

Toolbox

TB-BXW: Brandschutz für Wände und Stützen

FRILO Software GmbH

www.friilo.eu

info@friilo.eu

Stand:25.01.2019

TB Brandschutz Wände und Stützen 01/2019 (Unbenannt) (Projekt: Testbeispiel)

Grundparameter

Stahlbeton	DIN EN 1992:2015
Brandschutz	DIN EN 1992-1-2:2015
Beton	C 25/30
Betonstahl	B500A
System	
Feuerwiderstandsklasse	R 90
Parteil	Stütze
Stützertyp	gelenkig gelagert
Einseitig beansprucht	<input type="checkbox"/>
Stützenlänge l [m]	4,00
Querschnitt	Rechteck
Stützenbreite b [cm]	40,0
Stützenhöhe h [cm]	40,0
nur vier Eckstäbe	<input checked="" type="checkbox"/>
Längsbewehrung vorh. As [cm ²]	10,0
Ausnutzungsgrad μ_{fi}	0,7
Bewehrungslage d2 [cm]	5,0

Grafik Dokument

Brandschutz nach Gl. 5.7

Stützenlänge l	=	4,00 m	<=	6,00m
Achsabstand s	=	5,0 cm	<=	8,0
Verhältnis A_s/A_c	=	0,006	<	0,04
Verhältnis f_y/b	=	1,00	<=	4,0
$2 \cdot A_c / (b + h) b'$	=	400 mm	(200 mm <= b <= 450 mm)	
Branddauer R	=	90,4 min	>=	90,0 min

Ausnutzung - Brandschutz:
Branddauer 100 %

Anwendungsmöglichkeiten

Mit diesem Programm können hinsichtlich Brandschutznachweis Mindestabmessungen für ein- und beidseitig beflammete Stahlbetonwände und teilweise beflammete Stahlbetonstützen sowie allseitig beflamelter Stahlbetonstützen die Branddauer bestimmt werden.

Das Programm führt folgende Einzelberechnungen durch:

- Stützen, allseitig beflammt: Branddauer nach der Methode A
- Stützen, einseitig beflammt: erforderliche Stützenabmessung und Achsabstände der Bewehrung
- tragende Wände: erforderliche Wanddicken und Achsabstände der Bewehrung
- nicht tragende Wände: erforderliche Wanddicken

Grundparameter	
Stahlbeton	DIN EN 1992:2013
Brandschutz	DIN EN 1992-1-2:2015
Beton	C 25/30
Betonstahl	B500A
System	
Feuerwiderstandsklasse:	REI 90
Bauteil	Wand ist tragend
Einseitig beansprucht	Stütze Wand ist nichttragend Wand ist tragend
Lichte Wandhöhe	h
Wanddicke	d [cm] 20,0
Ausnutzungsgrad	μ_{fi} 0,7
Wand mit kalkhaltigen Zuschlägen	<input type="checkbox"/>
Brandwand	<input type="checkbox"/>
Wand ist bewehrt	<input type="checkbox"/>

Bemessungsgrundlagen

- DIN EN 1992-1-1 mit deutschem NA 2015:12,
- DIN EN 1992-1-2/NA Ber.1:2015-09 bzw.
- ÖNORM B 1992-1-1 Ausgabe:2011-12-01 und
- ÖNORM B 1992-1-2 Ausgabe:2011-11-15

Belastung

Dieses Programm überprüft geometrische Randbedingungen - eine Lasteingabe erfolgt keine.

Stahlbetonwände

Nichttragende, raumabschließende Wände

Gelten für das Einhalten des Feuerwiderstandes einer Wand nur die Bedingungen Wärmedämmung I und Raumabschluss E, darf die Mindestdicke nicht kleiner als die in Tabelle 5.3 /2/ bzw. /4/ angegeben Werte sein.

Bei Verwendung von kalksteinhaltigen Zuschlägen, darf die Mindestdicke gemäß Tabelle 1 um 10% vermindert werden.

Das Verhältnis lichte Wandhöhe zu Wanddicke ist auf 40 zu begrenzen (zur Vermeidung großer thermischer Verformungen).

Tragende Betonwände

Ein ausreichender Feuerwiderstand kann anhand Tabelle 5.4 /2/ bzw. /4/ und den im folgenden genannten Regeln bestimmt werden.

Für unbewehrte Betonwände dürfen ebenfalls die Mindestwanddicken gemäß Tabelle 5.4 /2/ bzw. /4/ verwendet werden.

Im Programm können optional für μ_{fi} die Werte 0,35 und 0,7 gesetzt werden, so wie sie in der Tabelle 5.4 in /2/ bzw. /4/ verwendet werden.

Bei Verwendung von kalksteinhaltigen Zuschlägen, darf die Mindestdicke gemäß Tabelle 1 um 10% vermindert werden.

Das Verhältnis lichte Wandhöhe zu Wanddicke ist auf 40 zu begrenzen (zur Vermeidung großer thermischen Verformungen).

Brandwände

Ergänzend zu vorgenanntem gilt bei Anforderung an eine mechanische Widerstandsfähigkeit gegen horizontaler Stoßbeanspruchung:

- 200 mm für eine unbewehrte Wand
- 140 mm für eine bewehrte, tragende Wand
- 120 mm für eine bewehrte, nichttragende Wand

Der Achsabstand bei tragenden Wänden darf nicht kleiner als 25 mm sein.

Stahlbetonstützen

Voraussetzung

Die Methode A gemäß /2/ gilt für Stützen in ausgesteiften Bauwerken. Der Feuerwiderstand für überwiegend auf Druck beanspruchte, schlaff bewehrte und mehrseitig brandbeanspruchte Betonstützen wird mit Gleichung 5.7 aus /2/ bzw. /4/ ermittelt. Für einseitig brandbeanspruchte Stahlbetonstützen werden die Mindestabmessungen gemäß Tabelle 5.2a /2/ bzw. /4/ ermittelt.

Bemessung

Branddauer R für mehrseitig brandbeanspruchte Stahlbetonstützen:

$$R = 120 \left((R_{\eta fi} + R_a + R_l + R_b + R_n) / 120 \right)^{1,8} \text{ min} \quad \text{Gleichung 5.7}$$

mit:

$$R_{\eta fi} = 83 \left(1,0 - \mu_{fi} \cdot \frac{(1 + \omega)}{(0,85 / \alpha_{cc}) + \omega} \right)$$

Der Ausnutzungsgrad μ_{fi} kann eingegeben werden oder es kann einer der Werte 0,2 / 0,5 / 0,7 gewählt werden, so wie sie in der Tabelle 5.2a in /2/ bzw. /4/ verwendet werden.

$$R_a = 1,60 \cdot (a - 30)$$

$$R_l = 9,60 \cdot (5 - l_{0,fi}) a$$

$$R_b = 0,09 \cdot b'$$

$$R_n = 0 \quad \text{für } n = 4 \text{ (nur Eckstäbe vorhanden)}$$

$$= 12 \quad \text{für } n > 4$$

a Achsabstand der Längsbewehrung in mm: $25 \text{ mm} \leq a \leq 80 \text{ mm}$.

$l_{0,fi}$ die Ersatzstablänge der Stütze im Brandfall: $2 \text{ m} \leq l_{0,fi} \leq 6 \text{ m}$.
Werte von $l_{0,fi} = 2 \text{ m}$ ergeben sichere Ergebnisse für Stützen mit $l_{0,fi} < 2 \text{ m}$.

b' = $2 A_c / (b+h)$ für Rechteckquerschnitte
= Durchmesser Stütze für Kreisquerschnitte in mm
 $200 \text{ mm} \leq b' \leq 450 \text{ mm}$; $h \leq 1,5 b$

System			
Feuerwiderstandsklasse:	R 90		
Bauteil	Stütze		
Stützentyp	beidseitig eingespannt		
Einseitig beansprucht	gelenkig gelagert einseitig eingespannt beidseitig eingespannt		
Stützenlänge	l		
Querschnitt	Rechteck		
Stützenbreite	b [cm]		40,0
Stützenhöhe	h [cm]		40,0
nur vier Eckstäbe			<input checked="" type="checkbox"/>
Längsbewehrung	vorh. As [cm ²]		10,0
Ausnutzungsgrad	μ_{fi} 0,7		
Bewehrungslage	d2 [cm]		5,0

gemäß DBV Rundschreiben 250 – September 2016 gilt für Stützen mit $1,5b < h \leq 4,0b$ für die

$$\text{Ersatzbreite } b' = 2 \cdot \frac{b \cdot 1,5b}{b + 1,5b} = 1,2b$$

ω mechanischer Bewehrungsgrad bei Normaltemperatur:

$$\omega = A_s \frac{f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$$

α_{cc} der Abminderungsbeiwert = 0,85 für die Betondruckfestigkeit (siehe EN 1992-1-1)

Hierbei ist zu beachten:

- die Stützenlänge ist für Rechteckstützen auf $\leq 6,0$ m beschränkt und für Kreisstützen auf eine Stützenlänge $\leq 5,0$ m.
- Bewehrung $A_s < 0,04 A_c$
- bei einer erforderlichen Branddauer > 30 Minuten darf die Ersatzlänge $l_{0,fi}$ zu $0,5 \leq l_{0,fi} \leq 0,7$ angenommen werden

Für Stahlbetonstützen, die auf nur einer Seite brandbeansprucht sind, werden Mindestabmessungen und Mindestachsabstände gemäß Tabelle 5.2a Spalte 5 /2/ bzw. /4/ ermittelt.

Hierbei ist zu beachten:

- für Rechteckstützen ist die Ersatzlänge im Brandfall auf $l_{0,fi} \leq 3,0$ m beschränkt und bei Kreisstützen auf $l_{0,fi} \leq 2,5$ m
- bei einer erforderlichen Branddauer > 30 Minuten darf die Ersatzlänge $l_{0,fi}$ zu $0,5 \leq l_{0,fi} \leq 0,7$ angenommen werden

Bei hochfesten Betonen ist folgendes zu beachten:

Für hochfeste Betone gilt gemäß 6.4.3, dass die in Abschnitt 5 /2/ angegebene Bemessungsmethode mit Tabellen auch für Bauteile aus hochfestem Beton angewandt werden darf, wenn die Mindestquerschnittabmessung folgendermaßen erhöht wird

- bei auf nur einer Seite beanspruchten Wänden

$$(k-1) \cdot a$$

- für alle anderen Bauteile

$$2 (k-1) \cdot a$$

und der Achsabstand mit k multipliziert wird.

a der aus Abschnitt 5 erforderliche Achsabstand

k in 6.4.2.1(3) angegebener Faktor

“k” für Deutschland:

- 1,1 für Klasse 1 $\hat{=}$ C55/67 und C60/75 (nach 6.1(5))
- 1,3 für Klasse 2 $\hat{=}$ C70/85 und C80/95 (nach 6.1(5))
- für Klasse 3 $\hat{=}$ C90/105 sind genauere Methoden empfohlen

“k” für Österreich:

- 1,3 für Klasse 2 \leq C80/95 (nach 6.1(5))
- für Klasse 3 $>$ C80/95 sind genauere Methoden empfohlen

Literaturverzeichnis

- /1/ DIN EN 1992-1-1/NA:2015-12
- /2/ DIN EN 1992-1-2/NA:2015-09
- /3/ ÖNORM B 1992-1-1 Ausgabe:2011-12-01
- /4/ ÖNORM B 1992-1-2 Ausgabe:2011-11-15