



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

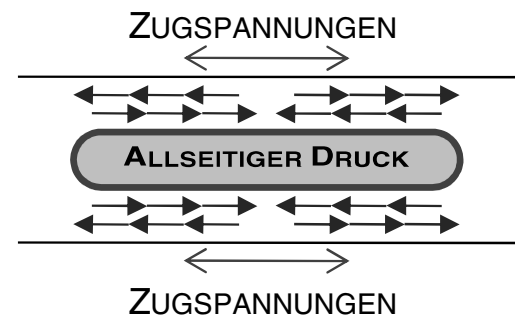
ESZ Pyramidenlager

Unbewehrtes profiliertes Elastomerlager
mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung

Beanspruchung rechtwinklig zur Lagerebene:
INFORMATIONEN ZU QUERZUGKRÄFTEN IN DER LAGERFUGE

ESZ Pyramidenlager ist praktisch inkompressibel. Daraus folgt, dass sich das Pyramidenlager bei Druckbelastung quer dazu bei Volumenkonstanz ausdehnt. Das Lager wird von den angrenzenden Bauteilen in der Querdehnung mehr oder weniger behindert. (Flächen-Reibung). Wenn nun die angrenzenden Flächen die seitliche Ausdehnung des Elastomers verhindern, muss dies zwangsläufig Schubspannungen in der Fuge zur Folge haben, die zu Zugspannungen im angrenzenden Material und zu Druckspannungen im Gummi führen. Diese sogenannten Haft-Zugspannungen im angrenzenden Material sind unerwünscht. Sie werden mit zunehmender Elastomerdicke größer

und sind nicht zu verwechseln mit Spaltzugspannungen, die erst in einer gewissen Tiefe wirksam werden und bei jeder Art Teilflächenbelastung auftreten. Die Bewehrung für die Querspannungen sind in Stahl-Beton-Bauteilen möglichst nahe am Lager anzuordnen. Die Betondeckung ist weiterhin zu beachten.



BERECHNUNG DER QUERZUGKRÄFTE IN DER LAGERFUGE

Lagerungsklasse 2 gem. DIN 4141-3:

Hierbei wird vereinfacht angenommen, dass die Auflagerkraft verteilt auf einen $0,3 \times a$ tiefen Streifen an der äusseren Lagerkante in die angrenzenden Bauteile eingeleitet wird. Die Querspannung aus der Querdehnung des Elastomers darf wie folgt berechnet werden:

$$Zq = 1,5 \times F \times t \times a \times 10^{-5}$$

mit a und t in [mm]
[DIN 4141-15 5.3 (2)].

Die so ermittelten quer gerichteten Zugkräfte Z_q sind in den angrenzenden Bauteilen nachzuweisen: durch z.B. entsprechende Bewehrung bei Stahlbeton.

Bemessungsbeispiel:

Für ein Lager ESZ Pyramidenlager mit einer Abmessung von $150 \times 150 \times 10$ mm und mit einer Auflast von $8,9 \text{ N/mm}^2$ sieht die Ermittlung wie folgt aus:

$F = 200 \text{ kN}$

$a = 150 \text{ mm}$

$t_b = 7 \text{ mm}$ (Reduzierte rechnerische Dicke siehe allgemeine bauaufsichtliche Zulassung)

$$Zq = 1,5 \times 200 \text{ kN} \times 7 \text{ mm} \times 150 \times 10^{-5}$$

$$Zq = 3,15 \text{ kN}$$

ESZ Pyramidenlager

Unbewehrtes profiliertes Elastomerlager
mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung

BERECHNUNG DER QUERZUGKRÄFTE IN DER LAGERFUGE

Lagerungsklasse 1 gem. DIN 4141-3:

Bei der Verwendung des ESZ Pyramidenlager als Elastomerlager bei Lagerungsklasse 1, darf gemäß DIN 4141-15 5.3 die Querkzugkraft mit Hilfe der Angaben in Heft 339 des DAfStB ermittelt werden. Abweichend von der Bemessung der Querkzugkräfte bei Lagerungsklasse 2 stehen hier die Kräfte in ausgeprägter Abhängigkeit der Lagerdicke t , dem Formfaktor S_0 und der Lagerschiefstellung α . Als Ergebnis der aus Versuchen ermittelten Werte ergaben sich folgende Kurvenverläufe.

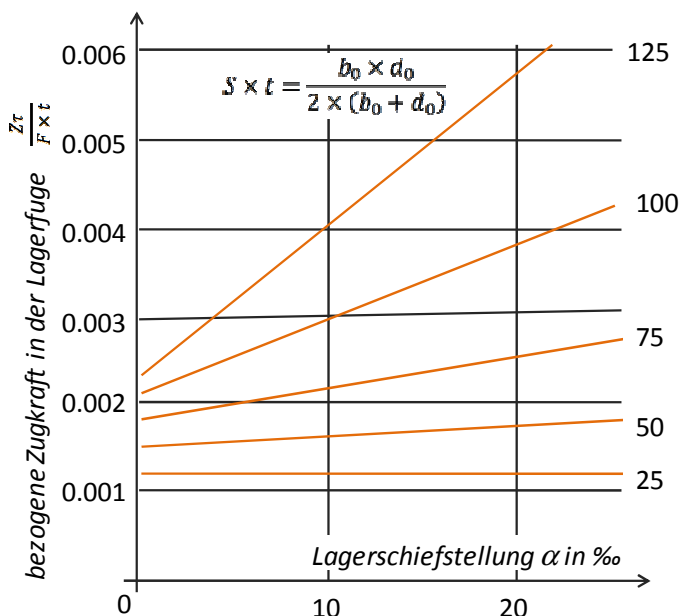


BILD 38: [HEFT 339 DAfSTB] ABHÄNGIGKEIT DER BEZOGENEN ZUGKRAFT IN DER LAGERFUGE VON DER LAGERSCHIEFSTELLUNG α , DEM FORMFAKTOR S UND DER LAGERDICKE t .

Da die Versuche eine lineare Abhängigkeit von der Lagerdicke t ergaben, wurde die Querkzugkraft auf F und t bezogen.

Bemessungsbeispiel:

Für ein Lager ESZ Pyramidenlager mit einer Abmessung von 150x150x10 mm, mit einer Auflast von 8,9 N/mm² und einer Verdrehung von 20,0 % sieht die Ermittlung wie folgt aus:

$$F = 200 \text{ kN}$$

$$a = 150 \text{ mm} = b_0$$

$$b = 150 \text{ mm} = d_0$$

$$t_b = 7 \text{ mm}$$

$$a = 20\%$$

Beiwert nach Heft 339 DAfStB:

$$S \times t = \frac{b_0 \times d_0}{2 \times (b_0 + d_0)}$$

$$S \times t = \frac{150 \times 150}{2 \times (150 + 150)} = 37,5$$

BILD 38: mit $\alpha = 20\%$ und 37,5

$$\frac{Z\tau}{F \times t} = 0,00145 \frac{1}{\text{mm}}$$

Die Querkzugspannung in der Lagerfuge ergibt sich somit zu:

$$Z\tau = F \times t \times \frac{Z\tau}{F \times t}$$

$$Z\tau = F \times t \times \frac{Z\tau}{F \times t} = 200 \text{ kN} \times 7 \text{ mm} \times 0,00145 \frac{1}{\text{mm}}$$

$$Z\tau = 2,03 \text{ kN}$$