

Brandschutz im Holzbau

Teil 1

Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Bauteile und Außenwandbekleidungen in Holzbauweise (MHolzBauRL) *Richtlinienarbeit Stand April 2024*

01 WIE KAM ES ZU DER FORTSCHREIBUNG DER AKTUELLEN RICHTLINIE?

Mit Einführung der fünf Gebäudeklassen in der MBO-2002^[1] wurde vor rund zwanzig Jahren die Öffnung des Bauens mit brennbaren Baustoffen für mehrgeschossige Gebäude eingeleitet. Für Gebäude der Gebäudeklasse 4 (13 Meter oberster Geschossfußboden über der Geländeoberkante im Mittel bzw. rund fünf Geschosse) wurde geregelt, dass für deren Errichtung die tragenden und/oder raumabschließenden Bauelemente hochfeuerhemmend sein müssen (vgl. §27 (1) MBO sowie §29 (3) MBO).

Diese durften als Holztafelbaukonstruktionen aus einer brennbaren Trag- und Aussteifungskonstruktion bestehen, mussten jedoch nichtbrennbare Gefachdämmstoffe und brandschutztechnisch

wirksame Bekleidungen (doppellagige Gipsplattenbekleidungen als sogenannte Kapselung) haben (vgl. § 26 (2) Satz 2 Nr. 3 MBO).

Im Jahr 2004 wurde dann die M-HFH-HolzR^[2] als erste zugehörige „Holzbaurichtlinie“ zur Konkretisierung der Anforderungen an hochfeuerhemmende Holzbaulemente, deren Anschlüsse und mögliche Einbauten als Technische Baubestimmung veröffentlicht und sukzessive in den Bundesländern eingeführt.

Die damals ausschließlich geregelte Bauweise war der Holztafelbau mit einer „allseitigen“ Kapselbekleidung aus 2 x 18 mm Gipskarton-Feuerschutz- oder Gipsfaserplatten und einer mine-

ralischen Gefachdämmung mit einem Schmelzpunkt ≥ 1.000 °C. Neben der Holztafelbauweise war als einzige Ausnahme die Brettstapelbauweise für Deckenbauteile zulässig. Sonstige Massivholzbauweisen waren seinerzeit noch nicht geregelt, da insbesondere die Brettsperrholzbauweise (CLT) zur damaligen Richtlinienarbeit noch zu neuartig war und keine gängige Bauweise darstellte bzw. auch noch nicht genügend Wissen und Erkenntnisse für eine Regelung vorhanden waren (**Grafik 1**).

Im Herbst 2019 wurde die MBO 2002^[3] erneut in Bezug auf die Ver- und Anwendung brennbarer Baustoffe erweitert. Es erfolgte nun die bauordnungsrechtliche Öffnung für den Holzbau in die Gebäude-

klasse 5 bis zur Hochhausgrenze (bis 22 Meter oberster Geschossfußboden bzw. rund acht Geschosse). Nahezu gleichzeitig wurde eine dahingehend erweiterte „Holzbaurichtlinie“, jetzt mit der Bezeichnung MHolzBauRL^[4], veröffentlicht. Diese enthielt insbesondere die Konkretisierung von Bauteilen, die anstelle der bislang feuerbeständigen

Bauweise aus im Wesentlichen nicht-brennbaren Baustoffen, nun auch unter Verwendung von brennbaren Baustoffen zum Einsatz kommen dürfen. Dabei wurde für „abweichend feuerbeständige“ Bauteile als einzige Bauweise die Massivholzbauweise (Brettspertholz oder Brettschichtholz) definiert und zugelassen.

Von Anfang an war klar, dass in der vorliegenden Richtlinie noch wesentliche Lücken zu schließen sind. Hierfür wurde Anfang 2021 im Auftrag der Bauministerkonferenz eine „Projektgruppe MHolzBauRL“ (PG MHolzBauRL) ins Leben gerufen. Als Ergebnis ihrer Richtlinienarbeit hat diese 2023 den jetzt vorliegenden Entwurf^[5] veröffentlicht.

02 WO STEHT DIE RICHTLINIENARBEIT DERZEIT?

Am 20.11.2023 fand in Berlin eine öffentliche Vorstellung des Entwurfes zur MHolzBauRL 2023 statt. Hierzu waren Behörden, Verbände und sonstige interessierte Kreise eingeladen. Im Anschluss an die Vorstellung wurde eine sechswöchige öffentliche Anhörung (Einspruchsfrist) gestartet. Alle Rückmeldungen wurden durch die PG MHolzBauRL behandelt bzw. abgearbeitet. Zum Teil ergaben sich dadurch nochmals geringfügig redaktionelle und inhaltliche Veränderungen.

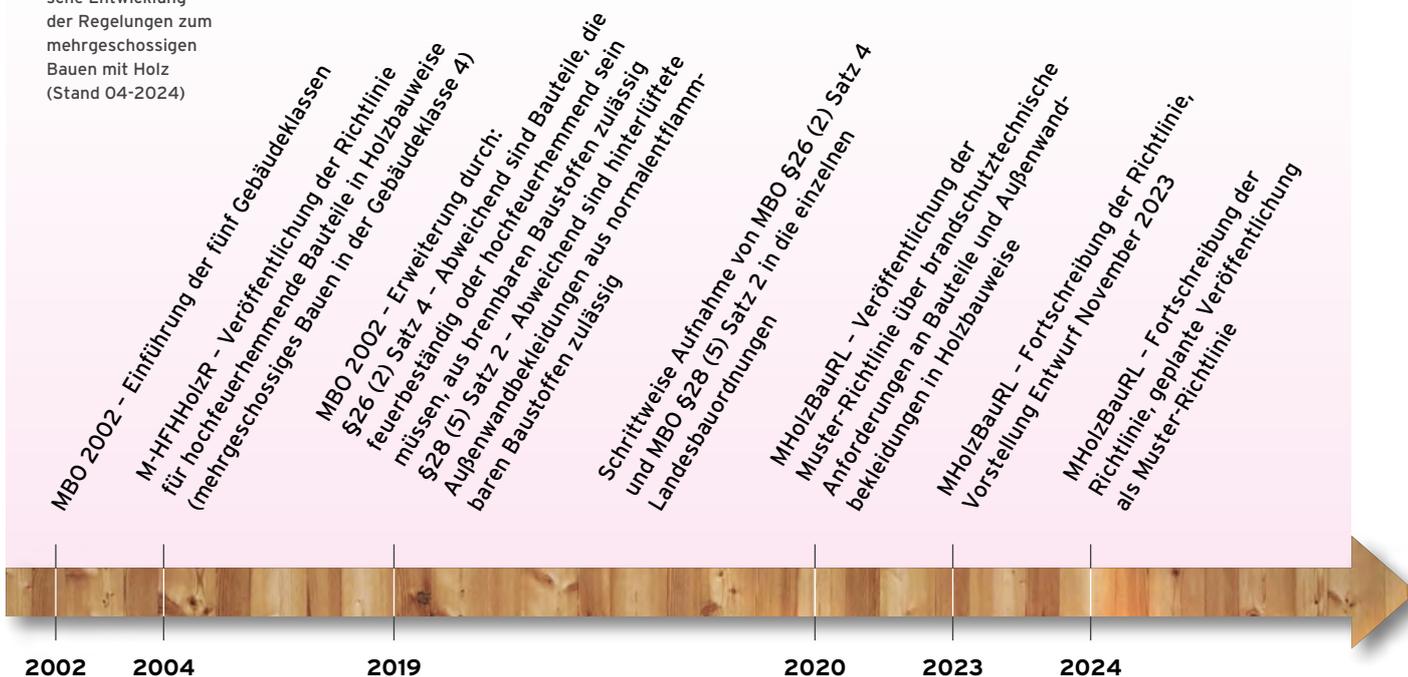
Im Frühjahr 2024 wurde der Richtlinienentwurf an die Fachkommission

Bauaufsicht übergeben. Ziel ist, im Herbst/Winter 2024 das erforderliche europäische Notifizierungsverfahren einzuleiten.

Ab Anfang 2025, sofern alles planmäßig abläuft, soll die Richtlinie seitens des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) veröffentlicht und als Muster den Bundesländern zur Verfügung gestellt werden. Wie schnell dann die einzelnen Bundesländer die Richtlinie umsetzen, wird wie in der Vergangenheit unterschiedlich sein. Grundsätzlich erfolgt die Einführung in jedem Bundesland durch Bekanntmachung in den jewei-

ligen Technischen Baubestimmungen, die üblicherweise einmal jährlich veröffentlicht werden. Es ist vorstellbar, dass unabhängig davon Bauvorhaben bereits nach der „neuen Richtlinie“ im Rahmen von Abweichungsanträgen geplant und ausgeführt werden können. Auch ist eine bauordnungsrechtliche „Vorablegitimierung“ im Rahmen von Hinweisen der Bauministerien (wie z. B. in Bayern bereits 2021 im Zuge der MHolzBauRL 2020 als Vollzugshinweis vorgenommen) denkbar, bis dann über die Technischen Baubestimmungen die endgültige Einführung erfolgt. ▶

Grafik 1 / Historische Entwicklung der Regelungen zum mehrgeschossigen Bauen mit Holz (Stand 04-2024)





Geregelte Bauweise in Holz bis zur Hochhausgrenze

Gebäudeklasse 5

Massivholz

Holztafelbau

Fortschreibung der Richtlinie auf Basis der Ergebnisse von TIMpuls und HolzBauRL BW



Installationen in Bauteilen

Massivholz

Holztafelbau



Reduzierte brandschutztechnische Bekleidung

Gebäudeklasse 4 + 5

Massivholz

Holztafelbau

Reduzierung der Brandschutzbekleidung auf Basis der Ergebnisse von TIMpuls und HolzBauRL BW

03

DIE NEUE RICHTLINIE

Wo kann sie angewendet werden, was beinhaltet sie und was wurde im Rahmen der Fortschreibung verändert?

3.1 Fortschreibung der Richtlinie

Grundsätzlich bietet die fortgeschriebene Richtlinie nun vollständige Regelungen für den Umgang mit dem brennbaren Baustoff Holz bis zur Hochhausgrenze, also in der Regel bis zu acht Geschossen. Dies gilt für die bewährten Bauweisen, einerseits für den Holztafelbau, aber wie schon in der Vorgängerversion andererseits auch für die verschiedenen Massivholzbauweisen (**Grafik 2**). Damit ist nun eine praktische Anwendung möglich und an vielen Stellen sollte das „Holzbauerleben“ deutlich leichter gemacht werden.

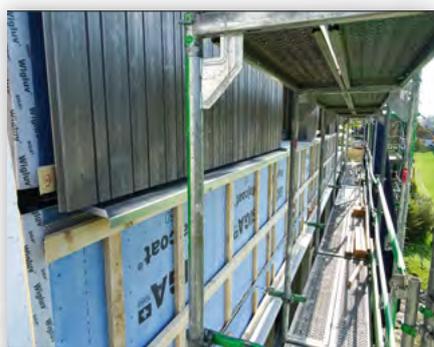
Es muss nicht immer der Neubau eines Gebäudes sein. Neben dem reinen Neubau können mit der Holzbaurichtlinie auch Aufstockungen zur Nachverdichtung und Holzaußenwandbekleidungen auf Außenwandbauteile zur energetischen Sanierung oder einfach nur auf

mineralischen Außenwänden geplant und realisiert werden. Die nun weitaus vielschichtigeren Anwendbarkeit dieses Regelwerks lässt sich bereits am Inhaltsverzeichnis und der Beschreibung des Anwendungsbereiches erkennen. Sonderbauten sind grundsätzlich nicht mehr ausgeschlossen. Ausgenommen werden nach derzeitigem Stand im Anwendungsbereich nur Gebäude mit Räumen oder Raumgruppen über 400 m² sowie Nutzungen, bei denen sich bestimmungsgemäß Personen mit eingeschränkter Selbstrettungsfähigkeit aufhalten (z. B. Schulen, Kindergärten, Pflegeeinheiten). Hier ist die Richtlinie zunächst nicht anwendbar, gut begründbare Ausnahmefälle sind aber durchaus im Rahmen von Brandschutznachweisen mit entsprechenden Abweichungsanträgen denkbar und somit grundsätzlich auch nicht ausgeschlossen.

3.2 Geregelte Bauweisen und die brandschutztechnische Bekleidung

Neben den grundsätzlichen Regelungen für die beiden Holzbauweisen Holztafelbau und Massivholzbau, also der technischen Beschreibung, wie diese zu planen und auszuführen sind, wurden erweiterte Regelungen für die Anordnung von Installationen festgeschrieben.

Unabhängig von der jeweiligen Holzbauweise werden nun „vollbekleidete“ Bauteile geregelt, mit denen im Wesentlichen in Übereinstimmung mit den Grenzen der Gebäudeklassen, also 400 m² und 1.600 m², gebaut werden kann. (Anmerkung: Dieser zentrale Ansatz wurde leider durch die Vertreter der Feuerwehr kurz vor Abschluss der Richtlinienarbeit nochmals infrage gestellt und hat große Diskussionen mit derzeit ungewissem Ausgang ausgelöst).



Einsatz brennbarer
Außenwandbekleidungen

Gebäudeklasse 4 + 5 *

Massivholz

Holztafelbau

* bis Hochhausgrenze (≤ 22 m)



Fügungen und Anschlüsse

Massivholz

Holztafelbau

Fortschreibung der Richtlinie
auf Basis der Ergebnisse von
TIMpuls und HolzBauRL BW

Grafik 2 / To-Dos für die Fortschreibung:

grün

Bereiche, die bereits vor der Fortschreibung
in der MHolzBauRL 2020 geregelt waren

pink

Bereiche, die im Rahmen der Fortschreibung
neu zu erarbeiten waren

dunkelgrün

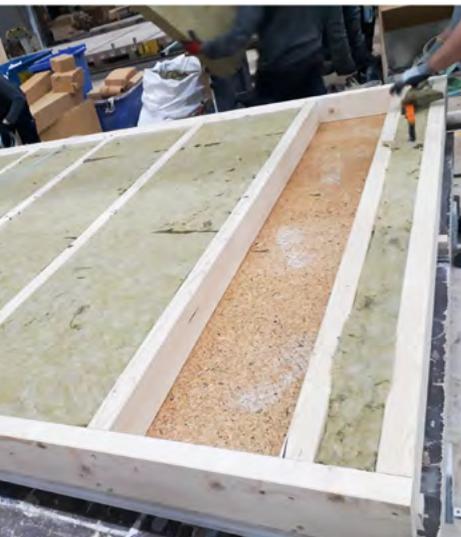
Bereiche, die teilweise geregelt waren und
vervollständigt wurden (z. B. Holztafelbau GK 5)

Eine wesentliche Neuerung stellt bei den brandschutztechnischen Bekleidungen die Umstellung auf ein alternatives (t_{ch} -) Verfahren dar. Dadurch können vor allem vorhandene und bisher nicht genutzte Leistungsreserven bei den Gipsbekleidungen geltend gemacht werden. Andererseits bietet dieses Verfahren aber auch die Möglichkeit, alternative Bekleidungswerkstoffe für die Holzbauteile anwendbar zu machen. Diese Umstellung der Beurteilung von einer K_2 -Leistung (Kapselung) auf eine t_{ch} -Leistung (Zeitpunkt des Beginns der Entzündung hinter der Brandschutzbekleidung) kommt insbesondere dem ökologischen und nachhaltigen Bauen zugute. Hier ist zum Beispiel die künftige Möglichkeit der Beurteilung von Lehm- oder Gipsplatten als Brandschutzbekleidung zu nennen. Aber auch andere, ggf. neuartige nichtbrennbare Bau- und Werkstoffe sind für eine Brandschutzbekleidung denkbar.

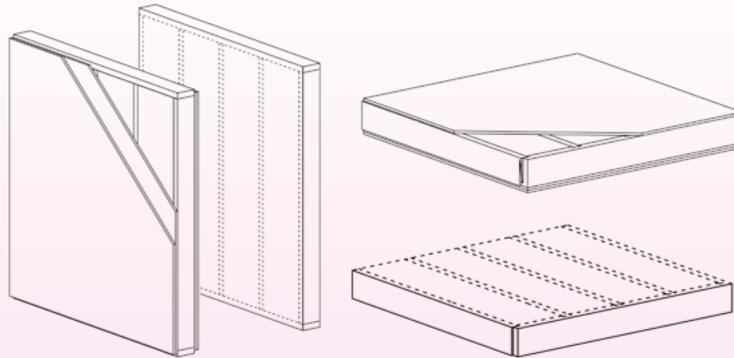
Um Verständnis im Namen der Projektgruppe MHolzBauRL möchte ich an dieser Stelle werben, dass für die nahe Zukunft die Verwendung von biogenen Dämmstoffen in tragenden und/oder raumabschließenden Bauteilen nach der Richtlinie weiterhin noch keine Lösungen gefunden werden konnten. Auch wenn dazu in Baden-Württemberg bereits eine eingeschränkte Anwendung möglich ist, war aufgrund der negativen Erfahrungen aus Brandereignissen, insbesondere hinsichtlich der Löscharbeit solcher Konstruktionen, eine generelle Öffnung innerhalb der Richtlinienarbeit noch nicht vereinbar. Hier müssen noch weitere Erkenntnisse gefunden und Konstruktionsregelungen zum Umgang mit dieser Art der Dämmstoffe erarbeitet werden. Es ist allgemeiner Konsens, ►

„Vollbekleidung“ bedeutet, dass die Holzbauteile, wie bereits im Konzept der M-HFHolzR vorgesehen, entsprechend in der Höhe ihrer Klassifizierungszeit zur Feuerwiderstandsdauer bekleidet sind. Das heißt, dass Bauteile mit 60 Minuten erforderlicher Feuerwiderstandsdauer mit einer Bekleidung mit einer Schutzzeit von 60 Minuten bekleidet werden müssen. Analog werden 90 Minuten Bauteile mit einer Bekleidung von 90 Minuten Schutzzeit bekleidet. Unter Ansatz der im übernächsten Absatz beschriebenen t_{ch} -Schutzzeitdefinition von Brandschutzbekleidungen sind hochfeuerhemmende Holzbauteile für die Gebäudeklasse 4 anstelle der bisher ausschließlich bekannten 2 x 18 mm mineralischen Gipsbekleidungen (Gipskartonfeuerschutz- und Gipsfaserplatten) jetzt mit 2 x 15 mm zu bekleiden. Für „abweichend feuerbeständige“ Bauteile in der Gebäudeklasse 5 ist eine Brandschutzbekleidung von 2 x 18 mm vorzusehen. Die in dieser Art und Weise bekleideten Holzbauteile können über ihre Klassifizierungszeit bezüglich des Brandverhaltens mineralischen Bauteilen gleichgestellt werden, da von den Bauteilen dann keinerlei Beteiligung am Brandgeschehen ausgeht.

Aber auch reduzierte Brandschutzbekleidungen sind nach der Neufassung der Richtlinie möglich. Unter Anwendung der bereits aus der Vorgängerversion bekannten Grenzen von brandschutztechnisch abgetrennten Raumgruppen bzw. Nutzungseinheiten ≤ 200 m² darf die Holztafelbauweise für abweichend hochfeuerhemmende Bauteile reduziert mit 2 x 12,5 mm Gipsbekleidung bzw. sogar mit nur einer Gipsplatte mit 1 x 18 mm und dahinterliegender mindestens 12 mm dicker Holzwerkstoffplatte bekleidet werden. Für die Massivholzbauweise bleibt die bereits nach MHolzBauRL 2020 definierte reduzierte Bekleidung von 1 x 18 mm Gipsbekleidung unberührt. Ebenfalls neu ist, dass für alle nach der Richtlinie geregelten Bauteile, egal ob mit reduzierter Bekleidung oder „Vollbekleidung“, die als Außenwände angeordnet werden, an der Außenseite nur noch eine 18 mm Gipsbekleidung als Abschluss erforderlich ist. Hier endet die bisher ausschließliche Forderung nach symmetrisch auf beiden Seiten bekleideten Bauteilen, wodurch die Bauphysik mit der Philosophie der nach außen diffusionsoffenen Aufbauten besser berücksichtigt werden kann.



Bauteile und Bauelemente - Holztafelbau
 • Holztafel / • Holzrahmen / • Holz-Balken-Decke



dass an dieser Thematik weitergearbeitet wird und eine weitere Fortschreibung der MHolzBauRL diese Bauweisen zukünftig beinhalten soll. Entsprechende Forschungsarbeiten sind auch bereits beantragt bzw. laufen. Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass nicht alle biogenen Dämmstoffe das gleiche negative Verhalten im Brandfall aufweisen. Jedoch ist eine Öffnung für einzelne Dämmstoffarten (Zellulose, Holzfaser etc.) nicht möglich. Es ist ausschließlich eine bauordnungsrechtliche Regelung über die Brennbarkeit möglich, diese ist jedoch bei allen biogenen normalentflammbar.

Grundsätzlich ist an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass der Einsatz von biogenen bzw. normalentflammbaren Dämmstoffen in nichttragenden Außenwänden und Dachkonstruktionen bauordnungsrechtlich nicht ausgeschlossen ist und somit durch intelligentes Planen deren Einsatz auch für Gebäude bis zur Hochhausgrenze abweichungsfrei zulässig ist. Der Ausschluss beschränkt sich lediglich auf die durch die Holzbaurichtlinie geregelten Bauteile, die tragend und/oder raumabschließend hochfeuerhemmend, abweichend zu hochfeuerhemmend oder abweichend feuerbeständig sein müssen. Nichttragende Außenwände nach §28 (2) MBO dürfen als feuerhemmende Bauteile grundsätzlich Dämmstoffe aus normalentflammbaren Baustoffen enthalten.

Die bereits seit der MHolzBauRL Fassung 2020 bewährten Regelungen zum Umgang mit brennbaren Bauteiloberflächen bleiben unverändert: In Nutzungseinheiten bzw. brandschutztechnisch abgetrennten Räumen oder Raumgruppen bis 200 m² dürfen Deckenunterseiten oder 25 % aller Wandoberflächen holzsichtig bleiben. Sowohl die quantifizierbaren Auswirkungen dieser zusätzlichen immobilien Brandlasten auf die Brandausbreitungsgeschwindigkeiten als auch der negative Einfluss auf die Fassade über dem Brandgeschoss haben eine weitere Öffnung auf Basis des derzeitigen Wissensstandes nicht erlaubt. Bauordnungsrechtlich schwierig zu regeln ist hier jedoch, wie die Wände außerhalb des Geltungsbereichs der Richtlinie zu definieren sind. Für nichttragende, nichtraumabschließende Wände gibt es bauordnungsrechtlich keine Definition, dennoch werden durch die Richtlinie hier ggf. Anforderungen an diese gestellt. Regelungen zu diesen Bauteilen können daher nur den geplanten und bei der ersten Inbetriebnahme errichteten Zustand erfassen. Baurechtlich nicht erfassbare Veränderungen, die aus brandschutztechnischer Sicht sowohl positive wie negative Auswirkungen haben können, unterliegen wie z. B. die in den Räumen vorhandenen mobilen Brandlasten dann dem allgemeinen Lebensrisiko und werden durch die übergreifenden Sicherheits- und Risikokonzepte hinreichend erfasst.

3.3 Außenwandbekleidungen in Holz

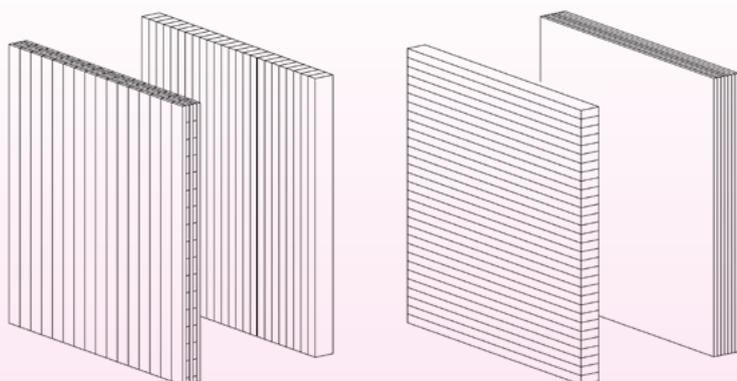
Mit Erweiterung des §28 (5) MBO durch Satz 2 zu den Außenwandbekleidungen wurde der Einsatz normalentflammbarer Baustoffe als Bekleidungsmaterialien bis zur Hochhausgrenze legitimiert. Hier wird geregelt, dass Außenwandbekleidungen den Technischen Baubestimmungen nach § 85a MBO entsprechen müssen. Infolgedessen stellt ein nicht unerheblicher Regelungsteil der Richtlinie die Vorgaben zur Ausbildung von Außenwandbekleidungen in Holz bis zur Hochhausgrenze dar. Diese Regelungen waren in der aktuell eingeführten MHolzBauRL von 2020 bereits weitestgehend ausgearbeitet und wurden jetzt nur noch durch kleinere Konkretisierungen und Anpassungen ergänzt. Zum Beispiel wurden Korrekturen bei Brettdicken (Zollschalung) oder der Tiefe der Hinterlüftungsebene vorgenommen. Damit stimmen die Regelungen der Holzbaurichtlinie nun auch mit den Fachregeln des Zimmererhandwerks überein.

Die Anforderungen an die geschossweise Unterbrechung der brennbaren Außenwandbekleidung bleiben unverändert. Neu hinzugekommen ist die Forderung, dass bei hohen, fensterlosen Gebäuden (z. B. Kletterhallen) ein maximaler Abstand zwischen Brandsperren von vier Metern eingehalten werden muss. Darüber hinaus wurden weitere Pla-



Bauteile und Bauelemente - Massivholzbau

• Brettsper Holz / • Brettstapel / • Brettschichtholz / • Furnierschichtholz



nungsgrundsätze wie die Regelung der Integration von Regenfallrohren mit aufgenommen.

Ein letzter Punkt in diesem Regelungsabschnitt ist die Konkretisierung der direkten Erreichbarkeit von Außenwandbekleidungen aus Holz für die Brandbekämpfung. Damit wird die Möglichkeit geschaffen, bei „niedrigeren“ Mehrgeschossern (Gebäudeklasse 4) auch eine bodengestützte Brandbekämpfung zu ermöglichen. Das ermöglicht den Verzicht auf notwendige Zufahrten und Bewegungsflächen für Einsatzfahrzeuge, z. B. bei rückwärtigen Gebäudeseiten. Ergänzende Unterlagen wurden hierzu bereits durch die Vertreter der Feuerwehren (AGBF, DFV) ^[6] erarbeitet.

3.4 Sonstige Neuerungen und Bewertung der Fortschreibung

Als große Weiterentwicklung kann die Aufnahme von systematischen Regelungen zu Fügungen und Anschlüssen in dieser Richtlinie gewertet werden. Hier konnte das vorherige System, bestehend aus Prinzipskizzen für einzelne Konstruktionsregeln abgeändert werden. Die Veröffentlichung des INFORMATIONSDIENST HOLZ „Leitdetails für Bauteilanschlüsse in den Gebäudeklassen 4 und 5“ ^[7] ist als zugrunde

liegendes Leitdokument zu verstehen. Mit dieser systematischen Regelung sind nun jegliche Fügungen und Anschlüsse abbildbar.

Bezüglich der Installationen wurden die bereits vorhandenen Regelungen zur Holztafelbauweise weiter ausgearbeitet und ergänzt sowie Regelungen zu Installationen in Massivholzbauweisen neu mit aufgenommen. Wichtig ist an dieser Stelle, dass es sich bei allen Regelungen der Richtlinie immer nur um eine Installationsführung innerhalb von Bauteilen nach der Richtlinie handelt. Für die Planung und Ausführung von Leitungsführungen durch Bauteile ist nach wie vor unberührt die Muster-Leitungsanlagenrichtlinie (MLAR) ^[8] heranzuziehen. Hier muss eine klare Trennung gesehen werden. In Bezug auf die Durchführung von Installationen durch Bauteile nach der MHolzBauRL besteht aber zugegebenermaßen auch Handlungsbedarf zur Fortschreibung der MLAR.

Die Richtlinie bietet nun für die Bauarten des mehrgeschossigen Holzbaus ein vollständiges „Baukastensystem“, das grundsätzlich ermöglichen sollte, die unzähligen Einzelnachweise im Rahmen von Bauartgenehmigungen mehr oder minder auf ein Minimum zu reduzieren. Dies wäre als ein wirklich großer Fortschritt anzusehen. Hält man sich an die neue Holzbaurichtlinie, können mit Einführung dieser im Grunde alle An-

forderungen definiert und prinzipiell abweichungsfrei geplant werden.

So war und ist zumindest der Plan! Betrachtet man jedoch auch die Nachweiseite, also Nachweise zur erforderlichen Feuerwiderstandsdauer, dann bestehen hier noch erhebliche Lücken, die final noch geschlossen werden müssen. ▲

Die Fortsetzung des Artikels folgt in der Ausgabe 4/2024. Dann werden die noch dringend zu lösenden Bedarfe bezüglich der Nachweisführung von Bauteilen dargestellt.

Teil 2

Dr. Michael Merk

Technische Universität München,
Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion
Materialprüfamt für das Bauwesen
Prüfsachverständiger für Brandschutz
FIRE & TIMBER .ING GmbH, München

LITERATUR | QUELLENANGABEN

- [1] MUSTERBAUORDNUNG - MBO - Fassung November 2002, veröffentlicht durch die Fachkommission Bauaufsicht der Bauministerkonferenz
- [2] Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an hochfeuerhemmende Bauteile in Holzbauweise - M-HFH Holz, Fassung Juli 2004, veröffentlicht durch die Fachkommission Bauaufsicht der Bauministerkonferenz
- [3] MUSTERBAUORDNUNG - MBO - Fassung November 2002, zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 27.09.2019, veröffentlicht durch die Fachkommission Bauaufsicht der Bauministerkonferenz
- [4] Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Bauteile und Außenwandbekleidungen in Holzbauweise (MHolzBauRL), Fassung Oktober 2020, veröffentlicht durch die Fachkommission Bauaufsicht der Bauministerkonferenz
- [5] MHolzBauRL 2023, veröffentlicht durch die Fachkommission Bauaufsicht der Bauministerkonferenz
- [6] Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft der Leiterinnen und Leiter der Berufsfeuerwehren und des Deutschen Feuerwehrverbandes; Wirksame Löscharbeiten an Holzfassaden (2023-03)
- [7] INFORMATIONSDIENST HOLZ „Leitdetails für Bauteilanschlüsse in den Gebäudeklassen 4 und 5“
- [8] Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie MLAR), Fassung Februar 2015, zuletzt geändert durch Beschluss der Fachkommission Bauaufsicht vom 03.09.2020, veröffentlicht durch die Fachkommission Bauaufsicht der Bauministerkonferenz