



Brandschutz mit Mauerwerk – Aktuelle Entwicklungen in der Normung

Dr.-Ing. Udo Meyer

Arbeitsgemeinschaft Mauerziegel e. V., Bonn

- Stand Überarbeitung DIN 4102-4
- DIN EN 1996-1-2 und nationaler Anhang
- Stand und voraussichtliche Einführung
- Wichtigste Regelungen

Überarbeitung DIN 4102-4 **ZIEGEL**

- Grundnorm für den konstruktiven baulichen Brandschutz in Deutschland
- Anpassung der zitierten Produktnormen
- Streichung der in den Eurocodes enthaltenen Regelungen
- Einbindung der Anlagen aus der Musterliste der technischen Baubestimmungen

- Aktuelle Mauerstein-Normen erfüllen weiterhin die Anforderungen an die brandschutztechnische Einstufung nach DIN 4102-4
- Tabellenwerte im wesentlichen unverändert, es werden einige Verbesserungen aufgrund neuer Prüfungen erwartet

- Normungsprozess zur Zeit stockend
- Gelbdruck-Entwurf der Neufassung liegt noch nicht vor (Abschnitte Mauerwerk, Leichtbeton, Baustoffe fehlen)
- Nächste DIN AA Sitzung noch nicht terminiert (November/Dezember 2011)
- Neufassung nicht vor Ende 2012

EU-Brandschutznorm Mauerwerk

- Die Brandschutzregeln werden europäisch zukünftig in separaten Teilen der Bemessungsnormen geregelt
- Mauerwerk – DIN EN 1996-1-2 mit nationalem Anhang
- Paketlösung (gemeinsame Einführung) zusammen mit den kalten Teilen

Bearbeitungsstand

- Ausgabe 2011-04 ist Korrekturfassung zu Ausgabe 2006-10
- Ein Gelbdruck-Entwurf zum nationalen Anhang wurde im Juni 2011 von der Mauerwerkindustrie vorgelegt
- Einsprüche des DIBt und der Obfrau
- Nächste Sitzung DIN AA am 20.10.2011

Grundsätzliche Nachweismöglichkeiten

- Versuche nach DIN EN 1364-1 (nicht-tragend) oder DIN EN 1365-1 (tragend)
- Tabellenwerte nach Anhang B (NDP)
- Bemessung nach vereinfachtem oder genauerem Verfahren (in Deutschland aufgrund fehlender Materialwerte nicht zulässig)

Bezeichnungen

- Feuerwiderstand F in Deutschland beinhaltet, wo gefordert:
- Tragfähigkeit (R)
- Raumabschluss (E)
- Wärmedämmung (I)
- Stoßbelastung (M)

weitere Inhalte

- Für thermische Bemessungswerte für Mauerwerk (z. B. Emissivität, Wärme-
dehnung) sind Angaben als NDP
erforderlich
- Aussteifende Bauteile müssen minde-
stens den gleichen Feuerwiderstand wie
auszustreifende Bauteile haben

weitere Inhalte

Schlitzte

- Restquerschnitt bei vertikalen Schlitzten $\frac{2}{3}$ der Wanddicke, mindestens 60 mm
- Restquerschnitt horizontal/schräg $\frac{5}{6}$ der Wanddicke, mindestens 60 mm
- In jedem Fall sind die „kalten“ Regeln aus DIN EN 1996-2 maßgebend

Brandschutztechnisch geeignete Putze

- Leichtputze LW oder T nach DIN EN 998-1
- Gipsputzmörtel nach DIN EN 13279-1
- Zementputze sind nicht grundsätzlich geeignet
- Eignungsversuch HLz/Normalputz-Werkmörtel an der MPA Braunschweig

Nachweis durch Versuche

- Bei Nachweisen nach DIN EN 1364-1 oder DIN EN 1365-1 die Festlegungen der Extrapolationsnormen DIN EN 15254-2 bzw. DIN EN 15080-12 beachten
- Zusätzliche Thermoelemente in der Wand
- Messung der Durchbiegung

Nachweis durch tabellierte Werte

- In Anhang B Tabellen für
- Nichttragende, raumabschließende Wände
- Tragende, raumabschließende Wände
- Tragende, nichtraumabschließende Wände
- Tragende Pfeiler
- Brandwände (tragend/nichttragend)

Nachweis durch tabellierte Werte

- Inhalte entsprechen den Tabellen der DIN 4102-4
- Umrechnung auf die Belastung nach DIN EN 1996

Umrechnungsfaktor Normalkraft

für $10 \leq \frac{h_k}{d} < 25 : \alpha_2 = a \frac{15 N_{Ek}}{\left(25 - \frac{h_k}{d}\right) b d \frac{f_k}{k_0} \left(1 - 2 \frac{e_{fi}}{d}\right)}$

für $\frac{h_k}{d} < 10 : \alpha_2 = a \frac{N_{Ek}}{b d \frac{f_k}{k_0} \left(1 - 2 \frac{e_{fi}}{d}\right)}$

mit $N_{Ek} = N_{Gk} + N_{Qk}$

Umrechnungsfaktor Normalkraft

für $10 \leq \frac{h_k}{d} < 25$:
$$\mu_{fi} = \frac{5}{4} \frac{a}{3,14} \frac{15 N_{Ed,fi}}{\left(25 - \frac{h_k}{d}\right) b d f_d \left(1 - 2 \frac{e_{fi}}{d}\right)}$$

für $\frac{h_k}{d} < 10$:
$$\mu_{fi} = \frac{5}{4} \frac{a}{3,14} \frac{N_{Ed,fi}}{b d f_d \left(1 - 2 \frac{e_{fi}}{d}\right)}$$

mit
$$\mu_{fi} = 0,7 \alpha_2$$

Umrechnungsfaktor Normalkraft

- Faktor a zwischen 3,14 und 4,5, abhängig vom Verhältnis f_k (EN 1996) / σ_0 (1053-1)
- Angaben zum Feuerwiderstand i.d.R. für Ausnutzungsfaktoren $\alpha_2 \leq 0,6$ bzw. 1,0 bzw. $\mu_{fi} \leq 0,42$ bzw. 0,7
- Einige neuere Brandversuche mit höheren Auflasten für KS und Ziegel

Nichttragende raumabschließende Wände (Kalksandstein)



Zeilen-Nr.	Materialeigenschaften	Mindestwanddicke (mm) t_f zur Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse EI in (Minuten) $t_{fi,d}$				
		30	60	90	120	180
1	Voll-, Loch-, Block-, Hohlblocksteine unter Verwendung von Normal-, Dünnbett- und Leichtmauermörtel	70 (50)	115 (70)	115 (100)	115 (115)	175 (140)
2	Plansteine, Planelemente, Fastensteine, Bauplatten unter Verwendung von Normalmauer-, Dünnbett- und Leichtmauermörtel	70 (50)	70 (70)	100 (70)	115 (115)	175 (140)

Tragende raumabschließende Wände (Leichtbeton)



Zeilen-Nr.	Materialeigenschaften	Mindestwanddicke (mm) t_F zur Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse REI in (Minuten)					
		$t_{fi,d}$					
		30	60	90	120	180	
1	Mauersteine aus Beton nach DIN EN 771-3 in Verbindung mit E DIN V 20000-403 bzw. DIN V 18151-100, DIN V 18152-100 und DIN V 18153-100 Unter Verwendung von Normal- und Leichtmauermörtel						
1.1	Ausnutzungsfaktor $\alpha \leq 0,2$ / $\mu \leq 0,14$	115 (115)	115 (115)	115 (115)	140 (115)	140 (115)	
1.2	Ausnutzungsfaktor $\alpha \leq 0,6$ / $\mu \leq 0,42$	140 (115)	140 (115)	175 (115)	175 (140)	190 (175)	
1.3	Ausnutzungsfaktor $\alpha \leq 1,0$ / $\mu \leq 0,70$	175 (140)	175 (140)	175 (140)	190 (175)	240 (190)	

Tragende nichttraumabschließende Wände (Porenbeton)



Zeilen-Nr.	Materialeigenschaften	Mindestwanddicke (mm) t_F zur Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse R in (Minuten) $t_{fi,d}$					
		30	60	90	120	180	
1	Porenbetonsteine nach DIN EN 771-4 in Verbindung mit DIN V 20000-404 bzw. DIN V 4165-100, Rohdichteklasse $\geq 0,4$ unter Verwendung von Dünnbettmörtel						
1.1	Ausnutzungsfaktor $\alpha \leq 0,2$ / $\mu \leq 0,14$	115 (115)	150 (115)	150 (115)	150 (115)	175 (115)	
1.2	Ausnutzungsfaktor $\alpha \leq 0,6$ / $\mu \leq 0,42$	115 (115)	175 (150)	175 (150)	175 (150)	240 (175)	
1.3	Ausnutzungsfaktor $\alpha \leq 1,0$ / $\mu \leq 0,7$	175 (150)	175 (150)	240 (175)	300 (240)	300 (240)	

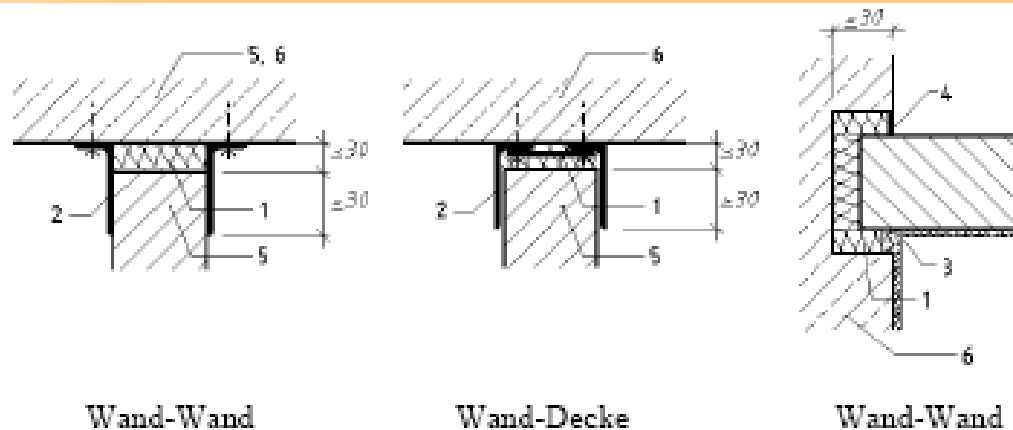
Brandwände (Ziegel)

Zeilen-Nr.	Materialeigenschaften	Mindestwanddicke (mm) t_F zur Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse REI-M in (Minuten) $t_{fi,d}$ 30, 60, 90	
		1schalige Ausführung	2schalige Ausführung
1	Mauerziegel nach DIN EN 771-1 in Verbindung mit DIN 20000-401 bzw. DIN 105-100 der Rohdichteklasse unter Verwendung von Normalmauermörtel (Mz, HLzA, HLzB)		
1.1	$\geq 1,4$	240	2 x 175
1.2	$\geq 1,2$	300 ¹⁾ (175)	2 x 200 (2 x 150)
1.3	$\geq 0,9$	300 ¹⁾ (175)	(2 x 175)
2	Mauerziegel nach DIN EN 771-1 in Verbindung mit DIN 20000-401 bzw. DIN 105-6 der Rohdichteklasse unter Verwendung von Dünnbettmörtel		
2.1	$\geq 0,9$	240 ²⁾ (240)/(175) ²⁾	(2 x 175)

Rechnerische Nachweise

- Anhänge C (vereinfacht) und D (genauer) sind im deutschen NA von der Anwendung ausgeschlossen
- Erforderliche Materialkennwerte sind in Deutschland nicht vorhanden
- Druckfestigkeit, Wärmeleitfähigkeit und Wärmekapazität bei erhöhten Temperaturen

Beispiele für Bauteilanschlüsse



Legende

- 1 Dämmstoff - Mineralwolle, Baustoffklasse A (nichtbrennbar), Schmelzpunkt $\geq 1000^{\circ}\text{C}$ oder Mörtel
- 2 Stahlwinkel
- 3 Kellenschnitt (optional)
- 4 Fugendichtstoff
- 5 Mauerwerk
- 6 Beton

- Überarbeitung DIN 4102-4 bewahrt Status quo für F-Klassifizierung
- DIN EN 1996-1-2 bringt für genormte bewährte Mauerwerkskonstruktionen keine Verschlechterungen aus brandschutztechnischer Sicht
- Zeitplan / bauaufsichtliche Einführung