



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 Typ 200

Unbewehrtes Elastomerlager
mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung

BERECHNUNGSBEISPIEL

GRUNDLAGEN

Nach der linear-elastischen Theorie von TOPALOFF wird die zur mittleren Lagerpressung und zur gesamten Lagerverdrehung gehörige rechnerische Schubspannung (τ) begrenzt. Entsprechende Werte finden sich in der Zulassung für den ESZ Typ 200. Es werden die Schubspannungen aus der vertikalen Pressung (1) und der Verdrehung (2) überlagert. Die η_2 Werte stehen in Abhängigkeit des Seitenverhältnisses b/a . Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden. Die Lagerseite a ist stets die kleinere der Lagerseiten.

$$\max \tau = \frac{\sigma_m \cdot t}{\eta_2 \cdot a} \quad (1)$$

$$\max \tau = \alpha \cdot G \cdot 0,5 \cdot \left(\frac{a}{t}\right)^2 \quad (2)$$

$$\Rightarrow \max \sigma_m = \left(\max \tau - \alpha \cdot \frac{G}{2} \cdot \left(\frac{a}{t}\right)^2 \right) \cdot \frac{a}{t} \cdot \eta_2 \quad (3)$$

b/a	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	6,0	8,0	10,0	∞
η_2	0,208	0,231	0,246	0,267	0,282	0,299	0,307	0,313	0,333

Formeln (1),(2),(3) und Tabelle aus Beton Kalender 1995 S. 712 bzw. Lager im Bauwesen 2. Auflage S. 208/ 210 [Eggert, Kauschke]

ZAHLENBEISPIEL

- Nachweis der zulässigen Lagerspannung $\sigma_{zul,m}$

Gegeben sind folgende Randbedingungen:

(Berechnung für charakteristische Werte)

Lagerseite: $a = 120$ mm

Lagerseite: $b = 150$ mm

Lagerdicke: $t = 15$ mm

Verdrehung aus Statik: $\alpha = 6$ ‰ (hier über $b = 150$ mm)

Verdrehung aus Normvorgabe 10 ‰

Verdrehwinkel gesamt: $\alpha = 16$ ‰ $\triangleq 0,016$

$b/a = 1,25 \Rightarrow \eta_2 = 0,2195$ (interpoliert aus Tabelle)

Schubmodul $G = 1,5$ N/mm² (aus Zulassung)

Schubspannung $\tau_{zul} = 7,5$ N/mm² (aus Zulassung)

Lagerfläche $A = 18000$ mm²

$G_k = 100$ kN & $Q_k = 60$ kN \Rightarrow Lagerungsklasse 1

$F_{z,max} = 160$ kN

$\sigma_{vorh} = 8,89$ N/mm²

Alle Werte in die Gleichung (3) einsetzen:

$$\max \sigma_m = \left(7,5 - 0,016 \cdot \left(\frac{1,5}{2}\right) \cdot \left(\frac{150}{15}\right)^2 \right) \cdot \frac{120}{15} \cdot 0,2195 \stackrel{!}{\geq} \frac{F_{z,max}}{A}$$

$$\max \sigma_m = 11,06 \text{ N/mm}^2 \stackrel{!}{\geq} 8,89 \text{ N/mm}^2$$

Die für den Typ 200 zulässige Flächenpressung von 11,06 N/mm² ist größer der vorhandenen Pressung von 8,89 N/mm²; somit ist der Spannungsnachweis erbracht.

Ein ESZ Typ 200 mit der Abmessung 120x150x15 mm kann mit einer gesamt Verdrehung von 16 ‰ bei einer charakteristischen Auflast von 160 kN verwendet werden.