

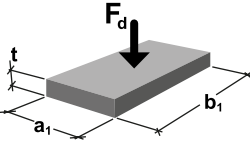
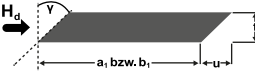
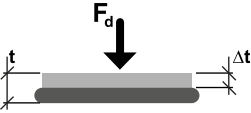
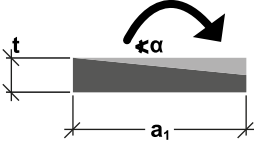
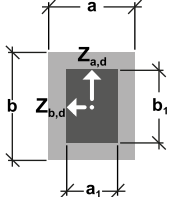
Appui compact S 70

Appui statique en élastomère destiné à l'isolation d'éléments de construction

Dimensionnement avec valeurs nominales

Le dimensionnement des appuis est effectué selon l'agrément technique général jusqu'à une contrainte de compression $\sigma_{R,d} = 21 \text{ N/mm}^2$. Le concept de dimensionnement repose sur le facteur de forme. Les perçages, les découpes et les distances latérales requises sont à prendre en compte conformément à la norme DIN EN 1992.

TYPE DE SOLLICITATION

valeur assignée de la capacité portante	déformation en cisaillement adm.	mise en compression des appuis	angle de torsion adm.	Forces de traction latérale
				

FORMULE

$\sigma_{R,d} = 7 \cdot S \leq 21 \text{ [N/mm}^2\text{]}$ Remarque : formule légèrement modifiée dans la fiche technique en vue d'une utilisation plus simple Facteur de forme S, voir page 2	$u \text{ adm.} = 0,6 \cdot (t-2) \text{ [mm]}$ Force horizontale $H_d = c_{s(t)} \cdot u \cdot A_E / 20000 \text{ [kN]}$ Afin d'éviter un glissement de l'appui, une contrainte de compression minimale de 2 N/mm^2 est requise. Valeurs $c_{s(t)}$ et conditions marginales, voir page 8	voir page 6	$\alpha \text{ adm.} = \frac{450 \cdot t}{a_1} \leq 40 \text{ [‰]}$ (appui rectangulaire) À prendre en compte après l'agrément : <ul style="list-style-type: none"> • 10 ‰ résultant de l'inclinaison oblique • $\frac{625}{a_1}$ résultant d'une irrégularité voir aussi cahier 600, DAfStb	$Z_{a,d} = 1,5 \cdot F_d \cdot t / b_1 \text{ [kN]}$ (sur le côté large de l'appui) $Z_{b,d} = 1,5 \cdot F_d \cdot t / a_1 \text{ [kN]}$ (sur le côté longitudinal de l'appui) * voir aussi cahier 339, DAfStb
--	--	-------------	---	--

LÉGENDE DES SYMBOLES DES FORMULES

F_d	Force verticale	$\sigma_{R,d}$	Valeur assignée de la capacité portante
H_d	Force horizontale	$\sigma_{E,d}$	Contrainte de compression nominale résultant de l'influence
$Z_{a,d}, Z_{b,d}$	Force de traction latérale	α	Torsion de l'appui
A_E	Surface de l'appui	$c_{s(t)}$	Rigidité au cisaillement
S	Facteur de forme, rapport entre la surface de l'appui comprimée A_E et la surface de l'enveloppe non sollicitée	u	Déformation en cisaillement de l'appui
a_1	Côté le plus court de l'appui	γ	Angle de poussée
b_1	Côté le plus long de l'appui	t	Épaisseur de l'appui
a	Largeur de l'élément de construction	Δt	Mise en compression des appuis
b	Longueur de l'élément de construction		

Appui compact S 70

Appui statique en élastomère destiné à l'isolation d'éléments de construction

Calcul du facteur de forme

Pour le dimensionnement des appuis en élastomère non armés, on emploie le facteur de forme S comme rapport entre la surface comprimée et la surface librement déformable. Le facteur de forme S permet de calculer la contrainte de compression admissible en fonction des dimensions de l'appui.

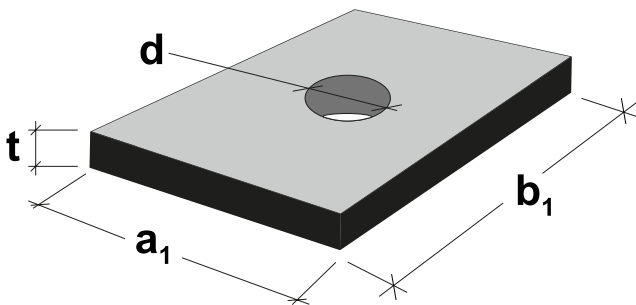
FACTEUR DE FORME POUR APPUIS RECTANGULAIRES

Sans perçage

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

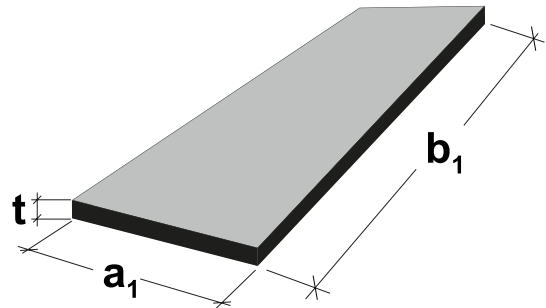
Avec perçage, $n \leq 4$

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



FACTEUR DE FORME POUR APPUIS EN BANDE

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



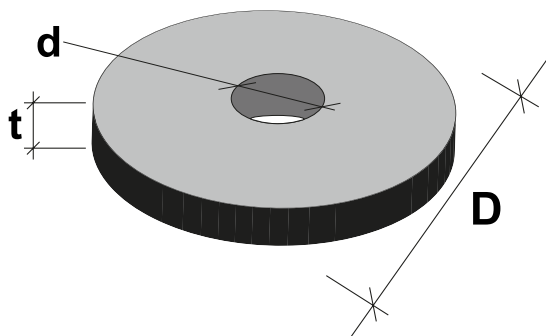
FACTEUR DE FORME POUR APPUIS CIRCULAIRES

Sans perçage

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

Avec perçage

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



Appui compact S 70

Appui statique en élastomère destiné à l'isolation d'éléments de construction

Épaisseurs : 10 et 15 mm

Les tableaux suivants indiquent la valeur assignée de la capacité portante et l'angle de torsion admissible en fonction des dimensions de l'appui. Les valeurs intermédiaires peuvent être interpolées.

APPUI			VALEUR ASSIGNÉE DE LA CAPACITÉ PORTANTE, $\sigma_{R,d}$ [N/mm ²]																			
[mm]	α [‰]	[mm]	LONGUEUR DE L'APPUI [mm]																			
Épaisseur	Angle de torsion adm.	Largeur	70	80	90	100	110	120	130	140	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500	
10	40,0	50	-	-	-	11,7	12,0	12,4	12,6	12,9	13,1	13,6	14,0	14,3	14,6	14,8	15,0	15,3	15,6	15,8	15,9	
	40,0	60	-	-	-	13,1	13,6	14,0	14,4	14,7	15,0	15,6	16,2	16,6	16,9	17,2	17,5	17,9	18,3	18,5	18,8	
	40,0	70	12,3	13,1	13,8	14,4	15,0	15,5	15,9	16,3	16,7	17,5	18,1	18,7	19,1	19,5	19,9	20,4	20,9			
	40,0	80	13,1	14,0	14,8	15,6	16,2	16,8	17,3	17,8	18,3	19,2	20,0	20,7								
	40,0	90	13,8	14,8	15,8	16,6	17,3	18,0	18,6	19,2	19,7	20,8										
	40,0	100	14,4	15,6	16,6	17,5	18,3	19,1	19,8	20,4												
	40,0	110	15,0	16,2	17,3	18,3	19,3	20,1	20,9													
	37,5	120	15,5	16,8	18,0	19,1	20,1															
	34,6	130	15,9	17,3	18,6	19,8	20,9															
	32,1	140	16,3	17,8	19,2	20,4																
	30,0	150	16,7	18,3	19,7																	
	28,1	160	17,0	18,7	20,2																	
	25,7	175	17,5	19,2	20,8																	
	22,5	200	18,1	20,0																		
	18,0	250	19,1																			
	15,0	300	19,9																			
	12,9	350	20,4																			
	11,3	400	20,9																			
	10,0	450																				
	9,0	500																				
8,2	550																					
7,5	600																					

21,0

APPUI			VALEUR ASSIGNÉE DE LA CAPACITÉ PORTANTE, $\sigma_{R,d}$ [N/mm ²]																				
[mm]	α [‰]	[mm]	LONGUEUR DE L'APPUI [mm]																				
Épaisseur	Angle de torsion adm.	Largeur	75	80	90	100	110	120	130	140	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500		
15	40,0	75	8,8	9,0	9,5	10,0	10,4	10,8	11,1	11,4	11,7	12,3	12,7	13,1	13,5	13,8	14,0	14,4	14,7	15,0	15,2		
	40,0	80	9,0	9,3	9,9	10,4	10,8	11,2	11,6	11,9	12,2	12,8	13,3	13,8	14,1	14,5	14,7	15,2	15,6	15,8	16,1		
	40,0	90	9,5	9,9	10,5	11,1	11,6	12,0	12,4	12,8	13,1	13,9	14,5	15,0	15,4	15,8	16,2	16,7	17,1	17,5	17,8		
	40,0	100	10,0	10,4	11,1	11,7	12,2	12,7	13,2	13,6	14,0	14,8	15,6	16,2	16,7	17,1	17,5	18,1	18,7	19,1	19,4		
	40,0	110	10,4	10,8	11,6	12,2	12,8	13,4	13,9	14,4	14,8	15,8	16,6	17,2	17,8	18,3	18,8	19,5	20,1	20,6			
	40,0	120	10,8	11,2	12,0	12,7	13,4	14,0	14,6	15,1	15,6	16,6	17,5	18,3	18,9	19,5	20,0	20,9					
	40,0	130	11,1	11,6	12,4	13,2	13,9	14,6	15,2	15,7	16,3	17,4	18,4	19,2	20,0	20,6							
	40,0	140	11,4	11,9	12,8	13,6	14,4	15,1	15,7	16,3	16,9	18,1	19,2	20,1	20,9								
	40,0	150	11,7	12,2	13,1	14,0	14,8	15,6	16,3	16,9	17,5	18,8	20,0										
	40,0	160	11,9	12,4	13,4	14,4	15,2	16,0	16,7	17,4	18,1	19,5	20,7										
	38,6	175	12,3	12,8	13,9	14,8	15,8	16,6	17,4	18,1	18,8	20,4											
	33,8	200	12,7	13,3	14,5	15,6	16,6	17,5	18,4	19,2	20,0												
	27,0	250	13,5	14,1	15,4	16,7	17,8	18,9	20,0	20,9													
	22,5	300	14,0	14,7	16,2	17,5	18,8	20,0															
	19,3	350	14,4	15,2	16,7	18,1	19,5	20,9															
	16,9	400	14,7	15,6	17,1	18,7	20,1																
	15,0	450	15,0	15,8	17,5	19,1	20,6																
	13,5	500	15,2	16,1	17,8	19,4																	
	12,3	550	15,4	16,3	18,0	19,7																	
	11,3	600	15,6	16,5	18,3	20,0																	

21,0

Utilisation dans le béton coulé sur place : enrobage dans du polystyrène

Utilisation dans la classe de résistance au feu F90 / F120 : le cas échéant, enrobage dans une plaque de protection au feu Ciflamon

Appui compact S 70

Appui statique en élastomère destiné à l'isolation d'éléments de construction

Épaisseur : 20 mm

APPUI			VALEUR ASSIGNÉE DE LA CAPACITÉ PORTANTE, $\sigma_{R,d}$ [N/mm ²]																
[mm]	α [‰]	[mm]	LONGUEUR DE L'APPUI [mm]																
Épaisseur	Angle de torsion adm.	Largeur	100	110	120	125	130	140	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500
20	40,0	100	8,8	9,2	9,5	9,7	9,9	10,2	10,5	11,1	11,7	12,1	12,5	12,8	13,1	13,6	14,0	14,3	14,6
	40,0	110	9,2	9,6	10,0	10,2	10,4	10,8	11,1	11,8	12,4	12,9	13,4	13,8	14,1	14,6	15,1	15,5	15,8
	40,0	120	9,5	10,0	10,5	10,7	10,9	11,3	11,7	12,5	13,1	13,7	14,2	14,6	15,0	15,6	16,2	16,6	16,9
	40,0	130	9,9	10,4	10,9	11,2	11,4	11,8	12,2	13,1	13,8	14,4	15,0	15,4	15,9	16,6	17,2	17,7	18,1
	40,0	140	10,2	10,8	11,3	11,6	11,8	12,3	12,7	13,6	14,4	15,1	15,7	16,2	16,7	17,5	18,1	18,7	19,1
	40,0	150	10,5	11,1	11,7	11,9	12,2	12,7	13,1	14,1	15,0	15,8	16,4	17,0	17,5	18,4	19,1	19,7	20,2
	40,0	160	10,8	11,4	12,0	12,3	12,6	13,1	13,5	14,6	15,6	16,4	17,1	17,7	18,3	19,2	20,0	20,7	
	40,0	175	11,1	11,8	12,5	12,8	13,1	13,6	14,1	15,3	16,3	17,2	18,0	18,7	19,3	20,4			
	40,0	200	11,7	12,4	13,1	13,5	13,8	14,4	15,0	16,3	17,5	18,5	19,4	20,3					
	36,0	250	12,5	13,4	14,2	14,6	15,0	15,7	16,4	18,0	19,4	20,7							
	30,0	300	13,1	14,1	15,0	15,4	15,9	16,7	17,5	19,3									
	25,7	350	13,6	14,6	15,6	16,1	16,6	17,5	18,4	20,4									
	22,5	400	14,0	15,1	16,2	16,7	17,2	18,1	19,1										
	20,0	450	14,3	15,5	16,6	17,1	17,7	18,7	19,7										
	18,0	500	14,6	15,8	16,9	17,5	18,1	19,1	20,2										
	16,4	550	14,8	16,0	17,2	17,8	18,4	19,5	20,6										
	15,0	600	15,0	16,3	17,5	18,1	18,7	19,9											

21,0

Utilisation dans le béton coulé sur place : enrobage dans du polystyrène

Utilisation dans la classe de résistance au feu F90 / F120 : le cas échéant, enrobage dans une plaque de protection au feu Ciflamon

Appui compact S 70

Appui statique en élastomère destiné à l'isolation d'éléments de construction

APPUIS EN BANDE						
LARGEUR DE L'APPUI a_1 [mm]	APPUI COMPACT S 70					
	ÉPAISSEURS DE L'APPUI					
	t = 10 mm		t = 15 mm		t = 20 mm	
	$F_{R,d}$ [kN/m]	α adm. [‰]	$F_{R,d}$ [kN/m]	α adm. [‰]	$F_{R,d}$ [kN/m]	α adm. [‰]
50	875	40,0	-	-	-	-
60	1260	40,0	-	-	-	-
70	1470	40,0	-	-	-	-
80	1680	40,0	1493	40,0	-	-
90	1890	40,0	1890	40,0	-	-
100	2100	40,0	2100	40,0	1750	40,0
110	2310	40,0	2310	40,0	2118	40,0
120	2520	37,5	2520	40,0	2520	40,0
130	2730	34,6	2730	40,0	2730	40,0
140	2940	32,1	2940	40,0	2940	40,0
150	3150	30,0	3150	40,0	3150	40,0
160	3360	28,1	3360	40,0	3360	40,0
170	3570	26,5	3570	39,7	3570	40,0
180	3780	25,0	3780	37,5	3780	40,0
190	3990	23,7	3990	35,5	3990	40,0
200	4200	22,5	4200	33,8	4200	40,0
210	4410	21,4	4410	32,1	4410	40,0
220	4620	20,5	4620	30,7	4620	40,0
230	4830	19,6	4830	29,3	4830	39,1
240	5040	18,8	5040	28,1	5040	37,5
250	5250	18,0	5250	27,0	5250	36,0

Utilisation dans le béton coulé sur place : enrobage dans du polystyrène
 Utilisation dans la classe de résistance au feu F90 / F120 : le cas échéant, enrobage dans une plaque de protection au feu Ciflamon

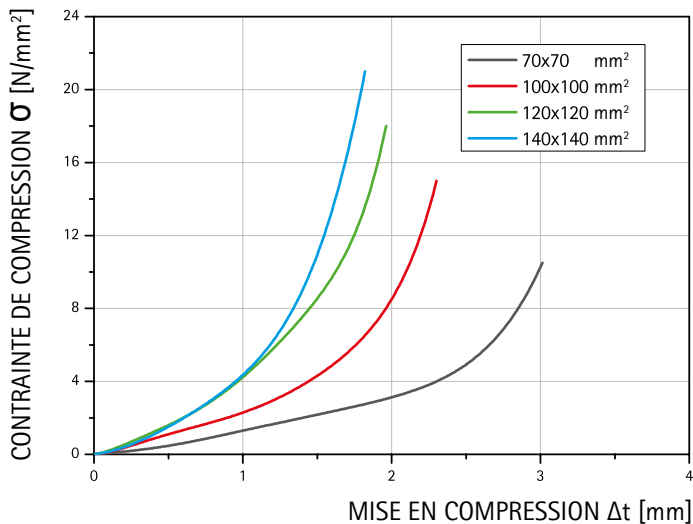
Appui compact S 70

Appui statique en élastomère destiné à l'isolation d'éléments de construction

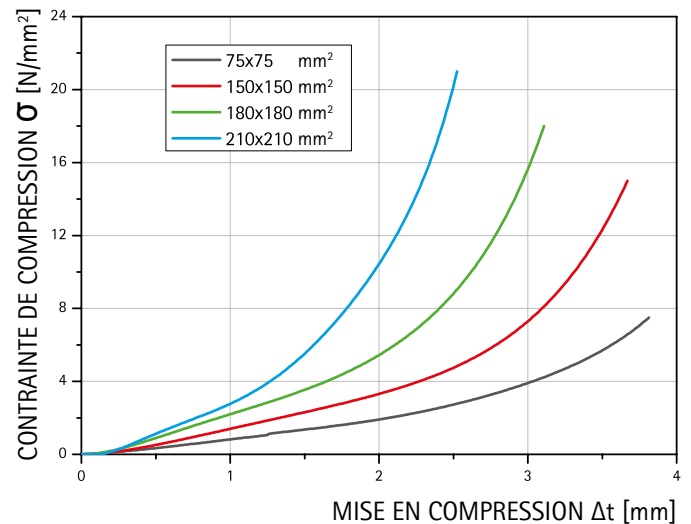
Courbes caractéristiques d'élasticité

Les diagrammes suivants montrent le comportement à la déformation en compression pour différents formats en cas d'utilisation entre des surfaces en béton (éléments préfabriqués).

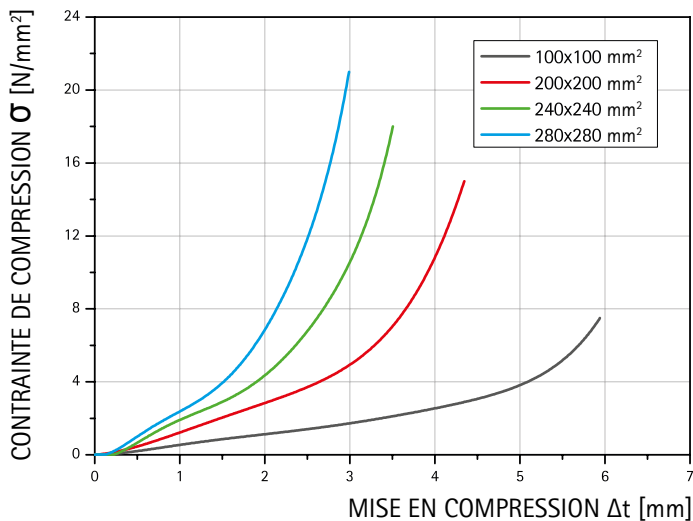
Épaisseur 10 mm



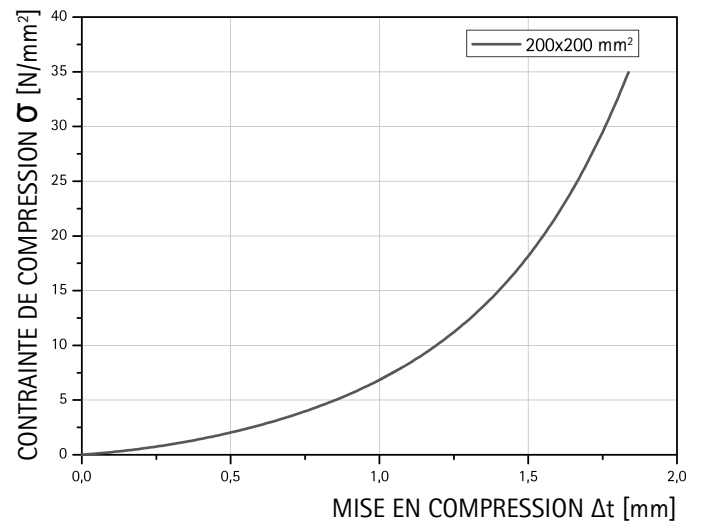
Épaisseur 15 mm



Épaisseur 20 mm



Épaisseur 10 mm, comportement avec haute σ



Courbe de déformation en compression jusqu'à la valeur assignée de la capacité portante conformément à l'agrément pour un appui de ce type avec un facteur de forme élevé.

Appui compact S 70

Appui statique en élastomère destiné à l'isolation d'éléments de construction

Exemple de dimensionnement

Situation initiale : $F_{E,k} = 880$ kN correspondant à $F_{E,d} = 1,4 \times F_{E,k} = 1232$ kN*, torsion de l'appui $\alpha = 19$ ‰, déformation horizontale $u = 6,2$ mm

Dimensions choisies :

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

Facteur de forme :

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

Capacité portante :

$$\sigma_{R,d} = 7 \times 3,7 = 25,9 \text{ N/mm}^2 > 21,0 \text{ N/mm}^2$$

$$\rightarrow \sigma_{R,d} = 21 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{R,d} = \sigma_{R,d} \times A_E = 21,0 \text{ N/mm}^2 \times 160 \text{ mm} \times 370 \text{ mm} = 1243,2 \text{ kN}$$

$$F_{R,d} \geq F_{E,d} \rightarrow \text{La capacité portante de l'appui est suffisante}$$

Torsion de l'appui résultant de la déformation de l'élément de construction :

$$\alpha = 19 \text{ ‰}$$

Torsion supplémentaire résultant de l'inclinaison oblique :

$$10 \text{ ‰}$$

Torsion supplémentaire résultant d'une irrégularité :

$$625 \text{ (mm}^* \text{‰)} / a \text{ (mm)} = 625 / 160 \text{ ‰} = 3,9 \text{ ‰}$$

Torsion totale à absorber :

$$\alpha = 19 \text{ ‰} + 10 \text{ ‰} + 3,9 \text{ ‰} = 32,9 \text{ ‰}$$

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

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

$$\alpha \text{ max.} \geq \alpha \rightarrow \text{L'angle de torsion de l'appui est suffisant}$$

Déformation horizontale des éléments de construction :

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

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

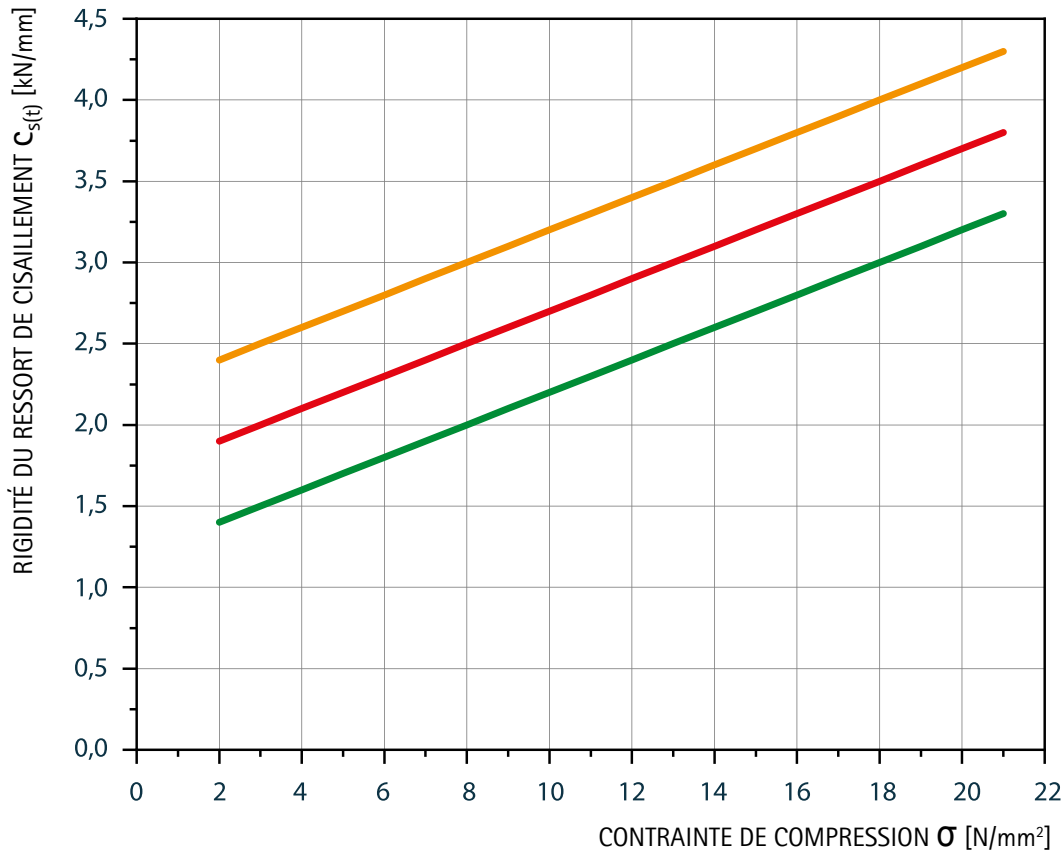
$$u \text{ max.} \geq u \rightarrow \text{La déformabilité en cisaillement de l'appui est suffisante}$$

* Remarque à propos du coefficient de sécurité partiel : Le coefficient de sécurité partiel d'une charge appliquée dépend de sa nature. Avec les charges permanentes, il s'élève par ex. à 1,35 et, avec les charges variables, à 1,5. Comme les appuis de construction dans le bâtiment doivent uniquement être employés au-dessous de charges principalement permanentes, il est possible d'appliquer un facteur approximatif de 1,4 pour le rapport entre la charge caractéristique totale et la charge assignée nominale totale.

Appui compact S 70

Appui statique en élastomère destiné à l'isolation d'éléments de construction

Rigidité au cisaillement



LÉGENDE

- 10 mm
- 15 mm
- 20 mm

DIAGRAMME

En cas de déformation en cisaillement horizontale due à des forces horizontales non récurrentes, aucune preuve statique n'est requise, car un faible glissement unique n'engendre aucune modification nuisible de l'appui. Si le débattement de cisaillement doit être une « pure » déformation en cisaillement, une contrainte de compression verticale de l'appui $\sigma_{E,d}$ de minimum 2 N/mm^2 est requise.

Le contenu de cette publication est l'aboutissement d'un important travail de recherche et d'expériences acquises en matière d'application. Toutes les informations et remarques sont fournies sur la base de nos connaissances actuelles ; elles ne constituent aucune promesse de qualité et ne libèrent pas l'utilisateur de procéder lui-même à un contrôle en ce qui concerne les droits de propriété de tiers. Nous déclinons toute responsabilité pour les dommages, indépendamment de leur nature et du motif juridique, résultant des conseils donnés dans cette publication. Sous réserve de modifications techniques dans le cadre du perfectionnement du produit.

© Copyright – Calenberg Ingenieure GmbH – 2023

Rév. 0

14 février 2023

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