

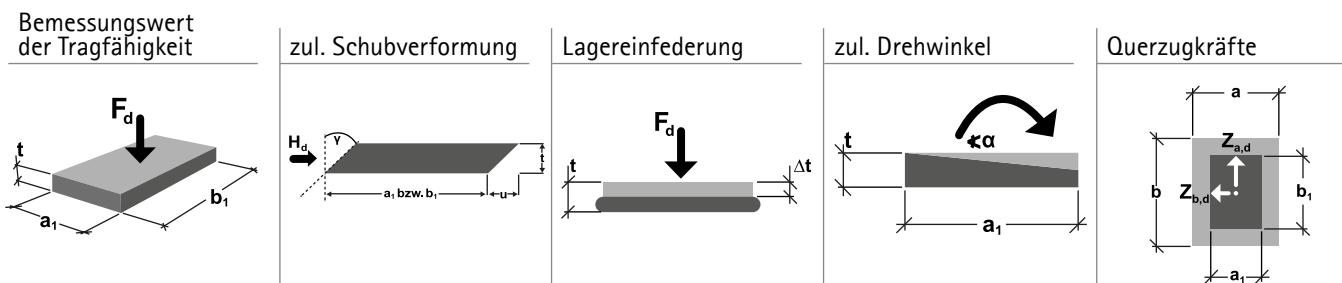
## Compactlager S 65

Statisches Elastomerlager zur Bauteillagerung

### Bemessung mit Designwerten

Die Bemessung der Lager erfolgt nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung bis zu einer Druckspannung  $\sigma_{R,d} = 14 \text{ N/mm}^2$ . Das Bemessungskonzept beruht auf dem Formfaktor. Bohrungen, Ausschnitte und die erforderlichen Randabstände sind nach DIN EN 1992 zu berücksichtigen.

#### BEANSPRUCHUNGSART



#### FORMEL

$\sigma_{R,d} = 4,03 \cdot S^{1,16} \leq 14 \text{ [N/mm}^2]$	$\text{zul. } u = 0,6 \cdot (t-2) \text{ [mm]}$		$\text{zul. } \alpha = \frac{450 \cdot t}{a_1} \leq 40 \text{ [%]}$ (Rechtecklager)	$Z_{a,d} = 1,5 \cdot F_d \cdot t / b_1 \text{ [kN]}$ (an der Lagerbreitseite)
Formfaktor S, s. Seite 2	Horizontalkraft $H_d = c_{s(t)} \cdot u \cdot A_E / (20000 \text{ mm}^2)$  Um ein Durchrutschen des Lagers zu vermeiden, ist eine Mindestdruckspannung von 1 N/mm <sup>2</sup> erforderlich. $c_{s(t)}$ -Werte und Randbedingungen, s. Seite 9	s. Seite 7	Nach Zulassung zu berücksichtigen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10% aus Schiefwinkelrigidität</li> <li>• <math>\frac{625}{a_1}</math> aus Unebenheit</li> </ul> s. auch Heft 600, DAfStB	$Z_{b,d} = 1,5 \cdot F_d \cdot t / a_1 \text{ [kN]}$ (an der Lagerlängsseite)  s. auch Heft 339, DAfStB

#### LEGENDE FORMELZEICHEN

$F_d$	Vertikalkraft	$\sigma_{R,d}$	Bemessungswert der Tragfähigkeit
$H_d$	Horizontalkraft	$\sigma_{E,d}$	Designdruckspannung aus Einwirkung
$Z_{a,d}, Z_{b,d}$	Querzugkraft	$\alpha$	Verdrehung des Lagers
$A_E$	Lagerfläche	$c_{s(t)}$	Schubfedersteife
$S$	Formfaktor, Verhältnis von gedrückter Lagerfläche $A_E$ zur unbelasteten Mantelfläche	$u$	Schubverformung des Lagers
$a_1$	Kürzere Lagerseite	$\gamma$	Schubwinkel
$b_1$	Längere Lagerseite	$t$	Lagerdicke
$a$	Bauteilbreite	$\Delta t$	Lagereinfederung
$b$	Bauteillänge		

## Compactlager S 65

Statisches Elastomerlager für Bauteillagerung

### Berechnung des Formfaktors

Für die Bemessung unbewehrter Elastomerlager wird der Formfaktor S als Verhältnis der gedrückten zur frei verformbaren Fläche herangezogen. Mit dem Formfaktor S wird die zulässige Druckspannung in Abhängigkeit der Lagerabmessungen berechnet.

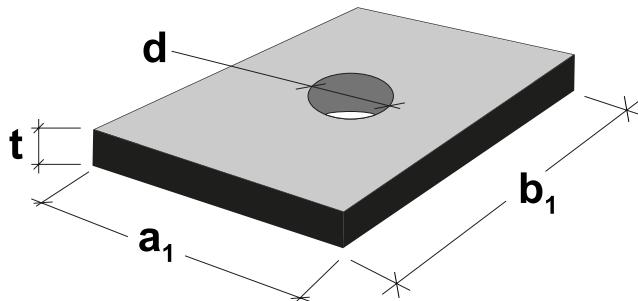
#### FORMFAKTOR FÜR RECHTECKIGE LAGER

Ohne Bohrung

$$S = \frac{b_1 \cdot a_1}{2 \cdot t (b_1 + a_1)}$$

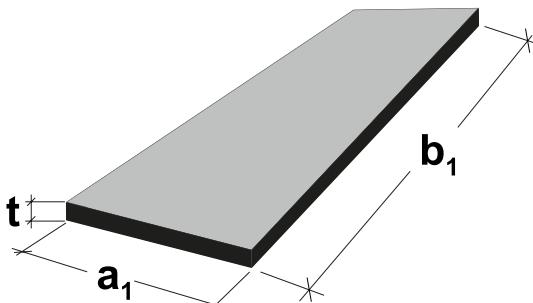
Mit Bohrung,  $n \leq 4$

$$S = \frac{a \cdot b - \frac{\pi}{4} n \cdot d^2}{2 \cdot t (a + b) + t \cdot \pi \cdot n \cdot d}$$



#### FORMFAKTOR FÜR STREIFENFÖRMIGE LAGER

$$S = \frac{a_1}{2 \cdot t} \quad b_1 \gg a_1$$



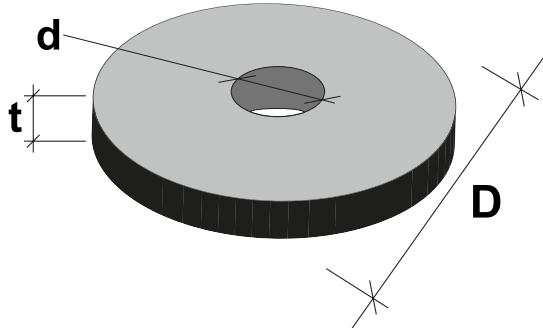
#### FORMFAKTOR FÜR RUNDE LAGER

Ohne Bohrung

$$S = \frac{D}{4 \cdot \sqrt{2} t}$$

Mit Bohrung

$$S = \frac{D - d}{4 \cdot \sqrt{2} t}$$



## Compactlager S 65

Statisches Elastomerlager für Bauteillagerung

### Dicken: 10 und 15 mm

Die nachfolgenden Tabellen zeigen den Bemessungswert der Tragfähigkeit und den zulässigen Drehwinkel in Abhängigkeit von den Lagerabmessungen. Zwischenwerte dürfen interpoliert werden.

LAGER			BEMESSUNGSWERT DER TRAGFÄHIGKEIT, $\sigma_{R,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]																		
Dicke	zul. Dreh-winkel	Breite	LAGERLÄNGE [mm]																		
			70	80	90	100	110	120	130	140	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500
10	40,0	50	-	-	-	7,3	7,6	7,8	8,0	8,2	8,4	8,7	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	10,0	10,2	10,3	10,4
	40,0	60	-	-	-	8,4	8,7	9,0	9,3	9,5	9,8	10,2	10,6	11,0	11,2	11,5	11,7	12,0	12,3	12,5	12,6
	40,0	70	7,7	8,3	8,8	9,3	9,7	10,1	10,5	10,8	11,1	11,7	12,2	12,6	12,9	13,2	13,5				
	40,0	80	8,3	9,0	9,6	10,2	10,7	11,1	11,5	11,9	12,3	13,0	13,6								
	40,0	90	8,8	9,6	10,3	11,0	11,5	12,1	12,5	13,0	13,4										
	40,0	100	9,3	10,2	11,0	11,7	12,3	12,9	13,4	13,9											
	40,0	110	9,7	10,7	11,5	12,3	13,0	13,7													
	37,5	120	10,1	11,1	12,1	12,9	13,7														
	34,6	130	10,5	11,5	12,5	13,4															
	32,1	140	10,8	11,9	13,0	13,9															
	30,0	150	11,1	12,3	13,4																
	28,1	160	11,3	12,6	13,7																
	25,7	175	11,7	13,0																	
	22,5	200	12,2	13,6																	
	18,0	250	12,9																		
	15,0	300	13,5																		
	12,9	350	13,9																		
	11,3	400																			
	10,0	450																			
	9,0	500																			
	8,2	550																			
	7,5	600																			

14,0

LAGER			BEMESSUNGSWERT DER TRAGFÄHIGKEIT, $\sigma_{R,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]																		
Dicke	zul. Dreh-winkel	Breite	LAGERLÄNGE [mm]																		
			75	80	90	100	110	120	130	140	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500
15	40,0	70	5,0	5,2	5,5	5,8	6,1	6,3	6,5	6,7	6,9	7,3	7,6	7,9	8,1	8,3	8,4	8,7	8,9	9,1	9,3
	40,0	80	5,4	5,6	6,0	6,4	6,7	7,0	7,2	7,4	7,7	8,1	8,5	8,8	9,1	9,3	9,6	9,9	10,2	10,4	10,6
	40,0	90	5,8	6,0	6,5	6,8	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,9	9,4	9,8	10,1	10,4	10,6	11,1	11,4	11,7	11,9
	40,0	100	6,1	6,4	6,8	7,3	7,7	8,1	8,4	8,7	9,0	9,6	10,2	10,6	11,0	11,4	11,7	12,2	12,6	12,9	13,2
	40,0	110	6,4	6,7	7,2	7,7	8,1	8,6	8,9	9,3	9,6	10,3	10,9	11,5	11,9	12,3	12,7	13,2	13,7		
	40,0	120	6,6	7,0	7,5	8,1	8,6	9,0	9,4	9,8	10,2	11,0	11,7	12,3	12,8	13,2	13,6				
	40,0	130	6,9	7,2	7,8	8,4	8,9	9,4	9,9	10,3	10,7	11,6	12,4	13,0	13,6						
	40,0	140	7,1	7,4	8,1	8,7	9,3	9,8	10,3	10,8	11,2	12,2	13,0	13,7							
	40,0	150	7,3	7,7	8,4	9,0	9,6	10,2	10,7	11,2	11,7	12,7	13,6								
	40,0	160	7,5	7,9	8,6	9,3	9,9	10,5	11,1	11,6	12,1	13,2									
	38,6	175	7,7	8,1	8,9	9,6	10,3	11,0	11,6	12,2	12,7	13,9									
	33,8	200	8,1	8,5	9,4	10,2	10,9	11,7	12,4	13,0	13,6										
	27,0	250	8,6	9,1	10,1	11,0	11,9	12,8	13,6												
	22,5	300	9,0	9,6	10,6	11,7	12,7	13,6													
	19,3	350	9,3	9,9	11,1	12,2	13,2														
	16,9	400	9,6	10,2	11,4	12,6	13,7														
	15,0	450	9,8	10,4	11,7	12,9															
	13,5	500	9,9	10,6	11,9	13,2															
	12,3	550	10,1	10,7	12,1	13,4															
	11,3	600	10,2	10,9	12,3	13,6															

14,0

Einsatz in Ortbeton: Einbettung in Polystyrol

Einsatz in Feuerwiderstandsklasse F90/F120: Gegebenenfalls Einbettung in Ciflamon-Brandschutzplatte

## Compactlager S 65

Statisches Elastomerlager für Bauteillagerung

Dicken: 20 und 25mm

LAGER			BEMESSUNGSWERT DER TRAGFÄHIGKEIT, $\sigma_{R,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]																
Dicke			LAGERLÄNGE [mm]																
	zul. Drehwinkel	Breite	100	110	120	125	130	140	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500
20	40,0	100	5,2	5,5	5,8	5,9	6,0	6,2	6,5	6,9	7,3	7,6	7,9	8,1	8,4	8,7	9,0	9,2	9,4
	40,0	110	5,5	5,8	6,1	6,3	6,4	6,7	6,9	7,4	7,8	8,2	8,5	8,8	9,1	9,5	9,8	10,1	10,3
	40,0	120	5,8	6,1	6,5	6,6	6,8	7,0	7,3	7,9	8,4	8,8	9,1	9,5	9,8	10,2	10,6	11,0	11,2
	40,0	130	6,0	6,4	6,8	6,9	7,1	7,4	7,7	8,3	8,8	9,3	9,7	10,1	10,4	11,0	11,4	11,8	12,1
	40,0	140	6,3	6,7	7,0	7,2	7,4	7,7	8,0	8,7	9,3	9,8	10,3	10,7	11,1	11,7	12,2	12,6	12,9
	40,0	150	6,5	6,9	7,3	7,5	7,7	8,0	8,4	9,1	9,8	10,3	10,8	11,3	11,7	12,3	12,9	13,4	13,8
	40,0	160	6,6	7,1	7,5	7,7	7,9	8,3	8,7	9,5	10,2	10,8	11,3	11,8	12,3	13,0	13,6		
	40,0	175	6,9	7,4	7,9	8,1	8,3	8,7	9,1	10,0	10,8	11,5	12,1	12,6	13,1	13,9			
	40,0	200	7,3	7,8	8,4	8,6	8,8	9,3	9,8	10,8	11,7	12,5	13,2	13,8					
	36,0	250	7,9	8,5	9,1	9,4	9,7	10,3	10,8	12,1	13,2								
	30,0	300	8,4	9,1	9,8	10,1	10,4	11,1	11,7	13,1									
	25,7	350	8,7	9,5	10,2	10,6	11,0	11,7	12,3	13,9									
	22,5	400	9,0	9,8	10,6	11,0	11,4	12,2	12,9										
	20,0	450	9,2	10,1	11,0	11,4	11,8	12,6	13,4										
	18,0	500	9,4	10,3	11,2	11,7	12,1	12,9	13,8										
	16,4	550	9,6	10,5	11,5	11,9	12,4	13,2											
	15,0	600	9,8	10,7	11,7	12,1	12,6	13,5											

Einsatz in Ortbeton: Einbettung in Polystyrol  
Einsatz in Feuerwiderstandsklasse F90/F120: Gegebenenfalls Einbettung in Ciflamon-Brandschutzplatte

14,0

LAGER			BEMESSUNGSWERT DER TRAGFÄHIGKEIT, $\sigma_{R,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]																	
Dicke			LAGERLÄNGE [mm]																	
	zul. Drehwinkel	Breite	125	130	140	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500				
25	40,0	125	5,2	5,3	5,6	5,8	6,2	6,6	7,0	7,3	7,6	7,8	8,2	8,5	8,8	9,0				
	40,0	130	5,3	5,5	5,7	5,9	6,4	6,8	7,2	7,5	7,8	8,0	8,5	8,8	9,1	9,3				
	40,0	140	5,6	5,7	6,0	6,2	6,7	7,2	7,6	7,9	8,3	8,5	9,0	9,4	9,7	10,0				
	40,0	150	5,8	5,9	6,2	6,5	7,0	7,5	8,0	8,4	8,7	9,0	9,5	10,0	10,3	10,6				
	40,0	160	6,0	6,1	6,4	6,7	7,3	7,9	8,3	8,8	9,1	9,5	10,0	10,5	10,9	11,3				
	40,0	175	6,2	6,4	6,7	7,0	7,7	8,3	8,8	9,3	9,7	10,1	10,8	11,3	11,8	12,2				
	40,0	200	6,6	6,8	7,2	7,5	8,3	9,0	9,6	10,2	10,7	11,1	11,9	12,6	13,1	13,6				
	40,0	250	7,3	7,5	7,9	8,4	9,3	10,2	11,0	11,7	12,3	12,9	13,7							
	37,5	300	7,8	8,0	8,5	9,0	10,1	11,1	12,1	12,9	13,7									
	32,1	350	8,2	8,5	9,0	9,5	10,8	11,9	13,0	13,9										
	28,1	400	8,5	8,8	9,4	10,0	11,3	12,6	13,7											
	25,0	450	8,8	9,1	9,7	10,3	11,8	13,1												
	22,5	500	9,0	9,3	10,0	10,6	12,2	13,6												
	20,5	550	9,2	9,5	10,2	10,9	12,5													
	18,8	600	9,4	9,7	10,4	11,1	12,8													

Einsatz in Ortbeton: Einbettung in Polystyrol  
Einsatz in Feuerwiderstandsklasse F90/F120: Gegebenenfalls Einbettung in Ciflamon-Brandschutzplatte

14,0

## Compactlager S 65

Statisches Elastomerlager für Bauteillagerung

**Dicke: 30mm**

Dicke [mm]	LAGER		BEMESSUNGSWERT DER TRAGFÄHIGKEIT, $\sigma_{R,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]										
	zul. Dreh- winkel α [%]	Breite [mm]	LAGERLÄNGE [mm]										
			150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500
30	40,0	150	5,2	5,7	6,1	6,5	6,8	7,0	7,3	7,7	8,1	8,4	8,6
	40,0	160	5,4	5,9	6,4	6,7	7,1	7,4	7,7	8,1	8,5	8,8	9,1
	40,0	175	5,7	6,2	6,7	7,2	7,5	7,9	8,2	8,7	9,2	9,5	9,8
	40,0	200	6,1	6,7	7,3	7,8	8,2	8,6	9,0	9,6	10,2	10,6	11,0
	40,0	250	6,8	7,5	8,2	8,9	9,4	10,0	10,4	11,3	12,0	12,6	13,2
	40,0	300	7,3	8,2	9,0	9,8	10,4	11,1	11,7	12,7	13,6		
	38,6	350	7,7	8,7	9,6	10,5	11,3	12,0	12,7	13,9			
	33,8	400	8,1	9,2	10,2	11,1	12,0	12,8	13,6				
	30,0	450	8,4	9,5	10,6	11,7	12,6	13,6					
	27,0	500	8,6	9,8	11,0	12,1	13,2						
	24,5	550	8,8	10,1	11,4	12,5	13,7						
	22,5	600	9,0	10,4	11,7	12,9							

14,0

Einsatz in Ortbeton: Einbettung in Polystyrol

Einsatz in Feuerwiderstandsklasse F90 / F120: Gegebenenfalls Einbettung in Ciflamon-Brandschutzplatte

## Compactlager S 65

Statisches Elastomerlager für Bauteillagerung

Dicken: 10, 15, 20, 25 und 30mm

STREIFENLAGER		COMPACTLAGER S 65									
LAGERBREITE a <sub>1</sub> [mm]		LAGERDICKE N									
		t = 10 mm		t = 15 mm		t = 20 mm		t = 25 mm		t = 30 mm	
		F <sub>R,d</sub> [kN/m]	zul. α [%]								
50	583	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	840	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	980	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	1120	40	1006	40	-	-	-	-	-	-	-
90	1260	40	1260	40	-	-	-	-	-	-	-
100	1400	40	1400	40	1167	40	-	-	-	-	-
110	1540	40	1540	40	1433	40	-	-	-	-	-
120	1680	37,5	1680	40	1680	40	-	-	-	-	-
130	1820	34,6	1820	40	1820	40	1587	40	-	-	-
140	1960	32,1	1960	40	1960	40	1863	40	-	-	-
150	2100	30,0	2100	40	2100	40	2100	40	1750	40	
160	2240	28,1	2240	40	2240	40	2240	40	2012	40	
170	2380	26,5	2380	39,7	2380	40	2380	40	2293	40	
180	2520	25,0	2520	37,5	2520	40	2520	40	2520	40	
190	2660	23,7	2660	35,5	2660	40	2660	40	2660	40	
200	2800	22,5	2800	33,8	2800	40	2800	40	2800	40	
210	2940	21,4	2940	32,1	2940	40	2940	40	2940	40	
220	3080	20,5	3080	30,7	3080	40	3080	40	3080	40	
230	3220	19,6	3220	29,3	3220	39,1	3220	40	3220	40	
240	3360	18,8	3360	28,1	3360	37,5	3360	40	3360	40	
250	3500	18,0	3500	27,0	3500	36,0	3500	40	3500	40	

Einsatz in Ortbeton: Einbettung in Polystyrol

Einsatz in Feuerwiderstandsklasse F90 / F120: Gegebenenfalls Einbettung in Ciflamon-Brandschutzplatte

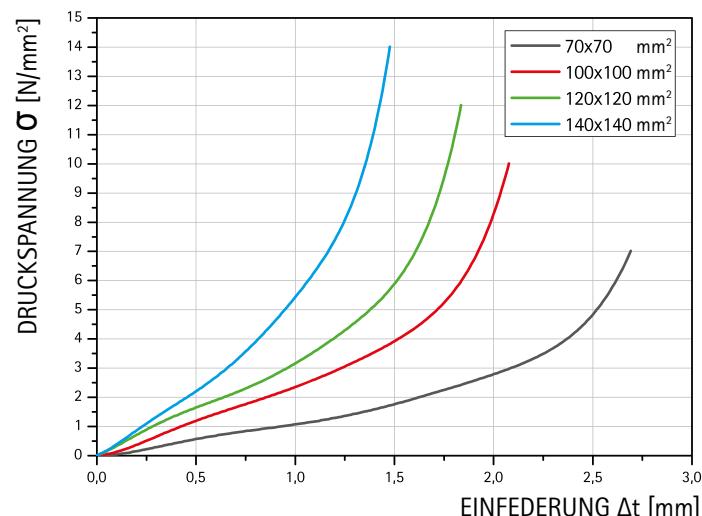
## Compactlager S 65

Statisches Elastomerlager für Bauteillagerung

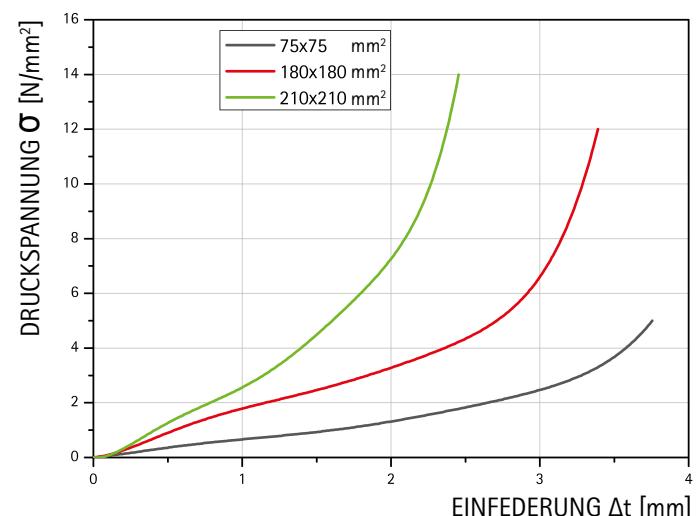
### Federkennlinien

Die folgenden Diagramme zeigen das Druckstauchungsverhalten für verschiedene Formate beim Einsatz zwischen Betonoberflächen (Fertigteile).

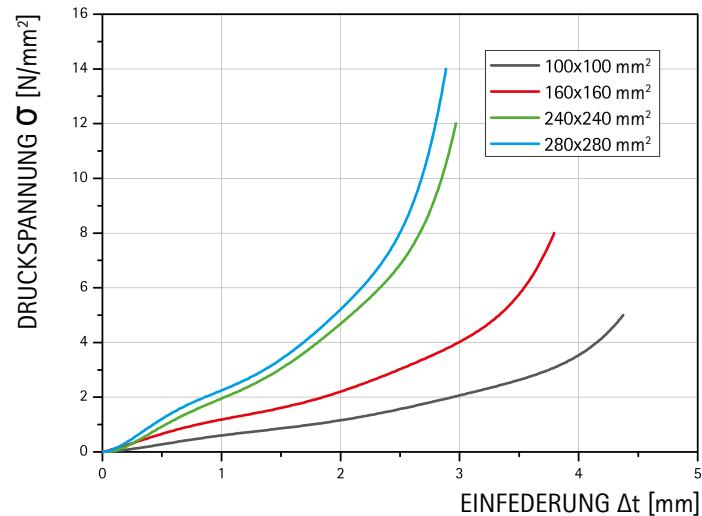
#### Dicke 10 mm



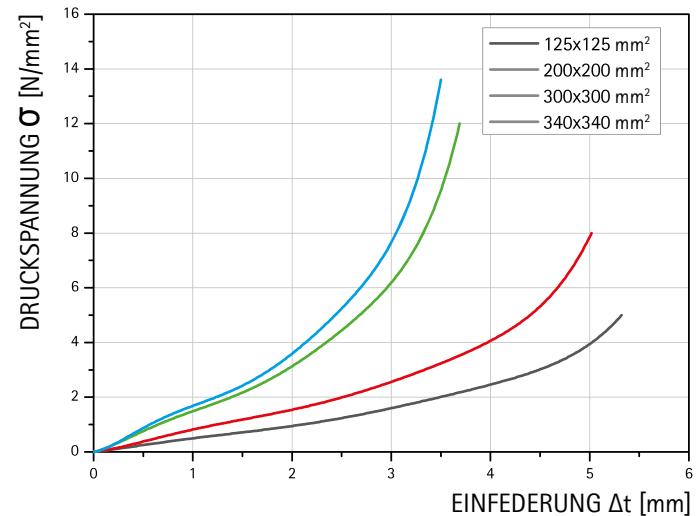
#### Dicke 15 mm



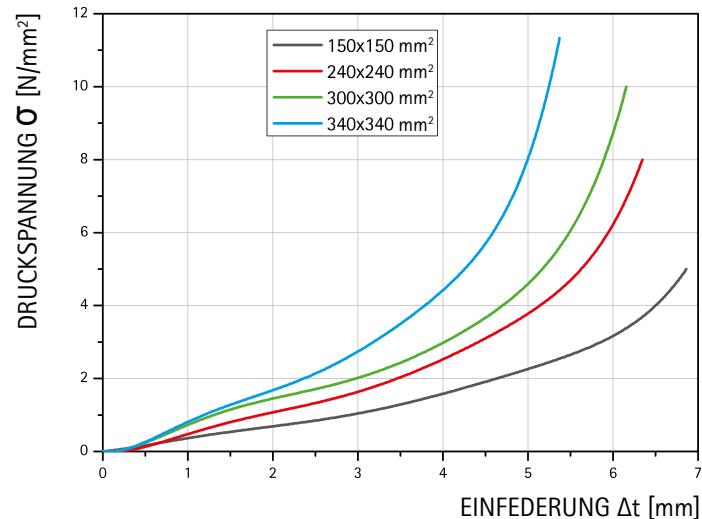
#### Dicke 20 mm



#### Dicke 25 mm



#### Dicke 30 mm



## Compactlager S 65

Statisches Elastomerlager für Bauteillagerung

### Bemessungsbeispiel

Gegeben:  $F_{E,k} = 590 \text{ kN}$  entsprechend  $F_{E,d} = 1,4 \times F_{E,k} = 826 \text{ kN}^*$ , Auflagerverdrehung  $\alpha = 19\%$ , horizontale Verformung  $u = 6,2 \text{ mm}$

Gewählte Abmessungen:

$$a_1 = 160 \text{ mm}, b_1 = 370 \text{ mm}, t = 15 \text{ mm}$$

Formfaktor:

$$S = \frac{160 \text{ mm} \times 370 \text{ mm}}{2 \times 15 \text{ mm} \times (160 \text{ mm} + 370 \text{ mm})} = 3,7$$

Tragfähigkeit:

$$\sigma_{R,d} = 4,03 \times 3,7^{1,16} = 18,4 \text{ N/mm}^2 > 14 \text{ N/mm}^2$$

$$\rightarrow \sigma_{R,d} = 14 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{R,d} = \sigma_{R,d} \times A_E = 14,0 \text{ N/mm}^2 \times 160 \text{ mm} \times 370 \text{ mm} = 828,8 \text{ kN}$$

$F_{R,d} \geq F_{E,d} \rightarrow$  Tragfähigkeit des Lagers ist ausreichend

Auflagerverdrehung aus Bauteilverformung:  $\alpha = 19\%$

Zusätzliche Verdrehung aus Schiefwinkelheit:  $10\%$

Zusätzliche Verdrehung aus Unebenheit:  $625 \text{ (mm*%)} / a \text{ (mm)} = 625 / 160\% = 3,9\%$

Insgesamt aufzunehmende Verdrehung:

$$\alpha = 19\% + 10\% + 3,9\% = 32,9\%$$

$$\text{max. } \alpha = 450\% \times t/a = 450\% \times 15 \text{ mm} / 160 \text{ mm} = 42,2\% > 40\%$$

$$\rightarrow \text{max. } \alpha = 40\%$$

$\text{max. } \alpha \geq \alpha \rightarrow$  Verdrehwinkel des Lagers ist ausreichend

Horizontale Verformung der Bauteile:

$$u = 6,2 \text{ mm}$$

$$\text{max. } u = 0,6 \times (t-2) = 7,8 \text{ mm}$$

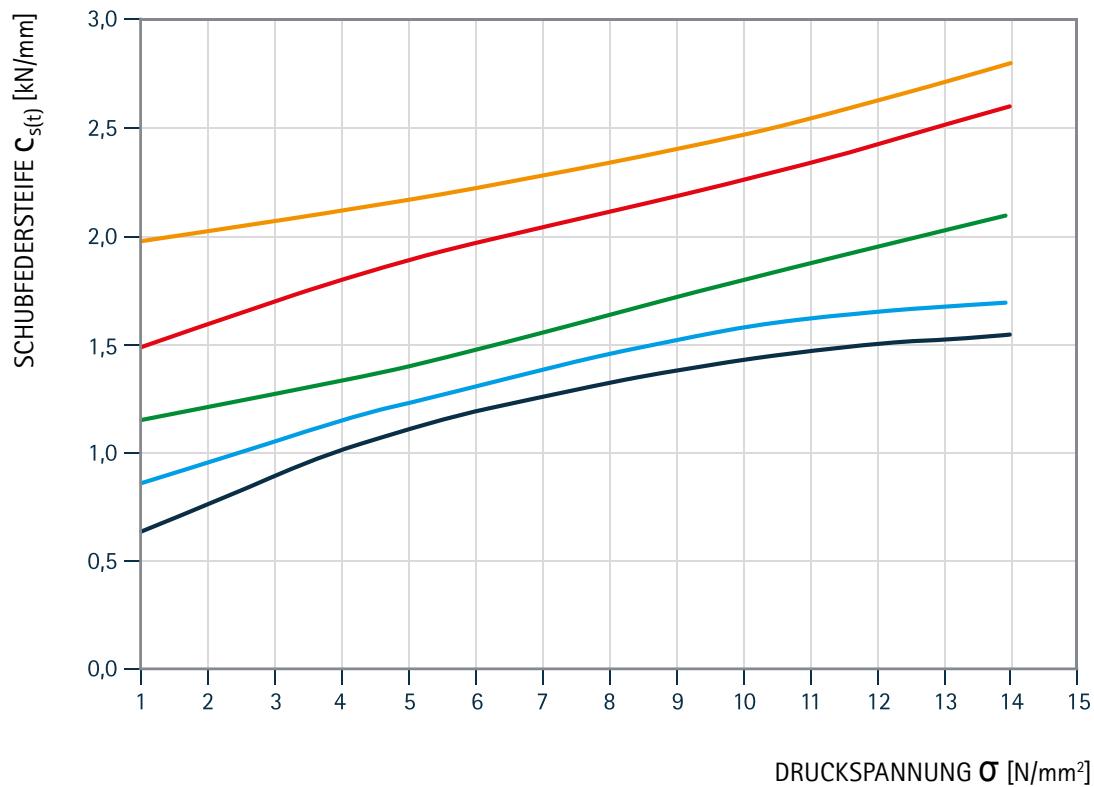
$\text{max. } u \geq u \rightarrow$  Schubverformbarkeit des Lagers ist ausreichend

\* Anmerkung zum Teilsicherheitsbeiwert: Der Teilsicherheitsbeiwert einer einwirkenden Last hängt von deren Art ab. Bei ständigen Lasten beträgt er z. B. 1,35, bei veränderlichen Lasten 1,5. Da Baulager im Hochbau nur unter vorwiegend ständigen Lasten eingesetzt werden sollen, kann für das Verhältnis zwischen der gesamten charakteristischen Last und der gesamten Design-Bemessungslast näherungsweise ein Faktor von 1,4 angesetzt werden.

## Compactlager S 65

Statisches Elastomerlager für Bauteillagerung

### Schubfedersteife



#### LEGENDE

- 10 mm
- 15 mm
- 20 mm
- 25 mm
- 30 mm

#### DIAGRAMM

Für die horizontale Schubverformung aus einmalig wirkenden Horizontalkräften ist kein Nachweis erforderlich, da einmaliges geringes Gleiten zu keiner schädlichen Veränderung der Lagerung führt. Soll die Schubauslenkung eine „reine“ Schubverformung sein, ist eine vertikale Lagerdruckspannung  $\sigma_{E,d}$  von mindestens 1 N/mm<sup>2</sup> erforderlich.

Der Inhalt dieser Druckschrift ist das Ergebnis umfangreicher Forschungsarbeit und anwendungstechnischer Erfahrungen. Alle Angaben und Hinweise erfolgen nach bestem Wissen; sie stellen keine Eigenschaftszusicherung dar und befreien den Benutzer nicht von der eigenen Prüfung, auch im Hinblick auf Schutzrechte Dritter. Für die Beratung durch diese Druckschrift ist eine Haftung auf Schadenersatz, gleich welcher Art und welchen Rechtsgrundes, ausgeschlossen. Technische Änderungen im Rahmen der Produktentwicklung bleiben vorbehalten.

© Copyright – Calenberg Ingenieure GmbH – 2025

Rev. 7

Calenberg Ingenieure GmbH | Am Knübel 2-4 | 31020 Salzhemmendorf | Deutschland | info@calenberg-ingenieure.de | www.calenberg-ingenieure.de

13. August 2025

Ihr Ansprechpartner für Rückfragen:

# **ELHEIM**

## Elastomere Lagersysteme

Elastomere Lagersysteme      Tel. 06103-9763-0  
Heim GmbH                          Fax 06103-9763-50  
Kurt-Schumacher-Ring 6          info@el-heim.de  
63329 Egelsbach                  www.el-heim.de

Seit über 40 Jahren sind wir Spezialist für elastische, zwängungsarme und körperschalldämmende Bauteillagerungen im Hoch- und Tiefbau. Wir sind zuverlässiger Lieferant für unsere Kunden sowie kompetenter Ansprechpartner von Architektur- und Ingenieurbüros. Unsere Ingenieure im technischen Büro erstellen kurzfristig statische und dynamische Lagerungsberechnungen, unterstützen bei der Material- und Produktauswahl für Anwendungen und erarbeiten Detailkonstruktionen sowie Einbauvorschläge in Verbindung mit unseren Kunden. Bitte sprechen Sie uns an!

Weitere Informationen erhalten Sie auf unserer Website [www.el-heim.de](http://www.el-heim.de)