

Brandschutz

1. Bauordnungsrechtliche Anforderungen

Ein hohes Schutzziel im Bauordnungsrecht wird mit dem baulichen Brandschutz verfolgt. Nach Musterbauordnung MBO sind bauliche Anlagen so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass der Entstehung sowie Ausbreitung eines Brandes vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind. Als technische Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes sind in der MBO eine Reihe von Anforderungen genannt, die hier auszugsweise aufgeführt werden:

Klassifizierung von Baustoffen

Baustoffe werden entsprechend ihres Brandverhaltens bauordnungsrechtlich als nichtbrennbar, schwer-, normal- oder leicht entflammbar eingestuft. Nach deutschen und europäischen Brandschutznormen werden Ziegel (als bewährtes Produkt) ohne Brand-Prüfungen als nichtbrennbarer Baustoff A1 deklariert.

Bauauf-sichtliche Anforderung an Baustoffe	Baustoff-klasse nach DIN 4102-1	Baustoffklasse nach DIN EN 13501-1 ¹⁾	Zusatzanforderung
Nichtbrennbar	A1	A1	kein Rauch und kein Abfallen / Abtropfen
	A2	A2 s1, d0	
Schwerentflammbar	B1	B – s1, d0 / C – s1, d0	kein Abfallen / Abtropfen
		A2 – s2, d0 / – s3, d0 B2 – s2, d0 / – s3, d0 C – s2, d0 / – s3, d0	
		A2 – s1, d1 / – s1, d2 B2 – s1, d1 / – s1, d2 C – s1, d1 / – s1, d2	kein Rauch
		A2 – / B – s3, d2 C – s3, d2	-
Normalentflammbar	B2	D – s1, d0 / – s2, d0 D – s3, d0 / E	kein Abfallen/-tropf.
		D – s1, d1 / – s2, d1 D – s3, d1 / – s1, d2 D – s2, d2 / – s3, d2 E – d2	-
Leichtentflammbar	B3 ²⁾	F ²⁾	-

1) Kurzzeichen: s (smoke - Rauchentwicklg.) / d (droplets - Abtropfen)
2) Leichtentflammbare Baustoffe dürfen nicht verwendet werden.

Klassifizierung von Bauteilen

Bauteile werden nach ihrer Feuerwiderstandsfähigkeit in feuerbeständige, hochfeuerhemmende und feuerhemmende unterteilt. Diese bezieht sich bei tragenden und aussteifenden Bauteilen auf deren Standsicherheit im Brandfall sowie bei raumabschließenden Bauteilen auf deren Widerstand gegen die Brandausbreitung. Bauteile werden zusätzlich nach dem Brandverhalten ihrer Baustoffe unterschieden in:

- a) Bauteile aus nichtbrennbaren Baustoffen (z. B. Ziegelmauerwerk),
- b) Bauteile, deren tragende und aussteifende Teile aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen und die bei raumabschließenden Bauteilen zusätzlich eine in Bauteilebene durchgehende Schicht aus nicht-brennbaren Baustoffen haben,
- c) Bauteile, deren tragende und aussteifende Teile aus brennbaren Baustoffen bestehen und die allseitig Brandschutzbekleidung und Dämmstoffe aus nicht-brennbaren Baustoffen haben,
- d) Bauteile aus brennbaren Baustoffen.

Bauteilklassifizierung nach DIN EN 13501-2 und [DIN 4102-2]				
Bauaufsichtliche Anforderung an Bauteile	Tragende Bauteile hinsichtlich Raumabschluss		Nichttragende	
	mit	ohne	Innenwände	Außenwände
feuerhemmend	REI30 [F30]	R30 [F30]	EI30 [F30]	E30 (i → o) EI30 (i ← o) [W30]
hochfeuerhemmend	REI60 [F60]	R60 [F60]	EI60 [F60]	E60 (i → o) EI60 (i ← o) [W60]
feuerbeständig	REI90 [F90]	R90 [F90]	EI90 [F90]	E90 (i → o) EI90 (i ← o) [W90]
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 min	REI120 [F120]	R120 [F120]	-	-
Brandwand	REI90-M [F90]	-	EI90-M [F90]	-

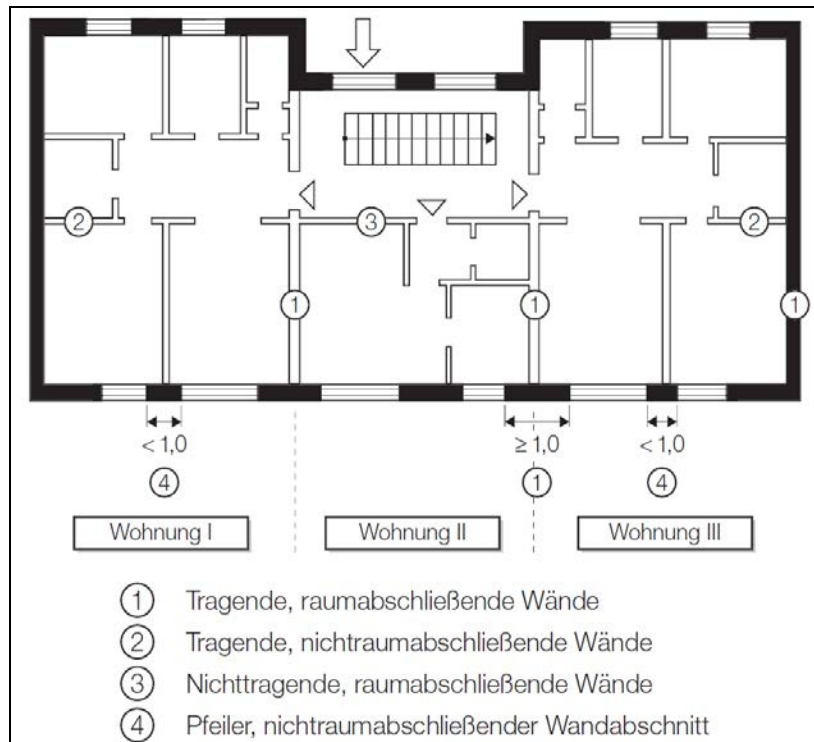
Kurzzeichen nach DIN EN 13501-2 /-3: R (Résistance = Tragfähigkeit) / E (Etanchéité = Raumabschluss) / I (Isolation = Wärmedämmung) / M (Stoßbeanspruchung) / W (Begrenzung des Strahlungsdurchtritts) / i → o bzw. i ← o (Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer)

Klassifizierung von Gebäuden und Anforderungen an deren Bauteile nach § 27 ff, MBO 2002 (auszugsweise)

Erforderliche Feuerwiderstandsdauer von tragenden Wänden und Stützen					
Gebäudeklasse	1a / 1b	2	3	4	5
Gebäudeart	Freistehende Gebäude. Freistehend, land- und forstwirtschaftlich genutzt	Gebäude	Gebäude		Wohngebäude bis zur Hochhausgrenze
Wohnungen / Nutzungseinheiten	≤ 2	≤ 2	> 2	nicht mehr als 400 m ² Wohn-/Nutzungsfläche je Einheit	
Höhe des obersten Aufenthaltsraumes bzw. Geschosses		h ≤ 7 m		h ≤ 13 m	13 m < h ≤ 22 m
Normalgeschosse	keine Anforderungen	feuerhemmend F 30	feuerhemmend F 30	hochfeuerhemmend F 60	feuerbeständig F 90
Legende	<p> ≤ 400 m² ≤ 7,0 m 0,0 m NE 1 NE 2 NE 1 NE 2 NE 1 NE 2 NE 1 NE 2 NE 1 NE 2 NE 1 NE 2 NE 1 NE 2 NE 1 NE 2 NE 1 NE 2 Land- und forstwirtschaftl. Nutzung 0,0 m </p>	<p> ≤ 400 m² ≤ 7,0 m 0,0 m NE 1 NE 2 NE 1 NE 2 NE 1 NE 2 NE 1 NE 2 NE 1 NE 2 NE 1 NE 2 NE 1 NE 2 NE 1 NE 2 NE 1 NE 2 weitere NE 0,0 m </p>	<p> jede NE ≤ 400 m² ≤ 13,0 m 0,0 m NE 1 NE 2 NE 3 NE 4 NE 5 NE 6 NE 7 NE 8 NE 9 NE 10 NE 11 NE 12 NE 13 NE 14 NE 15 NE 16 NE 17 w. NE 0,0 m </p>	<p> NE 1 NE 2 NE 3 NE 4 NE 5 NE 6 NE 7 NE 8 NE 9 NE 10 NE 11 NE 12 NE 13 NE 14 NE 15 NE 16 NE 17 weitere NE 0,0 m </p>	

Beispiel anhand eines Grundrisses eines Mehrfamilienhauses

Benennung von Bauteilen nach DIN 4102



Bauteil	Erläuterung
Nichttragende Wände	grundsätzlich raumabschließend scheibenartige Bauteile, die auch im Brandfall überwiegend durch ihre Eigenlast beansprucht werden und nicht der Knickaussteifung tragender Wände dienen
tragende Wände	überwiegend auf Druck beanspruchte Bauteile zur Aufnahme vertikaler Lasten
raumabschließende, tragende Wände	werden nur einseitig vom Brand beansprucht und sollen die Brandausbreitung von einem Raum zum anderen verhindern. Typische Beispiele sind Wände in Rettungswegen, Treppenraumwände, Wohnungstrennwände.
nichtraumabschließende, tragende Wände	tragende Wände, die mehrseitig vom Brand beansprucht werden
tragende Pfeiler und kurze Wände	Querschnitt $< 0,1\text{m}^2$ oder bestehend aus weniger als zwei ungeteilten Steinen
tragende nichtraumabschließende Wandabschnitte	werden nach DIN 4102-4 wie Pfeiler eingestuft, Breite $\leq 1\text{m}$, Fläche $\geq 0,1\text{m}^2$

- Handelt es sich bei dem Grundriss um ein MFH der Gebäudeklasse 3, so sind alle tragenden Wände über KG als „feuerhemmende“ (F-30) auszuführen.
- Handelt es sich um ein Gebäude der Gebäudeklasse 4, sind alle tragenden Wände über KG als „hochfeuerhemmend“ (F-60) auszuführen.

2. Brandschutztechnische Einstufung von Ziegelmauerwerk

Nach Prüfungen der Feuerwiderstandsdauer von Ziegelbauteilen erfolgt eine brandschutztechnische Einstufung in Feuerwiderstandsklassen nach DIN 4102-4 bzw. DIN EN 1996-1-2/NA. Dort sind übliche Bauteile klassifiziert, für die Ergebnisse vorliegen.

Für Ziegelmauerwerk gelten die unten auszugsweise dargestellten Tabellenwerte. Grundsätzlich ist bei Mauerwerk mit Brandschutzanforderung zu beachten, dass die Lochungen von Steinen oder Wandbauplatten nicht senkrecht zur Wandebene verlaufen dürfen.

Mindestdicke ^{a)} von Ziegelwänden ^{b)} bzw. Abmessungen von Pfeilern in mm nach DIN 4102-4 bzw. DIN EN 1996-1-2/NA

Brandschutztechnische Anforderung	Mauerwerk aus	Feuerwiderstandsklasse			
		F 30-A	F 60-A	F 90-A	F 180-A
Nichttragende, raumabschließende Ziegelwände bei einseitiger Brandbeanspruchung (Kriterium EI nach DIN EN 13501-2)	Voll- und Hochlochziegel nach DIN 105-100 mit Normal- oder Leichtmörtel	115 (70)	115 (70)	115 (100)	175 (115)
	Langlochziegel nach DIN 105-100			140 (115)	190 (175)
Tragende, raumabschließende Ziegelwände (Kriterium REI nach DIN EN 13501-2) bei einseitiger Brandbeanspruchung und statischer Ausnutzung von $\alpha_{6,fi} \leq 0,70$ nach DIN EN 1996-1-2/NA.B.1.2	Voll- und Hochlochziegel nach DIN 105-100 mit Normalmauermörtel; Lochung Mz, HLz A oder B; RDK $\geq 1,2$	115 (115)		175 (115)	240 (175)
	Hochlochziegel nach DIN 105-100 mit Normal- oder Leichtmauermörtel	Lochung A oder B, RDK $\geq 0,8$		(115)	(175)
		Lochung A oder B, RDK $\geq 0,9$		175	-
Lochung W, RDK $\geq 0,8$	(115)	(175)	(240)	(365)	
Tragende, nichtraumabschließende Ziegelwände (Kriterium R nach DIN EN 13501-2) bei mehrseitiger Brandbeanspruchung und statischer Ausnutzung von $\alpha_{6,fi} \leq 0,70$ nach DIN EN 1996-1-2/NA.B.1.3	Voll- und Hochlochziegel nach DIN 105-100 mit Normalmauermörtel; Lochung Mz, HLz A oder B; RDK $\geq 1,2$	115 (115)		240 (115)	490 (240)
	Hochlochziegel nach DIN 105-100 mit Normal- oder Leichtmauermörtel	Lochung A oder B, RDK $\geq 0,8$		(115)	(240)
		Lochung W, RDK $\geq 0,8$		(240)	(365)
Tragende Ziegelpfeiler bzw. nichtraumabschließende Abschnitte aus Ziegelmauerwerk (Kriterium R nach DIN EN 13501-2), Mindestdicke/Mindestbreite bei mehrseitiger Brandbeanspruchung und statischer Ausnutzung von $\alpha_{6,fi} \leq 0,70$ nach DIN EN 1996-1-2/NA.B.1.4	Voll- und Hochlochziegel nach DIN 105-100 mit Normalmauermörtel; Lochung Mz, HLz A oder B; RDK $\geq 1,2$	115/990 ^{c)}	115/990 ^{c)}	115/ ^{-d)}	115/ ^{-d)}
		175/615	175/730	175/990 ^{c)}	175/ ^{-d)}
		240/365	240/490	240/615	240/ ^{-d)}
		300/300	300/365	300/490	300/ ^{-d)}
Hochlochziegel nach DIN 105-100 mit Normal- oder Leichtmauermörtel	Lochung A oder B, RDK $\geq 0,8$	115/(490)	115/(615)	115/(730)	115/ ^{-d)}
		175/(240)	175/(240)	175/(365)	175/ ^{-d)}
		240/(175)	240/(175)	240/(240)	240/(365)
Lochung W, RDK $\geq 0,8$	300/(175)	300/(175)	300/(175)	300/(200)	300/(300)
		240/(240)		240/(300)	240/(365)
		300/(240)		300/(240)	300/(300)
365/(240)		365/(240)		365/(240)	365/(240)

a) Werte in Klammer gelten für Wände mit beidseitigem Putz nach DIN 4102-4, Abschnitt 4.5.2.10

b) Anforderungen an Mauertafeln nach DIN 1053-4 aus Mauerziegeln siehe DIN 4102-4

c) Nur bei Verwendung von Vollziegeln

d) Die Mindestbreite beträgt $b > 1,0$ m; Bemessung bei Außenwänden daher als raumabschließende Wand nach Tabelle NA.B.1.3, DIN EN 1996-1-2/NA, sonst als nichtraumabschließende Wand nach Tabelle NA.B.1.3

Brandwände aus Ziegelmauerwerk

Brandwände dienen zur Abschottung von Brandabschnitten. Sie müssen ganz aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen und mindestens den Klassen REI 90-M bzw. EI 90-M angehören. Dazu wird bei Brandwänden zusätzlich zur Erhaltung der Tragwirkung und Raumtrennung unter ruhender Last die Widerstandsfähigkeit gegenüber Stoßlasten gefordert.

Die Anforderungen an Brandwände sind in der Tabelle unten aufgeführt. Weitere Hinweise sind den bauaufsichtlichen Bestimmungen der Länder sowie den Angaben der Ziegelhersteller (allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen und Prüfzeugnisse) zu entnehmen.

Einstufung von Brandwänden aus Ziegelmauerwerk nach DIN EN 1996-1-2/NA

Mauerwerk aus	Rohdichte- klasse	Zulässige Schlank- heit h_s/d	Mindestwanddicken ^{a), b)} in mm	
			einschalig	zweischalig
Voll- und Hochlochziegel nach DIN 105-100 mit Normalmauermörtel, Lochung Mz, HLz A oder B bei statischer Ausnutzung von $\alpha_{6,fi} \leq 0,70$ nach DIN EN 1996-1-2/NA.B.1.5	$\geq 1,4$	Bemessung nach DIN EN 1996-1-2/ NA	240	2 x 175
	$\geq 1,2$		300 ^{c)} (175)	2 x 200 (2 x 150)
	$\geq 0,9$		300 ^{c)} (175)	(2 x 150) ^{e)}
	$\geq 0,8$		365 ^{d)} (240) ^{d)}	2 x 240 (2 x 175)
Hochlochziegel nach DIN 105-100 mit Normalmauermörtel, Lochung HLz W bei statischer Ausnutzung von $\alpha_{6,fi} \leq 0,70$ nach DIN EN 1996-1-2	$\geq 0,8$		(240)	(2 x 175)
Planziegel nach DIN 105-6	$\geq 0,9$	Bemessung nach Zulassung	(240) ^{f)}	(2 x 175)

a) Werte in Klammer gelten für Wände mit beidseitigem Putz.
b) Mindestwanddicke zur Einstufung in die Feuerwiderstandsklassen REI-M und EI-M nach DIN EN 13501-2
c) 240 bei Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi} \leq 0,42$
d) auch bei Verwendung von Leichtmauermörtel mit Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi} \leq 0,42$
e) Mit aufliegender Geschoßdecke mit mindestens REI 90 als konstruktive obere Halterung
f) 240 (175) bei Ausnutzungsfaktor $\alpha_2 \leq 0,6$ nach DIN 4102-4

Bei Zulassungsziegeln (alle Außenwände und Innenwand Planziegel) sind die Brandschutzeinstufungen aus den jeweiligen Zulassungen zu entnehmen.