



Brandschutz – ist doch ganz leicht

Leichtbeton mit besten Werten



Bundesverband
Leichtbeton e.V.

1 Der Brandschutz

Die für den Brandschutz zuständige Norm ist die DIN 4102. Die gültige Ausgabe datiert vom März 1994.

Der für die Ausbildung von Wänden, Dächern und Decken wichtigste Teil dieses Normblatts ist der Teil 4.

Die heutigen Brandschutzvorschriften orientieren sich an der Einhaltung der öffentlichen Sicherheit, nicht jedoch am Sachschutz des Eigentümers. Während beispielsweise erhöhter Wärmeschutz selbstverständlich geworden ist, hat der Brandschutz oft nur nachrangige Bedeutung. Deshalb können brennbare Baustoffe heute leichter als früher verwendet werden.

Es ist zu empfehlen, möglichst nur nicht brennbare Baustoffe zu verwenden und sich nicht mit dem Hinweis zu begnügen, dass den bauaufsichtlichen Vorschriften entsprochen werde.

Mauersteine und Elemente aus Leichtbeton sind nicht brennbar und haben im Brandfall eine hohe Feuerwiderstandsdauer, die das Ausbreiten von Bränden erheblich verzögert.

Die Anforderungen an den Brandschutz sind neben der DIN 4102 in den Landesbauordnungen der Bundesländer enthalten. Daher gelten in den einzelnen Bundesländern etwas unterschiedliche Anforderungen.

Foto Rohbau

Die Baustoffe werden als:

- nicht brennbar (A)
- brennbar (B)

Klassifiziert.

Die Klassifizierung der Baustoffe zeigt Tafel 1.1.

In der Klasse A 2 dürfen im Gegensatz zur Klasse A 1 geringe Anteile brennbaren Materials enthalten sein.

Alle Leichtbeton-Baustoffe gehören nach DIN 4102 zur Klasse A 1.

Die DIN 4102 ordnet die einzelnen Bauteile in Feuerwiderstandsklassen F 30, F 60, F 90, F 120 und F 180 ein. Damit wird die Dauer in Minuten beschrieben, die diese Bauteile einer bestimmten (genormten) Feuerbeanspruchung widerstehen.

Die Feuerwiderstandsklassen werden bei den bauaufsichtlichen Anforderungen um die Buchstabenkombinationen

- A: nicht brennbare Baustoffe
- AB: in den tragenden Teilen nicht brennbare Baustoffe
- B: brennbare Baustoffe

ergänzt.

In der Tafel 1.2 sind die Bauordnungsbegriffe den Feuerwiderstandsklassen der DIN 4102 gegenübergestellt.

Tafel 1.1: Klassifizierung der Baustoffe, unterschieden nach nicht brennbaren und brennbaren Baustoffen

| Baustoffklasse | bauaufsichtliche Benennung |
|----------------|-------------------------------|
| A | nicht brennbare Baustoffe |
| A 1 | ohne Nachweis |
| A 2 | mit Nachweis |
| B | brennbare Baustoffe |
| B 1 | schwer entflammbare Baustoffe |
| B 2 | normal entflammbare Baustoffe |
| B 3 | leicht entflammbare Baustoffe |

Tafel 1.2: Zuordnung der Begriffe der Landesbauordnungen zu den Feuerwiderstandsklassen nach DIN 4102

| Forderung gemäß Bauordnung | erfüllt durch Nachweis nach DIN 4102 Teil 2 bzw. DIN 4102 Teil 4 |
|--|--|
| feuerhemmend | Feuerwiderstandsklassen F 30-B, F 30-AB, F 30-A |
| feuerhemmend und in den tragenden Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen | Feuerwiderstandsklassen F 30-AB, F 30-A |
| feuerhemmend und aus nicht brennbaren Baustoffen | Feuerwiderstandsklasse F 30-A |
| feuerbeständig | Feuerwiderstandsklasse F 90-AB |
| feuerbeständig und aus nicht brennbaren Baustoffen | Feuerwiderstandsklasse F 90-A |

1.1 Mauerwerk nach DIN 1053

Feuerwiderstand

In den Tafeln 1.3 bis 1.7 sind die Feuerwiderstandsklassen gemauerter Wände aus Hohlblöcken, Vollblöcken und Vollsteinen aus Leichtbeton nach DIN V 18151-100, DIN V 18152-100 und DIN V 18153-100 angegeben. Sie entstammen der DIN 4102 Teil 4.

Die Norm unterscheidet bezüglich der Feuerwiderstandsklassen nach verschiedenartigen Wandsystemen, und zwar nach

- nicht tragenden, raumabschließenden Wänden (einseitige Brandbeanspruchung)
- tragenden, raumabschließenden Wänden (einseitige Brandbeanspruchung)
- tragenden, nicht raumabschließenden Wänden (mehreseitige Brandbeanspruchung)


Neben Anforderungen an Wände gibt es gesonderte Brandschutzanforderungen an Pfeiler, Wandabschnitte und Stürze. Einen Einfluss auf die Feuerwiderstandsklasse hat die jeweilige Belastung der Wand in vertikaler Richtung. Die DIN 4102 differenziert daher nach unterschiedlichen sogenannten Ausnutzungsfaktoren. Der Ausnutzungsfaktor ist das Verhältnis der jeweils vorhandenen Belastung (Druckspannung) zur höchstzulässigen Belastung (Druckspannung) der Wand.

Die Feuerwiderstandsklassen hängen auch davon ab, ob die Wände unverputzt oder beidseitig verputzt sind.

Hinweis:


Die Klammerwerte in den Tafeln 1.3 bis 1.5 gelten für Wände mit Putz und die Zahlenwerte ohne Klammern für Wände ohne Putz.

Tafel 1.3: Mindestdicke d nicht tragender, raumabschließender Wände aus Mauerwerk oder Wandbauplatten (einseitige Brandbeanspruchung) Klammerwerte gelten für beidseits verputzte Wände

| Konstruktionsmerkmale  | Mindestdicke d [mm] für die Feuerwiderstandsklassen-Benennung | | | | |
|--|---|------------|------------|--------------|--------------|
| | F 30-A | F 60-A | F 90-A | F 120-A | F 180-A |
| Wände mit Mörtel ^{1) 2) 3)} | | | | | |
| Hohlwandplatten aus Leichtbeton nach DIN 18148 | | | | | |
| Hohlblöcke aus Leichtbeton nach DIN V 18151-100 | | | | | |
| Vollsteine und Vollblöcke aus Leichtbeton nach DIN V 18152-100 | 50 (50) | 70 (50) | 95 (70) | 115 (95) | 140 (115) |
| Mauersteine aus Beton nach DIN V 18153-100 | | | | | |
| Wandbauplatten aus Leichtbeton nach DIN 18162 | | | | | |


¹⁾ Normalmörtel ²⁾ Dünnbettmörtel ³⁾ Leichtmauermörtel

Tafel 1.4: Mindestdicke d tragender, raumabschließender Wände aus Mauerwerk (einseitige Brandbeanspruchung) Klammerwerte gelten für beidseits verputzte Wände

| Konstruktionsmerkmale  | Mindestdicke d [mm] für die Feuerwiderstandsklassen-Benennung | | | | |
|--|---|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | F 30-A | F 60-A | F 90-A | F 120-A | F 180-A |
| Wände | | | | | |
| Hohlblöcke aus Leichtbeton nach DIN V 18151-100, Vollsteine und Vollblöcke aus Leichtbeton nach DIN V 18152-100 Mauersteine aus Beton nach DIN V 18153-100 Rohdichteklasse $\geq 0,6$ unter Verwendung von ^{1) 3)} Ausnutzungsfaktor $\alpha_2 = 0,2$ | 115 (115) | 115 (115) | 115 (115) | 140 (115) | 140 (115) |
| Ausnutzungsfaktor $\alpha_2 = 0,6$ | 140 (115) | 140 (115) | 175 (115) | 175 (140) | 190 (175) |
| Ausnutzungsfaktor $\alpha_2 = 1,0$ | 175 (140) | 175 (140) | 175 (140) | 190 (175) | 240 (190) |

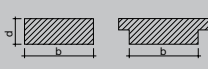
¹⁾ Normalmörtel ³⁾ Leichtmauermörtel

Tafel 1.5: Mindestdicke d tragender, nicht raumabschließender Wände aus Mauerwerk (mehreseitige Brandbeanspruchung) Klammerwerte gelten für beidseits verputzte Wände

| Konstruktionsmerkmale  | Mindestdicke d [mm] für die Feuerwiderstandsklassen-Benennung | | | | |
|--|---|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | F 30-A | F 60-A | F 90-A | F 120-A | F 180-A |
| Wände | | | | | |
| Hohlblöcke aus Leichtbeton nach DIN V 18151-100, Vollsteine und Vollblöcke aus Leichtbeton nach DIN V 18152-100 Mauersteine aus Beton nach DIN V 18153-100 Rohdichteklasse $\geq 0,6$ unter Verwendung von ^{1) 3)} Ausnutzungsfaktor $\alpha_2 = 0,2$ | 115 (115) | 140 (115) | 140 (115) | 140 (115) | 175 (115) |
| Ausnutzungsfaktor $\alpha_2 = 0,6$ | 140 (115) | 175 (140) | 190 (175) | 240 (190) | 240 (240) |
| Ausnutzungsfaktor $\alpha_2 = 1,0$ | 175 (140) | 175 (175) | 240 (175) | 300 (240) | 300 (240) |

¹⁾ Normalmörtel ³⁾ Leichtmauermörtel

Tafel 1.6: Mindestdicke d und Mindestbreite b tragender Pfeiler bzw. nicht raumabschließender Wandabschnitte aus Mauerwerk (mehrsichtige Brandbeanspruchung) Klammerwerte gelten für beidseits verputzte Wände

| Konstruktionsmerkmale  Wände | Mindestdicke d [mm] | Mindestdicke d [mm] für die Feuerwiderstandsklassen-Benennung | | | | |
|---|------------------------|---|--------|--------|---------|---------|
| | | F 30-A | F 60-A | F 90-A | F 120-A | F 180-A |
| Hohlblöcke aus Leichtbeton nach DIN V 18151-100, Vollsteine und Vollblöcke aus Leichtbeton nach DIN V 18152-100 Mauersteine aus Beton nach DIN V 18153-100, Rohdichteklasse $\geq 0,6$ unter Verwendung von ^{1) 3)} Ausnutzungsfaktor $\alpha_2 = 0,6$ | 175 | 240 | 365 | 490 | -* | -* |
| | 240 | 175 | 240 | 300 | 365 | 490 |
| | 300 | 190 | 240 | 240 | 300 | 365 |
| Ausnutzungsfaktor $\alpha_2 = 1,0$ | 175 | 365 | 490 | -* | -* | -* |
| | 240 | 240 | 300 | 365 | -* | -* |
| | 300 | 240 | 240 | 300 | 365 | 490 |

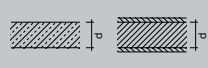
¹⁾ Normalmörtel ³⁾ Leichtmauermörtel

* Die Mindestbreite ist $b > 1,0$ m; Bemessung bei Außenwänden daher als raumabschließende Wand
- sonst als nicht raumabschließende Wand

Tafel 1.7: Mindestbreite b und Mindesthöhe h von vorgefertigten Flachstützen und ausbetonierten U-Schalen

| | Mindestbetondeckung | | Mindestbreite b [mm] für die Feuerwiderstandsklassen-Benennung | | | | |
|---|---------------------|-------------|--|--------|--------|---------|---------|
| | [mm] | höhe h [mm] | F 30-A | F 60-A | F 90-A | F 120-A | F 180-A |
| vorgefertigte Flachstütze aus Leichtbeton | - | 71 | 115 | 115 | 175 | - | - |
| | - | 113 | 115 | 115 | 115 | - | - |
| ausbetonierte U-Schalen aus Leichtbeton | - | 240 | 175 | 175 | 175 | - | - |

Tafel 1.8: Mindestwanddicke von ein- und zweischaligen Brandwänden (einseitige Brandbeanspruchung) Klammerwerte gelten für beidseits verputzte Wände

| Schema-Skizze für Wände aus Mauerwerk  unverputzt verputzt | zulässige Schlankheit h/d | Mindestdicke d [mm] bei | |
|--|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| | | ein-schaliger Ausführung | zwei-schaliger** Ausführung |
| Steine nach DIN V 18151-100, DIN V 18152-100, DIN V 18153-100 der Rohdichteklasse | Bemessung | 240 | 2 x 175 |
| | $\geq 0,8$ nach DIN 1053 | (175) | (2 x 175) |
| | Teil 1* Teil 2* | 300 (240) | 2 x 240 (2 x 175) |

* Exzentrizität $e \leq d/3$

** Hinsichtlich des Abstandes der beiden Schalen bestehen keine Anforderungen.

An den Werten der Tafeln wird deutlich, dass Wände aus Leichtbetonsteinen der Feuerbeanspruchung einen hohen Widerstand entgegensetzen. So gehören alle verputzten Wände der Wanddicke 24 cm und einem Ausnutzungsfaktor von 1,0 der Feuerwiderstandsklasse F 180 an.

Brandwände

Um die Ausbreitung des Feuers auf andere Gebäude oder Gebäudeabschnitte zu verhindern, werden so genannte Brandabschnitte durch Brandwände voneinander getrennt.

Brandwände müssen ganz aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen und der Feuerwiderstandsklasse F 90 angehören.

Bei der brandschutztechnischen Prüfung von Wänden als Brandwände wird nicht nur die Feuerwiderstandsdauer ermittelt, sondern zusätzlich werden die Wände einer dynamischen Stoßbelastung ausgesetzt. Damit soll die Standsicherheit gegen Belastung einstürzender Bauteile sichergestellt werden.

Mit Mauersteinen aus Leichtbeton lassen sich Brandwände gemäß DIN 4102 ausbilden. Brandwände müssen DIN 1053 Teil 1 entsprechen. Daraus ergibt sich u. a., dass Lagerfugen zu vermörteln sind, Stoßfugen jedoch mörtelfrei bleiben können, wenn die Steinform durch Nuten und Federn entsprechend gestaltet ist. Die Wanddicke von Brandwänden hängt von der Steinroh-dichte ab. Die erforderlichen Wanddicken ein- und doppelschaliger gemauerter Wände sind aus Tafel 1.8 zu entnehmen.

Hinweis:

Die Klammerwerte in der Tafel 1.8 gelten für Wände mit Putz und die Zahlenwerte ohne Klammern für Wände ohne Putz.

1.2 Wandelemente nach EN 1520

Feuerwiderstand

Massive Leichtbetonwände nach DIN EN 1520 besitzen, ebenso wie Mauerwerk aus Leichtbetonsteinen, einen hohen Feuerwiderstand.

In der Tafel 1.9 sind in Abhängigkeit der Feuerwiderstandsklassen F 30 bis F 180 die jeweils zugehörigen Wanddicken von Wandelementen nach DIN EN 1520 angegeben. Auch hier gelten die Klammerzahlen für beidseitig verputzte Wände.

Brandwände

Auch Brandwände lassen sich aus Wandelementen nach DIN EN 1520 errichten.

In Tafel 1.10 sind die Brandwanddicken von Wänden nach DIN EN 1520 angegeben. Wegen der Ausführungsdetails wird auf die DIN 4102 verwiesen.

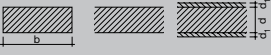
Zur Eignung und Ausführung von Brandwänden aus Elementen nach DIN EN 1520 wird auf Prüfzeugnisse einzelner Hersteller verwiesen.

4.4.3 Wandelemente nach DIN 4219

Bauteile aus Leichtbeton und Stahlleichtbeton mit geschlossenem Gefüge nach DIN 4219 werden nach DIN 4102 Teil 4 Abschnitt 4.4 beurteilt. Gegenüber Normalbeton dürfen Wände aus Leichtbeton nach DIN 4219 bezüglich der Mindestwanddicke um 5 bis 20 % vermindert werden, die Mindestdicke beträgt jedoch 15 cm. Auch der Mindestachsabstand der Bewehrung darf gegenüber Normalbeton zwischen 5 und 20 % abgemindert werden.

Zu Brandwänden aus Elementen aus Leichtbeton nach DIN 4219 macht die DIN 4102 im Abschnitt 4.8 keine Aussagen. Hier wird auf Prüfergebnisse und Prüfzeugnisse einzelner Hersteller verwiesen.

Tafel 1.9: Feuerwiderstandsklassen und Mindestwanddicken [mm] Klammerwerte gelten für beidseitig verputzte Wände

| Konstruktionsmerkmale  | Feuerwiderstandsklassen-Benennung | | | | |
|---|--|--|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | F 30-A | F 60-A | F 90-A | F 120-A | F 180-A |
| Mindestdicke d [mm] nicht tragender Wände ³⁾ | 75 ²⁾ (60) ²⁾ | 75 ²⁾ (75) ²⁾ | 100 (100) | 125 (100) | 150 (125) |
| Mindestdicke d [mm] tragender Wände ¹⁾ bei einem Ausnutzungsfaktor ⁴⁾ $\alpha_3 = 0,2$ | 115 ²⁾ (115) ²⁾ | 150 (115) ²⁾ | 150 (115) ²⁾ | 150 (115) ²⁾ | 175 (125) ²⁾ |
| Ausnutzungsfaktor $\alpha_3 = 0,5$ | 150 (115) ²⁾ | 175 (150) | 200 (175) | 240 (200) | 240 (200) |
| Ausnutzungsfaktor $\alpha_3 = 1,0$ | 175 (150) | 200 (175) | 240 (175) | 300 (200) | 300 (240) |
| Mindestquerschnittabmessungen d/b [mm/mm] tragender Pfeiler bzw. nicht raumabschließender Wandabschnitte bei einem Ausnutzungsfaktor $\alpha_3 = 0,5$ | 240/240 ²⁾ | 240 ^{2)/} 300 | 240 ^{2)/} 365 | 300/365 | 365/365 |
| Ausnutzungsfaktor $\alpha_3 = 1,0$ | 240/240 ²⁾ | 300/365 | 365/365 | 365/365 | 365/365 |

¹⁾ Die Angaben gelten sowohl für tragende, raumabschließende als auch für tragende, nicht raumabschließende Wände.

²⁾ Die Mindestmaße nach DIN EN 1520 sind zu beachten.

³⁾ Die Angaben gelten auch für Wände aus stehenden Wandplatten, aus Stahlbetondielen aus Leichtbeton aus haufwerksporigem Gefüge nach DIN EN 1520.

⁴⁾ Ausnutzungsfaktor $\alpha = \text{vorhandenes } \sigma / \text{zulässiges } \sigma$

Tafel 1.10: Brandwände aus Elementen nach DIN EN 1520

| | einschalige Ausführung [mm] | zweischalige Ausführung [mm] |
|----------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Rohdichte $\geq 1,4$ | 250 | 2 x 200 |
| Rohdichte $\geq 1,8$ | 300 | 2 x 200 |

Bilder Brand und Thermo

4.4.4 Dach- und Deckenelemente nach DIN EN 1520

Leichtbeton-Dach- und Deckenplatten nach DIN EN 1520 werden in die Feuerwiderstandsklassen F 30 bis F 180 gemäß Tafel 1.11 eingeordnet.

Die Plattendicken gemäß Tafel 1.11 gelten auch für Platten ohne Beschichtung. Bei Platten mit unterseitiger Putzschicht gemäß DIN 4102 Teil 4, Tabelle 14 und Abschnitt 3.1.5.1 bis 3.1.5.5 verringert sich zum Teil die erforderliche Plattendicke und die geforderte Betondeckung der Bewehrung. Es wird auf die DIN 4102 Teil 4 verwiesen.

Ergänzend fordert die DIN 4102 einen bestimmten Mindestabstand zwischen dem Schwerpunkt der Bewehrung und der Plattenunterkante. Dieser Abstand nimmt mit steigender Feuerwiderstandsklasse zu. Auch diese Abstände sind in Tafel 1.11 angegeben.

Bild Massivdach

Tafel 1.11: Feuerwiderstandsklassen von Leichtbeton-Dachplatten nach DIN EN 1520 in Abhängigkeit unterschiedlicher Plattendicken mit den zugehörigen Anforderungen an die Lage der Bewehrung

| Feuerwiderstandsklasse | Plattendicke [cm] | | Mindestachsabstand der Bewehrung von der Plattenunterkante [mm] | Betondeckung (ca.-Werte) [mm] |
|------------------------|----------------------------|-------------------------------|---|-------------------------------|
| | Fugenform 2a ¹⁾ | Fugenform 2b/2c ¹⁾ | | |
| F30-A | 7,5 | 7,5 | 10 | 8 |
| F60-A | 7,5 | 7,5 | 10 | 8 |
| F90-A | 7,5 | 10,0 | 23 | 20 |
| F120-A | 10,0 | 12,5 | 33 | 30 |
| F180 A | 12,5 | 15,0 | 48 | 45 |

¹⁾ nach DIN 4028

4.4.5 Deckenelemente aus Leichtbeton nach DIN 4219

Decken aus Leichtbeton und Stahlleichtbeton mit geschlossenem Gefüge nach DIN 4219 werden in DIN 4102 Teil 4 im Abschnitt 3.4 behandelt. Da Leichtbeton eine geringere Temperaturdehnzahl und eine bessere Wärmedämmung als Normalbeton besitzt und damit die Bewehrung länger vor Erhitzung geschützt wird, werden an Leichtbeton-Bauteile geringere Anforderungen als an Normalbeton gestellt.

Bei Decken ohne Hohlräume beträgt die Mindestdicke 15 cm bzw. 10 cm, wenn zusätzlich noch ein schwimmender Estrich vorhanden ist. Decken aus Leichtbeton mit Hohlräumen müssen unterhalb der Hohlräume mindestens 7 cm „vollmassiv“ ausgeführt sein (bzw. mit Putz oder unterseitiger Bekleidung mit Holzwolle-Leichtbauplatten ab 25 mm Plattendicke).

Ebenso wie bei Wänden darf auch bei Decken der Mindestachsabstand der Bewehrung gegenüber den Anforderungen an Normalbeton zwischen 5 und 20 % in Abhängigkeit der Rohdichteklasse abgemindert werden.

4.4.6 Gitterträgerdecken mit Hohlkörpern aus Leichtbeton

Die Brandschutzregeln für Gitterträgerdecken mit Hohlkörpern aus Leichtbeton nach DIN 4158 gehen aus Abschnitt 3.10 der DIN 4102 Teil 4 hervor.

Eine besondere Brandschutz-Bemessung ist gemäß Tabelle 28 Zeile 1 der DIN 4102 Teil 4 für diese Decken nicht erforderlich, wenn die Hohlkörper die in der Leichtbetonindustrie üblichen Formen A bis D und DM nach DIN 4158 besitzen. Diese Decken haben eine ebene Untersicht.

Bei unbedeckten Decken mit Hohlkörpern nach DIN 4158 muss gemäß DIN 4102 bei den Feuerwiderstandsklassen $\geq F 90$ auf der Deckenoberseite eine Ortbetonschicht oder ein Estrich der Dicke ≥ 3 cm vorhanden sein.

Zwecks weitergehender Informationen wird auf den genannten Abschnitt der DIN 4102 verwiesen.



Bundesverband
Leichtbeton e.V.

Überreicht durch:

Sandkauler Weg 1
56564 Neuwied

Telefon 0 26 31 / 3 55 55-0
Telefax 0 26 31 / 3 13 36

www.leichtbeton.de
info@leichtbeton.de