

Ausgabe 4  
21.06.2021

Amtliche Mitteilungen

Fachkommission Bauaufsicht  
der Bauministerkonferenz

Muster-Richtlinie über  
brandschutztechnische Anforderungen  
an Bauteile und Außenwandbekleidungen  
in Holzbauweise

(MHolzBauRL)

Fassung Oktober 2020

# Mitteilung der Bauministerkonferenz

Fachkommission  
Bauaufsicht



## Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Bauteile und Außenwandbekleidungen in Holzbauweise <sup>1</sup> (MHolzBauRL)

Fassung Oktober 2020

---

<sup>1</sup> Notifiziert gemäß der Richtlinie (EU) 2015/1535 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. September 2015 über ein Informationsverfahren auf dem Gebiet der technischen Vorschriften und der Vorschriften für die Dienste der Informationsgesellschaft (ABl. L 241 vom 17. September 2015, S. 1).

## **Impressum**

Herausgeber:  
Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt)  
vertreten durch den Präsidenten  
Dipl.-Ing. Gerhard Breitschaft  
Kolonnenstraße 30 B  
10829 Berlin

Telefon: +49 30 787 30-0  
Telefax: +49 30 787 30-320  
E-Mail: [dibt@dibt.de](mailto:dibt@dibt.de)  
[www.dibt.de](http://www.dibt.de)

Redaktionsleitung:  
Dr.-Ing. Doris Kirchner

Erscheinungshinweis: Die Amtlichen Mitteilungen der DIBt Mitteilungen erscheinen unregelmäßig.  
Sie werden im Internet unter [www.dibt.de](http://www.dibt.de) veröffentlicht und sind kostenfrei verfügbar

## Inhaltsverzeichnis

1	Anwendungsbereich.....	6
2	Begriffe.....	6
2.1	Allgemeines.....	6
2.2	Standardgebäude.....	6
2.3	Fugen.....	6
2.4	Außenwandbekleidung.....	6
2.5	Brandsperre.....	6
3	Allgemeine Anforderungen.....	7
3.1	Allgemeines.....	7
3.2	Nachweis der erforderlichen Feuerwiderstandsfähigkeit.....	7
3.3	Gebäudeabschlusswände.....	7
3.4	Dämmstoffe.....	7
3.5	Folien.....	7
4	Anforderungen an Bauteile in Holzrahmen- und Holztafelbauweise für Gebäude der Gebäudeklasse 4 mit feuerwiderstandsfähigen Bauteilen.....	8
4.1	Allgemeines.....	8
4.2	Brandschutzbekleidung.....	8
4.3	Wände und Wandscheiben.....	9
4.4	Decken.....	10
4.5	Stützen und Träger.....	10
4.6	Anschlüsse von Stützen, Trägern, Wand- und Deckenbauteilen.....	11
4.6.1	Allgemeines.....	11
4.6.2	Anschlüsse von Wänden an Wände.....	13
4.6.3	Anschlüsse von Wänden und Stützen an Decken.....	14
4.7	Öffnungen für Türen, Fenster, sonstige Einbauten und Durchführungen.....	15
5	Anforderungen an Standardgebäude der Gebäudeklasse 4 und 5 mit feuerwiderstandsfähigen Bauteilen in Massivholzbauweise.....	15
5.1	Allgemeines.....	15
5.2	Bekleidung brennbarer Bauteiloberflächen.....	16
5.3	Brandwände und Treppenraumwände in Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5.....	16
5.4	Rauchdichtigkeit bei raumabschließend feuerwiderstandsfähigen Bauteilen.....	17
5.4.1	Allgemeines.....	17
5.4.2	Rauchdichtigkeit von Elementfugen.....	17
5.4.3	Rauchdichtigkeit von Bauteilfugen.....	18
6	Anforderungen an Außenwandbekleidungen aus Holz und Holzwerkstoffen bei Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5.....	20
6.1	Allgemeines.....	20
6.2	Maßnahmen zur Begrenzung der Brandausbreitung.....	20
6.2.1	Nichtbrennbare Trägerplatte.....	20
6.2.2	Dämmstoffe.....	20
6.2.3	Lüftungsspalt.....	20
6.2.4	Horizontale Brandsperren.....	20

6.2.5	Vertikale Brandsperren .....	22
6.3	Wirksame Löscharbeiten für die Feuerwehr .....	23
7	Installationen .....	23
7.1	Allgemeines.....	23
7.2	Elektrische Leitungen in Bauteilen nach Abschnitt 4 .....	23
8	Bauleitung, Übereinstimmungsbestätigung .....	23
8.1	Bauleitung .....	23
8.2	Übereinstimmungsbestätigung .....	24
9	Planungsunterlagen .....	24
10	Anhang.....	25
10.1	Ausführung von horizontalen Brandsperren bei Außenwandbekleidungen aus Holz oder Holzwerkstoffen .....	25

## 1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie gilt für Gebäude der Gebäudeklasse 4 und 5, deren tragende, aussteifende oder raumabschließende Bauteile hochfeuerhemmend oder feuerbeständig nach § 26 Abs. 2 Satz 3 MBO<sup>1</sup> sein müssen und die davon abweichend nach § 26 Abs. 2 Satz 4 MBO<sup>1</sup> aus brennbaren Baustoffen bestehen dürfen.

Abschnitt 4 dieser Richtlinie gilt auch für Wände anstelle von Brandwänden gemäß § 30 Abs. 3 Satz 2 Nr. 2 MBO<sup>1</sup> in Gebäuden der Gebäudeklasse 3.

Darüber hinaus regelt die Richtlinie Außenwandbekleidungen aus Holz und Holzwerkstoffen nach § 28 Abs. 5 Satz 2 MBO<sup>1</sup> an Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5.

Diese Richtlinie gilt nicht für Fahrschachtwände gemäß § 39 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1 MBO<sup>1</sup>.

## 2 Begriffe

### 2.1 Allgemeines

Die Richtlinie regelt Anforderungen an Bauteile in Holzbauweisen, die einen gewissen Grad der Vorfertigung aufweisen. Es wird unterschieden in Holzbauweisen mit Hohlräumen (Abschnitt 4) und in Holzbauweisen ohne Hohlräume bzw. ohne verfüllte Hohlräume (Abschnitt 5), die eine durchgehend massive monolithische Konstruktion aufweisen (sog. Massivholzbauweise).

### 2.2 Standardgebäude

Ein Standardgebäude nach Abschnitt 5 dieser Richtlinie ist ein Gebäude, das keine Anlagen oder Räume besonderer Art oder Nutzung nach § 2 Abs. 4 MBO<sup>1</sup> enthält. Es darf mit Mittel- oder Großgaragen nach § 1 Abs. 8 MGarVO<sup>1</sup> verbunden sein.

### 2.3 Fugen

Konstruktiv wird unterschieden in Plattenfugen/-stöße der Bekleidung, Elementfugen (Fuge zwischen zwei einzelnen Elementen, die zu einem flächigen Bauteil zusammengefügt werden) und Bauteilfugen (Fuge zwischen zwei Bauteilen, die zusammengefügt werden, z. B. Anschluss Wand/Geschossdecke).

### 2.4 Außenwandbekleidung

Unter dem Begriff Außenwandbekleidung ist die gesamte, auf die tragende oder nichttragende Außenwand aufgebrachte Bekleidung aus Holz oder Holzwerkstoffen zu verstehen, die aus mehreren Schichten einschließlich der hierfür notwendigen Unterkonstruktionen sowie eventueller Dämmstoffe und der Oberfläche bestehen kann.

Außenwandbekleidungen können als hinterlüftete, belüftete oder ohne Hohlraum aufgebrachte Konstruktion ausgeführt werden.

### 2.5 Brandsperre

Eine Brandsperre ist eine horizontal oder vertikal angeordnete konstruktive brandschutztechnische Maßnahme in der Außenwandbekleidung, die der Begrenzung der Brandausbreitung dient.

---

<sup>1</sup> nach Landesrecht

## **3 Allgemeine Anforderungen**

### **3.1 Allgemeines**

Die Richtlinie konkretisiert die materiellen brandschutztechnischen Anforderungen an Bauteile und regelt die Anschlüsse dieser Bauteile untereinander. Soweit Anschlüsse nicht in dieser Richtlinie beschrieben sind, bedarf es eines Anwendbarkeitsnachweises gemäß § 16a MBO<sup>1</sup>.

Anforderungen aus anderen Technischen Baubestimmungen, insbesondere zur Standsicherheit und Dauerhaftigkeit, bleiben unberührt.

Die in dieser Richtlinie enthaltenen Anforderungen an die Art und die Anordnung von Verbindungsmitteln beschränken sich auf Aspekte zur Gewährleistung einer ausreichenden Rauchdichtigkeit von Bauteilfugen. Bei der konstruktiven Durchbildung sind ggf. weitere Anforderungen zu berücksichtigen, die sich aus Aspekten der Gewährleistung der Standsicherheit ergeben. Beim Nachweis der Schertragfähigkeit von Verbindungen ist dabei ggf. der Einfluss von Zwischenlagen (wie Beplankungen, Bekleidungen oder Dämmstreifen) zu berücksichtigen.

### **3.2 Nachweis der erforderlichen Feuerwiderstandsfähigkeit**

Sofern in dieser Richtlinie ein Nachweis über die erforderliche Feuerwiderstandsfähigkeit von Bauteilen gefordert wird, kann dieser soweit möglich über eine Technische Regel geführt werden, die als Technische Baubestimmungen bekannt gemacht worden ist. Anderenfalls ist der Nachweis gemäß § 16a MBO<sup>1</sup> erforderlich.

### **3.3 Gebäudeabschlusswände**

Aneinandergebaute Gebäude der Gebäudeklasse 4 und 5 in Holzbauweise auf demselben Grundstück müssen Gebäudeabschlusswände nach § 30 Abs. 1 MBO<sup>1</sup> aufweisen. Dies gilt nicht für Garagen und Gebäude ohne Aufenthaltsräume und Feuerstätten gemäß § 6 Abs. 8 MBO<sup>1</sup>.

### **3.4 Dämmstoffe**

Dämmstoffe müssen nichtbrennbar sein und einen Schmelzpunkt  $\geq 1000^{\circ}\text{C}$  entsprechend DIN 4102-17 (DIN 4102-17:2017-12) aufweisen, sofern in dieser Richtlinie nichts anderes bestimmt ist.

### **3.5 Folien**

Normalentflammbare Folien und Bänder für die Bauteilabdichtung zur Erzielung einer Wind- bzw. Luftdichtheit sowie normalentflammbare Dampfbremsen und wasserabweisende Folien sind zulässig.

---

<sup>1</sup> nach Landesrecht

## **4 Anforderungen an Bauteile in Holzrahmen- und Holztafelbauweise für Gebäude der Gebäudeklasse 4 mit feuerwiderstandsfähigen Bauteilen**

### **4.1 Allgemeines**

Hochfeuerhemmende Bauteile von Gebäuden der Gebäudeklasse 4 sind gemäß § 26 Abs. 2 Satz 2 Nr. 3 MBO<sup>1</sup> aus brennbaren Baustoffen in der Holzrahmen- und Holztafelbauweise zulässig, sofern die Bauteile allseitig mit einer brandschutztechnisch wirksamen Bekleidung aus nicht brennbaren Baustoffen (Brandschutzbekleidung, siehe Abschnitt 4.2) versehen werden und Dämmstoffe gemäß Abschnitt 3.4 haben.

Sie müssen als tragende raumabschließende Bauteile einen Nachweis über die Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens 60 Minuten haben.

Auch hochfeuerhemmende Wände anstelle von Brandwänden und Wände notwendiger Treppenträume dürfen aus brennbaren Baustoffen in Holzrahmen- oder Holztafelbauweise mit Brandschutzbekleidung gemäß Abschnitt 4.2 errichtet werden, sofern sie unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung hochfeuerhemmend ausgebildet werden. Da für diese Bauart die Richtlinie nicht abschließend ist, wird eine Bauartgenehmigung gemäß § 16a MBO<sup>1</sup> erforderlich.

### **4.2 Brandschutzbekleidung**

Die Brandschutzbekleidung als brandschutztechnisch wirksame Bekleidung nach § 26 Abs. 2 Satz 2 Nr. 3 MBO<sup>1</sup> muss eine Entzündung der tragenden und aussteifenden Bauteile aus Holz oder Holzwerkstoffen während eines Zeitraumes von mindestens 60 Minuten verhindern.

Die Brandschutzbekleidung muss raumseitig aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. Plattenfugen sind mit Fugenversatz, Stufenfalz oder Nut- und Federverbindungen auszubilden, so dass keine durchgängigen Fugen entstehen. Werden hochfeuerhemmende Bauteile mit Brandschutzbekleidung zusammengefügt, kann an den Bauteilstirnseiten auf die Bekleidung verzichtet werden (siehe Prinzipskizze 2).

Die Anforderungen nach den Absätzen 1 und 2 gelten als erfüllt, wenn die Brandschutzbekleidung durch Anordnung einer zweilagigen Bekleidung der Dicke von 2 x 18 mm mit Gipsplatten des Typs GKF nach DIN 18180 in Verbindung mit DIN EN 520 bzw. Gipsfaserplatten mit einer Mindestrohichte von 1000 kg/m<sup>3</sup> nach europäisch technischer Bewertung ausgeführt wird. Für die Befestigung der Brandschutzbekleidung sind die Verbindungsmittel und -abstände nach Tabelle 1 zu wählen. Die Befestigung der Brandschutzbekleidung hat in die Holzkonstruktion (Tragkonstruktion oder zusätzliche Holzunterkonstruktion) zu erfolgen. Eine Befestigung „Platte in Platte“ ist nicht zulässig. Für die Ausbildung der Längs- und Querfugen sind die Stoßfugen der Platten direkt auf der Holzkonstruktion anzuordnen. Der Fugenversatz der beiden Plattenlagen zueinander ist mit  $\geq 300$  mm auszuführen.

---

<sup>1</sup> nach Landesrecht

**Tabelle 1:** Verbindungsmittel und –abstände für eine Befestigung der Brandschutzbekleidung in die Holzunterkonstruktion (Tragkonstruktion oder zusätzliche Holzunterkonstruktion)

Brandschutz- bekleidung	Abstand (a) der Befestigungsmittel untereinander auf der Trag- oder Unterkonstruktion				Abstand zum Plattenrand bzw. zur Plattenfuge
	Reihenabstände: Wand $e \leq 625$ mm, Decke $e \leq 400$ mm				
	1. Lage (innen)		2. Lage (außen)		
	Klammern*	Schnellbau- schrauben*	Klammern*	Schnellbau- schrauben*	
<b>2 x 18 mm Gipsplatte</b>	$\geq \varnothing 1,53$ mm x 40 mm x 11,25 mm $a \leq 240$ mm	$\geq \varnothing 3,5$ mm x 35 mm $a \leq 300$ mm	$\geq \varnothing 1,53$ mm x 50 mm x 11,25 mm $a \leq 80$ mm	$\geq \varnothing 3,5$ mm x 55 mm $a \leq 150$ mm	$\geq 15$ mm
<b>2 x 18 mm Gipsfaserplatte</b>	$\geq \varnothing 1,53$ mm x 40 mm x 11,25 mm $a \leq 300$ mm	$\geq \varnothing 3,5$ mm x 35 mm $a \leq 300$ mm	$\geq \varnothing 1,53$ mm x 50 mm x 11,25 mm $a \leq 150$ mm	$\geq \varnothing 3,5$ mm x 55 mm $a \leq 150$ mm	$\geq 15$ mm

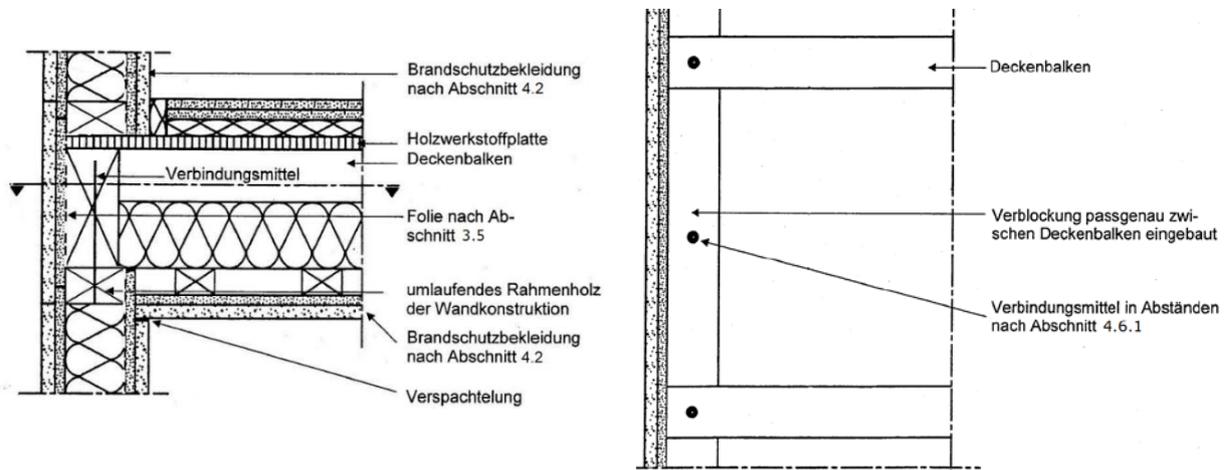
\* Klammern und Schnellbauschrauben mit Leistungserklärung nach DIN EN 14566:2009-10

### 4.3 Wände und Wandscheiben

Hochfeuerhemmende Wände und Wandscheiben sind mit einer Brandschutzbekleidung nach Abschnitt 4.2 herzustellen. Sie sind mit umlaufenden Rahmenhölzern und einer formschlüssig verlegten, hohlraumfüllenden Dämmung gemäß Abschnitt 3.4 auszuführen. Einlagige Dämmschichten sind vollflächig und dicht gestoßen einzubauen. Bei zweilagigen bzw. mehrlagigen Dämmschichten sind die Stöße zu versetzen. Dämmschichten sind mit einem Übermaß von mindestens 2% einzubauen.

#### 4.4 Decken

Hochfeuerhemmende Decken in Holzrahmen- oder Holztafelbauweise sind an ihrer Unterseite mit einer Brandschutzbekleidung nach Abschnitt 4.2 herzustellen. Sie sind umlaufend mit Holzprofilen (sog. Verblockung, siehe Prinzipskizze 1) auszuführen, die zwischen die Deckenbalken oder die Rippen einzubauen sind. Zwischen den Deckenbalken oder -rippen muss ein Dämmstoff nach Abschnitt 3.4 flankenformschlüssig verlegt werden.



**Prinzipskizze 1:** Anschluss Decke an tragende und raumabschließende Wand mit Brandschutzbekleidung, z. B. Treppenraum- oder Außenwand, Spannrichtung der Deckenbalken senkrecht zur Wand (links Vertikalschnitt, rechts Horizontalschnitt)

Bei Decken ohne obere Brandschutzkleidung muss der Fußbodenaufbau (schwimmender Estrich oder schwimmender Fußboden, Trockenestrichelemente) einschließlich der Anschlussfugenausbildung die Anforderungen an die Brandschutzbekleidung nach Abschnitt 4.2 entsprechend erfüllen. Dies gilt als erfüllt bei Verwendung eines auf mindestens 20 mm dicken, nichtbrennbaren Dämmstoffen verlegten, mindestens 30 mm dicken schwimmenden Estrichs aus nichtbrennbaren Baustoffen oder mehrlagigen Trockenestrichelementen aus insgesamt mindestens 25 mm dicken, nichtbrennbaren Gips- oder Gipsfaserplatten, wenn umlaufend nichtbrennbare Randdämmstreifen verwendet werden.

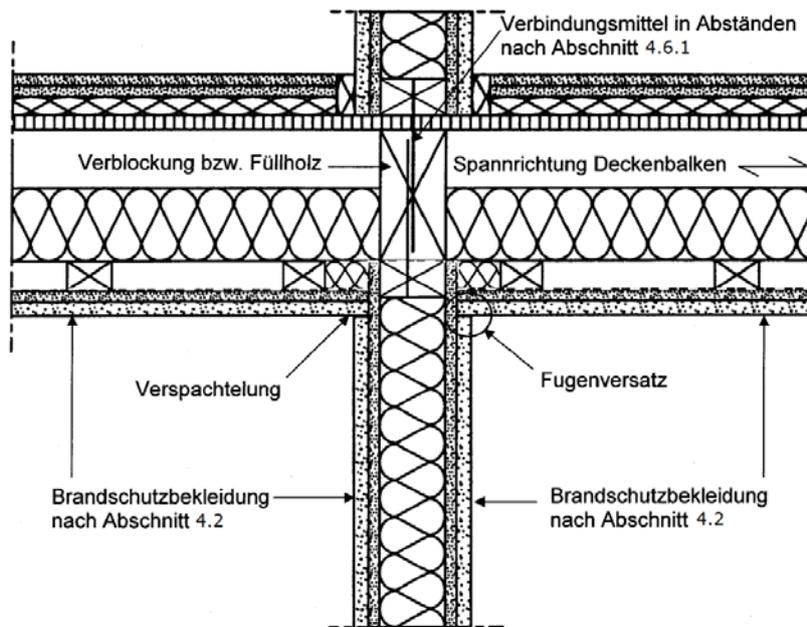
#### 4.5 Stützen und Träger

Hochfeuerhemmende Stützen und Träger, soweit sie nicht hohlraumfrei sind, sind mit einer Brandschutzbekleidung nach Abschnitt 4.2 auszuführen.

## 4.6 Anschlüsse von Stützen, Trägern, Wand- und Deckenbauteilen

### 4.6.1 Allgemeines

Im Anschlussbereich sind die Brandschutzbekleidungen der Bauteile nach Abschnitt 4.3 – 4.5 mit Fugenversatz, Stufenfalz oder Nut- und Federverbindungen so auszubilden, dass keine durch das Bauteil durchgehenden Fugen entstehen (siehe Prinzipskizze 2). Fugen im Bereich von Bauteilanschlüssen sind mit nichtbrennbaren Baustoffen zu verschließen (z. B. Verspachtelung oder Deckleisten).

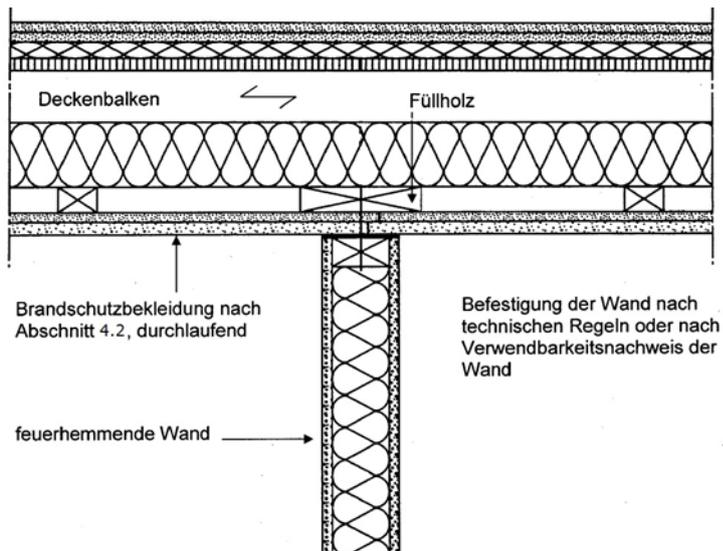


**Prinzipskizze 2:** Anschluss tragende und raumabschließende Wand an Decke, Spannrichtung der Deckenbalken senkrecht zur Wand (Vertikalschnitt)

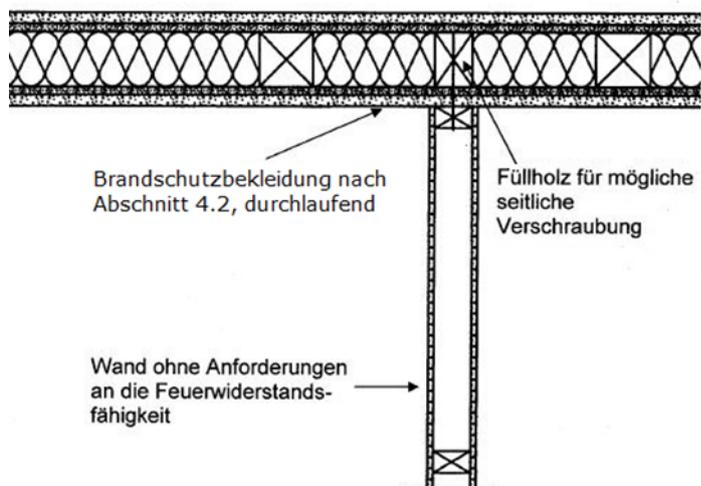
Anstelle des vorgenannten Fugenversatzes kann die Brandschutzbekleidung bei Anschlüssen von Wand- oder Deckenbauteilen auch stumpf gestoßen werden, sofern in der Bauteilfuge ein im nicht eingebauten Zustand 20 mm dicker Streifen aus Dämmstoffen nach Abschnitt 3.4 komprimiert eingebaut wird (siehe Prinzipskizzen 4b und 5).

Die Anschlüsse sind so auszuführen, dass die Brandschutzbekleidung bei durch Brandeinwirkung entstehenden Verformungen nicht aufreißt. Dies gilt als erfüllt, wenn die Bauteile nach Abschnitt 4.3 – 4.5 im Anschlussbereich in Abständen von höchstens 500 mm mit Schrauben verbunden werden, die einen Schaftdurchmesser von mindestens 12 mm haben und eine Einschraubtiefe im Holz von mindestens 70 mm aufweisen müssen. Alternativ können Schrauben oder Gewindestangen mit einem Mindestdurchmesser von 8 mm eingesetzt werden, wenn der Abstand der Verbindungsmittel nicht mehr als 500 mm beträgt und nachgewiesen ist, dass der charakteristische Wert des Verbindungswiderstands mindestens 0,85 kN/lfm (unter Normaltemperatur) aufweist.

Die Anschlüsse von hochfeuerhemmenden Bauteilen an Wände und Decken mit einer geringeren Feuerwiderstandsfähigkeit als hochfeuerhemmend müssen so erfolgen, dass die Brandschutzbekleidung der hochfeuerhemmenden Bauteile nicht unterbrochen wird (siehe Prinzipskizzen 3a und b). Dies gilt auch für unbedeckte Stützen oder Träger.



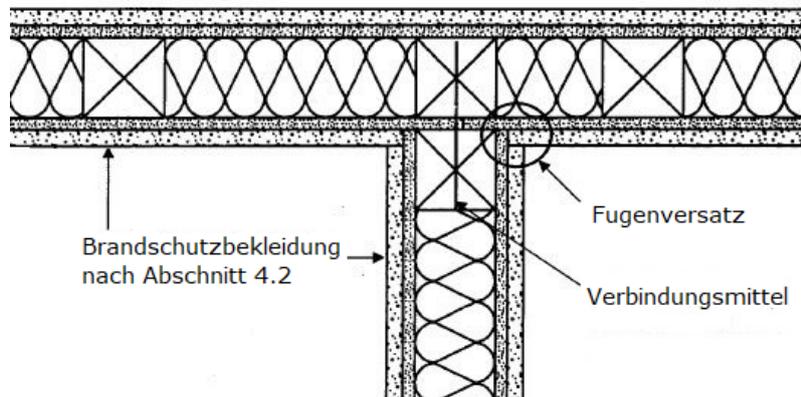
**Prinzipskizze 3a:** Anschluss feuerhemmende, raumabschließende, nichttragende Wand an Decke mit durchlaufender Brandschutzbekleidung (Vertikalschnitt)



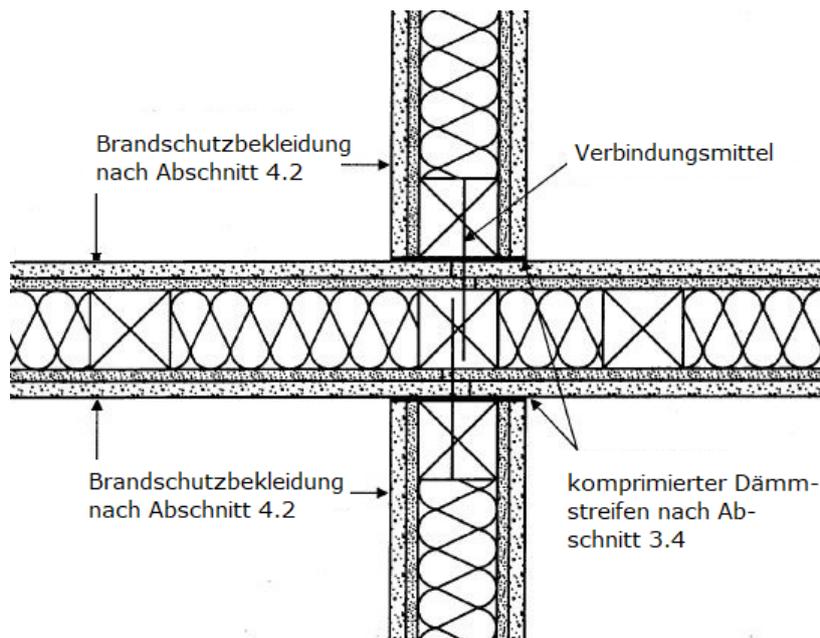
**Prinzipskizze 3b:** Anschluss Wand ohne Feuerwiderstandsfähigkeit an eine hochfeuerhemmende Wand mit durchlaufender Brandschutzbekleidung (Horizontalschnitt)

#### 4.6.2 Anschlüsse von Wänden an Wände

Die Anschlüsse von Wänden an Wände sind so auszubilden, dass die jeweiligen Stiele in den Wänden miteinander verschraubt werden können, ggf. sind zusätzliche Stiele einzubauen. Die Stiele der Wandkonstruktionen sind in Abständen von höchstens 500 mm kraftschlüssig miteinander zu verschrauben (siehe Prinzipskizzen 4a und 4b).



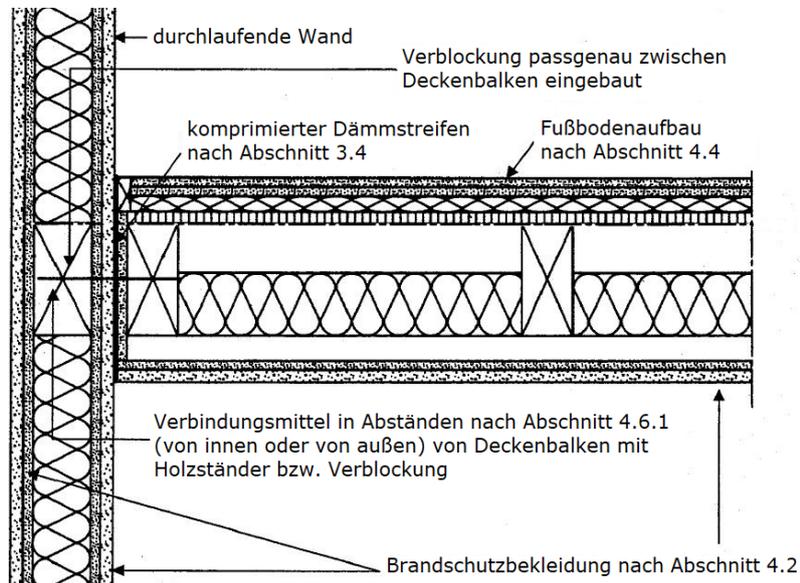
**Prinzipskizze: 4a:** Anschluss tragende, raumabschließende Wand an durchlaufende Wand mit zusätzlichem Stiel, Brandschutzbekleidung mit Fugenversatz (Horizontalschnitt)



**Prinzipskizze 4b:** Anschluss tragende, raumabschließende Wände an durchlaufende Wand mit zusätzlichem Stiel, stumpf gestoßene Anschlüsse an durchlaufende Brandschutzbekleidung (Horizontalschnitt)

### 4.6.3 Anschlüsse von Wänden und Stützen an Decken

Bei Anschlüssen von Wänden an Decken sind die Deckenbalken und die Verblockung mit den umlaufenden Rahmenhölzern der Wände in Abständen von höchstens 500 mm zu verschrauben (siehe Prinzipskizze 1). Dieser Abstand gilt auch für den Anschluss von Decken an vertikal durchlaufende Wände (Spannrichtung der Deckenbalken parallel zum Rahmenholz der Wandkonstruktion, siehe Prinzipskizze 5).

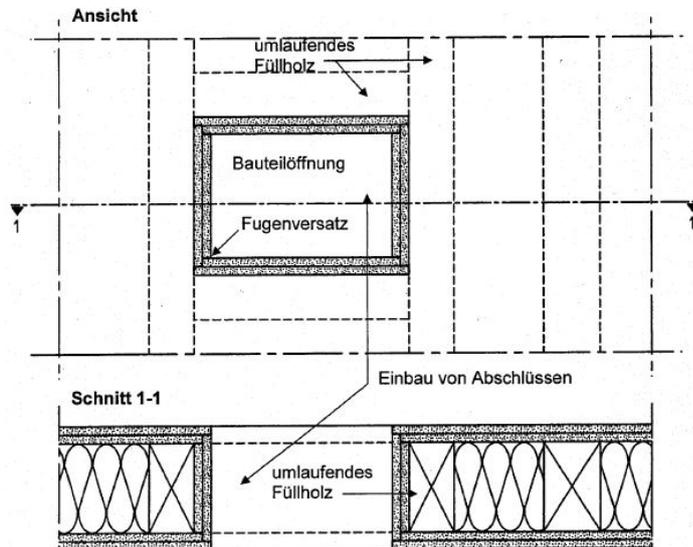


**Prinzipskizze 5:** Anschluss Decke an durchlaufende, raumabschließende Wand (z.B. Treppenraumwand), (Vertikalschnitt)

Bei Anschlüssen von hochfeuerhemmenden Wänden mit Brandschutzbekleidung nach Abschnitt 4.2, ausgenommen nichttragende Außenwände, an Decken in Massivholzbauweise ohne Brandschutzbekleidung nach Abschnitt 4.2 sind die umlaufenden Rahmenhölzern der Wände in Abständen von höchstens 500 mm zu verschrauben. Die Rauchdichtigkeit der Fuge ist durch Einlegen eines im nicht eingebauten Zustand 20 mm dicken Streifens aus Dämmstoffen nach Abschnitt 3.4 herzustellen, der durch eine kraftschlüssige Verschraubung quer zur Fuge zu komprimieren ist.

## 4.7 Öffnungen für Türen, Fenster, sonstige Einbauten und Durchführungen

Werden in hochfeuerhemmenden Bauteilen Öffnungen für Einbauten wie Fenster, Türen, Verteiler und Lampenkästen oder Durchführungen hergestellt, ist die Brandschutzbekleidung in den Öffnungsleibungen mit Fugenversatz, Stufenfalz oder Nut- und Federverbindungen auszuführen (siehe Prinzipskizze 6).



**Prinzipskizze 6:** Bauteilöffnung mit Brandschutzbekleidung zum Einbau von Türen, Fenstern und sonstigen Einbauten (obere Abbildung Ansicht, untere Abbildung Horizontalschnitt)

Werden an den Verschluss von Öffnungen und Durchführungen brandschutztechnische Anforderungen gestellt wie an Feuerschutzabschlüsse, Brandschutzverglasungen, Rohr- oder Kabelabschottungen und Brandschutzklappen, muss ein entsprechender bauaufsichtlicher Verwendbarkeits- bzw. Anwendbarkeitsnachweis oder eine Leistungserklärung einschließlich Einbauanleitung vorliegen, der bzw. die den Einbau dieser Abschlüsse in hochfeuerhemmende Bauteile nach Abschnitt 4.3 – 4.5 regelt.

## 5 Anforderungen an Standardgebäude der Gebäudeklasse 4 und 5 mit feuerwiderstandsfähigen Bauteilen in Massivholzbauweise

### 5.1 Allgemeines

Standardgebäude der Gebäudeklasse 4 und 5 mit einer Höhe nach § 2 Abs. 3 Satz 2 MBO<sup>1</sup> von bis zu 22 m, ausgenommen Mittel- und Großgaragen, sind mit feuerwiderstandsfähigen Bauteilen in Massivholzbauweise zulässig, sofern in den Gebäuden lediglich Nutzungseinheiten enthalten sind, die jeweils eine maximale Größe von 200 m<sup>2</sup> aufweisen. Dies gilt auch für Gebäude mit größeren Nutzungseinheiten, wenn diese Nutzungseinheiten durch Trennwände nach § 29 MBO<sup>1</sup> in Abschnitte von nicht mehr als 200 m<sup>2</sup> unterteilt sind.

Bauteile, die hochfeuerhemmend oder feuerbeständig sein müssen, sind auch in Massivholzbauweise zulässig, sofern die erforderliche Feuerwiderstandsfähigkeit gemäß Abschnitt 3.2 nachgewiesen ist und die Anforderungen gemäß Abschnitt 5.2 – 5.4 eingehalten werden.

In der Massivholzbauweise im Sinne dieser Richtlinie können auch nichtbrennbare Bauteile verwendet werden (sog. Hybrid-Bauweise wie z. B. Holz-Beton-Verbunddecken).

<sup>1</sup> nach Landesrecht

## 5.2 Bekleidung brennbarer Bauteiloberflächen

Brennbare Bauteiloberflächen von Wänden und Decken müssen eine brandschutztechnisch wirksame Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen haben, die eine Entzündung der brennbaren Bauteiloberflächen während eines Zeitraumes von mindestens 30 Minuten verhindert. Dies gilt als erfüllt, wenn die Bekleidung aus einer mindestens 18 mm dicken Gipsplatte des Typs GKF nach DIN 18180 in Verbindung mit DIN EN 520 bzw. Gipsfaserplatte mit einer Mindestrohddichte von 1000 kg/m<sup>3</sup> nach europäisch technischer Bewertung besteht und die in der Tabelle 2 aufgeführten Befestigungsmittel und deren Abstände untereinander beachtet werden.

Abweichend hiervon sind je Raum der Nutzungseinheit entweder die Decke oder maximal 25% aller Wände, ausgenommen Trennwände, Wände anstelle von Brandwänden sowie Treppenraumwände, mit brennbaren Bauteiloberflächen zulässig (Fenster- und Türöffnungen können unberücksichtigt bleiben).

Bei Wänden und Decken in notwendigen Fluren mit brennbaren Oberflächen genügt eine Bekleidung gemäß Kapitel A 2 Abschnitt A 2.1.12 MVV TB.

An der Außenseite von Außenwänden bedarf es keiner Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen nach Absatz 1. Abschnitt 6 bleibt unberührt.

**Tabelle 2:** Verbindungsmittel und -abstände für die Befestigung der Bekleidung von brennbaren Bauteiloberflächen

Bekleidung brennbarer Bauteiloberflächen	Abstand (a) der Befestigungsmittel untereinander Reihenabstände: Wand e ≤ 625 mm, Decke e ≤ 400 mm		Abstand zum Plattenrand bzw. zur Plattenfuge
	Klammern*	Schnellbauschrauben*	
<b>18 mm Gipsplatte des Typs GKF</b>	≥ ø 1,53 mm x 45 mm x 11,25 mm a ≤ 80 mm	≥ ø 3,5 mm x 45 mm a ≤ 150 mm	≥ 50 mm
<b>18 mm Gipsfaserplatte</b>	≥ ø 1,53 mm x 45 mm x 11,25 mm a ≤ 80 mm	≥ ø 3,5 mm x 45 mm a ≤ 150 mm	≥ 30 mm

\* Klammern und Schnellbauschrauben mit Leistungserklärung nach DIN EN 14566:2009-10

## 5.3 Brandwände und Treppenraumwände in Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5

Brandwände und Wände notwendiger Treppenräume in Gebäuden der Gebäudeklasse 5 müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

In Gebäuden der Gebäudeklasse 4 sind Wände anstelle von Brandwänden und Wände notwendiger Treppenräume aus brennbaren Baustoffen in Massivholzbauweise zulässig, sofern sie unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung mit einer Feuerwiderstandsfähigkeit von 60 Minuten ausgebildet werden und Bekleidungen mit nichtbrennbaren Baustoffen nach Abschnitt 5.2 haben.

## 5.4 Rauchdichtigkeit bei raumabschließend feuerwiderstandsfähigen Bauteilen

### 5.4.1 Allgemeines

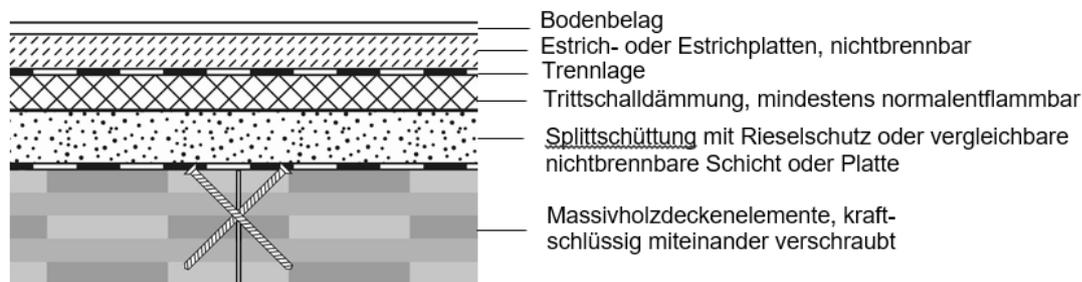
Bei raumabschließend feuerwiderstandsfähigen Trennwänden und Decken sind besondere Vorkehrungen für eine ausreichende Rauchdichtigkeit von Element- und Bauteilfugen zu treffen.

### 5.4.2 Rauchdichtigkeit von Elementfugen

Eine ausreichende Rauchdichtigkeit der Elementfugen von Trennwänden gilt als erfüllt mit einer beidseitigen Bekleidung der Trennwände entsprechend Abschnitt 5.2. Der Fugenversatz zwischen Elementfuge und Bekleidungsfuge muss  $\geq 300$  mm betragen.

Die ausreichende Rauchdichtigkeit der Elementfugen von Massivholzdecken wird erfüllt mit

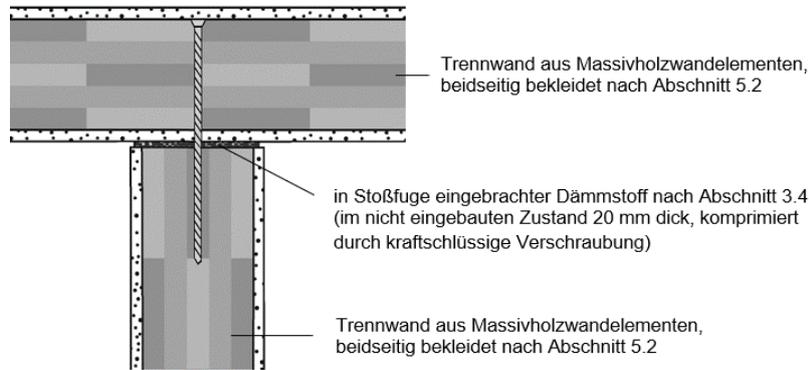
- Deckenelementen, die mit doppeltem Stufenfalz oder mittig eingelegter Feder passgenau zusammengefügt und mit einer unter- oder oberseitig angeordneten nichtbrennbaren Bekleidung nach Abschnitt 5.2 versehen werden oder
- stumpf gestoßenen, untereinander kraftschlüssig verschraubten Deckenelementen, in deren Elementfuge ein Dämmstoffstreifen analog zu Abschnitt 5.4.3 eingelegt wird und die mit einer unter- oder oberseitig angeordneten nichtbrennbaren Bekleidung nach Abschnitt 5.2 versehen werden oder
- oder Ausbildung eines mehrschichtigen, hohlraumfreien Fußbodenaufbaus, so dass auf eine unter- oder oberseitig angeordnete nichtbrennbare Bekleidung nach Abschnitt 5.2 und auf die Einlage eines Dämmstoffstreifens in die Elementfuge verzichtet werden kann. Bei diesem Fußbodenaufbau (siehe Prinzipskizze 7) ist es ausreichend, wenn die Trittschalldämmung aus mindestens normalentflammbaren Baustoffen besteht.



**Prinzipskizze 7:** unbelagte Massivholzdecke mit verschraubter Elementfuge und mehrschichtigem, hohlraumfreiem Fußbodenaufbau (Vertikalschnitt)

### 5.4.3 Rauchdichtigkeit von Bauteifugen

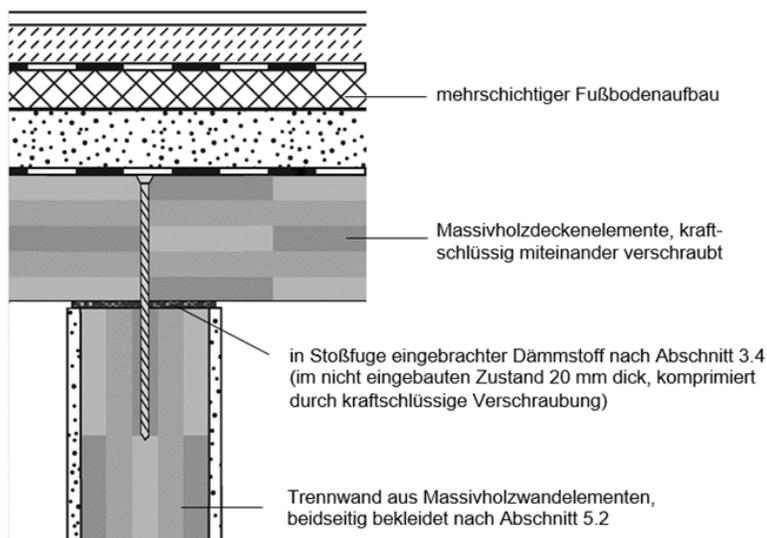
Bei einem Anschluss von Trennwänden und Decken an raumabschließende Bauteile sind besondere Vorkehrungen hinsichtlich der Rauchdichtigkeit der Bauteifuge erforderlich. Dies gilt als erfüllt, wenn Wände stumpf gestoßen werden und in die Stoßfuge ein im nicht eingebauten Zustand 20 mm dicker Streifen aus Dämmstoffen nach Abschnitt 3.4 eingelegt und durch eine kraftschlüssige Verschraubung in Abständen von höchstens 500 mm quer zur Fuge komprimiert wird (siehe Prinzipskizzen 8a – 8c).



**Prinzipskizze 8a:** Anschluss Trennwand / Trennwand, Bauteifuge (Horizontalschnitt)

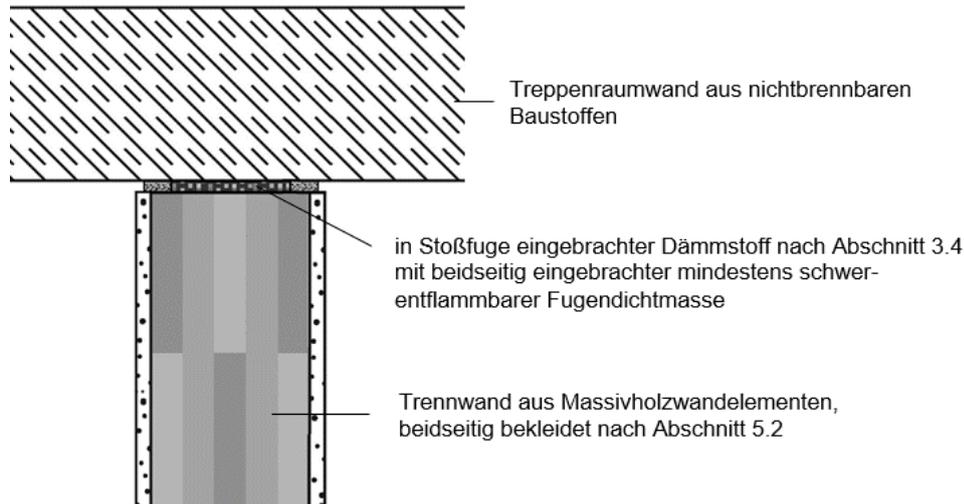


**Prinzipskizze 8b:** Anschluss Trennwand / Wand notwendiger Flur, Bauteifuge (Horizontalschnitt)



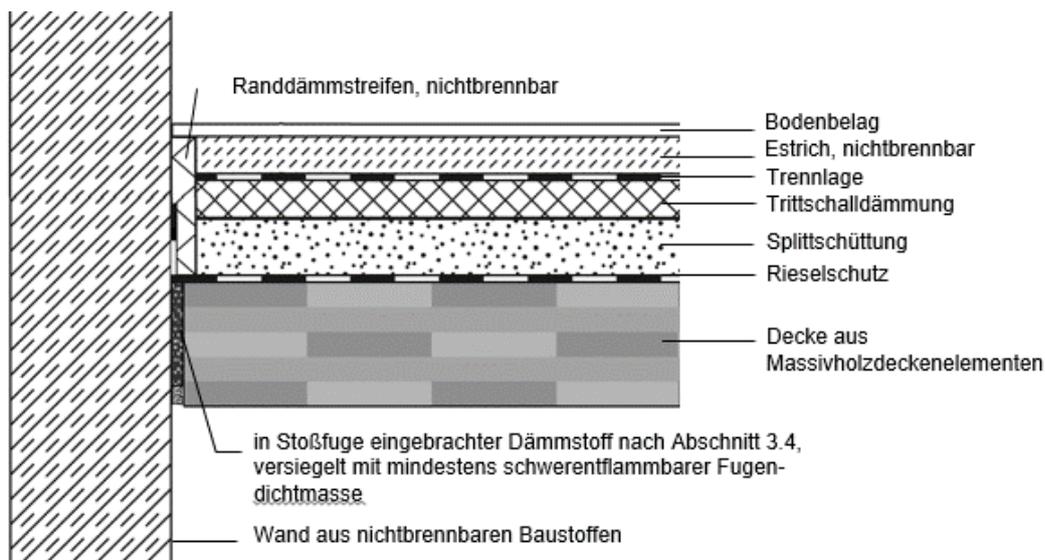
**Prinzipskizze 8c:** Anschluss Trennwand / Massivholzdecke, Bauteifuge (Vertikalschnitt)

Bei Bauteilanschlüssen an eine Wand aus nichtbrennbaren Baustoffen (z. B. Treppenraumwand aus Stahlbeton) ohne kraftschlüssige Verbindung ist zusätzlich in die Stoßfuge beidseitig eine mindestens schwerentflammbare Fugendichtmasse einzubringen, die das Herausfallen des Dämmstoffs im Brandfall ausreichend lang verhindert. Das gilt als erfüllt, wenn eine mindestens schwerentflammbare Fugendichtmasse mit einer Mindesteindringtiefe von 25 mm verwendet wird (siehe Prinzipskizze 9).



**Prinzipskizze 9:** Anschluss Trennwand / Treppenraumwand, Bauteilfuge mit Dämmstoff nach Abschnitt 3.4 und beidseitig eingebrachter Fugendichtmasse (Horizontalschnitt)

Beim Anschluss einer unbekleideten Massivholzdecke an eine durchlaufende massive Wand aus nichtbrennbaren Baustoffen (z. B. Brandwand, Treppenraumwand) ist die Bauteilfuge an der Stirnseite des Massivholzbauteils mit einem nichtbrennbaren Estrichranddämmstreifen zu versehen und mit einem Dämmstoff nach Abschnitt 3.4 auszustopfen sowie mit einer Fugendichtmasse zu verschließen, die das Herausfallen des Dämmstoffs im Brandfall ausreichend lang verhindert. Das gilt als erfüllt, wenn eine mindestens schwerentflammbare Fugendichtmasse mit einer Mindesteindringtiefe von 25 mm verwendet wird (siehe Prinzipskizze 10).



**Prinzipskizze 10:** Bauteilanschluss unbekleidete Massivholzdecke / Wand aus nichtbrennbaren Baustoffen (Vertikalschnitt)

Der Anschluss einer unbekleideten Massivholzdecke an andere Wände als in der Prinzipskizze 10 ist nicht geregelt und bedarf eines gesonderten Nachweises.

## **6 Anforderungen an Außenwandbekleidungen aus Holz und Holzwerkstoffen bei Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5**

### **6.1 Allgemeines**

Für Außenwandbekleidungen nach § 28 Abs. 5 Satz 2 MBO<sup>1</sup> findet die Technische Regel „Hinterlüftete Außenwandbekleidungen“ (MVV TB, Anhang 6) keine Anwendung.

Außenwandbekleidungen aus Holz und Holzwerkstoffen nach Abschnitt 2.4 sind bei Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5 zulässig, sofern die Begrenzung einer Brandausbreitung durch geeignete Maßnahmen nachgewiesen wird. Dies gilt als erfüllt, wenn die Anforderungen nach den Abschnitten 6.2 und 6.3 eingehalten werden.

Für andere Ausführungen bedarf es einer Bauartgenehmigung nach § 16a MBO<sup>1</sup>.

### **6.2 Maßnahmen zur Begrenzung der Brandausbreitung**

#### **6.2.1 Nichtbrennbare Trägerplatte**

Auf eine Außenwand ist eine mindestens 15 mm dicke nichtbrennbare Trägerplatte aufzubringen, sofern die Außenwand nicht bereits aus nichtbrennbaren Baustoffen besteht oder über eine durchgehende nichtbrennbare Bekleidung verfügt.

#### **6.2.2 Dämmstoffe**

Dämmstoffe müssen nichtbrennbar sein.

#### **6.2.3 Lüftungsspalt**

Die Tiefe der Unterkonstruktion für einen Lüftungsspalt ist auf maximal 50 mm zu begrenzen (einfache Lattung 30 mm, doppelte Lattung / Kreuzlattung mit max. 2 x 25 mm). Bei Kreuzlattungen ist der Lüftungsspalt jeweils zwischen Fenstern, mindestens jedoch in horizontalen Abständen von nicht mehr als 5 m, durch Aufdopplung der vertikalen Lattung zu schließen.

#### **6.2.4 Horizontale Brandsperren**

Bei Außenwandbekleidungen sind jeweils geschoßweise ausreichend auskragende horizontale Brandsperren auszuführen. Die Brandsperren sind durchgehend in Höhe der Geschosdecken anzuordnen. Sie sind zwischen Wand und Bekleidung auf der Trägerplatte oder der Bekleidung nach Abschnitt 6.2.1 zu befestigen. Die Befestigungsmittel sind bis in die tragende Konstruktion zu führen.

Das Maß der horizontalen Auskragung der Brandsperre ist abhängig von der jeweiligen Konstruktion der Außenwandbekleidung gemäß Abschnitt 10.1, Prinzipskizze 14 und Tabelle 3 zu bestimmen.

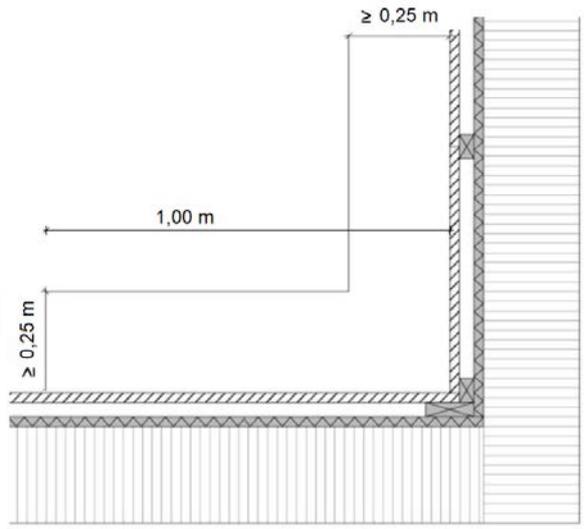
Längsstöße von Brandsperren sind mechanisch oder durch verschweißen kraftschlüssig und fugenlos ( $\leq 1$  mm) miteinander zu verbinden oder mit einer Stoßüberlappung von mindestens 150 mm auszuführen. Im Bereich von Innenecken kann neben der vorgenannten kraftschlüssigen fugenlosen Verbindung alternativ die Brandsperre auch zu beiden Schenkelseiten mit einer Länge von  $\geq 1,0$  m aus einem Stück oder im Eckbereich mit doppelter Überlappung hergestellt werden.

---

<sup>1</sup> nach Landesrecht

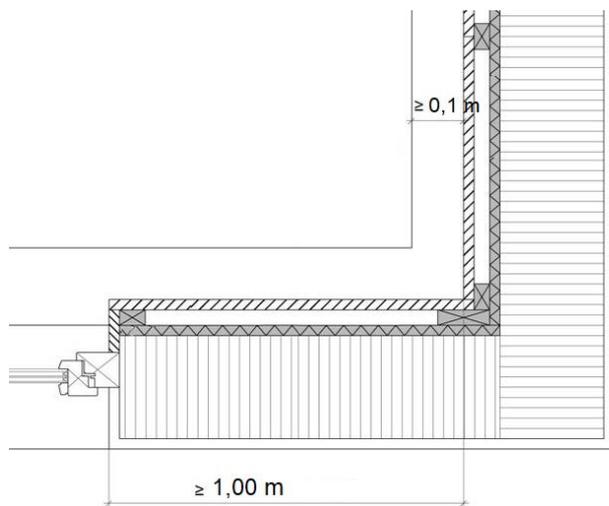
Zur Begrenzung der Brandausbreitung in Innenecken von Außenwänden sind besondere Vorkehrungen zu treffen. Das gilt als erfüllt,

- wenn die Außenwandbekleidung im Bereich der Innenecke jeweils zu beiden Seiten mit einer mindestens 1,0 m breiten nichtbrennbaren Bekleidung ausgeführt wird oder
- wenn die horizontalen Brandsperren im Bereich der Innenecke jeweils zu beiden Seiten über die Länge von 1,0 m mindestens 0,25 m vor die Außenwandbekleidung hervorkragen (siehe Prinzipskizze 11a).



**Prinzipskizze 11a:** Ausbildung der Außenwandbekleidung bei Innenecken der Außenwand (Horizontalschnitt)

Bei kraft- und formschlüssigen Schalungen sowie flächigen Holzwerkstoffplatten (siehe Abschnitt 10.1, Prinzipskizze 14 und Tabelle 3) darf das Maß der Auskragung der horizontalen Brandsperre in Innenecken von Außenwänden auf 0,10 m reduziert werden, sofern Öffnungen einen Abstand von mindestens 1,0 m zur Innenecke einhalten (siehe Prinzipskizze 11b).

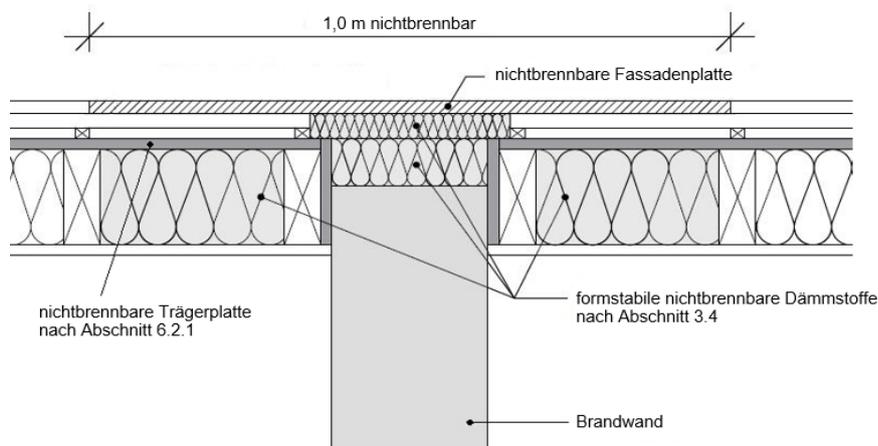


**Prinzipskizze 11b:** auskragende horizontale Brandsperre in Innenecke, hier: flächige Holzwerkstoffplatte (Horizontalschnitt)

Im Bereich von Fensterelementen sind horizontale Brandsperren nicht erforderlich, sofern durch die Art der Fensteranordnung eine Brandausbreitung im Lüftungsspalt ausgeschlossen ist (z. B. geschossübergreifende Fensterelemente).

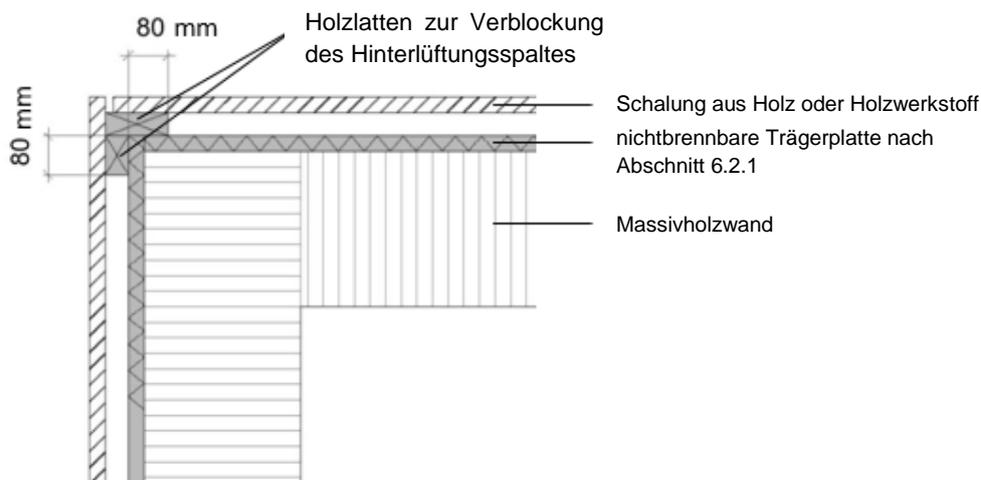
### 6.2.5 Vertikale Brandsperren

Im Bereich von Brandwänden bzw. Wänden nach § 30 MBO<sup>1</sup>, die anstelle von Brandwänden zulässig sind, ist die brennbare Außenwandbekleidung mindestens 1,0 m durch nichtbrennbare Baustoffe zu unterbrechen. Der Lüftungsspalt darf über die Brandwand nicht hinweggeführt werden, sondern ist mindestens in Brandwanddicke mit einem im Brandfall formstabilen Dämmstoff nach Abschnitt 3.4 und einer Nennrohddichte von  $\geq 100 \text{ kg/m}^3$  auszufüllen (siehe Prinzipskizze 12). § 30 Abs. 7 Satz 1 MBO<sup>1</sup> bleibt unberührt.



**Prinzipskizze 12:** Ausbildung Außenwandbekleidung im Bereich von Brandwänden (Horizontalschnitt)

Bei Außenwandbekleidungen sind bei der Ausbildung von Außenecken besondere Vorkehrungen zur Begrenzung einer Brandausbreitung erforderlich. Das gilt als erfüllt mit einer Verblockung im Lüftungsspalt der Außenecke mit mindestens 80 mm breiten Holzlatten (siehe Prinzipskizze 13).



**Prinzipskizze 13:** Ausbildung Außenwandbekleidung bei Außenecken (Horizontalschnitt)

<sup>1</sup> nach Landesrecht

### **6.3 Wirksame Löscharbeiten für die Feuerwehr**

Jede Gebäudeseite mit einer Außenwandbekleidung aus Holz oder Holzwerkstoffen muss für wirksame Löscharbeiten erreicht werden können. Im Einvernehmen mit der Brandschutzdienststelle sind auf Grundstück ggf. Zu- oder Durchfahrten und Bewegungsflächen entsprechend der Technischen Regel lfd. Nr. A 2.2.1.1 der MVV TB herzustellen.

## **7 Installationen**

### **7.1 Allgemeines**

Installationen (Leitungs- und Lüftungsanlagen) dürfen in Bauteilen nach dieser Richtlinie nicht geführt werden. Sie sind vor Wänden in Vorsatzschalen bzw. unterhalb von Decken oder in Schächten und Kanälen zu führen. Für Öffnungen in Wänden und Decken zur Durchführung von Schächten, Kanälen und von Installationen gilt Abschnitt 4.7 entsprechend.

### **7.2 Elektrische Leitungen in Bauteilen nach Abschnitt 4**

Abweichend von Abschnitt 7.1 dürfen einzelne Leitungen oder einzelne Hüllrohre aus nichtbrennbaren Baustoffen mit bis zu drei Leitungen mit einem Durchmesser von insgesamt bis zu 32 mm, die zur Versorgung des angrenzenden Raumes innerhalb derselben Nutzungseinheit dienen, innerhalb von Wänden und Decken geführt werden. Werden Leitungen durch die Brandschutzbekleidung nach Abschnitt 4.2 geführt, sind die verbleibenden Hohlräume in der Brandschutzbekleidung mit nichtbrennbaren Baustoffen zu verspachteln.

Bei Wänden und Decken dürfen abweichend von Abschnitt 7.1 einzelne Hohlwanddosen zum Einbau von Steckdosen, Schaltern und Verteilern eingebaut werden, wenn der Abstand zum nächsten Holzstiel bzw. zur nächsten Holzrippe mindestens 150 mm beträgt. Gegenüberliegende Hohlwanddosen müssen fachversetzt eingebaut werden. Sie müssen innerhalb des Wandhohlraumes vollständig von Dämmstoffen nach Abschnitt 3.4 umhüllt werden, wobei der Dämmstoff im Bereich der Hohlwanddosen auf eine Mindestdicke von 30 mm gestaucht werden darf.

In notwendigen Treppenträumen dürfen nur Leitungen vorhanden sein, die ausschließlich der Versorgung des Treppenraums dienen. Für diese Leitungen gelten die Anforderungen der Absätze 1 und 2.

## **8 Bauleitung, Übereinstimmungsbestätigung**

### **8.1 Bauleitung**

Der Bauherr hat nach §§ 53 i.V.m. 56 MBO einen Bauleiter, der auch die Durchführung der Anforderungen dieser Richtlinie auf der Grundlage der in Abschnitt 9 geforderten Planunterlagen überwacht und der insbesondere über die erforderliche Sachkunde und Erfahrung für den Holzbau und Trockenbau verfügt, zu bestellen. Ist dies nicht der Fall, sind gemäß § 56 Abs. 2 Satz 2 MBO geeignete Fachbauleiter für Holzbau und für Trockenbau zu bestellen, die die Durchführung der Anforderungen dieser Richtlinie auf der Grundlage der in Abschnitt 9 geforderten Planunterlagen überwachen.

## 8.2 Übereinstimmungsbestätigung

Die Ausführung der Bauart nach dieser Richtlinie bedarf der Bestätigung der Übereinstimmung durch den Anwender der Bauart (Unternehmer) nach § 16 a Abs. 5 MBO<sup>1</sup>.

Die Bestätigung beinhaltet die Übereinstimmung mit der Ausführungsplanung und die Bestätigung der Einhaltung dieser technischen Regel.

## 9 Planungsunterlagen

Zusätzlich zu den Bauvorlagen<sup>1</sup> sind vor Baubeginn Unterlagen zu erstellen und auf der Baustelle vorzuhalten, um eine Ausführung des Bauvorhabens in Übereinstimmung mit dieser Richtlinie zu dokumentieren und zu ermöglichen.

Zu den Unterlagen gehören insbesondere Übersichtszeichnungen

- Detailzeichnungen zum Aufbau der Bauteile und allen relevanten Ausführungsdetails
- Verwendbarkeits- und Anwendbarkeitsnachweise
- ggfs. rechnerische Nachweise.

Sofern zutreffend sind gleichwertige technische Lösungen für bautechnische Anforderungen darzustellen; § 16a Abs. 2 MBO<sup>1</sup> bleibt unberührt.

---

<sup>1</sup> nach Landesrecht

## 10 Anhang

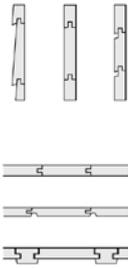
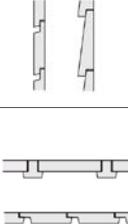
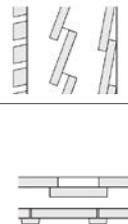
### 10.1 Ausführung von horizontalen Brandsperrn bei Außenwandbekleidungen aus Holz oder Holzwerkstoffen

Je nach Art und Anordnung der Außenwandbekleidung sind Anforderungen an eine maximal zulässige Tiefe des Hinterlüftungsspaltens sowie das Maß der Auskrägung der horizontalen Brandsperrn zu erfüllen. Für diese Konstruktionen sind die Angaben zu Material und Befestigung nach den nachfolgend abgedruckten Prinzipskizze 14 und Tabelle 3 zu beachten. Die Befestigung der Brandsperrn ist dauerhaft kraftschlüssig auszuführen.



**Prinzipskizze 14:** Ausführung und Befestigung von horizontalen Brandsperrn (Z = Maß der Auskrägung, X = Mindestauskrägung Brandsperrn, siehe Tabelle 3)

**Tabelle 3:** Mindestauskragung der horizontalen Brandsperre – Maß X

Bekleidungsstyp	Baustoff / Bauteil	Schema-skizze	Ausführungs-beispiele	Aus-richtung	Maß X – Mindest-auskragung Brandsperre
Flächiger Holzwerkstoff	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rohdichte <math>\geq 350 \text{ kg/m}^3</math></li> <li>■ Fläche geschlossen</li> <li>■ Plattendicke <math>\geq 22 \text{ mm}</math></li> <li>■ Kantenlänge <math>\geq 625 \text{ mm}</math></li> <li>■ Plattenfläche <math>\geq 1,0 \text{ m}^2</math></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Massivholzplatten</li> <li>■ Furniersperrholz</li> <li>■ Furnierschichtholz</li> </ul>	horizontal / vertikal	$\geq 50 \text{ mm}$
Form-schlüssige Schalung	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rohdichte <math>\geq 350 \text{ kg/m}^3</math></li> <li>■ Beplankungsdicke <math>\geq 22 \text{ mm}</math></li> <li>■ Brettbreite: kernfrei <math>\leq 160 \text{ mm}</math></li> <li>■ Entlastungsnuten:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Restdicke <math>\geq 14 \text{ mm}</math></li> <li>■ Breite <math>\leq 5 \text{ mm}</math></li> <li>■ Achsabstand <math>\geq 30 \text{ mm}</math></li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Deckleistenschalung mit Profil</li> <li>■ Nut und Feder</li> </ul>	horizontal /	$\geq 50 \text{ mm}$
				vertikal	$\geq 100 \text{ mm}$
Kraft-schlüssige Schalung	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rohdichte <math>\geq 350 \text{ kg/m}^3</math></li> <li>■ Beplankungsdicke <math>\geq 22 \text{ mm}</math></li> <li>■ Brettbreite frei</li> <li>■ Entlastungsnuten:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Restdicke <math>\geq 14 \text{ mm}</math></li> <li>■ Breite <math>\leq 5 \text{ mm}</math></li> <li>■ Achsabstand <math>\geq 30 \text{ mm}</math></li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schalung überfäلت</li> <li>■ Stülpschalung</li> <li>■ T-Leistenschalung</li> </ul>	horizontal	$\geq 100 \text{ mm}$
				vertikal	$\geq 150 \text{ mm}$
Offene Schalung	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rohdichte <math>\geq 350 \text{ kg/m}^3</math></li> <li>■ Beplankungsdicke <math>\geq 22 \text{ mm}</math></li> <li>■ Brettbreite frei</li> <li>■ Brettquerschnittsfläche <math>\geq 1000 \text{ mm}^2</math></li> <li>■ Entlastungsnuten:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Restdicke <math>\geq 14 \text{ mm}</math></li> </ul> </li> <li>■ Dicke Abdeckleisten <math>\geq 14 \text{ mm}</math></li> <li>■ Brettbreite frei</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Offene Schalung</li> <li>■ Leistenschalung</li> <li>■ Deckelschalung</li> <li>■ Stülpschalung</li> <li>■ Deckleistenschalung</li> </ul>	horizontal	$\geq 200 \text{ mm}$
				vertikal	$\geq 250 \text{ mm}$