



WILFRIED BECKER GMBH
Elastomer Service Zentrale

Weilerhöfe 1
41564 Kaarst-Büttgen

Telefon (0 21 31) 75 81 00
Telefax (0 21 31) 75 81 11

E-Mail: info@esz-becker.de
Internet: www.esz-becker.de

ESZ Pyramidenlager

Unbewehrtes profiliertes Elastomerlager
mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung

BERECHNUNGSBEISPIEL

NACHWEIS DER ZULÄSSIGEN PRESSUNG:

Das ESZ Pyramidenlager ist für die Lagerungsklassen 1 und 2 nach DIN 4141-3 zugelassen. Die Ermittlung der zulässigen charakteristischen Lagerpressung zu σ_m erfolgt in Abhängigkeit vom Formfaktor S und ist begrenzt auf 10 N/mm². Auf Grund der Profilierung wird nicht die Nenndicke von $t=10$ mm angesetzt sondern die Dicke des Lagers im belasteten Zustand von $t_b=7$ mm.

$$S = \frac{a \times b}{2 \times t_b \times (a + b)}$$

$$\sigma_m = \frac{F}{a \times b} \leq \text{zul}\sigma_m = 2 \frac{N}{\text{mm}^2} \times S \leq 10 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

Beispiel rechnerischer Spannungsnachweis:

Lagerseite $a=100$ mm

Lagerseite $b=200$ mm

$G_k=100$ kN & $Q_k=50$ kN \Rightarrow Lagerungsklasse 1

$F_{z,\text{max}}=150$ kN

$$S = \frac{100 \times 200}{2 \times 7 \times (100 + 200)} = 4,76$$

$$\sigma_m = \frac{150000}{100 \times 200} \leq \text{zul}\sigma_m = 2 \times 4,76$$

$$\sigma_m = 7,5 \frac{N}{\text{mm}^2} \leq \text{zul}\sigma_m = 9,52 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

Das Pyramidenlager der Größe 100 x 200 mm kann somit bis zu 9,52 N/mm² belastet werden.

BERECHNUNG DER ZULÄSSIGEN AUFLAGERVERDREHUNG

Der Nachweis für die Auflagerverdrehung ist durch die empirische Formel aus der Zulassung zu führen. Zeitabhängige Verformungen (Kriechen, Schwinden) brauchen bei den Verdrehungen nur zur Hälfte angesetzt werden zuzüglich der Auflagerimperfektionen (F1). Bei Verdrehungen über beide, rechtwinklig zueinanderstehenden Lagerseiten ist für jede Seite ein Einzelnachweis zu führen. Folgende Grenzbedingung ist einzuhalten:

$$\alpha \leq \text{zul}\alpha = \frac{2,5}{c} + \frac{210}{c^2} - \frac{1900}{c^3} \times \text{zul}\sigma_m$$

c ist die Länge [mm] der jeweilig beanspruchten Lagerseite

$$\left(\frac{0,625}{c} + 0,01 \right) = \alpha_{\text{Imperfektionen}} (F1)$$

Beispiel rechnerische Lagerverdrehung:

Auf das oben berechnete Pyramidenlager wirkt auf die Lagerseite $b=200$ mm eine Verdrehung von 2,2 ‰. Der gesamt Drehwinkel beträgt zuzüglich der Imperfektionen 15,325 ‰.

$$\alpha_b = \left(\frac{0,625}{200} + 0,01 \right) + 0,0022 = 0,015325$$

Mit der Lagerseite $b=200$ mm und der zulässigen Spannung $\text{zul}\sigma_m=9,52$ N/mm² geht man in die Grenzbedingung der Verdrehung:

$$\alpha_b \leq \text{zul}\alpha_b = \frac{2,5}{200} + \frac{210}{200^2} - \frac{1900}{200^3} \times 9,52$$

$$0,015325 \leq \text{zul}\alpha_b = 0,01548$$

Die zulässige Verdrehung für dieses Lager beträgt 15,48 ‰. Somit ist der Nachweis der Lagerverdrehung erbracht.