die erforderliche Lagerbreite b des Lagers B.
Gegeben: $p_{zul} = 5 \text{ N/mm}^2$; $D = 80 \text{ mm}$; $F_B = 20,4 \text{ kN}$

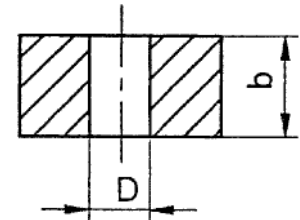


Abb. 4

6 Antriebsmotor und Getriebe

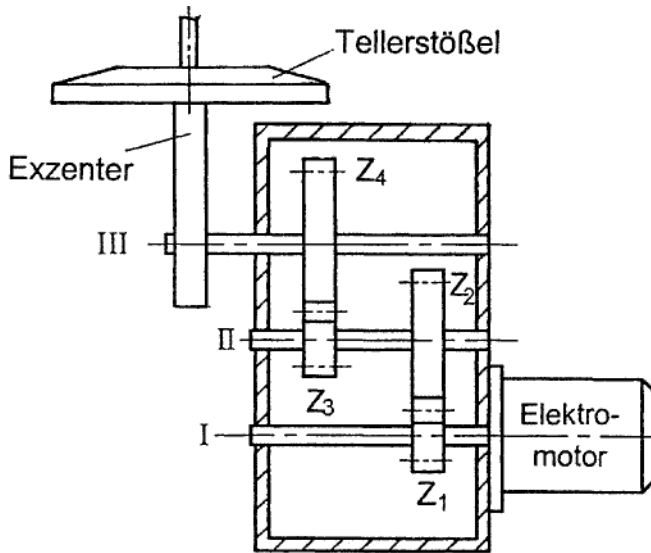


Abb. 5

Daten

$z_1 = 15$; $z_2 = 100$

$z_3 = 15$; $z_4 = 100$

Motor:

$n_M = 710 \frac{1}{\text{min}}$

$P_M = 20 \text{ kW}$

Exzenter: (s. auch Abb. 1)

Maximalkraft $F_{Dmax} = 20 \text{ kN}$

Wirksamer Hebel $l_1 = 300 \text{ mm}$

- 6.1 Berechnen Sie die Drehzahl der Exzenterantriebswelle 2,0
- 6.2 Ermitteln Sie, ob die Motorleistung $P_M = 20 \text{ kW}$ ausreicht, wenn vom Exzenter die Maximalkraft F_{Dmax} auf den Teller übertragen werden soll.
Gesamtwirkungsgrad: $\eta_{ges} = 0,6$ 3,0
- 6.3 Berechnen Sie den Wellendurchmesser $d_{welle III}$ in gegen Torsionsbeanspruchung für F_{Dmax} und $\tau_{tzul} = 120 \text{ N/mm}^2$ 3,0

Alle Teilaufgaben sind unabhängig voneinander lösbar.

$\Sigma = 30,0$

3 $S = \frac{\pi \cdot d_B^2}{4} = \frac{\pi \cdot 20^2 \text{mm}^2}{4} = 314,2 \text{mm}^2$ 3,0

$\tau_{aB} = 490 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ oder $\tau_{aB} = 0,8 \cdot R_m$

$\frac{\tau_{aB}}{\nu} = T_{\text{azul}} > \tau_a = \frac{F_A}{2 \cdot S} \rightarrow \nu = \frac{\tau_{aB}}{\tau_a}$

$\frac{490 \text{N/mm}^2}{\nu} = T_{\text{azul}} > \tau_a = \frac{17 \text{kN}}{2 \cdot 314,2 \text{mm}^2} = 27,1 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \rightarrow \nu = \frac{490 \text{N/mm}^2}{27,1 \text{N/mm}^2} = 18,1$

4

4.1 Da nur Punktlasten vorliegen, kann das maximale Biegemoment $M_{b\text{max}}$ nur an einem inneren Kräfteinleitungspunkt liegen, also bei B oder C. 4,0

$M_{bB(\text{oben})} = l_4 \cdot F_Z \cdot \sin \alpha = 600 \text{mm} \cdot 17 \text{kN} \cdot \sin 30^\circ = 5,1 \text{kNm}$

$M_{bC(\text{unten})} = l_1 \cdot F_D = 300 \text{mm} \cdot 14,7 \text{kN} = 4,41 \text{kNm}$

$M_{b\text{max}} = 5,1 \text{kNm}$, weil es der größere der beiden Beträge ist.

4.2 $\sigma_{bF} = 700 \text{N/mm}^2$ aus [EuroTabM44] S. 44 4,0

$\sigma_{bF} = \sigma_{b\text{zul}} > \sigma_b = \frac{M_{b\text{max}}}{W} \rightarrow$

$W = \frac{\nu \cdot M_{b\text{max}}}{\sigma_{bF}} = \frac{3 \cdot 5,1 \text{kNm}}{700 \text{N/mm}^2} = 21,9 \text{cm}^3$

$W = \frac{\pi \cdot (D^4 - d^4)}{32D} \rightarrow d = \sqrt[4]{D^4 - \frac{32 \cdot W \cdot D}{\pi}}$

$d = \sqrt[4]{80^4 \text{mm}^4 - \frac{32 \cdot 21857 \text{mm}^3 \cdot 80 \text{mm}}{\pi}} = 69,4 \text{mm}$

$s_{\text{erf}} = \frac{D - d}{2} = \frac{80 \text{mm} - 69,4 \text{mm}}{2} = 5,32 \text{mm}$

5 $b = 51 \text{mm}$ 2,0

6

6.1 $n_e = 16/\text{min}$ 2,0

6.2 $P_{\text{Mvorh}} > P_{\text{Merf}} = 16,75 \text{kW}$ 3,0

6.3 $d_{\text{WIII}} = 63,4 \text{mm}$ 3,0

Alle Teilaufgaben sind unabhängig voneinander lösbar. $\Sigma = 30,0$