

Herausforderung mehrgeschossiger Holzbau? – Konstruktionsregeln und Detailkatalog

Martin Gräfe
Technische Universität München
Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion
DE-München



Herausforderung mehrgeschossiger Holzbau? – Konstruktionsregeln und Detailkatalog

Einleitung

1. Aktueller Entwicklungsstand der Bauweise

Seit Einführung der Musterbauordnung 2002 (MBO) [1] – also seit inzwischen ca. zehn Jahren - ist die Erstellung tragender Strukturen aus Holz für Bauwerke bis Gebäudeklasse 4 ohne bauaufsichtliche Sondergenehmigungen möglich geworden. Die verwendeten tragenden Bauteile aus Holz müssen danach *hochfeuerhemmend* sein und allseitig eine *brandschutztechnisch wirksame Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen* haben.


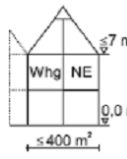
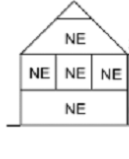
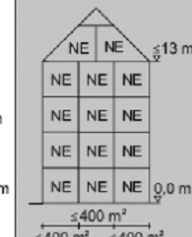
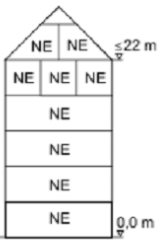
Gebäudeklasse	1	2	3	4	5
Gesamtfläche:	≤ 400 m ²	≤ 400 m ²	—	—	—
Fläche einer Nutzungseinheit:	—	—	—	≤ 400 m ²	—
Anzahl der Nutzungseinheiten:	≤ 2	≤ 2	—	—	—
Brandschutzanforderungen:	keine	FH	FH	HFH	FB
					

Abbildung 1: Gebäudeklassen nach MBO 2002

Zur Spezifizierung dieser Anforderungen an hochfeuerhemmende Holzbauteile und deren Brandschutzbekleidungen wurde die Musterrichtlinie über hochfeuerhemmende Holzbauteile (M-HFHHolzR) [2] erstellt, die inzwischen in allen Bundesländern bauaufsichtlich eingeführt ist. Sie gilt für die Holztafel-, Holzrahmen- und Fachwerkbauweise „mit einem gewissen Grad der Vorfertigung“, bisher aber nicht für Holzmassivbauweisen, ausgenommen die Brettstapelbauweise.

Die Richtlinie legt Anforderungen hinsichtlich der zu verwendenden Baustoffe, der Brandschutzbekleidungen und ihrer konstruktiven Ausbildung fest. Sie gibt außerdem Konstruktionsgrundsätze für die Gestaltung von Fugen, Ecken, Bauteilanschlüssen, Öffnungen und Installationsführungen vor und enthält Richtzeichnungen für typische häufig vorkommende Details.

Praktisch bedeutet das für die Gestaltung von hochfeuerhemmenden Holzbauteilen vor allem:

- Die Bekleidung muss durchgängig sein und aus mindestens zwei Lagen von nichtbrennbaren Plattenwerkstoffen mit einer Gesamtdicke von rund 36 mm bestehen.
- Fugen innerhalb einer Bauteilfläche und an Bauteilecken und -anschlüssen müssen mit Versatz oder Nut- und Federverbindungen hergestellt werden.
- Dämmstoffe müssen nichtbrennbar sein und einen Schmelzpunkt von mindestens 1000 °C aufweisen, sie sind gefachfüllend dicht einzubauen.
- Die Führung von Installationen innerhalb der Bauteile ist stark eingeschränkt, ggf. müssen Installationsebenen vor der Brandschutzbekleidung angeordnet werden.

Durch diese Anforderungen sollen

- ein Brennen der tragenden und aussteifenden Holzkonstruktionen,
- die Einleitung von Feuer und Rauch in die Wand- und Deckenbauteile über Fugen, Installationen oder Einbauten sowie eine Brandausbreitung innerhalb dieser Bauteile und
- die Übertragung von Feuer und Rauch über Anschlussfugen von raumabschließenden Bauteilen in angrenzende Nutzungseinheiten oder Räume

verhindert werden.

Die Brandschutzbekleidung hat die Aufgabe, eine Entzündung der tragenden und aussteifenden Holzkonstruktion über einen Zeitraum von mindestens 60 Minuten zu verhindern. Der dahinterliegende Gedanke ist, dass sich die Tragkonstruktion innerhalb der Schutzzeit nicht am Brandgeschehen beteiligen soll und sich das Bauteil damit insgesamt wie eine entsprechende mineralische Massivkonstruktion verhält. Der Nachweis der Leistungseigenschaften für die Brandschutzbekleidung erfolgt über Brandprüfungen nach DIN EN 14135 [8] und die Klassifikation als K₂60 nach DIN EN 13501-2. [7] Das wesentliche Prüfkriterium ist, dass sich die Oberfläche der zu schützenden Tragkonstruktion auf nicht mehr als im Mittel 250 °C und lokal an einzelnen Stellen bis zu 270 °C über der Ausgangstemperatur aufheizen darf und damit noch unter der Zündtemperatur von Holz bleibt.



Abbildung 2: Bad Aibling, 4-Geschosser Quelle: Huber&Sohn

1.1. Bauregelliste, Überwachung und Zertifizierung

Das Bauprodukt „hochfeuerhemmende Holzbauteile“ ist in der Bauregelliste A Teil 2 Nr. 2.44 gelistet [3]. Vorgeschrieben wird dort ein Verwendbarkeitsnachweis in Form eines allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses (abP) und zur Sicherstellung der geforderten Eigenschaften ein Übereinstimmungszertifikat (ÜZ) durch eine anerkannte Prüfstelle. Nach § 24 MBO ist ein Übereinstimmungszertifikat von einer Zertifizierungsstelle „zu erteilen, wenn das Bauprodukt [...] dem abP [...] entspricht und einer werkseigenen Produktionskontrolle sowie einer Fremdüberwachung [...] unterliegt.“ Die Fremdüberwachung ist von Überwachungsstellen nach § 25 MBO durchzuführen und „hat regelmäßig zu überprüfen, ob das Bauprodukt [...] dem abP entspricht.“

Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach § 25 MBO werden von der obersten Bauaufsichtsbehörde anerkannt, „wenn die erforderlichen personellen und technischen Anforderungen erfüllt sind und die Gewähr dafür bieten, dass die Aufgaben den öffentlich-rechtlichen Vorschriften entsprechend wahrgenommen werden.“

Im Rahmen der Fremdüberwachung wird zunächst geprüft, ob die personelle, organisatorische, gerätemäßige und räumliche Ausstattung eine ordnungsgemäße Fertigung erwarten lässt. Während der Fertigung wird die Übereinstimmung der produzierten Bauteile mit den zugrundeliegenden technischen Regeln geprüft und dokumentiert. Hierbei kommt zu den o. g. Punkten die Prüfung der bautechnischen Unterlagen und Nachweise, der verwendeten Baustoffe und die konstruktive Ausbildung der Bauteile hinzu.

Wenn also ein Holzbaubetrieb die Fertigung hochfeuerhemmender Bauteile in Holzbauweise beginnen möchte, muss er sich von einer anerkannten Prüf- und Zertifizierungsstelle fremdüberwachen und für die gefertigten Bauteile ein Übereinstimmungszertifikat ausstellen lassen. Erst dann dürfen die hochfeuerhemmenden Holzbauteile mit dem Ü-Zeichen versehen in Verkehr gebracht und in einem Gebäude eingebaut werden.

Die M-HFHolzR fordert zudem die Überwachung und Bescheinigung der ordnungsgemäßen Bauausführung durch die Bauaufsichtsbehörde, bzw. einen von ihr beauftragten Prüfsachverständigen oder Prüferingenieur für Standsicherheit.

1.2. Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse

Die nach der BRL erforderlichen allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisse wurden von den Herstellern von Bekleidungswerkstoffen speziell für ihre Produkte oder allgemeiner für genormte Plattenwerkstoffe von Forschungsstellen beantragt.

Sie definieren dabei jeweils den Aufbau einer ungestörten Wand- bzw. Deckenfläche mit allen erforderlichen Angaben hinsichtlich der zu verwendenden Baustoffe und der genauen Ausführungsart. Die Ausführung von Fugen, Ecken, Bauteilanschlüssen, Installationen und Öffnungen etc. wird nicht explizit festgelegt, sondern ist immer auf den Einzelfall abgestimmt entsprechend den Leitdetails und Regelungen der M-HFHolzR auszuführen.

Es liegen zum gegenwärtigen Stand sieben allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse (abP's) für hochfeuerhemmende Wand- und Deckenholzkonstruktionen entsprechend der M-HFHolzR und BRL A Teil 2 Abs. 2.44 vor.

Ein abP bezieht sich auf Wände der Anforderungsklasse REI-M 90/K₂60 mit zusätzlicher mechanischer Stoßbeanspruchung. Der Unterschied liegt hier im Wesentlichen in der Anordnung einer zusätzlichen Holzwerkstoffplatte unter der Brandschutzbekleidung.

Die Brandschutzbekleidung nach M-HFHolzR der Kapselklasse REI 60/K₂60 besteht i. d. R. aus 2 x 18 mm Gipskarton-Feuerschutzplatten (GKF) oder Gipsfaserplatten, alternativ können auch 1 x 25 mm + 1 x 12,5 mm GKF, 1 x 18 mm + 2 x 10 mm GKF, 3 x 12,5 mm GKF oder 4 x 10 mm GKF als Aufbau verwendet werden. Die Anwendung von Alternativen mit mehr als zwei brandschutztechnischen Bekleidungslagen dürfte sich allerdings aus wirtschaftlichen und praktischen Gründen auf wenige Ausnahmen beschränken.

Bei der Planung eines konkreten Bauvorhabens mit hochfeuerhemmenden Holzbauteilen muss also immer ein entsprechendes Prüfzeugnis ausgewählt und dessen Anforderungen in der Ausführung umgesetzt werden. Es bildet zudem die Grundlage der vorgeschriebenen Fremdüberwachung, bei der unter anderem kontrolliert wird, ob die im abP festgelegten Anforderungen praktisch umgesetzt wurden. Wenn das verwendete abP (geringfügig) von Festlegungen in anderen Regelwerken wie der HFH HolzR abweicht, sind die Angaben im Prüfzeugnis maßgebend.

1.3. Bauphysikalische Anforderungen

Das Anwendungsgebiet hochfeuerhemmender Holzbaukonstruktionen ist vor allem der Geschosswohnungsbau und teilweise die Erstellung mehrgeschossiger Bürogebäude. Hieraus ergeben sich neben den angesprochenen Brandschutzanforderungen als wichtige Planungsaspekte vor allem Fragen des Schall-, Wärme- und Feuchteschutzes sowie der statischen Auslegung. Insbesondere ist auf eine hochwertige Schallschutzqualität zu

achten, da dies für die breitere Akzeptanz der Holzbauweise von besonderem Interesse ist. Prinzipiell kann mit einer guten Planung und Ausführung ein mindestens gleichwertiger Schallschutz wie im mineralischen Massivbau erreicht werden. Das setzt allerdings eine bis ins Detail sorgfältig ausgearbeitete Planung und entsprechende qualitativ hochwertige Ausführung voraus.

Anforderungen an den Wärme- und Feuchteschutz sind prinzipiell im Holzbau gut zu erfüllen und normativ abgesichert, auch und gerade bei Niedrigenergie- und Passivhausstandards. Es gilt jedoch wie für den Schallschutz, dass auch hier eine auf alle Anforderungen gemeinsam abgestimmte ganzheitliche Planung unbedingte Voraussetzung für gute Ergebnisse in der Praxis ist.

1.4. Haustechnische Installationen

Die M-HFHolzR beschränkt den Einbau von Installationen jeglicher Art sehr weitgehend:

„Installationen (Leitungs- und Lüftungsanlagen) dürfen nicht in hochfeuerhemmenden Bauteilen geführt werden“

Eine Ausnahme wird für Elektroleitungen gemacht:

„[Es] dürfen einzelne [elektrische] Leitungen oder einzelne Hüllrohre aus nichtbrennbaren Baustoffen mit bis zu drei Leitungen, die zur Versorgung des angrenzenden Raumes innerhalb derselben Nutzereinheit dienen, innerhalb von Wänden und Decken geführt werden. [...] [Es] dürfen einzelne Hohlwanddosen [...] eingebaut werden, wenn der Abstand zur nächsten Rippe mindestens 150 mm beträgt. [...]“

Es ist offensichtlich, dass diese Regelungen für den heute üblichen haustechnischen Installationsgrad erhebliche Einschränkungen darstellen und das bisher zugrunde gelegte Gefährdungspotential auf Basis neuer Forschungsergebnisse kritisch hinterfragt werden muss. Praktisch stoßen Planer und ausführende Betriebe regelmäßig auf dieses Problem, was sich bisher baurechtskonform oft nur mit der Anordnung von zusätzlichen Installationsebenen vor der Kapsel Ebene oder aufwendigen Kapselungen der Installationen lösen lässt. Dies wiederum verursacht zusätzliche, teils erhebliche, Kosten und führt zu zusätzlichem Aufwand auf der Baustelle.

Hier besteht Handlungsbedarf dahingehend, die bisher bestehenden Regelungen bei gleichem Sicherheitsstandard praxistauglich so abzuändern, dass z. B. auch Sanitär- und Heizungsinstallationen und „übliche“ Elektroleitungen eingebaut werden dürfen.

Ein weiteres Problem liegt auch in der Tatsache, dass nach wie vor Verwendbarkeitsnachweise für brandschutztechnische Abschottungen in hochfeuerhemmenden Holzbaustrukturen fehlen.

1.5. Abweichungen von der Richtlinie

In kaum einem der bisher ausgeführten Bauvorhaben im Geltungsbereich der M-HFHolzR wurde den dortigen Regelungen vollständig gefolgt, es mussten also Abweichungen beantragt und entsprechende Zustimmungen erteilt werden. Dies hatte teilweise wirtschaftliche und praktische, oft aber auch gestalterische Gründe.

Den Nachweis, dass beim Abweichen von einer technischen Regel deren Zweck auf andere Weise entsprochen wird, hat der Bauherr zu erbringen. Gelingt dieser Nachweis, besteht auf die Genehmigung der Abweichungen ein Rechtsanspruch.

Erforderlich im Falle von Abweichungen ist somit immer ein ganzheitliches Brandschutzkonzept, in welchem nachgewiesen wird, dass die Schutzziele nach § 14 MBO durch die abweichende Lösung in gleicher Weise erreicht werden. Wie das im Einzelfall geschieht, kann nicht pauschal beantwortet werden, da immer die Gegebenheiten des jeweiligen Gebäudes und die sonstigen örtlichen Randbedingungen (z. B. Möglichkeiten und Ausstattung der lokalen Feuerwehr) zu berücksichtigen sind.

Die häufigsten Abweichungen von den Regelungen der M-HFHolzR betrafen die folgenden Punkte:

1. Verwendung von sichtbaren Massivholzoberflächen, insbesondere für Decken
2. Reduzierung der Kapselklasse auf z. B. K₂30
3. Verwendung von Massivholzbauteilen als Tragstruktur

Zu 1. „sichtbare Holzoberflächen“:

Dieser Punkt hat erfahrungsgemäß die höchste Relevanz, da oft von Bauherren- und Architektenseite gewünscht wird, in einem „Holzhaus“ auch die Holzoberflächen zumindest teilweise sichtbar und damit für den Nutzer erlebbar zu lassen. Insbesondere sind oft unbedeckte Deckenuntersichten geplant und mit entsprechenden Kompensationsmaßnahmen auch ausgeführt worden.

Durch die Kapselung von Holzbauteilen soll verhindert werden, dass sich die Gebäudestruktur innerhalb der Schutzzeit am Brandgeschehen beteiligt, d. h. das gekapselte Holzbauteil soll sich innerhalb der ersten 60 Minuten wie eine entsprechende mineralische Massivbaustruktur verhalten. Auf diese Weise werden Hohlraumbrände verhindert und der Feuerwehr ein sicherer und wirksamer Löscheinsatz ermöglicht.

Mit der Verwendung von unbedeckten Massivholzbauteilen werden nun zusätzliche immobile Brandlasten in das Gebäude eingebracht. Diese Problematik wurde teilweise dadurch gelöst, dass die Brandabschnitte entsprechend kleiner gewählt wurden und damit die „Beherrschbarkeit“ für die Feuerwehr weiter als gegeben angesehen werden konnte. Eine weitere sinnvolle Maßnahme kann der Einsatz einer Brandmeldeanlage mit untereinander vernetzten Meldern kombiniert mit einem transparenten Brandschutzbeschichtungssystem sein, um einen frühzeitigen Einsatz der Feuerwehr und eine Selbstrettung der Holzbauteile selbst müssen in diesem Fall nach DIN EN 1995-1-2 für den Brandfall bemessen sein.

Voraussetzung ist in jedem Fall eine hohlraumfreie Bauweise, um unlöschbare Brände im Inneren und eine unkontrollierbare Brandweiterleitung zu vermeiden. Kritisch sind in diesem Zusammenhang z. B. Brettsperrholzelemente zu sehen, deren Bretter der inneren Lagen nicht hinreichend dicht aneinander liegend verleimt sind.

Generell besteht an diesem Punkt aber noch Forschungsbedarf, um zu einer systematisch aufgebauten Risikobewertung von brennbaren Bauteiloberflächen zu kommen.

Fluchtwege und notwendige Flure und Treppen sollten immer mit nichtbrennbaren Oberflächen ausgestattet sein. Sinnvoll ist daher i. d. R. die Ausbildung des Treppenhauses aus Stahlbeton, es kann auf diese Weise auch gut zur Gebäudeaussteifung herangezogen werden.

Zu 2. „Reduzierung der Kapselklasse“:

Aufgrund der Kapselung und der oft aus Gründen des Schall- und Wärmeschutzes vorhandenen dicken Mineralwoll-Dämmung erreichen hochfeuerhemmende Holzbauteile oft insgesamt Feuerwiderstände von bis zu 120 Minuten und sind somit für die reine Feuerwiderstandsdauer überdimensioniert.

Die Anforderung „K₂60“ resultiert nicht aus dem Schutzziel, die Selbstrettung der Bewohner oder die Rettung verbliebener Personen durch die Einsatzkräfte zu ermöglichen, da diese Vorgänge gewöhnlich innerhalb der ersten 20 Minuten nach der Branderkennung abgeschlossen sind.

Deren Zweck ist vielmehr, das Mitbrennen der Konstruktion und damit einen zusätzlichen Eintrag von Brandlasten in das Gebäude sowie unkontrollierbare Brandweiterleitung und Hohlraumbrände zu vermeiden. [4] Wenn also eine frühzeitige Alarmierung der Feuerwehr durch eine automatische Brandmeldeanlage mit Aufschaltung zur Feuerwehr garantiert wird, erscheint es vertretbar, eine Reduzierung der Kapselklasse zuzulassen, da der Brand in diesem Fall rechtzeitig gelöscht werden kann.

Eine Brandmeldeanlage mit Aufschaltung zur Feuerwehr ist jedoch mit hohen Investitions- und Folgekosten verbunden und sollte zudem Sonderbauten wie Krankenhäusern, Versammlungsstätten, Pflegeheimen und großen Verkaufsstätten vorbehalten bleiben.

Eine weitere mögliche Kompensationsmaßnahme ist der Einbau einer automatischen Löschanlage, was allerdings mit hohen Kosten verbunden ist. Es kann sich allerdings lohnen

darüber nachzudenken, ob nicht die Kosten einer einfachen, aber wirkungsvollen Löschanlage durch die hohen möglichen Einsparungen bei der Reduzierung der Kapselklasse aufgefangen oder sogar übertroffen werden.

Zu 3. „Verwendung von Massivholzbauweisen“:

Der Geltungsbereich der M-HFH HolzR erstreckt sich nur auf die Holztafel-, Holzrahmen- und Fachwerkbauweise und schließt damit die Verwendung von Massivholzbauteilen wie Brettsperrholz aus. Enthalten in der Richtlinie sind bisher ausschließlich Brettstapeldecken. Nach aktuellem Kenntnisstand spricht allerdings nichts gegen die Verwendung von Massivholz als Tragstruktur, da dadurch die brandschutztechnischen Eigenschaften der Bekleidung nicht verschlechtert werden. Die Bauteileigenschaften hinsichtlich Tragfähigkeit, Raumabschluss und Isolation (R, E und I nach DIN EN 13501-2) werden erfahrungsgemäß sogar eher verbessert. Es liegen zudem mehrere allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse vor, die diese Verwendung von Massivholzbauteilen abweichend zur Richtlinie erlauben.

Bei Ausführung der sonstigen Konstruktion und Bekleidung nach den Grundsätzen der M-HFH HolzR kann also auch Massivholz als Tragstruktur verwendet werden. In vielen Fällen wurde davon auch Gebrauch gemacht, vor allem dann, wenn höhere vertikale Lasten abzutragen sind oder Bauteile zur Aussteifung des Gebäudes mit größeren Horizontallasten belastet werden.

2. Konstruktions- und Detailkatalog zur Vereinfachung der Planung und Erzielung größerer Planungssicherheit

Mit der Einführung der M-HFH HolzR ist die Verwendung von tragenden Holzbaustrukturen bis in GK 4 inzwischen weitgehend geregelt und hinsichtlich der möglichen Ausführungsarten festgelegt. Es existieren verschiedene Prüfzeugnisse, die die Ausführung der erforderlichen Kapselbekleidungen definieren. Etliche inzwischen erstellte Bauwerke zeigen die prinzipielle Eignung und Konkurrenzfähigkeit der Bauweise in der Praxis.

Problematisch sind oft allerdings die insgesamt sehr hohen und relativ komplizierten rechtlichen und formalen Anforderungen. Insbesondere für kleinere Planungsbüros und Holzbaubetriebe ist es erfahrungsgemäß oft schwierig, sich zu Beginn einen Überblick zu verschaffen und alle Anforderungen einzuhalten und praktisch umzusetzen.

Schwierigkeiten bereiten zudem einige konstruktive Anforderungen aus der M-HFH HolzR, die in der praktischen Umsetzung und Montage zu hohem Aufwand führen und damit auch die Wirtschaftlichkeit der Bauweise in Frage stellen. Insbesondere die Forderung nach versetzten Fugenstößen führt in der praktischen Montage häufig zu Problemen, lässt sich aber nach bisherigem Forschungsstand aus Gründen der Fugendichtheit im Brandfall nicht umgehen.

Auftretende Probleme bei der Realisierung von Holzbauwerken in Gebäudeklasse 4 liegen oft weniger in fehlenden Regelungen, sondern vielfach in der vergleichsweise schwierigen Planung. Der hohe Komplexitätsgrad der erforderlichen Planung stellt teilweise ein Hemmnis für einen breiteren Markteintritt dar und verschlechtert damit die Konkurrenzfähigkeit der Bauweise.

Um hier Abhilfe zu schaffen soll im Rahmen eines momentan laufenden Forschungsvorhabens ein Konstruktions- und Detailkatalog entwickelt werden, der es zukünftig allen Planern ermöglichen soll, sich mit geprüften Bauteilaufbauten und Details ein Gebäude zusammenzustellen, das alle technischen und rechtlich-formalen Anforderungen erfüllt.

Ziel ist somit eine wesentlich vereinfachte Planung und höhere Planungssicherheit, die der Holzbauweise in diesem Bereich zu einem größeren Marktanteil verhelfen soll.

Die einzelnen Bauteilaufbauten werden mit Angaben zu ihren jeweiligen bauphysikalischen Eigenschaften versehen und Empfehlungen zu wesentlichen Parametern ausgesprochen.

Die Konstruktionsdetails z. B. für Wand/Deckenknoten werden so gestaltet, dass der volle Erhalt der einzelnen bauphysikalischen, statischen und brandschutztechnischen Kennwerte auch an Fugestellen gewährleistet ist. Ein Beispiel hierfür ist der Schallschutz, wo dafür zu sorgen ist, dass Schallbrücken an Bauteilfugen so weit wie möglich reduziert werden.

Die so ausgewählten und technisch und baurechtlich beurteilten Bauteile und Konstruktionsdetails werden anschließend in die Bauteilbibliothek eines weit verbreiteten CAD-Holzbauprogramms überführt.

Damit wird auch für kleinere Firmen und Büros der Einstieg in die mehrgeschossige Holzbaueise erleichtert. Unter Anwendung des Konstruktions- und Detailkataloges lässt sich ein solches Holzbauwerk unter Berücksichtigung aller technischen und formalen Anforderungen komplett vom Entwurf bis zur Übergabe der Bauteildaten an eine CAM-Abbundmaschine erstellen. Es können so die bisher oft auftretenden Probleme wie technische Unklarheiten, Konflikte mit den Zertifizierungsstellen und Prüfern, aufgrund von Unwissen mangelhafte Detaillösungen etc. weitgehend vermieden werden.

Das Projekt soll in seiner ersten Stufe bis Ende des Jahres 2013 abgeschlossen werden. Aktuell werden die Bauteilaufbauten zusammengestellt und ihre bauphysikalischen Eigenschaften untersucht und optimiert. Außerdem findet im Rahmen der projektbegleitenden Arbeitsgruppe ein Dialog mit Firmen und Planern statt, um eine möglichst hohe Praxisrelevanz zu erreichen. Weiterhin fließen die Erfahrungen der Überwachungs- und Zertifizierungsstelle des MPA BAU an der TU München laufend mit in das Projekt ein.

Wir erwarten durch dieses Vorhaben einen wesentlichen Schub in der Verbreitung dieser Bauweise, die ja unbestritten große ökologische, technische und qualitative Vorteile aufweist.

3. Weiterentwicklung und Ausblick

Der geplante Katalog wird im ersten Schritt Bauteile und Konstruktionsdetails enthalten, die nach aktuellem Stand entsprechend der Richtlinie und den vorhandenen Prüfzeugnissen für Kapselbekleidungen zulässig sind. Ergänzt wird dies durch die Anwendung von Massivholz (BSpH und Brettstapelbauweise) und die Aufnahme von Konstruktionen mit freiliegenden Holzoberflächen für Deckenuntersichten.

In die einmal geschaffene Struktur können dann jederzeit Erweiterungen eingefügt werden, wenn z. B. neue Prüfzeugnisse für Bauweisen von Kapselbekleidungen auf dem Markt kommen.

Für Folgeprojekte ist vorgesehen, auch abweichende Bauweisen wie oben beschrieben aufzunehmen. Zusätzlich kommt eine zukünftige Erweiterung für Bauwerke bis in Gebäudeklasse GK 5 in Betracht, obwohl hier nach aktuellem Stand in Deutschland die Verwendung tragender Bauteile aus brennbaren Baustoffen ausgeschlossen ist.

4. Literatur

- [1] *Musterbauordnung (MBO)*, Fassung November 2002
- [2] *Musterrichtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an hochfeuerhemmende Bauteile in Holzbauweise - M-HFH HolzR*, Fassung 2004
- [3] *Bauregelliste A*, DIBt, März 2012
- [4] Dehne, M., Kruse, D., *Brandschutz bei mehrgeschossigen Holzbauten - Praxiserfahrungen und neue Entwicklungen*, Bauingenieur Bd. 81, 2006
- [5] Stein, R., Merk, M., Winter, S., *Übereinstimmungsnachweis für das Bauprodukt „Hochfeuerhemmende Bauteile in Holzbauweise“*, Holzbau – Die neue Quadriga 3/2010
- [6] Kampmeier, B., *Risikogerechte Brandschutzlösungen für den mehrgeschossigen Holzbau*, IBMB der TU Braunschweig, Braunschweig 2008
- [7] DIN EN 13501-2 *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 2*, Fassung 02/2010
- [8] DIN EN 14135 *Brandschutzbekleidungen – Bestimmung der Brandschutzwirkung*, Fassung 2004