

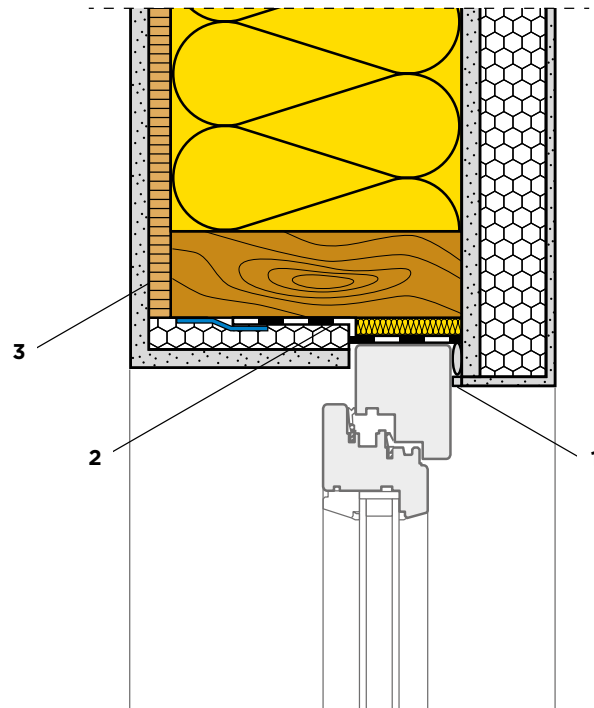
Außenwand mit WDVS-Traufe

- 1 Dichtungsband zwischen Putzträger und Stellbrett montieren
- 2 Dachelement auflegen und befestigen
- 3 Hohlräume ausdämmen und Klimamembran an Beplankung ankleben



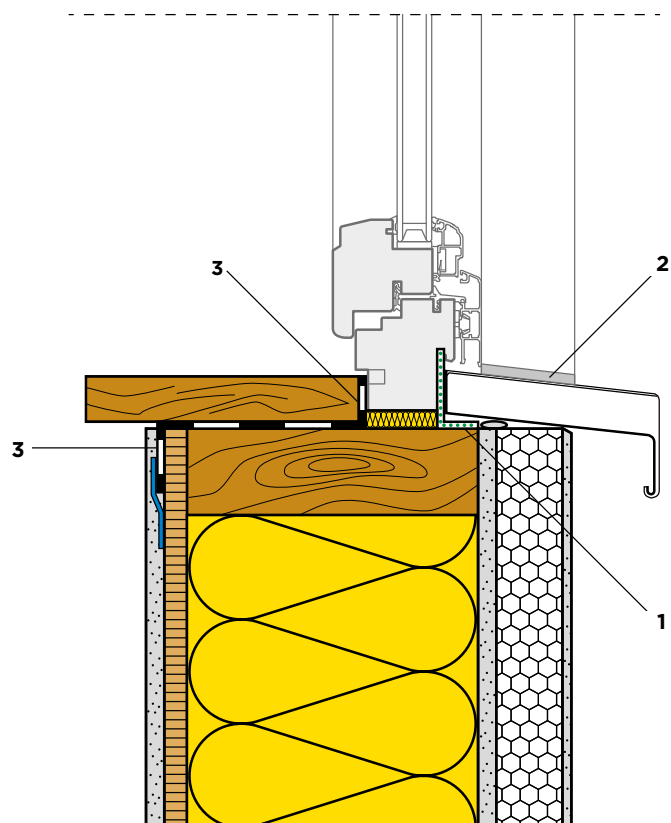
Außenwand mit WDVS-Fensteranschluss oben

- 1 Fensteranschluss mit Kompriband und Anputzleiste
- 2 Fenster luftdicht abkleben
- 3 Laibungsecke abkleben, Laibung mit Dämmplatte aufdoppeln und mit einer Rigips Bauplatte abdecken



Außenwand mit WDVS-Fensteranschluss unten

- 1 Fensterbankfalz mit Holzrahmenbauwand winddicht abkleben
- 2 Fensterbank einbauen, rundumlaufender Randanschluss mit Kompriband
- 3 Blendrahmen und Laibungsecke mit Klimamembran luftdicht abkleben, dann Innenfensterbank einbauen








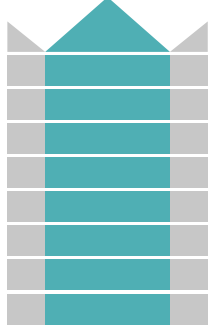


Brandschutz im Holzbau - Baurechtliche Grundlagen

Baurecht in Deutschland ist Länderrecht. Dies bedeutet, dass in Deutschland alle Bundesländer ihre eigenen Landesbauordnungen (LBO) haben, die jedoch im Wesentlichen auf der Musterbauordnung (MBO) basieren. Im Sinne einer Allgemeingültigkeit werden in diesem Kapitel ausschließlich Bezüge zur novellierten Musterbauordnung vom 13.05.2016 hergestellt. Gemäß §14 dieser MBO müssen bauliche Anlagen so beschaffen sein, dass ...

- ... der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch vorgebeugt wird.
- ... die Rettung von Menschen und Tieren möglich ist.
- ... bei einem Brand wirksame Löscharbeiten gewährleistet sind.

Um diesen allgemeinen Schutzzielen gerecht zu werden, müssen die eingesetzten Baustoffe und Bauteile sämtliche Anforderungen an das Brandverhalten und den Feuerwiderstand erfüllen.

Gebaudefklassen nach Musterbauordnung (MBO 2016)					
GK 1a	GK 1b	GK 2	GK 3	GK 4	GK 5
Freistehende Gebaudef	Freistehende Gebaudef	Nicht freistehende Gebaudef	Sonstige Gebaudef		Sonstige Gebaudef mit Ausnahme von Sonderbauten
≤ 2 Nutzungseinheiten Σ NE ≤ 400 m ²	Land- und forstwirtschaftlich genutzt	≤ 2 Nutzungseinheiten Σ NE ≤ 400 m ²		Nutzungseinheiten mit jeweils ≤ 400 m ²	
OKF ≤ 7 m		OKF ≤ 7 m	OKF ≤ 7 m	OKF ≤ 13 m	OKF ≤ 22 m
					
Feuerwehreinsatz mit Steckleiter möglich				Feuerwehreinsatz mit Drehleiter möglich	



Anforderungen an den Feuerwiderstand ausgewählter Bauteile

Die Musterbauordnung stellt in §27ff. lediglich Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit von Bauteilen. In der nachfolgenden Tabelle werden die Brandschutzklassen nach DIN 4102-2 (Feuerwiderstandsdauer) den Bauteilanforderungen nach MBO zugeordnet.

Anforderungen an den Feuerwiderstand von Bauteilen gemäß MBO 2016

Bauteile	Anforderungen in Abhängigkeit von der Gebäudeklasse				
	GK 1	GK 2	GK 3	GK 4	GK 5
Tragende Wände, Stützen (§ 27)					
im Untergeschoss	F 30-B	F 30-B	F 90-AB	F 90-AB	F 90-AB
in den Normalgeschossen	-	F 30-B	F 30-B	F 60-B + K260	F 90-AB
im Dachgeschoss (darüber Aufenthaltsräume möglich)	-	F 30-B	F 30-B	F 60-B + K260	F 90-AB
im obersten Dachgeschoss (darüber keine Aufenthaltsmöglichkeiten)	-	-	-	-	-
Außenwände (§ 28)					
nichttragende Außenwände	-	-	-	W 30	W 30
Trennwände (§ 29)					
im Untergeschoss	F 30-B ¹⁾	F 30-B ¹⁾	F 90-AB	F 90-AB	F 90-AB
in den Normalgeschossen	F 30-B ¹⁾	F 30-B ¹⁾	F 30-B	F 60-B+K260	F 90-AB
im Dachgeschoss (darüber Aufenthaltsräume möglich)	F 30-B ¹⁾	F 30-B ¹⁾	F 30-B	F 60-B+K260	F 90-AB
im obersten Dachgeschoss (darüber keine Aufenthaltsmöglichkeiten)	F 30-B ¹⁾	F 30-B ¹⁾	F 30-B	F 30-B	F 30-B
von Räumen mit erhöhter Brand- oder Explosionsgefahr	F 90-AB ¹⁾	F 90-AB ¹⁾	F 90-AB	F 90-AB	F 90-AB
Brandwände/Gebäudeabschlusswände (§ 30)					
äußere Brandwand/Gebäudeabschlusswand	F 60-B ²⁾	F 60-B ²⁾	F 60-B ²⁾	F 60-B+M+K260	F 90-A+M
innere Brandwand/Brandabschnittswand	F 60-B	F 60-B	F 60-B+K260	F 60-B+M+K260	F 90-A+M
Wände notwendiger Treppenträume (§ 35)					
in allen Geschossen	-	-	F 30-B	F 60-B+M	F 90-A+M
Wände notwendiger Flure (§ 36)					
im Untergeschoss	F 30-B ¹⁾	F 30-B ¹⁾	F 90-AB	F 90-AB	F 90-AB
im Normal- und Dachgeschoss	-	-	F 30-B	F 30-B	F 30-B
Fahrschachtwände (§ 39)					
in allen Geschossen	-	-	F 30-B	F 60-B+K260	F 90-A
Decken (§ 31)					
im Untergeschoss	F 30-B	F 30-B	F 90-AB	F 90-AB	F 90-AB
im Normalgeschoss	-	F 30-B	F 30-B	F 60-B+K260	F 90-AB
im Dachgeschoss (darüber Aufenthaltsräume möglich)	-	F 30-B	F 30-B	F 60-B+K260	F 90-AB
im obersten Dachgeschoss (darüber keine Aufenthaltsmöglichkeiten)	-	-	-	-	-
von Räumen mit erhöhter Brand- oder Explosionsgefahr	F 90-AB	F 90-AB	F 90-AB	F 90-AB	F 90-AB
Dächer (§ 32)					
von freistehenden Gebäuden	- ³⁾	- ³⁾	- ³⁾	- ³⁾	- ³⁾
von traufseitig aneinander gebauten Gebäuden	F 30-B	F 30-B	F 30-B	F 30-B	F 30-B

1) Anforderung gilt nicht für Wohnnutzung

2) Alternativ: F 90-B von außen und F 30-B von innen

3) Dächer müssen nach §32 gegen eine Brandbeanspruchung von außen durch Flugfeuer und strahlende Wärme ausreichend lang widerstandsfähig sein (harte Bedachung).
Beispiele für die Ausbildung von harten Bedachungen finden sich in DIN 4102-4:2016-05, Kapitel 11.4.



Um brandschutztechnisch sichere Lösungen im Holzbau zu realisieren, bedarf es neben dem Erfüllen baurechtlicher Vorgaben auch der Kenntnis der Bauteileigenschaften und des Brandverhaltens der eingesetzten Baustoffe.

Wie eingangs schon erwähnt wurde, ist Holz ein brennbarer Baustoff. Doch die Wahl eines Baustoffes hat entgegen der landläufigen Meinung keinen Einfluss auf das Risiko bzw. die Wahrscheinlichkeit einer Brandentstehung. Ursächlich für die Entstehung eines Brandes ist fast immer menschliches Versagen, wie z. B. die vergessene Kerze oder dergleichen, denn zumeist ist auch technisches Versagen von Geräten oder Anlagen auf einen zurückliegenden menschlichen Fehler zurückzuführen. In den seltensten Fällen ist es die akzeptierte Versagenswahrscheinlichkeit. Hinzu kommen Brände, die unmittelbar durch menschliches Handeln (Brandstiftung) hervorgerufen werden. Statistisch entspricht auch die Wahrscheinlichkeit eines Brandes in einem Holzbau genau dem allgemeinen Brandentstehungsrisiko.

Aber gerade weil Holz ein brennbarer Baustoff ist, bedeutet das, dass er sich – wenn es zum Brand kommt – am Brandgeschehen beteiligen kann. Der Entwurf ausreichend brandsicherer Gebäude bedarf daher einer adäquaten Berücksichtigung dieser ständig vorhandenen Brandlast. Ein wesentlicher Punkt ist die Unterscheidung zwischen der Brennbarkeit der verwendeten Baustoffe und dem Feuerwiderstand der Konstruktion. Die Brennbarkeit, insbesondere von Bauteiloberflächen, spielt deshalb eine besondere Rolle, weil sie zur Ausbreitung eines Brandes beitragen können, weshalb z. B. in Fluchtwegen keine brennbaren Oberflächen zulässig sind. Im mehrgeschossigen Holzbau sollten sichtbare Holzoberflächen begrenzt werden, um deren Mitbrennen nach Ausbruch eines Vollbrandes zu verhindern. Eine Faustregel besagt: Sind Fußboden und Decke brennbar, dann müssen Wände nicht brennbar bekleidet werden – und umgekehrt.

Brandverhalten von Holzbaukonstruktionen

Trotz der Brennbarkeit des Baustoffes Holz kann das Brandverhalten von Holzbaukonstruktionen als „sehr gut kalkulierbar“ bezeichnet werden. Durch die Beflammung der Holzbauteile entsteht eine Holzkohleschicht, die besonders wärmedämmende Eigenschaften hat. Auch die geringe Wärmeleitfähigkeit des Holzes an sich hat einen positiven Effekt: Die Bauteile erwärmen sich nur sehr langsam, zudem bleiben sie aufgrund der geringen Temperaturerhöhung und des geringen Temperatúrausdehnungskoeffizienten formstabil.

Der Eurocode 5 gibt dem Planer mit der DIN EN 1995-1-2 die notwendigen Bemessungsregeln an, um auch im Brandfall sichere Konstruktionen in Holzbauweise realisieren zu können. Holz und Holzwerkstoffe weisen definierte Abbrandraten auf, auch die reduzierten Materialeigenschaften bei hohen Temperaturen sind bekannt. So kann die Bemessung im Brandfall nach ähnlichen Regeln erfolgen, wie dies unter normalen Randbedingungen der Fall ist.

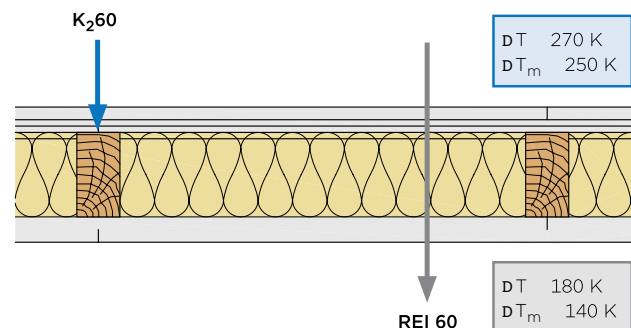
Eine Besonderheit stellt jedoch die Holztafelwand dar.

Sie ist grundsätzlich eine Hohlraumkonstruktion, und aufgrund der schweren bis unmöglichen Bekämpfbarkeit von Bränden innerhalb der Konstruktion können diese zu überproportionalen Schäden führen, auch wenn das eigentliche Brandereignis nur örtlich und zeitlich begrenzt war. Solche Hohlraumbrände gilt es daher mit allen konstruktiven Mitteln zu verhindern. Bewährt haben sich hierfür dicht eingebaute, nicht brennbare Volldämmungen mit einem Schmelzpunkt $\geq 1.000\text{ °C}$, kombiniert mit Bekleidungen aus nicht brennbaren Baustoffen, weshalb auch die Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an hochfeuerhemmende Bauteile in Holzbauweise (M-HFH HolzR) genau dies als wichtigste Konstruktionsregel definiert.

Kapselung

Einen Schutz des Holzes vor Entzündung bieten nicht brennbare Plattenwerkstoffe, insbesondere gipsbasierte Platten wie die Rigips Feuerschutzplatte oder die Gipsfaserplatte Rigidur H. Die Kristallstruktur des Gipses verändert sich bei Brandeinwirkung, und chemisch gebundenes Wasser wird freigesetzt. Die Verdunstung bewirkt einen Kühleffekt. Abhängig von der Plattendicke und ihrer Rohdichte kann im Brandversuch ein zeitlich begrenzter Haltepunkt der Temperatur bei etwa 110 °C beobachtet werden, der die dahinter liegenden brennbaren Baustoffe vor Entzündung schützt.

Als Kapselung wird die brandschutztechnisch wirksame Bekleidung von (brennbaren) Bauteilen mit nicht brennbaren Baustoffen bezeichnet. Die Brandschutzfunktion K nach DIN EN 13501-2 gibt die Fähigkeit einer solchen Bekleidung wieder, das direkt dahinter liegende Material für eine festgelegte Zeit gegen Entzündungen, Verkohlung und andere Schäden zu schützen. Die Grafik zeigt die Unterschiede in der maximalen Temperaturerhöhung und die Ebene, an welcher diese gemessen werden, sowohl für die Prüfung der Feuerwiderstandsdauer als auch die der Brandschutzfunktion.



WICHTIGER HINWEIS

Damit ein Unternehmen Bauteile gemäß Muster-Holzbaurichtlinie (M-HFH HolzR) herstellen darf, benötigt das Unternehmen eine Zertifizierung gemäß MBO. Eine Übereinstimmungserklärung des Herstellers ist nicht ausreichend. Die Herstellung der Bauteile im Werk und die Bauausführung müssen laufend durch eine unabhängige und anerkannte Zertifizierungsstelle überwacht werden. Nähere Informationen hierzu finden Sie auf www.rigips.de/kapselung



Mehrgeschossige Holzgebäude

Basierend auf einem konservativen Brandschutzkonzept der Bauordnung unterlag die Holzbauweise lange Zeit starken Einschränkungen. Gestützt durch vielfältige Forschungsergebnisse wurden in der Gebäudeklasse vier Möglichkeiten geschaffen, unter Anwendung der Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an hochfeuerhemmende Bauteile in Holzbauweise (M-HFH HolzR) auch höhere Häuser in Holzbauweise zu erstellen.

Die Kernanforderungen sind:

- Feuerwiderstandsklasse F 60 bzw. REI 60 und
- Kapselung der tragenden Holzbauteile mit nichtbrennbaren Bekleidungen (K 260) und
- Verwendung von ausschließlich nichtbrennbaren Baustoffen

Die strikte Anwendung der Bauordnung unter Einhaltung der Regeln der M-HFH HolzR bedeutet aber auch in der Gebäudeklasse 4 immer noch eine starke Einschränkung der Holzbauweise, insbesondere bei mehrgeschossigen Gebäuden mit mehr als drei Geschossen. In der Gebäudeklasse 5 wäre unter diesen Voraussetzungen die Holzbauweise nahezu gar nicht realisierbar. Vor allem in Sachen Brandschutz ist daher eine gute Zusammenarbeit zwischen Planern und Genehmigungsbehörden unerlässlich. Wenn bereits in der Entwurfsphase gemeinsam an schutzzielorientierten Lösungen und Brandschutzkonzepten gearbeitet wird, sind jedoch auch Abweichungen von der Bauordnung möglich.

Als wichtigste Bausteine zur Sicherstellung der primären Schutzziele sind hier zu nennen:

- der bauliche Brandschutz (z. B. abschottende Bauteile)
- der anlagentechnische Brandschutz (z. B. Rauchmelde- und Sprinkleranlagen)
- der abwehrende Brandschutz (Feuerwehr und Rettungskräfte)
- der organisatorische Brandschutz (z. B. Kennzeichnung von Fluchtwegen oder Feuerlöschern)

Genormter Brandschutz

Die Klassifizierung des Brandschutzes erfolgt auf zwei Ebenen. Bauteile werden hinsichtlich ihrer Feuerwiderstandsdauer in Minuten klassifiziert. Die Klassifizierung der Baustoffe, aus denen diese Bauteile hergestellt werden, betrachtet deren Brennbarkeit bzw. Entflammbarkeit. Im Zuge der Harmonisierung europäischer Normen wurde auch der bauliche Brandschutz erfasst, so dass heute die deutsche Norm DIN 4102 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen“ von der europäischen Norm DIN EN 13501 „Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten“ weitgehend abgelöst wurde. Zunächst fällt die Verwendung unterschiedlicher Begriffe auf: Baustoffe bzw. Bauprodukte und Bauteile bzw. Bauarten. Wenn es auch Unterschiede in der jeweiligen Definition gemäß

deutscher und europäischer Norm gibt, so sind die Begriffe im allgemeinen Sprachgebrauch doch gleichbedeutend.

Trotz der Unterschiede im Detail ist doch die Brandschutzklassifizierung nach deutscher bzw. europäischer Norm grundsätzlich sehr ähnlich.

Baustoffe (Bauprodukte) werden hinsichtlich ihrer Brennbarkeit in Gruppen eingeordnet und innerhalb dieser nach der Entflammbarkeit unterteilt.

Bauteile (Bauarten) werden nach ihrer Feuerwiderstandsdauer klassifiziert. Dabei besteht die Kurzbezeichnung der Feuerwiderstandsklasse aus einer Buchstaben-Zahlenkombination. Buchstaben stehen für das betrachtete Bauteil bzw. die untersuchte Eigenschaft, eine Zahl für die erreichte Feuerwiderstandsdauer.

Beispiele für die Klassifizierung einer tragenden Holzständerwand:

- nach DIN 4102

1 2 3
F 90-B

- nach DIN EN 13501

1 2
REI 90

- 1 = betrachtetes Bauteil bzw. die untersuchte Eigenschaft:

„F“ = betrachtetes Bauteil, z. B. Wände, Decken, Stützen
„REI“ = betrachtete Eigenschaften (R = Tragfähigkeit, E = Raumabschluss, I = Wärmedämmung)

- 2 = Feuerwiderstandsdauer in Minuten

- 3 = wesentliche Bestandteile aus brennbaren Baustoffen