

Toolbox: Brandschutz für Wände und Stützen TB-BXW

Inhaltsverzeichnis

Anwendungsmöglichkeiten	1
Bemessungsgrundlagen	2
Belastung	2
Stahlbetonwände	2
Nichttragende, raumabschließende Wände	2
Tragende Betonwände	3
Brandwände	3
Stahlbetonstützen	4
Literaturverzeichnis	6

TB-Brandschutz Wände und Stützen (x64) 02/2022 - (Unbenannt) (Projekt: Stahlbeton)

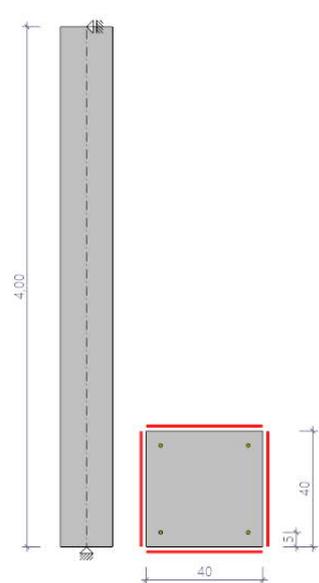
Grundparameter

Stahlbeton	DIN EN 1992:2015
Brandschutz	DIN EN 1992:2015
Beton	ONORM EN 1992:2011 ONORM EN 1992:2018
Betonstahl	B500A

System

Feuerwiderstandsklasse:	R 90
Bauteil	Stütze
Stütztyp	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

Bemerkungen



Branddauer nach Gl. 5.7

Stützenlänge l	=	4,00 m	<= 6,00m
Achsabstand a	=	5,0 cm	<= 8,0
Verhältnis As/Ac	=	0,006	< 0,04
Verhältnis h/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 beflamnte Stahlbetonwände und teilweise beflamnte Stahlbetonstützen sowie allseitige beflamnter Stahlbetonstützen die Branddauer bestimmt werden.

Das Programm führt folgende Einzelberechnungen durch:

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

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
- ÖNORM EN 1992: 2015

Grundparameter		
Stahlbeton	DIN EN 1992:2015	
Brandschutz	DIN EN 1992-1-2:2015	
Beton	C 25/30	
Betonstahl	B 500(A)	
System		
Feuerwiderstandsklasse:	R 90	
Bauteil	Stütze	
Stützentyp	Stütze	
Einseitig beansprucht	Wand ist nichttragend Wand ist tragend	
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
Bemerkungen		

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 Minstdicke nicht kleiner als die in Tabelle 5.3 /2/ bzw. /4/ angegeben Werte sein.

Bei Verwendung von kalksteinhaltigen Zuschlägen, darf die Minstdicke 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
 $200 \text{ mm} \leq b' \leq 450 \text{ mm}$; $h \leq 1,5 b$

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

System		
Feuerwiderstandsklasse:	R 90	
Bauteil	Stütze	
Stütztyp	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

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 ist auf $l_{0,fi} \leq 3,0$ m beschränkt und bei Kreisstützen auf $l_{0,fi} \leq 2,5$ m
- bei einer erforderlichen Brandauer > 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