

DIN EN 1996-1-2/NA Brandschutz mit Mauerwerk

Einleitung

Der Brandschutz wird in den europäischen Bemessungsnormen zukünftig nicht mehr in einem gemeinsamen Dokument für alle Bauarten sondern in gesonderten Teilen für die einzelnen Bauarten, für Mauerwerk in der DIN EN 1996-1-2 [1], geregelt.

Dieser Brandschutz-Teil des Eurocodes 6 ist die letzte Norm, die im Zuge der Fertigstellung der Eurocodes für den konstruktiven Ingenieurbau fertig gestellt wurde. Der nationale Anhang zu DIN EN 1996-1-2 [2] wurde im Juli 2012 vorbehaltlich marginaler Ergänzungen zum Weißdruck verabschiedet und wird voraussichtlich im Juni 2013 als Weißdruck erscheinen.

Mit dieser Norm wird der nationale Status quo im Brandschutz mit Mauerwerk in die neue Normengeneration übertragen.

Bis zur bauaufsichtlichen Einführung der DIN EN 1996, voraussichtlich im Laufe des Jahres 2014, ist die DIN 4102-4 mit Ergänzung A1 [3,4] in Verbindung mit der DIN 1053-1 [5] weiterhin die bauaufsichtlich relevante Norm für den Brandschutz mit Mauerwerk.

Die brandschutzrelevanten Angaben für Ziegel nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung des DIBt erfolgen weiterhin im Abschnitt 3 der jeweiligen Zulassung.

Tabellierte Werte des Feuerwiderstands

Die Norm DIN EN 1996-1-2/NA enthält für Mauerwerk aus genormten Steinen die aus DIN 4102-4 gewohnten tabellierten Werte für

- nichttragende Wände,
- tragende raumabschließende Wände,
- tragende nichtraumabschließende Wände,
- tragende Pfeiler und
- Brandwände.

Die europäisch zusätzlich geregelten tragenden zweischaligen Wände mit einer belasteten Schale werden in Deutschland wie tragende raumabschließende Wände klassifiziert.

Diese Tabellen sind nun – anders als bisher in DIN 4102-4 - nach Steinarten sortiert, Angaben für Ziegelmauerwerk findet man in den Tabellen NA.B.1.1 bis NA.B.1.6.

Für Hochlochziegel HLzB mit Normalmörtel sind die in Tabelle 1 angegebenen Wanddicken für das Erreichen eines Feuerwiderstands von 90 Minuten erforderlich. Dieser Feuerwiderstand entspricht nach Anlage 0.1.2 zur Bauregelliste Teil A [6] der bauaufsichtlichen Anforderung „feuerbeständig“, s. Tabelle 2. Werte für Wände mit beidseitigem Putz nach Abschnitt 4.2 (1) der DIN EN 1996-1-2 sind in Tabelle 1 in Klammern angegeben, wenn nicht anders vermerkt, gelten die Angaben für die Ziegel-Rohdichteklasse 0,8 und bei tragenden Wänden für die volle Ausnutzung $\alpha_{6,fi} = 0,7$.

Tabelle 1: Erforderliche Mindestwanddicken für Hochlochziegel HLzB mit Normalmörtel zum Erreichen der bauaufsichtlichen Anforderung „feuerbeständig“

Wandart	Einstufung	Erforderliche Wanddicke bzw. Pfeiler-Abmessungen in mm	Bemerkungen
Nichttragend, raumabschließend	EI 90	115 (100)	
Tragend, raumabschließend	REI90	175 ¹⁾ (115)	¹⁾ Rohdichteklasse $\geq 0,9$
Tragend, nicht raumabschließend	R 90	240 ²⁾ (115)	²⁾ Rohdichteklasse $\geq 1,2$
Tragende Pfeiler	R 90	240x615 ²⁾ (115x730, 175x365 bzw. 240x240)	²⁾ Rohdichteklasse $\geq 1,2$
Brandwände	REI-M90	300 ¹⁾ (175) ¹⁾	¹⁾ Rohdichteklasse $\geq 0,9$

Tabelle 2: Feuerwiderstandsklassen von Bauteilen nach DIN EN 13501-2 und ihre Zuordnung zu den bauaufsichtlichen Anforderungen

Bauaufsichtliche Anforderung	Tragende Bauteile		Nichttragende Innenwände	Nichttragende Außenwände	Doppelböden	Selbständige Unterdecken
	ohne Raumabschluss	mit Raumabschluss				
feuerhemmend	R 30	REI 30	EI 30	E 30 (i → o) u. EI 30-ef (i ← o)	REI 30	EI 30 (a ↔ b)
hochfeuerhemmend	R 60	REI 60	EI 60	E 60 (i → o) u. EI 60-ef (i ← o)		EI 60 (a ↔ b)
feuerbeständig	R 90	REI 90	EI 90	E 90 (i → o) u. EI 90-ef (i ← o)		EI 90 (a ↔ b)
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Min.	R 120	REI 120	-	-		-
Brandwand	-	REI 90-M	EI 90 - M	-		-

Ausnutzungsfaktor im Brandfall $\alpha_{6,fi}$

Für tragende Wände wird ein neuer Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi}$ definiert, der sich an der Systematik der seitherigen Ausnutzungsfaktoren α_2 orientiert. Dieser neue Faktor ist erforderlich, da die überwiegende Mehrzahl der bisherigen und in die Tabellenwerte eingeflossenen Brandversuche mit den Belastungen nach DIN 1053-1 durchgeführt wurde.

Dieser neu definierte Ausnutzungsfaktor berücksichtigt, dass die maximal zulässigen Normalkräfte nach DIN EN 1996 anders (größer oder kleiner) als die bisherigen Werte nach DIN 1053 sein können. Dies wird durch die geänderte Knickformel und den Verhältniswert zwischen den neu festgelegten charakteristischen Mauerwerkdruckfestigkeiten f_k und den bisherigen Grundwerten der zulässigen Druckspannung σ_0 verursacht.

Das Verhältnis $\frac{f_k}{\sigma_0}$ wird jetzt in DIN EN 1996-1-2/NA durch den Faktor $\omega = 0,7 \cdot \frac{f_k}{\sigma_0}$ berücksichtigt, für Schlankheiten $\frac{h_{ef}}{t} > 10$ wird $\alpha_{6,fi}$ zusätzlich mit dem Kehrwert der des Knickbeiwerts k_2 der DIN 1053-1 multipliziert.

Damit erhält man

$$\frac{h_{ef}}{t} > 10: \quad \alpha_{6,fi} = \omega \cdot \frac{15}{25 \cdot \frac{h_{ef}}{t}} \cdot \frac{N_{Ed,fi}}{l \cdot t \cdot \frac{f_k}{k_0} \left(1 - 2 \cdot \frac{e_{mk,fi}}{t}\right)}$$

$$\frac{h_{ef}}{t} \leq 10: \quad \alpha_{6,fi} = \omega \cdot \frac{N_{Ed,fi}}{l \cdot t \cdot \frac{f_k}{k_0} \left(1 - 2 \cdot \frac{e_{mk,fi}}{t}\right)}$$

- $e_{mk,fi}$ planmäßige Ausmitte von $N_{Ed,fi}$ in halber Geschosshöhe
- f_k charakteristische Druckfestigkeit des Mauerwerks
- h_{ef} Knicklänge der Wand
- k_0 Faktor zur Berücksichtigung von Wandquerschnitten $\leq 0,1 \text{ m}^2$ mit $k_0 = 1,25$
- l Wandlänge
- $N_{Ed,fi}$ Bemessungswert der Normalkraft (Einwirkung) im Brandfall
- t Dicke der Wand
- $\alpha_{6,fi}$ Ausnutzungsfaktor im Brandfall

Die ω -Werte für Ziegelmauerwerk betragen

- $\omega = 2,2$ für Hochlochziegel HLzA, HLzB und Mauertafelziegel T1 mit Normalmauermörtel sowie Hochlochziegel mit Leichtmauermörtel
- $\omega = 1,8$ für Hochlochziegel HLzW und Mauertafelziegel T2, T3, T4 mit Normalmauermörtel
- $\omega = 2,6 / 3,0 / 3,3$ für Vollziegel mit Normalmauermörtel NM III und NM IIIa / IIa / II).

Für eine 2,75 m hohe, 175 mm dicke Wand aus HLzB12 mit Normalmauermörtel NM IIa ergibt sich N_{Rd} zu 347 kN/m.

Für $N_{Ed} = N_{Rd}$ erhält man

$$N_{Ed,fi} = 0,7 \cdot N_{Ed} = 0,7 \cdot 347 = 243 \text{ kN/m.}$$

Damit ergibt sich

$$\alpha_{6,fi} = \frac{2,2 \cdot 1,14 \cdot 243}{175 \cdot 5} = 0,697 \quad 0,7$$

d. h. die Tabellen des nationalen Anhangs können bei Wanddicken ≥ 175 mm für die Einstufung des Feuerwiderstands von Ziegelmauerwerk bei voller statischer Ausnutzung angewendet werden.

Für Faktoren $\omega \leq 2,2$ kann $\alpha_{6,fi}$ bei diesen Wanddicken nie größer als 0,7 werden, d. h. die kalte Bemessung ist für die Festlegung der Wanddicke maßgebend.

Zusammenfassung

Mit der DIN EN 1996-1-2 mit nationalem Anhang wird der seitherige Stand der DIN 4102-4 in Verbindung mit DIN 1053-1 für Ziegelmauerwerk ohne relevante Änderung für das Bemessungsergebnis fortgeschrieben.

Literatur

[1] DIN EN 1996-1-2. Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 1 – 2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1996-1-2; 2011-04.

[2] DIN EN 1996-1-2/NA: National festgelegte Parameter — Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 1-2/NA: Allgemeine Regeln — Tragwerksbemessung für den Brandfall; 2013-06.

[3] DIN 4102-4. Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile; 1994-03.

[4] DIN 4102-4 A1: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile; Änderung A1; 2004-11.

[5] DIN 1053-1: Mauerwerk – Teil 1: Berechnung und Ausführung; 1996-11.

[6] Bauregelliste Teil A: DIBt; 2012-01.

Bonn, März 2013
Dr. Meyer-GdJ AMz