

Bauen mit Holz in den Gebäudeklassen 4 und 5

Dipl.-Ing. (FH) Heidrun Bombach
Deutsches Institut für Bautechnik
Berlin, Deutschland



Bauen mit Holz in den Gebäudeklassen 4 und 5

1. Einführung

Mit der Musterbauordnung (MBO), Fassung November 2002, zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 25.09.2020, wurde der Weg für das Bauen mit Massivholz und die Ausführung von Außenwandbekleidungen in Holz- und Holzwerkstoffen in den Gebäudeklassen (GK) 4 und 5 geebnet. Die Anforderungen in der MBO werden in der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen Ausgabe 2021/1 (MVV TB) und in der Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Bauteile und Außenwandbekleidungen in Holzbauweise (MHolzBauRL), Fassung Oktober 2020, weiter konkretisiert.

Nachfolgend soll ein Überblick über die bauordnungsrechtlichen Anforderungen an das Bauen mit Holz in den Gebäudeklassen 4 und 5 gegeben werden. Dazu werden Verweise auf die verschiedenen Abschnitte des Regelwerkes, in denen Konkretisierungen zu finden sind, als Suchhilfe aufgeführt.

Da es sich bei diesen Dokumenten um Muster handelt, müssen diese jeweils in Landesrecht umgesetzt sein.

2. Bauordnungsrechtliche Anforderungen

Nach §26 der MBO werden Bauteile nach ihren Anforderungen zum Brandverhalten und nach ihrer Feuerwiderstandsfähigkeit unterschieden.

Die Feuerwiderstandsfähigkeit bezieht sich bei tragenden und aussteifenden Bauteilen auf deren Standsicherheit im Brandfall, bei raumabschließenden Bauteilen auf deren Widerstand gegen die Brandausbreitung.

Bauteile werden zusätzlich nach dem Brandverhalten ihrer Baustoffe und für das Bauen mit brennbaren Baustoffen unterschieden:

- Bauteile, die hochfeuerhemmend sein müssen und deren tragende und aussteifende Teile aus brennbaren Baustoffen bestehen und die allseitig eine brandschutztechnisch wirksame Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen (Brandschutzbekleidung) und Dämmstoffe aus nichtbrennbaren Baustoffen haben.
- Nach gemäß §26 der MBO sind **abweichend** ... andere Bauteile, die feuerbeständig oder hochfeuerhemmend sein müssen, **aus brennbaren Baustoffen zulässig**, sofern sie den Technischen Baubestimmungen nach § 85a entsprechen. Dies gilt nicht für Wände nach § 30 Abs. 3 Satz 1 und Wände nach § 35 Abs. 4 Satz 1 Nr. 1. (Dies sind Brandwände in der GK 4 und Wände notwendiger Treppenträume in GK 5).

Für Bauteile aus brennbaren Baustoffen bestehen danach die Anforderungen an hochfeuerhemmende und feuerbeständige Bauteile gleichermaßen. Sie sind abweichend zulässig, wenn der Brennbarkeit der tragenden und aussteifenden Bauteile Rechnung getragen wird und es eine eingeführte Technische Baubestimmung zur Planung, Bemessung und Ausführung gibt. Es handelt sich hierbei **nicht** um hochfeuerhemmende und/oder feuerbeständige Bauteile, da sie von denen abweichen! Sie sind anstelle dieser zulässig.

Für die Gebäudeklasse (GK) 4 sind danach zulässig:

- Bauteile, die hochfeuerhemmend sein müssen und deren tragende und aussteifende Teile aus brennbaren Baustoffen bestehen und die allseitig eine brandschutztechnisch wirksame Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen (Brandschutzbekleidung) und Dämmstoffe aus nichtbrennbaren Baustoffen haben, oder
- abweichende andere Bauteile, die hochfeuerhemmend sein müssen und aus brennbaren Baustoffen bestehen, sofern sie den Technischen Baubestimmungen nach § 85a entsprechen

Für die Gebäudeklasse (GK) 5 sind danach zulässig:

- abweichende andere Bauteile, die feuerbeständig sein müssen, aus brennbaren Baustoffen bestehen, sofern sie den Technischen Baubestimmungen nach § 85a entsprechen

Die konkreten bauteilbezogenen Anforderungen sind in den §§ 27 bis 38 festgelegt.

3. Konkretisierungen der bauordnungsrechtlichen Anforderungen

3.1. Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen

3.1.1 Allgemeines

Die Anforderungen der MBO werden in der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) konkretisiert. Der derzeitige Stand ist die Ausgabe 2021/1. Der «Stand der Umsetzung der MVV TB» in den Ländern kann unter der Webseite des Deutschen Instituts für Bautechnik www.dibt.de abgerufen werden.

In den einzelnen Teilen der MVV TB werden bezüglich des Bauens in den Gebäudeklassen 4 und 5 nachfolgende Festlegungen getroffen:

3.1.2 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

Die Anforderungen bezüglich der mechanischen Festigkeit und Standsicherheit gelten:

- A 1.2.5.1 Bemessung und Konstruktion von Holzbauten:
DIN EN 1995-1-1:2010-12, DIN EN 1995-1-1/A2:2014-07,
DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, in Verbindung mit Anlage A 1.2.5/1
Tragwerksbemessung für den Brandfall:
DIN EN 1995-1-2:2010-12 DIN EN 1995-1-2/NA:2010-12, in Verbindung mit Anlage A 1.2.3/3
Herstellung und Ausführung von Holzbauwerken:
DIN 1052-10:2012-05, in Verbindung mit Anlage A 1.2.3/3

3.1.3 Feuerwiderstandsfähigkeit

- A 2.1.3 Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit von Teilen baulicher Anlagen

Grundsätzlich richtet sich die Feuerwiderstandsfähigkeit von Bauteilen nach dem geltenden bauaufsichtlichen Anforderungssystem (Gebäudeklassen, Höhenlage der Geschosse, Gebäudeart). Die Einstufungen in Feuerwiderstandsklassen werden auf der Grundlage von Brandprüfungen nach der Einheitstemperaturzeitkurve (ETK) festgelegt. Feuerwiderstandsklassen ergeben sich aus der unter lfd. Nr. A 2.2.1.2 genannten technischen Regel. Die Feuerwiderstandsfähigkeit bezieht sich bei tragenden und aussteifenden Bauteilen baulicher Anlagen auf deren Standsicherheit im Brandfall, bei raumabschließenden Bauteilen, wie Wänden und Decken, auf deren Widerstand gegen eine Brandausbreitung (raumabschließend feuerwiderstandsfähig – im Weiteren: Raumabschluss).

Feuerwiderstandsfähige Bauteile werden hier für Bauteile mit brennbaren Baustoffen unterschieden in:

- A 2.1.3.1 b) hochfeuerhemmende Bauteile:
Bestehen tragende und aussteifende Teile aus brennbaren Baustoffen, müssen sie allseitig eine brandschutztechnisch wirksame Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen (Brandschutzbekleidung) und – sofern vorhanden – nichtbrennbaren Dämmstoffen haben. Die Brandschutzbekleidung muss
 - ein Brennen der tragenden und aussteifenden Teile,
 - die Einleitung von Feuer und Rauch in Wand- und Deckenbauteile über Fugen, Installationen oder Einbauten sowie eine Brandausbreitung innerhalb dieser Bauteile,

- die Übertragung von Feuer über Anschlussfugen von raumabschließenden Bauteilen in angrenzende Nutzungseinheiten oder Räume und
- eine wesentliche Übertragung von Rauch über Anschlussfugen (s. A 2.1.3.3.3) verhindern.

→ A 2.1.3.1 d) Bauteile gemäß § 26 Abs. 2 Satz 4 MBO, die aus brennbaren Baustoffen bestehen dürfen und keine Hohlräume oder verfüllte Hohlräume sowie keine Dämmstoffe im Inneren aufweisen. Tragende und aussteifende Bauteile können aus brennbaren Baustoffen ausgeführt werden. Dies gilt auch für raumabschließende Bauteile.

Die Standsicherheit muss bei Brandeinwirkung nach der ETK gemäß DIN 4102-2:1977-09, Abschnitt 6.2.4, über mindestens die jeweils geforderte Zeit in Minuten gewährleistet sein. Sofern es keine Technische Regel gibt, ist eine allgemeine Bauartgenehmigung/vorhabenbezogene Bauartgenehmigung erforderlich.

→ A 2.2.1.3 Klassifizierte Baustoffe und Bauteile, Ausführungsregeln, DIN 4102-4:2016-05 und Anlage A 2.2.1.3/1
Zulässig für Bauteile aus Holzrahmen- und Holztafelbauweise sind jedoch nur solche Bauteile, die bereits eine hohlraumfüllende bzw. flankenformschlüssige, nichtbrennbare Dämmung nach Abschnitt 3.4 MHolzBauRL haben.

3.1.4 Raumabschluss

Für den Raumabschluss werden die bauordnungsrechtlichen Anforderungen in der MVV TB konkretisiert und darüber hinaus in der Technischen Regel unter lfd. Nr. A 2.2.1.4, der MHolzBauRL.

→ A 2.1.3.3.3 Hochfeuerhemmend

→ A 2.1.3.3.6 Feuerwiderstandsfähigkeit von 90 Minuten für Bauteile nach A 2.1.3.1 Buchstabe d

→ A 2.1.3.3.7 Feuerwiderstandsfähigkeit von 60 Minuten für Bauteile nach A 2.1.3.1 Buchstabe d

Bei den Konkretisierungen zu den einzelnen Bauteilen sei besonders auf folgende Abschnitte verwiesen:

→ A 2.1.5 Außenwände

→ A 2.1.12 Notwendige Flure und offene Gänge

Der Raumabschluss muss bei Brandeinwirkung nach der ETK gemäß DIN 4102-2:1977-09, Abschnitt 6.2.4, über mindestens 60 bzw. 90 Minuten gewährleistet sein. Damit ist auch die Standsicherheit von nichttragenden Bauteilen im Brandfall unter Eigengewicht nachgewiesen. Bei den Beobachtungen zur Rauchentwicklung nach DIN 4102-2:1977-09, Abschnitt 8.6, muss festgestellt sein, dass höchstens eine geringe Rauchentwicklung beobachtet worden ist (kein flächiger Rauchaustritt auf der Bauteiloberfläche, nur einzelne Rauchfähnchen auch aus Fugen).

Für raumabschließende Bauteile mit brennbaren tragenden und aussteifenden Teilen aus Holz sind die Konkretisierungen der unter lfd. Nr. A 2.2.1.4 genannten technischen Regel zu beachten.

3.1.3 Planung und Ausführung

Als Technische Regel nach § 85a wird, wie oben bereits mehrfach aufgeführt, die unter A 2.2.1.4 aufgeführte Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Bauteile und Außenwand-bekleidung in Holzbauweise – MHolzBauRL:2020-10 aufgeführt.

→ C 2.3.1 Vorgefertigte Bauteile

Für die Voraussetzungen zur Abgabe der Übereinstimmungserklärung für werkseitig vorgefertigte Bauprodukte nach § 22 MBO gilt Teil C2.3 der MVV TB.

→ C3 Bauprodukte, die nur eines allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses nach § 19 Absatz 1 Satz 2 MBO1 bedürfen

Die Erteilung allgemeiner bauaufsichtlicher Prüfzeugnisse nach C3 auf Basis von Brandprüfungen für Bauteile im Geltungsbereich der MHolzBauRL ist mit Inkrafttreten der MVV TB 2020/2 nicht mehr vorgesehen. Hier sind die länderspezifischen Regelungen zu beachten.

→ Anhang 4 Bauaufsichtliche Anforderungen, Zuordnung der Klassen, Verwendung von Bauprodukten, Anwendung von Bauarten

Die Zuordnung der Klassen zu den bauaufsichtlichen Anforderungen für die Verwendung von Bauprodukten ist in Anhang 4 festgelegt. Beispielhaft genannt sei hier

→ 4.2.4 Tragende Bauteile, raumabschließende Decken, Brandwände und Wände anstelle von Brandwänden, Trennwänden, Wänden notwendiger Treppenträume und Fluren, Wände von offenen Gängen, Außenwände, selbstständige Unterdecken, Dächer, Treppen, Systemböden

Zeile 8 hochfeuerhemmend (tragende Teile brennbar, mit Dämmstoffen nichtbrennbar und brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung von 60 Min. aus nichtbrennbaren Baustoffen) nach Abschnitt 4 der technischen Regel gemäß lfd. Nr. A 2.2.1.4

Zeile 14 Abschnitt 4 der technischen Regel, gemäß lfd. Nr. A 2.2.1.4

Zeile 20 Bauteile gemäß A 2.1.3.1, Buchstabe d, mit einer Feuerwiderstandsfähigkeit von 90 Min. und aus brennbaren Baustoffen nach Abschnitt 5 der technischen Regel gemäß lfd. Nr. A 2.2.1.4

Zeile 21 Bauteile gemäß A 2.1.3.1, Buchstabe d, mit einer Feuerwiderstandsfähigkeit von 60 Min. und aus brennbaren Baustoffen nach Abschnitt 5 der technischen Regel gemäß lfd. Nr. A 2.2.1.4

Zeile 22 Bauteile gemäß A 2.1.3.1, Buchstabe d als Wand anstelle einer Brandwand (auch unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung mit einer Feuerwiderstandsfähigkeit von 60 Min. und aus brennbaren Baustoffen nach Abschnitt 5 der technischen Regel gemäß lfd. Nr. A 2.2.1.4

Für diese Bauteile ist keine Klassifizierung vorgesehen.

3.2. Muster Holzbaurichtlinie

3.2.1 Allgemeines

Die MHolzBauRL als Technische Regel nach § 85a MBO enthält weitere Konkretisierungen der MBO bezüglich der Planung, Bemessung und Ausführung.

Die MHolzBauRL beschreibt nunmehr konsequent eine Bauart. Für die Ausführung der Bauart nach dieser Richtlinie bedarf es der Bestätigung der Übereinstimmung durch den Anwender der Bauart (Unternehmer) nach § 16 a Abs. 5 MBO.

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

Voraussetzung für die Anwendung von Bauteilen nach der MHolzBauRL ist, dass für diese der Feuerwiderstand nachgewiesen ist (s. Abschnitte 3.1.2 und 3.1.3).

In der MHolzBauRL werden die Anforderungen an den Raumabschluss (s. Abschnitt 3.1.4) weiter konkretisiert und Festlegungen zur Ausführung von Bauteilfugen und Anschlüssen an angrenze Bauteile getroffen.

Die brandschutztechnisch wirksame Bekleidung (Brandschutzbekleidung) wird in der MHolzBauRL nicht mehr mit einer Angabe einer Klassifizierung, sondern mit einer allgemeinen Beschreibung des Anforderungsniveaus, z. B. 60 Minuten oder 30 Minuten, konkretisiert.

Da es keine nationale Entsprechung einer Klassifizierung der brandschutztechnisch wirksamen Bekleidung gibt, wurde dies in der Richtlinie auf eine allgemeine Beschreibung angepasst. Es fehlt hierzu jedoch eine weitere Konkretisierung des Anforderungs-Niveaus.

Neu ist die Aufnahme von Bauteilen in Massivholzbauweise für die Anwendung in den Gebäudeklassen 4 und 5 in Abschnitt 5, die jedoch nur für Standardgebäude zulässig sind.

Bauteile in Hybridbauweise sind neu aufgeführt. Es gibt jedoch keine Konkretisierung. Die Anforderungen zum Raumabschluss und zur konstruktiven Ausbildung der Element- und Bauteilfugen gelten jedoch gleichermaßen.

In Abschnitt 6 wird die Errichtung von Außenwandbekleidungen aus normalentflammbaren Baustoffen bei Gebäuden der Gebäudeklassen 4 und 5 geregelt. Zur Verhinderung der Brandausbreitung müssen in bestimmten Abständen Brandsperrern angeordnet werden. 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.

Die Abschnitte 8 und 9 nehmen Bezug auf das Vorhandensein der erforderlichen Planungsunterlagen auf der Baustelle, um eine Überprüfung der Ausführung auf der Baustelle zu ermöglichen und abschließend die Bestätigung der Übereinstimmung mit der Ausführungsplanung und der MHolzBauRL abgeben zu können.

Zu den Unterlagen gehören insbesondere

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

3.2.2 Gebäudeklasse 4 - Holzrahmen- und Holztafelbauweise

Für hochfeuerhemmende Bauteile hat sich wenig geändert.

Für werkseitig vorgefertigte Bauprodukte ist Abschnitt 3.1.3 zu beachten. Für die Errichtung der Bauart auf der Baustelle gelten die jeweils eingeführten länderspezifischen Umsetzungen der MVV TB.

Der Feuerwiderstand muss entweder nach Abschnitt 3.1.2 (Bemessung im Brandfall) oder nach Abschnitt 3.1.3 (klassifizierte Bauteile) nachgewiesen sein oder über eine allgemeine/vorhabenbezogene Bauartgenehmigung.

Zu beachten ist nach wie vor, dass der Feuerwiderstand und die raumabschließende Wirkung der Brandschutzbekleidung unterschiedliche Eigenschaften beschreiben und diese auch unterschiedlich nachgewiesen werden. Bauordnungsrechtlich werden diese Eigenschaften additiv betrachtet. Sofern diese Eigenschaften "überlagert" werden sollen, ist der brandschutztechnische Nachweis zu führen.

Für den Nachweis des Raumabschlusses sind zusätzlich die Festlegungen zur Ausführung der Brandschutzbekleidung über 60 Minuten und zur konstruktiven Ausführung der Bauteilanschlüsse zu beachten.

3.3.3 Gebäudeklassen 4 und 5 in Massivholzbauweise

In Abschnitt 5 wird die Errichtung hohlraumfreier Bauteile aus brennbaren Baustoffen (Massivholz) in den Gebäudeklassen 4 und 5 konkretisiert. Dabei dürfen auch flächenanteilig (25%-Regel) holzsichtige Oberflächen ohne Brandschutzbekleidung ausgeführt werden.

Der Feuerwiderstand muss entweder nach Abschnitt 3.1.2 (Bemessung im Brandfall) nachgewiesen sein oder über eine allgemeine/vorhabenbezogene Bauartgenehmigung. Für Bauteile in der Gebäudeklasse 5 gibt es derzeit keine Technische Regel für den Nachweis des Feuerwiderstandes. Der Nachweis ist daher immer über eine allgemeine/vorhabenbezogene Bauartgenehmigung zu führen.

Für den Nachweis des Raumabschlusses sind zusätzlich die Festlegungen zur Ausführung der Brandschutzbekleidung (Verhinderung der Entzündung über 30 Minuten) und zur konstruktiven Ausführung der Bauteilanschlüsse zu beachten.

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 (Verhinderung der Entzündung über 30 Minuten) haben.

→ A 2.1.12 (MVV TB) Notwendige Flure und offene Gänge

Für den Fall, dass in notwendige Fluren und offenen Gängen die Decken und Wände aus brennbaren Baustoffen bestehen, ist eine Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen ausreichender Dicke erforderlich, z. B. in Form einer 12,5 mm dicken Gipsplatte. Die 25%-Regel gilt hier nicht.

3.3.4 Außenwandbekleidungen

Für die Ausführung von Außenwandbekleidungen aus normalentflammbaren Baustoffen bei Gebäuden der Gebäudeklassen 4 und 5 sind die konstruktiven Vorgaben zur Ausführung der Brandsperrern in Abschnitt 6 zu beachten.

Unter der Außenwandbekleidung ist keine Brandschutzbekleidung erforderlich, sondern lediglich eine mindestens 15 mm dicke nichtbrennbare Trägerplatte, sofern die Außenwand nicht bereits aus nichtbrennbaren Baustoffen besteht oder über eine durchgehende nichtbrennbare Bekleidung verfügt.

4. Übersicht zur Umsetzung der bauordnungsrechtlichen Anforderungen

Tabelle 1

GK 4 Bauteile in Holzrahmen- oder Holztafelbauweise MHolzBauRL Abschnitt 4			
Feuerwiderstand mindestens 60 Minuten		Brandverhalten	Anschlüsse
wahlweise nach			
DIN 4102-4 (Bauteile unter Ein- haltung MHolz- BauRL ¹)	Heißbemessung nach DIN EN 1995-1-2 DIN EN 1995-1-2/NA		
Raumabschluss mindestens 60 Minuten			
		+ Bekleidung nach MHolz- BauRL • Allseitig brandschutz- technisch wirksame Be- kleidung für 60 Minuten aus nicht brennbaren Baustoffen nach Abschnitt 4.2 • hohlraumfüllende bzw. flankenformschlüssige nichtbrennbare Däm- mung nach Abschnitt 3.4	nach MHolzBauRL Bauteilanschlüsse nach Abschnitt 4.6
GK 4 in Massivholzbauweise oder Hybrid-Bauweise MHolzBauRL Abschnitt 5			
Feuerwiderstand mindestens 60 Minuten		Brandverhalten	Anschlüsse
	Heißbemessung nach DIN EN 1995-1-2 DIN EN 1995-1-2/NA		
Raumabschluss mindestens 60 Minuten			
		+ Bekleidung nach MHolz- BauRL • Brandschutzbekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen nach Ab- schnitt 5.2, verhindert Entzündung für mind. 30 Minuten • ohne Bekleidung: 25 %- Regel für Wände nach Abschnitt 5.2	nach MHolzBauRL Elementfugen und Bauteilanschlüsse nach Abschnitt 5.4
¹ zulässig sind nur solche Bauteile, die bereits eine hohlraumfüllende bzw. flankenformschlüssige, nichtbrennbare Dämmung nach Abschnitt 3.4 MHolzBauRL haben			

GK 5 Bauteile in Massivholzbauweise oder Hybrid-Bauweise MHolzBauRL Abschnitt 5		
Feuerwiderstand mindestens 90 Minuten	Brandverhalten	Anschlüsse
Nachweis nicht möglich, daher allgemeine/vorhabenbezo- gene Bauartgenehmigung erforderlich		•
Raumabschluss mindestens 90 Minuten		
	+ Bekleidung nach MHolzBauRL • Brandschutzbekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen nach Ab- schnitt 5.2 verhindert Entzündung für mind. 30 Minuten • ohne Bekleidung: 25 %- Regel für Wände nach Abschnitt 5.2	nach MHolzBauRL Elementfugen- und Bauteilanschlüsse nach Abschnitt 5.4

Bei Abweichung von den o. g. Regeln ist eine allgemeine Bauartgenehmigung/vorhabenbezogene Bauartgenehmigung nach § 16a MBO erforderlich. Eine Abweichung von den bauordnungsrechtlichen Anforderungen kommt nur nach § 67 MBO in Betracht.

5. Quellen

- [1] Musterbauordnung – MBO – Fassung November 2002, zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 25.09.2020
- [2] Veröffentlichung der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen Ausgabe 2021/1 (MVV TB)
- [3] Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Bauteile und Außenwandbekleidungen in Holzbauweise (MHolzBauRL), Fassung Oktober 2020