

Baukonstruktion/Bauelemente

Sicherheitsniveau „hochfeuerhemmend“ – Brandschutz im mehrgeschossigen Holzbau

Zeitgemäßer mehrgeschossiger Holzbau ist ohne bauordnungsrechtliche Einschränkungen inzwischen in vielen deutschen Bundesländern¹ möglich. Festlegungen der Musterbauordnung von 2002 (MBO 2002) in Verbindung mit der Muster-Holzbaurichtlinie von 2004 (M-HFH HolzR 2004) ermöglichen es, Holzbauten in Holzständerbauweise bis zu einer Gebäudehöhe von 13 Metern zu realisieren. Das brandschutztechnische Sicherheitsniveau für Planung und konstruktive Ausführung ist damit eindeutig geregelt: Alle tragenden, aussteifenden und raumabschließenden Bauteile müssen hochfeuerhemmend ausgeführt werden. Durch das sogenannte K_260 Kapselkriterium und bei Beachtung konstruktiver Randbedingungen ist moderner Holzbau bis einschließlich Gebäudeklasse 4 zulässig. Als „brandschutztechnisch wirksame Bekleidung“ und zugleich wirtschaftlich darstellbar haben sich Gipsplatten etabliert. Hersteller wie z.B. die Knauf Gips KG bieten Konstruktionsaufbauten mit brandschutztechnischem Nachweis für Wand, Decke und Fußbodenaufbauten. Die Auswahl der Systemkonstruktionen mit amtlichen Prüfzeugnissen deckt nicht nur differenzierte Leistungsbilder im Hinblick auf den baulichen Schallschutz ab, sondern bietet auch praxisnahe Lösungen für eine optimierte Installationsführung.

Holzbau - eine Option für innerstädtische Bereiche



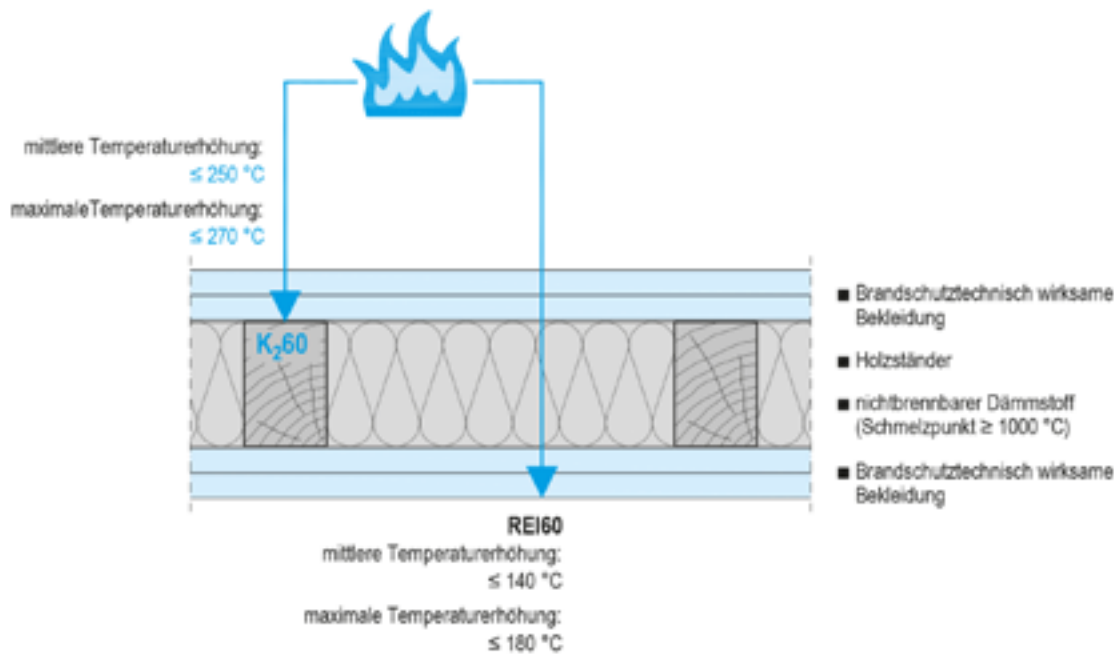
Wandkonstruktion; Foto Knauf

Die gültige Gesetzeslage macht mehrgeschossigen Holzbau besonders für den verdichteten innerstädtischen Bereich als effiziente und zugleich Ressourcen sparende Bauweise für Aufstockungen im Bestand oder als Neubau interessant. In Regensburg zeigt ein viergeschossiges Wohn- und Geschäftshaus mit 5.386 Quadratmeter Bruttogeschossfläche, dass selbst mehrstöckige gewerbliche Gebäude in Holzfertigbauweise erstellt werden können. Grundsätzlich überzeugt der Holzbau durch mehrere positive Eigenschaften: zu den ökonomischen zählen geringes Gewicht, hoher Vorfertigungsgrad und kurze Bauzeit. Hinzu kommen ökologische: Neben der aktuellen Klimadiskussion rückt die andauernde Debatte zur Verminderung des Ressourcenverbrauchs die positiven Eigenschaften des nachwachsenden Baustoffs Holz in den Vordergrund. So gilt es unter Fachleuten wie z.B. Klaus Richter, Holzfachmann an der Empa, als erwiesen, dass eine vermehrte Verwendung von

1- Kapselkriterium K_260 ist übernommen in die Landesbauordnung von Bayern, Baden-Württemberg, Berlin, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Saarland, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein, Rheinland-Pfalz, Thüringen

2 - Die eidessgen. Materialprüfungs- und Versuchsanstalt für Industrie, Bauwesen und Gewerbe, kurz Empa, ist eine interdisziplinäre Forschungs- und Dienstleistungsinstitution für Materialwissenschaften und Technologieentwicklung, der im Bereich der ETH Zürich angesiedelt ist.

Holz im Bauwesen eine nachhaltige Aufforstung von Wäldern bewirkt. Auch unter primärenergetischen Aspekten gilt Holz als nachhaltiger Baustoff. Für Gewinnung, Bearbeitung und dem Einbau von Holz wird weniger Energie eingesetzt als bei Baustoffen wie Stahl, Zement, Kunststoff oder Aluminium. Hinzu kommen emotionale Aspekte von Nutzern, die Holzbauweise gefühlsmäßig mit einem natürlichen und gesunden Raumklima verbinden.



Die Grafik zeigt den Schnitt Kapselung Wand

MBO 2002: Sichere Basis durch Standard-Brandschutzkonzept

Grundlage des Brandschutzkonzepts in der MBO 2002 ist die Risikoeinteilung. Die Bauteilanforderung hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer ist auf 60 Minuten (hochfeuerhemmend) festgeschrieben. Die Klassifizierung der Bauteile muss nach DIN EN 13501-2 erfolgen. Das bedeutet: Holztragkonstruktionen sind mit allseitig brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung zu sichern. Zudem dürfen nur nichtbrennbare Dämmstoffe eingebaut werden. Auch müssen die Oberflächen von Außenwänden, einschließlich der Dämmstoffe und Unterkonstruktionen, das Kriterium „schwerentflammbar“ erfüllen. Die MBO 2002 legt desweiteren fest, dass der Brandschutznachweis durch einen Sachverständigen oder Prüfenieur erfolgen muss.

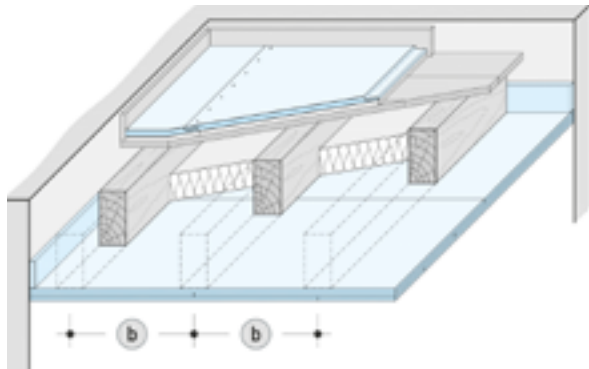
Risiko

Konstruktive Mindestanforderungen regelt die M-HFH Holz 2004

Die Muster-Richtlinie M-HFH Holz 2004 regelt hingegen die konstruktiven Mindestanforderungen für Holzbauweisen, die einen gewissen Grad der Vorfertigung haben wie Holztafel-, Holzrahmen- und Fachwerkbauweise; sie gilt nicht für Holz-Massivbauweisen wie Brettstapel und Blockbauweise, ausgenommen Brettstapeldecken. Auch die Überwachung der Herstellung und der Ausführung ist festgelegt. In der M-HFH HolzR 2004 sind die konstruktiven Anforderungen in Textform beschrieben. Die enthaltenen Zeichnungen sind als Prinzip-Skizzen zu verstehen und stellen konstruktive Mindestanforderungen dar, die verhindern 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. Die in der Richtlinie enthaltenen Anforderungen beziehen sich auf die Bereiche Baustoffe, Brandschutzbekleidung, Bauteilausbildung, Bauteilanschlüsse, Öffnungen in den Bauteilen und Installationsführung.

Blockbauweise

Brandschutzbekleidung für hochfeuerhemmende Holzbauteile



Direktbekleidung (zusätzliche ichtdecke / Installationsebene außerhalb der Kapselung möglich)

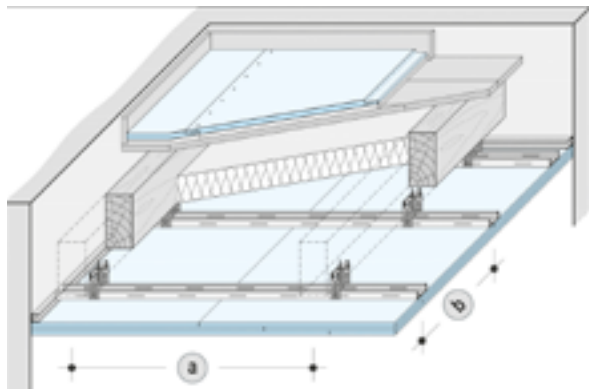
In der Muster-Richtlinie M-HFHHolz 2004 und der DIN EN 13501-2 wird der Begriff Brandschutzbekleidung für hochfeuerhemmende Holzbauteile konkretisiert. Demnach muss die erforderliche Brandschutzbekleidung eine Entzündung der tragenden und aussteifenden Holzbauteile oder Holzwerkstoffe für mindestens 60 Minuten verhindern (REI 60 bzw. EI 60) und als K₂60 nach DIN EN 13501-2 (Kapselkriterium) klassifiziert sein. Die Merkmale einer Kapselung sind: keine Entzündung, keine Verkohlung am Holz Brandschutzanforderung an die feuerzugewandte Seite keine Brandausbreitung über den Hohlraum Das zeigt: Eine Brandschutz-Klassifizierung F60

Holzwerkstoff

erfüllt nicht die Anforderungen an mehrgeschossige Holztafelbauweise in der Gebäudeklasse 4!

Durch die Anordnung einer mindestens zweilagigen Brandschutzbekleidung z.B. mit 18 mm dicken Knauf Feuerschutzplatten ist die Feuerwiderstandsklasse REI60 K₂60 erreicht, wobei die Bekleidung allseitig und durchgängig mit Fugenversatz, Stufenfalz oder Nut- und Federverbindungen anzubringen ist. Dabei dürfen keine durchgehenden Fugen entstehen, die ein frühzeitiges Eindringen von heißen Gasen in das Bauteil ermöglichen.

Wand-Konstruktionen mit brandschutztechnischem Nachweis



Metall-Unterkonstruktion einfacher Profilrost CD

Architekten und Ingenieuren stehen drei unterschiedliche Konstruktionsprinzipien für „gekapselte“ Wandkonstruktionen K₂60 zur Verfügung: Die Beplankung ist direkt an den Holzständern befestigt. Vor der direkt befestigten Beplankung ist eine Installationsebene angeordnet. Die Beplankung ist einseitig mit Federschiene von den Holzständern entkoppelt, inklusive nichtbrennbare Dämmschicht. Zudem lässt sich durch den Einsatz unterschiedlicher Plattendicken bzw. Plattenqualitäten der Schallschutz entsprechend den individuellen Anforderungen planen. Die Bandbreite im bewerteten Schalldämm-Maß liegt zwischen 42 dB bis 69 dB. Beispielsweise gibt Knauf für die Direktbeplankung mit 12,5

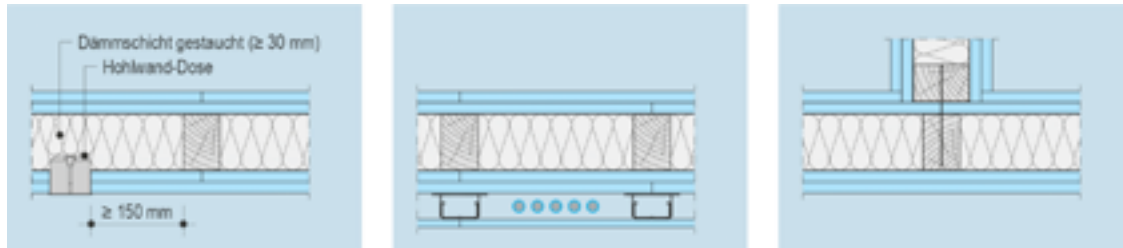
Beplankung

mm Knauf Diamant und 25 mm Knauf Massivbauplatte ein bewertetes Schalldämm-Maß von 44 dB an. Mit vorgeschalteter Installationsebene, die mit 12,5 mm Diamant beplankt ist, wird bereits ein Wert von 56 dB erreicht – ein Plus von 12 dB. Diese Konstruktion erfüllt die erhöhten Anforderungen nach DIN 4109. Wird für die Vorsatzschale hingegen eine 12,5 mm Knauf Silentboard gewählt, verbessert sich der Wert auf 62 dB, ein Wert, der weitgehenden Schutz der Privatsphäre garantiert und die höchste Schallschutzstufe der VDI 4100 zwischen Wohnungen in Mehrfamilienhäusern erfüllt. Wird jedoch die Vorsatzschale mit 2 Lagen 12,5 mm Knauf Silentboard ausgeführt, steigert sich der Wert auf 69 dB. Bei Konstruktionen mit einseitig entkoppelter Beplankung auf Federschiene liegt das bewertete Schalldämm-Maß für die Beplankungsvariante 12,5 Knauf Diamant mit 25 mm Knauf Massivbauplatte bei 69 dB.

Die Entscheidung, welcher K₂60 Wandaufbau gewählt wird, ist ebenfalls eng mit der haustechnischen Planung verknüpft. Gemäß Muster-Richtlinie M-HFHHolz 2004 dürfen Installationen wie Leitungs- und Lüftungsanlagen nicht in hochfeuerhemmenden Bauteilen geführt werden. Sie sind vor Wänden bzw. unterhalb von Decken (oder in Schächten und Kanälen) zu führen. Auch den Einbau von Steckdosen, Schalter und Verteiler regelt die Richtlinie. Diese müssen mehr als 150 mm vom Holzständer entfernt montiert werden. Ein Zusammendrücken der Dämmschicht ist bis zu einer Dicke von 30 mm zulässig. Gegenüberliegende

Hohlwanddosen müssen gefachversetzt eingebaut werden. Ist jedoch eine Installationsebene vorhanden, bleibt der Abstand beim Einbau von Steckdosen variabel. Auch bei der Belegung gekapselter Wände mit einzelnen elektrischen Leitungen zur Versorgung des angrenzenden Raumes gibt es elementare Einschränkungen: Lediglich bis zu drei Leitungen dürfen in Hüllrohren aus nichtbrennbaren Baustoffen im Hohlraum der Wand verlegt werden. Darüber hinaus ist ebenfalls eine Installationsebene erforderlich.

Leitungen



alle Zeichnungen; Knauf-Gips

Deckenkonstruktionen mit Kapselkriterium K260/REI60

Hochfeuerhemmende Decken sind an ihrer Unterseite mit einer Brandschutzbekleidung auszuführen. Der Entzündungsschutz auf der Oberseite kann auch durch den Fußbodenaufbau sichergestellt werden. Zwischen Deckenbalken oder Deckenrippen muss ein nichtbrennbarer hohlraumfüllender Dämmstoff (Schmelzpunkt $\geq 1000^{\circ}\text{C}$) eingebaut werden. Für die Ausführung der Brandschutzbekleidung an der Deckenunterseite führen zwei Konstruktionsarten zu Feuerwiderstandsklasse $\text{K}_260/\text{REI}60$:



STOLPUNDFRIENDS
Vernetztes Immobilienmarketing seit 1989



Leerstand abbauen?

Nutzen Sie jetzt die passenden „Köder“ für jeden Mieter! Ob Singles, Familien oder Senioren – vernetzte Gesamtkonzepte von **STOLPUNDFRIENDS** machen aus Interessenten zufriedene Kunden.

Weitere Informationen finden Sie auf:
www.stolpundfriends.de



Direktbekleidung - Metall-Unterkonstruktion

Bereits eine zweilagige Bepflankung mit 18 mm dicken Knauf GKF, direkt an den Deckenbalken befestigt, erfüllt die Anforderung. Ist jedoch ein zeitgemäßer Schallschutz gewünscht, empfiehlt es sich, die Bepflankung auf eine mit Schwingabhängern abgehängte Metall-Konstruktion oder im Knauf System Freigespannte Decke zu realisieren.

Schallschutz

Dem Kapselkriterium entsprechend schreibt die Muster-Richtlinie vor, dass der Fußbodenaufbau einschließlich seiner Fugenausbildung im Anschlussbereich die Anforderungen an die Brandschutzbekleidung erfüllen muss. Die Basis bildet eine Ebene aus 13 mm dicken Holzwerkstoffplatten oder aus einer 21 mm dicken gespundeten Schalung, die direkt auf der Oberseite der Holzbalken befestigt wird. Der eigentliche Fußbodenaufbau kann als schwimmender Estrich auf einer mindestens 20 mm dicken nichtbrennbaren Dämmung ausgeführt werden. Zudem bieten Trockenbauerhersteller vorgefertigte amtlich geprüfte Verbundelemente (z.B. Knauf Brio 18 WF mit einer Aufbauhöhe von 28 mm) an, die eine sichere und zeitlich optimierte Montage gewährleisten.

Brandschutz und Schallschutz – ein Team

Auch im Bereich „hochfeuerhemmende Decke“ kann durch unterschiedliche Plattenqualität der zu erzielende Schallschutz im Gesamtsystem „Decke“ beeinflusst werden. Ist zudem der Installationsbedarf (Elektroverkabelung, Einbauleuchten, Lüftung usw.) im Deckenbereich hoch bzw. wird ein erhöhter Schallschutz gefordert, erweist sich eine angeordnete Unterdecke mit Metall-Unterkonstruktion als ideal.

Unterdecke

Bei Planung und Bau eines in Regensburg erstellten Wohn- und Geschäftshauses hatte beispielsweise nicht nur der Brandschutz, sondern auch der Schallschutz innerhalb des Gebäudes eine hohe Priorität. Die Anforderungen der DIN 4109 sollten deutlich überschritten werden. Installationsebenen im Bereich der Wand- und Deckenkonstruktionen, eine detailgenaue Planung und Ausführung der Leitungsführung bilden die gute Basis. Die gekapselte Holzbalkendecken-Konstruktion ist dort mit einer 65 mm dicken Zementestrich-Auflage (schwimmend) ausgeführt. Als Unterdecke sind zwei 12,5 mm dicke Lagen Knauf Silentboard auf Federschienen montiert. Die Messungen des Trittschalldämm-Maßes in Regensburg zeigen die hohe Leistungsfähigkeit der Konstruktion im Bereich der Trittschallminderung ($L'_{n,w}$ von bis zu 43 dB). Interessant sind vor allem jedoch die Messergebnisse im tieffrequenten Bereich unter 100 Hz: Üblicherweise wird im Rahmen der Bauakustik nur der Frequenzbereich von 100 Hz bis 3150 Hz betrachtet, mit bekannten Nachteilen: Tiefe Frequenzen z.B. Bässe bei Musikhören oder Geräusche von Wärmepumpen werden nicht ausreichend abgeschirmt.

Abweichungen von der MBO

Nach §67 MBO sind Abweichungen von definierten Bauordnungen möglich. Allerdings müssen die geforderten Sicherheitsniveaus über andere Maßnahmen gewährleistet werden. Die Abweichungen müssen in einem ganzheitlichen Brandschutzkonzept benannt werden, insbesondere die Schutzziele des Baurechts müssen erfüllt werden. Eine solche Abweichung könnte die Minderung von K_260 auf K_230 sein. In diesem Fall müssen die Leistungskriterien der DIN EN 13501-2 entsprechen. Eine Reduzierung des brandschutztechnischen Sicherheitsniveaus von 60 Minuten Entzündungsschutz auf 30 Minuten hat zur Folge, dass es bei einem Brand zu einer Entzündung der Holzkonstruktion kommen kann. Zur Kompensation muss ein Brandschutzkonzept erarbeitet werden, was z.B. eine Brandmeldeanlage nach DIN VDE 0833 Teil 2 und DIN 14675 beinhaltet. Wegen des hohen technischen und finanziellen Aufwands empfiehlt sich dies jedoch nur bei Sonderbauten mit höherem Risikopotential. Im Wohnungsbau hingegen bieten Brandmelder nach DIN 14676 eine Alternative.

Sicherheit

Kerstin Schöneberger, Knauf Gips